

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI
MEYVE YETİŞTİRME VE ISLAHI PROGRAMI**



**BAZI AYVA KLON ANAÇLARININ MUŞMULADA BÜYÜME,
MEYVE VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Yüksek Lisans Tezi

Yakup Mert KUL

Danışman
Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK

SAMSUN
2023

TEZ KABUL VE ONAYI

Yakup Mert KUL tarafından, **Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK** danışmanlığında hazırlanan “**BAZI AYVA KLON ANAÇLARININ MUŞMULADA BÜYÜME, MEYVE VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 23.2.2023 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	Sonuç
Başkan	Prof. Dr. Yakup ÖZKAN Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Burak AKYÜZ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Ahmet TABAK
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi ?

Evet ☐ (Gerekli ise ekler kısmına ekleyiniz)

Hayır ☒

06/03/ 2023
Yakup Mert KUL

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı : BAZI AYVA KLON ANAÇLARININ MUŞMULADA BÜYÜME, MEYVE VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 06.01.2023 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 14

Tek kaynak oranı : % 3 çıkmıştır.

06/03/ 2023
Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK

ÖZET

BAZI AYVA KLON ANAÇLARININ MUŞMULADA BÜYÜME, MEYVE VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Yakup Mert KUL
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı
Meyve Yetiştirme ve İslahı Programı
Yüksek Lisans, Ocak/2023
Danışman: Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK

Bu araştırma bazı ayva klon anaçlarının [Quince BA29 (BA29), Quince A (QA), Quince MC (MC)] üzerlerine aşılı ‘İstanbul’ ve ‘Akçakoca77’ muşmula çeşitlerinin büyüme, meyve verim ve kalitesine etkilerini belirlemek amacıyla Bafra/Samsun ekolojik koşullarında 2021-2022 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada fenolojik, pomolojik ve morfolojik incelemeler yapılmıştır. İncelenen fenolojik özelliklerden ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme ve hasadın anaçlar bakımından MC anacında, çeşitler bakımından ‘İstanbul’ çeşidinde diğerlerinden daha erken olduğu saptanmıştır. Morfolojik özellikler üzerine anaç ve çeşitlerin etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. Anaç ortalamaları bakımından gövde kesit alanının 11.05-31.78 cm²; taç hacminin 0.71-0.96 m³, yaprak alanının 39.65-45.67 cm² ve yıllık sürgün uzunluğunun 25.89-38.63 cm, çeşitler bakımından gövde kesit alanının 20.43-28.58 cm²; taç hacminin 0.80-0.95 m³, yaprak alanının 32.47-51.92 cm² ve yıllık sürgün uzunluğunun 21.40-44.27 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Meyve verim ve kalite özellikleri üzerine genellikle anaçların ve çeşitlerin etkisi önemli olduğu belirlenmiştir. Araştırmada en yüksek meyve ağırlığı anaçlar bakımından BA29 anacında (53.02 g), çeşitler bakımından ‘Akçakoca77’ çeşidinde (62.18 g) belirlenmiştir. Araştırmada ostiol derinliği ve genişliği anaçlar bakımından 9.31-10.93 mm ve 27.24-30.33 mm; çeşitler bakımından 9.83-10.15 mm ve 21.89-32.92 mm arasında değişmiştir. Meyve hacmi üzerine anaç ve çeşitlerin etkisi önemli olmuştur. En yüksek meyve hacmi anaçlar bakımından BA29 anacında (56.85 mL), çeşitler bakımından ‘Akçakoca77’ çeşidinde (63.90 mL) belirlenmiştir. Meyve eti oranı ve kuru madde anaçlar bakımından %97.54-97.95 ve %25.37-27.24, çeşitler bakımından %97.60-97.95 ve %25.44-26.72 arasında belirlenmiştir. Suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM), titre edilebilir asitlik (TA), pH üzerine anaçların yalnızca SÇKM; çeşitlerin ise SÇKM ve TA üzerine önemli etkisi olmuştur. Verim özellikleri üzerine anaç ve çeşitlerin önemli etkisi olmuştur. Bitki başına meyve sayısı, bitki başına verim, gövde kesit alanına verim, taç hacmine verim ve dekara verimin anaç ortalamaları bakımından sırasıyla 17.50-123.65 adet, 0.80-5.23 kg/ağaç, 0.09-0.18 kg/cm², 1.23-5.35 kg/m³, 151.06-533.66 kg/da; çeşit ortalamaları bakımından sırasıyla 43.11-129.17 adet, 2.86-4.51 kg/ağaç, 0.14 kg/cm², 2.44-5.40 kg/m³, 208.12-587.50 kg/da arasında olduğu belirlenmiştir. Verim özelliklerinin, MC anacında diğer anaçlardan; ‘Akçakoca77’ çeşidinde ise ‘İstanbul’ çeşidinden daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Muşmula, Ayva Klon Anacı, Çeşit, Büyüme, Meyve Kalitesi, Verim Özellikleri

ABSTRACT

THE EFFECTS OF SOME QUINCE CLONAL ROOTSTOCKS ON GROWTH, YIELD AND FRUIT QUALITY OF MEDLAR

Yakup Mert KUL
Ondokuz Mayıs University
Institute of Post-Graduate Studies
Department of Horticulture
Fruit Production and Breeding Branch
Master, January/2023
Supervisor: Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK

This research was carried out to determine the effects of some quince clone rootstocks [Quince BA29 (BA29), Quince A (QA), Quince MC (MC)] on the growth, yield and fruit quality of ‘İstanbul’ and ‘Akçakoca77’ medlars in Bafra/Samsun ecological conditions during 2021-2022 years. Phenological, pomological and morphological evaluations were carried out in the research. Among the examined phenological characteristics; first flowering, full flowering and harvest dates were observed earlier in MC than other rootstocks and in ‘İstanbul’ cultivar than ‘Akçakoca77’. The rootstocks and cultivars had significant effect on morphological characteristics. In terms of rootstock averages, trunk cross-sectional area was 11.05-31.78 cm²; canopy volume was 0.71-0.96 m³, leaf area was 39.65-45.67 cm², annual shoot length was 25.89-38.63 cm; in terms of cultivar averages, trunk cross-sectional area was 20.43-28.58 cm², canopy volume was 0.80-0.95 m³, the leaf area was 32.47-51.92 cm² and annual shoot length was 21.40-44.27 cm. The rootstocks and cultivars had a significant effect on fruit yield and quality characteristics. In the research, the highest fruit weight was determined in BA29 rootstock (53.02 g) in terms of rootstocks and in ‘Akçakoca77’ cultivar (62.18 g) in terms of cultivars. In the research, the depth and width of ostiole were 9.31-10.93 mm and 27.24-30.33 mm respectively in terms of rootstocks; 9.83-10.15 mm and 21.89-32.92 mm in terms of cultivars. The effect of rootstock and cultivars on fruit volume was significant. The highest fruit volume was determined in BA29 rootstock (56.85 mL) in terms of rootstocks and in ‘Akçakoca77’ cultivar (63.90 mL) in terms of cultivars. Fruit flesh ratio and dry matter content were determined between 97.54 - 97.95% and 25.37-27.24% for rootstocks, and between 97.60-97.95% and 25.44-26.72% for cultivars. On the total soluble solids content (TSS), titratable acidity (TA) and pH; rootstocks had only significant effect on TSS, while cultivars on TSS and TA. Rootstocks and cultivars had a significant effect on yield characteristics. Number of fruits per plant, yield per plant, yield per trunk cross-sectional area, yield per canopy volume and yield per decare in terms of rootstock average respectively found 17.50-123.65 pieces, 0.80-5.23 kg/tree, 0.09-0.18 kg/cm², 1.23-5.35 kg/m³, 151.06-533.66 kg/da; in terms of cultivars’ average acquired 43.11-129.17 pieces, 2.86-4.51 kg/tree, 0.14 kg/cm², 2.44-5.40 kg/m³, 208.12-587.50 kg/da respectively. In terms of yield characteristics, MC rootstock had lower values than the other rootstocks; ‘Akçakoca77’ cultivar had also lower yield and yield efficiency than the ‘İstanbul’ cultivar.

Keywords: Medlar, Quince Clone Rootstock, Cultivar, Growth, Fruit Quality, Yield Properties

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Tez çalışmamda planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren mesleki hayatımda örnek olarak aldığım sayın hocam Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım ve tüm hayatım boyunca maddi ve manevi yardım ve desteklerini esirgemeyen ve her zaman yanımda olan değerli aileme teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin yürütülmesi aşamasında arazi ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Ziraat Yüksek Mühendisi Tahsin KURT ve Zaki Ahmad FAIZI'ye sonsuz teşekkür ederim. Tez çalışmam boyunca yardımlarını aldığım Lisans ve Yüksek Lisans arkadaşlarıma da teşekkür ederim.

Yakup Mert KUL

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETİ	6
3. MATERYAL VE METOT	18
3.1. Materyal	18
3.1.1. Denemede Kullanılan Anaçlar Ve Özellikleri	19
3.1.2. Denemede Kullanılan Çeşitler Ve Özellikleri	20
3.1.3. Deneme Alanının Toprak Özellikleri	21
3.1.4. Deneme Alanının İklim Özellikleri	21
3.2. Yöntem	22
3.2.1. Ağaçların Fenolojik Safhalarının Belirlenmesi	22
3.2.2. Morfolojik İncelemeler	24
3.2.3. Pomolojik İncelemeler	25
3.2.4. Kimyasal İncelemeler	27
3.2.5. Verim Özellikleri	28
3.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi	28
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	29
4.1. İncelenen Çeşit/anaç Kombinasyonlarının Fenolojik Özellikleri	29
4.2. İncelenen Çeşit/anaç Kombinasyonlarının Morfolojik Özellikleri	33
4.2.1. Ağaç Boyu	33
4.2.2. Anaç Çapı	37
4.2.3. Gövde Çapı	39
4.2.4. Gövde Kesit Alanı	41
4.2.5. Taç Yüksekliği	43
4.2.6. Taç Eni	45
4.2.7. Taç Boyu	47
4.2.8. Taç Hacmi	49
4.2.9. Yaprak Boyu	51
4.2.10. Yaprak Eni	53
4.2.11. Yaprak Sapı Uzunluğu	55
4.2.12. Yaprak Sapı Kalınlığı	57
4.2.13. Yaprak Alanı	59
4.2.14. Yıllık Sürgün Uzunluğu	61
4.3. İncelenen Çeşit/anaç Kombinasyonlarının Pomolojik Özellikleri	63
4.3.1. Meyve Ağırlığı	63
4.3.2. Meyve Boyu	66
4.3.3. Meyve Eni	69
4.3.4. Ostiol Genişliği	71
4.3.5. Ostiol Derinliği	73
4.3.6. Meyve Hacmi	75
4.3.7. Tohum Sayısı	77
4.3.8. Tohum Ağırlığı	79
4.3.9. Tohumuz Yaş Meyve Ağırlığı	81

4.3.10. Tohumsuz Kuru Meyve Ağırlığı.....	82
4.3.11. Meyve Eti Oranı.....	84
4.3.12. Kuru Madde Oranı	85
4.3.13. Meyve Kabuk Rengi	87
4.3.14. Meyve Et Rengi	96
4.3.15. Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM).....	104
4.3.16. PH	107
4.3.17. Titredilebilir Asitlik	109
4.4. İncelenen Çeşit/anaç Kombinasyonlarının Verim Özellikleri	112
4.4.1 Bitki Başına Meyve Sayısı.....	112
4.4.2 Bitki Başına Verim	114
4.4.3 Gövde Kesit Alanına Verim.....	116
4.4.4 Taç Hacmine Verim.....	118
4.4.5 Dekara Verim.....	120
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	122
KAYNAKLAR	129
ÖZGEÇMİŞ.....	136

SİMGELER VE KISALTMALAR

BBCH	:BASF, Bayer, Ciba-Geigy ve Hoechst şirketlerinin baş harfleri
C	: Kroma
Ca	: Kalsiyum
CaCO ₃	: Kalsiyum Karbonat
da	: Dekar
Fe	: Demir
g/L	: Gram/litre
GAE	: Galik Asit Eşdeğer
IBM	: International Business Machines
K	: Potasyum
meq/L	: Miliekivalent Ağırlık
mmol	: Milimol
N	: Azot
Na	: Sodyum
NaOH	: Sodyum Hidroksit
ppm	: milyonda bir birim
TE	: Troloks Eşdeğeri
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Bafra araştırma istasyonundaki muşmula ağaçları	18
Şekil 3.2. Denemede kullanılan ayva klon anaçlarının gelişme kuvveti.....	19
Şekil 3.3. Denemede kullanılan muşmula çeşitlerinin meyveleri	20
Şekil 3.4. Denemede yürütülen arazide gözlemlenen hava sıcaklığı (°C) değerleri	21
Şekil 3.5. Denemede yürütülen arazide gözlemlenen hava oransal nem (%) değerleri	22
Şekil 3.6. Denemede yürütülen arazide gözlemlenen aylık yağış miktarı (mm)	22
Şekil 3.7. Farklı ayva klon anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin fenolojik safhaları.....	24
Şekil 3.8. Muşmula meyvesinin ölçüm yerleri.....	26
Şekil 4.1. 'Akçakoca77' ve 'İstanbul' muşmula çeşitlerinin ağaç habitusu	36



TABLULAR DİZİNİ

Tablo 2.1. 2021 yılı Türkiye muşmula değerlerinin illere göre değişimi	2
Tablo 4.1. Ayva klon anaçları üzerine aşılı bazı muşmula çeşitlerini 2021 yılı fenolojik gözlem tarihleri.....	30
Tablo 4.2. Ayva klon anaçları üzerine aşılı bazı muşmula çeşitlerini 2022 yılı fenolojik gözlem tarihleri.....	31
Tablo 4.3. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin ağaç boyu üzerine etkisi....	34
Tablo 4.4. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin anaç çapı üzerine etkisi	37
Tablo 4.5. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin gövde çapı üzerine etkisi..	40
Tablo 4.6. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin gövde kesit alanı üzerine etkisi	42
Tablo 4.7. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin taç yüksekliği üzerine etkisi	44
Tablo 4.8. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin taç eni üzerine etkisi	46
Tablo 4.9. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin taç boyu üzerine etkisi	48
Tablo 4.10. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin taç hacmi üzerine etkisi..	50
Tablo 4.11. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin yaprak boyu üzerine etkisi	52
Tablo 4.12. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin yaprak eni üzerine etkisi	54
Tablo 4.13. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin yaprak sapı uzunluğu üzerine etkisi.....	56
Tablo 4.14. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin yaprak sapı kalınlığı üzerine etkisi.....	58
Tablo 4.15. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin yaprak alanı üzerine etkisi	60
Tablo 4.16. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin yıllık sürgün uzunluğu üzerine etkisi.....	62
Tablo 4.17. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve ağırlığı üzerine etkisi	64
Tablo 4.18. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve boyu üzerine etkisi	68
Tablo 4.19. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve eni üzerine etkisi	70
Tablo 4.20. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin ostiol genişliği üzerine etkisi	72
Tablo 4.21. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin ostiol derinliği üzerine etkisi	74
Tablo 4.22. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve hacmi üzerine etkisi	76
Tablo 4.23. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin tohum sayısı üzerine etkisi	78
Tablo 4.24. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin tohum ağırlığı üzerine etkisi	80

Tablo 4.25. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin tohumuz yaş meyve ağırlığı üzerine etkisi	82
Tablo 4.26. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin tohumuz kuru meyve ağırlığı üzerine etkisi	83
Tablo 4.27. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve eti oranı üzerine etkisi	84
Tablo 4.28. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin kuru madde oranı üzerine etkisi.....	86
Tablo 4.29. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve kabuk L değeri üzerine etkisi.....	88
Tablo 4.30. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve kabuk a* değeri üzerine etkisi.....	90
Tablo 4.31. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve kabuk b* değeri üzerine etkisi.....	92
Tablo 4.32. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve kabuk kroma değeri üzerine etkisi.....	94
Tablo 4.33. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve kabuk hue° üzerine etkisi.....	95
Tablo 4.34. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve et L değeri üzerine etkisi.....	97
Tablo 4.35. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve et a* değeri üzerine etkisi.....	99
Tablo 4.36. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve et b* değeri üzerine etkisi.....	100
Tablo 4.37. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve et kroma değeri üzerine etkisi.....	102
Tablo 4.38. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve et hue° üzerine etkisi	103
Tablo 4.39. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin SÇKM içeriği üzerine etkisi	105
Tablo 4.40. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin pH içeriği üzerine etkisi.....	108
Tablo 4.41. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin TA üzerine etkisi.....	110
Tablo 4.42. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin bitki başına meyve sayısı üzerine etkisi.....	113
Tablo 4.43. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin bitki başına verim üzerine etkisi.....	115
Tablo 4.44. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin gövde kesit alanına verim üzerine etkisi	116
Tablo 4.45. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin taç hacmine verim üzerine etkisi.....	118
Tablo 4.46. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin dekara verim üzerine etkisi	121

1. GİRİŞ

Rosaceae familyasına ait bir meyve türü olan muşmula yüzyıllardır hem lezzetli hem de besin değerleri yüksek bir meyvedir (Milovan vd., 2013). Anavatani Güneybatı Asya ve Güneydoğu Avrupa olan bu meyvenin çok fazla türü vardır. Muşmulanın meyvesi yenen türü *Mespilus germanica* L.'dir (Browicz, 1972; Baytop, 1999). Ondokuzuncu yy. kadar tüketim için önemli bir ürün olan muşmulaya gün geçtikçe talep azalmış ve yerini diğer meyve türlerine bırakmıştır. Şu anda muşmula botanik bahçelerde ve küçük bahçelerde yetiştirilmektedir (Lim, 2012). Son yıllarda gerek beslenme gerekse sağlık açısından yararları dolayısıyla muşmula yetiştiriciliğine ilgi ülkemizde ve dünya'da artmakta, meyvenin tıbbi değeri bakımından çalışmalar yapılmaktadır (Yanet Vargas vd., 2009; Nabavi vd., 2011; Shariatifar vd., 2011; Voyaides vd., 2022).

Türkiye'de muşmula Karadeniz, Ege ve Marmara'da doğada kendiliğinden yetişmektedir (Yılmaz ve Gerçekcioğlu, 2013). Doğal habitatında Karadeniz Bölgesi'nde ormanda ağaç türleriyle birlikte, Marmara Bölgesi'nde ağaççık ve çalı formunda yetişmektedir (Dönmez ve Aydınözü, 2012). Ülkemizde 2021 yılında 246.049 adet meyve veren yaşıta ve 56.804 adet meyve vermeyen yaşıta olmak üzere toplam 302.853 adet muşmula ağacı bulunmaktadır. 2022 yılında ülkemizde 5.278 ton muşmula üretilmiştir. Ülkemiz muşmula üretiminde 1.004 ton ile Bursa (%19.02) ilk sırada yer alırken bunu 640 ton ile Çanakkale (%12.13), 509 ton ile Sinop (%9.64) ve 439 ton ile Samsun (%8.32) illeri takip etmektedir (TÜİK, 2022).

İnsanların bilinçlenmesi ve artan sağlık problemleri nedeniyle taze meyve tüketimi artmıştır (Öztürk vd., 2019). Doğal antioksidan talebinin artması yeni doğal antioksidan kaynakları arayışına neden olmuştur (Ercisli vd., 2012). Muşmulanın asit içeriği üçlü yapıda olup protein ve karbonhidrat içeriği elmadan %20-30 daha fazladır. Ayrıca muşmulanın vitamin ve mineral içeriği de (P, K, Ca, Na, Fe) yüksektir (Suranyi, 2010). Sofralık, süs bitkisi ve tıbbi aromatik bitki olarak değerlendirilmektedir. Meyveleri şeker, organik asitler, pektin, potasyum, aminoasitler, palmitik asit, linoleik asit olduğu ve a-linolenik asit, tanin, C vitamini ve eser miktarda A, B1 ve B2 vitaminleri içerir (Ayaz vd., 2002a; Ayaz vd., 2002b; Haciseferoğulları vd., 2005; Öztürk vd., 2019).

Tablo 1.1. 2022 yılı Türkiye muşmula değerlerinin illere göre değişimi (TÜİK, 2023)

İller	Üretim Alanı (da)	Üretim Miktarı (ton)	Meyve Veren Yaşta Ağaç Sayısı (adet)	Meyve Vermeyen Yaşta Ağaç Sayısı (adet)	Toplam Ağaç Sayısı (adet)
Bursa	1.295	1.004	41.003	19.024	60.027
Çanakkale	279	640	19.050	4.989	24.039
Sinop	0	509	29.140	3.605	32.745
Samsun	11	439	23.835	5.430	29.265
Manisa	182	202	8.940	3.095	12.035
Trabzon	0	174	12.044	760	12.804
Burdur	36	165	7.411	1.194	8.605
Kütahya	185	164	7.722	3.990	11.712
Uşak	0	152	5.450	2.300	7.750
Düzce	0	151	7.545	40	7.585
Çorum	0	151	9.512	1.313	10.825
Bartın	0	146	6.620	215	6.835
Balıkesir	17	143	7.695	245	7.940
Afyonkarahisar	13	109	4.325	1.055	5.380
Isparta	22	98	5.645	386	6.031
Ordu	0	98	6.740	600	7.340
Erzurum	102	94	4.060	560	4.620
Tekirdağ	32	92	4.925	88	5.013
Aydın	0	89	5.870	1.215	7.085
Zonguldak	0	82	7.949	265	8.214
İzmir	0	81	4.500	0	4.500
Tokat	0	80	4.000	650	4.650
Karabük	0	74	5.082	3.475	8.557
Ankara	6	70	3.498	1.690	5.188
Giresun	0	53	3.843	216	4.059
Kastamonu	1	46	2.049	78	2.127
Bilecik	65	44	1.480	210	1.690
Artvin	0	28	1.180	110	1.290
Denizli	28	20	2.335	855	3.190
Antalya	6	18	1.230	276	1.506
Kırklareli	0	16	1.103	117	1.220
Bolu	0	13	870	0	870
Nevşehir	0	9	300	0	300
Rize	0	9	850	105	955
Konya	0	8	320	45	365
Edirne	0	5	490	0	490
Kocaeli	0	1	34	0	34
İstanbul	3	1	122	11	133
Türkiye	2.283	5.278	258.767	58.207	316.974

Yumuşak çekirdekli bir meyve türü olan muşmula ağacının boyu 3-7 m arasında uzayan çalı formulu küçük taç yapılı, kışları yapraklarını döken yaban hayatında dikenli, kültüre alınmış olanları ise dikensizdir. Ağacı yüzyıldan fazla yaşayabilmektedir (Phipps vd., 2003). Fenolojik safhalar meyve ağacının genetik özelliği ve morfolojik değişimler ile ilgilidir. Her bir vejetasyonda fenolojik safhalar

genotip ve iklim faktörleri ile yakından ilişkilidir. Fenolojik değişim ve meyve tutum problemleri meyve verimini etkiler (Cosmulescu ve Gruia, 2016). Ağacın çiçeklenme zamanı mayıs ve haziran aylarındadır ve çiçekleri beyaz ve pembe renkte hermafrodit yapıdadır. Yaprakları keskin yapıda olup başlangıçta tüylüdür ve yaprağın şekli dikdörtgendir (Yılmaz, 2015). Muşmula genotipleri arasında yaprağın şekli ve boyutu önemli derecede birbirinden farklıdır (Cosmulescu vd., 2020). Bundan dolayı bitki gelişimi ve verim birbirinden farklıdır (Perez-Pastor vd., 2014). Bir enzim olan polifenoloksidaz yönünden zengin olan muşmula meyvesi kahverengileştikten sonra yenilebilmektedir (Demir, 2006). Hasattan sonra olgunlaşan meyveler kahverengimsi renkte lezzetli olup; daha yeni hasat edilen meyveler açık renkli, boğucu, sert yapılı ve buruk tatlıdır. Meyve tohum sayısı 5 adettir. Ağacın çiçeklenme zamanı mayıs ve haziran ayları, hasat zamanı ise Eylül ve Ekim aylarıdır (Sülüoğlu Durul ve Polat, 2022).

Muşmulada ticari olarak yetiştirilen yabancı çeşitler şunlardır: ‘Hollandia’, ‘Royal’, ‘Nottingham’, ‘Dutch’ (bu çeşidin sinonimleri; ‘Giant’ ve ‘Monstrous’), ‘Russian’, ‘Breda Giant’ ve ‘Large Russian’ bunların yanı sıra ülkemizde 2007 yılında ‘İtalyan’ ve ‘İstanbul’ adında yerli çeşitler tescil edilmiştir (Yılmaz ve Gerçekcioğlu, 2013). Daha sonra 2014 yılında Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde ‘Akçakoca77’ çeşidi tescil edilmiştir (Akçay vd., 2016).

Doğada kendiliğinden yetişen muşmula kurağa dirençli bir bitkidir. Kışları güneşli geçen sıcak ılıman iklim meyvesidir. Uygun koşullarda yaprağını döken bir bitkidir (Lorestani vd., 2014). Muşmula bitkisi drenajı zayıf ve çok kuru toprakların dışında her tip toprakta gelişebilme yeteneğinde olsa da muşmula hafif asidik özellikte topraklarda daha iyi gelişir.

Meyvecilikte çoğaltma generatif ve vejetatif olarak yapılmaktadır. Tohumla çoğaltılabilen muşmula kendi kendine ve çoğunlukla yabancı tozlanabilir. Bundan dolayı genetik çeşitliliği fazladır (Webster, 2008). Aşı, çelik ve daldırma ile çoğaltma en yaygın kullanılan vejetatif çoğaltma yöntemleridir. Tohumlarda çimlenmenin yavaş ve oluşan bitkilerin gelişiminin zayıf olması dolayısıyla tohumla çoğaltma nadiren kullanılmaktadır. Bir meyve türü için önemli olan ekonomik ve hızlı bir çoğaltma yapmaktır (Rumpunen, 2002). Muşmulada birörnek gelişim elde etmek için odun çelikleri ile çoğaltım diğer çelik tipleri ile çoğaltmaya nazaran daha ekonomik ve uygun bir metottur (Tsipouridis vd., 2005). Odun ve yarı odun çelikleri ile

çoğaltmada çelikler oksin hormonu ile köklendirilebilir (Webster, 2008). Muşmula’da aşılı fidan üretimi diğer meyve türlerine göre daha azdır. Çoğunlukla vejetatif çoğaltma yöntemlerinden aşı ile çoğaltma kullanılmaktadır. Fidan üretimi için göz aşılarından sürgün ve durgun dönemde ‘T’ ve yongalı göz aşıları ile sürgün dönemde diltikli ve diltiksiz kalem aşı yöntemleri kullanılmaktadır (Kaşka ve Yılmaz, 1987). Genelde ayva anaçları üzerinde satışı sunulan muşmula doğal habitatında kendi çöğürleri, ayva ve alıç (*Crataegus* spp.) türlerine aşılanarak üretilmekte olup klonal bir muşmula anacı yoktur (Atay, 2015).

Modern meyve yetiştiriciliğinde bahçe tesisinde klonal (vejetatif) anaçlar tercih edilmektedir. Klonal anaçlar yoğun dikim sonucunda birim alana olan verimi arttırmaları, erkencilik sağlamaları, budama, seyreltme, ilaçlama ve hasat gibi kültürel işlemlerin daha kolay uygulanabilmesi ve sonuçta meyve kalitesinin daha yüksek olması dolayısıyla tercih edilmektedir. Ancak bu anaçlarla kurulan bahçelerin ilk tesis masrafı yüksektir, bodur anaçların zayıf kök sistemleri dolayısıyla desteğe ihtiyaç duyarlar ve iyi bakım koşulları gerektirmektedirler (Simard vd., 2004; Dondini ve Sansavini, 2012). Muşmula yetiştiriciliğinde değişik toprak tiplerine uygunluk ve bodurluk sağlanabilmesi için ayva, alıç, armut ve akdiken (*Crataegus oxyacantha*) anaçları kullanılabilmektedir (Lombard, 1989; Webster, 2008).

Anaçlar üzerlerine aşılanan çeşitlerin toprak ve iklim koşullarına daha iyi adapte olmasını sağlamaları yanında ağacın soğuk ve donlara olan toleransını, kuraklığa toleransını, zararlı ve hastalıklara olan toleransı ile meyvelerin fiziksel ve kimyasal bileşenlerini etkileyebilir (Robinson, 2004; Tworkoski vd., 2016; Kviklys vd., 2017; Hepaksoy, 2019).

Bodurluk sağlamaları ve değişik toprak tiplerine uygunlukları dolayısıyla İngiltere’de East Malling Araştırma İstasyonunda Angers Quince A, B, C, D, E ayva klonları geliştirilmiştir. Fransa’da ise Provence (PQ), Belçika’da Adams ayva klonları seçilip bunlardan QA, PQ ve PQBA29 Fransa, Yunanistan, İspanya ve İtalya’da kullanılmaya başlanmıştır (Lombard ve Westwood, 1987). Daha sonra ayva anaçlarının erkencilik sağlaması, bodurluk ve çelikle çoğaltmaya uygunluğundan dolayı Dünya’da gittikçe yayılmıştır (Morettini, 1963; Dondini ve Sansavini, 2012). Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan muşmula çeşit ve tipleri BA29 ve QA gibi ayva klon anaçları üzerine aşılı ve dağınık haldedir. Yapılan kaynak taramalarında muşmulanın kapama bahçelerde çoğunlukla tek anaç kullanılarak QA veya BA29 üzerine aşılı olarak yetiştirildiği tespit edilmiştir (İkinci vd., 2014; Akçay vd., 2016;

Atay, 2016; Cristofori vd., 2019). Muşmulada yapılan literatür incelemesinde farklı ayva klon anaçları üzerinde aynı bahçede anaç ve çeşitlerin karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışma ile farklı ayva klon anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin büyüme, verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini ortaya koymak amaçlanmıştır.



2. KAYNAK ÖZETİ

Muşmula (*Mespilus germanica* L.), Rosaceae familyasına ait olup, Türkiye’de ‘Döngel’ veya ‘Beşbıyık’, Azerbaycan’da ‘Ezgil’, Gürcistan’da ‘Bushmala’ ve pekçok Avrupa ülkesinde ‘German’ veya ‘Germanic Muşmula’ olarak adlandırılmaktadır. Ağacı genellikle 3-5 m boyunda olmakla birlikte 8 metreye kadar boylanabilmektedir. Kendine verimli ve uzun ömürlü bir ağaçlar oluşturup yaklaşık 30-50 yıl yaşar. Süren yıllık sürgünlerin ucunda açan çiçekleri beyaz-pembe renkte olup hermafrodittir. Meyve şekli çeşitlere göre değişkenlik göstermektedir. Meyveler, tanen içeriği nedeniyle genellikle ağaç olgunluk aşamasında yenmez. Kabuk rengi çikolata kahvesi olunca yenilebilir hale gelir. Muşmula organik asitler, şekerler, pektin, C vitamini ve az miktarda A vitamini içerir (Janick ve Moore, 1996).

Ticari muşmula yetiştiriciliğinde çoğunlukla vejetatif yöntemlerle çoğaltılan fidanlar kullanılmaktadır. Özellikle aşı ile çoğaltılan fidanların yanı sıra çelik ve daldırma gibi vejetatif yöntemlerle de fidanlar elde edilebilmektedir (Pati vd., 2013). Aşı ile çoğaltmada muşmula çöğürleri (*Mespilus germanica* L.) üzerine aşı yapılabilirdiği gibi ayva (*Cydonia oblonga*), alıç (*Crataegus spp.*) ve armut (*Pyrus communis* L.) anaçlarına da aşılanabilmektedir. Aşı ile çoğaltmada en iyi sonuçlar durgun göz aşısı yönteminden elde edilmektedir (Webster, 2008).

Meyve fidanı üretim teknolojisindeki hızlı gelişmeler, anaç ıslah çalışmaları sonucunda klonal olarak üretilen yeni anaçların elde edilmesi meyvecilikte yeniliklere neden olmaktadır (Ercisli vd., 2006). Günümüzde muşmula yetiştiriciliğinde Avrupa’da Quince A, Quince C ve BA29 gibi ayva (*Cydonia oblonga* L.) klon anaçları ile armut (*Pyrus communis* L.) klon anaçlarının kullanımı ile farklı modern yetiştirme sistemlerine sahip meyve bahçeleri kurulmaya başlanmıştır. Kendi çöğür anaçlarına göre bodurlaşma özelliklerine sahip bu klonal anaçların, özellikle yüksek yoğunluklu modern meyve bahçesi tesisinde erken meyveye yatma, meyve verim ve kalitesini arttırmaları nedeniyle daha fazla önem kazanmıştır (Lewko vd., 2007).

Meyve yetiştiriciliğinde anaçlar bitkilerin kök sistemlerini oluştururlar. Anaçlar üzerlerine aşılanan çeşidin ekonomik ve fizyolojik ömrü ile verim ve kalitesini etkiledikleri gibi çeşitler de üzerlerine aşılandıkları anaçların büyüme ve

gelişme özellikleri üzerine etki etmektedirler (Jackson, 2003). Ayrıca anaçlar üzerlerine aşılanan çeşidin meyve verimi ve kalitesinden hasattan sonra depolamaya kadar birçok özelliği üzerine de etki etmektedir. Anaç seçiminde üzerine aşılanan çeşit ile uyuşma durumunun yanında anacın ekolojik faktörlere uyumu, ideal toprak istekleri, hastalık ve zararlılara karşı toleransı, gelişme kuvveti, verimi ve kalitesi gibi faktörlerin de dikkate alınması gerekir (Rom ve Carlson, 1987; Bolat ve İkinci, 2019; Hepaksoy, 2019). Meyve yetiştiriciliğinde kullanılan çoğur anaçların güçlü gelişen ve büyük taçlı ağaçlar oluşturmaları, geniş alanlara ihtiyaç duymaları, heterojen gelişme göstermeleri, birim alandan daha düşük verim alınması yanında bunlar üzerine aşıllı ağaçların meyveye daha geç yatması, budama, hasat, hastalık ve zararlılarla mücadele işçiliğinin fazlalığı dolayısıyla günümüzde modern meyve yetiştiriciliğinde yerlerini klon anaçlar almıştır. Muşmula yetiştiriciliğinde yaygın olarak ayva klon anaçları anaç olarak kullanılabilir. En yaygın kullanılan ayva klon anaçlarından birisi olan QA klon anacı, ateş yanıklığı hastalığına, soğuk ve kirece karşı toleransı olmamasına rağmen üzerine aşılanan çeşidin meyve kalitesini olumlu etkileyen, pamuklu bite ve nemli topraklara da kısmen dayanıklıdır (Ercan, 2009).

Farklı ayva klon anaçları üzerine aşıllı muşmula çeşitlerinin büyüme, verim ve meyve kalite özelliklerinin incelendiği bu çalışmada konu ile ilgili yapılan çalışmalar aşağıda kronolojik olarak sunulmuştur.

Özkan vd. (1997) Tokat merkez ilçede yetiştirilen 7 adet muşmula (*Mespilus germanica* L.) genotipinin meyve özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada incelenen genotiplerde meyve ağırlığının 12-27 g, tohum sayısının 4-5 adet, tohum ağırlığı/meyve ağırlığı oranının %3.51-10.87, SÇKM'nin %17-24, malik asit cinsinden asit miktarının 5.83-3.38 g/L, pH'nın 2.89-3.22 ve toplam kuru madde miktarının %24-33 olduğunu belirlemişlerdir.

Ordu, Giresun, Rize ve Trabzon illerinde 15 yabancı muşmula genotipinin pomolojik ve biyokimyasal özelliklerini inceleyen Bostan (2002), pH'nın 2.89-3.22 ve SÇKM'nin %17-24 arasında değiştiğini belirlemiştir. Araştırmacı meyve ağırlığının 16.51-32.95 g, meyve eninin 31.52-42.44 mm, meyve boyunun 31.64-40.97 mm, meyve hacminin 16.90-31.25 mL, ostiol genişliğinin 14.93-27.71 mm, ostiol derinliğinin 5.70-11.08 mm, tohum sayısının 4.5-6.1, tohum ağırlığının 0.23 - 0.68 g, tohum hacminin 0.18-0.51 mL arasında değiştiğini bildirmiştir. Meyve

ağırlığı ile ostiol genişliği, ostiol derinliği, meyve eni, meyve boyu, meyve hacmi, tohum ağırlığı ve tohum hacmi ile pozitif ilişkili bulmuştur.

Eğirdir (Isparta) ekolojik koşullarında 20 muşmula ağacından tesadüfi seçilen muşmulaların biyokimyasal ve pomolojik özelliklerini inceleyen Haciseferoğulları vd. (2005) pH'nın 4.3, asitliğin %0.3 ve SÇKM'nin %68.9, meyve ağırlığının 12 g, meyve eninin 27.7 mm ve meyve boyunun 31.4 mm olduğunu bildirmişlerdir.

Kuzeydoğu Anadolu'da en az 10 farklı ağaçtan seçtikleri yabani muşmulaların biyokimyasal özelliklerini inceleyen Aslantas vd. (2007) inceledikleri muşmulalarda pH'nın 4.79, SÇKM'nin %24.70, asitliğin %1.30, protein'in %0.96, nemin %71.90, toplam şekerin %9.37, indirgen şekerin %3.93 ve C vitaminin 4.23 mg olduğunu belirlemişlerdir. Yabani meyvelerin yüksek şeker içeriği, vitamin C ve mineral içeriklerinin insan sağlığına faydalarından dolayı Dünya'da yabani meyvelerin tüketiminin arttığı belirtilmiştir.

Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi'nde (Ordu, Giresun, Trabzon, Rize) üstün özellikli olarak seçtikleri muşmula meyvelerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini inceleyen Bostan ve İslam (2007) meyve ağırlığının 9.46 - 40.80 g, meyve eninin 26.53 - 48.73 mm, meyve boyunun 23.67 - 42.51 mm, meyve hacminin 8 - 45 mL, çiçek çukuru derinliğinin 5.56 - 11.57 mm, çiçek çukur genişliğinin 13.54 - 31.84 mm, tohum ağırlığının 0.14 - 0.61 g ve tohum sayısının 3.8-6.18 adet olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar genotiplerin SÇKM içeriğinin %12.50 - 25, toplam asitliğin 1.60 - 20.10 g/L, pH'nın 3.70 - 6.15 ve toplam kuru madde miktarının %16.40 - 30.90 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Yumuşak çekirdekli bir meyve olan muşmulada meyvelerin olgunlaştığında kahverengileştiği yeme olumuna geldiğinde koyu kahverengi olduğu bazı genotiplerin kırmızıya yakın olduğu, armut ve elma şekilli olanların olduğu ve meyve ağırlığının 10-80 g arasında değiştiği belirtilmiştir (Gülçin vd., 2011).

Çoruh vadisinde 11 muşmula genotipinin pomolojik özelliklerini inceleyen Ercisli vd. (2012) meyve kabuğunda kroma değerinin 33.21 - 43.30 ve hue açısının 61.92 - 80.54, meyve ağırlığının 11.21 - 33.24 g, meyve eninin 28.44 - 42.51 mm, meyve boyunun 27.45 - 38.88 mm, ostiol derinliğinin 13.92 - 26.48 mm ve şekil indeksinin 0.81 - 1.09 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Meyve boyutunun çok

fazla varyasyon gösterdiği ve şekil olarak da genotiplerin armut ve elma şekilli oldukları belirtilmiştir.

Ordu ilinin Ulubey ilçesinde 39 farklı genotipin pomolojik ve biyokimyasal özelliklerini inceleyen Aygün ve Taşcı (2013) pH'nın 3.62 - 4.90; SÇKM'nin %8-18 ve asitliğin 2.3 - 11.9 g/L arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar meyve ağırlığını 6.32-36.42 g, meyve enini 20.60-42.70 mm, meyve boyunu 21.80-40.10 mm ve kaliksin derinliğini 8.30-23.30 mm olarak bulmuştur. Çalışmada 4 genotipin meyve ağırlığının 25 g'dan fazla 6 genotipin meyve boyunun 35 mm'den fazla ve 6 genotipin meyve eninin 35 mm'den fazla olduğu bundan dolayı da bu genotiplerin yeni çeşit ıslahı için kullanılabileceği belirtilmiştir. Araştırmada 5 genotipin yüksek oranda titredilebilir asit içerdiği belirtilmiştir.

QA üzerine aşıllı 'İstanbul' muşmulasının BBCH skalasına göre fenolojik büyüme aşamalarını tanımlamaya çalışan Atay (2013) 15 adet temel fenolojik safhanın olduğunu belirtmiştir. Belirlenen bu fenolojik safhaların çeşitlerin tanımlanmasında kullanılabileceği ifade edilmiştir.

Tokat (Niksar) ekolojisinde muşmulaların meyve ağırlıklarının 20.21 g, meyve eninin 30.37 mm, meyve boyunun 31.76 mm, meyve hacminin 15.32 cm³, pH'nın 4.01, SÇKM'nin %17.83 ve asitliğin %0.68 olduğu belirtilmiştir. Meyve kabuğunda L* değerinin 44.10, a* değerinin 7.94, b* değerinin 23.33; meyve etinde ise L* değerinin 71.48, a* değerinin -8.92 ve b* değerinin 22.47 olduğu saptanmıştır. Ağaç olumundan yeme olumuna kadar meyvenin kabuğunun L, a* ve b* değerleri azalırken, meyve etinde a* değeri artmıştır. Muşmula meyvesinin fiziksel, mekanik ve kimyasal özellikleri bakımından hasat, ayırma, taşıma, işleme, depolama ve paketleme işlemlerinde kullanılan ekipmanların tasarımına ve kullanımına dikkat edilmelidir (Altuntaş vd., 2013).

Kuzeydoğu Anadolu'da yetiştirilen muşmulaların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile besin değerlerini inceleyen Kalyoncu vd. (2013) meyve ağırlığını 38.36 g, meyve kalınlığını 3.67 cm, meyve genişliğini 4.22 cm, meyve boyunu 4.34 cm, SÇKM miktarını %23.97 ve pH'yı 4.26 olarak tespit etmişlerdir.

İran'ın batısındaki Kermansah kenti marketlerinden aldığı muşmulaların pomolojik özelliklerini inceleyen Lorestani vd. (2014) incelemiş olduğu muşmulalarda meyve ağırlığını 2.65-12.61 g, meyve eninin 14.92-26.53 mm,

meyve boyunun 19.56-34.96 mm, meyve kalınlığının 14.50-27.71 mm ve meyve hacminin 2.62-12.32 mL aralığında değiştiğini belirlemişlerdir.

Isparta ili Eğirdir ilçesinde QA anacına aşılı İstanbul muşmulasının renk değerlerini inceleyen Canbay vd. (2015) 2008 yılında meyve kabuğunun L* değerini 51.0, a* değerini 8.3, b* değerini 27.9, kroma değerini 29.0, hue açısını 72.3; 2009 yılında L* değerini 51.5, a* değerini 8.2, b* değerini 27.8, kroma değerini 29.1 ve hue açısı değerini 72.4 olarak belirlemişlerdir. Araştırmacı meyvenin renk özelliğinin taze meyve kalitesini gösteren en önemli etkenlerden biri olduğunu meyvenin olgunlaşmasının doku, renk, lezzet ve aromanın değişmesiyle sonuçlandığı belirtilmiştir.

‘İstanbul’ muşmula çeşidinde ortalama pH’nın 3.24, SÇKM’nin %15.17 ve asitliğin %1.13 olduğu belirlenmiştir. Meyve kabuğunda L* değerinin 56.60, kroma değerinin 38.56 ve hue açısının 83.54 olarak bulunduğu çalışmada meyve kabuk renginin taze meyvenin olgunluk ve kalitesini gösteren en önemli parametrelerden olduğu belirtilmiştir (Selçuk ve Erkan, 2015).

Trabzon ili Tonya İlçesinde yetiştirilen muşmula (*Mespilus germanica* L.) popülasyonu içerisinde çeşit olmaya aday genotipleri inceleyen Yılmaz, (2015) tespit etmiş olduğu 27 muşmula genotipinde; meyve ağırlığının 18.0-23.5 g, meyve boyunun 20.5-39.3 mm, meyve eninin 32.5-36.0 mm, çekirdek ağırlığının 1.1-1.5 g, meyve eti oranının %92.8-94.7, SÇKM’nin %18.0-22.0, asitliğin %1.3-1.6; C vitaminin 4.2-4.5 mg/100g ve toplam kuru madde miktarının %22.3-25.6 arasında olduğunu tespit etmiştir.

Düzce ilinin Akçakoca ilçesinde BA29 ayva klon anacı üzerine aşılı ‘Akçakoca77’ ve ‘İstanbul’ muşmula çeşitlerini inceleyen Akçay vd. (2016) ‘Akçakoca77’ çeşidinde meyve ağırlığının 59.60 g, meyve eninin 56.78 mm, meyve boyunun 35.43 mm, çiçek çukuru genişliğinin 31.27 mm, çiçek çukuru derinliğinin 6.89 mm, SÇKM’nin %24.8, toplam kuru maddenin %29.6, asitliğin 0.44 g/L, meyvedeki tohum sayısının 4.35 adet, tohum ağırlığının 0.57 g, meyve kabuğunun L* değerinin 51.87, a* değerinin 10.09 ve b* değerinin 21.72; ‘İstanbul’ çeşidinde ise meyve ağırlığının 30.25 g, meyve eninin 41.94 mm, meyve boyunun 36.89 mm, çiçek çukuru genişliğinin 24.33 mm, çiçek çukuru derinliğinin 10.41 mm, SÇKM’nin %17.4, toplam kuru maddenin %25.8, asitliğin 0.41 g/L, meyvede tohum sayısının 5, tohum ağırlığının 0.35 g, meyve kabuğunun L* değerinin 52.94, a* değerinin 10.27

ve b* değerinin 24.29 olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca ilk çiçeklenmenin ‘Akçakoca77’ çeşidinde 28 Nisan-4 Mayıs, ‘İstanbul’ çeşidinde 22-25 Nisan; tam çiçeklenmenin ‘Akçakoca77’ çeşidinde 2-8 Mayıs, ‘İstanbul’ çeşidinde 26 Nisan-1 Mayıs, hasat tarihinin ‘Akçakoca77’ çeşidinde 9-20 Kasım, ‘İstanbul’ çeşidinde 27-31 Ekim olduğu bildirilmiştir.

