ŞEFTALİDE (*Prunus persica* (L.) Batsch) FARKLI TERBİYE SİSTEMLERİNİN BURSA KOŞULLARINDA UYGULANABİLİRLİĞİ

Raşit Batur ORAN

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ŞEFTALİDE (*Prunus persica* (L.) Batsch) FARKLI TERBİYE SİSTEMLERİNİN BURSA KOŞULLARINDA UYGULANABİLİRLİĞİ

Raşit Batur ORAN
0000-0002-0351-8759

Prof. Dr. Ümran ERTÜRK
(Danışman)

DOKTORA TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2023
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

ŞEFTALİDE (*Prunus persica* (L.) Batsch) FARKLI TERBİYE SİSTEMLERİNİN BURSA KOŞULLARINDA UYGULANABİLİRLİĞİ

Raşit Batur ORAN

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ümran ERTÜRK

Bu araştırma, şeftalide farklı terbiye sistemlerinin ülkemiz koşullarında uygulanabilirliğini belirlemek amacıyla ülkemiz şeftali yetiştiriciliğinin önemli merkezlerinden biri olan Bursa'da 2017-2020 yılları arasında yapılmıştır. Çalışmada Vazo, Vazo Katalan, Tri-V, Perpendicular-V, Quad-V, Tatura, Merkezi Lider ve İnce iğ terbiye sistemleri, "GxN15" (Garnem) anacı üzerine aşılanmış, farklı hasat dönemlerine sahip, "Extreme® 314", "Extreme® 436" ve "Extreme® 568" şeftali çeşitleri ile kurulan bahçede uygulanmış ve sistemlerin ağaçların fenolojik safhaları, vejetatif gelişimleri, verim, meyve kalite kriterleri ve üretim maliyetleri üzerine etkileri belirlenmiştir. Çalışma sonunda elde edilen bulgulara göre terbiye sistemlerinin ağaçların vejetatif gelişimi üzerine etkilerinin farklı olduğu görülmüştür. Bu farklılık budamaya duyulan ihtiyacı dolayısıyla da sistemlere göre yaz ve kış budama artığı miktarlarını etkilemiştir. En yüksek budama artığı miktarı Vazo ve en düşük Tatura sisteminden elde edilmiştir. Terbiye sistemlerinin ağaç başına ve dekara verim üzerine etkileri incelendiğinde, Vazo, Vazo Katalan, Tri-V ve Quad-V gibi sistemlerin ağaç başına daha yüksek, Tatura, Perpendicular-V ve Merkezi Lider sistemlerinin ise birim alana daha fazla meyve verdiği belirlenmiştir. Meyve iriliği üzerine terbiye sistemlerinin etkisi önemli bulunmuş, en iri meyveler Vazo, en küçük meyveler ise Perpendicular-V ve Tatura sistemlerinden elde edilmiştir. Terbiye sistemlerinin farklılıklarını ortaya koymak için incelenen parametrelerden elde edilen verilere göre Bursa koşullarında Perpendicular-V ve Tatura sistemlerinin öne çıktığı bu sistemlerin Vazo sistemine alternatif sistemler olabilecekleri kanaati oluşmuştur.

Anahtar Kelimeler: Şeftali, terbiye sistemi, budama, meyve kalitesi, verim, Bursa, Türkiye
2023, xv + 129 sayfa.

ABSTRACT

PhD Thesis

APPLICABILITY of DIFFERENT TRAINING SYSTEMS on PEACH (*Prunus persica* (L.) Batsch) UNDER BURSA, TURKIYE CONDITIONS

Raşit Batur ORAN

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Ümran ERTÜRK

This research was carried out between 2017-2020 in Bursa, one of the important centers of peach cultivation in our country, in order to determine the applicability of different peach cultivation systems. In the study, three peach varieties with different harvest periods, "Extreme® 314", " Extreme® 436" and "Extreme® 568" which were grafted on "GxN15" (Garnem) rootstock have been trained by Vase, Vase Catalan, Tri-V, Perpendicular-V, Quad-V, Tatura, Central Leader and Slender Spindle systems. The effects of the systems on the phenological stages of the trees, vegetative development, yield, fruit quality criteria and production costs were determined. According to the findings obtained at the end of the study, it was seen that the effects of the cultivation systems on the vegetative growth of the trees were different. This difference affected the need for pruning and thus the amount of summer and winter pruning residues according to the systems. The highest amount of pruning residue was obtained from the Vase and the lowest Tatura system. When the effects of training systems on yield per tree and unit area were examined, it was determined that systems such as Vase, Vase Catalan, Tri-V and Quad-V yielded higher fruit per tree, while Tatura, Perpendicular-V and Central Leader systems yielded more fruit per unit area. The effect of training systems on fruit size was found to be significant, the largest fruits were obtained from Vase, and the smallest fruits were obtained from Perpendicular-V and Tatura systems. According to the data obtained from the parameters examined to reveal the differences of the training systems, it was concluded that these systems, in which the Perpendicular-V and Tatura systems performs well, and they could be alternative systems to the Vase system in Bursa conditions.

Key words: Peach, training systems, pruning, fruit quality, yield, Bursa, Türkiye
2023, xv + 129 pages.

TEŞEKKÜR

Doktora sürecinin tüm aşamalarında bana yol gösteren değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ümran ERTÜRK'e sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.
Denemenin kurulması ve çalışmanın yürütülmesi sırasında bölüm imkanlarından faydalanmama izin veren Bahçe Bitkileri Bölümüne ve hocalarımıza teşekkür ederim.
Çalışma süresince gerek personel gerek ekipman olarak yardımlarına başvurduğum Bursa Uludağ Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezine (TUAM) ayrıca teşekkür ederim.
Doktora tez izleme aşamaları boyunca değerli katkıları ile yol gösteren Prof. Dr. Erdoğan BARUT ve Prof. Dr. Hüsnü DEMİRSOY hocalarıma, çalışma süresince desteklerini her daim hissettiğim, her konuda yardımlarını esirgemeyen başta Ziraat Yüksek Mühendisi Dilan Ahi KOŞAR olmak üzere, Öğr. Gör. Batuhan KOŞAR ve Ziraat Mühendisi Ufuktan DURAN'a teşekkürlerimi sunarım.
Bana her konuda yardımcı olan ve desteği ile cesaretlendiren sevgili annem Penbe ORAN'a ve her zaman yanımda olan, beni her konuda destekleyip yüreklendiren sevgili eşim Doç. Dr. Seyhan ORAN'a ve hayatımın neşesi olan oğullarım Yusuf Mete ve Yunus Batu'ya çok teşekkür ederim.
Bu tez çalışması TÜBİTAK 1001 Araştırma Projesi Desteği kapsamında 116O221 numarası ile desteklenmiştir.

Raşit Batur ORAN
15/02/2023

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....vi
ABSTRACT.....vii
ÖNSÖZ ve/veya TEŞEKKÜR.....viii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....xi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....xiv
1. GİRİŞ…...……..1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....9
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....22
3.1. Materyal……....22
3.1.1. Deneme alanının özellikleri……22
3.1.2. Bitkisel materyal……....23
3.2. Yöntem……..27
3.2.1. Toprak hazırlığı ve fidanların dikilmesi……27
3.2.2. Terbiye sistemlerinin uygulanması……....29
3.2.3. Uygulanan kültürel işlemler……...……53
3.2.4. Yapılan ölçüm ve gözlemler……...53
3.2.5. Verilerin değerlendirilmesi ve istatistiki analiz……..56
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....57
4.1. Fenolojik Gözlemler……..57
4.2. Morfolojik Gözlemler……...……62
4.2.1. Ağaç boyu, taç hacmi, gövde çapı, gövde kesit alanı……62
4.2.2. Yaz ve kış budama artığı……68
4.2.3. Ağaç başı ve dekara verim, verim etkinliği……72
4.3. Meyve Özellikleri……..78
4.3.1. Meyve ağırlığı……...……79
4.3.2 Meyve boyutları……..82
4.3.3. Meyve eti sertliği……83
4.3.4. Et/çekirdek oranı……84
4.3.5. pH, titre edilebilir asit ve suda çözünebilir kuru madde……84
4.3.6. Meyve kabuk rengi……89
4.4. Terbiye Sistemlerine Ait Temel Bileşenler Analizi……..95
4.5. Terbiye Sistemlerinin İşçilik İhtiyaçları……97
4.5.1. Lidersiz (açık merkezli) sistemler……..98
4.5.2. Liderli sistemler……... 105
4.6. Toplam İşçilik Miktarı…… 113
4.7. Birim Verim için Harcanan İşçilik Miktarı…… 114
5. SONUÇ…. 116
KAYNAKLAR 121
EKLER.....125
ÖZGEÇMİŞ 128

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	**Açıklama**
%	Yüzde
‘	Dakika
“	Saniye
±	Yaklaşık
K	Potasyum
N	Azot
o	Derece
^{o}C	Santigrat derece
P	Fosfor
pH	Hidrojen konsantrasyonunun eksi logaritması

Kısaltmalar	**Açıklama**
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
cm	Santimetre
da	Dekar
dk	Dakika
EC	Elektriksel iletkenlik değeri
g	Gram
ha	Hektar
İİ	İnce İğ (Slender Spindle) terbiye sistemi
kg	Kilogram
m	Metre
M.Ö.	Milattan Önce
MAP	Mono amonyum fosfat
MKP	Mono potasyum fosfat
ML	Merkezi Lider terbiye sistemi
mm	Milimetre
Mt	Metrik ton
N	Normal
Ort.	Ortalama
PV	Perpendicular-V terbiye sistemi
QV	Quad-V terbiye sistemi
SÇKM	Suda Çözünebilir Kuru Madde
TEA	Titre Edilebilir Asit
TT	Tatura terbiye sistemi
TV	Tri-V terbiye sistemi
VA	Vazo terbiye sistemi
VC	Vazo Katalan terbiye sistemi
µs	Mikro Siemens, elektriksel iletkenlik değeri