Rize ilinde ticari olgunluk aşamasında toplanan 12 muşmula (*Mespilus germanica* L.) genotipinin bazı önemli meyve özellikleri (meyve kütlesi, şekil indeksi, meyve sertliği, ostiol çapı ve meyve eti oranı) ile biyoaktif içeriklerinin (toplam fenolik içeriği, toplam antioksidan kapasitesi, C vitamini ve bireysel fenolik bileşikler) incelendiği araştırmada genotipler arasında geniş bir varyasyonun olduğu belirtilmiştir. İncelenen genotiplerde, meyve ağırlığının 12.3-23.6 g, ostiol çapının 13.8-22.11 mm, et oranının %83.6-93.0, toplam fenolik içeriğinin 157-227 mg GAE/100g arasında değiştii ve muşmulada yaygın bulunan fenolik bileşiklerin klorojenik asit, rutin ve p-kumarik asit olduğu vurgulanmıştır (Akbulut vd., 2016).

Trabzon ili Tonya ilçesinde 2013-2014 yılları arasında 27 genotipin pomolojik ve biyokimyasal özelliklerini inceleyen Közen ve Bostan (2016) genotiplerde meyve ağırlığının 10.8-23.5 g, meyve eninin 26.2-36.0 mm, meyve boyunun 20.5-39.3 mm, meyve hacminin 10.6-24.1 mL, ostiol derinliğinin 5.8-15.1 mm, ostiol genişliğinin 10.2-21.1 mm, tohum ağırlığının 1.0-1.6 g, pH’nın 3.6-4.3; SÇKM’nin %15.9-23.8 ve asitliğin %1.3-1.6 aralığında değiştiiğini belirlemişlerdir. İncelenen genotiplerin yaprak eninin 34.0-57.0 mm, yaprak boyunun 81.0-123.5 mm, yaprak sap uzunluğunun 3.2-10.3 mm, yaprak sap kalınlığının 2.0-2.8 mm, ağacın tahmini yaşının 10-35 yıl, ağacın taç yüksekliğinin 2.5-5.5 m ve ağacın taç genişliğinin 2-5.2 m arasında değiştiiğini belirlenmiştir.

Macaristan’da ‘Dutch Giant’ ve ‘Szentesi Rose’ muşmula çeşitlerinin biyokimyasal özelliklerini inceleyen Petö vd. (2016) kuru madde miktarlarını %25.4-22.6, titredilebilir asitliğin %0.308-0.288, şeker miktarını %9.60-7.40 ve Vitamin C içeriğinin 2.64-8.81 mg olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar muşmulanın organik asit içeriği ve yüksek şeker oranının lezzetli bir tat sağladığı meyvelerin Ağustos ayı sonunda olgunlaşıp yenilebildii yüksek C vitamini nedeniyle bağışıklık sistemini güçlendirdii ve kışları hastalıklardan koruduğunu belirtmişlerdir.

Sülüšoğlu Durul ve Ünver (2016) Kocaeli ekolojik koşullarında pomolojik ve biyokimyasal özelliklerini inceledikleri 10 yaşındaki 8 çeşit muşmulada pH'nın 3.68-4.02 ve SÇKM içeriğinin %16.4-22.2 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar ağaç başına meyve verimini 5.9-17.8 kg, meyve ağırlığını 5.2-20.1 g, meyve enini 21.2-33.3 mm, meyve boyunu 21.0-33.6 mm, meyve sap uzunluğunu 2.0-4.9 mm, ostiol genişliğini 9.61-14.9 mm, çiçek yaprak genişliği 0.81-1.00 mm ve ostiol derinliğini 13.2-17.6 mm, yaprak boyunu 6.5-10 cm, yaprak enini 2.9-3.5 cm ve yaprak sapı uzunluğunu 0.57-0.81 mm olarak belirtmişlerdir. Meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve eni, meyve sap uzunluğu, çiçek yaprak boyunda önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Tokat ili Niksar, Erbaa, Pazar ve Turhal ilçelerinde yetişen yerel muşmula genotiplerinin 2011 ve 2012 yıllarında pomolojik ve biyokimyasal özelliklerini inceleyen Yılmaz vd. (2016) 2011 yılında pH 3.50-3.92, SÇKM içeriğinin %17.06-23.30 ve asitliğin 4.50-8.30 g/L; 2012 yılında pH 3.54-3.99, SÇKM içeriğinin %14.10 – 27.30 ve asitliğin 4.25–8.94 g/L aralığında olduğunu belirlemişlerdir. 2011 yılında meyve ağırlığının 17.71-32.46 g, meyve eninin 21.07-41.05 mm, meyve boyunun 18.25-38.27 mm; 2012 yıllarında meyve ağırlığının 15.99-37.54 g, meyve eninin 17.49-43.63 mm ve meyve boyunun 14.96-35.68 mm aralığında olduğu belirlenmiştir. Fenolojik özelliklerden 2011 yılında ilk çiçeklenmenin 7-15 Mayıs, tam çiçeklenmenin 11- 22 Mayıs; çiçeklenme sonunun 16 Mayıs-3 Haziran; 2012 yılında ilk çiçeklenmenin 26 Nisan-6 Mayıs, tam çiçeklenmenin 1-11 Mayıs ve çiçeklenme sonunun 7-16 Mayıs tarihleri arasında gerçekleştiği saptanmıştır. Araştırmada fenolojik özelliklerin yetiştirme bölgesi, yıl ve genotiplere göre önemli derecede etkilendiği belirtilmiştir. Bölge ve yıllardan kaynaklı farklılıklar iklim koşullarına (sıcaklık, yağış ve rakım) ve genotipler arasındaki farklılıklar ise genotiplerin karakteristik özelliklerinden kaynaklı olduğu belirtilmiştir. Genotipler arasında ortalama meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, SÇKM, asitlik ve pH bakımından farklılıklar tespit edilmiştir.

BA29 ve armut çöğür anacı üzerine aşı 4 farklı muşmula çeşidinde ('Domestic', ' Pomoravka' (çekirdeksiz muşmula), 'Rojal', 'Çekirdeksiz Muşmula') 1 yaşlı fidan elde etmeyi amaçlayan Sebek vd. (2017) ticari muşmula çeşitlerinin morfolojik ve fiziksel özellikleri değerlendirildiğinde incelenen tüm fidanlarda *Pyrus Communis* çöğürü üzerine aşı 4 çeşitlerin boyunun BA29 üzerine aşı 4 çeşitlerden

daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar BA29 anacının muşmula çeşitleri ile daha iyi uyuma gösterdiğini ve bu anacın yetiştiriciliğin yapıldığı ekolojik koşullarda verimliliğe en önemli katkıyı sunacağını belirtmişlerdir.

Ukrayna'da 10 yaşındaki 7 muşmula genotipinde meyve ağırlığının 5.70-54.20 g, meyve eninin 20.26-51.17 mm, meyve boyunun 23.54-46.33 mm, ostiol derinliğinin 12.13-42.19 mm aralığında değiştiği belirtilmiştir. Genotiplerin özellikle meyve ağırlığı çok değişkenlik göstermiştir (Grygorieva vd. 2018).

Cristofori vd. (2019) BA29 (*Cydonia oblonga* L.) klonal ayva anacı üzerine aşılı 17 yaşındaki 4 muşmula çeşidinin ('Gigante', 'Precoce', 'Comune' ve 'Goccia') vejetatif ve gelişme davranışları ile meyvelerin pomolojik özellikleri, organik asit, şeker ve duysal özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar incelenen çeşitlerde meyve ağırlığının 19.97-41.03 g, meyve eninin 32.41-46.61 mm, meyve boyunun 32.94-38.83 mm, çekirdek oranının %7.19-11.28, bitki başına verimin 8.39-36.91 kg, gövde kesit alanının 164.20-215.67 cm², verim etkinliğinin 0.05-0.19 kg cm⁻² olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar yüksek meyve verimi ve iyi meyve kalitesine sahip olan 'Comune' çeşidinin ticari bahçelerin kurulması, düşük verime sahip olan 'Gigante' çeşidini ise süs bitkisi için uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Samsun ili Tekkeköy ilçesinde 33 muşmula genotipini inceleyen Çakır ve Öztürk (2019) 2017 yılında pH'nın 2.50-3.40; SÇKM'nin %8.40 -17.60, asitliğin % 0.50-0.98; 2018 yılında pH'nın 2.17-3.61, SÇKM'nin %6.80-15.90 ve asitliğin %0.21-1.34 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Genotiplerde meyve ağırlığının 2017 yılında 15.08-25.44 g, meyve eninin 20.85-34.80 mm, meyve boyunun 21.02-37.55 mm ve meyve hacminin 14.36-24.11 mL; 2018 yılında meyve ağırlığının 15.13-22.15 g, meyve eninin 21.39-34.46 mm, meyve boyunun 20.73-36.41 mm ve meyve hacminin 15.51-23.05 mL arasında değiştiği belirlenmiştir.

Ordu ili Aybastı ilçesinde yetiştirilen 10 g'ın üzerinde meyve ağırlığına sahip olan muşmula genotiplerinde fenolojik, morfolojik ve pomolojik incelemeler yapan Duman (2019) genotiplerde ilk çiçeklenmenin 21 Mayıs-30 Mayıs, tam çiçeklenmenin 25 Mayıs-7 Haziran, çiçeklenme sonunun ise 30 Mayıs-13 Haziran tarihleri arasında gerçekleştiği belirlenmiştir. İncelenen muşmula genotiplerinde meyve ağırlığı 8.89 - 32.08 g, meyve eni 25.25 - 40.47 mm, meyve boyu 25.02 - 36.82 mm, çekirdek sayısı 4.95-5.0 adet, çekirdek ağırlığı 0.84 - 2.40 g, meyve eti

oranı %84.47 - 92.48, SÇKM %11.20 - 20.60, pH değeri 3.48 - 5.52 (AY-4), titre edilebilir asitliğin %0.03 - 0.27 ve C vitamini içeriği 10.40 - 87.20 mg 100 g⁻¹ arasında tespit edilmiştir.

Yalova'da BA29 anacına aşıllı 'İstanbul' çeşidinin pomolojik ve biyokimyasal özelliklerini inceleyen Ekinci vd. (2019) ortalama pH'nın 3.87, SÇKM'nin %15.50 ve asitliğin 0.67 g/mL, meyve kabuğunda L* değerinin 9.89, a* değerinin 38.7, b* değerinin 53.72; meyve etinde ise L* değerinin 73.20, a* değerinin -1.04 ve b* değerinin 21.13 olduğunu belirlemişlerdir.

İran'ın kuzeydoğusunda yer alan Golestan kentinde 103 muşmula genotipinin morfolojik özelliklerini inceleyen Khadavi vd. (2019) ortalama meyve ağırlığının 30.86 g, meyve eninin 12.21-23.46 mm, meyve boyunun 14.91-23.68 mm, yaprak boyunun 34.53-74.27 mm, yaprak eninin 11.30-34.82 mm arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Kocagöz (2019) Ordu ili Fatsa ilçesi doğal muşmula (*Mespilus germanica* L.) popülasyonu içerisinde üstün nitelikli genotipleri belirlemek amacıyla yürütmüş olduğu çalışmada 4 genotipi (FM1, FM10, FM13 ve FM25) ümitvar olarak belirlemiştir. Araştırmada ümitvar genotiplerde meyve eni 31.2-40.5 mm, meyve boyu 33.8-35.5 mm, meyve ağırlığı 22.1-37.7 g, meyve hacmi 21.3-40.1 mL, çekirdek ağırlığı 1.8-5.2 g, meyve eti oranı % 86.1-92.4, çiçek çukuru derinliği 7.2-12.2 mm, çiçek çukuru genişliği 18.5-25.5 mm, SÇKM %20.8-23.2, asitlik %0.07-0.10, pH 3.6-4.2, toplam kuru madde miktarı %29.6-33.7 ve C vitamini içeriği 10.8-29.2 mg/100 g arasında belirlenmiştir.

Karadağ'ın Bijelo Polje kasabasında BA29 üzerine aşıllı 4 muşmula çeşidinin ('Domestic Medlar', 'Plovdivska', 'Royal Medlar', 'Rasna') pomolojik ve biyokimyasal özelliklerini inceleyen Sebek vd. (2019) çeşitlerin kuru madde oranının %26.2-28.8, SÇKM içeriğinin %20.45-22.25, titre edilebilir asit içeriğinin %1.90-2.28, pH'nın ise 3.40-3.86 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar meyve ağırlığının 21.4-25.5 g, meyve boyunun 34.5-38.4 mm, meyve eninin 31.5-36.2 mm, yaprak sapı uzunluğunun 19.8-23.2 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar uzun yıllar yapılan araştırmalar sonucunda Bijelo Polje agroekolojik koşullarında %28.2 meyve kuru madde içeriği, %22.25 SÇKM içeriği ve %2.28'lik asitliği nedeniyle 'Royal' çeşidini üreticilere tavsiye etmişlerdir.

Trabzon ilinin Sürmene ilçesinde 18 muşmula genotipinde yapılan pomolojik ve biyokimyasal incelemede genotiplerde meyve ağırlığının 19.5-24.4 g, meyve eninin 31.1-35.5 mm, meyve boyunun 31.4-35.7 mm, meyve hacminin 19.3-24.5 mL, ostiol derinliğinin 5.8-9.8 mm, ostiol genişliğinin 15.1-19.5 mm, tohum ağırlığının 1.2-1.5 g, pH'nın 4.3-4.5; SÇKM'nin %18.00-22.00 ve asitliğin %1.2-1.5 arasında değiştiği belirlenmiştir. Genotiplerin yaprak enlerinin 32-40 mm, yaprak boylarının 76-106 mm, yaprak sap uzunluklarının 6.4-12 mm, yaprak sap kalınlıklarının 1.3-1.8 mm, ağaç taç yüksekliğinin 3.5-5 m, taç genişliğinin 2.7-3.6 m ve ağacın tahmini yaşının 15-25 yıl aralığında değiştiği belirtilmiştir (Uzun ve Bostan, 2019).

Giresun ili merkez ilçede doğal olarak yetişen ve yörenin genetik kaynaklarını oluşturan muşmula (*Mespilus germanica* L.) genotipleri içerisinde üstün nitelikli olarak seçilen 5 genotipte (GM3, GM22, GM37, GM15 ve GM16) meyve eninin 31.1-40.0 mm, meyve boyunun 32.8-40.4 mm, meyve genişliğinin 30.6-39.6 mm, meyve ağırlığının 16.2-32.4 g, toplam kuru madde miktarının %28.7-31.8, SÇKM %13.6-20.8, asitliğin %0.11-0.14, pH 3.1-4.1, çiçek çukur derinliğinin 14.6-22.6 mm, çiçek çukur genişliğinin 8.7-12.3 mm, C vitamini içeriğinin 11.2-28.8 mg/100 g arasında değiştiği belirlenmiştir (Sarıyıldız, 2019).

Samsun ili Terme ilçesinde 10 muşmula genotipinin pomolojik ve biyokimyasal özelliklerini inceleyen Akın ve Bostan (2020) çalışmada pH'nın 5.9-9.0, SÇKM'nin %16.0-10.6 ve asitliğin %0.60-0.89 aralığında değiştiğini belirlemişlerdir. Meyve kabuk renk değerlerinden L* değeri 55.5-68.9; a* değeri 2.5-8.4, b* değeri 24.7-33.4, kroma değerini 26.3-34.1 ve hue açısını 69.6-79.6 arasında belirlemişlerdir. Meyve ağırlığının 20.1-35.4 g, meyve eninin 33.4-41.6 mm, meyve boyunun 34.3-39.6 mm, meyve hacminin 20.1-34.5 mL, ostiol genişliğinin 17.4-27.7 mm, ostiol derinliğinin 5.2-11.0 mm, tohum sayısının 4.6-5.1 adet ve tohum ağırlığının 1.4-4.2 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Meyve suyundaki şekerin büyük bir kısmının SÇKM ile belirlendiği muşmula'da meyve etinin henüz beyaz olduğu dönemde buruk tatlı olduğu olgunlaştıkça şeker içeriğinin arttığı belirtilmiştir.

İstanbul ili Beykoz ilçesinde doğal olarak yetişen verimli muşmula genotiplerinin pomolojik ve biyokimyasal özelliklerini inceleyen Aydın vd. (2020) pH'nın 2.8-3.4, SÇKM'nin %9.6-18.1 ve titredilebilir asitliğin %2.41-3.75, meyve

ağırlığının 4.9-14.8 g, meyve eninin 19.8-28.4 mm, meyve boyunun 23.3-31.7 mm, meyve hacminin 1.6-13.8 mL ve meyve eti oranının %96.5-98.6, yaprak eninin 19.8-24.4 mm, yaprak boyunun 52.9-65.3 mm, yaprak sapı uzunluğunun 4.9-6.3 mm, yaprak sapı kalınlığının 0.6-0.8 mm, ağaç tahmini yaşının 15-25 yıl, taç yüksekliğinin 2.5-3.5 m ve taç genişliğinin 1.2-1.8 m arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Çalışmada bölgeye uyum sağlamış 5 genotip tespit edilmiş ve hastalık ve zararlılara da toleranslı olduğu için ıslah çalışmalarında değerli olabileceği belirtilmiştir.

Romanya’da incelediği 5 muşmula genotipinde meyve ağırlıklarının genotipler arasında ve yıldan yıla büyük farklar gösterdiğini belirten Cosmulescu ve Scrieciu (2020) meyve ağırlığının 3.08-36.68 g, meyve eninin 17.98-44.15 mm, meyve boyunun 19.13-36.52 mm, meyve hacminin 3.92-37.18 cm³, meyve yoğunluğunun 0.76-1.1 g/cm³ ve şekil indeksinin 0.73-1.28 mm aralığında değiştiğini belirtmişlerdir.

Romanya’nın farklı bölgelerindeki muşmula genotiplerinin morfolojik özelliklerini inceleyen Cosmulescu vd. (2020) yaprak yüzey alanlarını 22.95-48.8 cm², yaprak boyunu 8.8-12.18 cm ve yaprak enini 3.5-5.60 cm olarak bulmuşlardır. Yaprak yüzey alanının yeni genotiplerin seçiminde bir kriter olabileceği ve meyve ağacında fotosentez aktivitesi dikkate alındığında üretim açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Samsun ili Terme ilçesinde yetişen üstün muşmula genotiplerinin meyvelerindeki biyoaktif içeriği belirlemek amacıyla yapılan çalışmada askorbik asit’in 24.6 - 35.1 mg 100 g⁻¹; şeker içeriklerinden sukrozun 111.9 - 227.4 mg 100 g⁻¹, glikozun 2226.9 - 2955.5 mg 100 g⁻¹, früktozun 3530.7 - 4740.8 mg 100 g⁻¹; organik asitlerden sitrik asidin 2.4 - 13.0 mg 100 g⁻¹, malik asidin 576.5 - 707.4 mg 100 g⁻¹, suksinik asidin 112.9 - 188.5 mg 100 g⁻¹; toplam fenol içeriğinin 24.0 - 107.4 mg GAE 100 g⁻¹ ve antioksidan aktivitesinin 9.1 - 50 mmol TE 100 g⁻¹ arasında değiştiği bildirilmiştir (Bostan, 2020).

Samsun ili Çarşamba ilçesinde 23 muşmula genotipinin biyokimyasal ve pomolojik özelliklerini inceleyen Maral ve Bostan (2020) genotiplerde pH’yı 8.6 - 9.4; SÇKM’yi %10.4-15.2 ve asitliği %0.4-0.9 arasında belirlemişlerdir. Araştırmacılar meyve kabuğunda L* değerini 69.4-104.7, a* değerini 5.0-8.5, b* değerini 21.8-29.0, kroma değerini 22.5-29.5 ve hue açısını değerini 72.0-78.5,

meyve ağırlığının 20.0-31.6 g, meyve eninin 32.2-39.8 mm, meyve boyunun 35.2-44.7 mm, meyve iriliğinin 33.9-41.6 mm, meyve hacminin 20.7-32.1 mL, ostiol genişliğinin 17.1-23.3 mm, ostiol derinliğinin 6.9-10.8 mm, meyve eti sertliğinin %46.3-90.0, meyve eti oranının %85.4-91.2, tohum sayısının 4.8-5.1 adet ve tohum ağırlığının 2.2-3.7 g aralığında değiştiğini belirtmişlerdir. Bu genotiplerin yetiştiricilerinin hiçbir kültürel işlem yapmamasına ve düzenli kapama bahçe olmamasına rağmen meyve ağırlığının 31.6 g ve meyve eti oranının %91 olduğu belirtilmiş olup performanslarının kültür koşullarında daha iyi olabileceği belirtilmiştir.

Yılmaz vd. (2020) Türkiye'de Tokat ili florasında doğal olarak yetişen 2605 muşmula genotipinin olduğunu ve bunlar içerisinde yapılan değerlendirmeler sonucunda üstün özelliklere sahip 11 genotipin çeşit adayı olarak belirlendiğini bildirmişlerdir. İncelenen 11 genotipte çiçeklenme 26 Nisan-6 Mayıs tarihleri arasında başlamış ve 10-12 gün sürmüştür, meyveler 22 Ekim-10 Kasım tarihleri arasında hasat edilmiştir. Genotiplerde meyve ağırlığı 15.99-37.20 g, çekirdek ağırlığı/meyve ağırlığı oranı % 6.12-15.63, toplam kuru madde ise %27.34-44.11 arasında bulunmuştur. Yeme olumunda SÇKM içeriğinin %14.10-27.30, asitliğin 4.25 ile 8.94 g L⁻¹, C vitamini miktarının 8.00 ile 30.00 mg 100 g⁻¹, toplam fenolik madde miktarının 10.64 ile 92.05 mg 100 g⁻¹; hasat olumunda ise sırasıyla %13.80-20.50, 2.80-7.24 g L⁻¹, 6.40 ile 26.67 mg 100 g⁻¹, 10.35 ile 45.30 mg 100 g⁻¹ arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

İtalya'da Bonafous muşmula çeşidinin pomolojik ve biyokimyasal özelliklerini inceleyen Tessa vd., (2021) pH'nın 3.57, SÇKM'nin %14.97, asitliğin 242 meq/L, meyve ağırlığının 24.64 g, meyve eninin 37.23 mm ve meyve boyunun 29.06 mm olduğunu belirlemişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırma bahçesi 2018 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Proje Yönetim Ofisi Başkanlığının destekleriyle Bafra Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde PYO.ZRT.1906.15.007 nolu proje kapsamında kurulmuştur. Bu çalışma 2021-2022 yılları arasında Samsun ili Bafra ilçesi Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bafra Tarımsal Araştırma Uygulama Merkezi arazisinde (41° 33'50" N, 35° 52'23" E ve 20 m rakım) yürütülmüştür.

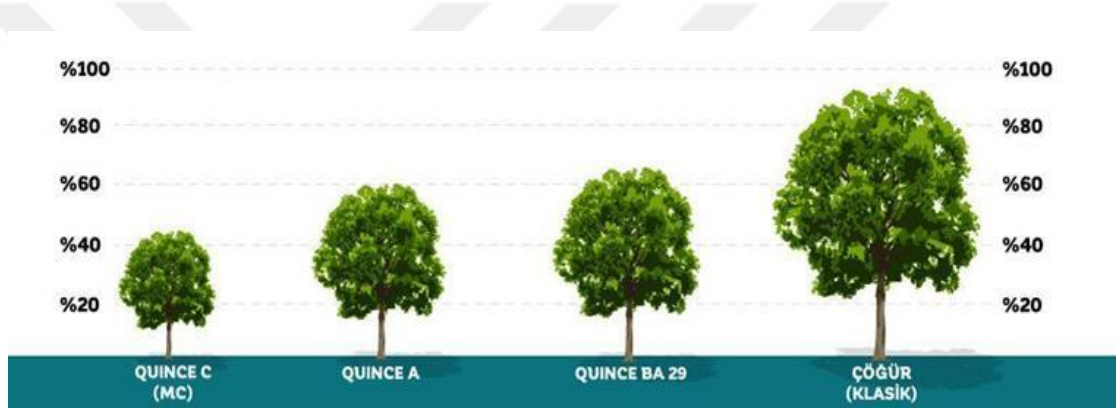


Şekil 3.1. Bafra araştırma istasyonundaki muşmula ağaçları

Araştırma materyalini Province BA29 (BA29), Quince C (MC) ve Quince A (QA) ayva klon anaçları üzerine aşılı 'İstanbul' ve 'Akçakoca77' muşmula çeşitleri oluşturmuştur. Bahçede MC üzerine aşılı çeşitler 1.5 x 3.5 m (191 bitki/da); BA29 ve QA üzerine aşılı çeşitler 3.0 x 3.5 m (95 bitki/da) aralıklarla dikilmişlerdir. Muşmulalar damlama sulama sistemi ile 15 Mayıs 15 Eylül tarihleri arasında sulanmıştır. Yabancı otlar herbisit ve malç ile önlenmeye çalışmıştır.

3.1.1. Denemede Kullanılan Anaçlar ve Özellikleri

BA29: Ouince Province BA29 olarak da bilinen bu anaç Fransa meyve ıslah istasyonunda 1963 yılında Province ayvalarından seçilmiştir. Standart Quince A ayva klon anacından biraz daha güçlü gelişme kuvvetine sahiptir (Şekil 3.2). Stoolbed yöntemiyle çoğaltımı kolay olan bu anacın verimliliği yüksektir. Armut küllemesi ve kök kanserine dayanıklı olmasına rağmen yaprak lekesi ve ateş yanıklığı toleransı zayıftır. Armut göçüren ve pamuk bitine dayanıklıdır. Bodur gelişme göstermesinden dolayı sık dikim uygundur ve üzerindeki bazı çeşitlerin desteğe ihtiyaç duymadan yetiştirilebilmesine olanak sağlar. BA29 anacının aşı uyuşma durumu ‘Williams’ ile iyi, ‘Beurre Bosc’ ve ‘Dr Jules Guyot’ ile iyi değildir (Jackson, 2003; Özçağırın vd., 2005).



Şekil 3.2. Denemede kullanılan ayva klon anaçlarının gelişme kuvveti

Ayva A (Quince A- MA): İngiltere'de East Malling Araştırma İstasyonu'nda seçilmiş en eski ayva klon anaçlarından biridir. Daldırma yöntemi ile kolay çoğaltılabilen bu anacın kış soğuklarına dayanımı zayıftır. Armut geriye ölüm hastalığına (Pear decline) karşı hassas olması nedeniyle, İspanya, Fransa ve İtalya'da bu anaç yerine Sydo anaçlarının yaygınlaşmasıyla kullanımı azalmıştır. Üzerine aşılana çeşidin gelişme gücü BA29'a yakın (Şekil 3.2) olup bazı çeşitlerde desteğe ihtiyaç duymadan yetiştirilebilmektedir (Dondini ve Sansavini, 2012).

Ayva C (Quince C- MC): İngiltere'de East Malling Araştırma İstasyonu'nda ıslah edilmiş anaç serisinden seçilmiş ayva anaçlarından birisidir. Standart çöğür anacı ile karşılaştırıldığında büyüme yeteneği daha zayıftır, oluşturdukları ağaçlar çöğürün %40'ı kadar (bodur) olmasına rağmen daldırma ile çoğaltılması daha kolaydır. Kök sistemi yüzlek olduğu için destek sistemine ihtiyaç duymaktadır.

Ayva klon anaçları içerisinde en bodur gelişme özelliğindeki anaçtır (Şekil 3.2) (Jackson, 2003; Dondini ve Sansavini, 2012).

3.1.2. Denemede Kullanılan Çeşitler ve Özellikleri

İstanbul Muşmulası: Kuvvetli büyüme özelliğine sahip olup kendine verimli bir çeşittir. Çiçekleri beyaz renklidir. Meyveleri orta irilikte olup genellikle kasım ayında hasat olumuna gelir. Genellikle meyveleri olgunlaştıktan sonra tüketilmektedir. Meyve kabuk rengi mat renktedir (Şekil 3.3). Meyve üzerindeki çanak yapraklar dik konumludur. Meyveleri yüksek antioksidan aktiviteye sahiptir (Canbay vd., 2015).

Akçakoca77: Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından 2013 yılında ıslah edilmiştir. Ağaçları ayva klon anaçları (BA29 ve Quince A) üzerinde orta kuvvette, yarı-dik veya dik-yayvan olarak gelişme gösterir. Erken verime başlar, mayıs ayının ilk haftasında çiçeklenir ve hasat zamanı genellikle kasım ayının ilk haftasıdır. Meyveleri basık şekilli (Şekil 3.3) (meyve eni 50–55 mm, meyve boyu 30–35 mm), ŞÇKM oranı %22–24 aralığında ve 60–68 g ağırlığında iri meyveli bir çeşittir. Çok dik gelişmemesine rağmen ayva anacı üzerinde sık dikime (4.00 x 1.50–2.00 m) uygun bir çeşittir (Akçay vd., 2016).



‘İstanbul’

‘Akçakoca77’

Şekil 3.3 Denemede kullanılan muşmula çeşitlerinin meyveleri

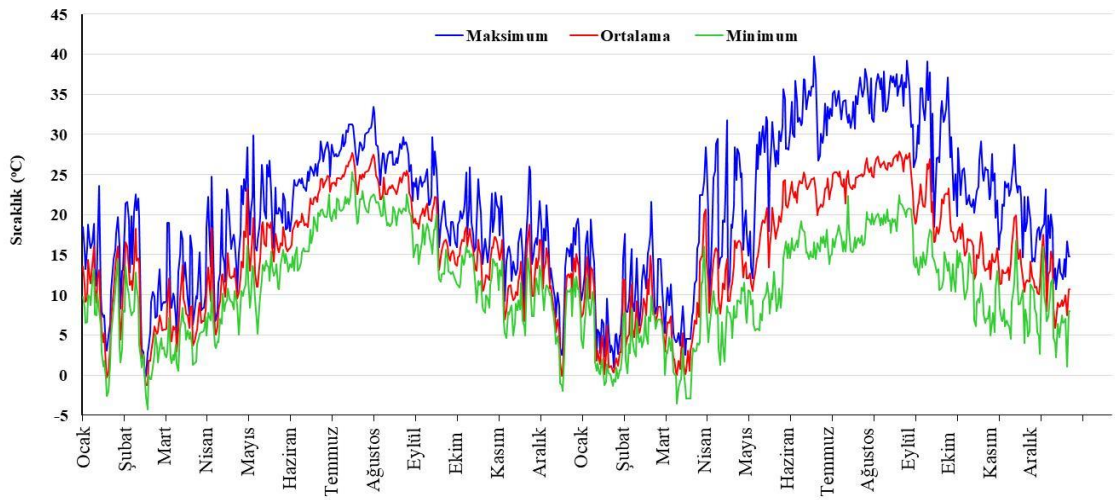
3.1.3. Deneme Alanının Toprak Özellikleri

Deneme alanının toprağı %2.73-10 kil (hafif), %13.21-20 silt (orta) ve %6.5-20 kumlu (orta), pH 7.5 (hafif alkali), 0.2-0.3 dS/m tuz (tuz yok), 0.3-0.5 organik madde (düşük), %3-6 CaCO₃ (az), %0,03-0,06 N (az), 5-10 ppm P (orta) içeriğine sahip olup toprak derinliği 1 m den fazladır.

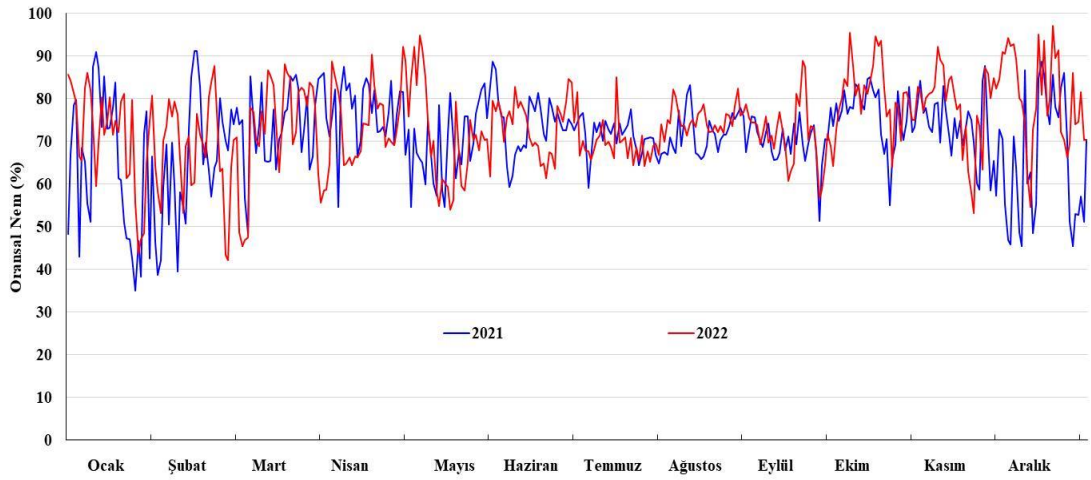
3.1.4. Deneme Alanının İklim Özellikleri

Samsun ilinin Bafra ilçesinde serin bir yaz döneminden sonra ılık ve yağışlı bir kış mevsiminin (yıllık 750-1000 mm dolayında) takip ettiği karadeniz iklimi görülmektedir. İlçede nemin azalmasına sebep olan güneyden ve güneybatı yönlerinden esen sıcak ve kuru rüzgarlar vardır. İlçe yaklaşık %73 oranında nemli bir bölgededir. Özellikle Nisan ve Mayıs aylarında nem oranı biraz daha fazla olup %77-79 civarında olmaktadır. Mutlak nem sıcaklık ile birleşince yaz aylarında nem düşük olup %28 değerlerindedir. En fazla yağış Kasım ayında olurken en az yağış Mayıs ayında olmaktadır. Yıllık ortalama yağış 700 mm ve ortalama 100 gün civarındadır (MGM, 2022).

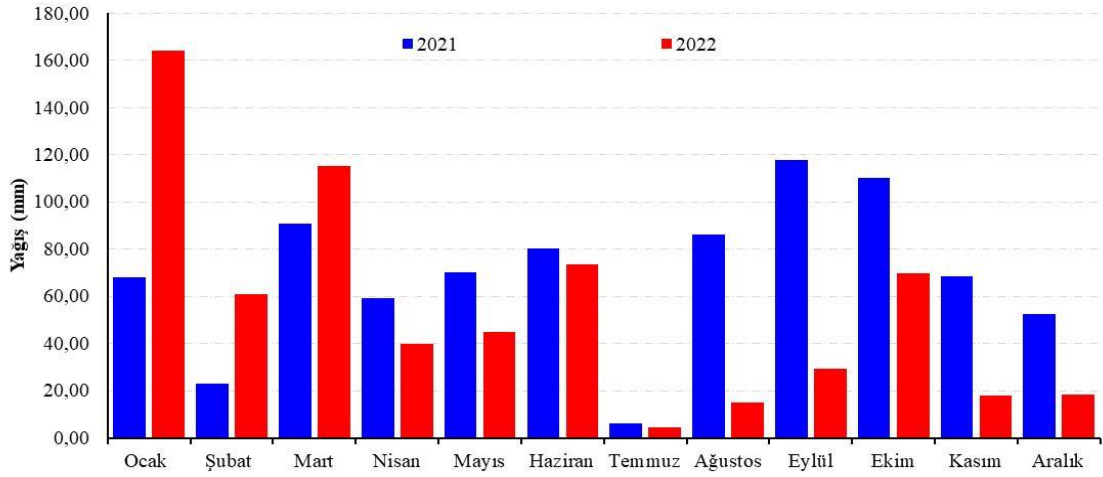
Deneme alanında gözlemlenen sıcaklık (maksimum, ortalama ve minimum, °C), oransal nem (%) ve aylık toplam yağış (mm) değerleri Şekil 3.4, Şekil 3.5 ve Şekil 3.6'da verilmiştir (MGM, 2022).



Şekil 3.4 Denemenin yürütüldüğü arazide gözlemlenen hava sıcaklığı (°C) değerleri



Şekil 3.5 Denemenin yürütüldüğü arazide gözlemlenen hava oransal nem (%) değerleri



Şekil 3.6 Denemenin yürütüldüğü arazide gözlemlenen aylık yağış miktarı (mm)

3.2. Yöntem

3.2.1. Ağaçların Fenolojik Safhalarının Belirlenmesi

Araştırmada farklı anaçlar üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin fenolojik safhaları Atay, (2013) ve Cosmulescu ve Scriciu (2020)'nin muşmula için bildirmiş olduğu ölçeğe (BBCH= **B**iologische **B**undesanstalt, **B**undessortenamt and **C**hemical industry) göre belirlenmiştir. Bu amaçla büyüme mevsimi başlangıcından dinlenme mevsimine kadar olan dönemde bitkiler düzenli olarak gözlemlenerek fenolojik safhalara ait tarihler kaydedilmiştir.

Yeşil uçlu tomurcuk patlama tarihi: Herbir çeşit/anaç kombinasyonunda yeşil yaprak uçlarının ilk görüldüğü tarih olarak belirlenmiştir.

İlk yapraklanma tarihi: Herbir çeşit/anaç kombinasyonunda ilk yaprakların ortaya çıktığı tarih olarak kaydedilmiştir.

İlk çiçeklenme tarihi: Herbir çeşit/anaç kombinasyonunda çiçeklerin ilk ortaya çıktığı tarih olarak kaydedilmiştir.

Tam çiçeklenme tarihi: Herbir çeşit/anaç kombinasyonunda çiçeklerin en az % 50'sinin açıldığı taç yapraklar ilk dökülmenin ortaya çıktığı tarih olarak kaydedilmiştir.

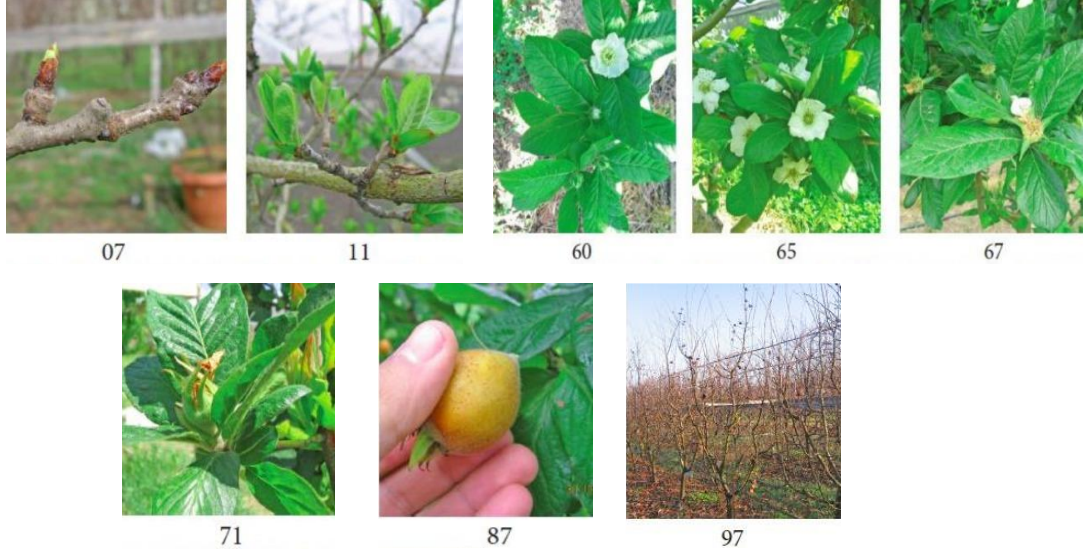
Çiçeklenme sonu: Herbir çeşit/anaç kombinasyonunda çiçeklerdeki taç yaprakların büyük çoğunluğunun döküldüğü tarih olarak kaydedilmiştir.

Meyve tutumu: Herbir çeşit/anaç kombinasyonunda taç yapraklar döküldükten sonra oluşan meyvelerin 10 mm'ye ulaştığı tarih olarak kaydedilmiştir.

Hasat tarihi: Herbir çeşit/anaç kombinasyonunda meyvelerin çeşide özgü rengi aldığı ve olgunlaştığı (ağaç olumu) tarih olarak kaydedilmiştir.

Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı: Herbir çeşit/anaç kombinasyonunda tam çiçeklenmeden meyvelerin hasat edildiği zamana kadar geçen gün sayısı olarak kaydedilmiştir.

Yaprak dökümü tarihi: Herbir çeşit/anaç kombinasyonunda yaprakların tamamen döküldüğü tarih olarak kaydedilmiştir.



Şekil 3.7. Farklı ayva klon anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin fenolojik safhaları (Atay, 2013)

3.2.2. Morfolojik İncelemeler

Bitki boyu (m): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundaki ağaçlarda bitkinin en uç noktasından toprak seviyesine kadar olan mesafenin metre ile ölçülmesiyle belirlenmiştir.

Anaç çapı (mm): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundaki ağaçlarda 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas (Max Ekstra/50 mm) ile aşı noktasının yaklaşık 5 cm alt kısmının ölçülmesiyle belirlenmiştir.

Gövde çapı (mm): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundaki ağaçlarda 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas (Max Ekstra/50 mm) ile aşı noktasının yaklaşık 5 cm üst kısmının ölçülmesiyle belirlenmiştir.

Gövde kesit alanı (cm²): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundaki ağaçlarda 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas (Max Ekstra/50 mm) ile aşı noktasının yaklaşık 5 cm yukarisından gövdenin çap kısmı ölçülmüş ve elde edilen çap değerlerinden gövde kesit alanı πr^2 (r =gövdenin yarıçapı) formülü kullanılarak cm² cinsinden hesaplanmıştır.

Taç eni (cm), taç boyu (cm) ve taç yüksekliği (cm): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundaki ağaçlarda şerit metre ile Doğu-Batı yönündeki dalların uç noktaları arasındaki mesafenin ölçülmesiyle taç eni (cm), Kuzey-Güney yönündeki dallar arasındaki mesafenin ölçülmesiyle taç boyu (cm), ilk dallanmanın başladığı

nokta ile tacın en ucundaki dal arasındaki mesafenin ölçülmesiyle taç yüksekliği (cm) belirlenmiştir.

Taç Hacmi (m³): Her bir çeşit/anaç kombinasyonunda belirlenen taç eni, taç boyu ve taç yüksekliği değerleri dikkate alınarak $V = \pi r^2 h / 2$ formülü ile m³ olarak hesaplanmıştır (Küçüker vd., 2021).

Yaprak boyu (cm): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundan tesadüfi olarak toplanan 150 yaprak örneği laboratuvarında cetvel yardımıyla yaprak ayasının en uç noktasından sapının başladığı yere olan noktadaki değer okunarak ölçülmüştür.

Yaprak eni (cm): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundan tesadüfi olarak toplanan 150 yaprak örneğinde cetvel yardımıyla yaprak ayasının en geniş olduğu noktadaki değer okunarak ölçülmüştür.

Yaprak sapı uzunluğu (cm): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundan tesadüfi olarak toplanan 150 yaprak örneği laboratuvarında cetvel yardımıyla sapın başladığı yerden yaprak ayasının başladığı nokta arasındaki mesafenin ölçülmesiyle belirlenmiştir.

Yaprak sapı kalınlığı (mm): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundan tesadüfi olarak toplanan 150 yaprak örneği laboratuvarında 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas (Max Ekstra/50 mm) yardımıyla yaprak sapının ortasından ölçülerek belirlenmiştir.

Yaprak alanı (cm²): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundan tesadüfi olarak toplanan 150 yaprak örneğinin yaprak boyutları kullanılarak Mendoze-de-Gyves vd., (2008)'in belirttiği formüle göre belirlenmiştir.

3.2.3. Pomolojik İncelemeler

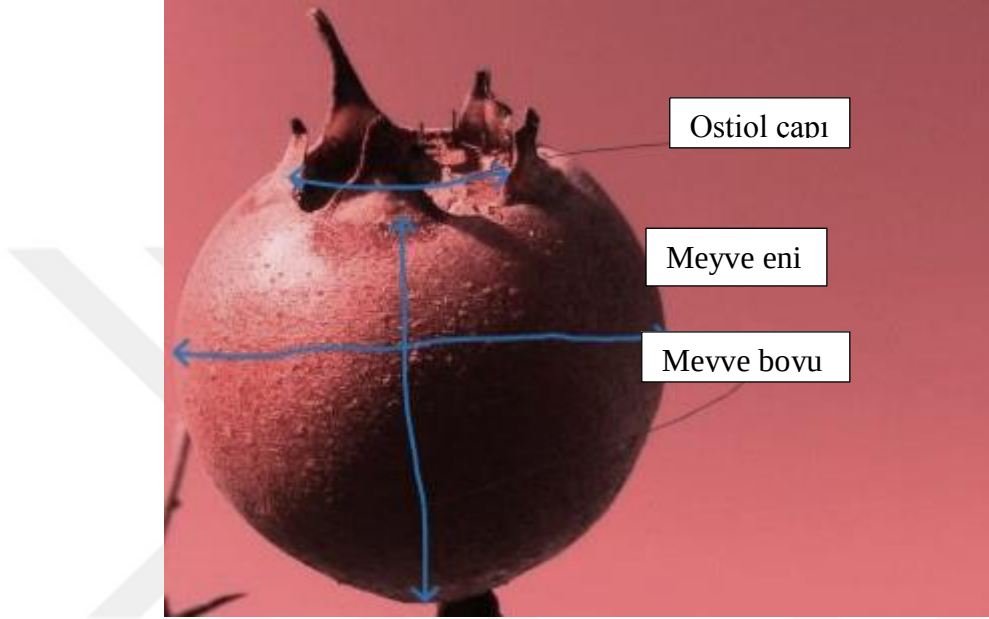
Meyve ağırlığı (g): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundan tesadüfi olarak alınan 30 meyvenin 0.01g'a duyarlı terazide (Dikomsan KD-TBC) tek tek tartılmasıyla belirlenmiştir.

Meyve boyu (mm): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundan tesadüfi olarak alınan 30 meyvenin sap çukuru ile çiçek çukuru arasındaki mesafenin 0.01 mm'ye duyarlı kumpas (Max Ekstra/50 mm) ile ölçülmesiyle belirlenmiştir.

Meyve eni (mm): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundan tesadüfi olarak alınan 30 meyvenin en geniş olduğu kısım 0.01 mm'ye duyarlı kumpas (Max Ekstra/50 mm) ile ölçülmesiyle belirlenmiştir.

Ostiol genişliği (mm): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundan tesadüfi olarak alınan 30 meyvenin çiçek çukurunun en geniş olduğu kısmın 0.01 mm'ye duyarlı kumpas (Max Ekstra/50 mm) ile ölçülmesiyle belirlenmiştir (Şekil 3.5).