ŞEKİLLER DİZİNİ

		Sayfa
Şekil 1.1.	Şeftalinin orijini ve yayılımı……	2
Şekil 3.1.	Çalışma alanının lokasyonu……	22
Şekil 3.2.	Soğuk hava deposunda muhafaza edilen fidanlar……	24
Şekil 3.3.	Fidan üretiminde kullanılan Garnem anaçları…….	24
Şekil 3.4.	"Extreme ® 314" çeşidine ait meyve fotoğrafları……	25
Şekil 3.5.	"Extreme ® 436" çeşidine ait meyve fotoğrafları……	26
Şekil 3.6.	"Extreme ® 568" çeşidine ait meyve fotoğrafları ...……	27
Şekil 3.7.	Toprak hazırlığı……...	28
Şekil 3.8.	Fidan yerlerinin işaretlenmesi ve dikimin yapılması……..	28
Şekil 3.9.	Terbiye sistemlerine göre fidanlarda dikim budamasının yapılışı...	29
Şekil 3.10.	(A) Vazo terbiye sistemi uygulanmış şeftali ağacı; (B) Ağacın diyagram şekli…….	30
Şekil 3.11.	Vazo sisteminde 1'inci yaz budaması…….	30
Şekil 3.12.	Vazo sisteminde 1'inci kış budama uygulamaları……...	31
Şekil 3.13.	Vazo sisteminde 2'nci yıl yaz budaması uygulamaları……	32
Şekil 3.14	Vazo terbiye sisteminde 2'nci yıl kış budama uygulamaları……...	32
Şekil 3.15.	Vazo terbiye sisteminde 4'üncü yıl kış budama uygulamaları…….	33
Şekil 3.16.	(A) Vazo Katalan terbiye sistemi uygulanmış şeftali ağacı; (B) Ağacın diyagram şekli…….	33
Şekil 3.17.	Vazo Katalan sisteminde 1'inci yaz budaması……...	34
Şekil 3.18.	Vazo Katalan sisteminde 1'inci kış budama uygulamaları…….	35
Şekil 3.19.	Vazo Katalan sisteminde 2'nci yıl yaz budaması uygulamaları…..	35
Şekil 3.20.	Vaso Katalan terbiye sisteminde 2'nci yıl kış budama uygulamaları……...	35
Şekil 3.21.	Vaso Katalan terbiye sisteminde 4'üncü yıl kış budama uygulamaları……...	36
Şekil 3.22.	(A) Quad-V terbiye sistemi uygulanmış şeftali ağacı; (B) Ağacın diyagram şekli	36
Şekil 3.23.	Quad-V sisteminde 1'inci yaz budaması…….	37
Şekil 3.24.	Quad-V sisteminde 1'inci yıl kış budama uygulamaları…….	38
Şekil 3.25.	Quad-V sisteminde 2'nci yıl yaz budaması uygulamaları……..	38
Şekil 3.26.	Quad-V terbiye sisteminde 2'nci yıl kış budama uygulamaları…..	39
Şekil 3.27.	Quad-V terbiye sisteminde 4'üncü yıl kış budama uygulamaları...	39
Şekil 3.28.	(A) Tri-V terbiye sistemi uygulanmış şeftali ağacı; (B) Ağacın diyagram şekli…….	40
Şekil 3.29.	Tri-V sisteminde 1'inci yıl yaz budama uygulamaları…….	40
Şekil 3.30.	Tri- V sisteminde 1'inci kış budama uygulamaları……..	41
Şekil 3.31.	Tri-V sisteminde 2'nci yıl yaz budaması uygulamaları……...	42
Şekil 3.32.	Tri-V terbiye sisteminde 2'nci yıl kış budama uygulamaları……...	42
Şekil 3.33.	Tri-V terbiye sisteminde 4'üncü yıl kış budama uygulamaları……	43
Şekil 3.34.	(A) "Perpendicular-V" terbiye sistemi uygulanmış şeftali ağacı; (B) "Tatura" terbiye sistemi uygulanmış şeftali ağacı; (C) Ağaçların diyagram şekli……	43
Şekil 3.35.	Perpendicular-V ve Tatura terbiye sisteminde 1'inci yaz budama uygulamaları……...	44

Şekil 3.36.	Perpendicular-V ve Tatura sistemlerinde 1'inci kış budama uygulamaları……..	45
Şekil 3.37.	Perpendicular-V sisteminde 2'nci yıl yaz budaması uygulamaları..	45
Şekil 3.38.	Tatura terbiye sisteminde 2'nci yıl kış budama uygulamaları……..	46
Şekil 3.39.	(A) Perpendicular-V ve (B) Tatura terbiye sistemlerinde 4'üncü yıl kış budama uygulamaları……..	46
Şekil 3.40.	(A) "Merkezi Lider" terbiye sistemi uygulanmış şeftali ağacı; (B) Ağaçların diyagram şekli……	47
Şekil 3.41.	Merkezi Lider ve İnce İğ sistemlerinde 1'inci yaz budaması…….	47
Şekil 3.42.	Merkezi Lider terbiye sisteminde 1'inci kış budama uygulamaları.	48
Şekil 3.43.	Merkezi Lider terbiye sisteminde 2'nci yıl yaz budaması uygulamaları……..	48
Şekil 3.44.	Merkezi Lider terbiye sisteminde 2'nci yıl kış budama uygulamaları……..	49
Şekil 3.45.	Merkezi Lider terbiye sisteminde 4'üncü yıl kış budama uygulamaları……..	49
Şekil 3.46.	(A) "İnce İğ" terbiye sistemi uygulanmış şeftali ağacı; (B) "Ağaçların diyagram şekli……..	50
Şekil 3.47.	İnce İğ sisteminde 1'inci yıl kış budama uygulamaları……	50
Şekil 3.48.	İnce İğ sisteminde 2'nci yıl yaz budaması uygulamaları……	51
Şekil 3.49.	İnce İğ terbiye sisteminde 2'nci yıl kış budama uygulamaları…….	51
Şekil 3.50.	İnce İğ terbiye sisteminde 4'üncü yıl kış budama uygulamaları…	52
Şekil 4.1.	Terbiye sistemi ve çeşitlere göre 17/03/2020 tarihindeki fenolojik durumları……	61
Şekil 4.2.	Terbiye sistemlerine bağlı olarak yaz ve kış budama artığı değerlerindeki değişimler……	71
Şekil 4.3.	Vazo , Tatura ve Perpendicular V sistemlerinde 4'üncü kış budama artığı miktarları……..	72
Şekil 4.4.	"Extreme® 436" çeşidinin hasadı……..	74
Şekil 4.5.	Terbiye sistemlerine göre meyve kabuğu renk görselleri……	93
Şekil 4.6.	Terbiye sistemi x çeşit kombinasyonlarına ait meyve fotoğrafları (2020 yılı)……	94
Şekil 4.7.	Temel bileşenler analizi (a) Terbiye sistemlerinin ilk 2 temel bileşeninin (PC1, PC2), (b) PC1 ve PC3 bileşenlerinin scare plot grafiği üzerinde gösterimi……..	97
Şekil 4.8.	Terbiye sistemlerinin 1'inci yaz budama işçilik ihtiyaçları ile hektardaki ağaç sayısı arasındaki korelasyon…….	99
Şekil 4.9.	Terbiye sistemlerinin yaz budamaları için 4 yıllık süre içerisinde toplam gereksinim duyulan işçilik miktarı……..	100
Şekil 4.10.	Terbiye sistemlerinin kış budamaları için 4 yıllık süre içerisinde toplam gereksinim duyulan işçilik miktarı……..	102
Şekil 4.11.	Terbiye sistemlerinin tüm budama işlemleri için 4 yıllık süre içerisinde toplam gereksinim duyulan işçilik miktarı…….	103
Şekil 4.12.	Liderli terbiye sistemlerinin 4 yıllık toplam yaz budama ihtiyaçları……	106
Şekil 4.13.	Liderli terbiye sistemlerinin 4 yıllık toplam kış budama ihtiyaçları……	108

Şekil 4.14. Toplam budama gereksinimi bakımından hektara dikilen ağaç sayısı ile budama işçiliği arasındaki korelasyon……. 109
Şekil 4.15. Liderli terbiye sistemlerinin 4 yıllık toplam yaz ve kış budama ihtiyaçları…… 109

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1.	Lokasyona ait toprak özellikleri……..	23
Çizelge 3.2.	Terbiye sistemlerine göre dikim aralıkları, dekara ağaç sayısı ve fidan boyları…….	28
Çizelge 4.1.	2019 yılında terbiye sistemleri ve çeşitlere göre fenolojik dönemler……..	58
Çizelge 4.2.	2020 yılında terbiye sistemleri ve çeşitlere göre fenolojik dönemler……..	59
Çizelge 4.3.	Terbiye sistemleri ve çeşitlere göre ağaç boyları……	64
Çizelge 4.4.	Terbiye sistemleri ve çeşitlere göre ağaç taç hacimleri……	65
Çizelge 4.5.	Terbiye sistemleri ve çeşitlere göre ağaçların gövde çap değerleri……...	66
Çizelge 4.6.	Terbiye sistemleri ve çeşitlere göre ağaçların gövde kesit alanı değerleri……...	67
Çizelge 4.7	Terbiye sistemleri ve çeşitlere göre yaz budama artığı değerleri..	69
Çizelge 4.8.	Terbiye sistemleri ve çeşitlere göre kış budama artığı değerleri..	70
Çizelge 4.9.	Çalışmadaki ağaç başı ortalama ve toplam verim değerleri…….	74
Çizelge 4.10.	Çalışmadaki dekar başı ortalama ve toplam verim değerleri……	75
Çizelge 4.11.	Terbiye sistemleri ve çeşitlere göre verim etkinliği değerleri….	77
Çizelge 4.12.	Terbiye sistemleri ve çeşitlere göre meyve büyüklük parametreleri (2019)……	80
Çizelge 4.13.	Meyve büyüklük parametreleri (2020 yılı)……..	81
Çizelge 4.14.	Bazı meyve kalite parametreleri (2019 yılı)……	87
Çizelge 4.15.	Bazı meyve kalite parametreleri (2020 yılı)……	88
Çizelge 4.16.	Terbiye sistemleri ve çeşitlere göre meyve kabuğu renk değişimleri (2019 yılı)…….	91
Çizelge 4.17.	Terbiye sistemleri ve çeşitlere göre meyve kabuğu renk değişimleri (2020 yılı)…….	92
Çizelge 4.18.	Temel bileşen analizinden elde edilen 3 faktörün eigen değeri ve kümülatif varyansı……...	95
Çizelge 4.19.	Lidersiz (açık merkezli) sistemlerde terbiye sistemlerinin yaz budama süreleri ve işçilik ihtiyaçları……	99
Çizelge 4.20.	Lidersiz (açık merkezli) sistemlerde terbiye sistemlerinin kış budama süreleri ve işçilik ihtiyaçları……	101
Çizelge 4.21.	Lidersiz (açık merkezli) sistemlerde terbiye sistemlerinin seyreltme süreleri ve işçilik ihtiyaçları…….	104
Çizelge 4.22.	Lidersiz (açık merkezli) sistemlerde terbiye sistemlerinin hasat süreleri ve işçilik ihtiyaçları…….	105
Çizelge 4.23.	Liderli sistemlerde terbiye sistemlerinin yaz budama süreleri ve işçilik ihtiyaçları……..	106
Çizelge 4.24.	Liderli sistemlerde terbiye sistemlerinin kış budama süreleri ve işçilik ihtiyaçları……..	107
Çizelge 4.25.	Liderli sistemlerde terbiye sistemlerinin seyreltme süreleri ve işçilik ihtiyaçları……..	110

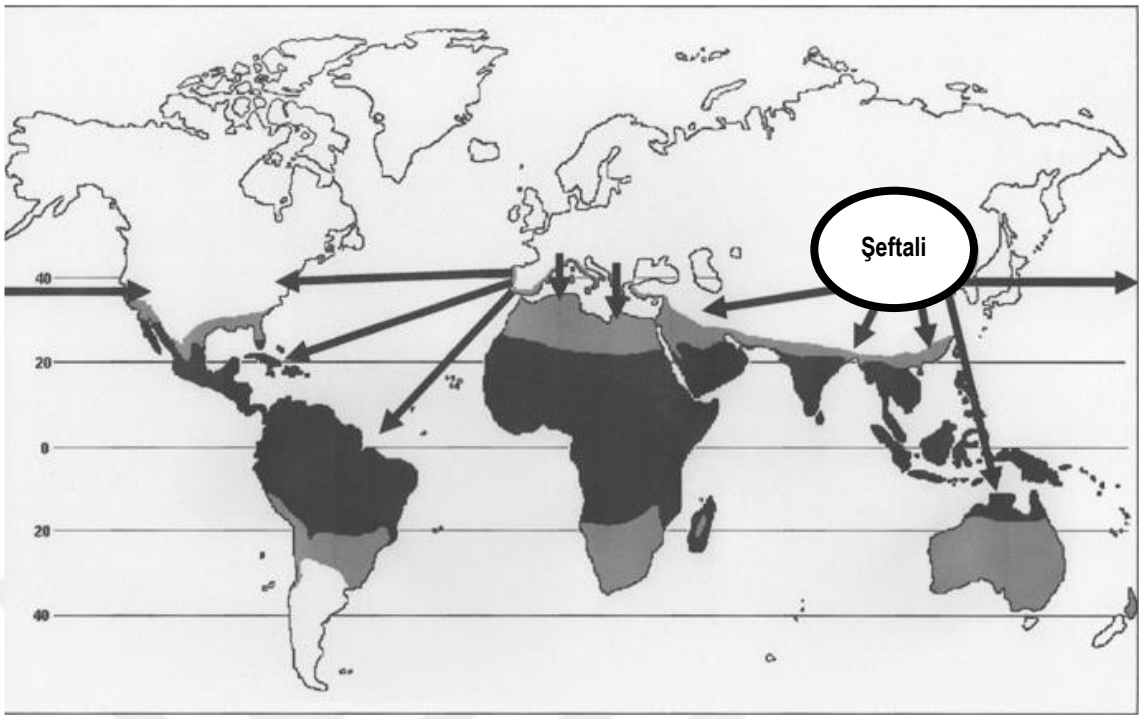
Çizelge 4.26. Liderli sistemlerde terbiye sistemlerinin hasat süreleri ve işçilik ihtiyaçları……. 112
Çizelge 4.27. Terbiye sistemlerinin 2017 – 2020 yılları arasında toplam budama, seyreltme ve hasat işçilikleri…….. 113
Çizelge 4.28. Terbiye sistemlerine göre birim meyve ağırlığı başına işçilik miktarı…….. 115

1. GİRİŞ

Şeftaliler (şeftali, nektarin ve basık tipliler) elma ve armuttan sonra Dünya'da en fazla yetiştiriciliği yapılan üçüncü ılıman iklim meyvesidir (Badenes & Byrne, 2012). Şeftaliler *Rosales* takımı, *Rosaceae* ailesindeki Prunoideae alt familyasına bağlı olan *Prunus* L. cinsine aittir. Cinsin ait olduğu alt tür Amygdalus olup Euamygdalus bölümünde yer almaktadır.

Şeftaliler meyve kabuklarının tüylülük durumları, meyve genel şekli ve meyve etinin çekirdeğe bağlı olma durumlarına göre ayrılarak incelenmektedir. *Prunus persica* türü, meyve etinin çekirdeğe bağlılıklarına göre *P. persica* var. *domestica* Risso (etin çekirdeğe bağlılığının zayıf olduğu şeftaliler, yarma şeftaliler) ve *P. persica* var. *vulgaris* Risso (etin çekirdeğe sıkıca bağlı olduğu çeşitler , et şeftaliler) olarak iki ayrı grupta incelenmektedir (Özçağıran ve ark., 2011). Meyve kabuğunun tüysüz olması durumunda nektarin olarak adlandırılmakta *P. persica* var. *nucipersica* Schneid. (syn. *P. persica* var. *nectarina* Maxim.) alt türü olarak isimlendirilmektedir. Bir disk şeklinde meyve yapısına sahip olan ve yurdumuzda domates şeftalisi olarak da adlandırılan basık şeftaliler (tüysüz formda olması durumunda basık nektarin) ise *P. persica* var. *platycarpa* Bailey (syn. *P. persica* var. *compressa* (Loudon) Bean olarak gruplandırılmaktadır (Gür ve Şeker, 2016).

Şeftalilerin genetik merkezi Çin olup M.Ö. 2000 yılı civarında kültüre alındığı bildirilmektedir. Günümüzden yaklaşık 3000 yıl öncesinden başlayarak Dünya'nın diğer ılıman ve subtropikal bölgelerine yayılmaya başlamıştır. İpek yolu vasıtasıyla öncelikle günümüz İran topraklarından başlayan yayılım, sonrasında Avrupa'ya, akabinde 16.-17. yüzyıllarda İspanyol ve Portekizli kaşifler tarafından da Amerika kıtasına ulaşmıştır. (Rom, 1988). Bu yayılım sürecinin yanında, diğer sert çekirdekli *Prunus* L. türlerinin pek çoğundan farklı şekilde doğal olarak kendine verimli bir tür olması ve yüksek adaptasyon kabiliyeti sayesinde şeftaliler muhtemelen tüm ılıman iklim meyveleri arasında en fazla çeşit sayısına sahip olan türdür (Byrne, 2012). Günümüzde şeftali yetiştiriciliğinin sınırları soğuklanma gereksiniminin karşılanamayacak kadar düşük olduğu tropik bölgeler ile düşük kış sıcaklıklarının ağaç gelişimini olanaksız hale getirdiği soğuk ılıman iklim zonları (Şekil 1.1) arasındadır (Bolat ve İkinci, 2016; Byrne ve ark., 2000).



Şekil 1.1. Şeftalinin orijini ve yayılımı. Şekildeki beyaz alanlar yüksek soğuklanmalı bölgeleri, gri renkli orta ve düşük soğuklanmalı ve siyah betimlenen saha ise soğuklanmanın hiç olmadığı tropik iklim kuşağını göstermektedir (Byrne ve ark., 2000, değiştirilerek).

Şeftaliler hem ait oldukları Amygdalus hem de Prunophora alt türlerine ait cinsler ile türler arası (interspesifik) melezler verebilme kabiliyetindedir. Çoğu durumda bu melezler, normalde *P. persica* (L.) Batsch cinsine ait çeşitlerin dayanım veya tolerans gösteremedikleri toprak şartlarına ve hastalık problemlerine karşı anaç olarak kullanılmaktadır.

Ticari olarak önem taşıyan tüm önemli çeşitler *Prunus persica* (L.) Batsch türüne aittir. Meyve eti eriyen veya erimeyen (melting/non-melting) özellik gösterebildiği gibi yeşil-beyazdan sarıya, turuncu-kırmızıdan mora kadar değişen renklere ve bunların çeşitli kombinasyonlarında kabuk rengine sahip olabilir. Şeftaliler çoğunlukla taze tüketim amacıyla yetiştirilse de konserve, konsantre, meyve suyu, reçel veya marmelat üretimi amacıyla işlenebilmektedir. Meyve çekirdeği bazı bölgelerde odun kömürü üretiminde kullanılmaktadır. Şeftali ağacı ve özellikle çiçeklerinin dekoratif amaçlı kullanımı da başta Çin ve Japonya olmak üzere yaygındır (Yulin, 2002; Hu et al. 2005, 2006).

Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) 2021 yılı verilerine göre ülkemizdeki kültür altındaki 234,7 milyon dekardan fazla tarım alanının 34,4 milyon dekarında (oransal olarak %14,7) toplu meyvecilik yapılmakta ve bu alan içerisinde %14,5 kısma karşılık gelen 501 266 dekarda şeftali ve nektarin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Şeftali üretim miktarları son yıllarda artış eğiliminde olup 2018 yılındaki 790 bin ton seviyelerinden 2021 yılında 890 bin tona ulaşmıştır.. Bu miktar 23 120 287 ton olan toplam meyve üretiminin %3,8'ine ve zeytin hariç 2 935 056 ton olan sert çekirdekli meyvelerin %30'unu oluşturmaktadır (Türkiye Cumhuriyeti Tarım ve Orman Bakanlığı, 2022).

Dünya'da şeftali yetiştiriciliği yapılan alan 1,5 milyon hektardan fazla ve toplam meyve üretimi 24,8 milyon ton civarındadır (Food and Agriculture Organization of United Nations, 2022). Aynı iklim kuşağında yer aldığımız, ülkemizin yaklaşık yarısı büyüklüğünde tarımsal alana ve nüfusa sahip olan İspanya'nın 2020 yılı şeftali üretimi 1 306 000 tondur. Gerek nüfus gerekse da tarım alanı olarak Türkiye'nin yaklaşık %15'ine tekabül eden Yunanistan'da şeftali üretimi 890 bin ton ile ülkemiz ile neredeyse aynı miktardadır. Yine 2020 yılı verilerine göre 1,3 milyon ton şeftali üretimi yapan İspanya 656 bin ton (%50,4) ihracat gerçekleştirerek 1 milyar USD civarında gelir elde etmekte, ülkemizin ihracat miktarı 160 bin ton (%18,3) ve toplam ihracat geliri ise 150 bin USD seviyelerindedir (FAO, 2022).

Meyve yetiştiriciliğinde ağaçların ekonomik verime geç başlaması maliyeti artırmaktadır. Verime yatma süresi kısaldığında yatırımın geri dönüşü ve dolayısıyla karlılık öne çekilmektedir (Barritt, 1992). Bu sürenin kısaltılması; anaç, sulama, gübreleme, toprak yönetimi, hastalık ve zararlıların kontrolu gibi kültürel işlemlerin doğru yapılmasının yanında esasen terbiye ve budama işlemleriyle sağlanabilmektedir (Glenn ve ark., 2011).