Ostiol derinliği (mm): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundan tesadüfi olarak alınan 30 meyvenin çiçek çukurunun en derin olduğu kısmın 0.01 mm'ye duyarlı kumpas (Max Ekstra/50 mm) ile ölçülmesiyle belirlenmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.8. Muşmula meyvesinin ölçüm yerleri

Meyve hacmi (mL): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundan tesadüfi olarak alınan 30 meyvede her meyve için suda taşıma yöntemi uygulanmıştır. İçinde 500 mL su bulunan ölçü silindirinin içerisine meyveler bırakıldı ve su seviyesinin ne kadar yükseldiği bulundu. Bu yükselen miktarla meyvenin hacmi belirlenmiştir.

Tohum sayısı (adet/meyve): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundan tesadüfi olarak alınan 15 meyvede her bir meyvedeki sağlam tohumlar sayılarak belirlenmiştir.

Tohum ağırlığı (g/adet): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundan tesadüfi olarak alınan 10 meyvenin tohumları meyve etinden ayırdıktan sonra 0.01 g'a duyarlı terazide (Dikomsan KD-TBC) tek tek tartılarak bulunmuştur.

Tohumsuz meyve yaş ağırlığı (g): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundan tesadüfi olarak alınan 5 meyvenin tohumları meyve etinden ayırdıktan sonra 0.01 g'a duyarlı terazide (Dikomsan KD-TBC) tek tek tartılarak bulunmuştur.

Tohumsuz meyve kuru ağırlık (g): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundan tesadüfi olarak alınan 5 meyvenin tohumları meyve etinden ayrıldıktan sonra meyve yaş ağırlığı ölçüldü ve daha sonra etüvde 80°C’de sabit ağırlığa gelinceye kadar (2-3 gün) bekletildikten sonra 0.01 g’a duyarlı terazide (Dikomsan KD-TBC) tek tek tartılarak bulunmuştur.

Meyve eti oranı (%): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundan tesadüfi olarak alınan 10 adet meyvenin ağırlığı tohum ağırlığından çıkartıldıktan sonra tekrardan meyve ağırlığına bölünmesiyle elde edilmiştir.

$$\text{Meyve eti oranı (\%)} = \frac{\text{Meyve Ağırlığı (g)} - \text{Tohum ağırlığı (g)}}{\text{Meyve Ağırlığı (g)}} \times 100 \quad (3.1)$$

Toplam kuru madde oranı (%): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundan hasat olumuna gelmiş meyve örneklerinden 20 g alınıp petri kaplarına konularak 0,01 g duyarlı terazide (Dikomsan KD-TBC) tartılmıştır. Her bir anaç ve çeşit için hazırlanan örnekler 80°C sıcaklıkta sabit ağırlığa gelinceye kadar etüvde (Ecocell 111, Grafelfing, Germany) bekletildikten sonra tartım ağırlıkları alınmış ve aşağıda belirtilen formüle göre % toplam kuru madde miktarı belirlenmiştir.

$$\text{Toplam Kuru Madde Oranı (\%)} = 100 - \left(\frac{\text{İlk Tartım ağırlığı (g)} - \text{Son Tartım Ağırlığı (g)}}{\text{İlk Tartım Ağırlığı (g)}} \right) \times 100 \quad (3.2)$$

Meyve kabuk ve et rengi: Her bir çeşit/anaç kombinasyonundan tesadüfi olarak alınan 10 adet meyvede renk ölçüm cihazı ile (Minolta CR 300, Japon) meyvelerin ekvatorial kısmından 2 noktada yapılan ölçümleri ile belirlenen L*, a*, b*, kroma ve hue açısı değerleri cihazdan okunmuştur (McGuire, 1992).

3.2.4. Kimyasal İncelemeler

Suda çözünür kuru madde (SÇKM): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundan hasat olumuna gelmiş 10 adet meyve ezilmiş ve elde edilen meyvenin posası tülbent yardımıyla sıkılarak meyvenin suyu çıkarıldıktan sonra meyvenin SÇKM’si dijital el refraktometresi (Atago, PAL-1, Japon) ile ölçülmüştür.

pH: Suda çözünür kuru madde miktarını ölçmek için hazırlanan meyve suyu numunesinden yeterli miktarda alınıp pH metrenin (PHSJ-4A, Shanghai, China) elektrodu meyve suyu içerisine daldırılmıştır. Değer sabitlenene kadar bekletildikten sonra okunan değer pH olarak kaydedilmiştir.

Titreedilebilir asitlik (malik asit) (%): Suda çözünür kuru madde miktarını belirlemek amacıyla elde edilen meyve suyundan alınan 5 mL'lik örnek saf su ile 50 mL'ye tamamlanarak seyreltilmiştir. Seyreltilen örnekler 0.1 N NaOH çözeltisi ile Fenol Fitaleyn ayıracı yardımıyla titre edilmiştir. Asitlik ölçümlerinin sonuçları Kılıç vd. (1991)'na göre muşmula'da yaygın olarak bulunan malik asit cinsinden hesaplanmış ve % olarak ifade edilmiştir.

3.2.5. Verim Özellikleri

Bitki başına meyve sayısı (adet): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundaki herbir ağaçtaki meyvelerin sayılmasıyla belirlenmiştir.

Bitki başına verim (kg): Her bir çeşit/anaç kombinasyonundaki ağaçlardaki meyve sayısının (adet) ortalama meyve ağırlığıyla (g) çarpılması ile bulunmuştur.

Gövde kesit alanına verim (kg/cm²): Her bir çeşit/anaç kombinasyonunda bitki başına verimin (kg) gövde kesit alanına (cm²) bölünmesiyle belirlenmiştir.

Taç hacmine verim (kg/m³): Her bir çeşit/anaç kombinasyonunda bitki başına verimin (kg) taç hacmine (m³) bölünmesiyle belirlenmiştir.

Dekara verim (kg/da): Her bir çeşit/anaç kombinasyonunda dekardaki bitki sayısı (adet) ile bitki başına verimin (kg) çarpılması sonucunda bulunmuştur.

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 bitki olacak şekilde 3 farklı ayva anacı ve 2 muşmula çeşidiyle kurulmuştur. Araştırmadan elde edilen verilerin ortalamaları Microsoft Excel programında alınmıştır. Elde edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar IBM SPSS 21.0 programında $p < 0.05$ olasılık düzeyine göre analiz edilmiştir. Anaç ortalamaları arasındaki farklılıklar 'Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi' ile, yıl ve çeşit ortalamaları arasındaki farklılıklar ise 'T' testi ile belirlenerek harflendirilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Samsun ili Bafra ilçesinde Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (TUAM) arazisinde kurulu olan meyve bahçesinde ayva klon anaçlarına (BA29, QA ve MC) aşılı ‘İstanbul’ ve ‘Akçakoca77’ muşmula çeşitleriyle 2021 ve 2022 yılları arasında yürütülen bu çalışmada anaç ve çeşit kombinasyonlarına göre elde edilen sonuçlar fenolojik, morfolojik, pomolojik ve verim özellikleri olmak üzere incelenmiştir.

4.1. İncelenen Çeşit/Anaç Kombinasyonlarının Fenolojik Özellikleri

Araştırmada farklı ayva klon anaçları üzerine aşılı 2 muşmula çeşidinin yeşil uçlu tomurcuk, ilk yapraklanma, ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme, açan çiçek sayısı (adet/bitki), çiçeklenme sonu/taç yaprak dökümü, meyve tutumu, meyve tutan çiçek sayısı (adet/bitki), hasat olgunluğu ve yaprak dökümü tarihine ait fenolojik değerler Tablo 4.1 ve Tablo 4.2’de verilmiştir.

2021 yılında yeşil uçlu tomurcuk dönemi 8 Nisan-22 Nisan tarihleri arasında tespit edilmiştir. Yeşil uçlu tomurcuk dönemi en erken QA anacı üzerindeki ‘İstanbul’ çeşidinde (8 Nisan), en geç olan ise BA29 anacı üzerindeki ‘Akçakoca77’ çeşidinde (22 Nisan) tespit edilmiştir. İlk yapraklanma 17 Nisan-24 Nisan tarihleri arasında tespit edilmiştir. İlk yapraklanma en erken QA ve MC anaçları üzerindeki ‘İstanbul’ çeşidinde (17 Nisan), en geç ise BA29 anacı üzerindeki ‘Akçakoca77’ çeşidinde (24 Nisan) tespit edilmiştir. İlk çiçeklenme dönemi 20 Mayıs-29 Mayıs tarihleri arasında tespit edilmiştir. İlk çiçeklenme en erken BA29 ve MC anaçları üzerindeki ‘İstanbul’ çeşidinde (20 Mayıs), en geç olan ise BA29 anacı üzerine aşılı ‘Akçakoca77’ çeşidinde (29 Mayıs) tespit edilmiştir. Tam çiçeklenme 22 Mayıs-31 Mayıs tarihleri arasında tespit edilmiştir. En erken MC anacı üzerindeki ‘İstanbul’ çeşidinde (22 Mayıs), en geç olan ise BA29 anacı üzerindeki ‘Akçakoca77’ çeşidinde (31 Mayıs) tespit edilmiştir. Çiçeklenme sonu/taç yaprak dökümü 29 Mayıs-11 Haziran tarihleri arasında tespit edilmiştir. En erken çiçeklenme sonu/taç yaprak dökümü MC anacı üzerindeki ‘İstanbul’ çeşidinde (29 Mayıs), en geç olan ise BA29 anacı üzerindeki ‘Akçakoca77’ çeşidinde (11 Haziran) tespit edilmiştir. Meyve tutumu 9 Haziran-17 Haziran tarihleri arasında tespit edilmiştir. En erken meyve tutumu MC anacı üzerindeki ‘İstanbul’ çeşidinde (9 Haziran), en geç olan ise BA29 anacı üzerindeki ‘Akçakoca77’ çeşidinde (17 Haziran) tespit edilmiştir.

Hasat olgunluğu dönemi ise 4 Kasım-22 Kasım tarihleri arasında gerçekleşmiştir. En erken hasat olgunluğu MC anacı üzerindeki ‘Akçakoca77’ çeşidinde (4 Kasım), en geç ise BA29 anacı üzerindeki ‘İstanbul’ çeşidinde (22 Kasım) tespit edilmiştir. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı 157-178 gün arasında tespit edilmiştir. En düşük tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı MC anacı üzerindeki ‘Akçakoca77’ çeşidinde (157 gün), en yüksek ise BA29 anacı üzerindeki ‘İstanbul’ çeşidinde (178 gün) tespit edilmiştir. Yaprak döküm tarihinin 17 Aralık-26 Aralık tarihleri arasında değiştiği belirlenmiştir. En erken yaprak dökümü MC anacı üzerindeki ‘İstanbul’ çeşidinde (17 Aralık) en geç yaprak dökümü ise BA29 üzerindeki ‘Akçakoca77’ çeşidinde (26 Aralık) tespit edilmiştir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Ayva klon anaçları üzerine aşılı bazı muşmula çeşitlerinin 2021 yılı fenolojik gözlem tarihleri

Anaç	Çeşit	YUPT	İYT	İÇT	TÇT	ÇST	MTT	HT	T.Ç.H. G.G.S	YDT
BA29	İstanbul	13 Nis.	20 Nis.	20 May.	25 May.	08 Haz.	10 Haz.	22 Kas.	178	24 Ara.
	Akçakoca77	22 Nis.	22 Nis.	29 May.	31 May.	11 Haz.	17 Haz.	12 Kas.	162	26 Ara.
Quince A	İstanbul	08 Nis.	17 Nis.	21 May.	27 May.	06 Haz.	10 Haz.	20 Kas.	174	20 Ara.
	Akçakoca77	17 Nis.	19 Nis.	25 May.	29 May.	09 Haz.	12 Haz.	09 Kas.	161	22 Ara.
Quince MC	İstanbul	10 Nis.	17 Nis.	20 May.	22 May.	29 May.	09 Haz.	17 Kas.	175	17 Ara.
	Akçakoca77	16 Nis.	18 Nis.	22 May.	28 May.	08 Haz.	12 Haz.	04 Kas.	157	19 Ara.

*: **YUPT**: Yeşil Uçlu Tomurcuk Patlama Tarihi. **İYT**: İlk Yapraklanma Tarihi. **İÇT**: İlk Çiçeklenme Tarihi. **TÇT**: Tam Çiçeklenme Tarihi. **ÇST**: Çiçeklenme Sonu Tarihi. **MTT**: Meyve Tutumu Tarihi. **HT**: Hasat Tarihi. **T.Ç.H.G.G.S**: Tam Çiçeklenmeden Hasada Kadar Geçen Gün Sayısı. **YDT**: Yaprak Dökümü Tarihi

Yeşil uçlu tomurcuk patlama tarihi 2022 yılında 28 Mart-9 Nisan tarihleri arasında tespit edilmiştir. Yeşil uçlu tomurcuk patlaması en erken MC anacı üzerinde ‘İstanbul’ çeşidinde (28 Mart). En geç ise BA29 anacı üzerindeki ‘Akçakoca77’ çeşidinde (9 Nisan) tespit edilmiştir. İlk yapraklanma 5 Nisan-10 Nisan tarihleri arasında meydana gelmiştir. En erken ilk yapraklanma tarihi MC anacı üzerindeki ‘İstanbul’ çeşidinde (5 Nisan) en geç ilk yapraklanma tarihi ise BA29 ve MC anacı üzerindeki ‘Akçakoca77’ çeşidinde (10 Nisan) tespit edilmiştir. İlk çiçeklenme 8 Mayıs-15 Mayıs tarihleri arasında tespit edilmiştir. En erken ilk çiçeklenme tarihi MC anacı üzerindeki ‘İstanbul’ çeşidinde (8 Mayıs) en geç ilk çiçeklenme tarihi BA29 anacı üzerindeki ‘Akçakoca77’ çeşidinde (15 Mayıs) tespit

edilmiştir. Tam çiçeklenme 13 Mayıs-18 Mayıs tarihleri arasında tespit edilmiştir. En erken tam çiçeklenme tarihi MC anacı üzerindeki ‘İstanbul’ çeşidinde (13 Mayıs) en geç tam çiçeklenme tarihi BA29 ve QA anacı üzerine aşılı ‘Akçakoca77’ çeşidinde (18 Mayıs) tespit edilmiştir. Çiçeklenme sonu/taç yaprak dökümü 20 Mayıs-30 Mayıs tarihleri arasında tespit edilmiştir. En erken çiçeklenme sonu/taç yaprak dökümü MC anacı üzerindeki ‘İstanbul’ çeşidinde (20 Mayıs) en geç ise QA anacı üzerindeki ‘Akçakoca77’ çeşidinde (30 Mayıs) tespit edilmiştir. Meyve tutumu 27 Mayıs-4 Haziran tarihleri arasında meydana gelmiştir. En erken meyve tutumu QA anacı üzerindeki ‘İstanbul’ çeşidinde (27 Mayıs) en geç ise BA29 anacı üzerindeki ‘Akçakoca77’ çeşidinde (4 Haziran) tespit edilmiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Ayva klon anaçları üzerine aşılı bazı muşmula çeşitlerinin 2022 yılı fenolojik gözlem tarihleri

Anaç	Çeşit	YUPT	İYT	İÇT	TÇT	ÇST	MTT	HT	T.Ç.H. G.G.S	YDT
BA29	İstanbul	31 Mar.	7 Nis.	11 May.	16 May.	28 May.	30 May.	23 Kas.	188	27 Ara.
	Akçakoca77	9 Nis.	10 Nis.	15 May.	18 May.	29 May.	4 Haz.	8 Kas.	171	30 Ara.
Quince A	İstanbul	31 Mar.	8 Nis.	11 May.	16 May.	26 May.	27 May.	18 Kas.	183	27 Ara.
	Akçakoca77	6 Nis.	8 Nis.	14 May.	18 May.	30 May.	31 May.	5 Kas.	167	30 Ara.
Quince MC	İstanbul	28 Mar.	5 Nis.	8 May.	13 May.	20 May.	29 May.	13 Kas.	181	25 Ara.
	Akçakoca77	7 Nis.	10 Nis.	11 May.	15 May.	27 May.	31 May.	2 Kas.	168	28 Ara.

*: **YUPT**: Yeşil Uçlu Tomurcuk Patlama Tarihi. **İYT**: İlk Yapraklanma Tarihi. **İÇT**: İlk Çiçeklenme Tarihi. **TÇT**: Tam Çiçeklenme Tarihi. **ÇST**: Çiçeklenme Sonu Tarihi. **MTT**: Meyve Tutumu Tarihi. **HT**: Hasat Tarihi. **T.Ç.H.G.G.S**: Tam Çiçeklenmeden Hasada Kadar Geçen Gün Sayısı. **YDT**: Yaprak Dökümü Tarihi

Hasat olgunluğu 2 Kasım-23 Kasım tarihleri arasında tespit edilmiştir. En erken hasat MC anacı üzerindeki ‘Akçakoca77’ çeşidinde (2 Kasım) en geç hasat ise BA29 anacı üzerindeki ‘İstanbul’ çeşidinde (23 Kasım) tespit edilmiştir. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı 167-188 gün arasında tespit edilmiştir. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı en düşük QA anacı üzerindeki ‘Akçakoca77’ çeşidinde (167 gün) en fazla ise BA29 anacı üzerindeki ‘İstanbul’ çeşidinde (188 gün) tespit edilmiştir. Yaprak döküm tarihinin 25 Aralık-30 Aralık tarihleri arasında değiştiği belirlenmiştir. En erken yaprak dökümü MC anacı üzerindeki ‘İstanbul’ çeşidinde (25 Aralık) en geç yaprak dökümü ise BA29 ve QA anaçları üzerindeki ‘Akçakoca77’ çeşidinde (30 Aralık) tespit edilmiştir (Tablo 4.2).

Yapılan çalışmada fenolojik incelemelerin yıllar arasında belirgin farklılıklar gösterdiği, anaç ve çeşitlere göre de farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Yıllar arasında görülen farklılıkların sıcaklık değerlerine bağlı olduğunu söyleyebiliriz. Muşmulaların büyümeye başladıkları Mart-Nisan-Mayıs ayı sıcaklık değerlerinin 2022 yılında 2021 yılına göre bir miktar daha yüksek (Şekil 3.4) olması fenolojinin daha erken başlamasına neden olmuş olabilir. Benzer olarak aynı dönemde oransal nem değerinin de yüksek olduğu (Şekil 3.5) görülmektedir. Ayrıca Mart-Nisan-Mayıs döneminde yağışların 2021 yılında 2022 yılına göre yüksek olması (Şekil 3.6) bu dönemdeki sıcaklığın 2021 yılında 2022 yılına göre bir miktar düşmesine neden olarak fenolojinin gecikmesine neden olduğu söylenebilir. Ancak ortaya çıkan farklılık bariz bir şekilde ortaya çıkmamış birkaç günlük fark oluşmuştur. Çeşitlerin fenolojik özellikleri üzerine temel olarak sıcaklığın etkisinin olduğu, sıcaklık yanında oransal nemin de etki ettiği bildirilmektedir (Özbek, 1977). Anaç ve çeşitlere göre ortaya çıkan farklılığı ise anaç ve çeşitlerin büyüme güçlerindeki farklılık ve genetik yapılarına bağlayabiliriz. Nitekim ayva klon anaçları arasında BA29 ve QA anacının büyüme ve gelişme gücü MC anacından daha güçlüdür (Şekil 3.2). Ayrıca ayva klon anaçları içerisinde zayıf gelişme gücüne sahip olan MC anacının diğer anaçlara göre daha erken büyümeye başladığı ve fenolojik özelliklerinin de diğer ayva anaçlarından daha erken olduğu vurgulanmıştır (Öztürk, 2021). Yine fenolojik özellikler bakımından çeşitler arasında ortaya çıkan farklılığı çeşitlerin genetik yapılarının farklılığına bağlayabiliriz. Nitekim çeşitlerin fenolojik özellikleri üzerine genetik farklılıkların etki ettiği konu ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda vurgulanmıştır (Atay, 2013; Akçay vd., 2016; Yılmaz vd., 2016; Cosmulescu vd., 2020; Yılmaz vd., 2020). İtalya’da BA29 ayva klon anacı üzerine aşılı ‘Precoce’, ‘Comune’, ‘Gigante’ ve ‘Goccia’ muşmula çeşitleri arasında tomurcuk patlaması, tam çiçeklenme, meyve tutumu ve hasat zamanı bakımından farklılıkların olduğunu bildiren Cristofori vd. (2019) muşmula çeşitlerinde çiçeklenmenin Mayıs ortası ve sonlarına doğru, hasadın ise Ekim ayı sonu ile Kasım ayı başlarında meydana geldiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde muşmulada çiçeklenme ve hasat tarihleri bakımından genotipler arasında farklılıkların olduğunu bildiren Duman (2019) Ordu ili Aybastı ilçesindeki muşmula genotiplerinde ilk çiçeklenmenin 21 Mayıs-30 Mayıs, tam çiçeklenmenin 25 Mayıs-7 Haziran, çiçeklenme sonunun ise 30 Mayıs-13 Haziran; Yılmaz vd. (2020) Tokat ili florasında doğal olarak yetişen muşmula genotipleri arasından ümitvar olarak seçilen 11 muşmula genotipinde çiçeklenmenin

26 Nisan-6 Mayıs tarihleri arasında başladığını ve 10-12 gün sürdüğünü, hasadın ise 22 Ekim-10 Kasım tarihleri arasında yapıldığını bildirmişlerdir. Düzce ili Akçakoca ilçesinde BA29 ayva klon anacı üzerine aşılı ‘İstanbul’ muşmula çeşidinde fenolojik özelliklerin ‘Akçakoca77’ çeşidinden daha önce meydana geldiği belirtilmiştir (Akçay vd., 2016). Araştırmadan elde edilen sonuç ile araştırmamızdan elde edilen fenolojik özelliklerin meydana gelme zamanlarının benzer olmasına rağmen çeşitlerde gözlemlenen tarihler farklıdır. Ortaya çıkan farklılığın yetiştiricilik yapılan ekolojiden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2. Morfolojik Özellikler

4.2.1. Ağaç Boyu

Farklı ayva anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin ağaç boyu üzerine araştırma yılı, çeşit, anaç, çeşit x anaç, yıl x çeşit x anaç etkisinin istatistiksel anlamda önemli, yıl x anaç ve yıl x çeşit etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.3).

Araştırmada ağaç boyunun yıl ortalamaları bakımından 187.42-224.86 cm arasında değişmiş olup ağaç boyunun 2022 yılında (219.86 cm) 2021 yılından (192.43 cm) daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ağaç boyunun çeşit ortalamaları bakımından ‘İstanbul’ (223.17 cm) çeşidinin ‘Akçakoca77’ (189.12 cm) çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ağaç boyunun anaç ortalamaları bakımından 164.50-228.10 cm aralığında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek ağaç boyu QA (228.10 cm) ve BA29 (225.82 cm), en düşük ise MC (164.50 cm) anacında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.3).

Araştırmada ağaç boyunun çeşit x anaç interaksyonu ortalamaları bakımından 138.67-270.87 cm aralığında olduğu saptanmıştır. En yüksek ağaç boyu ‘İstanbul’/QA (270.87 cm) ve ‘İstanbul’/BA29 (259.97 cm) kombinasyonunda, en düşük ise ‘İstanbul’/MC (138.67 cm) kombinasyonunda tespit edilmiştir. Ağaç boyu yıl x anaç interaksyonu bakımından 157.67-249.02 cm; yıl x çeşit interaksyonu bakımından ise 178.94-240.42 cm aralığında tespit edilmiştir. Ağaç boyunun yıl x çeşit x anaç interaksyonu bakımından 110.00-283.73 cm aralığında olduğu belirlenmiştir. En yüksek ağaç boyu 2022 yılında ‘İstanbul’/QA (283.73 cm)

ve ‘İstanbul’/BA29 (270.20 cm) kombinasyonunda, en düşük ise 2021 yılında ‘İstanbul’/MC (110.00 cm) kombinasyonunda tespit edilmiştir (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin ağaç boyu üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	249.73 ab	270.20 a	259.97 a*
	QA	258.00 ab	283.73 a	270.87 a
	MC	110.00 g	167.33 ef	138.67 c
Akçakoca77	BA29	155.53 f	227.83 bc	191.68 b
	QA	175.95 def	194.72 cde	185.34 b
	MC	175.33 def	205.33 cd	190.33 b
Faktör ortalamaları				
Yıl		187.42 b**	224.86 a	
Anaç	BA29	202.63 a	249.02 a	225.82 a
	QA	216.98 a	239.23 a	228.10 a
	MC	157.67 a	171.33 a	164.50 b
Çeşit	İstanbul	205.91 a	240.42 a	223.17 a
	Akçakoca77	178.94 a	199.30 a	189.12 b
Önemlilik				
Yıl		0.015		
Anaç		0.013		
Çeşit		0.010		
Yıl x anaç		0.144		
Yıl x çeşit		0.305		
Anaç x çeşit		0.005		
Yıl x anaç x çeşit		0.001		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada ağaç boyu üzerine araştırma yılları, çeşitler ve anaçların etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Ağaç boyunun yıllara göre farklı olmasını bitkilerde büyüme ve gelişmenin devam etmesine bağlayabiliriz. Nitekim bitki boyunda meydana gelen farklılığın yıllar arasında meydana gelen büyüme ve gelişmedeki farklılık ile bitkilerdeki yaş artışına bağlı olduğu belirtilmiştir (Yılmaz ve Gerçekçioğlu, 2013; Öztürk vd., 2022). Araştırmada anaçlar ve çeşitler arasında ağaç boyunda meydana gelen farklılığı anaç ve çeşitlerin gelişme güçlerine bağlayabiliriz. Araştırmada anaç olarak kullanılan ayva klon anaçlarının büyüme güçleri farklılık arz etmektedir. MC ayva klon anacının diğer klon anaçlara göre daha zayıf gelişme

göstermesi (Şekil 3. 2) ve anaçların üzerindeki çeşitlerin gelişmesine etki etmesi farklılığın ortaya çıkmasına neden olmuştur. Kuvvetli gelişim gösteren anaçlar zayıf gelişme gösteren anaçlara göre üzerlerine aşıl原因an çeşitleri daha kuvvetli geliştirmektedirler (Rom ve Carlso, 1987; Jackson, 2003; Kurt vd., 2022). Çeşitler arasında görülen farklılığı ise çeşitlerin gelişme karakteristiğine bağlayabiliriz. İnceledikleri muşmula çeşitlerinin gelişme kuvvetlerinin farklı olduğunu ifade eden Akçay vd. (2016) bodur ve yarı-bodur klon anaçları üzerinde ‘Akçakoca77’ çeşidinin yarı-dik ve yayvan, ‘İstanbul’ çeşidinin ise daha dik gelişme gösterdiğini bildirmişlerdir. Nitekim araştırmada ağaç boylarının çeşitler arasında farklı olduğu Şekil 4.1’de de görülmektedir. Anaçların üzerlerine aşıl原因an çeşitlerin gelişme kuvvetine etikilerinin olduğu gibi çeşitlerin de üzerlerine aşılı oldukları anaçların büyüme ve gelişmeleri üzerine etkilerinin olduğu belirtilmiştir (Jackson, 2003; Kurt vd., 2022a,b). Muşmulaların boylarının kendi habitatlarında 2.00-3.00 m ye kadar ulaştığı, kültüre alınmış olanların boylarının ise 4.00-6.00 m ye kadar uzayabildiği bildirilmektedir (Nabavi vd., 2011; Gülçin vd., 2011). Tokat ili merkez ilçede yetişen muşmula genotiplerinde ağaç boyunun 2-6 m arasında değiştiğini bildiren Yılmaz vd. (2016) ağaç boyunun üzerine aşılı oldukları anaca göre değişim gösterdiğini ifade etmişlerdir. Karabağ’ın kuzey bölgesinde yürütölen çalışmada 1 yaşlı BA29 ayva klon anacı üzerine aşılı ‘Domestic Medlar’, ‘Pomoravka’ ve ‘Royal Medlar’ çeşitlerinin ağaç boyunun 149.80-163.20 cm aralığında değiştiğı saptanmıştır. Ayva anaçları üzerine aşıl原因an muşmula çeşitlerinin çöğür anaçlarına aşılı muşmula çeşitlerinden ağaç boylarının daha kısa olduğu belirtilmiştir (Sebek vd., 2017). Araştırmada belirlenen ağaç boyu ile ilgili bulguların önceki çalışmalarla uyumlu olduğu, ortaya çıkan farklılıkların ise ekolojik koşullar, ağaç yaşı ve genetik farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir.



BA29/'İstanbul'



BA29/'Akçakoca77'



QA/'İstanbul'



QA/'Akçakoca77'



MC/'İstanbul'



MC/'Akçakoca77'

Şekil 4.1 'Akçakoca77' ve 'İstanbul' muşmula çeşitlerinin ağaç habitusu

4.2.2. Anaç Çapı

Farklı ayva klon anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin anaç çapı üzerine araştırma yılı, çeşit, anaç, çeşit x anaç ve yıl x anaç etkisinin istatistiksel anlamda önemli, yıl x çeşit ve yıl x çeşit x anaç etkisinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin anaç çapı üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	69.59 a	76.76 a	73.18 a*
	QA	74.04 a	84.68 a	79.36 a
	MC	34.78 a	36.07 a	35.43 d
Akçakoca77	BA29	49.01 a	62.65 a	55.83 b
	QA	47.87 a	62.39 a	55.13 b
	MC	44.79 a	47.96 a	46.38 c
Faktör ortalamaları				
Yıl		53.35 b **	61.75 a	
Anaç	BA29	59.30 a	69.71 a	64.50 a
	QA	60.96 a	73.54 a	67.25 a
	MC	39.79 b	42.02 b	40.90 b
Çeşit	İstanbul	59.90 a	65.41 a	62.65 a
	Akçakoca77	47.22 a	57.67 a	52.45 b
Önemlilik				
Yıl		0.008		
Anaç		0.016		
Çeşit		0.023		
Yıl x anaç		0.045		
Yıl x çeşit		0.207		
Anaç x çeşit		0.008		
Yıl x anaç x çeşit		0.958		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

**: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada anaç çapının yıl ortalamaları bakımından 53.35-61.75 mm aralığında olduğu saptanmıştır. Anaç çapının 2022 yılının (61.75 mm) 2021 (53.35 mm) yılından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çeşit ortalamaları bakımından anaç çapının 52.45-62.65 mm olduğu belirlenmiş olup ‘İstanbul’ çeşidinin (62.65 mm) anaç çapının ‘Akçakoca77’

çeşidinden (52.44 mm) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Anaç çapının anaç ortalamaları bakımından 40.90-67.25 mm aralığında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek anaç çapı QA (67.25 mm) ve BA29 (64.50 mm) anaçlarında, en düşük ise MC (40.90 mm) anacında tespit edilmiştir (Tablo 4.4).

Araştırmada anaç çapının çeşit x anaç interaksyonu bakımından 35.43-79.36 mm aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek anaç çapı 'İstanbul'/QA (79.36 mm) ve 'İstanbul'/BA29 (73.18 mm) kombinasyonunda, en düşük ise 'İstanbul'/MC (35.43 mm) kombinasyonunda tespit edilmiştir. Anaç çapı yıl x anaç interaksyonu bakımından 39.79-73.54 mm aralığında tespit edilmiştir. En yüksek anaç çapı 2022 ve 2021 yılında QA (60.96 mm ve 73.53 mm) ve BA29 (59.30 mm ve 69.71 mm) anacında en düşük anaç çapı ise 2021 ve 2022 yılında MC (39.79 mm ve 42.02 mm) anacında tespit edilmiştir. Anaç çapının yıl x çeşit interaksyonu ortalamaları bakımından 47.22-65.41 mm aralığında olduğu tespit edilmiştir. Anaç çapının yıl x çeşit x anaç interaksyonu ortalamaları bakımından 34.78-84.68 mm aralığında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.4).

Araştırmada anaç çapı üzerine araştırma yılları, çeşitler ve anaçların etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Ayva klon anaçlarının (BA29, QA ve MC) anaç çapı üzerine etkisinin önemli olduğunu bildiren Kurt vd. (2022) anaç çapının yıl, çeşit ve anaçlar bakımından önemli olduğunu saptamışlardır. Araştırma yılları arasında meydana gelen farklılığı bitkilerdeki yaş artışı ile büyüme ve gelişmenin devam etmesine bağlayabiliriz. Anaçlar arasında meydana gelen çap farklılığını ise anaçların büyüme gücündeki farklılıktan kaynaklandığını söyleyebiliriz. Nitekim zayıf gelişen anaçların çapının kuvvetli gelişen anaçlara göre daha düşük olduğu bildirilmiştir (Jackson, 2003). Çeşitlerin üzerlerine aşılı oldukları anaçların gelişmelerini etkilemelerinden dolayı anaç çaplarının da etkilendiği söylenebilir. Kuvvetli gelişme özelliği gösteren 'İstanbul' çeşidinin zayıf gelişme gösteren 'Akçakoca77' çeşidine göre anaç çapı daha yüksek olmuştur. Bu durumun ağaçların beslenme durumlarından kaynaklı olabileceği söylenebilir. Nitekim kuvvetli gelişme gösteren çeşitlerin daha fazla fotosentez yapması dolayısıyla üzerine aşılı olduğu anacın da gelişme kuvvetini artırarak anaç çapının artmasına neden olduğu söylenebilir.

4.2.3. Gövde Çapı

Farklı ayva klon anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin gövde çapı üzerine araştırmada yılı, çeşit, anaç, çeşit x anaç, yıl x anaç ve yıl x çeşit x anaç etkisinin istatistiksel anlamda önemli, yıl x çeşit etkisinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.5).

Araştırmada yıl ortalamaları bakımından gövde çapının 2022 yılının (59.60 mm) 2021 yılından (46.87 mm) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çeşit ortalamaları bakımından gövde çapının ‘İstanbul’ çeşidinin (56.66 mm) ‘Akçakoca77’ çeşidinden (49.80 mm) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Anaç ortalamaları bakımından gövde çapının 36.26-62.03 mm aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek gövde çapı BA29 (62.03 mm) ve QA (61.40 mm) anacında, en düşük ise MC (36.26 mm) anacında tespit edilmiştir (Tablo 4.5).

Araştırmada gövde çapı çeşit x anaç interaksyonu ortalamaları bakımından 28.38-71.32 mm aralığında tespit edilmiştir. En yüksek gövde çapı ‘İstanbul’/BA29 (71.32 mm) ve ‘İstanbul’/QA (70.30 mm) kombinasyonunda, en düşük gövde çapı ise ‘İstanbul’/MC (28.38 mm) kombinasyonunda tespit edilmiştir. Gövde çapı yıl x anaç interaksyonu bakımından 31.90-69.31 mm aralığında tespit edilmiştir. En yüksek gövde çapı 2022 yılında BA29 (69.31 mm) ve QA anacında (68.85 mm) en düşük gövde çapı ise 2021 ve 2022 yılında MC anacında (31.90 mm; 40.63 mm) tespit edilmiştir. Gövde çapının yıl x çeşit interaksyonu bakımından 45.84-61.69 mm; yıl x çeşit x anaç interaksyonu bakımından 25.26-77.15 mm aralığında tespit edilmiştir. En yüksek gövde çapı 2022 yılında ‘İstanbul’/QA (77.15 mm) ve ‘İstanbul’/BA29 (76.44 mm) kombinasyonunda, en düşük ise 2021 yılında ‘İstanbul’/MC (25.26 mm) kombinasyonunda tespit edilmiştir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin gövde çapı üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	66.20 b	76.44 a	71.32 a*
	QA	63.44 b	77.15 a	70.30 a
	MC	25.26 f	31.49 ef	28.38 c
Akçakoca77	BA29	43.30 cd	62.18 b	52.74 b
	QA	44.47 cd	60.55 b	52.51 b
	MC	38.54 de	49.76 c	44.15 b
Faktör ortalamaları				
Yıl		46.87 b**	59.60 a	
Anaç	BA29	54.75 b	69.31 a	62.03 a
	QA	53.96 b	68.85 a	61.40 a
	MC	31.90 c	40.63 c	36.26 b
Çeşit	İstanbul	51.63 a	61.69 a	56.66 a
	Akçakoca77	45.84 a	53.76 a	49.80 b
Önemlilik				
Yıl		0.000		
Anaç		0.000		
Çeşit		0.002		
Yıl x anaç		0.002		
Yıl x çeşit		0.207		
Anaç x çeşit		0.000		
Yıl x anaç x çeşit		0.034		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

**: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada gövde çapı üzerine araştırma yılları, çeşitler ve anaçların etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Anaçların gövde çapı üzerine etkisinin önemli olduğu bildirilmiştir (Öztürk ve Öztürk, 2014; Öztürk, 2021a,b; Kurt vd., 2022; Öztürk ve Faizi, 2022). Araştırma yılları arasında meydana gelen farklılığı bitkilerdeki yaş artışı ile büyüme ve gelişmenin devam etmesine bağlayabiliriz. Anaçlar arasında meydana gelen gövde çapı farklılığının ise anaçların büyüme gücündeki farklılıktan kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim zayıf gelişen anaçların gövde çapının kuvvetli gelişen anaçlara göre daha düşük olduğu bildirilmiştir (Jackson, 2003; Öztürk ve Öztürk, 2014; Öztürk 2021a). Nitekim BA29 anacına aşılı çeşitlerin gövde çapının MC anacı üzerine aşılı çeşitlerden daha yüksek olduğu vurgulanmıştır (Sugar ve Basile, 2011; Öztürk ve Öztürk, 2014). Gövde çevresinin anaca göre farklılık

gösterebileceğini bildiren Yılmaz vd. (2016) Tokat ili merkez ilçede yetişen muşmula genotiplerinin gövde çevrelerinin 20.00-110.00 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Çeşitlerin üzerlerine aşıllı oldukları anaçların gelişmelerini etkilemelerinden dolayı gövde çaplarının da etkilendiği söylenebilir. Kuvvetli gelişme özelliği gösteren ‘İstanbul’ çeşidinin zayıf gelişme gösteren ‘Akçakoca77’ çeşidine göre gövde çapı daha yüksek olmuştur. Bu durumun ağaçların beslenme durumlarından kaynaklı olabileceği söylenebilir. Nitekim kuvvetli gelişme gösteren çeşitlerin daha fazla fotosentez yapması dolayısıyla üzerine aşıllı olduğu anacın da gelişme kuvvetini artırarak gövde çapını arttırdığı söylenebilir.

4.2.4. Gövde Kesit Alanı

Ayva klon anaçlarına aşıllı muşmula çeşitlerinin gövde kesit alanı üzerine araştırmada yıl, çeşit, anaç, çeşit x anaç ve yıl x anaç etkisinin istatistiksel anlamda önemli, yıl x çeşit ve yıl x çeşit x anaç etkisinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.6).

Araştırmada gövde kesit alanının yıl ortalamaları bakımından 19.07-29.94 cm² arasında değiştiği belirlenmiştir. Gövde kesit alanının 2022 yılının (29.94 cm²) 2021 yılından (19.07 cm²) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Gövde kesit alanının çeşit ortalamaları bakımından 20.43-28.54 cm² aralığında olduğu tespit edilmiş olup gövde kesit alanının ‘İstanbul’ çeşidinin (28.54 cm²) ‘Akçakoca77’ (20.43 cm²) çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Gövde kesit alanı anaç ortalamaları bakımından 11.05-31.78 cm² aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek gövde kesit alanı BA29 (31.78 cm²), en düşük ise MC anacında (11.05 cm²) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.6).

Araştırmada gövde kesit alanının çeşit x anaç interaksiyonları bakımından 6.44-40.16 cm² aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Gövde kesit alanı en yüksek ‘İstanbul’/BA29 (40.16 cm²) ve ‘İstanbul’/QA (39.16 cm²) kombinasyonunda, en düşük ise ‘İstanbul’/MC kombinasyonunda (6.44 cm²) tespit edilmiştir. Gövde kesit alanının yıl x anaç interaksiyonu bakımından 8.45-38.39 cm² aralığında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek gövde kesit alanı 2022 yılında BA29 (38.39 cm²) ve QA (37.78 cm²) anaçlarında, en düşük ise 2021 ve 2022 yılında MC anacında (12.23 cm² ve 8.45 cm²) olduğu tespit edilmiştir. Gövde kesit alanının yıl x çeşit interaksiyonu bakımından 16.99-33.50 cm², yıl x çeşit x anaç interaksiyonları bakımından ise 5.01-46.73 cm² aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin gövde kesit alanı üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	34.41 a	45.90 a	40.16 a*
	QA	31.59 a	46.73 a	39.16 a
	MC	5.01 a	7.86 a	6.44 c
Akçakoca77	BA29	15.92 a	30.88 a	23.40 b
	QA	15.61 a	28.83 a	22.22 b
	MC	11.88 a	19.44 a	15.66 b
Faktör ortalamaları				
Yıl		19.07 b **	29.94 a	
Anaç	BA29	25.17 b	38.92 a	31.78 a
	QA	23.60 b	37.78 a	30.69 a
	MC	8.45 c	13.65 c	11.05 b
Çeşit	İstanbul	23.67 a	33.50 a	28.58 a
	Akçakoca77	16.99 a	23.86 a	20.43 b
Önemlilik				
Yıl		0.012		
Anaç		0.005		
Çeşit		0.011		
Yıl x anaç		0.025		
Yıl x çeşit		0.329		
Anaç x çeşit		0.033		
Yıl x anaç x çeşit		0.178		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

**: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada gövde kesit alanı üzerine araştırma yılları, çeşitler ve anaçların etkisinin önemli olduğu vurgulanmıştır. Araştırma yılları arasındaki farklılığı büyüme ve gelişmede meydana gelen artışa bağlayabiliriz. Nitekim bazı meyve türlerinde yıllar arasında ortaya çıkan farklılığın büyüme ve gelişmede meydana gelen farklılıktan kaynaklandığı ifade edilmektedir (Yılmaz ve Gerçekçioğlu, 2013; Öztürk vd., 2022; Kurt vd., 2022). Çeşitler ve anaçlar arasında meydana gelen farklılığı ise anaçların ve çeşitlerin birbirleri üzerine karşılıklı etkilerinden kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim Jackson (2003) anaçların üzerlerine aşıl原因an çeşitlerin gelişmesine etkisinin olduğu kadar çeşitlerin de anaçlar üzerine etkisinin olduğunu bildirmektedir. Araştırmamızda zayıf olan MC anacının gövde kesit alanının diğer anaçlardan daha az olduğu belirlenmiştir. Anaçların gelişme gücünün

büyümeye olan etkisini çeşidin gelişmesine de etki ettiğini bildiren Rom ve Carlson (1987) zayıf anaçlar üzerine aşılanan çeşitlerde gelişmenin zayıf, güçlü anaçlar üzerine aşılanan çeşitlerde gelişmenin güçlü olduğunu bildirmiştir. Cristofori vd. (2019) BA29 ayva klon anacı üzerine aşılı olan 17 yaşındaki 4 muşmula çeşidinde gövde kesit alanı üzerine çeşitlerin ve araştırma yıllarının etkisinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Yıllar ilerledikçe gövde kesit alanında artışın meydana geldiğini ifade eden araştırmacılar çeşitler bakımından en yüksek gövde kesit alanının ‘Precoce’ (215.67 cm²), en düşük ise ‘Gigante’ (164.20 cm²) çeşidinde olduğu vurgulanmıştır. Önceki çalışmalarda genellikle tek anaç üzerine çeşitler aşılandığı için çeşitlerin karşılaştırılmasının yapılması mümkün olurken anaç karşılaştırmaları yapılamamaktadır. Ancak elde edilen sonuçların benzerlik gösterdiği ifade edilebilir.

4.2.5. Taç Yüksekliği

Farklı ayva klon anaçlarına aşılı muşmula çeşitlerinin taç yüksekliği üzerine araştırma yıl, çeşit, anaç, yıl x anaç, çeşit x anaç ve yıl x çeşit x anaç etkisinin istatistiksel anlamda önemli, yıl x çeşit etkisinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.7).

Araştırmada taç yüksekliğinin yıl ortalamaları bakımından 1.61-1.98 m aralığında değişim gösterdiği belirlenmiş olup taç yüksekliğinin 2022 yılının (1.98 m) 2021 yılından (1.61 m) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Taç yüksekliği anaç ortalamaları bakımından 1.45-1.97 m aralığında tespit edilmiştir. En yüksek taç yüksekliği BA29 (1.97 m) ve QA (1.95 m) anaçlarında, en düşük ise MC anacında (1.45 m) tespit edilmiştir. Taç yüksekliği çeşit ortalamaları bakımından ‘İstanbul’ çeşidinin (1.94 m) ‘Akçakoca77’ (1.64 m) çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.7).