Meyve yetiştiricileri verim ve kaliteyi arttırmak için ağaçların sürgün ve dallarını keserek veya kısaltarak (budama) ya da belirli yönlere doğru eğerek veya bükerek (terbiye) yönetirler. (Sansavini, 1983). Budama ve terbiye ağacın doğal gelişim ve şeklini değiştirerek en düşük maliyetle, en kaliteli ve yüksek verim alabileceğimiz hale dönüştürmek amacıyla yapılır.

Budama yapıldığı döneme göre kış ve yaz budaması olarak ikiye ayrılsa da belirli kurallara uyularak, yılın her döneminde budama yapmak mümkündür. Bunun yanı sıra ağacın farklı gelişme dönemlerinde farklı amaçlara ulaşmak için dikim, şekil, verim ve gençleştirme budamaları yapılmaktadır (Taylor, 1985).

Terbiye ise dalların belirli yönlere yönlendirilmesi amacıyla, ağacın kendi gövdesini, herhangi bir desteği veya bir ağırlığı kullanarak eğilmesi veya bükülmesi işlemini içermektedir (Costes ve ark., 2006).

Terbiye işlemleri ağacın şeklini değiştirirken budama işlemleri esas olarak gözlerin fonksiyonlarını değiştirir (Parker, 2013). Terbiye ağacın iskelet şeklini ve genel karakterini geliştirmek amacıyla yapılır. Budama ise ağacın nerede ve ne zaman meyve geliştireceğini belirler. Bu nedenlerle terbiye ve budama ağacın doğal gelişimini değiştirmenin iki farklı yöntemidir. Terbiye ağacın gelişim yönünü ve şeklini belirlerken budama ağaç fonksiyonunu (sürgün veya meyve gelişimi) ve boyutunu etkiler. Terbiye genellikle ağacın ilk 4-5 yıllık ömründe yapılırken budama ağacın tüm ömrü boyunca yapılır.

Budama ve terbiye işlemleri birlikte kullanılarak ağaçlara uygulanabilecek "Terbiye Sistemleri" geliştirilmektedir. Terbiye sistemleri tüm üretim maliyetlerini doğrudan verim ve kaliteyi etkileyerek de geliri dolaylı olarak belirlemektedir. (Andersen, 1984).

Terbiye sistemlerinin amaçları:

- Yeni bahçelerde mümkün olan en çabuk şekilde canlı ve güçlü bir ağaç geliştirmek
- Mümkün olan en kısa sürede iyi bir verim elde etmek.
- Ağaca seyreltme, ilaçlama ve hasat için uygun bir şekil kazandırmak
- Verim yıllarında her zaman için yeterli sürgün gelişimi ve yüksek kaliteli meyve elde edilmesi arasında denge kurmak
- Meyve iç ve dış kalite özelliklerini sağlayabilmek (örneğin boyut, renk ve tat gibi)

- Bahçeyi etkin biçimde işleyebilmek ve yönetebilmek için (malçlama, ot kontrolü, toprak işleme) gibi nedenlere budama işlemleri yapılmaktadır.

Terbiye sistemi seçiminde tek bir doğru yoktur. Hemen her tür ve çeşidin ağaçları farklı terbiye sistemlerine uyarlanabilir. Bir terbiye sistemi üretim miktarının artmasını sağlayabilir, ancak meyve kalitesi diğer sistemlerden daha düşük olabilir. Doğru olan, seçilen terbiye sisteminin tüm gerekliliklerini yerine getirmektir. Terbiye sisteminin değiştirilmesi telafisi mümkün olmayan problemlere yol açabilir.

Bilindiği üzere Bursa ve yöresi geçmişte şeftalisi ile ünlenmiş, hatta hemen tüm satış noktalarında geçmişte ve günümüzde şeftaliler "Bursa Şeftalisi" adıyla anılmakta ve satılmaktadır. Buna karşın, Bursa'da şeftali üretim alanları hızla azalmakta ve üreticiler bodur yetiştiricilik tekniklerinin gelişimi ile, işçilik maliyetlerinin düşürülebildiği, başta armut olmak üzere alternatif ürünlere yönelmektedirler. 2015 yılına kadar Türkiye'de en fazla şeftali üretimi yapılan il Bursa iken, 2015 yılında Mersin, 2017 yılında da Çanakkale illeri üretim miktarında Bursa'yı geçmiştir (TÜİK, 2022). Bölge üreticileriyle yapılan bireysel görüşmelerde şeftalide verimlilikte büyük bir sorunun bulunmadığı, ancak esas problemin işçilik maliyetlerindeki artışlarla beraber, yıllar geçtikçe nitelikli işçi bulmakta ortaya çıkan sıkıntılar olduğu belirtilmektedir.

Dünya'da halen, şeftali bahçelerinin kurulmasında bodurluk sağlayan anaçların küçük deneme alanları dışında yaygın olmaması nedeniyle, üreticiler ağaç boyutlarının küçülmesi ve bu sayede işçilik maliyetlerinin azalmasına olanak sağlayan farklı terbiye sistemleri ile bahçeler kurmaktadırlar. Ülkemiz şeftali yetiştiriciliğine ivme kazandırılabilmesi için kurulacak yeni bahçelerde işçilik maliyetlerini düşüren farklı terbiye sistemlerinin uygulanmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Taze tüketime yönelik sert ve yumuşak çekirdekli meyve yetiştiriciliğinde yıllık işletme maliyetinin %60'ını işçilik giderlerinin oluşturduğu iyi bilinen bir gerçektir. Bu nedenler üreticiler maksimum 2-2,5 m boyunda, merdiven kullanılmadan budama, seyreltme ve hasat işlemlerini yapabilecekleri terbiye sistemlerine büyük gereksinim duymaktadırlar.

Ülkemizde şeftali bahçelerinde büyük çoğunlukla "Vazo" (Goble) terbiye sistemi uygulanmakta ve budamalar bu sisteme göre yapılmaktadır. Bu terbiye sisteminin dezavantajları geniş dikim aralıkları nedeniyle erken yaşlarda elde edilen verim miktarının göreceli olarak az olması ve tam verim çağında toplam ağaç yüksekliklerinin fazla olması nedeniyle işçilik maliyetlerinde büyük artışlarla karşılaşılmasıdır (Day ve ark., 2005). Son yıllarda tarım teknolojilerinde sağlanan gelişmeler sayesinde, farklı terbiye sistemlerinin uygulanması ve buna bağlı olarak da dikim sıklıklarının arttırılması hem erken yaşlarda elde edilen hem de toplam ağaç ömrü boyunca elde edilen ürün miktarını arttırmıştır (Hoying ve ark., 2007). Elma, armut ve kiraz yetiştiriciliğinde özellikle son yıllarda kurulan bahçelerde bodur anaçların kullanılması, yeni terbiye sistemlerinin uygulanmasına ve dikim sıklıklarının artmasına olanak sağlamıştır. Aynı şekilde şeftali yetiştiriciliğinde de daha verimli ve maliyet düşürücü terbiye sistemlerinin geliştirilmesi amacıyla son yıllarda İtalya, İspanya, İsrail ve ABD gibi ülkelerde yapılan araştırmalar hız kazanmaya başlamıştır (Erez, 1982, 1985; Espada Carbó, & Castañer Royo, 2011; Ondrášek & Krška, 2013). Bu çalışmaların sonucunda İspanya, Amerika Birleşik Devletleri, İtalya, İsrail gibi ülkelerde şeftali yetiştiriciliğinde klasik sistemlerin yerini yeni terbiye sistemleri almaya başlamıştır. Ancak ülkemizde yeni sistemlerin kullanıldığı bahçeler oldukça azdır.

Günümüzde şeftali yetiştiriciliğinde klasik sistemin yanı sıra ABD'de çoğunlukla "Perpendicular-V" ve "Quad-V", İspanya'da "Vaso Catalan" ve "Merkezi Lider", İsrail'de "Merkezi Lider" İtalya'da ise "Merkezi Lider", "İnce İğ" ve "Tatura" sistemleri uygulanmaktadır. Ülkemizde şeftalide farklı terbiye sistemlerinin uygulandığı çalışma sayısı yok denecek kadar azdır.

Türkiye şeftali yetiştiriciliğine son derece uygun iklim kuşağı ve toprak özelliklerine sahip bir ülkedir. Bununla beraber aynı iklim kuşağında yer aldığımız, tarımsal alan ve nüfus açısından ülkemizden küçük olan İsrail, İtalya, İspanya ve Yunanistan şeftali yetiştiriciliği açısından gerek toplam ürün miktarında gerek ihracatta ve gerekse de toplam gelirde ülkemizden çok ileridedir. Bu ülkelerin aslında ülkemize göre çok dezavantajlı oldukları ortak özellikleri birim işçilik ücretlerinin ülkemiz ile karşılaştırılamayacak kadar yüksek olmasıdır. Bu yüksek ücretler nedeniyle üreticiler,

üniversiteler ve enstitüler, farklı terbiye sistemleri geliştirerek çalıştırmak zorunda oldukları bu işçilerden azami verim almaya ve birim ürün başına maliyetin yaklaşık %60'ını oluşturan işçilik giderlerini düşürmeye çalışmaktadırlar. Bu nedenle ya toplam ağaç boyunu düşürerek merdiven kullanımından kaynaklanan zaman kaybını azaltmak veya mekanizasyonun maksimum düzeyde kullanılabildiği sistemler geliştirerek giderleri azaltmak amaçlanmaktadır. Ayrıca birim alandan fazla verim alarak birim meyve maliyetinin düşürülmesi de bir diğer hedefi oluşturmaktadır.

Ayrıca son yıllarda büyük önem kazanan iş güvenliği ve işçi sağlığı kanunu da üreticileri oldukça zorlamaya başlamıştır. Yürürlükteki kanunların uygulanabildiği durumlarda işçilik maliyetlerinde çok büyük artışlar görülmektedir. Bu durum üreticilerin üretimlerini devam ettirmelerini oldukça zorlaştırmaktadır. Uygulamaların sağlıklı şekilde yürütülemediği durumlarda ise yaşanabilen iş kazaları çok büyük riskler oluşturmakta, üreticiler altından kalkamayacakları mali yükümlülüklerle karşılaşmaktadırlar.