Taç yüksekliği çeşit x anaç ortalamaları bakımından 1.21-2.36 m aralığında tespit edilmiştir. En yüksek taç yüksekliği ‘İstanbul’/QA (2.36 m) ve ‘İstanbul’/BA29 (2.27 m) kombinasyonunda, en düşük ise ‘İstanbul’/MC (1.21 m) kombinasyonunda tespit edilmiştir. Taç yüksekliği yıl x anaç interaksyonu bakımından 1.45-2.08 m aralığında tespit edilmiştir. En yüksek taç yüksekliği 2022 yılında BA29 (2.00 m) ve QA (2.08 m) anaçlarında, en düşük ise 2021 yılında MC anacında (1.45 m) tespit edilmiştir. Taç yüksekliğinin yıl x çeşit interaksyonu bakımından 1.55-2.08 m, yıl x çeşit x anaç interaksyonu bakımından 1.00-2.47 m

aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek ta yüksekliği 2022 yılında ‘İstanbul’/QA (2.47 m), en düşük ise 2021 yılında ‘İstanbul’/MC (1.00 m) kombinasyonunda tespit edilmiştir (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin ta yüksekliği üzerine etkisi

eşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	2.16 bcd	2.37 ab	2.27 a*
	QA	2.24 abc	2.47 a	2.36 a
	MC	1.00 h	1.41 fg	1.21 c
Akakoca77	BA29	1.34 g	2.00 cd	1.67 b
	QA	1.41 fg	1.69 ef	1.55 b
	MC	1.49 fg	1.91 de	1.70 b
Faktör ortalamaları				
Yıl		1.61 b **	1.98 a	
Anaç	BA29	1.75 ab	2.00 a	1.97 a
	QA	1.83 ab	2.08 a	1.95 a
	MC	1.45 b	1.46 b	1.45 b
eşit	İstanbul	1.80 a	2.08 a	1.94 a
	Akakoca77	1.55 a	1.73 a	1.64 b
Önemlilik				
Yıl		0.007		
Anaç		0.001		
eşit		0.015		
Yıl x anaç		0.014		
Yıl x çeşit		0.310		
Anaç x çeşit		0.033		
Yıl x anaç x çeşit		0.008		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada ta yüksekliği üzerine araştırma yılları, çeşitler ve anaçların etkisinin önemli olduğu vurgulanmıştır. Araştırma yılları arasındaki farklılığı büyüme ve gelişmede meydana gelen artışa bağlayabiliriz. Nitekim bazı meyve türlerinde yıllar arasında ortaya çıkan farklılığın devam eden büyüme ve gelişmede meydana gelen farklılıktan kaynaklandığı ifade edilmektedir (Yılmaz ve Gerçekçioğlu, 2013; ztrk vd., 2022; Kurt vd., 2022). Anaçlar arasında meydana gelen farklılığın ise anaçların büyüme gücündeki farklılıktan kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim kuvvetli gelişen anaçların üzerine aşılı çeşitlerin ta gelişimi

üzerine etki ettiği vurgulanmıştır (Rom ve Carlson, 1987; Jackson, 2003). Çeşitler arasında ortaya çıkan farklılığın ise genetik yapı farklılığından kaynaklandığı söylenebilir. Muşmula’da ta yüksekliğinin genotipler arasında farklılık gösterdiğini bildiren Uzun ve Bostan (2014) Trabzon ili Sürmene ilçesinde 10-25 yaş arasındaki muşmula genotiplerinde ta yüksekliğinin 2.70 ile 5.00 m arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Benzer bir çalışmada İstanbul’un Beykoz ilçesinde 10-25 yaşındaki muşmula genotiplerinde ta yüksekliğinin 2.50-3.50 m arasında olduğu saptanmıştır (Aydın vd., 2020). Akçay vd. (2016) bodur ve yarı-bodur gelişme kuvvetine sahip olan anaçlar üzerine aşılı ‘Akakoca77’ eşidinin tacının yayvan, yarı-dik geliştiğini bildirmişlerdir. Bizim alışmamızda da benzer olarak ‘Akakoca77’ eşidinin tacının yayvan, ‘İstanbul’ eşidinin ise dik (şekil 4.1) olduğu saptanmıştır. Araştırmamızda belirlenen ta yüksekliğinin önceki çalışmalarla benzerlik gösterdiği ortaya çıkan farklılıkların ise ağacın yaşı, bulunduğu ekoloji ve genetik farklılıktan kaynaklanabileceği söylenebilir.

4.2.6. Ta Eni

Farklı ayva klon anaçlarına aşılı muşmula çeşitlerinin ta eni üzerine araştırma yılı, çeşit, anaç, çeşit x anaç ve yıl x anaç etkileri istatistiksel anlamda önemli, yıl x çeşit ve yıl x çeşit x anaç etkileri ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.8).

Araştırmada ta eninin yıl ortalamaları bakımından 93.33-144.48 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Ta eninin 2022 yılında (144.48 cm) 2021 yılından (93.33 cm) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ta eninin çeşit ortalamaları bakımından 100.46-137.36 cm arasında değiştiği saptanmıştır. ‘Akakoca77’ eşidinin (137.36 cm) ta eninin ‘İstanbul’ çeşidinden (100.46 cm) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ta eninin anaç ortalamaları bakımından 88.24-139.56 cm aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek ta eni QA (139.56 cm), en düşük ise MC anacında (88.24 cm) tespit edilmiştir (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin taç eni üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	92.00 a	155.00 a	123.50 a*
	QA	98.47 a	161.47 a	129.97 a
	MC	32.67 a	63.17 a	47.92 b
Akçakoca77	BA29	96.06 a	172.67 a	134.37 a
	QA	114.48 a	183.81 a	149.15 a
	MC	126.33 a	130.78 a	128.56 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		93.34 b**	144.48 a	
Anaç	BA29	94.03 b	163.83 a	128.93 b
	QA	106.48 b	172.64 a	139.56 a
	MC	79.50 b	96.98 b	88.24 c
Çeşit	İstanbul	74.38 a	126.55 a	100.46 b
	Akçakoca77	112.29 a	162.42 a	137.36 a
Önemlilik				
Yıl		0.007		
Anaç		0.005		
Çeşit		0.011		
Yıl x anaç		0.025		
Yıl x çeşit		0.800		
Anaç x çeşit		0.045		
Yıl x anaç x çeşit		0.119		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

**: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada taç eninin çeşit x anaç interaksyonu bakımından 47.92-149.15 cm aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek taç eninin ‘Akçakoca77’/QA (149.15 cm), ‘Akçakoca77’/BA29 (134.37 cm), ‘İstanbul’/QA (129.97 cm), ‘Akçakoca77’/MC (128.56 cm) ve ‘İstanbul’/BA29 (123.50 cm), en düşük ise ‘İstanbul’/MC (47.92 cm) kombinasyonunda olduğu tespit edilmiştir. Taç eninin yıl x anaç interaksyonu bakımından 79.50-172.64 cm aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek taç eni 2022 yılında QA (172.64 cm) ve BA29 (163.83 cm), en düşük ise 2021 yılında MC (79.50 cm), BA29 (94.03 cm) ve QA (106.48 cm) anaçlarında 2022 yılında MC anacında (96.98 cm) olduğu tespit edilmiştir. Taç eninin yıl x çeşit interaksyonu bakımından 74.38-162.42 cm; yıl x çeşit x anaç

interaksiyonu bakımından ise 32.67-183.81 cm aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.8).

Araştırmada ta eni üzerine araştırma yılları, çeşitler ve anaçların etkisinin önemli olduğu vurgulanmıştır. Ta eni bakımından yıllar arasında gözlemlenen farklılığın büyüme ve gelişmede meydana gelen artıştan kaynaklandığını söyleyebiliriz. Anaçların büyüme güçlerindeki farklılığı ta enini de etkilediğini söyleyebiliriz. Nitekim kuvvetli gelişen anaçlar zayıf gelişen anaçlara göre ta enini artırmaktadırlar (Jackson, 2003). Çeşitlerin genetik yapı farklılığı ile büyüme ve gelişme karakterlerindeki farklılığın ta eninde farklılığın ortaya çıkmasına neden olduğu söylenebilir. Nitekim şekil 4.1’de de görüleceği gibi ağaç habitusu bakımından ‘Akakoca77’ eşidinin ‘İstanbul’ çeşidine göre daha yayvan geliştiği görülmektedir. Ayrıca muşmulada ta eni üzerine çeşitlerin genetik yapılarının önemli etkisinin olduğu bildirilen önceki çalışmalarda; Uzun ve Bostan (2014) Trabzon ilinin Sürmene ilçesinde inceledikleri 18 muşmula genotipinde ta genişliğinin 2.70-3.60 m; Kzen ve Bostan (2016) Trabzon ili Tonya ilçesinde inceledikleri 27 muşmula genotipinde ta genişliğinin 2.00-5.20 m; Aydın vd. (2020) İstanbul ili Beykoz ilçesinde doğal olarak yetişen verimli muşmula genotiplerinde ta genişliğinin 1.20-1.80 m arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu araştırmadan elde edilen bulgular ile önceki çalışmalardan elde edilen bulguların kısmen uyumlu olduğu, ortaya çıkan farklılıkların ise ağaç yaşı, anaç üzerine aşılı olmama, ekolojik ve genetik farklılıklardan kaynaklandığı söylenebilir.

4.2.7. Ta Boyu

Farklı ayva anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin ta boyuna araştırma yılı, anaç, çeşit x anaç, yıl x çeşit ve yıl x çeşit x anaç etkisinin istatistiksel anlamda önemli, çeşit ve yıl x anaç etkisinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.9).

Araştırmada ta boyunun yıl ortalamaları bakımından 85.66-191.01 cm aralığında değişim gösterdiği saptanmıştır. Ta boyunun 2022 yılının (191.01 cm) 2021 yılından (85.66 cm) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ta boyunun anaç ortalamaları bakımından 92.36-166.33 cm aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek ta boyu BA29 (166.33 cm) ve QA (156.32 cm), en düşük ise MC anacında

(92.36 cm) olduğu tespit edilmiştir. Taç boyunun çeşit ortalamaları bakımından 136.44-140.23 cm aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin taç boyu üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	96.40 f	237.60 a	167.00 a*
	QA	95.93 f	247.80 a	171.87 a
	MC	22.00 h	141.67 cd	81.84 b
Akçakoca77	BA29	130.67 de	200.67 b	165.67 a
	QA	112.65 ef	168.89 c	140.77 ab
	MC	56.33 g	149.44 cd	102.89 ab
Faktör ortalamaları				
Yıl		85.66 b **	191.01 a	
Anaç	BA29	113.53 a	219.13 a	166.33 a
	QA	104.29 a	208.35 a	156.32 a
	MC	39.17 a	145.56 a	92.36 b
Çeşit	İstanbul	71.44 b	209.02 a	140.23 a
	Akçakoca77	99.88 b	173.00 a	136.44 a
Önemlilik				
Yıl		0.015		
Anaç		0.013		
Çeşit		0.482		
Yıl x anaç		0.983		
Yıl x çeşit		0.025		
Anaç x çeşit		0.002		
Yıl x anaç x çeşit		0.042		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

**: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada taç boyunun çeşit x anaç etkisi bakımından 81.84-171.87 cm aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek taç boyu ‘İstanbul’/QA (171.87 cm), en düşük ise ‘İstanbul’/MC (81.83 cm) kombinasyonunda tespit edilmiştir. Taç boyunun yıl x çeşit etkisi bakımından 71.44-209.02 cm aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek taç boyunun 2022 yılında ‘İstanbul’ (209.02 cm) ve ‘Akçakoca77’ (173.00 cm), en düşük ise 2021 yılında ‘İstanbul’ (71.44 cm) ve ‘Akçakoca77’ (99.88 cm) çeşitlerinde olduğu tespit edilmiştir. Taç boyunun yıl x anaç etkisi bakımından 39.17-219.13 cm aralığında olduğu tespit edilmiştir. Yıl x çeşit x anaç etkisi bakımından taç boyunun 22.00-247.80 cm aralığında

olduğu tespit edilmiştir. En yüksek taç boyunun 2022 yılında ‘İstanbul’/QA (247.80 cm), ‘İstanbul’/BA29 (237.60 cm) ve ‘Akçakoca77’/BA29 (165.67 cm), en düşük ise 2021 yılında ‘İstanbul’/MC kombinasyonunda (22.00 cm) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.9).

Araştırmada taç boyu üzerine araştırma yılları, çeşitler ve anaçların etkisinin önemli olduğu vurgulanmıştır. Bitkilerde büyüme ve gelişmede meydana gelen farklılığın taç boyu bakımından yıllar arasında farklılığın gözlemlenmesine neden olduğu söylenebilir. Anaçların büyüme güçlerindeki farklılığın taç enini de etkilediğini söyleyebiliriz. Nitekim araştırmada kullanmış olduğumuz anaçlardan MC anacı en bodur gelişme gösteren anaç olup (Jackson, 2003; Dondini ve Sansavini, 2012) taç boyu diğer anaçlardan daha düşük olmuştur. Çeşitlerin genetik yapı farklılığı ile büyüme ve gelişme karakterlerindeki farklılığın taç boyunda farklılığın ortaya çıkmasına neden olduğu söylenebilir. Nitekim Akçay vd. (2016) bodur ve yarı-bodur anaçlar üzerinde ‘Akçakoca77’ çeşidine ait ağaçların yarı-dik ya da yayvan, ‘İstanbul’ çeşidinin ise daha dik gelişme gösterdiğini bildirmişlerdir. Aynı zamanda araştırmamızda Şekil 4.1’de de görüleceği gibi ağaç habitusu bakımından ‘Akçakoca77’ çeşidinin ‘İstanbul’ çeşidine göre daha yayvan geliştiği tespit edilmiştir.

4.2.8. Taç Hacmi

Farklı ayva klon anaçlarına aşılı muşmula çeşitlerinin taç hacmi üzerine araştırma yılı, çeşit, anaç, çeşit x anaç, yıl x anaç ve yıl x çeşit x anaç etkileri istatistiksel anlamda önemli, yıl x çeşit etkisi ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.10).

Araştırma taç hacminin yıl ortalamaları bakımından 0.79-0.88 m³ arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Taç hacminin 2022 yılının (0.88 m³) 2021 yılından (0.79 m³) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Taç hacmi çeşit ortalamaları bakımından 0.80-0.95 m³ arasında değişmiş olup ‘İstanbul’ çeşidinin taç hacminin (0.95 m³) ‘Akçakoca77’ (0.80 m³) çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Taç hacminin anaç ortalamaları bakımından 0.71-0.96 m³ aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Taç hacmi en yüksek BA29 (0.96 m³) ve QA (0.95 m³) anacında en düşük ise MC (0.71 m³) anacında tespit edilmiştir (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin taç hacmi üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	1.05 bcd	1.15 ab	1.10 a*
	QA	1.09 abc	1.20 a	1.15 a
	MC	0.49 h	0.69 fg	0.59 c
Akçakoca77	BA29	0.66 g	0.98 cd	0.82 b
	QA	0.69 fg	0.82 ef	0.76 b
	MC	0.73 fg	0.93 de	0.83 b
Faktör ortalamaları				
Yıl		0.79 b **	0.88 a	
Anaç	BA29	0.86 ab	1.07 a	0.96 a
	QA	0.89 ab	1.01 a	0.95 a
	MC	0.61 b	0.81 b	0.71 b
Çeşit	İstanbul	0.88 a	1.01 a	0.95 a
	Akçakoca77	0.76 a	0.84 a	0.80 b
Önemlilik				
Yıl		0.016		
Anaç		0.006		
Çeşit		0.010		
Yıl x anaç		0.013		
Yıl x çeşit		0.298		
Anaç x çeşit		0.009		
Yıl x anaç x çeşit		0.039		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

**: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada taç hacminin çeşit x anaç interaksyonu bakımından 0.59-1.15 m³ aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek taç hacmi ‘İstanbul’/QA (1.15 m³) ve ‘İstanbul’/BA29 (1.10 m³), en düşük ise ‘İstanbul’/ MC kombinasyonunda (0.59 m³) tespit edilmiştir. Yıl x anaç interaksyonu bakımından taç hacminin 0.61-1.07 m³ aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek taç hacmi 2022 yılında BA29 (1.07 m³) ve QA (1.01 m³), en düşük ise 2021 ve 2022 yıllarında MC anacında (0.61 ve 0.81 m³) tespit edilmiştir. Taç hacminin yıl x çeşit interaksyonu bakımından 0.76-1.15 m³, yıl x çeşit x anaç interaksyonu bakımından 0.49-1.20 m³ aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek taç hacmi 2022 yılında ‘İstanbul’/QA (1.20 m³), en düşük ise 2021 yılında ‘İstanbul’/MC kombinasyonunda (0.49 m³) tespit edilmiştir (Tablo 4.10).

Araştırmada taç boyu üzerine araştırma yılları, çeşitler ve anaçların etkisinin önemli olduğu vurgulanmıştır. Yıllar arasında ortaya çıkan farklılığın ağaçların yaşından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim Gerçekçioğlu vd. (2014) ile Kurt vd. (2022) meyve ağaçlarında büyüme bakımından ilk yıllara göre sonraki yıllarda ortaya çıkan farklılığın ağaçların yaşından ve büyüme güçlerinden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Meyve türlerinde anaçların üzerlerine aşılandıkları çeşitlerin taç hacmi üzerine önemli etkilerinin olduğunu bildiren araştırmacılar bodur anaçların üzerine aşılı çeşitlerin taç hacminin kuvvetli anaçlar üzerine aşılı çeşitlere göre daha küçük olduklarını vurgulamışlardır (Loreti vd., 2002; Lepsis ve Duredze, 2011; Öztürk, 2021a). Çeşitlerin büyüme ve gelişme şekli ile güçlerinin taç hacmi üzerine önemli etkisi olmaktadır. Kuvvetli gelişen anaçlar üzerine aşıl原因 kuvvetli gelişme özelliğine sahip çeşitlerin zayıf gelişen anaçlar üzerine aşıl原因 zayıf gelişme gücüne sahip çeşitlere göre taç yapısı ve hacmi daha büyük olmaktadır (Rom ve Carlson, 1987; Jackson, 2003; Dondini ve Sansavini, 2012; Öztürk, 2021a). Nitekim araştırmamızda ‘İstanbul’ çeşidinin taç boyutlarının ‘Akçakoca77’ çeşidine göre daha yüksek olduğu Şekil 4.1’den de görülmektedir.

4.2.9. Yaprak Boyu

Farklı ayva anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin yaprak boyunun araştırma yılı, anaç, çeşit, yıl x çeşit, çeşit x anaç, yıl x çeşit x anaç etkisinin istatistiksel anlamda önemli, yıl x anaç etkisinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.11).

Araştırmada yıllar ortalaması bakımından yaprak boyunun 11.17-11.51 cm aralığında değiştiği saptanmıştır. Yaprak boyunun 2021 yılının (11.51 cm) 2022 yılından (11.17 cm) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yaprak boyu anaç ortalamaları bakımından 10.87-11.87 cm aralığında tespit edilmiştir. En yüksek yaprak boyu QA anacında (11.87 cm), en düşük ise MC anacında (10.87 cm) tespit edilmiştir. ‘Akçakoca77’ çeşidinin yaprak boyunun (12.23 cm) ‘İstanbul’ çeşidinden (10.45 cm) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin yaprak boyu üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	11.16 e	10.38 f	10.77 d*
	QA	11.94 cd	10.50 f	11.22 cd
	MC	9.38 g	9.30 g	9.34 e
Akçakoca77	BA29	11.51 de	12.24 bc	11.88 bc
	QA	12.28 ab	12.70 ab	12.64 a
	MC	12.92 a	11.90 cd	12.41 ab
Faktör ortalamaları				
Yıl		11.51 a**	11.17 b	
Anaç	BA29	11.34 a	11.60 a	11.32 b
	QA	12.26 a	10.60 a	11.93 a
	MC	11.15 a	10.06 a	10.88 c
Çeşit	İstanbul	10.83 b	10.06 c	10.45 b
	Akçakoca77	12.34 a	12.28 b	12.24 a
Önemlilik				
Yıl		0.002		
Anaç		0.007		
Çeşit		0.035		
Yıl x anaç		0.095		
Yıl x çeşit		0.007		
Anaç x çeşit		0.023		
Yıl x anaç x çeşit		0.015		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

**: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Yıl x çeşit etkisi ortalamaları bakımından yaprak boyu 10.06-12.28 cm aralığında tespit edilmiştir. En yüksek yaprak boyu 2022 yılında ‘Akçakoca77’ çeşidinde (12.28 cm), en düşük ise 2022 yılında ‘İstanbul’ çeşidinde (10.06 cm) tespit edilmiştir. Yaprak boyu çeşit x anaç etkisi bakımından 9.34-12.64 cm aralığında tespit edilmiştir. En yüksek yaprak boyu ‘Akçakoca77’/QA (12.64 cm), en düşük ise ‘İstanbul’/MC kombinasyonunda (9.34 cm) tespit edilmiştir. Yaprak boyunun yıl x anaç etkisi bakımından 10.06-12.26 cm, yıl x çeşit x anaç etkisi bakımından 9.30-12.92 cm aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek yaprak boyu 2021 ve 2022 yılında ‘Akçakoca77’/MC (sırasıyla 12.92 cm ve 9.30 cm), en düşük ise 2022 yılında ‘İstanbul’/MC kombinasyonunda (9.30 cm) tespit edilmiştir (Tablo 4.11).

Araştırmada yaprak boyu üzerine yıl, anaç ve çeşit etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Anaçların ve çeşitlerin gelişme karakterleri yaprak boyu üzerine etki etmiştir. Muşmulada önceki yapılan çalışmalarda yaprak boyunu; Közen ve Bostan (2016) Trabzon ili Tonya ilçesindeki muşmula tiplerinde 81.00-123.50 mm; Sulusoglu Durul ve Unver (2016) Kocaeli’de 10 yaşındaki 8 muşmula çeşidinde 6.50-10.00 cm; Khadavi vd. (2019) İran’ın Golestan kentinde inceledikleri muşmulalarda 34.53-74.27 mm; Uzun ve Bostan (2019) Trabzon ili Sürmene ilçesinde 8 muşmula genotipinde 76.00-106.00 mm; Aydın vd. (2020) İstanbul ili Beykoz ilçesinde doğal olarak yetişen verimli muşmula genotiplerinde 52.90-65.30 mm; Cosmulescu vd. (2020) Romanya’nın farklı bölgelerinde yetişen muşmula genotiplerinde 8.80-12.80 cm aralığında değiştiğini belirtmişlerdir. Araştırmadan elde edilen sonuçların önceki çalışmalarla uyumlu olduğu görülmektedir.

4.2.10. Yaprak Eni

Farklı ayva anaçlarına aşılı muşmula çeşitlerinin yaprak eni üzerine araştırmada çeşit, anaç ve yıl x anaç etkisinin istatistiksel anlamda önemli, yıl, yıl x çeşit, çeşit x anaç ve yıl x çeşit x anaç etkisinin ise istatistiksel anlamda önemli olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.12).

Araştırmada çeşit ortalamaları bakımından yaprak eni 4.33-5.89 cm arasında değişmiştir. ‘Akçakoca77’ çeşidinin (5.89 cm) yaprak eninin ‘İstanbul’ çeşidinden (4.33 cm) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Anaç ortalamaları bakımından yaprak eni 4.95-5.31 cm aralığında tespit edilmiştir. En yüksek yaprak eni QA (5.31 cm), en düşük ise MC (4.95 cm) ve BA29 (5.06 cm) anaçlarında tespit edilmiştir. Yıl ortalamaları bakımından yaprak eni 5.08-5.14 cm aralığında tespit edilmiştir (Tablo 4.12).

Araştırmada çeşit x anaç interaksyonu ortalamaları bakımından yaprak eni 3.98-6.00 cm aralığında tespit edilmiştir. En yüksek yaprak eni ‘Akçakoca77’/QA (6.00 cm), ‘Akçakoca77’/BA29 (5.73 cm) ve ‘Akçakoca77’/MC (5.93 cm), en düşük ise ‘İstanbul’/MC kombinasyonunda (3.98 cm) tespit edilmiştir. Yaprak eninin yıl x anaç interaksyonu bakımından 4.76-5.34 cm; yıl x çeşit interaksyonu bakımından 4.31-5.96 cm, yıl x çeşit x anaç interaksyonları bakımından 3.82-6.17 cm aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin yaprak eni üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	4.20 a	4.56 a	4.38 b*
	QA	4.68 a	4.56 a	4.62 b
	MC	4.13 a	3.82 a	3.98 c
Akçakoca77	BA29	5.34 a	6.12 a	5.73 a
	QA	5.94 a	6.06 a	6.00 a
	MC	6.17 a	5.69 a	5.93 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		5.08 a**	5.14 a	
Anaç	BA29	4.77 a	5.34 a	5.06 b
	QA	5.31 a	5.31 a	5.31 a
	MC	5.15 a	4.76 a	4.95 b
Çeşit	İstanbul	4.34 a	4.31 a	4.33 b
	Akçakoca77	5.82 a	5.96 a	5.89 a
Önemlilik				
Yıl		0.114		
Anaç		0.001		
Çeşit		0.004		
Yıl x anaç		0.104		
Yıl x çeşit		0.103		
Anaç x çeşit		0.003		
Yıl x anaç x çeşit		0.124		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

**: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada yaprak eni üzerine araştırma yıllarının etkisinin önemsiz, anaç ve çeşit etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Muşmulada yaprak eni incelenen genotipler arasında farklılık gösterdiğini bildiren Sulusoglu-Durul ve Unver (2016) Kocaeli yöresinde inceledikleri 10 yaşındaki 8 muşmula genotipinde yaprak eninin 2.90-3.50 cm; Khadavi vd. (2019) İran'ın Golestan Bölgesi'nde incelemiş olduğu 100 muşmula genotipinde yaprak eninin 11.30-34.82 mm; Cosmulescu vd. (2020) Romanya'nın farklı bölgelerinde yapmış olduğu çalışmada muşmula genotiplerinin yaprak eninin 3.50-5.60 cm aralığında değiştiğini belirtmişlerdir.

4.2.11. Yaprak Sapı Uzunluğu

Farklı ayva anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin yaprak sapı uzunluğuna araştırmada kullanılan anaç, çeşit, çeşit x anaç, çeşit x yıl ve yıl x çeşit x anaç etkilerinin istatistiksel anlamda önemli, yıl ve yıl x anaç etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.13).

Araştırmada yaprak sap uzunlukları anaç ortalamaları bakımından 0.69-0.77 cm aralığında tespit edilmiştir. En yüksek yaprak sapı uzunluğu QA anacında (0.77 cm), en düşük ise MC anacında (0.69 cm) olduğu tespit edilmiştir. Çeşit ortalamaları bakımından yaprak sapı uzunluğunun ‘Akçakoca77’ çeşidinin (0.78 cm) ‘İstanbul’ (0.68 cm) çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yaprak sapı uzunluğu yıl ortalamaları bakımından iki araştırma yılında 0.73 cm olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.13).

Araştırmada çeşit x anaç interaksyonu bakımından yaprak sap uzunluğu 0.53-0.85 cm aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek yaprak sap uzunluğu ‘Akçakoca77’/MC (0.85 cm), en düşük ise ‘İstanbul’/MC kombinasyonunda (0.53 cm) tespit edilmiştir. Yaprak sap uzunluğu çeşit x yıl interaksyonu bakımından 0.62-0.83 cm aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek yaprak sap uzunluğu 2022 yılında ‘Akçakoca77’ çeşidinde (0.83 cm), en düşük ise 2022 yılında ‘İstanbul’ (0.62 cm) çeşidinde tespit edilmiştir. Yaprak sap uzunluğu yıl x anaç interaksyonu bakımından 0.66-0.81 cm, yıl x çeşit x anaç interaksyonu bakımından 0.51-0.89 cm aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek yaprak sap uzunluğu 2021 yılında ‘İstanbul’/BA29 (0.85 cm), ‘İstanbul’/QA (0.84 cm) ve ‘Akçakoca77’/MC (0.80 cm) 2022 yılında ‘Akçakoca77’/MC (0.89 cm) ve ‘Akçakoca77’/QA (0.80 cm), en düşük ise 2021 yılında ‘İstanbul’/MC (0.51 cm) kombinasyonunda tespit edilmiştir (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin yaprak sapı uzunluğu üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	0.85 a	0.66 bc	0.76 ab*
	QA	0.84 a	0.66 bc	0.75 ab
	MC	0.51 d	0.55 cd	0.53 c
Akçakoca77	BA29	0.62 cd	0.79 ab	0.71 b
	QA	0.77 ab	0.80 a	0.79 ab
	MC	0.80 a	0.89 a	0.85 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		0.73 a**	0.73 a	
Anaç	BA29	0.74 a	0.73 a	0.73 ab
	QA	0.81 a	0.73 a	0.77 a
	MC	0.66 a	0.72 a	0.69 b
Çeşit	İstanbul	0.73 ab	0.62 b	0.68 b
	Akçakoca77	0.73 ab	0.83 a	0.78 a
Önemlilik				
Yıl		0.814		
Anaç		0.032		
Çeşit		0.000		
Yıl x anaç		0.074		
Yıl x çeşit		0.000		
Anaç x çeşit		0.000		
Yıl x anaç x çeşit		0.044		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

**: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada yaprak sapı uzunluğu üzerine araştırma yıllarının etkisinin önemsiz, anaç ve çeşit etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Yaprak sapı uzunluğu üzerine araştırma yıllarının etkisinin önemsiz, anaç ve çeşitlerin etkisinin önemli olduğunu bildiren Kurt vd. (2022) en kısa yaprak sapının MC, en uzun ise QA anacında olduğunu bildirmişlerdir. Muşmulada yaprak sapı uzunluğu üzerine çeşitlerin genetik yapısının da etki ettiğini bildiren önceki çalışmalarda yaprak sapı uzunluğunun; Uzun ve Bostan (2019) Trabzon ilinin Sürmene ilçesinde 18 muşmula genotipinde 6.40-12.00 mm; Sebek vd. (2019) Karadağ'ın Bijelo Polje kasabasında BA29 üzerine aşılı 4 muşmula çeşidinde ('Domestic Medlar', 'Plovdivska', 'Royal Medlar', 'Rasna') 19.80-23.20 mm; Aydın vd. (2020) İstanbul ili Beykoz ilçesinde doğal olarak yetişen muşmula genotiplerinde 4.90-6.30 mm arasında değişim

gösterdiğini bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar ile önceki çalışmalardan elde edilen sonuçların benzer olduğu söylenebilir.

4.2.12. Yaprak Sapı Kalınlığı

Farklı ayva klon anaçları üzerine aşıllı muşmula çeşitlerinin yaprak sapı kalınlığına araştırma yılı, anaç, çeşit x anaç, yıl x çeşit x anaç etkilerinin istatistiksel anlamda önemli; çeşit, yıl x anaç ve yıl x çeşit etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.14).

Araştırmada yıl ortalamaları bakımından yaprak sap kalınlığı 1.73-1.88 mm arasında değişmiştir. Yaprak sapı kalınlığının 2021 yılının (1.88 mm) 2022 yılından (1.73 mm) daha yüksek olduğu saptanmıştır. Yaprak sap kalınlığının anaç ortalamalarına göre 1.69-1.88 mm aralığında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek yaprak sapı kalınlığı BA29 (1.88 mm) ve MC (1.85 mm), en düşük ise QA anacında (1.69 mm) olduğu tespit edilmiştir. Yaprak sapı kalınlığının çeşit ortalamaları bakımından 1.80-1.81 mm aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.14).

Araştırmada yaprak sap kalınlığının çeşit x anaç interaksiyonları bakımından 1.59-1.93 mm aralığında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek yaprak sapı kalınlığı ‘İstanbul’/MC (1.93 mm), ‘İstanbul’/BA29 (1.89 mm) ve ‘Akçakoca77’/BA29 (1.87 mm), en düşük ise ‘İstanbul’/QA kombinasyonunda (1.59 mm) tespit edilmiştir. Yaprak sapı kalınlığı yıl x anaç interaksiyonları bakımından 1.68-2.00 mm; yıl x çeşit interaksiyonları bakımından 1.69-1.91 mm; yıl x çeşit x anaç interaksiyonları bakımından 1.53-2.19 mm aralığında olduğu tespit edilmiştir. Yıl x anaç x çeşit interaksiyonu bakımından en yüksek yaprak sapı kalınlığı 2021 yılında ‘İstanbul’/MC (2.19 mm), en düşük ise 2021 ve 2022 yılında ‘İstanbul’/QA kombinasyonunda (1.53 mm ve 1.64 mm) tespit edilmiştir (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin yaprak sapı kalınlığı üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	2.02 ab	1.76 bcd	1.89 a*
	QA	1.53 d	1.64 d	1.59 b
	MC	2.19 a	1.66 cd	1.93 a
Akçakoca77	BA29	1.97 abc	1.76 bcd	1.87 a
	QA	1.83 bcd	1.75 bcd	1.79 ab
	MC	1.76 bcd	1.79 bcd	1.78 ab
Faktör ortalamaları				
Yıl		1.88 a**	1.73 b	
Anaç	BA29	2.00 a	1.76 a	1.88 a
	QA	1.68 a	1.70 a	1.69 b
	MC	1.98 a	1.73 a	1.85 a
Çeşit	İstanbul	1.91 a	1.69 a	1.80 a
	Akçakoca77	1.85 a	1.77 a	1.81 a
Önemlilik				
Yıl		0.009		
Anaç		0.019		
Çeşit		0.803		
Yıl x anaç		0.116		
Yıl x çeşit		0.212		
Anaç x çeşit		0.049		
Yıl x anaç x çeşit		0.031		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

**: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada yaprak sapı kalınlığı üzerine araştırma yıllarının ve anaçların etkisinin önemli, çeşitlerin etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Yaprak sapı kalınlığında yıllar arasında ortaya çıkan farklılığın büyüme ve gelişmede meydana gelen farklılıktan kaynaklandığını söyleyebiliriz. Nitekim araştırmada büyüme ve gelişme bakımından yıllar arasında farklılığın olduğu belirlenmiştir. Ortaya çıkan bu farklılığın yaprak sapı kalınlığını da etkileyebileceği söylenebilir. Yaprak sapı kalınlığı üzerine anaçların etkisi önemli olmuştur. Öztürk ve Öztürk (2014) ile Öztürk (2021a) meyve sapı kalınlığı üzerine anaçların etkisinin önemli olduğunu vurgulamışlardır. Muşmula’da önceki yapılan çalışmalarda yaprak sapı kalınlığının; Trabzon ili Tonya ilçesinde 27 muşmula genotipinde 2.00-2.80 mm (Közen ve Bostan, 2016); Trabzon ilinin Sürmene ilçesinde 18 muşmula genotipinde 1.30-

1.80 mm (Uzun ve Bostan, 2019); İstanbul ili Beykoz ilçesinde doğal olarak yetişen muşmula genotiplerinde 0.60-0.80 mm (Aydın vd., 2020) aralığında değiştiğini saptamışlardır. Belirtilen araştırmalarda yaprak sapı kalınlığı bakımından genotipler arasında farklılıkların bulunduğu saptanırken bizim çalışmamızda incelenen çeşitler arasında yaprak sapı kalınlığı bakımından fark olmadığı saptanmıştır. Bu durumun genetik farklılık ile bakım koşullarındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim önceki çalışmalarda incelenen genotipler bakım koşulları ve yetiştirme şartları farklı alanlarda yer alırken bu çalışmada çeşitler aynı bakım ve besleme koşullarında ancak farklı anaçlar üzerindedir.

4.2.13. Yaprak Alanı

Ayva klon anaçlarına aşılı muşmula çeşitlerinin yaprak alanı üzerine araştırmada kullanılan çeşit, anaç, çeşit x anaç, yıl x çeşit x anaç etkilerinin istatistiksel anlamda önemli; yıl, yıl x anaç ve yıl x çeşit etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.15).

Araştırmada çeşit ortalamaları bakımından yaprak alanının 32.47-51.92 cm² arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Yaprak alanının ‘Akçakoca77’ çeşidinin (51.92 cm²) ‘İstanbul’ çeşidinden (32.47 cm²) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Anaç ortalamaları bakımından yaprak alanı 39.65-45.67 cm² aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek yaprak alanı QA anacında (45.67 cm²), en düşük ise MC (39.65 cm²) ve BA29 (41.27 cm²) anaçlarında tespit edilmiştir. Yaprak alanı yıl ortalamaları bakımından 41.76-42.64 cm² aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.15).

Araştırmada çeşit x anaç interaksyonu bakımından yaprak alanı 26.58-54.25 cm² aralığında tespit edilmiştir. En yüksek yaprak alanı ‘Akçakoca77’/QA (54.25 cm²), en düşük ise ‘İstanbul’/MC kombinasyonunda (26.58 cm²) tespit edilmiştir. Yaprak alanının yıl x anaç interaksyonu bakımından 36.94-46.72 cm²; yıl x çeşit interaksyonu bakımından 31.17-52.34 cm², yıl x çeşit x anaç interaksyonu bakımından ise 25.43-57.00 cm² aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek yaprak alanı 2021 yılında ‘Akçakoca77’/MC (57.00 cm²), ‘Akçakoca77’/QA (53.47 cm²), 2022 yılında ‘Akçakoca77’/BA29 (53.55 cm²) ve ‘Akçakoca77’/QA (55.03 cm²), en düşük ise 2021 ve 2022 yılında ‘İstanbul’/MC (27.73 cm² ve 25.43 cm²) kombinasyonlarında tespit edilmiştir (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin yaprak alanı cm² üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	33.61 d	33.86 d	33.74 c*
	QA	39.97 c	34.22 d	37.10 c
	MC	27.73 e	25.43 e	26.58 d
Akçakoca77	BA29	44.04 bc	53.55 a	48.80 b
	QA	53.47 a	55.03 a	54.25 a
	MC	57.00 a	48.44 b	52.72 ab
Faktör ortalamaları				
Yıl		42.64 a**	41.76 a	
Anaç	BA29	38.83 a	43.71 a	41.27 b
	QA	46.72 a	44.63 a	45.67 a
	MC	42.37 a	36.94 a	39.65 b
Çeşit	İstanbul	33.77 a	31.17 a	32.47 b
	Akçakoca77	51.50 a	52.34 a	51.92 a
Önemlilik				
Yıl		0.341		
Anaç		0.004		
Çeşit		0.005		
Yıl x anaç		0.085		
Yıl x çeşit		0.070		
Anaç x çeşit		0.008		
Yıl x anaç x çeşit		0.003		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

**: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Bitkide büyüme ve verimlilik üzerinde yaprak boyutlarının önemli rolü olduğunu bildiren Cosmulescu vd. (2020) yaprağın şekli ve büyüklüğünün aynı türün genotipleri arasında farklılık gösterebileceğini bildirmişlerdir. Araştırmamızda anaçlar ve çeşitler arasında yaprak alanı bakımından önemli farklılık olduğu belirlenmiştir. Çeşitler arasında ortaya çıkan farklılık genetik yapıdan kaynaklanmaktadır. Nitekim İtalya’da incelemiş oldukları 8 muşmula genotipinin yaprak boyutları ve alanı bakımından farklılık gösterdiğini ifade eden Mendoza-de Gyves vd. (2008) genotiplerde yaprak alanının yaklaşık 10.00-55.00 cm² arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde Romanya’nın farklı bölgelerindeki muşmula genotiplerinin morfolojik özelliklerini inceleyen Cosmulescu vd. (2020) genotiplerde yaprak alanlarının 22.95-48.80 cm² arasında

değiştiğini tespit etmişlerdir. İncelemiş oldukları çeşitlerin yaprak alanı üzerine anaçların önemli etkisinin olduğu bildirilmiştir (Öztürk ve Öztürk, 2014; Kurt vd., 2022). Meyve tür ve çeşitlerinde gözlemlenen vejetatif gelişmedeki farklılıklar genetiksel ve ekolojik faktörlerden kaynaklanmaktadır (Rom ve Carlson, 1987; Hartmann vd., 2011). Aynı ekolojik koşullarda farklı gelişme kuvvetine sahip anaçlar üzerinde yetiştirilen çeşitlerin ortalama yaprak alanında meydana gelen farklılığın genetik yapıdan kaynaklandığı ifade edilebilir. Ayrıca meyve ağacında fotosentez aktivitesi dikkate alındığında üretim açısından önemli bir kriter olan yaprak alanının biyotik (türler, çeşitler, genotipler, ağacın yaşı ve zararlı böceklerin) ve abiyotik (hava durumu, toprak özellikleri, sulama, dikim aralıkları vs) faktörlerden önemli derecede etkilendiği de bildirilmektedir (Cosmulescu vd., 2020).

4.2.14. Yıllık Sürgün Uzunluğu

Farklı ayva klon anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin yıllık sürgün uzunluğu araştırmada kullanılan çeşit, anaç ve çeşit x anaç etkilerinin istatistiksel anlamda önemli; yıl, yıl x çeşit, yıl x anaç ve yıl x çeşit x anaç etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.16).

Araştırma çeşit ortalamaları bakımından yıllık sürgün uzunluğu 21.40-44.27 cm aralığında değişmiştir. Yıllık sürgün uzunluğunun 'İstanbul' çeşidinin (44.27 cm) 'Akçakoca77' çeşidinden (21.40 cm) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yıllık sürgün uzunluğunun anaç ortalamaları bakımından 25.89-38.63 cm aralığında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek yıllık sürgün uzunluğunun QA (38.62 cm), en düşük ise MC anacında (25.89 cm) olduğu tespit edilmiştir. Yıllık sürgün uzunluğunun yıl ortalamaları bakımından 32.20-33.47 cm aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.16).

Araştırma yıllık sürgün uzunluğunun yıl x çeşit ortalamaları bakımından 20.97-45.10 cm; yıl x anaç ortalamaları bakımından 25.28-39.40 cm; çeşit x anaç ortalamaları bakımından 19.83-53.52 cm aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Çeşit x anaç interaksyonu bakımından yıllık sürgün uzunluğu en yüksek 'İstanbul'/QA kombinasyonunda (53.52 cm), en düşük ise 'Akçakoca77'/MC (20.66 cm), 'Akçakoca77'/BA29 (19.83 cm) ve 'Akçakoca77'/QA (23.73 cm) kombinasyonunda olduğu tespit edilmiştir. Yıllık sürgün uzunluğunun yıl x çeşit x anaç ortalamaları bakımından 19.54-54.19 cm aralığında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin yıllık sürgün uzunluğu cm üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	47.40 a	48.89 a	48.15 b*
	QA	52.86 a	54.19 a	53.52 a
	MC	30.04 a	32.22 a	31.13 c
Akçakoca77	BA29	19.54 a	20.12 a	19.83 d
	QA	22.84 a	24.61 a	23.73 d
	MC	20.52 a	20.79 a	20.66 d
Faktör ortalamaları				
Yıl		32.20 a**	33.47 a	
Anaç	BA29	33.47 a	34.51 a	33.99 b
	QA	37.85 a	39.40 a	38.63 a
	MC	25.28 a	26.51 a	25.89 c
Çeşit	İstanbul	43.43 a	45.10 a	44.27 a
	Akçakoca77	20.57 a	21.84 a	21.40 b
Önemlilik				
Yıl		0.401		
Anaç		0.001		
Çeşit		0.001		
Yıl x anaç		0.990		
Yıl x çeşit		0.792		
Anaç x çeşit		0.001		
Yıl x anaç x çeşit		0.949		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

**: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada yıllık sürgün uzunluğu üzerine anaç ve çeşitlerin etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada kuvvetli gelişen anaçların yıllık sürgün uzunluğunun zayıf gelişen anaçlardan daha fazla olduğu belirlenmiştir. Anaçların gelişme güçleri yanında çeşitlerin de gelişme karakteristiği sürgün gelişimini etkilemiştir. ‘Akçakoca77’ çeşidine göre daha kuvvetli gelişme gösteren ‘İstanbul’ çeşidinin yıllık sürgün uzunluğu daha fazla olmuştur. İtalya’da BA29 ayva klon anacı üzerine aşı 4 farklı muşmula çeşidinde yıllık sürgün uzunluğu bakımından çeşitler arasında farklılığın olduğunu bildiren Cristofori vd. (2019) çeşitlerin yıllık sürgün uzunluğunun 15.00-26.70 cm olduğunu belirtmişlerdir. Anaçların gelişme kuvveti üzerlerine aşılanan bitkilerin büyüme ve gelişme kuvvetleri üzerine etki etmektedir. Meyve ağaçlarının yeterli büyüme ve gelişme gösterdiğinin bir belirtici

olan yıllık sürgün uzunluğunun güçlü gelişen ağaçların zayıf gelişen ağaçlardan daha fazla olduğu bildirmiştir (Rom ve Carlson, 1987; Jackson, 2003). Nitekim yıllık sürgün uzunluğu üzerine anaçların etkisinin önemli olduğunu bildiren Kurt vd. (2022) zayıf gelişme gösteren MC anacında yıllık sürgün uzunluğunun diğer anaçlardan daha kısa olduğunu bildirmiştir.

4.3. İncelenen Çeşit/Anaç Kombinasyonlarının Pomolojik Değerleri

4.3.1. Meyve Ağırlığı

Farklı ayva klon anaçlarına aşılı muşmula çeşitlerinin meyve ağırlığı üzerine araştırma yılı, çeşit, anaç, yıl x çeşit, anaç x çeşit, yıl x anaç x çeşit etkilerinin istatistiksel anlamda önemli, yıl x anaç etkisinin istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.17).

Araştırmada anaç ortalamaları bakımından meyve ağırlıkları 47.22-53.02 g arasında belirlenmiştir. En yüksek meyve ağırlığı BA29 (53.02 g), en düşük ise QA (48.22 g) ve MC anaçlarından (47.22 g) elde edilmiştir. Çeşit ortalamaları değerlendirildiğinde ‘Akçakoca77’ çeşidinin (62.18 g) meyve ağırlığının ‘İstanbul’(36.78 g) çeşidinden daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Yılların ortalamaları bakımından meyve ağırlığının 2021 yılının (53.35 g), 2022 yılından (45.61 g) daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.17).

Anaç x çeşit interaksyonu bakımından meyve ağırlıklarının 35.54-68.23 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Çeşit x anaç interaksyonu bakımından ‘Akçakoca77’/BA29 kombinasyonunun (68.23 g) en yüksek meyve ağırlığına sahip olduğu saptanmıştır. Yıl x anaç interaksyonu bakımından meyve ağırlığının 43.15-55.88 g arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 4.17).

Yıl x anaç interaksyonu bakımından meyve ağırlığının 43.15-55.88 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Yıl x çeşit interaksyonu bakımından meyve ağırlığının 35.17-68.31 g aralığında olduğu tespit edilmiştir. Yıl x çeşit interaksyonu bakımından meyve ağırlığı en yüksek 2021 yılında ‘Akçakoca77’ çeşidinde (68.31 g), en düşük ise 2021 ve 2022 yıllarında ‘İstanbul’ çeşidinde (38.39 g ve 35.17 g) tespit edilmiştir. Yıl x çeşit x anaç interaksyonu bakımından meyve ağırlığının 32.81-68.98 g aralığında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek meyve ağırlığı 2021 yılında ‘Akçakoca77’ çeşidinin tüm anaçlarında ve 2022

yılında ‘Akçakoca77’/BA29 kombinasyonunda, en düşük ise 2022 yılında ‘İstanbul’/BA29 (32.81 g) ve ‘İstanbul’/QA (33.43 g) kombinasyonunda belirlenmiştir (Tablo 4.17).

Tablo 4.17. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve ağırlığı (g) üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	42.78 cd	32.81 f	37.79 c *
	QA	37.65 def	33.43 f	35.54 c
	MC	34.75 ef	39.28 de	37.02 c
Akçakoca77	BA29	68.98 a	67.49 a	68.23 a
	QA	68.93 a	52.86 b	60.90 ab
	MC	67.02 a	47.81 bc	57.42 b
Faktör ortalamaları				
Yıl		53.35 a **	45.61 b	
Anaç	BA29	55.88 a	50.15 a	53.02 a
	QA	53.29 a	43.15 a	48.22 b
	MC	50.89 a	43.55 a	47.22 b
Çeşit	İstanbul	38.39 c	35.17 c	36.78 b
	Akçakoca77	68.31 a	56.05 b	62.18 a
Önemlilik				
Yıl		0.001		
Anaç		0.001		
Çeşit		0.001		
Yıl x anaç		0.240		
Yıl x çeşit		0.001		
Anaç x çeşit		0.003		
Yıl x anaç x çeşit		0.002		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Meyve ağırlığı üzerine araştırma yıl, anaç ve çeşidin etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. Meyve türlerinde çeşidin genetik yapısı içerisinde meyve ağırlığı kaliteyi belirleyen önemli bir özelliktir. Muşmula’da meyve ağırlığının tür ve çeşide, çeşidin aşılandığı anaca, yetiştiği iklim ve toprak koşullarına bağlı olmakla birlikte genellikle 10.00-80.00 g arasında değiştiği bildirilmektedir (Voaides vd., 2021). Araştırma yılları arasında meyve ağırlığı bakımından ortaya çıkan farklılığın ağaçların büyümesindeki farklılığın yanı sıra meyve ağacı üzerindeki meyve sayısındaki farklılıkla da ilişkili olduğu söylenebilir. Araştırmanın ilk yılında meyve

ağırlığının fazla (Tablo 4.17) meyve sayısının az (Tablo 4.42), ikinci yıl meyve ağırlığının az (Tablo 4.17) meyve sayısının fazla (Tablo 4.42) olduğu belirlenmiştir. Nitekim İtalya’da BA29 ayva klonal anacı (*Cydonia oblonga* L.) üzerine aşılı 17 yaşındaki 4 muşmula çeşidinde meyve ağırlığının araştırma yılları arasında farklılık gösterdiğini bildiren Cristofori vd. (2019) araştırmanın ilk yılındaki meyve ağırlığının sonraki yıllardan daha yüksek olduğunu ve araştırmada meyve ağırlığının yıllar bakımından 23.47-30.34 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kurt vd. (2022) meyve sayısındaki artışa bağlı olarak meyve ağırlığının da azaldığını bildirmiştir. Anaçlar arasında ortaya çıkan farklılığı üzerlerine aşılana çeşitlerdeki meyve sayısı ve bunların beslenmesiyle ilgili olduğu söylenebilir. Kuvvetli gelişen anaçların çeşit özelliği de dikkate alınarak meyve ağırlığını artırdığı söylenebilir. Nitekim meyve ağırlığı üzerine anaçların etkisinin önemli olduğu vurgulanmaktadır (Jackson, 2003; Öztürk ve Öztürk, 2014; Öztürk, 2021b; Kurt vd., 2022). Araştırmada ‘Akçakoca77’ çeşidinin meyve ağırlığının ‘İstanbul’ çeşidinden daha yüksek (yaklaşık 2 katı) olduğu saptanmıştır. Nitekim Düzce ilinin Akçakoca ilçesinde BA29 ayva klon anacı üzerine aşılı ‘Akçakoca77’ ve ‘İstanbul’ muşmula çeşitlerini inceleyen Akçay vd. (2016) ‘Akçakoca77’ çeşidinde meyve ağırlığının 59.60 g, ‘İstanbul’ çeşidin de ise 30.25 g olduğunu bildirmişlerdir. İtalya’da BA29 ayva klonal anacı (*Cydonia oblonga* L.) üzerine aşılı 17 yaşındaki 4 muşmula çeşidinde meyve ağırlığının incelenen çeşitler arasında farklılık gösterdiğini bildiren Cristofori vd. (2019) meyve ağırlığının 17.97-41.03 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Muşmula’da genotipler arasında meyve ağırlığı bakımından farklılıkların olduğu bildirilen çalışmalarda meyve ağırlığının; Tokat merkez ilçede yetiştirilen 7 adet muşmula (*Mespilus germanica* L.) genotipinde 12.00-27.00 g (Özkan vd., 1997); Doğu Karadeniz Bölgesi illerinde 15 yabani muşmula genotipinde 16.51-32.95 g (Bostan, 2002); Eğirdir (Isparta) ekolojik koşullarında 20 muşmula genotipinde 12.00 g (Hacıseferoğulları vd., 2005); Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi’nde üstün özellikli olarak seçtikleri muşmula genotiplerinde 9.46-40.80 g (Bostan ve İslam, 2007); Çoruh vadisinde 11 muşmula genotipinde 11.21-33.24 g (Ercisli vd., 2012); Ordu ilinin Ulubey ilçesinde 39 farklı muşmula genotipinde 6.32-36.42 g (Aygün ve Tascı, 2013); Tokat (Niksar) ekolojisinde muşmulaların meyve ağırlıklarının 20.21 g (Altuntaş vd., 2013); Kuzeydoğu Anadolu’da yetiştirilen muşmula’larda 38.36 g (Kalyoncu vd., 2013); Rize ilinde ticari olgunluk aşamasında toplanan 12 muşmula genotipinde 12.30-23.60 g

(Akbulut vd., 2016); Trabzon ili Tonya İlçesinde yetiştirilen 27 muşmula genotipinde 10.80-23.50 g (Közen ve Bostan, 2016); Kocaeli ekolojik koşullarında 10 yaşındaki 8 muşmula çeşidinde 5.20-20.10 g (Sulusoglu Durul ve Unver, 2016); Tokat ili Niksar, Erbaa, Pazar ve Turhal ilçelerinde yetişen yerel muşmula genotiplerinde 15.99-37.54 g (Yılmaz vd., 2016); Ukrayna'da 10 yaşındaki 7 muşmula genotipinde 5.70-54.20 g (Grygorieva vd., 2018); Samsun ili Tekkeköy ilçesinde 33 muşmula genotipinde 15.08-25.44 g (Çakır ve Öztürk, 2019); İran'ın kuzeydoğusunda yer alan Golestan kentinde 103 muşmula genotipinde 30.86 g (Khadavi vd., 2019); Karadağ'ın Bijelo Polje kasabasında BA29 üzerine aşıllı 4 muşmula çeşidinde 21.40-25.50 g (Sebek vd., 2019); Trabzon ilinin Sürmene ilçesinde 18 muşmula genotipinde 19.50-24.40 g (Uzun ve Bostan, 2019); Ordu ili Aybastı ilçesinde yetiştirilen muşmula genotiplerinde 8.89 g - 32.08 g (Duman, 2019); Ordu ili Fatsa ilçesi doğal muşmula'larında 22.10-37.70 g (Karagöz, 2019); Giresun ili merkez ilçeden ümitvar olarak seçilen muşmula genotiplerinde 16.20-32.40 g (Sarıyıldız, 2019); Samsun ili Terme ilçesinde 10 muşmula genotipinde 20.10-35.40 g (Akın ve Bostan, 2020); İstanbul ili Beykoz ilçesinde doğal olarak yetişen muşmula genotiplerinde 4.90-14.80 g (Aydın vd., 2020); Romanya'da incelediği 5 muşmula genotipinde 3.08-36.68 g (Cosmulescu ve Scriciu, 2020); Samsun ili Çarşamba ilçesinde 23 muşmula genotipinde 20.00-31.60 g (Maral ve Bostan, 2020); Tokat ili florasında doğal olarak yetişen muşmula genotiplerinde 15.99-37.20 g (Yılmaz vd., 2020); İtalya'da 'Bonafous' muşmula çeşidinde 24.64 g (Tessa vd., 2021) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmada belirlenen muşmula çeşitlerinin meyve ağırlığının önceki çalışmalara yakın ya da daha yüksek olduğu görülmektedir. Yüksek olmasını farklı ayva klon anaçları kullanımı ile bakım şartlarına bağlayabiliriz. Nitekim muşmula bahçesinin kurulu olduğu bahçenin toprak yapısı kumlu tınlı yapıdadır. Bu toprak yapısı ayva klonlarının kök gelişmesini olumlu yönde etkileyerek beslenmeye katkı sunduğunu söyleyebiliriz. Nitekim aynı arazi koşullarında ayva klon anaçlarının gelişmesi üzerine kumlu tınlı toprak yapısının olumlu etkide bulunduğu belirtilmiştir (Öztürk vd., 2022).

4.3.2. Meyve Boyu

Farklı ayva klon anaçları üzerine aşıllı muşmula çeşitlerinin meyve boyunun araştırma yılı, çeşit, yıl x çeşit, çeşit x anaç ve yıl x çeşit x anaç etkileri bakımından istatistiksel anlamda önemli; anaç ve yıl x anaç etkileri bakımından ise istatistiksel

anlamda önemsiz olduğu bulunmuştur. Araştırmada anaç ortalamaları bakımından meyve boyu 36.74-37.90 mm aralığında tespit edilmiştir. Araştırmada ‘İstanbul’ çeşidinin (39.14 mm) meyve boyunun ‘Akçakoca77’ çeşidinden (39.14 mm) daha yüksek olduğu bulunmuştur. 2022 yılında (39.08 mm) meyve boyunun 2021 yılından (35.41 mm) daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.18).

Yıl x anaç interaksyonu istatistiksel anlamda önemsiz olup meyve boyu 34.70-39.28 mm aralığında tespit edilmiştir. Çeşit x anaç interaksyonu bakımından meyve boyu ortalama 33.93-40.27 mm aralığında tespit edilmiştir. En yüksek meyve boyu ‘İstanbul’/QA kombinasyonunda (40.27 mm), en düşük meyve boyu ise ‘Akçakoca77’/QA (33.93 mm) kombinasyonunda tespit edilmiştir. Yıl x çeşit interaksyonu bakımından meyve boyu ortalaması 34.08-41.52 mm aralığında tespit edilmiştir (Tablo 4.18).

Yıl x çeşit interaksyonu bakımından en yüksek meyve boyu 2022 yılında ‘İstanbul’ (41.52 mm) çeşidinde, en düşük meyve boyu ise 2021 yılında ‘Akçakoca77’ (34.08 mm) çeşidinde tespit edilmiştir. Yıl x anaç x çeşit interaksyonu bakımından meyve boyu 31.83-42.53 mm aralığında tespit edilmiştir. En yüksek meyve boyu 2022 yılında ‘İstanbul’/QA (42.53 mm), en düşük meyve boyu ise 2021 yılında ‘Akçakoca77’/QA (31.83 mm) kombinasyonunda tespit edilmiştir (Tablo 4.18).

Tablo 4.18. Ayva anaçlarının standart bazı armut çeşitlerinin meyve boyu (mm) üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	37.58 cde	40.22 b	38.90 ab *
	QA	38.00 cd	42.53 a	40.27 a
	MC	34.67 f	41.81 ab	38.24 abc
Akçakoca77	BA29	35.67 ef	38.14 c	36.91 bcd
	QA	31.83 g	36.02 def	33.93 d
	MC	34.73 f	35.75 ef	35.24 cd
Faktör ortalamaları				
Yıl		35.41 b **	39.08 a	
Anaç	BA29	36.62 a	39.18 a	37.90 a
	QA	34.92 a	39.28 a	37.10 a
	MC	34.70 a	38.78 a	36.74 a
Çeşit	İstanbul	36.75 b	41.52 a	39.14 a
	Akçakoca77	34.08 c	36.64 b	35.36 b
Önemlilik				
Yıl		0.001		
Anaç		0.057		
Çeşit		0.001		
Yıl x anaç		0.139		
Yıl x çeşit		0.008		
Anaç x çeşit		0.001		
Yıl x anaç x çeşit		0.005		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

**: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Meyve boyu üzerine araştırma yılı ve çeşidin etkisinin önemli olduğu anacın ise önemli olmadığı saptanmıştır. Muşmula’da meyve boyu tür ve çeşitlere göre 20.50-42.51 mm aralığında değişmektedir (Özkan vd., 1997; Bostan, 2002; Bostan ve İslam, 2007; Ercişli vd., 2012; Aygün ve Taşçı, 2013; Yılmaz, 2015; Közen ve Bostan, 2016). Meyvenin boyu üzerine meyve iriliğinin etkisinin olduğu söylenebilir. Meyve ağırlığının yüksek olduğu araştırmanın ilk yılında meyve ağırlığı fazla (Tablo 4.17) meyve sayısının az (Tablo 4.42), ikinci yılında meyve ağırlığının az (Tablo 4.17) meyve sayısının fazla (Tablo 4.42) olduğu belirlenmiştir. Bu durumda araştırma yılları bakımından meyve ağırlığına bağlı olarak meyvenin boyutu da değişiklik arz etmiştir. Meyve boyu bakımından çeşitler arasında

istatistiksel anlamda önemli farklılığın çıkması genetik farklılıktır. ‘Akçakoca77’ çeşidinin meyvelerinin ‘İstanbul’ çeşidinin meyvelerine göre üstten basık şekilli (Şekil 3.3) olduğunu bildiren Akçay vd. (2016) meyve boyunun ‘Akçakoca77’ de 35.43 mm, ‘İstanbul’da ise 36.89 mm olduğunu bildirmişlerdir. Muşmulada meyve boyunun önemli kalite kriterlerinden olduğu ve genotiplere göre farklılık gösterdiği belirlenen önceki çalışmalarda; Aygun ve Tasci (2013) Ordu ilinin Ulubey ilçesinde inceledikleri 39 genotipte meyve boyunu 21.80-40.10 mm; Közen ve Bostan (2016) Trabzon ilinin Tonya ilçesinde 27 genotipte meyve boyunu 20.50-39.30 mm; Grygorieva vd. (2018) Ukrayna'da 10 yaşındaki 7 genotiple yaptıkları araştırmada meyve boyunu 23.54-46.33 mm; Duman (2019) Ordu ili Aybastı ilçesinde yetiştirilen muşmula genotiplerinde meyve boyunun 25.02-36.82 mm; Karagöz (2019) Ordu ili Fatsa ilçesi doğal muşmulalarında meyve boyunun 33.80-35.50 mm; Sarıyıldız (2019) Giresun ili merkez ilçeden ümitvar olarak seçilen muşmula genotiplerinde meyve boyunun 32.80-40.40 mm; Uzun ve Bostan (2019) Trabzon ilinin Sürmene ilçesinde 18 genotipte meyve boyunu 31.40-35.70 mm; Aydın vd. (2020) İstanbul ili Beykoz ilçesinde doğal olarak yetişen verimli muşmula genotipleri ile yapmış olduğu çalışmada meyve boyunu 23.30-31.70 mm; Akın ve Bostan (2020) Samsun ilinin Terme ilçesinde inceledikleri 10 genotipte meyve boyunu 34.30-39.60 mm; Tessa vd. (2021) İtalya’da ‘Bonafous’ muşmula çeşidinde meyve boyunu 29.06 mm olarak tespit etmişlerdir.

4.3.3. Meyve Eni

Araştırmada farklı ayva klon anaçlarına aşılı muşmula çeşitlerinin meyve eni üzerine yıl, çeşit, anaç ve yıl x çeşit x anaç etkilerinin istatistiksel anlamda önemli yıl x anaç, yıl x çeşit ve anaç x çeşit etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4). Çalışmada anaç ortalaması bakımından meyve eni 44.95-48.23 mm aralığında tespit edilmiştir. BA29 (48.23 mm) anacının en yüksek meyve enine sahip olduğu en düşük meyve enine ise QA (44.95 mm) anacının sahip olduğu tespit edilmiştir. Çeşit ortalaması bakımından meyve eninin 40.42-51.70 mm aralığında tespit edilmiştir. ‘Akçakoca77’ (51.70 mm) çeşidinin meyve eninin ‘İstanbul’ (40.42 mm) çeşidinden daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Yıl ortalaması bakımından meyve eni 45.31-46.81 mm aralığında tespit edilmiştir. 2021 (46.81

mm) yılında meyve eninin 2022 (45.31 mm) yılındaki meyve eninden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.19).

Meyve eninin yıl x anaç interaksyonu bakımından 44.39-49.37 mm; anaç x çeşit interaksyonu bakımından 39.57-54.87 mm; yıl x çeşit interaksyonu bakımından 40.00-52.78 mm; yıl x anaç x çeşit interaksyonu bakımından ise 37.64-54.90 mm aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. En yüksek meyve eni yıl x anaç x çeşit interaksyonu bakımından 2021 yılında ‘Akçakoca77’/BA29 (54.90 mm), ‘Akçakoca77’/MC (53.47 mm) ve 2022 yılında ‘Akçakoca77’/BA29 (54.84 mm), en düşük ise 2021 yılında ‘İstanbul’/MC (37.64 mm) kombinasyonunda tespit edilmiştir (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve eni (mm) üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	43.84 c	39.33 de	41.58 a *
	QA	41.03 cd	39.18 de	40.11 a
	MC	37.64 e	41.50 cd	39.57 a
Akçakoca77	BA29	54.90 a	54.84 a	54.87 a
	QA	49.97 b	49.61 b	49.79 a
	MC	53.47 a	47.37 b	50.42 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		46.81 a **	45.31 b	
Anaç	BA29	49.37 a	47.09 a	48.23 a
	QA	45.50 a	44.39 a	44.95 b
	MC	45.55 a	44.44 a	45.00 b
Çeşit	İstanbul	40.84 a	40.00 a	40.42 b
	Akçakoca77	52.78 a	50.61 a	51.70 a
Önemlilik				
Yıl		0.023		
Anaç		0.001		
Çeşit		0.001		
Yıl x anaç		0.673		
Yıl x çeşit		0.288		
Anaç x çeşit		0.070		
Yıl x anaç x çeşit		0.005		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Meyve eni üzerine araştırma yılı, anaç ve çeşidin etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. Araştırmada yıllar arasında çıkan farkın büyüme gelişim kaynaklı olduğu söylenebilir. Çeşitler arasındaki farkın genetik kaynaklı olduğu ‘Akçakoca 77’ çeşidinin meyve eninin ‘İstanbul’ çeşidinden daha fazla olduğu belirtilmiştir (Akçay vd., 2016). Muşmula’da meyve şeklinin değişkenlik gösterdiğini bildiren Voaides vd. (2021) meyve eninin 1.50-3.00 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Yapılan önceki çalışmalarda muşmula’nın meyve enini; Bostan (2002) Ordu, Giresun, Rize ve Trabzon illerinden seçtiği 15 yabani muşmula genotipinde 31.52-42.44 mm; Haciseferoğulları vd. (2005) Isparta ilinin Eğirdir ilçesinde inceledikleri muşmulalarda 27.70 ± 0.20 mm; Lorestani vd. (2014) İran’ın Kermansah kentindeki marketlerden aldığı muşmulalarla 14.92-26.53 mm; Yılmaz vd. (2016) Tokat ilinde 11 muşmula genotipinde 17.49-43.63 mm; Sebek vd. (2019) Karadağ’ın Bijelo Polje kasabasında 4 muşmula çeşidinde (‘Domestic Medlar’, ‘Plovdivska’, ‘Royal Medlar’, ‘Rasna’ 31.50-3.20 mm arasında tespit etmişlerdir. Ülkemizde muşmula seleksiyon çalışmalarında çeşitler genotiplere göre meyve eninin 20.60-48.73 mm aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Özkan vd., 1997; Bostan ve İslam, 2007; Ercişli vd., 2012; Aygün ve Tasçı, 2013; Yılmaz ve Gerçekcioğlu, 2013; Uzun, 2014; Yılmaz, 2015b; Cevahir, 2019; Duman, 2019; Maral, 2019; Uzun ve Bostan, 2019). Araştırmamızda incelenen çeşitlerde meyve eninin önceki çalışmalara göre biraz daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun kullanılan çeşitlerin standart çeşitler olması yanında ayva klon anaçları üzerine aşılı olmaları, ağaçların bakım ve beslenme koşullarının düzenli yapılmasından kaynaklı olduğu söylenebilir.

4.3.4. Ostiol Genişliği

Farklı ayva klon anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin ostiol genişliği üzerine araştırma yılı, çeşit ve anaç etkilerinin önemli; yıl x çeşit, yıl x anaç, çeşit x anaç ve yıl x çeşit x anaç etkilerinin ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada ostiol genişliği anaç ortalamaları bakımından 27.24-30.33 mm aralığında tespit edilmiştir (Tablo 4.20). Ostiol genişliğinin çeşit ortalamaları bakımından 21.89-34.91 mm aralığında değiştiği tespit edilmiştir. ‘Akçakoca77’ (34.91 mm) çeşidinin ostiol genişliğinin ‘İstanbul’ (21.89 mm) çeşidinin ostiol genişliğinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yıllar ortalaması bakımından

ostiol genişliğinin 2021 yılının (30.43 mm) 2022 yılından (26.37 mm) daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ostiol genişliği anaç ortalaması bakımından 27.24-30.33 mm aralığında tespit edilmiştir. BA29 (30.33 mm) anacı en yüksek ostiol genişliğine sahip olurken QA (27.24 mm) anacı en düşük ostiol genişliğine sahip olmuştur. Yıl x anaç interaksyonu istatistiksel anlamda önemsiz olup ostiol genişliğinin 25.15-32.36 mm aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 4.20).

Ostiol genişliğinin anaç x çeşit interaksyonu bakımından 20.76-37.36 mm, yıl x çeşit interaksyonu bakımından 19.78-36.87 mm, yıl x çeşit x anaç interaksyonu bakımından ise 19.29-38.57 mm aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.20).

Tablo 4.20. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin ostiol genişliği (mm) üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	26.14 a	20.45 a	23.30 a*
	QA	23.63 a	19.61 a	21.62 a
	MC	22.22 a	19.29 a	20.76 a
Akçakoca77	BA29	38.57 a	36.15 a	37.36 a
	QA	35.03 a	30.69 a	32.86 a
	MC	37.00 a	32.03 a	34.52 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		30.43 a**	26.37 b	
Anaç	BA29	32.36 a	28.30 a	30.33 a
	QA	29.33 a	25.15 a	27.24 b
	MC	29.61 a	25.66 a	27.64 b
Çeşit	İstanbul	24.00 a	19.78 a	21.89 b
	Akçakoca77	36.87 a	32.96 a	32.92 a
Önemlilik				
Yıl		0.001		
Anaç		0.001		
Çeşit		0.001		
Yıl x anaç		0.989		
Yıl x çeşit		0.816		
Anaç x çeşit		0.169		
Yıl x anaç x çeşit		0.250		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Meyvenin ostiol genişliği üzerine araştırma yılı, anaç ve çeşidin etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. Araştırmada yıllar arasında çıkan farkın büyüme ve gelişmenin devam etmesine bağlı olarak beslenme kaynaklı olduğu söylenebilir. Anaçlar arasında ostiol genişliği bakımından ortaya çıkan farklılığın anaç gelişme kuvvetine bağlı olarak ortaya çıkan meyve iriliğindeki farklılıktan kaynaklı olduğu söylenebilir. Nitekim ostiol genişliğinin meyve iriliği ile doğru orantılı olduğu (Grygorieva vd., 2018) ve ostiol genişliğinin ve yapısının direkt olarak muşmula meyvesinin kalitesini etkilediği belirtilmiştir (Sulusoglu Durul ve Ünver, 2016). Muşmula çeşitleri arasında ostiol genişliği bakımından ortaya çıkan farklılık ise çeşitlerin genetik farklılığından kaynaklanmaktadır. ‘Akçakoca77’ çeşidinin çiçek çukuru (ostiol) genişliğinin ‘İstanbul’ çeşidinden daha fazla olduğu bildirilmiştir (Akçay vd., 2016). Muşmula’da daha önce yapılan çalışmalarda ostiol genişliğini; Bostan (2002) Ordu, Giresun, Rize ve Trabzon illerinde 15 yabancı muşmula genotipinde 14.93-27.71 mm; Akbulut vd. (2016) Rize ilindeki 12 muşmula genotipinde 13.80-22.11 mm; Közen ve Bostan (2016) Trabzon ilinin Tonya ilçesinde 27 muşmula genotipinde 10.20-21.10 mm; Sulusoglu Durul ve Ünver (2016) Kocaeli ilinde 8 muşmula genotipinde 9.61-14.90 mm; Uzun ve Bostan (2019) Trabzon ilinin Sürmene ilçesinde 18 muşmula genotipinde 15.10-19.50 mm; Çakır ve Öztürk (2019) Samsun ili Tekkeköy ilçesindeki muşmula genotiplerinde 10.04-24.61 mm; Karagöz (2019) Ordu ili Fatsa ilçesi doğal muşmulalarında 18.50-25.50 mm; Sarıyıldız (2019) Giresun ili merkez ilçeden ümitvar olarak seçilen muşmula genotiplerinde 8.70-12.30 mm; Sebek vd. (2019) Karadağ’ın Bijelo Polje kasabasında 4 muşmula çeşidinde (‘Domestic Medlar’, ‘Plovdivska’, ‘Royal Medlar’, ‘Rasna’) 19.80-23.20 mm; Akın ve Bostan (2020) Samsun ilinin Terme ilçesindeki muşmula genotiplerinde 17.40-27.70 mm; Maral ve Bostan (2020) Samsun ili Çarşamba ilçesinde 23 muşmula genotipinde 17.10-23.30 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen sonuçların önceki çalışmalarla kısmen uyumlu olduğu ortaya çıkan farklılığın ise ekolojik koşullar, genetik faktörler ve kültürel uygulamalardan kaynaklı olduğu söylenebilir.

4.3.5. Ostiol Derinliği

Farklı ayva klon anaçlarına aşılı muşmula çeşitlerinin ostiol derinliği üzerine yıl, anaç, yıl x anaç ve yıl x çeşit x anaç etkisi önemli bulunurken çeşit, yıl x çeşit

ve çeşit x anaç interaksyonlarının etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.21).

Araştırmada ostiol derinliği anaç ortalamaları bakımından 9.31-10.93 mm aralığında tespit edilmiştir. BA29 (10.93 mm) anacı en yüksek ostiol derinliğine sahipken MC (9.31 mm) anacı en düşük ostiol derinliğine sahip olmuştur. ‘Akçakoca77’ (10.14 mm) çeşidinin ostiol derinliğinin ‘İstanbul’ (9.82 mm) çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yıllar bakımından ostiol derinliğinin 2022 yılının (10.39 mm), 2021 yılından (9.57 mm) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.21).

Tablo 4.21. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin ostiol derinliği (mm) üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	10.74 ab	10.75 ab	10.75 a*
	QA	9.38 bcd	9.78 abcd	9.58 a
	MC	7.74 d	10.53 abc	9.14 a
Akçakoca77	BA29	11.87 a	10.37 abc	11.12 a
	QA	8.43 cd	11.26 ab	9.85 a
	MC	9.27 bcd	9.66 bcd	9.46 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		9.57 b**	10.39 a	
Anaç	BA29	11.30 a	10.56 a	10.93 a
	QA	8.91 bc	10.52 a	9.72 b
	MC	8.51 c	10.10 ab	9.31 b
Çeşit	İstanbul	9.29 a	10.36 a	9.83 a
	Akçakoca77	9.86 a	10.43 a	10.15 a
Önemlilik				
Yıl		0.035		
Anaç		0.004		
Çeşit		0.391		
Yıl x anaç		0.022		
Yıl x çeşit		0.512		
Anaç x çeşit		0.993		
Yıl x anaç x çeşit		0.031		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Anaç x çeşit interaksyonu bakımından ostiol derinliği 9.14-11.12 mm aralığında tespit edilmiştir. Yıl x anaç interaksyonu bakımından ostiol derinliği 8.51-

11.30 mm aralığında tespit edilmiştir. 2021 yılında BA29 (11.12 mm) anacı en yüksek ostiol derinliğine sahipken 2021 yılında MC (8.51 mm) anacının en düşük ostiol derinliğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Yıl x çeşit etkisi bakımından ostiol derinliği 9.29-10.43 mm aralığında tespit edilmiştir. Ostiol derinliği yıl x çeşit x anaç etkisi bakımından 7.43-11.87 mm aralığında tespit edilmiştir. 2021 yılında 'Akçakoca77'/BA29 (11.87 mm) en yüksek ostiol derinliğine sahipken 2021 yılında 'İstanbul'/MC (7.43 mm) en düşük ostiol derinliğine sahip olmuştur (Tablo 4.21).

Meyve ostiol derinliği üzerine araştırma yılı ve anaç etkilerinin önemli; çeşit etkisinin ise önemli olmadığı saptanmıştır. Ostiol derinliğinin çeşitlere göre farklılık gösterdiğini bildiren Akçay vd. (2016) ostiol derinliğinin BA29 ayva klon anacı üzerine aşılı 'Akçakoca77' çeşidinde 6.89 mm, 'İstanbul' muşmula çeşidinde 10.41 mm olduğunu bildirmişlerdir. Muşmula'da ostiol derinliğinin; Bostan (2002) Ordu, Giresun, Rize ve Trabzon illerindeki 15 yabancı muşmula genotipinde 5.70-11.08 mm; Közen ve Bostan (2016) Trabzon ilinin Tonya ilçesinde 27 genotipte 5.80-15.10 mm; Sulusoglu Durul ve Unver (2016) Kocaeli ekolojik koşullarında 8 muşmula genotipinde 13.20-17.60 mm; Grygorieva vd. (2018) Ukrayna'da 10 yaşındaki 7 muşmula genotipinde 12.13-42.19 mm; Çakır ve Öztürk (2019) Samsun ili Tekkeköy ilçesinde 33 muşmula genotipinde 3.67-13.91 mm; Karagöz (2019) Ordu ili Fatsa ilçesi doğal muşmulalarında 7.20-12.20 mm; Sarıyıldız (2019) Giresun ili merkez ilçeden ümitvar olarak seçilen muşmula genotiplerinde 14.60-22.60 mm; Uzun ve Bostan (2019) Trabzon ilinin Sürmene ilçesindeki 18 genotipte 5.80-9.80 mm; Akın ve Bostan (2020) Samsun ilinin Terme ilçesinde 10 genotipte 5.20-11.00 mm; Maral ve Bostan (2020) Samsun ili Çarşamba ilçesinde 23 muşmula genotipinde 6.90-10.80 mm aralığında değiştiğini bildirmişlerdir.

4.3.6. Meyve Hacmi

Farklı ayva klon anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin meyve hacmine araştırma yılı, anaç, çeşit, yıl x çeşit ve yıl x çeşit x anaç etkilerinin istatistiksel anlamda önemli, yıl x anaç ve çeşit x anaç etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.22).

Araştırmada meyve hacminin yıl ortalamaları bakımından 46.39-58.34 mL arasında değiştiği 2021 yılının (58.34 mL) 2022 yılından (46.39 mL) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Meyve hacminin anaç ortalamaları bakımından 49.63-56.85 mL aralığında olduğu tespit edilmiştir. BA29 (56.85 mL) anacı en yüksek meyve hacmine sahipken MC anacının (49.63 mL) en düşük meyve hacmine sahip olduğu tespit edilmiştir. Meyve hacminin ‘Akçakoca77’ (63.89 mL) çeşidinin ‘İstanbul’ (40.84 mL) çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.22).

Tablo 4.22. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve hacmi (mL) üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	51.88 b	36.37 d	44.13 a*
	QA	45.67 bc	34.43 d	40.05 a
	MC	37.11 d	39.60 cd	38.36 a
Akçakoca77	BA29	71.20 a	67.93 a	69.57 a
	QA	71.20 a	51.23 b	61.22 a
	MC	73.00 a	48.80 b	60.90 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		58.34 a**	46.39 b	
Anaç	BA29	61.54 a	52.15 a	56.85 a
	QA	58.43 a	42.83 a	50.63 b
	MC	55.06 a	44.20 a	49.63 b
Çeşit	İstanbul	44.89 c	36.80 d	40.85 b
	Akçakoca77	71.80 a	55.99 b	63.90 a
Önemlilik				
Yıl		0.005		
Anaç		0.004		
Çeşit		0.001		
Yıl x anaç		0.171		
Yıl x çeşit		0.009		
Anaç x çeşit		0.436		
Yıl x anaç x çeşit		0.001		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Anaç x çeşit etkileşimi bakımından meyve hacmi 38.36-69.57 mL aralığında tespit edilmiştir. Yıl x anaç etkileşimi bakımından meyve hacmi 42.83-61.54 mL aralığında tespit edilmiştir. Yıl x çeşit etkileşimi bakımından meyve hacmi 36.80-71.80 mL aralığında tespit edilmiştir. En yüksek meyve

hacmine 2021 yılında ‘Akçakoca77’ (71.80 mL), en düşük meyve hacmine ise 2022 yılında ‘İstanbul’ (36.80 mL) çeşidinin sahip olduğu tespit edilmiştir. Yıl x çeşit x anaç interaksyonu bakımından meyve hacmi 34.43-73.00 mL aralığında tespit edilmiştir. Yıl x anaç x çeşit interaksyonu bakımından en yüksek meyve hacmine 2021 yılında tüm anaçlar üzerine aşılı ‘Akçakoca77’ (73.00 mL, 71.20 mL ve 71.20 mL) çeşidinde 2022 yılında ise en yüksek ‘Akçakoca77’/BA29 (67.93 mL); en düşük ise 2021 yılında ‘İstanbul’/MC (37.11 mL), ‘İstanbul’/QA ve ‘İstanbul’/BA29 kombinasyonunda (34.43 mL ve 36.37 mL) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.22).

Meyve hacmi üzerine araştırmada yıl, çeşit ve anaç etkilerinin önemli olduğu belirlenmiştir. Araştırmada yıllar arasında meyve hacminde ortaya çıkan farklılığı meyve sayısı ve meyve iriliğindeki değişime bağlayabiliriz. Meyve hacminin yüksek olduğu ilk yılda (2021) meyve sayısının az, meyve ağırlığının yüksek; meyve hacminin düşük olduğu ikinci yılda (2022) meyve sayısının fazla meyve ağırlığının düşük olduğu saptanmıştır. Meyve ağırlığındaki farklılığın meyve hacmini de etkilediğini söyleyebiliriz. Çeşitler arasında meyve hacmi bakımından ortaya çıkan farklılığı hem genetik farklılığa hem de çeşitlerin meyve boyutlarının farklılığına bağlayabiliriz. Nitekim ‘Akçakoca77’ çeşidinin meyve ağırlığının ‘İstanbul’ çeşidinden fazla olması da hacimdeki farklılığa neden olmuştur. Romanya’da incelenen 5 muşmula genotipinde meyve hacminin 3.92-37.18 mL aralığında değiştiği vurgulanmıştır (Cosmulescu ve Scricciu, 2020). Genotiplere göre değişmekle birlikte muşmula’da meyve hacminin 1.60-60.00 mL aralığında olduğu saptanmıştır (Bostan, 2002; Bostan ve İslam, 2007; Altuntaş vd., 2013; Lorestina vd., 2014; Közen ve Bostan, 2016; Karagöz, 2019; Uzun ve Bostan, 2019; Çakır ve Öztürk, 2019; Aydın vd., 2020; Akın ve Bostan, 2020; Maral ve Bostan, 2020).

4.3.7. Tohum Sayısı

Ayva klon anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin tohum sayısına araştırma yılı, çeşit, anaç, yıl x çeşit, anaç x çeşit, yıl x anaç ve yıl x anaç x çeşit interaksyonları istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.23).

Araştırmada tohum sayılarının yıl ortalaması bakımından 5.07-5.11 adet; çeşit ortalaması bakımından 5.06-5.11 adet; anaç ortalaması bakımından 5.00-5.17 adet arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.23).

Ortalama tohum sayısı anaç x çeşit interaksyonu bakımından 5.00-5.17 adet; yıl x anaç interaksyonu bakımından 4.83-5.33 adet; yıl x çeşit interaksyonu bakımından 5.00-5.22 adet; yıl x çeşit x anaç interaksyonu bakımından 4.67-5.67 adet olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.23).

Tablo 4.23. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin tohum sayısı (adet) üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	5.00 a	5.00 a	5.00 a*
	QA	5.33 a	5.00 a	5.17 a
	MC	5.00 a	5.00 a	5.00 a
Akçakoca77	BA29	4.67 a	5.67 a	5.17 a
	QA	5.33 a	5.00 a	5.17 a
	MC	5.00 a	5.00 a	5.00 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		5.07 a**	5.11 a	
Anaç	BA29	4.83 a	5.33 a	5.08 a
	QA	5.33 a	5.00 a	5.17 a
	MC	5.00 a	5.00 a	5.00 a
Çeşit	İstanbul	5.11 a	5.00 a	5.06 a
	Akçakoca77	5.00 a	5.22 a	5.11 a
Önemlilik				
Yıl		0.805		
Anaç		0.830		
Çeşit		0.805		
Yıl x anaç		0.322		
Yıl x çeşit		0.461		
Anaç x çeşit		0.940		
Yıl x anaç x çeşit		0.577		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Meyve tohum sayısı üzerine araştırma çeşit, yıl ve anaç etkilerinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Meyvedeki tohum sayısı *Mespilus germanica*'da çoğunlukla 5 tanedir (Sulusoglu-Durul ve Unver, 2016; Voaides vd., 2021; Sülüsoğlu-Durul ve Polat, 2022). Önceki yapılan çalışmalarda muşmula'da meyvedeki tohum sayısının; Tokat merkez ilçede yetiştirilen 7 adet muşmula (*Mespilus germanica* L.) genotipinde 4-5 adet (Özkan vd., 1997); Ordu, Giresun, Rize ve Trabzon illerinde 15 yabani muşmula genotipinde 4.50-6.10 adet (Bostan, 2002); Orta ve Doğu Karadeniz

Bölgesi’nde (Ordu, Giresun, Trabzon, Rize) üstün özellikli olarak seçtikleri muşmula genotiplerinde 3.80-6.18 adet (Bostan ve İslam, 2007); Düzce ilinin Akçakoca ilçesinde BA29 ayva klon anacı üzerine aşılı ‘Akçakoca77’ çeşidinde 4.35, ‘İstanbul’ çeşidinde 5.00 adet (Akçay vd., 2016); Samsun ili Tekkeköy ilçesi muşmulalarında 3.67-5.00 adet (Çakır ve Öztürk, 2019); Ordu ili Aybastı ilçesinde yetiştirilen muşmula genotiplerinde 4.95-5.00 adet (Duman, 2019); Samsun ili Terme ilçesinde 10 muşmula genotipinde 4.60-5.10 adet (Akın ve Bostan, 2020); Samsun ili Çarşamba ilçesinde 23 muşmula genotipinde 4.80-5.10 adet (Maral ve Bostan, 2020) olduğu bildirilmiştir. Önceki çalışmalarla araştırmadan elde edilen sonuçların benzer olduğu söylenebilir.

4.3.8. Tohum Ağırlığı

Farklı ayva klon anaçlarına aşılı muşmula çeşitlerinin tohum ağırlığı üzerine araştırmada yıl, çeşit ve yıl x çeşit etkilerinin istatistiksel anlamda önemli; anaç, anaç x çeşit, yıl x anaç ve yıl x anaç x çeşit etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.24).

Araştırmada tohum ağırlığının yıl ortalamaları bakımından 0.68-1.44 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Tohum ağırlığının 2021 yılının (1.44 g) 2022 yılından (0.68 g) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çeşit ortalamaları bakımından ortalama tohum ağırlıklarının ‘Akçakoca77’ çeşidinin (1.44 g) ‘İstanbul’ çeşidinden (0.67 g) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Tohum ağırlıklarının anaç ortalamaları bakımından 0.97-1.14 g arasında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.24).

Araştırmada tohum ağırlıklarının yıl x çeşit ortalamaları bakımından 0.52-2.04 g arasında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek tohum ağırlığının 2021 yılında ‘Akçakoca77’ çeşidinde (2.04 g), en düşük ise 2022 yılında ‘İstanbul’ çeşidinde (0.52 g) olduğu tespit edilmiştir. Tohum ağırlığının anaç x çeşit interaksyonu bakımından 0.56-1.49 g; yıl x anaç interaksyonu bakımından 0.67-1.59 g; yıl x anaç x çeşit interaksyonu bakımından 0.47-2.14 g aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.24).

Tablo 4.24. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin tohum ağırlığı (g) üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	1.04 a	0.56 a	0.80 a*
	QA	0.66 a	0.47 a	0.56 a
	MC	0.78 a	0.53 a	0.66 a
Akçakoca77	BA29	2.14 a	0.83 a	1.49 a
	QA	1.87 a	0.88 a	1.37 a
	MC	2.12 a	0.83 a	1.48 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		1.44 a**	0.68 b	
Anaç	BA29	1.59 a	0.70 a	1.15 a
	QA	1.26 a	0.67 a	0.97 a
	MC	1.45 a	0.68 a	1.07 a
Çeşit	İstanbul	0.83 b	0.52 c	0.68 b
	Akçakoca77	2.04 a	0.85 b	1.45 a
Önemlilik				
Yıl		0.001		
Anaç		0.361		
Çeşit		0.005		
Yıl x anaç		0.465		
Yıl x çeşit		0.002		
Anaç x çeşit		0.821		
Yıl x anaç x çeşit		0.862		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

**: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada tohum ağırlığının anaçlara göre değişim göstermediği, yıl ve çeşitler bakımından değişim gösterdiği belirlenmiştir. Muşmula’da tohum ağırlığının çeşitlere göre değişim gösterdiğini bildiren Akçay vd. (2016) BA29 ayva klon anacı üzerine aşıllı ‘Akçakoca77’ muşmula çeşidinde tohum ağırlığının 0.57 g, ‘İstanbul’ çeşidinde ise 0.35 g olduğunu belirtmişlerdir. Muşmulada tohum ağırlığını; Özkan vd. (1997) Tokat ekolojisindeki muşmulalarda 0.17-0.31 g; Bostan (2002) Doğu Karadeniz Bölgesi muşmulalarında 0.23-0.68 g; Bostan ve İslam (2007) Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi muşmulalarında 0.14-0.61 g; Közen ve Bostan (2016) Trabzon ili Tonya ilçesi muşmulalarında 1.00-1.60 g; Uzun ve Bostan (2019) Trabzon ili Sürmene ilçesi muşmulalarında 1.10-1.50 g; Çakır ve Öztürk (2019) Samsun ili Tekkeköy ilçesi muşmulalarında 0.23-0.82 g; Duman (2019) Ordu ili

Aybastı ilçesinde yetiştirilen muşmula genotiplerinde 0.84-2.40 g; Karagöz (2019) Ordu ili Fatsa ilçesi doğal muşmulalarında 1.80-5.20 g; Maral ve Bostan (2020) Samsun ili Çarşamba ilçesi muşmulalarında 2.20-3.70 g; Akın ve Bostan (2020) Samsun ili Terme ilçesi muşmulalarında 1.40-4.20 g aralığında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmamızda tohum ağırlığı ile ilgili elde etmiş olduğumuz sonuçların genellikle önceki çalışmalarla uyumlu olduğunu söyleyebiliriz. Ortaya çıkan farklılıkların ise ekoloji ve genotiplerden kaynaklanabileceğini söyleyebiliriz.

4.3.9. Tohumsuz Yaş Meyve Ağırlığı

Farklı ayva klon anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin tohumsuz yaş meyve ağırlığına yıl, çeşit ve yıl x çeşit etkisinin istatistiksel anlamda önemli; anaç, yıl x anaç, anaç x çeşit ve yıl x anaç x çeşit etkisinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.25).

Araştırmada tohumsuz yaş meyve ağırlığının yıl ortalamaları bakımından 45.94-53.94 g arasında olduğu ve 2021 yılında (53.94 g) tohumsuz yaş meyve ağırlığının 2022 yılından (45.94 g) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Tohumsuz yaş meyve ağırlığının anaç ortalamaları bakımından 46.26-55.82 g; çeşit ortalamaları bakımından 37.01-62.88 g aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.25).

Araştırmada tohumsuz yaş meyve ağırlığı yıl x çeşit ortalamaları bakımından 33.64-67.50 g aralığında tespit edilmiştir. En yüksek tohumsuz yaş meyve ağırlığı ortalaması 2021 ve 2022 yılında 'Akçakoca77' çeşidinde (67.50 g ve 58.25 g), en düşük ise 2021 ve 2022 yılında 'İstanbul' çeşidinde (40.37 g ve 33.64 g) tespit edilmiştir. Tohumsuz yaş meyve ağırlığının yıl x anaç ortalamaları bakımından 40.12-56.33 g; anaç x çeşit ortalamaları bakımından 32.64-69.12 g aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Tohumsuz yaş meyve ağırlığı yıl x anaç x çeşit etkisiyonu bakımından 31.65-69.83 g aralığında tespit edilmiştir. (Tablo 4.25).

Tablo 4.25. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin tohumuz yaş meyve ağırlığı (g) üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	44.24 a	40.80 a	42.52 a*
	QA	36.79 a	28.48 a	32.64 a
	MC	40.09 a	31.65 a	35.87 a
Akçakoca77	BA29	68.41 a	69.83 a	69.12 a
	QA	69.39 a	56.32 a	62.86 a
	MC	64.70 a	48.60 a	56.65 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		53.94 a**	45.94 b	
Anaç	BA29	56.33 a	55.31 a	55.82 a
	QA	53.09 a	42.40 a	47.75 a
	MC	53.09 a	40.12 a	46.26 a
Çeşit	İstanbul	40.37 b	33,64 b	37.01 b
	Akçakoca77	67.50 a	58.25 a	62.88 a
Önemlilik				
Yıl		0.013		
Anaç		0.633		
Çeşit		0.006		
Yıl x anaç		0.268		
Yıl x çeşit		0.001		
Anaç x çeşit		0.673		
Yıl x anaç x çeşit		0.440		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

4.3.10. Tohumuz Kuru Meyve Ağırlığı

Farklı ayva klon anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin tohumuz meyve kuru ağırlığına anaç ve yıl x çeşit etkisinin istatistiksel anlamda önemli; yıl, çeşit, yıl x anaç, anaç x çeşit ve yıl x anaç x çeşit etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.26).

Araştırmada tohumuz kuru meyve ağırlığı anaç ortalamaları değerlendirildiğinde 11.75-15.27 g olarak tespit edilmiştir. Tohumuz kuru meyve ağırlığı en yüksek BA29 anacında (15.27 g), en düşük ise MC (11.75 g) ve QA (12.01 g) anaçlarında olduğu tespit edilmiştir. Tohumuz kuru meyve ağırlığının yıl

ortalamları bakımından 12.55-13.47 g; çeşit ortalamları bakımından 12.73-13.29 g olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.26).