Ülkemizde şeftali yetiştiriciliğinde geleneksel olarak "Vazo" terbiye sistemi uygulanmaktadır. Ancak "Vazo" sisteminin daha önce değinilen dezavantajları dolayısıyla farklı arayışlar başlamıştır. Son 15 yıl içerisinde yabancı ülkelerdeki fidan üreticileri ile ortaklığa giden yerli fidan üreticileri, o ülkelerdeki bilgi birikimini ülkemize getirmeye başlamış ve çeşitli terbiye sistemlerinin üretici bazında denemelerini yapmaya başlamışlardır. Çalışmamızda uygulanan terbiye sistemlerinden "Merkezi Lider", "İnce İğ" ve "Tatura" sistemleri kullanılarak tesis edilmiş sınırlı sayıda bahçe özellikle Çukurova bölgesinde bulunurken, Çanakkale Lapseki bölgesindeki bazı üreticiler yabancı ülkelere yaptıkları ziyaretlerin akabinde dikim sıklığını arttırmak amacıyla "Tri-V" sistemiyle bahçeler kurmaya başlamışlardır. Buna karşın bu sistemler çok sınırlı alanlarda uygulandığından ve sistemlerin birbirleri ile karşılaştırıldığı, kontrollü koşullarda yapılmış araştırmalar bulunmadığından bilimsel temelli veri eksikliği vardır. Çalışma kullanılan "Vaso Catalan" sistemi Dünya şeftali üretiminde emsalsiz bir yeri olan İspanya'nın Lerida bölgesinde 90 yaşındaki bir üretici olan Jaume Llovera tarafından birim işçilik maliyetini düşürmek için alçak boylu, ancak en azından "Goble" ile aynı verimi verebilecek ağaçlar elde etmek amacıyla geliştirilmiş bir sistemdir (Montserrat & Iglesias, 2002). İlk uygulaması 1993 yılında yapılmış olup sistemin yaygınlaşması 2002

yılından sonra başlamıştır. Günümüzde İspanya'da yeni dikilen bahçelerin çok büyük bir kısmı "Vaso Catalan" sistemiyle terbiye edilmektedir.

Diğer bir sistem olan "Perpendicular-V" sistemi ABD'de, Kalifornia'nın Kearney Enstitüsü'nde geliştirilmiş bir sistemdir (DeJong ve ark., 1994). Bu sistemde "Vazo" sistemine göre birim alana çok daha fazla ağaç dikimi yapılabilmekte, bunun sonucunda erken yaşlarda yüksek verim elde edilebilmektedir. Ayrıca budama ve seyreltme gibi kültürel işlemlerin nitelikli işçilere ihtiyaç duyulmadan yapılabilmesi sistemin diğer bir avantajlı yönüdür. Bu sistem "Tatura" sistemine çok benzemekle beraber, "Tatura"daki destek sistemi ihtiyacı, dalların sürekli bağlanması ve şekil vermek amacıyla sürekli dal manipülasyonlarına ihtiyaç duyulmasının getirdiği fazla yatırım ve işçilik maliyetinin düşürülmesi amaçlanmıştır. Sistemin ilk denemelerine 1982 yılında 5,5 x 2,0 m aralıklarla dikilmiş fidanlarda başlanmış olup sonraki yıllarda yapılan denemeler ile geliştirilmiş ve yöntem 1994 yılında ortaya konulmuştur.

Yeni terbiye sistemlerinin ülkemizde yeni ve sınırlı alanlardaki kullanımı neredeyse tamamen kontrolsüz ve kısıtlı bilgilerle yapılmaktadır. Bu nedenle çoğu durumda terbiye sistemlerinin gereklilikleri tam olarak yerine getirilememekte ve hatalı veya olumsuz sonuçlarla sıklıkla karşılaşılabilmektedir. Dünya'da giderek popülerlik kazanmakta olan bu yeni terbiye sistemlerinin olumsuz uygulamaları, üreticiler arasında önyargılara yol açmakta ve sistemlerin değerleri tam olarak anlaşılamadan ve doğru uygulamaları görülmeden vazgeçilmektedir.

Değişik ülkelerde şeftalilerle yapılan çalışmalarla terbiye sistemlerinin özellikleri ortaya konulmuştur. Ancak bu sistemlerin ülkemiz koşullarında uygulanabilirliğinin analizi henüz yapılmamıştır. Bu çalışma ile farklı terbiye sistemlerinin, ülkemiz şeftali yetiştiriciliğinde önemli yeri olan Bursa koşullarında uygulanabilirliğinin araştırılması hedeflenmiştir. Bu amaçla GxN15 (Garnem) anacı üzerine aşılanmış erkenci, orta dönem geççi şeftali çeşitlerinin fidanlarına "Vazo", "Vaso Catalan", "Quad-V", "Tri-V", "Perpendicular-V", "Tatura", "Merkezi Lider" ve "İnce İğ" (Slender Spindle) terbiye sistemleri uygulanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Ülkemiz şeftali yetiştiriciliğinde Dünya'nın önde gelen ilk on ülkesi arasında olmasına rağmen dikim deseni ve budama kuvvetinin etkilerinin araştırıldığı sınırlı sayıda çalışmalar dışında şeftalide uygulanan terbiye sistemlerinin karşılaştırıldığı çalışma sayısı yok denecek kadar azdır.

İkinci ve ark. (2014) iki şeftali çeşidinde ("Earlyred" ve "Glohaven") farklı dönemlerde gerçekleştirilen yaz ve kış budamalarının vejetatif gelişim, verim, meyve kalitesi ve karbohidrat içeriğine etkisini araştırmıştır. Budama yapılmayan ağaçlarda hem sürgün kalınlıkları hem de uzunlukları istatistiksel olarak en yüksek değerlere sahip olmuş, bunu kış budaması yapılan ağaçlar takip etmiştir. Kış budamasına ilave olarak farklı dönemlerde gerçekleştirilen yaz budamalarında, budama tarihi geciktikçe sürgün uzunluğu ve kalınlılarında önemli düşüşler saptanmıştır. Aynı araştırmada her iki çeşit için de en yüksek verim kontrol grubundan elde edilmiştir. "Earlyred" çeşidinde (erkenci çeşit) yaz budamalarındaki gecikmeler verimi düşürürken orta dönem "Glohaven" çeşidinde sadece Haziran ayındaki yaz budaması verimi belirgin ölçüde düşürmüş, diğer dönemlerdeki budama aktiviteleri verim yönünde değişime yol açmamıştır. Meyve kalite parametrelerinden meyve ağırlığı incelendiğinde en yüksek verimi sağlayan budamanın yapılmadığı kontrol grubunda en düşük değerler elde edilirken sadece kış budaması onu takip etmiş ve yaz budamalarının kış budaması ile kombine edildiği uygulamalar çok daha yüksek değerler vermiştir. "Earlyred" çeşidinde SÇKM ve titre edilebilir asit miktarlarında uygulamaların herhangi bir etkisi belirlenememiş, "Glohaven" çeşidinde ise budama zamanı ile bahsi geçen değerler arasında farklılıklar belirlense de önemli bir korelasyon kurulamamıştır.

Göktaş (2020) iki şeftali ve bir nektarin çeşitlerinde örtü altı yetiştiricilik ile açıkta yetiştiriciliği karşılaştırdığı çalışmasında örtü altındaki meyvelerin açıkta yetiştiriciliğe göre 3 hafta kadar daha erken olgunlaştığını verim ve meyve iriliği bakımından çeşitler arasında korelasyon bulunmadığını bildirmiştir.

Mersin ilinde yapılan bir çalışmada (Dölek, 2014) “Sunfire” nektarin çeşitinde “V” ve “Y” terbiye sistemlerinin ve çeşitli budama uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkileri incelenmiştir. “V” terbiye sisteminin yaz budaması ile kombine edildiği uygulamanın hem en yüksek meyve ağırlığına hem de en fazla verime ulaşmaya yardımcı olduğu yargısına varılmıştır.

Aydın’da yapılan bir çalışmada “Dixired” ve “Redhaven” şeftali çeşitleri farklı sertlikte budama uygulamalarına tabi tutulmuşlardır (Dalkılıç ve ark., 2014). Her iki çeşitte de budama sertliğinin yıllık sürgün sayılarına ve uzunluklarına önemli etkisi bulunduğu belirlenmiştir. Buna karşın çalışmanın yürütüldüğü 3 yılda da gövde kalınlıkları ve bir yıllık sürgünler üzerindeki göz sayısında önemli farklılık görülmediği tespit edilmiştir.

Ülkemizde şeftalide terbiye sistemleri üzerinde sınırlı miktarda çalışma bulunmasına karşın Dünya’da pek çok araştırma gerçekleştirilmiştir.

DeJong ve ark. (1994), “Perpendicular-V” sistemi ile “Vazo” sistemini karşılaştırıldıkları çalışmada, “Perpendicular-V” sisteminin “Vazo” sistemi ile “Tatura Trellis” sistemlerinin avantajlı yönlerinin bir araya getirilmesi amacıyla geliştirildiğini ve sonradan sistemin “Kearney-V” (=KAC-V) olarak isimlendirilmesine karar verildiğini bildirmişlerdir. “KAC-V” sisteminin dikimden sonraki ilk yıllarda “Vazo” sistemine oranla çok daha hızlı verime yattığını ve tam verim çağına erken yaşlarda ulaştığını, yıllar geçtikçe birim alan başı verim değerlerinin birbirlerine yaklaşmalarına karşın “KAC-V” sisteminin her durumda daha verimli olduğunu ortaya koymuşlardır.

Barone ve ark. (1995), GF677 anacı üzerine aşılanmış, düşük soğuklanmalı ve erken olgunlaşan 'Flordaprince', 'Flordastar', 'Flordacrest' ve 'Maravilha' şeftali çeşitlerinin farklı dikim sıklıklarındaki “Fusetto” ve “Y” terbiye sistemlerindeki performanslarını karşılaştırdıkları araştırmalarında “Y” sisteminin birim alandan elde edilen verimde “Fusetto” sistemine göre önemli üstünlüğü olduğunu belirtmişlerdir. Her ne kadar “Y” sistemi hem verim hem de pazarlanabilir ürün bakımından üstünlük gösterse de aynı zamanda pazarlanamaz ürün miktarında ise negatif anlamda yüksek değerlere sahip

olmuştur. Sistemler arasında meyve kalite parametrelerinin ortalama değerleri açısından hiçbir fark gözlenmemiştir.