Tablo 4.26. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin tohumuz kuru meyve ağırlığı (g) üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	11,87 a	10,96 a	14.68 a*
	QA	9,44 a	7,29 a	15.86 a
	MC	8,53 a	11,71 a	11.80 a
Akçakoca77	BA29	18,40 a	19,85 a	12.21 a
	QA	16,32 a	14,98 a	11.71 a
	MC	14,89 a	13,70 a	11.79 a
Faktör ortalamları				
Yıl		13.47 a**	12.55 a	
Anaç	BA29	15.14 a	15.41 a	15.28 a
	QA	12.88 a	11.13 a	12.01 b
	MC	12.39 a	11.12 a	11.76 b
Çeşit	İstanbul	16.54 a	8.92 b	12.73 a
	Akçakoca77	10.40 b	16.18 a	13.29 a
Önemlilik				
Yıl		0.284		
Anaç		0.003		
Çeşit		0.511		
Yıl x anaç		0.596		
Yıl x çeşit		0.001		
Anaç x çeşit		0.086		
Yıl x anaç x çeşit		0.410		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamlar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamlar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada tohumuz kuru meyve ağırlığı yıl x çeşit ortalamları bakımından 8.92-16.54 g aralığında tespit edilmiştir. Tohumuz kuru meyve ağırlığı en yüksek 2021 yılında ‘İstanbul’ (16.54 g) ve 2022 yılında ‘Akçakoca77’ çeşidinde (16.18 g), en düşük ise 2022 yılında ‘İstanbul’ (8.92 g) ve 2021 yılında ‘Akçakoca77’ çeşidinde (10.40 g) tespit edilmiştir. Tohumuz kuru meyve ağırlığının yıl x anaç ortalamları bakımından 11.12-15.41 g; anaç x çeşit ortalamları bakımından 11.71-15.86 g; yıl x çeşit x anaç ortalamları bakımından 7.29-19.85 g aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.26).

4.3.11. Meyve Eti Oranı

Farklı ayva klon anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin meyve eti oranına araştırma yılı, çeşit, yıl x çeşit, yıl x çeşit x anaç etkilerinin istatistiksel anlamda önemli; Anaç, yıl x anaç ve çeşit x anaç etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.27).

Tablo 4.27. Ayva anaçlarının standart bazı armut çeşitlerinin meyve eti oranı (%) üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	97.58 bcd	97.38 bcde	97.48 a*
	QA	97.95 abc	96.65 e	97.30 a
	MC	97.77 abcd	98.28 ab	98.03 a
Akçakoca77	BA29	98.13 ab	98.51 a	98.32 a
	QA	96.92 de	98.64 a	97.78 a
	MC	97.11 cde	98.63 a	97.87 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		97.58 b **	98.02 a	
Anaç	BA29	97.86 a	97.95 a	97.90 a
	QA	97.44 a	97.65 a	97.54 a
	MC	97.44 a	98.46 a	97.95 a
Çeşit	İstanbul	97.77 b	97.44 b	97.60 b
	Akçakoca77	97.39 b	98.59 a	97.99 a
Önemlilik				
Yıl		0.012		
Anaç		0.101		
Çeşit		0.025		
Yıl x anaç		0.059		
Yıl x çeşit		0.001		
Anaç x çeşit		0.059		
Yıl x anaç x çeşit		0.012		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

**: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada meyve eti oranının yıllar ortalaması bakımından %97.57-98.01 arasında değiştiği belirlenmiş olup 2022 yılının (%98.01) 2021 yılından (%97.57) daha yüksek olduğu saptanmıştır. Meyve eti oranının çeşit ortalamaları bakımından %97.60-97.99 arasında olduğu saptanmış olup ‘Akçakoca77’ çeşidinin (%97.99) ‘İstanbul’ çeşidinden (%97.60) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Meyve eti

oranı anaç ortalamaları bakımından %97.54-97.95 aralığında tespit edilmiştir (Tablo 4.27).

Araştırmada meyve eti oranının yıl x çeşit interaksyonu bakımından %97.38-98.59 aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek meyve eti oranı 2022 yılında ‘Akçakoca77’ (%98.59), en düşük ise 2021 yılında ‘Akçakoca77’ çeşidinde (%97.38) tespit edilmiştir. Meyve eti oranı yıl x anaç interaksyonu bakımından %97.43-98.45; çeşit x anaç interaksyonu bakımından %97.30-98.32; yıl x çeşit x anaç interaksyonu bakımından %96.65-98.64 aralığında tespit edilmiştir. Yıl x anaç x çeşit interaksyonu bakımından en yüksek meyve eti oranı 2022 yılında incelenen tüm anaçlarda ‘Akçakoca77’ (%98.64, %98.63 ve %98.51), en düşük ise 2022 yılında ‘İstanbul’/QA kombinasyonunda (%96.65) tespit edilmiştir (Tablo 4.27).

Muşmulada meyve eti oranının yüksek olması tüketilen et kısmının yüksek olması yanı sıra verimi ve tüketici tercihlerini de pozitif yönde etkilemektedir. Meyve eti oranını en çok etkileyen faktörün tohum sayısı olduğu (Uzun ve Bostan, 2019); meyve eti oranı, meyve ağırlığından toplam tohum ağırlığının çıkartılmasıyla elde edilen değerin 100 ile çarpılması ve meyve ağırlığına bölünmesiyle yüzde olarak ifade edilebilir (Maral ve Bostan, 2020). Araştırmada meyve eti oranı üzerine yıl ve çeşit etkisinin önemli, anaç etkisinin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Meyve eti oranının muşmulada araştırma yıllarına ve genotiplere göre farklılık gösterdiği belirlenen önceki çalışmalarda meyve eti oranının %74.03-98.60 aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Yılmaz, 2015; Akbulut vd., 2016; Közen ve Bostan, 2016; Çakır ve Öztürk, 2019; Uzun ve Bostan, 2019; Duman, 2019; Maral ve Bostan, 2020; Akın ve Bostan, 2020; Aydın vd., 2020).

4.3.12. Kuru Madde Oranı

Farklı ayva anaçları üzerine aşıllı muşmula çeşitlerinin kuru madde oranına (%) araştırma yılı, çeşit, anaç ve yıl x anaç etkilerinin istatistiksel anlamda önemli; yıl x çeşit, anaç x çeşit ve yıl x çeşit x anaç etkilerinin istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.28).

Araştırmada kuru madde oranının yıllar ortalamaları bakımından %25.08-27.08 aralığında belirlenmiş olup 2022 yılının (%27.08) 2021 yılından (%25.08) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kuru madde oranının çeşit ortalamaları bakımından %25.44-26.72 arasında değiştiği saptanmış olup ‘Akçakoca77’ çeşidinin (%26.72)

‘İstanbul’ çeşidinden (%25.44) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kuru madde oranı anaç ortalamaları bakımından %25.37-27.24 aralığında tespit edilmiştir. Kuru madde oranı en yüksek BA29 anacında (%27.24), en düşük ise QA (%25.37) ve MC (%25.62) anaçlarında tespit edilmiştir (Tablo 4.28).

Tablo 4.28. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinde kuru madde oranı (%) üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	27.01 a	26.84 a	26.92 a*
	QA	23.54 a	25.58 a	24.56 a
	MC	23.68 a	27.00 a	24.84 a
Akçakoca77	BA29	26.81 a	28.32 a	27.56 a
	QA	25.85 a	26.52 a	26.18 a
	MC	24.58 a	28.22 a	26.40 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		25.08 b**	27.08 a	
Anaç	BA29	26.91 ab	27.58 a	27.24 a
	QA	24.69 bc	26.05 ab	25.37 b
	MC	23.63 c	27.61 a	25.62 b
Çeşit	İstanbul	24.41 a	26.47 a	25.44 b
	Akçakoca77	25.75 a	27.69 a	26.72 a
Önemlilik				
Yıl		0.001		
Anaç		0.016		
Çeşit		0.024		
Yıl x anaç		0.041		
Yıl x çeşit		0.910		
Anaç x çeşit		0.697		
Yıl x anaç x çeşit		0.477		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada kuru madde oranı yıl x anaç etkileşimleri bakımından %23.63-27.61 aralığında tespit edilmiştir. Kuru madde oranı en yüksek 2022 yılında BA29 ve MC anaçlarında (%27.58 ve %27.61) en düşük ise 2021 yılında MC anacında (%23.63) tespit edilmiştir. Kuru madde oranı yıl x çeşit etkileşimi bakımından %24.41-27.69; çeşit x anaç etkileşimi bakımından %24.56-27.56; yıl x çeşit x anaç etkileşimleri bakımından %23.54-28.32 aralığında tespit edilmiştir (Tablo 4.28).

Araştırmada kuru madde oranı üzerine yıl, çeşit ve anaç etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Meyvelerin toplam kuru madde oranları kurutmalık değeri yönünden önemlidir (Uzun ve Bostan, 2019). Muşmulada kuru madde oranının çeşitlere göre değişim gösterdiğini bildiren Akçay vd. (2016) BA29 ayva klon anacı üzerine aşılı ‘Akçakoca77’ muşmula çeşidinde kuru madde oranının %29.60, ‘İstanbul’ çeşidinde ise %25.80 olduğunu belirtmişlerdir. Çeşitler arasında kuru madde bakımından farklılık olduğunu bildiren Sebek vd. (2019) Karadağ’ın Bijelo Polje agroekolojik koşullarında %28.20 meyve kuru madde içeriği nedeniyle ‘Royal’ çeşidinin üreticilere tavsiye edilmesini uygun bulmuşlardır. Macaristan’da ‘Dutch Giant’ ve ‘Szentesi Rose’ muşmula çeşitlerinin biyokimyasal özelliklerini inceleyen Petö vd. (2016) kuru madde miktarlarını %25.40-22.60 arasında tespit etmişlerdir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda muşmulada kuru madde oranını; Özkan vd. (1997) Tokat ekolojisindeki muşmulalarda %24.00-33.00; Bostan ve İslam (2007) Doğu Karadeniz Bölgesi muşmulalarında %16.40-30.90; Yılmaz (2015a) Tokat yöresi muşmulalarında %27.34-44.11; Yılmaz (2015b) Trabzon ili Tonya ilçesi muşmulalarında %19.00-25.80; Uzun ve Bostan (2019) Trabzon ili Sürmene ilçesi muşmulalarında %20.40-27.00; Karagöz (2019) Ordu ili Fatsa ilçesi doğal muşmulalarında %29.60-33.70; Sarıyıldız (2019) Giresun ili merkez ilçeden ümitvar olarak seçilen muşmula genotiplerinde %28.70-31.80; Maral ve Bostan (2020) Samsun ili Çarşamba ilçesi muşmulalarında %24.55-32.00; Akın ve Bostan (2020) Samsun ili Terme ilçesi muşmulalarında %25.70-30.60 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmamızda kuru madde miktarı ile ilgili elde etmiş olduğumuz sonuçların genellikle önceki çalışmalarla uyumlu olduğunu söyleyebiliriz. Ortaya çıkan farklılıkların ise ekolojik ve genotipik farklılıklardan kaynaklanabileceğini söyleyebiliriz.

4.3.13. Meyve Kabuk Rengi

L* değeri: Farklı ayva klon anaçlarına aşılı muşmula çeşitlerinin meyve kabuk *L** değeri üzerine araştırma yılı, anaç, çeşit, anaç x çeşit ve yıl x anaç x çeşit etkileri istatistiksel anlamda önemli; yıl x anaç ve yıl x çeşit etkileri ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.29).

Araştırmada meyve kabuğunda L* değerinin yıl ortalaması bakımından 53.37-58.27 arasında değiştiği belirlenmiş olup L* değerinin 2022 yılının (58.27) 2021 yılından (53.37) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Anaç ortalaması bakımından meyve kabuğunda L* değerinin 54.03-56.53 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Anaç ortalamasına göre meyve kabuk rengi L* değerinin en yüksek BA29 anacında (56.53), en düşük ise MC anacında (54.03) olduğu tespit edilmiştir. Çeşit ortalaması bakımından meyve kabuk L* değeri ‘İstanbul’ çeşidinin (56.57) ‘Akçakoca77’ çeşidinden (54.40) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.29).

Tablo 4.29. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve kabuğu L* değeri üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	52.23 bc	60.72 a	57.98 a*
	QA	54.52 cd	60.88 a	57.70 ab
	MC	52.12 e	55.87 bc	54.00 b
Akçakoca77	BA29	53.30 de	56.84 b	55.07 ab
	QA	52.83 de	55.33 bc	54.08 ab
	MC	52.23 e	59.97 a	56.10 ab
Faktör ortalamaları				
Yıl		53.37 b**	58.27 a	
Anaç	BA29	54.27 a	58.78 a	56.53 a
	QA	53.67 a	58.11 a	55.47 ab
	MC	52.18 a	57.92 a	54.03 b
Çeşit	İstanbul	53.96 a	59.16 a	56.42 a
	Akçakoca77	52.79 a	57.38 a	54.41 b
Önemlilik				
Yıl		0.003		
Anaç		0.006		
Çeşit		0.001		
Yıl x anaç		0.224		
Yıl x çeşit		0.374		
Anaç x çeşit		0.001		
Yıl x anaç x çeşit		0.001		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada meyve kabuğu L* değerinin anaç x çeşit interaksyonu bakımından 54.00-57.98 aralığında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek meyve

kabuk L* değerine ‘Akçakoca77’/BA29 kombinasyonunda (57.98), en düşük ise ‘İstanbul’/MC kombinasyonunda (54.00) sahip olduğu tespit edilmiştir. Meyve kabuğu L* değerinin yıl x çeşit interaksyonu bakımından 52.79-59.16; yıl x anaç interaksyonu bakımından 52.18-58.78 L* aralığında olduğu tespit edilmiştir. Yıl x anaç x çeşit interaksyonu bakımından meyve kabuk rengi L* değeri 52.12-60.88 aralığında tespit edilmiştir. Meyve kabuk rengi L* değeri en yüksek 2021 yılında ‘Akçakoca77’/MC (59.97), ‘İstanbul’/QA (60.88) ve ‘İstanbul’/BA29 (60.72), en düşük ise 2021 yılında ‘İstanbul’/MC (52.12) ve ‘Akçakoca77’/MC kombinasyonunda (52.23) tespit edilmiştir (Tablo 4.29).

Muşmulada meyve kabuk rengi (L*, a*, b*, C, hue°) meyvenin özelliklerinin tanımlanabilmesi için önemlidir (Akın ve Bostan, 2020). L* değeri örneklerdeki rengin parlaklığını temsil etmektedir (Selçuk ve Erkan, 2015). Klimakterik özellik gösteren muşmula meyvesi olgunlaştıkça meyve kabuk ve et rengi koyu kahverengine döner (Canbay vd., 2015). Araştırmada meyve kabuk rengi L* değeri üzerine araştırma yılı, anaç ve çeşidin etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Muşmulada meyve kabuğu L* değeri bakımından çeşitler arasında farklılığın olduğunu bildiren Akçay vd. (2016) meyve kabuğu L* değerinin ‘Akçakoca77’ çeşidinde 51.87, ‘İstanbul’ çeşidinde ise 52.94 olduğunu belirtmişlerdir. Muşmulada meyve kabuğu L* değerini incelenen genotipler ve çeşitler bakımından farklılık gösterdiği bildirilen önceki araştırmalarda L* değerini; Altuntaş vd. (2013) Tokat ilinin Niksar ilçesinde ayva ağaçlarına aşılı muşmularda 44.10; Canbay vd. (2015) Isparta ili Eğirdir ilçesinde QA anacına aşılı ‘İstanbul’ muşmulasında 51.00; Selçuk ve Erkan (2015) ‘İstanbul’ muşmulasında 56.60; Ekinci vd. (2019) Yalova’da BA29 anacına aşılı ‘İstanbul’ çeşidinde 9.89; Akın ve Bostan (2020) Samsun ili Terme ilçesindeki 10 muşmula genotipinde 55.50-68.90; Maral ve Bostan (2020) Samsun ili Çarşamba ilçesindeki 23 genotipte 69.40-104.70; Arkain (2021) incelediği muşmulalarda 48.40 olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada elde edilen L* değeri ile ilgili sonuçların önceki çalışmalarla uyumlu olduğu, ortaya çıkan farklılıkların ise meyvenin olgunluk durumu, genetik yapı ile ekolojik koşulların farklılığından kaynaklanabileceğini söyleyebiliriz.

a* değeri: Farklı ayva klon anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin meyve kabuğu a* değerinin araştırma yılı, yıl x çeşit ve yıl x anaç x çeşit bakımından

istatistiksel anlamda önemli; anaç, çeşit, yıl x anaç ve anaç x çeşit etkileri bakımından ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.30).

Tablo 4.30. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve kabuğu a* değeri üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	5.96 abc	3.23 de	4.60 a*
	QA	7.57 a	2.07 e	4.82 a
	MC	6.71 ab	5.47 abcd	6.09 a
Akçakoca77	BA29	5.56 abcd	4.52 bcd	5.04 a
	QA	4.09 cde	6.75 ab	5.42 a
	MC	5.84 abc	4.15 cde	5.00 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		5.96 a**	4.36 b	
Anaç	BA29	5.76 a	3.88 a	4.82 a
	QA	5.83 a	4.41 a	5.12 a
	MC	6.28 a	4.81 a	5.54 a
Çeşit	İstanbul	6.75 a	3.59 c	5.17 a
	Akçakoca77	5.16 b	5.14 b	5.15 a
Önemlilik				
Yıl		0.001		
Anaç		0.392		
Çeşit		0.971		
Yıl x anaç		0.886		
Yıl x çeşit		0.001		
Anaç x çeşit		0.218		
Yıl x anaç x çeşit		0.001		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Meyve kabuk rengi a* değeri 2021 yılının (5.96) 2022 yılından (4.36) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Meyve kabuğu a* değeri anaç ortalaması bakımından 4.82-5.54; çeşit ortalaması bakımından 5.15-5.17 aralığında tespit edilmiştir (Tablo 4.30).

Meyve kabuk rengi a* değeri yıl x çeşit etkisi bakımından 3.59-6.75 aralığında tespit edilmiştir. En yüksek meyve kabuk rengi a* değerinin 2021 yılında ‘İstanbul’ çeşidinde (6.75), en düşük ise 2022 yılında ‘İstanbul’ çeşidinde (3.59) olduğu tespit edilmiştir. Meyve kabuk rengi a* değerinin yıl x anaç etkisi bakımından

bakımından 3.88-6.28; anaç x çeşit interaksyonu bakımından 4.60-6.09; yıl x anaç x çeşit interaksyonu bakımından 2.07-7.57 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Yıl x anaç x çeşit interaksyonu bakımından en yüksek meyve kabuk rengi a^* değeri 2021 yılında 'İstanbul'/QA (7.57), en düşük ise 2022 yılında 'İstanbul'/QA kombinasyonunda (2.07) tespit edilmiştir (Tablo 4.30).

Araştırmada meyve kabuğunun a^* değeri üzerine yıl etkisinin önemli; anaç ve çeşitlerin etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Meyve kabuk rengi a^* değeri pozitif olduğunda kırmızılık artarken negatif olduğunda yeşillik artar (McGuire, 1992). Meyve kabuk rengi a^* değerinin meyvenin olgunluk durumu ve çeşitlere göre değişim gösterdiğini bildiren Akçay vd. (2016) muşmulanın kabuğundaki a^* değerinin BA29 ayva klon anacı üzerine aşılı 'Akçakoca77' çeşidinde 10.09, 'İstanbul' çeşidinde 10.27 olduğunu belirlemişlerdir. Muşmulada meyve kabuğunda a^* değerini; Altuntaş vd. (2013) Tokat (Niksar) ekolojisindeki muşmulalarda 7.94; Canbay vd. (2015) Isparta ili Eğirdir ilçesinde QA anacına aşılı 'İstanbul' çeşidinde 8.30; Ekinci vd. (2019) Yalova'da BA29 anacına aşılı 'İstanbul' çeşidinde 38.70; Maral ve Bostan (2020) Samsun ili Çarşamba ilçesindeki 23 muşmula genotipinde 5.00-8.50 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmada belirlenen meyve kabuğu a^* değerinin önceki çalışmalarla benzer olduğu söylenebilir.

b^* değeri: Farklı ayva klon anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin meyve kabuk rengi b^* değerine yıl, anaç ve yıl x anaç etkilerinin istatistiksel anlamda önemli; çeşit, yıl x çeşit, anaç x çeşit ve yıl x anaç x çeşit etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.31).

Meyve kabuk rengi b^* değeri yıl ortalamaları bakımından 21.50-24.36 arasında değişmiş olup b^* değerinin 2022 yılının (24.36) 2021 yılından (21.50) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Anaç ortalamaları bakımından meyve kabuk rengi b^* değeri 21.65-23.71 aralığında tespit edilmiştir. Meyve kabuk rengi b^* değeri en yüksek BA29 (24.36) ve QA (23.43), en düşük ise MC anacında (21.65) tespit edilmiştir. Meyve kabuk rengi b^* değeri çeşit ortalamaları bakımından 22.69-23.17 aralığında tespit edilmiştir (Tablo 4.31).

Meyve kabuk rengi b^* değeri yıl x anaç interaksyonu bakımından ortalama 19.92-25.23 aralığında tespit edilmiştir. Meyve kabuk rengi b^* değeri en yüksek 2022 yılında QA anacında (25.23), en düşük ise 2021 yılında MC anacında (19.92) olduğu tespit edilmiştir. Meyve kabuk rengi b^* değerinin yıl x çeşit interaksyonu

bakımından 21.19-24.53; anaç x çeşit interaksyonu bakımından 21.56-23.98; yıl x anaç x çeşit interaksyonu bakımından 19.74-25.32 aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 4.31).

Tablo 4.31. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve kabuğu b* değeri üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	23.03 a	24.89 a	23.96 a*
	QA	22.64 a	25.32 a	23.98 a
	MC	19.74 a	23.38 a	21.56 a
Akçakoca77	BA29	22.87 a	24.05 a	23.46 a
	QA	20.60 a	25.14 a	22.87 a
	MC	20.09 a	23.37 a	21.73 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		21.50 b**	24.36 a	
Anaç	BA29	22.95 c	24.47 ab	23.71 a
	QA	21.62 d	25.23 a	23.43 a
	MC	19.92 e	23.38 bc	21.65 b
Çeşit	İstanbul	21.80 a	24.53 a	23.17 a
	Akçakoca77	21.19 a	24.19 a	22.69 a
Önemlilik				
Yıl		0.001		
Anaç		0.001		
Çeşit		0.195		
Yıl x anaç		0.046		
Yıl x çeşit		0.705		
Anaç x çeşit		0.359		
Yıl x anaç x çeşit		0.305		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada meyve kabuğunun b* değeri üzerine yıl ve anaç etkisinin önemli; çeşit etkisinin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Meyve kabuk renginde pozitif b* değeri sarı rengi gösterirken negatif değeri maviliği göstermektedir (McGuire, 1992). Meyve türlerinde L* ve b* değerinin olgunluk ile arttığı, sarı rengi temsil eden b* değerinin artması ile meyvenin şeker içeriğinin dolayısıyla da olgunluğun arttığı bildirilmektedir (Kawamura, 2000). Muşmulada ağaç olumunda meyve kabuk rengi zemini sarıya dönüşürken yeme olumunda kabuk rengi koyu kahverengine dönüşmektedir (Voyaides vd., 2021). Meyve kabuğunda b* değerinin

meyvenin olgunluk durumu ve çeşitlere göre değişim gösterdiğini bildiren Akçay vd. (2016) muşmulanın kabuğundaki b* değerinin BA29 ayva klon anacı üzerine aşılı 'Akçakoca77' çeşidinde 21.72, 'İstanbul' çeşidinde 24.29 olduğunu belirlemişlerdir. Muşmulada meyve kabuğunun b* değerinin; Tokat (Niksar) ekolojisindeki muşmulalarda 23.33 (Altuntaş vd., 2013); Isparta ili Eğirdir ilçesinde QA anacına aşılı 'İstanbul' muşmulasında 27.90 (Canbay vd., 2015); Yalova'da BA29 anacına aşılı 'İstanbul' çeşidinde 53.72 (Ekinci vd., 2019); Samsun ili Çarşamba ilçesindeki 23 muşmula genotipinde 21.80-29.00 (Maral ve Bostan, 2020) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmada belirlenen meyve kabuğu b* değerinin önceki çalışmalarla benzer olduğu söylenebilir.

Kroma: Farklı ayva anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin meyve kabuğu kroma değerine yıl, çeşit ve anaç etkilerinin istatistiksel anlamda önemli; yıl x anaç, yıl x çeşit, anaç x çeşit ve yıl x anaç x çeşit etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.32).

Araştırmada meyve kabuğu kroma değerinin yıl ortalamaları bakımından 22.35-24.79 arasında değiştiği saptanmıştır. Kroma değerinin yıllar ortalaması bakımından 2022 yılının (24.79) 2021 yılından (22.35) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Meyve kabuğu kroma değerinin çeşit ortalamaları bakımından 23.04-24.10 arasında değiştiği belirlenmiş olup meyve kabuğu kroma değerinin 'İstanbul' çeşidinin (24.10) 'Akçakoca77' çeşidinden (23.04) yüksek olduğu tespit edilmiştir. Meyve kabuk kroma değerlerinin anaç ortalamaları bakımından 22.65-24.37 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Meyve kabuk kroma değerinin en yüksek BA29 anacında (24.37), en düşük ise MC anacında (22.65) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.32).

Araştırmada meyve kabuğu kroma değerinin yıl x anaç interaksyonu bakımından 21.48-25.63; yıl x çeşit interaksyonu bakımından 21.75-25.23; anaç x çeşit interaksyonu bakımından 22.09-25.06 ve yıl x çeşit x anaç interaksyonu bakımından 20.53-26.38 aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.32).

Tablo 4.32. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve kabuğu kroma değeri üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	23.73 a	26.38 a	25.06 a*
	QA	22.70 a	25.32 a	24.01 a
	MC	22.44 a	24.00 a	23.22 a
Akçakoca77	BA29	22.51 a	24.87 a	23.69 a
	QA	22.20 a	24.50 a	23.35 a
	MC	20.53 a	23.65 a	22.09 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		22.35 b**	24.79 a	
Anaç	BA29	23.12 a	25.63 a	24.37 a
	QA	22.45 a	24.91 a	23.68 ab
	MC	21.48 a	23.82 a	22.65 b
Çeşit	İstanbul	22.96 a	25.23 a	24.10 a
	Akçakoca77	21.75 a	24.34 a	23.04 b
Önemlilik				
Yıl		0.001		
Anaç		0.013		
Çeşit		0.024		
Yıl x anaç		0.987		
Yıl x çeşit		0.718		
Anaç x çeşit		0.798		
Yıl x anaç x çeşit		0.604		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Rengin doygunluğunu ifade eden kroma değeri taze meyvenin olgunluk ve kalitesini gösteren en önemli parametrelerdendir (Selçuk ve Erkan, 2015). Muşmulada önceki çalışmalarda incelenen genotiplere göre değiştiği bildirilen kroma değerini; Ercişli vd. (2012) Çoruh vadisindeki 11 muşmula genotipinde 33.21-42.45; Selçuk ve Erkan (2015) ‘İstanbul’ muşmula çeşidinde 38.56; Canbay vd. (2015) Isparta ilinin Eğirdir ilçesinde QA anacına aşılı ‘İstanbul’ çeşidinde 29.00; Ozturk vd. (2019) hasat olumu döneminde ‘İstanbul’ muşmula çeşidinde 32.33; Akın ve Bostan (2020) Samsun ili Terme ilçesinde 26.30-34.10; Maral ve Bostan (2020) Samsun ili Çarşamba ilçesinde 23 muşmula genotipinde 22.50-29.50 aralığında tespit etmişlerdir.

Hue açısı (hue°): Farklı ayva klon anaçlarına aşılı muşmula çeşitlerinin meyve kabuğu hue° değeri üzerine araştırma yılı etkisinin istatistiksel anlamda önemli; anaç, çeşit, yıl x anaç, yıl x çeşit, çeşit x anaç ve yıl x anaç x çeşit etkisinin istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.33).

Tablo 4.33. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve kabuk rengi hue° üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	74.16 a	82.53 a	78.35 a*
	QA	72.20 a	82.62 a	77.41 a
	MC	70.81 a	72.88 a	71.85 a
Akçakoca77	BA29	74.97 a	79.16 a	77.07 a
	QA	70.75 a	74.74 a	72.75 a
	MC	71.93 a	79.61 a	75.77 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		72.47 b**	78.59 a	
Anaç	BA29	74.57 a	80.85 a	77.71 a
	QA	71.48 a	78.68 a	75.08 a
	MC	71.37 a	76.25 a	73.81 a
Çeşit	İstanbul	72.39 a	79.34 a	75.87 a
	Akçakoca77	72.55 a	77.84 a	75.19 a
Önemlilik				
Yıl		0.001		
Anaç		0.067		
Çeşit		0.614		
Yıl x anaç		0.771		
Yıl x çeşit		0.534		
Anaç x çeşit		0.063		
Yıl x anaç x çeşit		0.162		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırma meyve kabuğunda hue° değerinin yıl ortalamaları bakımından 72.47-78.59 arasında değiştiği saptanmış olup hue° değerinin 2022 yılının (78.59) 2021 yılından (72.47) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Meyve kabuk rengi hue° değerinin çeşit ortalamaları bakımından 75.19-75.87; anaç ortalamaları bakımından 73.81-77.71 aralığında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.33).

Araştırmada meyve kabuğunda hue° değerinin çeşit x anaç interaksyonu bakımından 71.84-78.35 aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Meyve kabuğunda hue°

değerinin yıl x anaç interaksyonu bakımından 71.37-80.85; yıl x çeşit interaksyonu bakımından 72.39-79.34 ve yıl x anaç x çeşit interaksyonu bakımından 70.75-82.62 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.33).

Meyve kabuğunun gerçek rengini temsil eden ve kabuk renginde kırmızı rengin tonunun koyuluğunu ifade eden hue açısı taze meyvenin olgunluk ve kalitesini gösteren en önemli parametrelerdendir (Selçuk ve Erkan, 2015). Muşmulada önceki çalışmalarda incelenen genotiplere göre değiştiği bildirilen hue⁰ değerini; Ercisli vd. (2012) Çoruh vadisindeki 11 muşmula genotipinde 61.92-80.54; Selçuk ve Erkan (2015) 'İstanbul' muşmula çeşidinde 83.54; Maral ve Bostan (2020) Samsun ili Çarşamba ilçesindeki 23 muşmula genotipinde 72.00-78.50 aralığında tespit etmişlerdir. Elde edilen sonuçların önceki çalışmalarla uyumlu olduğu söylenebilir.

4.3.14. Meyve Et Rengi

L* değeri: Farklı ayva klon anaçlarına aşılı muşmula çeşitlerinin meyve et rengi L* değeri üzerine yıl, çeşit, yıl x çeşit, çeşit x anaç ve yıl x çeşit x anaç etkisinin istatistiksel anlamda önemli; anaç ve yıl x anaç etkisinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.34).

Meyve eti L* değerinin yıl ortalaması bakımından 58.28-70.79 arasında değiştiği belirlenmiş olup meyve etinde L* değeri 2022 yılının (70.79) 2021 yılından (58.28) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Meyve eti L* değerinin çeşit ortalaması bakımından 63.33-65.74 arasında olduğu belirlenmiştir. Çeşit ortalaması bakımından meyve eti L* değerinin 'İstanbul' çeşidinin (65.74) 'Akçakoca77' çeşidinden (63.33) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Anaç ortalaması bakımından meyve eti L* değeri 64.27-64.87 aralığında tespit edilmiştir (Tablo 4.34).

Meyve eti L* değeri yıl x çeşit interaksyonu ortalaması bakımından 58.14-73.05 aralığında tespit edilmiştir. Meyve eti L* değeri en yüksek 2022 yılında 'İstanbul' çeşidinde (73.05), en düşük ise 2021 yılında 'Akçakoca77' (58.14) ve 'İstanbul' (58.42) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Meyve eti L* değerinin çeşit x anaç interaksyonu bakımından 60.98-67.54 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Meyve eti L* değeri en yüksek 'İstanbul'/QA kombinasyonunda (67.54) en düşük ise 'Akçakoca77'/QA kombinasyonunda (60.98) tespit edilmiştir. Meyve eti L* değeri yıl x anaç interaksyonu bakımından 57.59-72.14; yıl x anaç x çeşit interaksyonu bakımından 57.48-77.29 aralığında tespit edilmiştir. Yıl x anaç x çeşit interaksyonu bakımından meyve eti L* değeri en yüksek 2022 yılında 'İstanbul'/QA (77.29),

‘İstanbul’/BA29 (74.01) ve ‘Akçakoca77’/MC kombinasyonunda (76.41), en düşük ise 2021 yılında ‘İstanbul’/MC (57.48), ‘İstanbul’/QA (57.79), ‘Akçakoca77’/BA29 (57.52) ve ‘Akçakoca77’/MC kombinasyonunda (57.70) tespit edilmiştir (Tablo 4.34).

Tablo 4.34. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve eti rengi L* değeri üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	59.98 de	74.01 a	67.00 a*
	QA	57.79 e	77.29 a	67.54 a
	MC	57.48 e	67.86 b	62.67 a
Akçakoca77	BA29	57.52 e	66.39 bc	61.96 a
	QA	59.20 de	62.77 cd	60.99 a
	MC	57.70 e	76.41 a	67.06 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		58.28 b**	70.79 a	
Anaç	BA29	58.75 a	70.20 a	64.48 a
	QA	58.50 a	70.03 a	64.27 a
	MC	57.59 a	72.14 a	64.87 a
Çeşit	İstanbul	58.42 c	73.05 a	65.74 a
	Akçakoca77	58.14 c	68.52 b	63.33 b
Önemlilik				
Yıl		0.001		
Anaç		0.845		
Çeşit		0.010		
Yıl x anaç		0.263		
Yıl x çeşit		0.020		
Anaç x çeşit		0.001		
Yıl x anaç x çeşit		0.001		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Muşmula meyvesi sonbaharda ağaç olumunda hasat edilip yeme olumunda meyve eti yumuşamaya ve et rengi kahverengileşmeye başladığında tüketilmektedir. Klimakterik meyve türü olan muşmula hasat olumunda meyve eti beyaz ve tanen birikimi fazla olduğundan tüketimi zordur. Meyve eti yumuşar ve kahverengine döndüğü zaman tüketime uygun hale gelir (Sülüsoğlu-Durul ve Polat, 2022). Muşmulada meyvenin olgunluk düzeyi ve incelenen genotiplere göre farklılık gösterdiği bildirilen önceki araştırmalarda meyve eti L* değerini; Altuntaş vd. (2013)

Tokat ilinin Niksar ilçesinde ayva ağaçlarına aşılı muşmulalarda 71.48; Ekinci vd. (2019) Yalova'da BA29 anacına aşılı 'İstanbul' çeşidinde 73.20 olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada elde edilen L^* değeri ile ilgili sonuçların önceki çalışmalarla uyumlu olduğu, ortaya çıkan farklılıkların ise meyvenin olgunluk durumu ve genetik yapı farklılığından kaynaklanabileceğini söyleyebiliriz.

a^* değeri: Ayva klon anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin meyve eti a^* değerine yıl ve çeşit x anaç etkisinin istatistiksel anlamda önemli; anaç, çeşit, yıl x çeşit, yıl x anaç ve yıl x çeşit x anaç etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.35).

Araştırmada meyve eti a^* değerinin yıl ortalaması bakımından 0.79-1.95 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Meyve eti a^* değeri 2022 yılının (1.95) 2021 yılından (0.79) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Meyve eti a^* değerinin anaç ortalaması bakımından 1.11-1.60; çeşit ortalaması bakımından 0.98-1.76 aralığında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.35).

Araştırma meyve eti a^* değeri çeşit x anaç interaksyonu ortalaması bakımından -0.11-2.78 aralığında tespit edilmiştir. Meyve eti a^* değeri en yüksek 'Akçakoca77'/BA29 (2.78), 'Akçakoca77'/QA (2.60) ve 'İstanbul'/MC kombinasyonunda (2.33), en düşük ise 'Akçakoca77'/MC (-0.11), 'İstanbul'/QA (0.19) ve 'İstanbul'/BA29 kombinasyonunda (0.44) tespit edilmiştir. Meyve eti a^* değeri yıl x çeşit interaksyonu bakımından 0.33-2.25; yıl x anaç interaksyonu bakımından 0.09-2.20; yıl x anaç x çeşit interaksyonu bakımından -0.69-3.80 aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.35).

Tablo 4.35. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve et rengi a* değeri üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	-0.27 a	1.14 a	0.44 b*
	QA	0.40 a	-0.03 a	0.19 b
	MC	0.86 a	3.80 a	2.33 a
Akçakoca77	BA29	2.30 a	3.26 a	2.78 a
	QA	2.17 a	3.03 a	2.60 a
	MC	-0.69 a	0.48 a	-0.11 b
Faktör ortalamaları				
Yıl		0.79 b**	1.95 a	
Anaç	BA29	1.02 a	2.20 a	1.60 a
	QA	1.28 a	1.50 a	1.39 a
	MC	0.09 a	2.14 a	1.11 a
Çeşit	İstanbul	0.33 a	1.64 a	0.98 a
	Akçakoca77	1.26 a	2.25 a	1.76 a
Önemlilik				
Yıl		0.008		
Anaç		0.598		
Çeşit		0.062		
Yıl x anaç		0.185		
Yıl x çeşit		0.700		
Anaç x çeşit		0.001		
Yıl x anaç x çeşit		0.303		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada meyve eti a* değeri üzerine yıl etkisinin önemli, anaç ve çeşit etkisinin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Rengin kırmızılığını ifade eden a* değeri rengin koyulaştığını göstermektedir. Meyve eti a* değeri üzerine anaçların etkisinin önemsiz, yıl etkisinin önemli olduğu bildirilmiştir (Kurt vd., 2022). Önceki çalışmalarda meyve eti a* değerini; Altuntaş vd. (2013) Tokat ilinin Niksar ilçesinde ayva ağaçlarına aşılı muşmulalarda -8.92; Ekinci vd. (2019) Yalova’da BA29 anacına aşılı ‘İstanbul’ çeşidinde -1.04 olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırma sonucumuz ile aynı çeşidin de yer aldığı önceki çalışma sonuçlarının benzer olduğu görülmektedir. Araştırmamız ile farklı sonuçların ortaya çıktığı çalışmalardaki farklılığı ise olgunluk düzeyi, çeşit ve ekoloji farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

b* değeri: Farklı ayva klon anaçları üzerine aşıllı muşmula çeşitlerinin meyve eti rengi b* değerine araştırma yılı, çeşit, yıl x çeşit, yıl x anaç, çeşit x anaç ve yıl x çeşit x anaç etkilerinin istatistiksel anlamda önemli; anaç etkisinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.36).

Tablo 4.36. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve et rengi b* değeri üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	11.93 f	17.50 de	14.72 bc*
	QA	11.73 f	13.76 f	12.75 c
	MC	11.84 f	23.66 a	17.75 ab
Akçakoca77	BA29	18.35 cd	22.49 ab	20.42 a
	QA	19.26 bcd	21.01 abc	20.14 a
	MC	14.85 ef	14.96 ef	14.91 bc
Faktör ortalamaları				
Yıl		14.66 b**	18.90 a	
Anaç	BA29	15.14 ab	19.99 a	17.57 a
	QA	15.49 ab	17.39 ab	16.44 a
	MC	13.35 b	19.31 a	16.32 a
Çeşit	İstanbul	11.83 b	18.31 a	15.07 b
	Akçakoca77	17.49 a	19.49 a	18.49 a
Önemlilik				
Yıl		0.028		
Anaç		0.222		
Çeşit		0.015		
Yıl x anaç		0.037		
Yıl x çeşit		0.002		
Anaç x çeşit		0.008		
Yıl x anaç x çeşit		0.002		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Meyve et rengi b* değerinin 14.66-18.90 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Meyve eti b* değeri 2022 yılının (18.90) 2021 yılından (14.66) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Meyve et rengi b* değerinin ‘Akçakoca77’ çeşidinde (18.49) ‘İstanbul’ çeşidinden (15.07) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Meyve et rengi b* değerinin anaç ortalamaları bakımından 16.32-17.57 değer aralığında tespit edilmiştir (Tablo 4.36).

Meyve eti b* değeri yıl x çeşit interaksyonu bakımından 11.83-19.49 aralığında tespit edilmiştir. Meyve et rengi b* değeri en yüksek 2022 yılında 'Akçakoca77' (19.49), 'İstanbul' (17.49) ve 2022 yılında 'İstanbul' çeşidinde (18.31), en düşük ise 2021 yılında 'İstanbul' çeşidinde (11.83) olduğu tespit edilmiştir. Meyve et rengi b* değeri yıl x anaç interaksyonu bakımından 13.35-19.99 aralığında tespit edilmiş olup meyve et rengi b* değeri en yüksek 2022 yılında BA29 (19.99) ve MC (19.31), en düşük ise 2021 yılında MC anacında (13.35) tespit edilmiştir. Meyve et rengi anaç x çeşit ortalamaları bakımından 12.75-20.42 aralığında tespit edilmiştir. Meyve eti b* değeri en yüksek 'Akçakoca77'/BA29 (20.42) ve 'Akçakoca77'/QA kombinasyonunda (20.14), en düşük ise 'İstanbul'/QA kombinasyonunda (12.75) tespit edilmiştir. Meyve et rengi b* değeri yıl x çeşit x anaç interaksyonu bakımından 11.73-23.66 aralığında tespit edilmiştir. Meyve et rengi b* değeri en yüksek 2022 yılında 'İstanbul'/MC kombinasyonunda (23.66), en düşük ise 2021 yılında 'İstanbul' çeşidinin tüm anaçlar üzerindeki kombinasyonlarında (11.73, 11.84 ve 11.93) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.36).

Araştırmada meyve eti b* değeri üzerine yıl ve çeşit etkisinin önemli, anaç etkisinin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Kurt vd. (2022) meyve eti b* değeri üzerine yıl, çeşit ve anaçların etkisinin önemli olduğunu bildirmiştir. Önceki çalışmalarda meyve eti b* değeri; Tokat ilinin Niksar ilçesinde ayva ağaçlarına aşılı muşmulalarda 22.47 (Altuntaş vd., 2013); Yalova'da BA29 anacına aşılı 'İstanbul' çeşidinde 21.13 (Ekinci vd., 2019) olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada elde etmiş olduğumuz meyve eti b* değerinin araştırmada kullandığımız çeşidin de yer aldığı önceki çalışma sonuçları ile kısmen uyumlu olduğu, ortaya çıkan farklılıkların ise meyvenin olgunluk düzeyi, çeşit ve ekoloji farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

Kroma değeri: Farklı ayva klon anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin meyve eti kroma değerine yıl, çeşit, yıl x anaç, çeşit x anaç ve yıl x çeşit x anaç etkileri istatistiksel anlamda önemli; anaç ve yıl x çeşit etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.37).

Araştırmada meyve eti kroma değeri 2022 yılının (19.00) 2021 yılından (14.23) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Meyve eti kroma değeri 'Akçakoca77' çeşidinin (18.08) 'İstanbul' (15.15) çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Meyve eti kroma değeri anaç ortalamaları bakımından 16.24-17.03 aralığında tespit edilmiştir (Tablo 4.37).

Tablo 4.37. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve et rengi kroma değeri üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	14.89 ef	15.70 ef	15.30 bc*
	QA	11.68 g	14.38 ef	13.03 c
	MC	11.68 g	22.60 ab	17.14 abc
Akçakoca77	BA29	15.09 ef	20.67 bc	17.88 ab
	QA	18.41 cd	23.64 a	21.03 a
	MC	13.62 fg	17.04 de	15.33 bc
Faktör ortalamaları				
Yıl		14.23 b**	19.00 a	
Anaç	BA29	14.99 bc	18.18 ab	16.59 a
	QA	15.04 bc	19.01 ab	17.03 a
	MC	12.65 c	19.82 a	16.24 a
Çeşit	İstanbul	12.75 a	17.56 a	15.16 b
	Akçakoca77	15.71 a	20.45 a	18.08 a
Önemlilik				
Yıl		0.004		
Anaç		0.413		
Çeşit		0.005		
Yıl x anaç		0.006		
Yıl x çeşit		0.941		
Anaç x çeşit		0.009		
Yıl x anaç x çeşit		0.012		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Meyve eti kroma değeri yıl x anaç interaksyonu bakımından 12.65-19.82 aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Meyve eti kroma değeri en yüksek 2022 yılında MC anacında (19.82), en düşük ise 2021 yılında MC anacında (12.65) olduğu tespit edilmiştir. Meyve eti kroma değeri çeşit x anaç interaksyonu bakımından 13.03-21.03 aralığında tespit edilmiştir. Meyve eti kroma değeri en yüksek ‘Akçakoca77’/QA kombinasyonunda (21.02), en düşük ise ‘İstanbul’/QA kombinasyonunda (13.03) olduğu tespit edilmiştir. Meyve eti kroma değeri yıl x çeşit interaksyonu bakımından 12.75-20.45; yıl x çeşit x anaç interaksyonu bakımından 11.68-23.64 aralığında tespit edilmiştir. Meyve eti kroma değeri en yüksek 2022

yılında ‘Akçakoca77’/QA kombinasyonunda (23.64), en düşük ise 2021 yılında ‘İstanbul’/MC kombinasyonu (11.68) ve 2021 yılında ‘İstanbul’/QA kombinasyonunda (11.68) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.37).

Hue açısı (hue°): Farklı ayva anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin meyve eti hue° değerine çeşit, anaç, yıl x anaç, yıl x çeşit ve yıl x çeşit x anaç etkilerinin istatistiksel anlamda önemli; yıl ve anaç x çeşit etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.38).

Tablo 4.38. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin meyve et rengi hue açısı değeri üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	90.43 abc	87.97 abc	89.20 a*
	QA	76.62 d	92.14 a	84.38 a
	MC	91.70 ab	85.63 bc	88.67 a
Akçakoca77	BA29	84.57 c	84.14 c	84.36 a
	QA	85.68 bc	78.32 d	82.00 a
	MC	86.78 abc	87.31 abc	87.05 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		85.96 a**	85.92 a	
Anaç	BA29	87.50 ab	86.06 ab	86.78 a
	QA	81.15 b	85.23 ab	83.19 b
	MC	89.24 a	86.47 ab	87.86 a
Çeşit	İstanbul	86.25 ab	88.58 a	87.42 a
	Akçakoca77	85.68 ab	83.26 b	84.47 b
Önemlilik				
Yıl		0.969		
Anaç		0.006		
Çeşit		0.014		
Yıl x anaç		0.043		
Yıl x çeşit		0.042		
Anaç x çeşit		0.472		
Yıl x anaç x çeşit		0.008		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada meyve eti hue° çeşit ortalaması bakımından ‘İstanbul’ çeşidinin (87.42) ‘Akçakoca77’ (84.47) çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Meyve eti hue° anaç ortalaması bakımından 83.19-87.56 aralığında olduğu tespit

edilmiştir. Meyve eti hue° değeri en yüksek MC (87.56) ve BA29 (86.78), en düşük ise QA anacında (83.19) olduğu tespit edilmiştir. Meyve eti hue° değeri yıl ortalaması bakımından 85.92-85.96 aralığında tespit edilmiştir (Tablo 4.38).

Araştırmada meyve eti hue° değeri yıl x çeşit interaksyonu bakımından 83.26-88.58 aralığında tespit edilmiştir. Meyve eti hue° değeri en yüksek 2022 yılında 'İstanbul' çeşidinde (88.58), en düşük ise 2022 yılında 'Akçakoca77' çeşidinden (83.26) tespit edilmiştir. Meyve eti hue° değeri yıl x anaç interaksyonu bakımından 81.15-89.24 aralığında tespit edilmiştir. Meyve eti hue° değeri en yüksek 2021 yılında MC anacında (89.24), en düşük ise 2021 yılında QA anacında (81.15) olduğu tespit edilmiştir. Meyve eti hue° değeri anaç x çeşit interaksyonu bakımından 82.00-89.20; yıl x anaç x çeşit interaksyonu bakımından 76.62-92.14 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Meyve eti hue° değeri en yüksek 2022 yılında 'İstanbul'/QA kombinasyonunda (92.14), en düşük ise 2021 yılında 'İstanbul'/QA (76.62) ve 2022 yılında 'Akçakoca77'/QA kombinasyonunda (78.32) tespit edilmiştir (Tablo 4.38).

4.3.15. Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM)

Farklı ayva klon anaçlarına aşılı muşmula çeşitlerinin SÇKM içeriği üzerine anaç, çeşit, çeşit x anaç, yıl x çeşit x anaç etkisinin önemli, yıl, yıl x çeşit ve yıl x anaç, etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu bulunmuştur (Tablo 4.39).

SÇKM içeriği anaç ortalamaları bakımından %7.87-9.38 aralığında değiştiği tespit edilmiştir. SÇKM içeriği en yüksek BA29 anacında (%9.38), en düşük SÇKM içeriği ise QA anacında (%7.87) tespit edilmiştir. SÇKM içeriği yıllar ortalaması bakımından %8.74-8.82; çeşit ortalaması bakımından ise %8.73-8.83 aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.39).

Yıl x çeşit interaksyonu bakımından SÇKM içeriği %8.47-9.02; yıl x anaç interaksyonu bakımından ise %6.92-10.18 arasında tespit edilmiştir. Çeşit x anaç interaksyonu bakımından SÇKM içeriği %7.57-9.53 aralığında tespit edilmiştir. SÇKM içeriği en yüksek 'Akçakoca77'/MC (%9.45) ve 'İstanbul'/BA29 kombinasyonunda (%9.58), en düşük ise 'Akçakoca77'/QA kombinasyonunda (%7.57) olduğu tespit edilmiştir. Yıl x çeşit x anaç interaksyonu bakımından SÇKM içeriğinin %6.83-10.63 aralığında değiştiği tespit edilmiştir. SÇKM içeriği en yüksek 2021 yılında 'İstanbul'/BA29 kombinasyonunda (%10.63), en düşük ise 2021 yılında 'Akçakoca77'/QA (%6.83) ve 'İstanbul'/QA kombinasyonunda (%7.00) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.39).

Tablo 4.39. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin SÇKM içeriği üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	10.63 a	8.53 ef	9.58 a*
	QA	7.00 g	9.33 cd	8.17 bc
	MC	9.43 c	8.03 f	8.73 abc
Akçakoca77	BA29	9.73 bc	8.63 ef	9.18 ab
	QA	6.83 g	8.30 ef	7.57 c
	MC	8.83 de	10.07 b	9.45 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		8.74 a**	8.82 a	
Anaç	BA29	10.18 a	8.58 b	9.38 a
	QA	6.92 c	8.82 b	7.87 c
	MC	9.13 b	9.05 b	9.09 b
Çeşit	İstanbul	9.02 a	8.63 a	8.83 a
	Akçakoca77	8.47 a	9.00 a	8.73 b
Önemlilik				
Yıl		0.088		
Anaç		0.008		
Çeşit		0.022		
Yıl x anaç		0.185		
Yıl x çeşit		0.700		
Anaç x çeşit		0.021		
Yıl x anaç x çeşit		0.023		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

**: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Meyve suyunun şeker içeriği büyük ölçüde suda çözünür kuru madde (SÇKM) oranı ile belirlenir. Muşmula meyvesi ağaç olumunda toplandığı zaman ham olduğu ve tüketilecek durumda olmadığı için buruk bir tada sahiptir. Ancak yeme olumuna ulaştığı zaman şeker içeriği artmakta ve tüketiciler tarafından bu şekilde tüketimi tercih edilmektedir (Akın ve Bostan, 2020). Muşmulanın SÇKM içeriği meyvenin aromasına, tadına, lezzetine ve kalitesine etki etmektedir (Sülüsoğlu-Durul ve Polat, 2022). SÇKM içeriğinin muşmula meyvesinde olgunlukla beraber arttığını ancak su kaybı sonucunda meyve kalitesinin düştüğünü belirten Sülüsoğlu-Durul ve Ünver (2016) Kocaeli’nde 8 genotiple yaptıkları çalışmada SÇKM içeriğini %16.40-22.20 aralığında değiştiğini tespit etmişlerdir. Altuntaş vd. (2013) Tokat ilinin Niksar ilçesindeki ayva ağaçlarına aşılı

muşmulalarda SÇKM içeriğini ortalama %17.83 olarak tespit etmişlerdir. Araştırmamızda kullanılan anaçlar arasında SÇKM içeriği bakımından farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Ortaya çıkan farklılığın anaçların büyüme gücüne ve üzerinde olan meyve miktarına bağlı olduğu söylenebilir. Kuvvetli gelişen anaçların üzerine aşılı çeşitlerin iyi beslenmesini sağladığı ve buna bağlı olarak da meyvede kuru madde birikiminin arttığı (Jackson, 2003) söylenebilir. Anaçların SÇKM içeriği üzerine etki ettiği bildirilmektedir (Ertürk vd., 2009; Öztürk ve Öztürk, 2014; Öztürk, 2021a; Kurt vd., 2022). Muşmulada meyvenin olgunluk durumu, araştırma yılı ve incelenen çeşitlere göre değişim gösterdiği bildirilen SÇKM içeriği; Özkan vd. (1997) Tokat ilindeki muşmulalarda %17.00-24.00; Bostan (2002) Ordu, Giresun, Rize ve Trabzon illerinde 15 yabancı muşmula genotipinde %17.00-24.00; Bostan ve İslam (2007) Doğu Karadeniz Bölgesi muşmulalarında %12.50-25.00; Aslantas vd. (2007) Kuzeydoğu Anadolu’da yabancı muşmulalarda %24.70; Aygün ve Tasçı (2013) Ordu ili Ulubey ilçesinde 39 farklı muşmula genotipinde %8.00-18.00; Kalyoncu vd. (2013) Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi’nde inceledikleri muşmulalarda %23.97; Altuntaş vd. (2013) Tokat (Niksar) ekolojisindeki muşmulalarda %17.83; Selçuk ve Erkan (2015) ‘İstanbul’ muşmula çeşidinde %15.17; Yılmaz (2015a) Tokat yöresindeki muşmulalarda %14.10-27.30; Yılmaz (2015) Trabzon ili Tonya ilçesindeki muşmulalarda %18.00-22.00; Yılmaz ve Gerçekçioğlu (2015) Tokat ilindeki muşmulalarda ağaç olumu döneminde %14.10-27.30, tüketim olumu döneminde %13.80-20.50; Akçay vd. (2016) Düzce ilinin Akçakoca ilçesinde ‘Akçakoca77’ çeşidinde %24.80, ‘İstanbul’ çeşidinde %17.40; Közen ve Bostan (2016) Trabzon ili Tonya ilçesindeki 27 genotipte %15.90-23.80; Petö vd. (2016) Macaristan’da ‘Dutch Giant’ ve ‘Szentesi Rose’ muşmula çeşitlerinde %22.60-25.40; Yılmaz vd. (2016) Tokat ili Niksar, Erbaa, Pazar ve Turhal ilçelerindeki muşmulalarda %14.10-27.30; Çakır ve Öztürk (2019) Samsun ili Tekkeköy ilçesindeki 33 muşmula genotipinde %6.80 -17.60; Ekinci vd. (2019) Yalova’da BA29 anacına aşılı ‘İstanbul’ çeşidinde %15.50; Duman (2019) Ordu ili Aybastı ilçesinde yetiştirilen muşmula genotiplerinde %11.20 - 20.60; Karagöz (2019) Ordu ili Fatsa ilçesi doğal muşmulalarında %20.80-23.20; Sarıyıldız (2019) Giresun ili merkez ilçeden ümitvar olarak seçilen muşmula genotiplerinde %13.60-20.80; Uzun ve Bostan (2019) Trabzon’un Sürmene ilçesindeki 18 muşmula genotipinde %18.00-22.00; Sebek vd. (2019) Karadağ’ın Bijelo Polje kasabasında BA29 üzerine aşılı 4 muşmula çeşidinde (‘Domestic Medlar’, ‘Plovdivska’, ‘Royal

Medlar', 'Rasna') %20.45-22.25; Akın ve Bostan (2020) Samsun ilinin Terme ilçesindeki 10 genotipte %10.60-16.00; Aydın vd. (2020) İstanbul ili Beykoz ilçesinde doğal olarak yetişen muşmula genotiplerinde %9.60-18.10; Maral ve Bostan (2020) Samsun ili Çarşamba ilçesindeki 23 genotipte %10.40-15.20; Tessa vd. (2021) İtalya'da 'Bonafous' muşmula çeşidinde %14.97 olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda SÇKM içeriğinin diğer çalışmalara kıyasla daha düşük olmasını genetik ve ekolojik farklılığın yanı sıra farklı olgunluk dönemlerindeki hasattan da kaynaklı olabileceği söylenebilir.

4.3.16. pH

Farklı ayva klon anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin pH'sının yıl, yıl x çeşit ve yıl x anaç etkileri bakımından istatistiksel anlamda önemli; çeşit, anaç, çeşit x anaç ve yıl x çeşit x anaç etkileri bakımından ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.40).

Araştırmada pH'nın yıl ortalamaları bakımından 3.48-3.91 aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. 2021 yılının (3.91), 2022 yılından (3.48) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. pH'nın çeşit ortalamaları bakımından 3.48-3.91 aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. pH anaç ortalamaları bakımından 3.63-3.75; çeşit ortalamaları bakımından 3.68-3.71 aralığında tespit edilmiştir (Tablo 4.40).

Araştırmada pH'nın yıl x çeşit etkisi bakımından 3.22-4.14 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Yıl x çeşit etkisi bakımından pH en yüksek 2021 yılında 'Akçakoca77' çeşidinde (4.14), en düşük ise 2022 yılında 'Akçakoca77' çeşidinde (3.22) tespit edilmiştir. pH yıl x anaç etkisi bakımından 3.44-4.03 aralığında tespit edilmiştir. Yıl x anaç etkisi bakımından pH'nın 2021 yılında MC (4.03) ve QA anacında (3.96) diğer anaçlardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. pH çeşit x anaç etkisi bakımından 3.60-3.77; yıl x çeşit x anaç etkisi bakımından 3.16-4.30 aralığında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.40).

Tablo 4.40. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin pH içeriği üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	3.43 a	3.76 a	3.60 a*
	QA	3.84 a	3.71 a	3.77 a
	MC	3.76 a	3.75 a	3.76 a
Akçakoca77	BA29	4.03 a	3.31 a	3.67 a
	QA	4.09 a	3.16 a	3.63 a
	MC	4.30 a	3.20 a	3.75 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		3.91 a**	3.48 b	
Anaç	BA29	3.73 ab	3.53 b	3.63 a
	QA	3.96 a	3.44 b	3.70 a
	MC	4.03 a	3.47 b	3.75 a
Çeşit	İstanbul	3.68 b	3.74 b	3.71 a
	Akçakoca77	4.14 a	3.22c	3.68 a
Önemlilik				
Yıl		0.008		
Anaç		0.598		
Çeşit		0.062		
Yıl x anaç		0.005		
Yıl x çeşit		0.008		
Anaç x çeşit		0.101		
Yıl x anaç x çeşit		0.303		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

**: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Meyvenin kimyasal özelliklerinden SÇKM, titre edilebilir asitlik ve pH meyvenin tadını etkilemektedir (Kazankaya vd., 2009). Bu yüzden meyvenin SÇKM, titre edilebilir asitlik ve pH'sına bakılarak meyvelerin hasat tarihi ve meyvenin olgunlaşma zamanı belirlenebilmektedir (Özmen ve Çelik, 2021). Muşmulada önceki yapılan çalışmalarda pH'nın; Özkan vd. (1997) Tokat ilindeki muşmulalarda 2.89-3.22; Bostan (2002) Ordu, Giresun, Rize ve Trabzon illerinde 15 yabancı muşmula genotipinde 2.89-3.22; Haciseferoğulları vd. (2005) Eğirdir (Isparta) ekolojik koşullarındaki muşmulalarda 4.30; Bostan ve İslam (2007) Doğu Karadeniz Bölgesi muşmulalarında 3.70-6.15; Aslantas vd. (2007) Kuzeydoğu Anadolu'da yabancı muşmulalarda 4.79; Aygün ve Tasçı (2013) Ordu ili Ulubey ilçesinde 39 farklı muşmula genotipinde 3.62-4.90; Kalyoncu vd. (2013)

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde inceledikleri muşmulalarda 4.26; Altuntaş vd. (2013) Tokat (Niksar) ekolojisiindeki muşmulalarda 4.01; Selçuk ve Erkan (2015) 'İstanbul' muşmula çeşidinde 3.24; Közen ve Bostan (2016) Trabzon ili Tonya ilçesindeki 27 genotipte 3.60-4.30; Sulusoglu Durul ve Unver (2016) Kocaeli ekolojik koşullarındaki 8 muşmula genotipinde 3.68-4.02; Yılmaz vd. (2016) Tokat ili Niksar, Erbaa, Pazar ve Turhal ilçelerindeki muşmulalarda 3.50-3.92; Çakır ve Öztürk (2019) Samsun ili Tekkeköy ilçesindeki 33 muşmula genotipinde 2.17-3.61; Ekinci vd. (2019) Yalova'da BA29 anacına aşılı 'İstanbul' çeşidinde 3.87; Duman (2019) Ordu ili Aybastı ilçesinde yetiştirilen muşmula genotiplerinde 3.48 - 5.52; Karagöz (2019) Ordu ili Fatsa ilçesi doğal muşmulalarında 3.60-4.20; Sarıyıldız (2019) Giresun ili merkez ilçeden ümitvar olarak seçilen muşmula genotiplerinde 3.10-4.10; Sebek vd. (2019) Karadağ'ın Bijelo Polje kasabasında BA29 üzerine aşılı 4 muşmula çeşidinde ('Domestic Medlar', 'Plovdivska', 'Royal Medlar', 'Rasna') 3.40-3.86; Uzun ve Bostan (2019) Trabzon'un Sürmene ilçesindeki 18 muşmula genotipinde 4.30-4.50; Akın ve Bostan (2020) Samsun ilinin Terme ilçesindeki 10 genotipte 5.90-9.00; Aydın vd. (2020) İstanbul ili Beykoz ilçesinde doğal olarak yetişen muşmula genotiplerinde 2.80-3.40; Maral ve Bostan (2020) Samsun ili Çarşamba ilçesindeki 23 genotipte 8.60-9.40; Tessa vd. (2021) İtalya'da 'Bonafous' muşmula çeşidinde 3.57 olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda pH'nın diğer çalışmalarla kısmen uyumlu olduğu, ortaya çıkan farklılığın ise olgunluk dönemi, genetik farklılık ve ekolojiden kaynaklı olabileceği söylenebilir.

4.3.17. Titre Edilebilir Asitlik

Farklı ayva klon anaçlarına aşılı muşmula çeşitlerinin titre edilebilir asitlik üzerine yıl, çeşit, yıl x çeşit, yıl x anaç ve yıl x çeşit x anaç etkilerinin istatistiksel anlamda önemli; anaç ve çeşit x anaç etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.41).

Araştırmada titre edilebilir asitliğin yıl açısından %0.48-0.39 aralığında değiştiği tespit edilmiştir. 2022 yılının (%0.48) 2021 yılından (%0.39) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çeşit ortalamaları bakımından titre edilebilir asitliğin 'İstanbul' çeşidinde (%0.46) 'Akçakoca77' çeşidinden (%0.40) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Anaç ortalamaları bakımından titre edilebilir asitliğin %0.43-0.44 aralığında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.41).

Tablo 4.41. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin TA üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	0.52 b	0.40 e	0.46 a*
	QA	0.33 f	0.60 a	0.47 a
	MC	0.51 bc	0.41 e	0.46 a
Akçakoca77	BA29	0.35 f	0.44 de	0.40 a
	QA	0.32 f	0.48 cd	0.40 a
	MC	0.32 f	0.52 b	0.42 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		0.39 b**	0.48 a	
Anaç	BA29	0.44 b	0.42 b	0.43 a
	QA	0.33 c	0.54 a	0.43 a
	MC	0.42 b	0.47 ab	0.44 a
Çeşit	İstanbul	0.45 a	0.47 a	0.46 a
	Akçakoca77	0.33 b	0.48 a	0.41 b
Önemlilik				
Yıl		0.005		
Anaç		0.292		
Çeşit		0.002		
Yıl x anaç		0.004		
Yıl x çeşit		0.003		
Anaç x çeşit		0.306		
Yıl x anaç x çeşit		0.001		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

**: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Yıl x çeşit etkisi bakımından titre edilebilir asitlik %0.33-0.48 aralığında tespit edilmiştir. En yüksek titre edilebilir asitlik 2022 yılında ‘Akçakoca77’ (%0.48), ‘İstanbul’ (%0.47) ve 2021 yılında ‘İstanbul’ çeşidinde (%0.45), en düşük ise 2021 yılında ‘Akçakoca77’ çeşidinde (%0.33) olduğu tespit edilmiştir. Yıl x anaç etkisi bakımından titre edilebilir asitlik %0.33-0.54 aralığında tespit edilmiştir. En yüksek titre edilebilir asitlik 2022 yılında QA anacında (%0.54), en düşük ise 2021 yılında QA anacında (%0.33) olduğu tespit edilmiştir. Çeşit x anaç etkisi bakımından titre edilebilir asitlik ortalaması %0.40-0.47 aralığında tespit edilmiştir. Yıl x çeşit x anaç etkisi bakımından titre edilebilir asitliğin %0.32-0.60 aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Titre edilebilir asitlik en yüksek 2022 yılında ‘İstanbul’/QA kombinasyonunda (%0.60), en düşük ise 2021

yılında ‘İstanbul’/QA (%0.32) ve 2021 yılında ‘Akçakoca77’ tüm anaçlarda (%0.32, %0.32 ve %0.35) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.41).

Titre edilebilir asit miktarı olgunlaşmayla birlikte azalmakta ve hasat vaktinde en düşük seviyeye ulaşmaktadır (Sülüšoğlu-Durul ve Polat, 2022). Muşmula meyvesinde asitliğin olgunluk seviyesi, genetik farklılık ve araştırma yılları arasında da değişiklik göseterebileceği bildirilen önceki çalışmalarda titre edilebilir asitliğin; Tokat ilindeki muşmulalarda 5.83-3.38 g/L (malik asit cinsinden) (Özkan vd., 1997); Eğirdir (Isparta) ekolojik koşullarındaki muşmulalarda %0.30 (Haciseferoğulları vd., 2005); Kuzeydoğu Anadolu’da yabani muşmulalarda %1.30 (Aslantas vd., 2007); Doğu Karadeniz Bölgesi muşmulalarında 6.95 g/L (Bostan ve İslam, 2007); Ordu ili Ulubey ilçesinde 39 farklı muşmula genotipinde %8.00-18.00 (Aygün ve Tasçı, 2013); Tokat (Niksar) ekolojisindeki muşmulalarda %0.68 (Altuntaş vd., 2013); ‘İstanbul’ muşmula çeşidinde %1.13 (Selçuk ve Erkan, 2015); Trabzon ili Tonya İlçesinde yetiştirilen 27 muşmula genotipinde %1.30-1.60 (Yılmaz, 2015); Düzce ilinin Akçakoca ilçesinde BA29 ayva klon anacı üzerine aşılı ‘Akçakoca77’ çeşidinde %0.44, ‘İstanbul’ çeşidinde %0.41 (Akçay vd., 2016); Trabzon ili Tonya ilçesindeki 27 genotipte %1.30-1.60 (Közen ve Bostan, 2016); Macaristan’da ‘Dutch Giant’ ve ‘Szentesi Rose’ muşmula çeşitlerinde %0.31-0.29 (Pető vd., 2016); Tokat ili Niksar, Erbaa, Pazar ve Turhal ilçelerindeki muşmulalarda 4.25–8.94 g/L (Yılmaz vd., 2016); Samsun ili Tekkeköy ilçesindeki 33 muşmula genotipinde %0.21-1.34 (Çakır ve Öztürk, 2019); Yalova’da BA29 anacına aşılı ‘İstanbul’ çeşidinde 0.67 g/mL (Ekinci vd., 2019); Ordu ili Aybastı ilçesinde yetiştirilen muşmula genotiplerinde %0.03 - 0.27 (Duman, 2019); Ordu ili Fatsa ilçesi doğal muşmulalarında %0.07-0.10 (Karagöz, 2019); Giresun ili Merkez ilçeden ümitvar olarak seçilen muşmula genotiplerinde %0.11-0.14 (Sarıyıldız, 2019); Karadağ’ın Bijelo Polje kasabasında BA29 üzerine aşılı 4 muşmula çeşidinde (‘Domestic medlar’, ‘Plovdivska’, ‘Royal Medlar’, ‘Rasna’) %1.90-2.28 (Sebek vd. 2019); Trabzon’un Sürmene ilçesindeki 18 muşmula genotipinde %1.20-1.50 (Uzun ve Bostan, 2019); Samsun ilinin Terme ilçesindeki 10 genotipte %0.60-0.89 (Akın ve Bostan, 2020); İstanbul ili Beykoz ilçesinde doğal olarak yetişen muşmula genotiplerinde %0.60-0.89 (Aydın vd., 2020); Samsun ili Çarşamba ilçesindeki 23 genotipte %0.40-0.90 (Maral ve Bostan, 2020); Tokat ili florasında doğal olarak yetişen muşmulalarda 4.25 ile 8.94 g/L (Yılmaz vd., 2020); İtalya’da

'Bonafous' muşmula çeşidinde 242.00 meq/L (Tessa vd., 2021) olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda belirlemiş olduğumuz asitliğin diğer çalışmalarla uyumlu olduğu görülmektedir.

4.4. Verim Özellikleri

4.4.1. Bitki Başına Meyve Sayısı

Farklı ayva klon anaçlarına aşılı muşmula çeşitlerinin bitki başına meyve sayısı üzerine yıl, çeşit, anaç, çeşit x anaç, çeşit x yıl, yıl x anaç ve yıl x çeşit x anaç etkilerinin istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.42).

Araştırmada bitki başına meyve sayısının yıl ortalamaları bakımından 45.63-127.06 adet arasında olduğu saptanmıştır. Yıl ortalaması bakımından bitki başına meyve sayısı 2022 yılının (127.06 adet) 2021 yılından (45.63 adet) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bitki başına meyve sayısı çeşit ortalamaları bakımından 43.11-129.57 adet arasında değiştiği belirlenmiş olup 'İstanbul' çeşidinin (129.57 adet) bitki başına meyve sayısının 'Akçakoca77' çeşidinden (43.11 adet) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bitki başına meyve sayısı anaç ortalamaları bakımından 17.50-123.65 adet aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek bitki başına meyve sayısının BA29 anacında (123.65 adet), en düşük bitki başına meyve sayısı ise MC anacında (17.50 adet) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.42).

Bitki başına meyve sayısının çeşit x anaç interaksyonu bakımından 15.34-192.13 adet aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek bitki başına meyve sayısı 'İstanbul'/BA29 kombinasyonunda (192.13 adet), en düşük ise 'Akçakoca77'/MC kombinasyonunda (15.33 adet) olduğu tespit edilmiştir. Bitki başına meyve sayısının çeşit x yıl interaksyonu bakımından 28.11-196.00 adet aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek bitki başına meyve sayısının 2022 yılında 'İstanbul' çeşidinde (196 adet), en düşük ise 2021 yılında 'Akçakoca77' çeşidinde (28.11 adet) olduğu tespit edilmiştir. Bitki başına meyve sayısının yıl x anaç interaksyonu bakımından 17.34-189.00 adet aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek bitki başına meyve sayısının 2022 yılında BA29 anacında (189 adet), en düşük ise 2022 yılında MC anacında (17.33 adet) olduğu tespit edilmiştir. Bitki başına meyve sayısının yıl x çeşit x anaç interaksyonu bakımından 13.67-301.33 adet aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek bitki başına meyve sayısı 2022 yılında 'İstanbul'/BA29 kombinasyonunda (301.33 adet), en düşük ise 2021 yılında 'Akçakoca77'/MC kombinasyonunda (13.67 adet) tespit edilmiştir (Tablo 4.42).

Tablo 4.42. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin bitki başına meyve sayısı üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	82.93 c	301.33 a	192.13 a*
	QA	84.82 c	269.00 b	176.91 a
	MC	21.67 def	17.67 ef	19.67 b
Akçakoca77	BA29	33.67 de	76.67 c	55.17 b
	QA	37 d	80.67 c	58.84 b
	MC	13.67 f	17.00 ef	15.34 b
Faktör ortalamaları				
Yıl		45.63 b**	127.06 a	
Anaç	BA29	58.30 b	189.00 a	123.65 a
	QA	60.91 b	174.84 a	117.87 a
	MC	17.67 b	17.34 b	17.50 b
Çeşit	İstanbul	63.14 b	196.00 a	129.57 a
	Akçakoca77	28.11 b	58.11 b	43.11 b
Önemlilik				
Yıl		0.001		
Anaç		0.001		
Çeşit		0.001		
Yıl x anaç		0.001		
Yıl x çeşit		0.001		
Anaç x çeşit		0.001		
Yıl x anaç x çeşit		0.001		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Bitki başına meyve sayısı üzerine yıl, anaç ve çeşit etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın ilk yılına göre ikinci yılında meyve sayısının arttığı saptanmıştır. Bu farklılığı bitkideki ardışık yıllarda meydana gelen büyüme ve gelişmedeki artışa bağlayabiliriz. Araştırmada meyve sayısı bakımından çeşitler arasında ortaya çıkan farklılığı genetik yapı yanında meyve iriliğine de bağlayabiliriz. Araştırmamızda bitki başına meyve sayısının az olduğu ‘Akçakoca77’ çeşidinde meyve ağırlığının fazla, bitki başına meyve sayısının yüksek olduğu ‘İstanbul’ çeşidinde meyve ağırlığının diğer çeşitten daha düşük olduğu saptanmıştır. Nitekim meyve ağırlığının yüksek olduğu çeşitlerde meyve sayısının az, meyve ağırlığının düşük olduğu çeşitlerde meyve sayısının fazla olduğu bildirilmektedir (Kurt vd., 2022). Aynı araştırmacı çalışmamızda kullanılan ayva klon anaçlarının yer

aldığı araştırmada bitki başına meyve sayısı bakımından anaçlar arasında da farklılık olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı en düşük bitki başına meyve sayısının MC anacında olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde zayıf gelişme gösteren anaçlardaki meyve sayısının kuvvetli gelişen anaçlara göre daha düşük olduğu bildirilmektedir (Öztürk ve Öztürk, 2014; Öztürk, 2021). Ayrıca bitki başına meyve sayısı çiçeklenme sırasındaki hava koşullarından, meyve tutumundan, özellikle sulama ve gübreleme gibi kültürel uygulamalar ve ekolojik koşullardan oldukça etkilenmektedir (Jackson, 2003). Bitki başına meyve sayısı ile ilgili elde etmiş olduğumuz sonuçların önceki çalışmalarla uyumlu olduğu saptanmıştır.

4.4.2. Bitki Başına Verim

Ayva klon anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin bitki başına verimi üzerine yıl, çeşit, anaç, yıl x çeşit, yıl x anaç, çeşit x anaç ve yıl x çeşit x anaç etkilerinin istatistiksel anlamda önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.43).

Araştırmada bitki başına verimin yıl ortalamaları bakımından 2.22-4.97 kg arasında değiştiği saptanmış olup 2022 yılının (4.97 kg) bitki başına meyve veriminin 2021 yılından (2.22 kg) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çeşit ortalamaları bakımından bitki başına verim 2.68-4.51 kg arasında değişmiş olup ‘İstanbul’ çeşidinin (4.51 kg) bitki başına veriminin ‘Akçakoca77’ çeşidinden (2.68 kg) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bitki başına verimin anaç ortalamaları bakımından 0.80-5.23 kg aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek bitki başına veriminin BA29 anacında (5.23 kg), en düşük ise MC anacında (0.79 kg) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.43).

Araştırmada bitki başına verimin yıl x çeşit etkisi bakımından 1.94-6.52 kg aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Bitki başına veriminin 2022 yılında ‘İstanbul’ çeşidinde (6.52 kg) diğer yıl x çeşit etkilerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bitki başına verimin yıl x anaç etkisi bakımından 0.75-7.52 kg aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek bitki başına verimin 2022 yılında BA29 anacında (7.52 kg), en düşük ise 2022 yılında MC anacında (0.75 kg) olduğu belirlenmiştir. Bitki başına verimin çeşit x anaç etkisi bakımından 0.72-6.71 kg aralığında değiştiği vurgulanmıştır. En yüksek ‘İstanbul’/BA29 kombinasyonunda (6.71 kg), en düşük ise ‘İstanbul’/MC kombinasyonunda (0.72 kg) olduğu tespit edilmiştir. Yıl x çeşit x anaç etkisi bakımından bitki başına veriminin 0.69-9.88 kg aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek bitki başına

veriminin 2022 yılında ‘İstanbul’/BA29 kombinasyonunda (9.88 kg), en düşük ise 2022 yılında ‘İstanbul’/MC kombinasyonunda (0.69 kg) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.43).

Tablo 4.43. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin bitki başına verim üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	3.55 cd	9.88 a	6.71 a*
	QA	3.20 de	9.00 a	6.10 ab
	MC	0.75 f	0.69 f	0.72 d
Akçakoca77	BA29	2.34 e	5.17 b	3.75 bc
	QA	2.56 de	4.27 bc	3.41 c
	MC	0.92 f	0.82 f	0.87 d
Faktör ortalamaları				
Yıl		2.22 b**	4.97 a	
Anaç	BA29	2.94 b	7.52 a	5.23 a
	QA	2.88 b	6.64 a	4.76 a
	MC	0.83 c	0.75 c	0.80 b
Çeşit	İstanbul	2.50 b	6.52 a	4.51 a
	Akçakoca77	1.94 b	3.42 b	2.86 b
Önemlilik				
Yıl		0.001		
Anaç		0.001		
Çeşit		0.001		
Yıl x anaç		0.001		
Yıl x çeşit		0.001		
Anaç x çeşit		0.001		
Yıl x anaç x çeşit		0.001		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Bitki başına verim üzerine araştırma yılı, çeşit ve anaçların önemli etkisinin olduğu belirlenen bu çalışmada yıllar ilerledikçe bitki başına verimin arttığı saptanmıştır. Yıllar itibarıyla bitkide meydana gelen büyümedeki artışın verime de yansıdığı söylenebilir. Kocaeli ekolojik koşullarında yetişen 8 muşmula genotipinde bitki başına verimin 5.90-17.80 kg oluşu bildirilmiştir (Sülüsoğlu Durul ve Ünver, 2016). Benzer bir çalışmada BA29 ayva klon anacı üzerine aşılı 4 muşmula çeşidinde bitki başına verimin araştırma yılları ve incelenen çeşitler bakımından farklılık gösterdiğini bildiren Cristofori vd. (2019) bitki başına verimin yıllar ortalaması

bakımından 14.32-31.70 kg, çeşitler bakımından ise 8.39-36.91 kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacıların elde ettiği sonuçların bizim çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlardan yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun çeşit farklılığı ve özellikle de ağaçların yaşından kaynaklandığını söyleyebiliriz.

4.4.3. Gövde Kesit Alanına Verim

Farklı ayva anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin gövde kesit alanına verimine anaç ve yıl x çeşit x anaç etkisinin istatistiksel anlamda önemli; yıl, çeşit, yıl x çeşit, yıl x anaç ve çeşit x anaç etkilerinin ise istatistiksel anlamda önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.44).

Tablo 4.44. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin gövde kesit alanına verim üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	0.1 bcd	0.22 ab	0.16 a*
	QA	0.1 bcd	0.19 abc	0.15 a
	MC	0.15 abcd	0.09 d	0.12 a
Akçakoca77	BA29	0.23 a	0.18 abc	0.21 a
	QA	0.16 abcd	0.15 abcd	0.16 a
	MC	0.05 d	0.08 cd	0.07 a
Faktör ortalamaları				
Yıl		0.13 a**	0.15 a	
Anaç	BA29	0.17 a	0.20 a	0.18 a
	QA	0.13 a	0.17 a	0.15 a
	MC	0.10 a	0.09 a	0.09 b
Çeşit	İstanbul	0.12 a	0.17 a	0.14 a
	Akçakoca77	0.15 a	0.14 a	0.14 a
Önemlilik				
Yıl		0.345		
Anaç		0.005		
Çeşit		0.935		
Yıl x anaç		0.488		
Yıl x çeşit		0.129		
Anaç x çeşit		0.133		
Yıl x anaç x çeşit		0.047		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada gövde kesti alanına verimin anaç ortalamaları bakımından 0.09-0.18 kg/cm² aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek gövde kesti alanına verimin BA29 anacında (0.18 kg/cm²), en düşük ise MC anacında (0.09 kg/cm²) olduğu tespit edilmiştir. Gövde kesit alanına verimin yıl ortalamaları bakımından 0.13-0.15 kg/cm²; çeşit ortalaması bakımından 0.14 kg/cm² olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.44).

Araştırmada gövde kesit alanına verimin yıl x çeşit interaksyonu bakımından 0.12-0.17 kg/cm²; yıl x anaç ortalamaları bakımından 0.09-0.20 kg/cm²; çeşit x anaç bakımından 0.07-0.21kg/cm² yıl x çeşit x anaç interaksyonu bakımından 0.05-0.23 kg/cm² aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek gövde kesit alanına verim 2021 yılında ‘Akçakoca77’/BA29 kombinasyonunda (0.23 kg/cm²), en düşük ise 2021 yılında ‘Akçakoca77’/MC kombinasyonunda (0.05 kg/cm²) tespit edilmiştir (Tablo 4.44).

Bitkilerin verimlilik durumlarının ortaya konulmasında kullanılan gövde kesit alanına düşen verim pek çok çalışmada verim etkinliği olarak ifade edilmektedir ve oransal bir değer olduğu için en doğru kıyaslamayı yapmaya katkı sunmaktadır. Araştırmamızda gövde kesit alanına düşen verimin anaçlar bakımından farklılık gösterdiği diğer faktörlerin önemli etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Anaçlar bakımından ortaya çıkan farklılığın anaçların gelişme gücü ve verim değerlerinden kaynaklandığı söylenebilir. Genellikle verim değeri yüksek olan anaçların gelişme gücüne bağlı olarak gövde kesit alanına düşen verim değerlerinin de yüksek olduğu belirlenmiştir. İtalya’da BA29 ayva klon anacı üzerine aşılı 4 muşmula çeşidinin gövde kesit alanına düşen verimi üzerine araştırma yılları ve çeşitlerin önemli etkisinin olduğunu bildiren Cristofori vd. (2019) gövde kesit alanına düşen verimin yıllar bakımından 0.07-0.16 kg/cm²; çeşit ortalamaları bakımından 0.05-0.19 kg/cm² arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar bitki başına verimin en yüksek olduğu (36.91 kg/bitki) ‘Comune’ çeşidinin gövde kesit alanına düşen veriminin de en yüksek (0.19 kg/cm²) olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Khadavi vd. (2019) ile Cristofori vd. (2019) bitki başına verim ve büyüme gücü yüksek olan çeşitlerin gövde kesit alanına düşen veriminin de yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmanın yürütüldüğü aynı anaçlar üzerine aşılı bazı armut çeşitlerinin gövde kesit alanına düşen verim değerleri üzerine anaçların ve çeşitlerin önemli etkisinin olduğunu bildiren Kurt vd. (2022) diğer anaçlara göre daha zayıf gelişme gösteren MC anacında gövde kesit alanına düşen verimin en düşük olduğunu belirlemiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçların benzer konuda yapılan çalışmalarla uyumlu olduğu söylenebilir.

4.4.4. Taç Hacmine Verim

Ayva klon anaçlarına aşılı muşmula çeşitlerinin taç hacmine verim üzerine yıl, çeşit, anaç, yıl x çeşit, yıl x anaç, çeşit x anaç ve yıl x çeşit x anaç etkilerinin istatistiksel anlamda önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.45).

Tablo 4.45. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin taç hacmine verimi üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	3.58 c	11.88 a	7.73 a*
	QA	3.55 c	10.17 b	6.86 a
	MC	2.02 de	1.17 ef	1.60 b
Akçakoca77	BA29	2.35 d	3.61 c	2.98 b
	QA	2.51 d	4.46 c	3.49 b
	MC	0.67 f	1.06 ef	0.87 b
Faktör ortalamaları				
Yıl		2.45 b**	5.39 a	
Anaç	BA29	2.97 b	7.74 a	5.35 a
	QA	3.03 b	7.32 a	5.17 a
	MC	1.12 b	1.35 b	1.23 b
Çeşit	İstanbul	3.05 b	7.74 a	5.40 a
	Akçakoca77	1.84 b	3.04 b	2.44 b
Önemlilik				
Yıl		0.001		
Anaç		0.001		
Çeşit		0.001		
Yıl x anaç		0.001		
Yıl x çeşit		0.001		
Anaç x çeşit		0.001		
Yıl x anaç x çeşit		0.001		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Araştırmada taç hacmine verimin yıl ortalamaları bakımından 2.45-5.39 kg/m³ arasında değiştiği belirlenmiş olup taç hacmine verimin 2022 yılında (5.39 kg/m³) 2021 yılından (2.45 kg/m³) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çeşitler bakımından taç hacmine verimin ‘İstanbul’ çeşidinde (5.39 kg/m³) ‘Akçakoca77’ çeşidinden

(2.44 kg/m³) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Taç hacmine verim anaç ortalamaları bakımından 1.23-5.35 kg/m³ aralığında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek taç hacmine verim BA29 anacında (5.35 kg/m³), en düşük ise MC anacında (1.23 kg/m³) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.45).

Araştırmada taç hacmine verimin yıl x çeşit interaksyonu bakımından 1.84-7.74 kg/m³ aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek taç hacmine verimin 2022 yılında 'İstanbul' çeşidinde (7.74 kg/m³), en düşük ise 2021 yılında 'Akçakoca77' çeşidinde (1.84 kg/m³) olduğu tespit edilmiştir. Taç hacmine verimin yıl x anaç interaksyonu bakımından 1.12-7.74 kg/m³ aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek taç hacmine verimin 2022 yılında BA29 anacında (7.74 kg/m³), en düşük ise 2022 yılında MC anacında (1.12 kg/m³) olduğu tespit edilmiştir. Taç hacmine verimin çeşit x anaç interaksyonu bakımından 0.87-7.73 kg/m³ aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Taç hacmine verimin en yüksek 'İstanbul'/BA29 kombinasyonunda (7.73 kg/m³), en düşük ise 'Akçakoca77'/MC kombinasyonunda (0.87 kg/m³) olduğu tespit edilmiştir. Taç hacmine verimin yıl x çeşit x anaç interaksyonu bakımından 0.67- 11.88 kg/m³ aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek taç hacmine verim 2022 yılında 'İstanbul'/BA29 kombinasyonunda (11.88 kg/m³), en düşük ise 2021 yılında 'Akçakoca77'/MC kombinasyonunda (0.67 kg/m³) tespit edilmiştir (Tablo 4.45).

Bitkide taç hacmine verim üzerine araştırma yılı, çeşit ve anaçların önemli etkisinin olduğu belirlenen bu çalışmada yıllar ilerledikçe taç hacmine düşen verimin arttığı saptanmıştır. Yıllar itibariyle bitkide meydana gelen büyümedeki artışın taç hacmine verime de yansıdığı söylenebilir. Çeşitler arasında görülen taç hacmine düşen verimdeki farklılığın çeşitlerin genetik yapısı yanında bitki başına verim ve taç hacmindeki farklılıktan kaynaklı olduğu söylenebilir. Araştırmada taç hacminin (Tablo 4.10) ve bitki başına verimin (Tablo 4.43) yüksek olduğu çeşitlerde taç hacmine verimin de yüksek olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde taç hacminin (Tablo 4.10) ve bitki başına verimin (Tablo 4.43) yüksek olduğu anaçlarda taç hacmine verimin de yüksek olduğu saptanmıştır. Farklılığı anaçların büyüme ve gelişme kuvvetinde ortaya çıkan farklılıktan kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim BA29 ve QA anaçlarına göre gelişme kuvveti daha zayıf olan MC anacında (Jackson, 2003; Dondini ve Sansavini, 2012) (Şekil 3.2) taç hacmine verim daha düşük olmuştur. Taç hacmine verim üzerine anaçların etkisinin önemli olduğu bildirilmiştir (Öztürk ve

Öztürk, 2014; Öztürk, 2021). Önceki çalışmalarla araştırmadan elde ettiğimiz sonuçlar benzerlik göstermektedir.

4.4.5. Dekara Verim

Farklı ayva anaçları üzerine aşılı muşmula çeşitlerinin dekara verimine yıl, çeşit, anaç, yıl x çeşit, yıl x anaç, çeşit x anaç ve yıl x çeşit x anaç etkilerinin istatistiksel anlamda önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.46).

Araştırmada dekara verimin 2022 yılında (573.29 kg/da) 2021 yılından (222.33 kg/da) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çeşit ortalamaları bakımından dekara verimin ‘İstanbul’ çeşidinde (587.50 kg/da) ‘Akçakoca77’ çeşidinden (208.12 kg/da) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Anaç ortalamaları bakımından dekara verimin en yüksek BA29 anacında (533.66 kg/da), en düşük ise MC anacında (151.06 kg/da) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.46).

Araştırmada yıl x çeşit interaksyonu bakımından dekara verimin 140.99-871.32 kg/da aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek dekara verimin 2022 yılında ‘İstanbul’ çeşidinde (871.32 kg/da), en düşük ise 2021 yılında ‘Akçakoca77’ çeşidinde (140.99 kg/da) olduğu tespit edilmiştir. Yıl x anaç interaksyonu bakımından dekara verimin 149.62-815.70 kg/da aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Dekara verimin en yüksek 2022 yılında BA29 anacında (815.70 kg/da), en düşük ise 2022 yılında MC anacında (149.62 kg/da) olduğu tespit edilmiştir. Çeşit x anaç interaksyonu bakımından dekara verimin 132.36-829.22 kg/da aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek dekara verimin ‘İstanbul’/BA29 kombinasyonunda (829.22 kg/da), en düşük ise ‘Akçakoca77’/MC kombinasyonunda (132.36 kg/da) olduğu tespit edilmiştir. Yıl x çeşit x anaç interaksyonu bakımından dekara verimin 117.97-1300,51 kg/da aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek dekara verimin 2022 yılında ‘İstanbul’/BA29 kombinasyonunda (1300.51 kg/da), en düşük ise 2021 yılında ‘Akçakoca77’/MC kombinasyonunda (117.97 kg/da) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.46).

Dekara verim üzerine araştırma yılı, anaç ve çeşitler ile interaksyonların etkisinin önemli olduğunun belirlendiği bu çalışmada araştırma yılı ilerledikçe dekara verim artmıştır. Bitkilerde yıllar ilerledikçe meydana gelen büyümedeki artışın verimde de kendini gösterdiği söylenebilir. Dekara verim bakımından çeşitler arasında görülen farklılığın çeşitlerin genetik yapısı yanında bitki başına verimdeki farklılıktan kaynaklandığı da söylenebilir. Araştırmada dekara verimin bitki başına

verimin yüksek olduğu (Tablo 4.43) anaç ve çeşitte de yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan ayva klon anaçlarının da kullanıldığı aynı arazideki başka bir çalışmada dekara verimin yıl, anaç ve çeşitler bakımından farklılık gösterdiğini belirleyen Kurt vd. (2022) en düşük dekara verimin MC anacından alındığını belirtmiştir. Anaçların büyüme güçlerine bağlı olarak dekara verim üzerine etkilerinin olduğu vurgulanmaktadır (Pasa vd., 2017; Sete vd., 2019; Öztürk, 2021).

Tablo 4.46. Ayva anaçlarının standart bazı muşmula çeşitlerinin dekara verim üzerine etkisi

Çeşit	Anaç	Yıl		Ortalama
		2021	2022	
İstanbul	BA29	357.93 c	1300.51 a	829.22 a*
	QA	366.06 c	1160.96 b	763.51 a
	MC	187.02 d	152.49 d	169.76 b
Akçakoca77	BA29	145.30 d	330.88 c	238.09 b
	QA	159.69 d	348.15 c	253.92 b
	MC	117.97 d	146.74 d	132.36 b
Faktör ortalamaları				
Yıl		222.33 b**	573.29 a	
Anaç	BA29	251.62 b	815.70 a	533.66 a
	QA	262.88 b	754.56 a	508.72 a
	MC	152.50 b	149.62 b	151.06 b
Çeşit	İstanbul	303.67 b	871.32 a	587.50 a
	Akçakoca77	140.99 b	275.26 b	208.12 b
Önemlilik				
Yıl		0.001		
Anaç		0.001		
Çeşit		0.001		
Yıl x anaç		0.001		
Yıl x çeşit		0.001		
Anaç x çeşit		0.001		
Yıl x anaç x çeşit		0.001		

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

** : Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma Samsun'un Bafra ilçesinde 2021-2022 yılları arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nin Bafra Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde yürütülmüştür. Araştırmada ayva klon anaçlarından BA29, QA ve MC anaçları üzerine aşılı 'İstanbul' ve 'Akçakoca77' muşmula çeşitlerinde fenolojik, morfolojik ve pomolojik incelemeler yapılmıştır. Araştırmada farklı ayva klon anaçlarının 'İstanbul' ve 'Akçakoca77' muşmula çeşitlerinin büyüme, meyve verim ve kalitesi üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmada 2021 yılında yeşil uçlu tomurcuk patlaması 8-22 Nisan, ilk yapraklanma 17-22 Nisan, 2022 yılında yeşil uçlu tomurcuk patlaması 28 Mart-9 Nisan, ilk yapraklanma 5-10 Nisan, ilk çiçeklenme 2021 yılında 20-29 Mayıs tarihleri arasında meydana gelmiş olup en erken çiçeklenme MC ve BA29 anacı üzerindeki 'İstanbul' (20 Mayıs) çeşidinde en geç ise BA29 anacı üzerindeki 'Akçakoca77' (29 Mayıs) çeşidinde meydana gelmiştir. 2022 yılında ilk çiçeklenme 8-15 Mayıs tarihleri arasında meydana gelmiş olup en erken MC anacı üzerindeki 'İstanbul' (8 Mayıs) çeşidinde ve en geç BA29 anacı üzerindeki 'Akçakoca77' (15 Mayıs) tarihleri arasında meydana gelmiştir (Tablo 4.1 ve Tablo 4.2).