Watson, (1996) "Merkezi Lider", "Palmet" (destek sistemsiz), "Fransız Lider" ve "İnce İğ" sistemlerini "Glohaven" şeftali ve "Redgold" nektarin çeşitlerine uygulamıştır. Araştırmacının bulgularına göre, "Merkezi Lider" sistemi ilk iki yıl içerisinde diğer sistemlerden daha fazla verim verirken 3'üncü yıl ve sonrasında verim bakımından sistemler arasında büyük farklar bulunmamaktadır. Kış budamasında işçilik gereksinimi bakımından "İnce İğ" sisteminin en fazla süreye ihtiyaç duyduğunu "Merkezi Lider" sisteminde ise en az işçilik ile budama işleminin bitirilebildiğini bildirmiştir. Altı yıllık çalışma sonunda ağaç yüksekliğinin düşük olduğu sistemlerin yüksek ağaçlara göre toplamda dekar başına 5 saat (~50 saat/ha) daha az budama işçiliğine ihtiyaç duyduğunu tespit etmiştir. Yaz budamasının özellikle sık dikim sistemlerine sahip şeftali ve nektarin bahçelerinde temel öneme sahip olduğunu belirten araştırmacı, buna karşın çalışmada kullanılan sistemler arasında önemli bir fark bulunmadığını, 6 yıllık ortalama yaz budaması zaman gereksiniminin yalnızca 15 saat/dekar (~150 saat/ha) olduğunu belirtmiştir. Seyreltme için harcanan zamanda yaz budamasında olduğu gibi büyük farklılıklara rastlanmamış, ağaç başı değerler arasındaki farklar birim alana dönüştürüldüğünde istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

DeJong ve ark. (1999), 4 farklı terbiye sisteminin ABD, Kaliforniya şartlarındaki karşılaştırmalı ekonomik analizini incelemişlerdir. Çalışmada "Kordon", "KAC-V" ve "Sık Dikim KAC-V" sistemlerini "Vazo" sistemi ile birim alan başına verim, meyve sayısı, ortalama meyve ağırlığı, hasat işçilik ihtiyacı ve net kar bakımından karşılaştırılmıştır. 3 yıllık araştırma sürecinde "Sık Dikim KAC-V" sistemi ilk yıl diğer tüm sistemlerden fazla birim alan başına verim değerine ulaşmış, sonraki yıllarda "KAC-V" sistemi bahsi geçen sistemi yakalayarak benzer değerler vermiştir. Ancak her şartta bu iki sistemin gerek "Kordon" gerekse de "Vazo" sistemlerinden verim bakımından önemli üstünlüğe sahip olduğu ortaya konmuştur. Hektar başı meyve sayısında "Sık Dikim KAC-V" sistemi ilk iki yılda diğer sistemlere göre istatistiki olarak yüksek değerlere ulaşmış, ancak 3'üncü yıl itibari ile sistemler arasında farkın kapandığı bulunmuştur. Ortalama meyve ağırlığı bakımından erken ve yüksek miktarda verim veren

“Sık Dikim KAC-V” sistemi ilk iki yılda daha küçük meyvelere sahip olsa da 3’üncü yıl itibari ile 4 sistem arasında meyve ağırlığı bakımından istatistiki bir fark kaydedilmemiştir. Hasat işçiliği bakımından araştırmanın ilk iki yılında herhangi bir farklılık belirlenemese de 3’üncü yıl “Sık Dikim KAC-V” sistemi en az işçilik ihtiyacına sahipken bu sistemi “Vazo” ve “KAC-V” sistemleri takip etmiştir. En çok işçilik gereksinimi “Kordon” sisteminde tespit edilmiştir. Birim alan başına sisteme özel toplam maliyetler incelendiğinde başlangıç yatırımı en yüksek “Sık Dikim KAC-V” ve “Kordon” sistemlerinde, beklendiği gibi en düşük gereksinime ise “Vazo” sisteminde bulunmuştur. Takip eden yıllarda “Sık Dikim KAC-V” sisteminin sisteme özel maliyetleri en yüksek değere sahipken “KAC-V” ve “Kordon” sistemleri neredeyse eş maliyetler ile bunu takip etmiş, “Vazo” sistemi ise en düşük maliyetler ile üretim yapılmasını sağlamıştır. Yıllık ve toplam meyve geliri olarak “Sık Dikim KAC-V” sistemi en yüksek değerlere ulaşırken, bu sistemi sırasıyla “KAC-V”, “Kordon” ve “Vazo” sistemleri takip etmiştir. Toplam net karlılık açısından “Sık Dikim KAC-V” ve “KAC-V” sistemleri belirgin biçimde diğer sistemlerden önde iken bu sistemleri “Vazo” sistemi takip etmiş, en düşük karlılık oranına ise “Kordon” sistemi ulaşmıştır.

Layne ve ark. (2002) Güney Carolina’da farklı terbiye sistemleri, anaçlar ve fertigasyon yöntemlerinin ağaç gelişimleri ve verime etkisini araştırmışlardır. Terbiye sistemi olarak “Vazo”, “Quad-V” ve “Perpendicular-V”; anaç olarak “Lovell” ve “Guardian”; fertigasyon sistemi olarak ise kontrol olarak sadece yağmur kaynaklı sulamaya ilaveten standart ticari granül gübrelemesi, ilave sulamaya ek standart granül gübrelemesi ve son olarak ilave sulamaya ek olarak düşük dozda sıvı gübreler ile gübreleme yöntemleri kullanılmıştır. Uygulamalar ayrı olarak incelendiğinde “Perpendicular-V” sisteminin anaç ve fertigasyondan bağımsız olarak diğer sistemlerden daha fazla verim verdiği; araştırmada kullanılan anaçların birim alan başı verime etkilerinin istatistiki olarak önemli olmadığı; sadece yağmur + standart granül gübreler ile yapılan fertigasyonun her durumda en az verime neden olduğu, buna karşın ilave sulama yapıldığı durumlarda granül veya sıvı formda gübreleme yapmanın bir fark meydana getirmediği görülmüştür. Her üçünün kombine olarak değerlendirildiği durumda “Perpendicular-V” sistemi + “Guardian” anacı + ilave sulama yapılan uygulamanın en yüksek, “Vazo” + “Lovell” anacı + yağmur ile sulama uygulamasının ise en düşük verime yol açtığı belirtilmiştir.

Miller ve Scorza (2002) dallanma yapısı bakımından standart, dik ve sütunsu gelişen şeftali ağaçlarında "Merkezi Lider" ve "Çoklu Lider" terbiye sistemlerini ve bu çeşitlerin performanslarını araştırmışlardır. Yaz budaması için harcanan zaman bakımından standart gelişim gösteren çeşitlerde "Merkezi Lider" ve "Çoklu Lider" sistemleri arasında herhangi bir fark gözlenmezken dik ve sütunsu gelişen çeşitlerde "Merkezi Lider" için harcanan sürenin "Çoklu Lider" sisteminden belirgin şekilde yüksek olduğu görülmüştür. Bir yaşlı şeftali ağaçlarında kış budaması için harcanan süre ise her üç gelişim tipindeki ağaçlar için de "Çoklu Lider" sisteminde diğerlerine göre az olarak olmuştur. İki yaşlı ağaçlarda sütunsu gelişim gösteren çeşitlerin budama ihtiyacının diğer gelişim tiplerine göre daha az olduğu, dikim mesafesinin ve terbiye sisteminin budama için gerekli süre üzerine bir etkisi olmadığı bildirilmiştir. Ancak hangi gelişim tipi, dikim mesafesi veya terbiye sisteminde olursa olsun yaz budaması yapılan ağaçlarda kış budaması süresi yaz budama uygulamasının yapılmadığı ağaçlardan önemli ölçüde düşük olduğu belirtilmiştir. Verim açısından farklı gelişim tiplerindeki ağaçlar farklı çeşitler olduğundan karşılaştırma yapılamamış, buna karşın "Çoklu Lider" olarak terbiye edilen ağaçlar "Merkezi Liderli" ağaçlardan daha verimli olarak bulunmuştur. Terbiye sistemi ve yaz budamasının meyve büyüklüğüne istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Taylor (2003) Kaliforniya'da, şeftalide üç terbiye sisteminin denendiği bir çalışmada, Lovell ve Guardian anaçları üzerine aşılı ağaçlar 1999 yılında dikilmiş 2000 yılında "Goble", "Quad-V" ve "Perpendicular-V" sistemleri ile terbiye edilmeye başlanmıştır. 2001 ve 2002 yıllarında elde edilen verimlerde her iki "V" sisteminin diğer sisteme göre daha fazla ürün verdiği saptanmıştır. Meyvelerde renklenme hasat tarihi, irilik, sertlik ve suda çözünebilir kuru madde miktarlarının terbiye sistemlerine göre değişiklik göstermediği belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bütün veriler değerlendirildiğinde "Perpendicular-V" ve "Quad-V" sistemlerinde tesis ve üretim maliyetlerinin nispeten yüksek olmasına karşılık verimlilik açısından çok üstün oldukları sonucuna varılmıştır. Özellikle "Quad-V" sisteminin yeni sistemler içerisinde potansiyel özelliklere sahip olduğu görülmüştür.

Day ve ark. (2005), ABD'de geliştirilen terbiye sistemleri üzerine ayrıntılı bir inceleme çalışması yapmışlarıdır. Araştırmacıların Gerdst ve ark. (1979)'dan bildirdiklerine göre

ABD Kearney Araştırma Enstitüsünde 1972 yılında başlatılan ve "Vazo" sisteminin "Merkezi lider" ve "Paralel-V" sistemleriyle karşılaştırıldığı ilk sık dikim terbiye sistemleri denemesinde, 1974 – 1978 yılları arasında elde edilen toplam verim değerleri incelendiğinde denemede kullanılan 4 farklı çeşidin hepsinde "Merkezi Lider" ve "Paralel-V" sistemleriyle terbiye edilen ağaçların klasik "Vazo" sistemine göre belirgin şekilde daha verimli oldukları ortaya koyulmuştur. Yine aynı çalışmada araştırmacıların DeJong ve ark. (1991)'den aktardıklarına göre, takip eden araştırmalarda dikimden sonraki 10 yıllık süreyle incelenen yukarıda bahsi geçen sistemlere "Perpendicular – V" (sonradan Kearney-V olarak isimlendirilmiştir) sistemi de eklenmiş ve uzun yılları kapsayan zaman aralıklarında sistemler arasında belirgin toplam verim farklılıkları tespit edilememiştir. Aynı inceleme çalışmasında Day (1993)'ün "Quad-V" sistemi "Perpendicular-V" sistemi ile karşılaştırdığını "Perpendicular-V" sisteminin dikimden sonraki ilk yıllarda önemli ölçüde fazla verim verdiği, ancak yıllar ilerledikçe, özellikle 5'inci yıl ve sonrasında karşılaştırılan iki sistem arasında verim farkının bulunmadığı tespit edildiği bildirilmiştir. İncelemede DeJong ve ark. (1994)'nın sırasıyla 1 035, 919, 1 305 ve 373 ağaç/ha dikilerek "Kordon", "Perpendicular-V", "Entansif Perpendicular-V" ve kontrol olarak "Vazo" sistemlerinin karşılaştırıldığı çalışmada, verim bakımından "Perpendicular-V" ve "Entansif Perpendicular-V" sistemlerinin diğer iki sistemden de bariz şekilde üstün olduğu belirlenmiştir. "Entansif Perpendicular-V" sisteminin "Perpendicular-V"ye göre birim alandan daha fazla brüt kazanç sağlamasına karşın net gelir bakımından aralarında bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir. Çalışma sonunda sık dikim yapılan entansif bahçelerin geleneksel "Vazo" şeklinde terbiye edilen ağaçlara göre tam verime daha erken ulaştıkları, buna karşın eş ışık gücüne sahip belirli bir bölgede tesis edilen bahçelerde tam verim çağında toplam verim açısından herhangi bir fark olmadığı görülmüştür.