Tam çiçeklenme 2021 yılında 22-31 Mayıs, 2022 yılında 13-18 Mayıs; çiçeklenme sonu 2021 yılında 29 Mayıs-11 Haziran, 2022 yılında 20-30 Mayıs tarihleri arasında meydana gelmiştir (Tablo 4.1 ve Tablo 4.2).

Araştırmada tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı 2021 yılında 157-178 gün, 2022 yılında 167-188 gün arasında değişmiştir. Araştırmada tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı 2021 yılında en az 'Akçakoca77'/MC (157 gün) kombinasyonunda, en fazla 'İstanbul'/BA29 (178 gün) kombinasyonunda saptanmıştır. Araştırmada çeşitlerin meyve hasadı 2021 yılında 4-22 Kasım; 2022 yılında 2-23 Kasım arasında yapılmıştır. En erken hasat 2021 yılında MC anacı üzerine aşılı 'Akçakoca77' (4 Kasım) en geç ise BA29 anacı üzerine 'İstanbul' (22 Kasım); 2022 yılında en erken hasat MC anacı üzerine aşılı 'Akçakoca77' (2 Kasım), en geç ise BA29 anacı üzerine 'İstanbul' (23 Kasım) çeşidinde yapılmıştır (Tablo 4.1 ve Tablo 4.2).

Araştırmada ağaç boyunun 2021 yılında çeşit ortalaması bakımından 178.94-205.91 cm, anaç ortalaması bakımından 157.67-216.98 cm; 2022 yılında ise çeşit ortalamaları bakımından 199.30-240.42 cm; anaç ortalamaları bakımından 171.33-

249.02 cm arasında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek ağaç boyunun anaç ortalaması bakımından QA anacında, çeşit ortalaması bakımından ‘İstanbul’ çeşidinde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.3).

Denemede anaç çapının 2021 yılında çeşit ortalaması bakımından 47.22-59.90 mm, anaç ortalamaları bakımından 40.43-60.96 mm; 2022 yılında ise çeşit ortalamaları bakımından 57.67-65.41 mm, anaç ortalamaları bakımından 41.37-73.54 mm arasında olduğu belirlenmiştir. Anaç ortalaması bakımından en yüksek anaç çapının QA, en düşük ise MC; çeşitler bakımından anaç çapının ‘İstanbul’ çeşidinin ‘Akçakoca77’ çeşidinden yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.4).

Gövde çapının 2021 yılında çeşit ortalamaları bakımından 45.84-51.63 mm, anaç ortalamaları bakımından 37.51-54.75 mm; 2022 yılında ise çeşit ortalamaları bakımından 53.76-61.69 mm, anaç ortalamaları bakımından 35.02-69.31 mm arasında olduğu tespit edilmiştir. Anaçlar bakımından en yüksek gövde çapının BA29, en düşük ise MC; çeşitler bakımından ise ‘İstanbul’ çeşidinin ‘Akçakoca77’ çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.5).

Gövde kesit alanının 2021 yılında çeşit ortalamaları bakımından 16.99-23.97 cm², anaç ortalamaları bakımından 12.23-25.17 cm²; 2022 yılında ise çeşit ortalamaları bakımından 23.86-33.50 cm², anaç ortalamaları bakımından 9.87-38.92 cm² arasında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek gövde kesit alanı anaç ortalamaları bakımından BA29, en düşük ise MC; çeşit ortalamaları bakımından ise ‘İstanbul’ çeşidinde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.6).

Taç hacminin 2021 yılında çeşit ortalamaları bakımından 0.76-0.88 m³, anaç ortalamaları bakımından 0.71-0.89 m³; 2022 yılında ise çeşit ortalamaları bakımından 0.84-1.01 m³, anaç ortalamaları bakımından 0.71-1.07 m³ arasında olduğu belirlenmiştir. En yüksek taç hacmi anaç ortalamaları bakımından BA29, en düşük ise MC; çeşitler bakımından ise ‘İstanbul’ çeşidinin ‘Akçakoca77’ çeşidinden daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.10).

Yaprak alanının 2021 yılında çeşit ortalamaları bakımından 33.77-51.51 cm², anaç ortalamaları bakımından 38.83-46.72 cm²; 2022 yılında ise çeşit ortalamaları bakımından 31.17-52.34 cm², anaç ortalamaları bakımından 36.94-44.63 cm² arasında olduğu tespit edilmiştir. Anaçlar bakımından en yüksek yaprak alanı QA, en düşük ise MC; çeşitler bakımından ise ‘Akçakoca77’ çeşidinde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.15).

Araştırmada yıllık sürgün uzunluğunun 2021 yılında çeşit ortalamaları bakımından 20.97-43.43 cm, anaç ortalamaları bakımından 25.28-37.85 cm; 2022 yılında ise çeşit ortalamaları bakımından 21.84-45.10 cm, anaç ortalamaları bakımından 26.51-39.40 cm arasında olduğu tespit edilmiştir. Anaçlar bakımından en yüksek yıllık sürgün uzunluğu QA, en düşük ise MC; çeşitler bakımından ise en yüksek 'İstanbul' çeşidinde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.16).

Meyve ağırlığının 2021 yılında çeşit ortalamaları bakımından 38.39-68.31 g, anaç ortalamaları bakımından 50.89-55.88 g; 2022 yılında çeşit ortalamaları bakımından 35.17-56.05 g, anaç ortalamaları bakımından 43.15-50.15 g arasında olduğu tespit edilmiştir. Anaçlar bakımından en yüksek meyve ağırlığı BA29, en düşük ise MC; çeşitler bakımından ise 'Akçakoca77' çeşidinde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.17).

Denemede meyve boyunun 2021 yılında çeşit ortalamaları bakımından 34.08-36.75 mm, anaç ortalamaları bakımından 34.70-36.62 mm; 2022 yılında ise çeşit ortalamaları bakımından 36.64-41.52 mm; anaç ortalamaları bakımından 38.78-39.28 mm arasında olduğu tespit edilmiştir. Anaçlar arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır. Çeşitler bakımından ise 'İstanbul' çeşidinin meyve boyunun 'Akçakoca77' çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.18).

Araştırmada meyve eninin 2021 yılında çeşit ortalamaları bakımından 40.84-52.78 mm, anaç ortalamaları bakımından 45.50-49.37 mm; 2022 yılında ise çeşit ortalamaları bakımından 40.00-50.61 mm, anaç ortalamaları bakımından 44.39-47.09 mm arasında olduğu tespit edilmiştir. Anaçlar bakımından en yüksek meyve eni BA29, en düşük ise QA; çeşitler bakımından ise 'Akçakoca77' çeşidinin meyve eninin 'İstanbul' çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.19).

Denemede ostiol genişliğinin 2021 yılında çeşit ortalamaları bakımından 24.00-36.87 mm, anaç ortalamaları bakımından 29.33-32.36 mm; 2022 yılında ise çeşit ortalamaları bakımından 19.78-32.96 mm, anaç ortalamaları bakımından 25.15-28.30 mm arasında olduğu tespit edilmiştir. Anaçlar bakımından en yüksek ostiol genişliği BA29, en düşük ise QA; çeşitler bakımından ise 'Akçakoca77' çeşidinin ostiol genişliğinin 'İstanbul' çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.20).

Ostiol derinliğinin 2021 yılında çeşit ortalamaları bakımından 9.29-9.86 mm, anaç ortalamaları bakımından 8.51-11.30 mm; 2022 yılında ise çeşit ortalamaları bakımından 10.36-10.43 mm, anaç ortalamaları bakımından 10.10-10.56 mm

arasında olduğu tespit edilmiştir. Anaçlar bakımından en yüksek ostiol derinliği BA29, en düşük ise MC anacında olduğu bulunmuştur (Tablo 4.21).

Araştırmada meyve hacminin 2021 yılında çeşit ortalaması bakımından 44.89-71.80 mL, anaç ortalamaları bakımından 55.06-61.54 mL; 2022 yılında ise çeşit ortalamaları bakımından 36.80-55.99 mL,; anaç ortalamaları bakımından 42.83-52.15 mL arasında olduğu tespit edilmiştir. Meyve hacmi anaçlar bakımından en yüksek BA29; en düşük ise MC; çeşit ortalaması bakımından 'Akçakoca77' çeşidinin 'İstanbul' çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.22).

Meyve eti oranının 2021 yılında çeşit ortalamaları bakımından %97.39-97.77, anaç ortalamaları bakımından %97.44-97.86 arasında değiştiği belirlenmiştir. 2022 yılında ise çeşit ortalamaları bakımından %97.44-98.59; anaç ortalamaları bakımından %97.65-98.46 arasında olduğu saptanmıştır. Meyve eti oranı anaçlar bakımından en yüksek MC; en düşük ise QA; çeşit ortalamaları bakımından 'Akçakoca77' çeşidinin 'İstanbul' çeşidinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.27)

Meyve kabuğu parlaklığını ifade eden L* değerinin 2021 yılında çeşit ortalamaları bakımından 52.79-53.96, anaç ortalamaları bakımından 52.18-54.27; 2022 yılında ise çeşit ortalamaları bakımından 57.38-59.16; anaç ortalamaları bakımından ise 57.92-58.78 arasında olduğu tespit edilmiştir. Anaçlar bakımından en yüksek meyve kabuk rengi L* değeri BA29, en düşük ise MC; çeşitler bakımından 'İstanbul' çeşidinin meyve kabuğu L* değerinin 'Akçakoca77' çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.29).

Araştırmada meyve kabuğundaki rengin doygunluğunu ifade eden kroma değerinin 2021 yılında çeşit ortalamaları bakımından 21.75-22.96; anaç ortalamaları bakımından 21.48-23.12; 2022 yılında ise çeşit ortalamaları bakımından 24.34-25.23; anaç ortalamaları bakımından 23.82-25.63 arasında olduğu tespit edilmiştir. Anaçlar bakımından en yüksek kroma değeri BA29, en düşük ise MC; çeşitler bakımından 'İstanbul' çeşidinin meyve kabuğu kroma değerinin 'Akçakoca77' çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.32).

Meyve kabuğunda kırmızı rengin tonunu ifade eden hue° değerinin 2021 yılında çeşit ortalamaları bakımından 72.39-72.55; anaç ortalamaları bakımından 71.37-74.57; 2022 yılında ise çeşit ortalamaları bakımından 77.84-79.34, anaç ortalamaları bakımından 76.25-80.55 arasında olduğu tespit edilmiştir. Anaçlar ve çeşitler arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır (Tablo 4.33).

Meyve eti L* değerinin 2021 yılında çeşit ortalamları bakımından 58.14-58.42, anaç ortalamları bakımından 57.59-58.75; 2022 yılında ise çeşit ortalamları bakımından 68.52-73.05, anaç ortalamları bakımından 70.03-72.14 arasında olduğu tespit edilmiştir. Anaçlar arasında istatistiksel farklılık bulunamamıştır. Meyve eti L* değerinin ‘İstanbul’ eşidinin ‘Akakoca77’ çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.34).

Denemede meyve eti kroma değerinin 2021 yılında çeşit ortalamları bakımından 12.75-15.71, anaç ortalamları bakımından 12.65-15.04; 2022 yılında ise çeşit ortalamları bakımından 17.56-20.45, anaç ortalamları bakımından 18.18-19.82 arasında olduğu tespit edilmiştir. Anaçlar arasında istatistiksel farklılık bulunamamıştır. Meyve eti kroma değerinin ‘Akakoca77’ eşidinde ‘İstanbul’ çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.37).

Araştırmada meyve eti hue° değerinin 2021 yılında çeşit ortalamları bakımından 85.68-86.25, anaç ortalamları 81.15-89.24; 2022 yılında ise çeşit ortalamları 83.26-88.58; anaç ortalamları 86.47-85.23 arasında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek meyve eti hue° değerinin anaçlar bakımından MC; en düşük ise QA; eşitler bakımından ise ‘İstanbul’ eşidinde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.38).

Denemede SÇKM içeriğinin 2021 yılında çeşit ortalaması bakımından %8.47-9.02, anaç ortalamları bakımından %6.92-10.18; 2022 yılında ise çeşit ortalamları bakımından % 8.63-9.00, anaç ortalamları bakımından %8.58-9.05 arasında olduğu tespit edilmiştir. SÇKM içeriği anaçlar bakımından en yüksek BA29, en düşük ise QA anaçlarında belirlenmiştir (Tablo 4.39).

Araştırmada pH değerinin 2021 yılında çeşit ortalaması bakımından 3.68-4.14, anaç ortalaması bakımından 3.73-4.03; 2022 yılında ise çeşit ortalaması bakımından 3.22-3.74, anaç ortalaması bakımından 3.44-3.53 arasında olduğu tespit edilmiştir. Anaçlar ve çeşitler arasında pH değeri bakımından istatistiksel farklılık bulunamamıştır (Tablo 4.40).

Titre edilebilir asitliğin 2021 yılında çeşit ortalaması bakımından %0.33-0.45, anaç ortalaması bakımından %0.33-0.44; 2022 yılında ise çeşit ortalaması bakımından %0.47-0.48, anaç ortalamları bakımından %0.42-0.54 arasında olduğu tespit edilmiştir. Anaçlar arasında istatistiksel farklılık bulunamamıştır. Titre edilebilir asitlik çeşitler ortalaması bakımından ‘İstanbul’ eşidinde ‘Akakoca77’ çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.41).

Araştırmada bitki başına meyve sayısı 2021 yılında çeşit ortalaması bakımından 28.11-63.14 adet, anaç ortalaması bakımından 17.67-60.91 adet; 2022 yılında ise çeşit ortalaması bakımından 58.11-196.00 adet, anaç ortalaması bakımından 17.34-189.00 adet arasında olduğu tespit edilmiştir. Bitki başına meyve sayısı anaçlar bakımından en yüksek BA29, en düşük ise MC; çeşit ortalamaları bakımından 'İstanbul' çeşidinde 'Akçakoca77' çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.42).

Araştırmada bitki başına verimin 2021 yılında çeşit ortalamaları bakımından 1.94-2.50 kg, anaç ortalamaları bakımından 0.83-2.94 kg; 2022 yılında ise çeşit ortalamaları bakımından 3.42-6.52 kg, anaç ortalamaları bakımından 0.75-7.52 kg arasında olduğu tespit edilmiştir. Bitki başına verimin anaçlar bakımından en yüksek BA29; en düşük ise MC, çeşit ortalamaları bakımından 'İstanbul' çeşidinin 'Akçakoca77' çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.43).

Araştırmada gövde kesit alanına verim 2021 yılında çeşit ortalamaları bakımından 0.12-0.15 kg/cm², anaç ortalamaları bakımından 0.10-0.17 kg/cm²; 2022 yılında ise çeşit ortalamaları bakımından 0.14-0.17 kg/cm², anaç ortalamaları bakımından 0.09-0.20 kg/cm² arasında olduğu tespit edilmiştir. Gövde kesit alanına verim anaç ortalamaları bakımından en yüksek BA29, en düşük ise MC anacında tespit edilmiştir. Çeşit ortalamaları bakımından istatistiksel farklılık bulunamamıştır (Tablo 4.44).

Araştırmada taç hacmine verim 2021 yılında çeşit ortalamaları bakımından 1.84-3.05 kg/m³, anaç ortalamaları bakımından 1.35-3.03 kg/m³; 2022 yılında ise çeşit ortalamaları bakımından 3.04-7.74 kg/m³, anaç ortalamaları bakımından 1.12-7.74 kg/m³ arasında olduğu tespit edilmiştir. Taç hacmine verim anaç ortalamaları bakımından en yüksek BA29, en düşük MC; çeşit ortalamaları bakımından 'İstanbul' çeşidinin taç hacmine veriminin 'Akçakoca77' çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.45).

Araştırmada dekara verimin 2021 yılında çeşit ortalamaları bakımından 140.99-303.67 kg/da, anaç ortalamaları bakımından 152.50-262.88 kg/da; 2022 yılında ise çeşit ortalamaları bakımından 275.26-871.32 kg/da, anaç ortalamaları bakımından 149.62-815.70 kg/da arasında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek dekara verimin anaç ortalamaları bakımından BA29, en düşük ise MC anacında; çeşit ortalamaları bakımından 'İstanbul' çeşidinin 'Akçakoca77' çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.46).

Yapılan çalışma sonucunda Samsun ile Bafra ekolojik koşullarının muşmula yetiştiriciliği açısından uygun olduğu tespit edilmiştir. Özellikle toprak yapısı bakımından ayva klon anaçlarının da gelişmesine çok uygun olan kumlu-tınlı bünye ağaçların daha iyi gelişmesine katkı sağlamıştır. Elde edilen sonuçların literatür ile benzer olduğu görülmüştür. Ortaya çıkan farklılıkların iklim ve genetik farklılıklardan kaynaklandığı öngörülebilir. Deneme, ağaçların dikiminden 4-5 yıl sonra yürütüldüğü için tam verime ulaşmamış genç ağaçlardır. Kullanılan çeşit/anaç kombinasyonların da MC anacının araştırmada kullanılan her iki çeşitte de diğer çeşit/anaç kombinasyonlarına göre bitki gelişimi bakımından daha zayıf gelişme gösterdiği belirlenmiştir. Bunun sebebi MC anacının diğer ayva klon anaçlarına göre daha zayıf gelişme göstermesidir. Ancak bu zayıf gelişme daha yoğun dikim için bir avantaja dönüştürülebilir. Araştırmamız da MC anacı daha bodur olduğu için sık dikim yapılabileceği söylenebilir.

‘İstanbul’ ve ‘Akçakoca77’ muşmula çeşitlerinin Samsun ili Bafra ilçesi ekolojik koşullarına uygun olduğu, çiçeklenmenin Mayıs ayında başladığı için düşük sıcaklıkların çiçeklerin tozlanmasını etkilemediği ve yeterli meyve tutumunu sağladığı görülmüştür. Araştırmadan elde edilen meyve ağırlığının (irilik) benzer çalışmalarla ve aynı çeşitlerin yer aldığı çalışmalarla kıyaslandığında yeterli olduğu söylenebilir. Ancak daha iri meyveler amaçlanıyorsa meyve tutumunun fazla olduğu yıllarda meyve seyreltmesi önerilebilir. Araştırma sonuçlarına göre çeşitlerin ve anaçların performansı hakkında daha net sonuçların elde edilmesi için çalışmanın devam ettirilmesi ve elde edilecek uzun yıllar verilerin değerlendirilmesi daha uygun olacaktır. Araştırmanın mevcut sonuçlarına göre BA29 anacının diğer anaçlara göre daha iyi performans göstermesi nedeniyle Bafra ekolojik koşulları için önerilebilir. Bu çalışmanın sonuçları bölgede muşmula yetiştiriciliği yapan ya da yapmayı hedefleyen yetiştiricilerimiz için uygun çeşit/anaç kombinasyonları ortaya konulduğu için önemlidir. Ayrıca son yıllarda gerek tüketici talebi gerekse üreticilerin yeterli ekonomik gelir elde edebilecekleri bir üretim alanı olması açısından ayva klon anaçları üzerinde muşmula yetiştiriciliği tavsiye edilebilir.

KAYNAKLAR

- Akbulut, M., Ercisli, S., Jurikova, T., Mlcek, J., and Gozlekci, S. (2016). Phenotypic and bioactive diversity on medlar fruits (*Mespilus germanica* L.). *Erwerbs-Obstbau*. 58(3). 185-191.
- Akçay, M.E., Özdemir, Y. ve Doğan, A. (2016). Muşmula yetiştiriciliğinde yeni bir çeşit olan Akçakoca 77®'nin bazı özelliklerinin belirlenmesi. *BAHÇE (Özel Sayı cilt:1)* 45. 832-837.
- Akın Y., ve Bostan, S.Z. (2020). Terme'de (Samsun) Yetiştirilen Ümitvar Muşmula Genotiplerinin Tartılı Derecelendirme İle Belirlenmesi. *Bağbahçe Bilim Dergisi*. 7(3). 118-126.
- Altuntaş, E., Gül, E.N. and Bayram, M. (2013). The physical, chemical and mechanical properties of medlar (*Mespilus germanica* L.) during physiological maturity and ripening period. 30(1). 33-40.
- Arkain, Begüm, *Gölgede, mikrodalga, konvektif ve kombine mikrodalgakonvektif kurutma yöntemleri kullanılarak kurutulmuş muşmula meyvesinin kurutma kinetiği ve kalite parametreleri açısından incelenmesi*, Bursa Uludağ Üniversitesi Biyosistem Mühendisliği Ana Bilim Dalı Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Bursa 2021.
- Aslantas, R., Pirlak, L. and Güler, M. (2007). The nutritional value of wild fruits from the North Eastern Anatolia region of Turkey. *Asian Journal of Chemistry*. 19(4). 3072.
- Atay, E. (2013). Phenological Stages of Medlar (*Mespilus germanica* L. 'İstanbul') according to the BBCH Scale. *Journal of Biological and Environmental Sciences*. 7(20). 103-107.
- Atay, E. (2015). "Research into the propagation of medlar (*Mespilus germanica* L.) using hardwood cuttings", VII. National Horticultural Congress of Turkey, August 2015.
- Atay, E. (2016). Which nutrients in the leaf decrease linearly as fruit load increases in apples. A preliminary study, 1, 656-659.
- Ayaz, F.A., Glew, R.H., Huang, H.S., Chuang, L.T., Vanderjagt, D.J., and Strnad, M. (2002a). Evaluation of fatty acids in medlar (*Mespilus germanica* L.) mesocarp at different stages of ripening. *Grasas y Aceites*. 53(3). 352-356.
- Ayaz, F.A., Huang, H.S., Chuang, L.T., Vanderjagt, D.J., and Glew, R.H. (2002b). The fatty acid composition of medlar (*Mespilus germanica*) fruit at different stages of development. *Italian Journal of Food Science*. 14. 439-445.
- Aydın, F., Karadeniz, T., Bak, T., ve Güler, E. (2020). İstanbul İli Beykoz İlçesinde Doğal Olarak Yetişen Muşmula Genotiplerinin (*Mespilus germanica* L.) Bazı Agromorfolojik Özellikleri. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi*. 2(4). 1-7.
- Aygun, A. and Tasci, A.R. (2013). Some fruit characteristics of medlar (*Mespilus germanica* L.) genotypes grown in Ordu, Turkey. *Sci. Pap. Ser. B. Hortic*. 5(7). 149-152.
- Baytop, T. (1999). Ethnobotany of *Mespilus germanica* L. (Rosaceae) in Turkey. *Journal of Ethnopharmacology*. 64(3), 195-210.
- Bolat, İ. ve İkinci, A. "Meyvecilikte anaç kullanımı". *I. Uluslararası Harran Multidisipliner Çalışmalar Kongresi*, Türkiye, 8-10 Mart 2019, s. 278-283.
- Bostan, S.Z. (2002). Interrelationships among pomological traits and selection of medlar (*Mespilus germanica* L.) types in Turkey. *Journal of the American Pomological Society*. 56(4). 215.

- Bostan, S.Z. (2020). Bioactive Compounds of New Superior Medlar Genotypes (*Mespilus germanica*) Grown in Turkey. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpasa University*. 37(3). 185-189.
- Bostan, S.Z., ve İslam, A. "Doğu Karadeniz Bölgesi muşmulalarının (*Mespilus germanica* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar", *V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Erzurum 2007, s. 494-501.
- Browicz, K. (1972). *Mespilus* L. In: Davis P.H. (Ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. (Vol. 4 pp. 128-129) Edinburgh. University Press.
- Canbay, H.S., Atay, E. and Ogut, S. (2015). Determination of fruit characteristics, fatty acid profile and total antioxidant capacity of *Mespilus germanica* L. fruit. *Journal of Coastal Life Medicine*. 3(11). 886-889.
- Cevahir, G, *Seçilmiş bazı muşmula genotiplerinin (Mespilus germanica L.) fitokimyasal ve antioksidan özellikleri*, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ordu 2019,
- Cristofori, V., Silvestri, C., Pica, A. L., Bertazza, G. and Bignami, C. (2019). Evaluation of four medlar cultivars: agronomical, pomological and qualitative traits. *European Journal of Horticultural Science*, 84(6), 350-358.
- Cosmulescu, S. and Gruia, M. (2016). Climatic variability in Craiova (Romania) and its impacts on fruit orchards. *South Western Journal of Horticulture, Biology and Environment*. 7. 15-26.
- Cosmulescu, S. and Scriciu, F. (2020). Variability of physical-chemical characteristics in medlar genotypes (*Mespilus germanica* L.) depending on climatic year. *Scientific Papers-Series B, Horticulture*. 64(1). 68-72.
- Cosmulescu, S., Scriciu, F., and Manda, M. (2020). Determination of leaf characteristics in different medlar genotypes using the ImageJ program. *Horticultural Science*. 47(2). 117-121.
- Çakır, E. ve Öztürk, A. (2019). Samsun ili Tekkeköy ilçesinde yetişen ümitvar muşmula genotiplerinin belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*. 5(2). 240-249.
- Çoban, N. and Öztürk, A. (2020). Effect of the Rootstock and Cultivar on Graft Success and Sapling Development and Graft Incompatibility in Pear. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*. 6(3), 371-381.
- Demir, Ö. *Muşmula (Mespilus germanica L.) Meyvelerinin Olgunlaşması Sırasındaki Polifenol Oksidazın Karakterizasyonu*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Trabzon 2006, s. 63.
- Dondini, L., and Sansavini, S. (2012). European pear. In *Fruit breeding* Springer, Boston, MA. 369-413.
- Dönmez Y., ve Aydınözü D., (2012). Bitki örtüsü özellikleri açısından Türkiye İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü. *Coğrafya dergisi*. No: 1302-7212.
- Duman, C. *Aybastı (Ordu) İlçesinde Yetişen Ümitvar Muşmula (Mespilus germanica L.) Genotiplerinin belirlenmesi*, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ordu 2019,
- Ekinci, N., Gökbayrak, Z., Çavuşoğlu, Ş., Akçay, ME. (2019). Influence of postharvest application of 28-homobrassinolide on storage quality of medlar fruit. *Erwerbs-Obstbau*. 61(2). 113-118.
- Ercan, N., (2009). Ayva Yetiştiriciliği. <http://www.bahce.biz/bitki/meyve/ayva.htm>; (05.06.2009).

- Ercisli, S., Esitken, A., Orhan, E. and Ozdemir, O. (2006). Rootstocks used for temperate fruit trees in Turkey: an overview. *Sodininkyste ir Darzininkyste*, 25.27-33.
- Ercisli, S., Sengul, M., Yildiz, H., Sener, D., Duralija, B., Voca, S. and Purgar, D.D. (2012). Phytochemical and antioxidant characteristics of medlar fruits (*Mespilus germanica* L.). *Journal of Applied Botany and Food Quality*. 85(1).86-90.
- Ertürk, Y., Güleriyüz, M., Erdoğan, Ü. (2009). Quince A üzerine aşılı bazı armut çeşitlerinin İspir (Yukarı Çoruh havzası) koşullarındaki verim ve gelişme durumların belirlenmesi. *Bahçe*, 38 (1) : 11-17.
- Gerçekçioğlu, R., Gencer, S., Öz, Ö. (2014). Tokat ekolojisinde yetiştirilen “Eşme” ve “Limon” ayva (*Cydonia vulgaris* L.) çeşitlerinin bitkisel ve pomolojik özellikleri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*. 7 (1): 01-05.
- Grygorieva, O., Klymenko, S., Vinogradova, Y., Vergun, O. and Brindza, J. (2018). Variation in morphometric traits of fruits of *Mespilus Germanica* L. *Potravinarstvo*. 12(1).782-788.
- Gülçin, I., Topal, F., Beyza, S., Sarıkaya, O., Bursa, E., Bilsel, G. and Gören, A.C. (2011). Polyphenol Contents and Antioxidant Properties of Medlar (*Mespilus germanica* L.). *Rec. Nat. Prod.* 5(3).158-175.
- Haciseferoğulları, H., Özcan, M., Sonmete, H.M. and Özbek, O. (2005). Some Physical and Chemical Parameters of Wild Medlar (*Mespilus germanica* L.) Fruit Grown in Turkey. *Journal of Food Engineering*. 69(1).1-7.
- Hartmann, T., Toller, G., Kohlen, W., and Roelfsema, M. R. (2011). Auxin signaling in arabidopsis guard cells regulates stomatal opening and closure. *Plant Cell*. 23(3), 934-944.
- Hepaksoy, S. (2019). Meyvecilikte Anaç Kullanımı: Armut Anaçları. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*. 12(2). 69-74.
- Janick, J. and Moore, J.N. (1996). Fruit breeding. Tree and tropical fruits, John Wiley & Sons, New York, 1 p. 616
- Jackson, J.E., *Biology of apples and pears*, Cambridge University Press, Cambridge 2003, s. 22.
- Kalyoncu, I.H., Ersoy, N., Elidemir, A.Y. and Tolay, I. (2013). Some physico-chemical and nutritional properties of Musmulamedlar (*Mespilus germanica* L.) grown in northeast Anatolia. *International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering*. 7(6). 434-436.
- Karagöz, Ş. (2019). Anti-oxidant and antimicrobial properties of natural medlar (*Mespilus germanica* L.) extracts obtained by different solvents. *Journal of Food Measurement and Characterization*. 13(1), 313-320.
- Kaşka, N. ve Yılmaz, M. (1987), *Bahçe bitkileri yetiştirme tekniği*, H.T. Hartman, D.E. Kester'den çeviri). Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 52, Adana.
- Kazankaya, A., Yonar, Y., Başer, S., Çelik, F., Doğan, A., ve Yaviç, A. (2009). Adilcevaz (Bitlis) Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Elmaların Bazı Meyve ve Ağaç Özellikleri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*. (2), 81-87.
- Kawamura T (2000). Relationship between skin color and maturity of japanase pear' Housui'. *Jap. J. Farm Work Res*. 35: 33-38.
- Khadivi, A., Rezaei, M., Heidari, P., Safari-Khuzani, A., and Sahebi, M. (2019). Morphological and fruit characterizations of common medlar (*Mespilus germanica* L.) germplasm. *Scientia Horticulturae*. 252. 38-47.

- Kılıç, T., Karaer, F., Aktaş, S., and Baytop, A. (1991). Turkish folk medicinal plants, Part III: *Ferula communis* L. (Umbelliferae). *Journal of Ethnopharmacology*. 33(1-2), 75-83.
- Kocagöz, E. *Ordu İli Fatsa İlçesinde Doğal Olarak Yetişen Muşmula Genotiplerinin (Mespilus germanica L.) Seleksiyonu*, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ordu, 2019,
- Közen, P., ve Bostan, S.Z. (2016). “Trabzon İli Tonya ilçesinde doğal olarak yetişen muşmula tiplerinin (*Mespilus germanica* L.) seleksiyonu”. In *International Multidisciplinary Congress of Eurasia* 11(13), p.
- Kurt T., Öztürk, A. and Faizi, Z.A. (2022). Determination of Phenological and Morphological Characteristics of Some Standard Pear Cultivars on Quince Clonal Rootstocks. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 12(2). 782-801.
- Kurt, T., Öztürk, A. and Faizi, Z.A. (2022). Survival Rate of Young Pear Trees in Different Rootstock and Cultivar Combinations under Field Conditions: Preliminary Results. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*. 37(2). 405-420.
- Küçüker, E. and Ağlar, E. (2021). The Effect of The Different Training Systems on Yield and Vegetative Growth of ‘Santa Maria’ and ‘Deveci’ Pear Cultivars. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*. 31 (4) : 870-875.
- Kviklys, D., Liaudanskas M., Viskelis J., Buskiene L., Lanauskas J., Nobertas Uselis N., and Janulis V. (2017). Composition and concentrations of phenolic compounds of ‘Auksis’ apple grown on various rootstocks. *Proc. Latv. Acad. Sci. Sect. B*. 71(3).144-149.
- Lepsis, J., and Drudze, I. (2011). evaluation of seven pear rootstocks in latvia. *Acta Hortic*. 903, 457-461.
- Lewko, J., Scibisz, K. and Sadowski, A. (2007). Performance of two pear cultivars on six different rootstocks in the nursery. *Acta Hortic*, 732.227-231.
- Lim, T.K. (2012). *Mespilus germanica*. Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants. Dordrech. Netherland, Springer.
- Looney, N.E. (1983). Growth regulators usage in apple and pear production. In: Nickell, L.G. (Ed.), *Plant Growth Regulating Chemicals*, vol. 1. CRC Press Inc., Boca Raton, Florida, USA, pp. 1–26.
- Lombard, P.B. and Westwood, M.N. (1987). Pear rootstocks (Rom, RC. and Carlson, RF.). *Rootstocks for fruit crops*. Wiley, New York, p. 145-184.
- Lombard, P., (1989). “Dwarfing Rootstock for European Pear”. *32.nd Annual Conference of The International DwarfTreeAssociation*, 5-9 March, USA.
- Lorestani, A.N., Gawhari, S., and Sadi, S. (2014). Mass modeling of common medlar (*Mespilus germanica*) fruit with some physical characteristics. *Universal Journal of Agricultural Research*. 2(3).97-100.
- Loreti, F., Massai, R., Fei, C. and Cinelli, F. (2002). Performance of ‘Conference’ cultivar on several quince and pear rootstocks: preliminary results. *Acta Horticulturae*. 596: 311-18.
- Maral, E. *Samsun ili Çarşamba ilçesi muşmula genotiplerinin kimyasal ve fiziksel karakterizasyonu*, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ordu 2019, s.
- Maral, E. ve Bostan, S.Z. (2020). Çarşamba ilçesi (Samsun) ümitvar muşmula genotiplerinin fiziksel ve kimyasal karakterizasyonu. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*. 23(4). 816-823.

- McGuire R.G. (1992). Reporting of objective colour measurements HortScience, 27, pp. 1254-1255.
- Mendoza-de-Gyves, E., Cristofori, V., Bignami, C., Roupheal, Y., Fallovo, C., (2008). Accurate and Rapid Technique for Leaf Area Measurement in Medlar (*Mespilus germanica* L.). *Advances in Horticultural Science*. 22(3).223-226.
- MGM. (2022). Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <https://www.mgm.gov.tr/tahmin/il-ve-ilceler.aspx?il=Samsun&ilce=Bafra> (Erişim tarihi: 15.05.2022)
- Milovan M.V, Dragan D.R, Oparnica C.D, Ninoslav J.N, Marijana B.Z, Neda O.D, Vlatka E.V and Vele V.T. (2013). volatile compounds in medlar fruit (*Mespilus germanica* L.) at two ripening stages. *Hemijiska industrija 2013 OnLine-First Issue*. p:85-85.
- Morettini, M.A. (1963). II.Pero. In: *frutticoltura generale e speciale*. Peda, Roma, 285-326.
- Nabavi, S.F., Nabavi, S.M., Ebrahimzadeh, M.A. and Asgarirad, H. (2011). The antioxidant activity of wild medlar (*Mespilus germanica* L.) fruit, stem bark and leaf. *African Journal of Biotechnology*. 10(2). 283-289.
- Ozturk A, Yildiz K, Ozturk B, Karakaya O, Gun S, Uzun S and Gundogdu M. (2019). Maintaining postharvest quality of medlar (*Mespilus germanica*) fruit using modified atmosphere packaging and methyl jasmonate. *LWT*. 111: 117-124.
- Özbek, S., “Genel Meyvecilik”, *Çukurova Üniversitesi Yayınları*, Adana, 1977, s. 111.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M. (2005). Ilıman İklim Meyve Türleri, Sert Çekirdekli Meyveler Cilt I: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 553. İzmir. 229 s.
- Özkan, Y., Gerçekçioglu, R., ve Polat, M. (1997). “Tokat merkez ilçede yetiştirilen muşmula (*Mespilus germanica* L.) tiplerinin meyve özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma”. *Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu*. 2(5), 123-129.
- Öztürk, A. (2021a). Farklı anaçlar üzerine aşıllı ‘Deveci’ armudunun büyüme ve meyve kalite özellikleri. *Bağbahçe Bilim Dergisi* 8(3), 179-187.
- Öztürk, A. (2021b). Anaçların ‘Deveci’ Armudunun Verim Özellikleri Üzerine Etkisi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 7(3). 412-420.
- Öztürk, A., ve Öztürk, B. (2014). The Rootstock Influences Growth and Development of Deveci Pear. *Türk tarım ve Doğa bilimleri dergisi*. 1(1), 1049-1053.
- Öztürk, A., Cemek, B., Demirsoy, H. and Küçüktopcu, E. (2019). Modelling of the leaf area for various pear cultivars using neuro computing approaches. *Spanish Journal of Agricultural Research*. 17(4). 206-206.
- Öztürk, A., Faizi, Z.A., and Kurt, T. (2022). Performance of some standard quince varieties under ecological conditions of Bafra, Samsun. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*. 32(2), 320-330.
- Öztürk A. and Faizi Z.A. (2022). Quality Performance of Some Local Pear Cultivars on BA29 Rootstock Under High Density Planting. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*. 8(3). 440-449.
- Özmen, ZS., ve Çekiç, Ç. (2021) Amasya Yöresinde Yetişen Yerel Elma Genotiplerinde Fiziko-Kimyasal Özelliklerin Tespiti. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*. 10(1). 103-108.
- Pasa, M.S., Schmitz, J.D., Silva, C.D. and Giovanaz, M.A. (2017). Performance of ‘Carrick’ pear grafted on quince rootstocks. *Agropecuaria Catarinense, Florianopolis*. 30(1). 57-60.
- Pati, R., Mishra M., and Chandra R. (2013). Micropropagation in Fruit Crops. Central Institute for Subtropical Horticulture, Lucknow, India, p. 47.

- Pérez-Pastor A., Ruiz-Sánchez M.C. and Domingo R. (2014): Effects of timing and intensity of deficit irrigation on vegetative and fruit growth of apricot trees. *Agricultural Water Management*. 134. 110-118.
- Petö, J., Cserni, I., and Hüvely, A. (2016). Some beneficial nutrient and mineral content of medlar fruits. *Gradus*. 3(1). 258-262.
- Phipps, J.B., O'Kennon, R.J. and Lance, R.W. (2003). Hawthorns and Medlars. *Royal Horticultural Society*, Cambridge, U.K.
- Robinson, T.L. (2004). Recent advances and future directions on orchard planting systems. *Acta Hort.* 732.367-381.
- Rom, R. C., and Carlson, R. F. (1987). *Rootstocks for fruit crops*. Wiley.
- Rumpunen K. (2002). Chaenomeles: potential new fruit crop for northern Europe. In: Trends in new crops and new uses. ASHA Press, Alexandria, VA, USA 385-392.
- Sarıyıldız, Salim. (2019). *Giresun İli Merkez İlçede Doğal Olarak Yetişen Muşmula Genotiplerinin (Mespilus germanica L.) Seleksiyonu*, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ordu 2019.
- Šebek, G., Prenkić, R. and Janković, L. (2017). physiological and morpfological characteristics of one-year old seedlings of commercial medlar cultivars (*Mespilus germanica* L.) in the region of North Montenegro. *Agriculture & Forestry/Poljoprivreda i Sumarstvo*. 63(4). 215-225.
- Sebek, G., Pavlova, V., and Popovic, T. (2019). Biochemical and Pomological Characteristics of Fruit of Some Commercial Medlar Cultivars (*Mespilus germanica* L) Grown in Bijelo Polje. *Food and Environment Safety Journal*. 18(2). 97-104.
- Selcuk, N., and Erkan, M. (2015). The effects of modified and palliflex controlled atmosphere storage on postharvest quality and composition of 'İstanbul' medlar fruit. *Postharvest biology and technology*. 99, 9-19.
- Sete, P. B., Comin, J. J., Ciotta, M. N., Salume, J. A., Thewes, F., Brackmann, A., ... and Brunetto, G. (2019). Nitrogen fertilization affects yield and fruit quality in pear. *Scientia Horticulturae*. 258, 108782.
- Shariatifar, N., Rahimnia, R., Jamshidi, AM., Pirali Hamedani, M. and Shoeibi, Sh. (2011). Effect of ethanolic extract of *Mespilus Germanica* on Cutaneous Leishmaniasis in BALB/c Mice. *Journal of Medicinal Plants*. 10(39): 76- 81.
- Simard, M. H. and Demilly, D, "Ploidy level evaluation of rootstock selections and Pyrus genus accessions". *International Pear Symposium*. Fransa, 2004, ss. 267-273.
- Sugar, D. and Basile, S.R. (2011). Performance of 'Comice' pear on quince rootstocks in Oregon, USA. 2011. *Acta Horticultura*. 909: 215-218.
- Suranyi, D. (2010). Az „elfelejtett” naspolya jövője Magyarországon. *Kertgazdaság*, p.42.
- Sülüsoğlu Durul, G., ve Ünver, A. (2016). Bazı Muşmula (*Mespilus germanica* L.) Genotiplerinin Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. *Bahçe*. 45(1), 55-63
- Sülüsoğlu Durul, M. ve Polat, M. (2022). Muşmula (*Mespilus germanica* L.) Yetiştiriciliği. *Minör Meyveler* (Edt, Sülüsoğlu Durul, M., Polat, M.), İksad Yayınevi, Ankara, 33-66.
- Tessa, G., Donno, D., Gamba, G., Mellano, M.G. and Beccaro, G.L. (2021). Local and underutilised fruits as a source of nutraceutical molecules: bioactive compounds in *Mespilus Germanica* L. *European Food Research and Technology*. 247(11). 2861-2868.

- Tsipouridis, C., Thomidis, T. and Michailides, Z., (2005). Influence of some external factors on the rooting of GF677, peach and nectarine shoot hardwood cuttings. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 45(1). 107-113.
- Tworkoski, T., G. Fazio, and D.M. Glenn. (2016). Apple rootstock resistance to drought. *Sci. Hortic*. 204.70-78.
- TÜİK .(2022). Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel üretim istatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>
- Uzun M., ve Bostan, SZ. (2014). Sürmene ilçesinde (Trabzon) doğal olarak yetişen muşmula genotiplerinin (*Mespilus germanica* L.) seleksiyonu. *Journal of the Institute of Science and Technology*. 9(2), 604-613.
- Uzun, M., and Bostan, S.Z. (2019). Selection of medlar genotypes (*Mespilus germanica* L.) grown in Sürmene (Trabzon, Turkey) province. *Journal of the Institute of Science and Technology*. 9(2). 604-613.
- Voaides C., Nicoleta R., Elena B., and Narcisa B. (2021). Medlar-A Comprehensive and Integrative Review. *Plants*. 10(11), 2344.
- Yanet Vargas, R., Erika Pisfil, E., Nelson Bautista, C., Gladys, C. and Arias, A. (2009). Estudio químico bromatológico del fruto del níspero de palo (*Mespilus germanica* L.) procedente de Ayacucho. *Ciencia e Investigación*. 12(2). 90-94.
- Yılmaz A ve Gerçekçioğlu R. (2013). Tokat ekolojisi muşmula (*Mespilus germanica* L.) popülasyonu ve dağılımı üzerine bir araştırma. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*. 6 (2). 01-04.
- Yılmaz, Aslı, *Tokat'ta Doğal Olarak Yetişen Muşmula (Mespilus germanica L.) Genotiplerinin Seleksiyonu*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Tokat 2015.
- Yılmaz, A., Gerçekçioğlu, R., ve Atasever, Ö.Ö. (2016). Determination of Pomological and Chemical Properties of Selected Medlar (*Mespilus germanica* L.) Genotypes. *Journal of New Results in Science*. 5(11). 118-124.
- Yılmaz, Pembegül, *Trabzon İli Tonya İlçesinde Doğal Olarak Yetişen Muşmula Tiplerinin (Mespilus germanica L.) Seleksiyonu*, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ordu 2015b, s. 36.
- Yılmaz, İ., Karaca, F., ve Gerçekçioğlu, R. (2020). Tokat ilinde muşmula (*Mespilus germanica* L.) genotiplerinin morfolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Akademik Gıda*. 18(3), 357-363.
- Webster, A.D. (2003). Breeding and selection of apple and pear rootstocks. *Acta Hort*, 622, 499-512.
- Webster T., Janick J. and Paull R.E. (2008). The Encyclopedia of Fruit and Nuts, C ABI Publishing. Cambridge. pp. 674-678.
- Westwood, M.N. (1978). Temperate Zone Pomology. W.H. Freeman and Co. San Francisco, USA, p 428.
- Westwood, M.N. (1993). Temperate Zone Pomology: Physiology and Culture. Timber Press, Portland, Oregon, USA, pp 523.

ÖZ GEÇMİŞ

Eskişehir Ahmet Kanatlı Anadolu Lisesi’ni bitirdikten sonra Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü’nden 04.07.2019 tarihinde mezun oldu. 2022 yılında OMÜ Meyve Yetiştirme ve Islahı Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans programına girdi. Araştırma görevlisi olarak görev yapan Yakup Mert KUL orta derecede (B) İngilizce bilmektedir (Yök Dil:68.75) (06.01.2023).

İletişim Bilgileri

ORCID ID : 0000-0003-2285-7761

Yayınlar:

1. Kul, Y. M., Öztürk, A., & Faizi, Z. A. (2022). Evaluation of Different Rootstocks and Cultivars on Pruning Weight in Young Pear Trees. *Black Sea Journal of Agriculture*, 5(4), 440-447.