Güney Afrika Cumhuriyeti'nde Maree (2006) tarafından yürütülen çalışmada 4 farklı terbiye sistemi ve 3 farklı anacın 'Alpine' nektarini yetiştiriciliğinde finansal analizi incelenmiştir. İncelemede kullanılan GF-677, SAPO 778 ve Kakamas çöğür anaçları arasından SAPO 778'in daha büyük meyveler oluşturduğu belirlenmiştir. Araştırmada "Dört Liderli", "İki Liderli", "Geri Dönüşümlü Merkezi Lider" ve standart "Merkezi Lider" terbiye sistemleri detaylarıyla araştırılmıştır. "Geri Dönüşümlü Merkezi Lider"

terbiye sisteminde yeni dikilen fidanlar gelişim sırasında yeni bir liderin oluşturulabilmesi amacıyla toprak seviyesinden 60 cm yükseklikten kesilmiş, "Geri Dönüşümsüz Lider" sisteminde ise tepe kesimi yapılmamıştır. Gerek "İki Liderli" gerekse de "Dört Liderli" sistemlerde lider dallar Perpendicular değil, sıra üzerine denk gelecek şekilde geliştirilmiştir. "Dört Liderli" sistem, standart "Vazo" sistemine benzer şekilde ancak iskelet dallarının istenen açıda yönlendirilmesiyle oluşturulmuş ve 5 x 3 dikim mesafesiyle 667 ağaç/ha dikim sıklığı tercih edilmiştir. "İki Liderli" sistem 5x1.5 m mesafe ile hektara 1 333 ağaç dikilirken her iki liderli sistemde 5x1 m aralıklar ile 2 000 ağaç/ha fidan ile tesis gerçekleştirilmiştir. "Dört Liderli" sistemle geliştirilen ağaçların başlangıçta çok az işçilik ihtiyacı ile yönetilebilmesine karşın 4 yıllık çalışmanın sonunda en fazla işçilik gereksinimi duyan sistem olduğu ortaya konmuştur. Her iki "Merkezi Lider" sistemi arasında istatistiki anlamda herhangi bir fark bulunamamıştır. Verim bakımından diğer 3 sistem "Dört Liderli" sistemden belirgin biçimde yüksek değerlere ulaşmıştır. Net Bugünkü Değer analizinde %5 indirim oranında "İki Liderli" sistemin en tercih edilen sistem olduğu belirlenmiştir.

Robinson ve ark. (2006) New York, ABD'de "Bailey" anacı üzerine aşılanmış "Allstar" ve "Blushinstar" şeftalileri ve "Flavortop" nektarinin 6 farklı terbiye sisteminde karşılaştırmışlardır. Çalışmada "Vazo" (384 ağaç/ha), "Steep Vazo" (538 ağaç/ha), "Quad-V" (905 ağaç/ha), "Perpendicular-V" (1 583 ağaç/ha), "Merkezi Lider (1 098 ağaç/ha) ve "İnce İğ" (1 922 ağaç/ha) terbiye sistemleri verim, meyve iriliği, renklenme ve karlılık bakımından karşılaştırılmışlardır. Tüm sistemlerde dikimi takip eden ikinci yılda az miktarda verim elde edilmesine karşın 3'üncü ve 5'inci yıllarda ticari verim elde edilebilmiştir. Dikim esnasında çok az budama gerektiren sistemler olan "İnce İğ" ve "Merkezi Lider", ikinci yılda diğer 4 sisteme göre belirgin şekilde fazla verim vermişlerdir. Üçüncü yılda ise "İnce İğ" ve "Perpendicular-V" sistemleri en yüksek verime ulaşırken bu sistemleri "Merkezi Lider", "Quad-V", "Steep Vazo" sistemleri takip etmiş ve en düşük verim "Vazo" sisteminde gözlenmiştir. Dördüncü ve beşinci yıllarda ise en yüksek değerler "Perpendicular-V" sisteminden elde edilmiş, bu sistemi "İnce İğ", "Quad-V", "Merkezi Lider", "Steep Vazo" ve "Vazo" sistemleri izlemiştir. Beş yılın sonunda en yüksek toplam verim 44,3 t/ha değeri ile "Perpendicular-V" sisteminde bulunurken "İnce İğ", "Merkezi Lider", "Quad-V" ve "Steep Vazo" bunları takip etmiş,

en düşük verim ise klasik "Vazo" sisteminde 15,7 t/ha ile gözlenmiştir. Verimin en yüksek olduğu sistem ile en düşük sistem arasında 3 kata yakın bir fark tespit edilmiştir. Her üç çeşidin ortalama meyve ağırlıkları değerlendirildiğinde "Steep Vazo" sistemi 181 g ile en büyük meyveleri verirken en küçük meyveler 158 g ile "Perpendicular-V" sisteminde belirlenmiştir. En iyi meyve renklenmesi "Vazo" sisteminde görülmüş, bu sistemi "Perpendicular—V", "İnce İğ", "Merkezi Lider", Quad-V" ve "Steep Vazo" sistemleri takip etmiştir. Toplam net karlılık açısından sistemler karşılaştırıldığında "Perpendicular-V" en yüksek değeri vermiş, bu sistemi sırasıyla "İnce İğ", "Merkezi Lider", "Quad-V", "Steep Vazo" ve "Vazo" sistemleri izlemiştir. Ilıman iklime sahip New York bölgesinde sık dikim sistemlerin geleneksel açık merkezli sistemlere göre önemli verim avantajına sahip olduğunu ileri süren araştırmacılar, şeftali gibi kısa ömürlü meyve türlerinde dikim sıklığının artmasının net karlılığı arttırdığı tespitinde bulunmuşlardır.

Hoying ve ark. (2007) iki şeftali ve bir nektarin çeşidinin 15 yıllık süreç içerisinde farklı terbiye sistemleri ve dikim sıklıklarına bağlı olarak net bugünkü değer analizi ile karlılıklarını karşılaştırmıştır. Birim alan başına ağaç sayısı arttıkça karlılığın net biçimde artış gösterdiği, belirli bir sıklık aşıldığında ise karlılık oranlarında düşüş gözlendiğini bildirmişlerdir. Hektarda 1 230 ağaca kadar net kar miktarında artış gözlenmiş 1 500 ağaçtan daha sık dikimlerde ise karlılık oranında düşme gözlemlenmiştir. Araştırmacıların inceledikleri 6 terbiye sisteminde ilk meyve yılında "İnce İğ" sistemi belirgin şekilde diğer sistemlerden daha fazla verim vermiş, buna karşın ikinci meyve yılından itibaren ve araştırmanın yürütüldüğü 8 yılın toplamında "Perpendicular-V" sistemi, "İnce İğ" de dahil olmak üzere en yüksek verime sahip olmuştur. Toplam verimlilikte ikinci en iyi sistem olarak "Tri-V" öne çıkmıştır. Ortalama meyve ağırlığı bakımından "Vazo" ve "Quad-V" sistemleri en büyük meyvelerin hasadına olanak sağlarken bu sistemleri "Tri-V", "Merkezi Lider" ve "İnce İğ" izlemiş, en küçük meyveler ise "Perpendicular-V" sisteminden elde edilmiştir. Meyve kabuk renklenmesi bakımından "Vazo" hariç tüm sistemler benzer etkiye sahipken, "Vazo" sistemi en düşük renklenme yüzdesine neden olmuştur. Toplam birim alan başı ürün gelirleri incelendiğinde "Perpendicular-V" ve "İnce İğ" sistemleri en yüksek değeri yakalamış, bu

sistemleri “Tri-V” ve “Merkezi Lider” izlemiş, “Quad-V” sistemi sonuncu olmuştur. Araştırmacılar en düşük gelirin “Vazo” sisteminden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Benito ve ark. (2009) “Goble”, “Geciktirilmiş Goble”, “Merkezi Lider” ve “Perpendicular-V” sistemleri üzerine yaptıkları araştırmada toplam verimde “Perpendicular-V” sisteminin büyük farkla önde olduğunu, bunu “Merkezi Lider” sisteminin takip ettiğini ve “Goble” sistemlerinin ise çok daha az verimli olduklarını belirtmişlerdir. Hektar başına budama ve seyreltme işçilik maliyetinde “Perpendicular-V” sistemi en yüksek değeri verirken bunu “Merkezi Lider” sistemi izlemiş ve en az işçilik maliyetinin ise “Goble” sistemlerinde sağlandığını belirtmişlerdir. Hasat işçiliği ise her dört sistemde de benzer olmuştur. Birim gövde kesit alanına düşen verim de aynı sıralama devam etmiştir. Geleneksel yöntem olan “Goble” terbiye sisteminde sıra arası ve üzeri mesafeler geniş tutulmakta dekara yaklaşık 25-40 adet ağaç dikilmektedir. Ağaçlar arasındaki boşluklar ancak 6’ncı yıldan sonra dolmaya başlamaktadır. Halbuki yeni sistemlerde ağaç boyutları kontrol edilmekte, ilk yıllardan itibaren verim alınarak toplam verim artırılmaktadır. “Perpendicular-V” sistemi ile kurulan sık dikim bahçelerde dekara 90-140 ağaç dikilmekte ve ilk yıllarda alınan yüksek verim ile dikim maliyetleri karşılanmaktadır.

Kuzey Hindistan’da Kumar ve ark. (2010) tarafından yürütülen araştırmada “Flordasun” ve “Flordaking” şeftali çeşitlerinin farklı budama sertliklerinde verim ve meyve özellikleri incelenmiştir. “Flordasun” çeşidinde budama sertliği ortalama verimi etkilemezken “Flordaking” çeşidinde en fazla verim budama yapılmayan kontrol ağaçlarından elde edilmiştir. Meyve ağırlığı bakımından ise en yüksek değerler ağır ve orta sertlikte budama uygulamalarından elde edilirken en düşük ağırlığa budanmayan ağaçlarda rastlanmıştır.

Glenn ve ark. (2011), “Loring” şeftali çeşidinin 4 farklı terbiye sisteminin (“Vazo”, “minimum budamalı merkezi lider”, “Y” iskeletli ve “duvar tipi”) 2 farklı toprak yönetimi sistemi olarak yabancı otlardan temizlenmiş alan genişliklerini (2 fit: ~60 cm ve 8 fit: ~2,5m) kombine bir şekilde incelemişlerdir. “Vazo” şekilli ağaçların en geniş gövde kesit alanına sahip olduğunu, bunu diğer sistemlerin izlediğini, dar vejetasyondan ari zona

sahip sistemlerde ağaç gelişimlerinde bariz düşüşler gözlemlediklerini not etmişlerdir. Buna karşın vejetasyondan ari zon genişliğinin veya terbiye sisteminin ortalama meyve ağırlığı üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığını belirleyen araştırmacılar budama ve terbiye işlemleri için harcanan zamanı birim alana oranladıklarında en uzun işçilik gereksiniminin "Vazo" sistemiyle terbiye edilen ağaçlarda olduğunu, bunu "Merkezi lider" ve "Y" iskeletli sistemlerin takip ettiğini, en düşük zaman ihtiyacının ise duvar tipi sistemde hesaplandığını bildirmişlerdir. Toplam verim ve meyve sayısı açısından en iyi sistemlerin "Merkezi Lider" ve "Y" iskeletli sistemler olduğunu, bunu "Vazo" sisteminin takip ettiğini en düşük verime ise "duvar tipi" terbiye sisteminin sahip olduğu sonucuna ulaşmışlarıdır. Sistemler ekonomik olarak karşılaştırıldığında ise NPV (Net Present Value = Net Bugünkü Değer) bakımından en yüksek geri dönüş "Y" iskeletli ve "Merkezi Lider" ağaçlarından, en düşük değer ise "Vazo" sisteminde elde edildiği belirlenmiştir. Araştırmacılar yüksek yoğunluklu (sık-dikim) şeftali yetiştiriciliğinin geleneksel sistemlere göre ekonomik olarak daha uygulanabilir olduğunu ve duvar tipi sistemlerin ise üreticilere bağlı olarak değerlendirilebileceğini öne sürmüştür.

Montserrat ve Iglesias (2012) "Vaso Catalan" sistemini tanımladıkları çalışmalarında, sistemin "Goble" sistemine göre budama, seyreltme ve hasat işlemlerini kolaylaştırıcı yapısının yanında dikim mesafelerinin daraltılabilmesi sayesinde ilk yıllarda alınabilen verimin arttığını ortaya koymuşlardır.

ABD Pennsylvania Eyaletindeki Meyvecilik Araştırma İstasyonunda kurulan şeftali bahçesinde "Perpendicular-V", "Quad-V", "Hex-V" ve "Goble" sistemleri 2 şeftali çeşidinde denenmiştir (Schupp ve Baugher, 2012). Çeşitlerin ve sistemlerin, ağaçların büyüklüğü, toplam verim, meyve iriliği, renk ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Ayrıca sistemlerin kurulmasındaki tesis masrafları, diğer girdiler ve gelir açısından etkileri de gözlenmiştir. Çalışma sonunda toplam verim "Hex-V" ve "Quad-V" sistemlerinde benzer fakat diğer sistemlere göre daha fazla olmuştur. "Perpendicular-V" sisteminde verim bu iki sisteme göre daha az olmasına rağmen meyve boyutları onlara kıyasla daha küçük olmuştur. Her üç sistemden elde edilen meyvelerin boyutları "Goble" sistemine göre daha küçük olmuştur. Çalışma sonunda elde edilen veriler doğrultusunda şeftali bahçelerinde 150 yılı aşkın süredir uygulanan "Goble" sisteminin yerini artık yeni

sistemlere bırakabileceği kanısına varılmıştır. “Quad-V” sisteminin verimlilik açısından iyi bir sistem olduğu ve ağaçlara kolay uygulanabileceği görülmüştür. Ayrıca bu sistemde işçilik maliyetlerinin düşürülmesi için mekanizasyondan da yararlanılabileceği görülmüştür.

Caruso ve ark. (2015), Güney İtalya’da yürüttükleri çalışmalarında modifiye ettikleri “İspanyol Çalısı” sistemi ile “Telli-Y” sistemini değerlendirerek karşılaştırmışlardır. Araştırmada “Rich May” ve “Summer Rich” şeftali, “Big Bang” ile “Nectaross” nektarin çeşitleri “Modifiye İspanyol Çalısı” sisteminde 4,5 x 2,5 m (888 ağaç/ha) dikilirken “Telli – Y” sisteminde 5,5 x 2 m (909 ağaç/ha) sıklıkta dikilmiştir. Dikim yılından 6’ncı yıl sonuna kadar dikim maliyetleri, ağaç başı verim, meyve boyutu ve sınıfı, her sınıfa ait meyvenin satış fiyatları, işçilik ve malzeme giderleri ve üretici karları hesaplanmıştır. “Modifiye İspanyol Çalısı” sisteminin üretim maliyetlerinin dikimde %45, gübrelemede %11 ve hastalık-zararlı mücadelesinde %33 daha az olduğu bulunmuştur. Çeşitten bağımsız olarak “Modifiye İspanyol Çalısı” sisteminde %19 daha düşük verim elde edilmiş, buna karşın üretim işçilik maliyetlerinin %29 düşük olduğu ve hasat işçilik verimimin ise “Telli – Y” sisteminden %12 daha yüksek olduğu gösterilmiştir. İki sistem arasındaki verim farklarının 5 yıl ve sonrasında düşmeye başladığı belirlenmiştir. Ayrıca “Modifiye İspanyol Çalısı” sistemindeki meyvelerin daha büyük bir yüzdesi büyük meyve kategorisine girebilmiştir. Buna karşın her iki sistem arasında meyve birim fiyatları ve üreticini yıllık kar miktarları arasında farklılık bulunamamıştır. Meyve seyreltmesi için gerekli olan işçilik miktarlarında sistemler arasında farklılık gözlenmezken “Telli – Y” sistemi daha fazla budama “Modifiye İspanyol Çalısı” sistemi ise daha fazla toplama işçiliğine gereksinim duyulmuştur. Budama işçiliğinin hasada göre daha donanımlı işçiliğe gereksinim duyması bu işlemin daha zor ve pahalı olmasına yol açtığını belirlemişlerdir.

Brezilya’da “Kampai” ve “Rubimel” isimli iki şeftali çeşidinin “Merkezi Lider”, “Ypsilon” ve “Vazo” olmak üzere üç farklı terbiye sisteminde değerlendirildiği bir çalışmada (da Silveira Pasa ve ark. 2017) “Merkezi Lider” sisteminin araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda da verim bakımından diğer sistemlerden üstün olduğu, bunu “Vazo” sisteminin izlediği ve en düşük verime “Ypsilon” sisteminin sahip olduğu

gösterilmiştir. Araştırmacılar meyve ağırlığı, sertliği ve SÇKM değerleri açısından sistemler arasında herhangi bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Schupp ve Baugher (2017) “Vazo” ve “Telli-V” terbiye sistemlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında “Vazo” sisteminin düşük yatırım maliyetine sahip olduğu ve alçak tutulabilen ağaç yükseklikleri sayesinde merdiven kullanılmadan işçilik yapılmasının mümkün olduğunu, buna karşın “Telli-Y” sisteminde ise hem destek sistemi hem de birim alana dikilen ağaç miktarındaki artış nedeniyle yatırım maliyetinin yükseldiği, ayrıca yüksek ağaçlar nedeniyle özel dizayn edilen makineler ile işçilik yapmanın zorunlu olduğunu belirtmişlerdir. Buna karşın “Telli-Y” sisteminde birim alana düşen verim miktarının %50’ye kadar artan oranlarda daha fazla olduğunu, ayrıca renklenme oranının da daha yüksek olması nedeniyle birim meyve fiyatının yüksekliğinin ilk baştaki maliyet dezavantajını ortadan kaldırdığını ileri sürmüşlerdir. Sonuç olarak “Telli-Y” sisteminin “Vazo” sistemine göre %116 ile 154 arasında daha fazla gelir eldesini mümkün kıldığını göstermişlerdir.

da Rocha Sobierakski ve ark. (2019) “Okinawa” anacı üzerine aşılanmış “Tropic Beauty” çeşidinin Brezilya’da “Y” ve “Duvar Tipi” terbiye sistemlerindeki performanslarını inceledikleri çalışmada verim ve suda çözünür kuru madde açısından herhangi bir fark tespit edilmediğini, buna karşın “Duvar Tipi” sistemin meyve ağırlığı ve meyve eti sertliği açılarından “Y” sistemine karşı üstün olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Uberti ve ark. (2019) “Eragil” şeftali çeşidinin “Merkezi Lider”, “Y” ve “Vazo” terbiye sistemlerindeki gelişim, meyve karakterleri ve verim miktarlarını karşılaştırdıkları çalışmada ilk verim yılında en fazla verimin “Y” sisteminden elde edildiğini, ikinci yıl ise “Merkezi Lider” ve “Y” sistemlerinin benzer verimlere ulaşsalar da “Vazo” sistemine oranla çok daha verimli olduklarını göstermişlerdir. Meyve tutum miktarı olarak ilk yıl "Merkezi Lider” ve “Y” sistemlerinin “Vazo” sisteminden daha etkin oluğunu, ancak ikinci yıl kayda değer bir fark kalmadığını tespit eden araştırmacılar meyve büyüklüğünde istatistiksel bir fark gözlenmediğini belirtmişlerdir.

Anthony ve Minas (2021) ABD'de şeftali üretiminin geçmiş son yıllarda düşük meyve kalitesi, düşen tüketim miktarları ve artan üretim miktarları nedeniyle azalmakta olduğu tespitinde bulunmuşlardır. Araştırmacılar, verim ve meyve kalitesinin sadece bahçe tasarımı ve terbiye sistemi gibi yöntemlerle yükseltilebileceğini ileri sürmüşlerdir. Düşük yoğunluklu bahçelerden entansif, yüksek yoğunluklu bahçelere geçiş ile mümkün olabileceği, bunun ise gelişim kuvvetini azaltıcı modern terbiye sistemleri ile sağlanabileceğini belirtmişlerdir. Bu sayede artacak olan ışık yakalama oranı, bahçedeki ışık dağılımını azami oranda sağlanması, meyve kalitesi ve verimde artış ile beraber maliyetlerin düşürülebileceği öngörüsünde bulunmuşlarıdır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme alanının özellikleri

Çalışma 2017-2020 yılları arasında Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Araştırma ve Uygulama Alanındaki şeftali parselinde ve Hasat Sonu Fizyolojisi Laboratuvarında yürütülmüştür. Araştırma bahçesi 40˚ 14’ 40’’ Kuzey enlemi, 28˚ 51’ 14’’ Doğu boylamındadır. Denemenin yapıldığı parselin rakımı 93 m ile 104 m arasında değişmektedir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çalışma alanının lokasyonu

Çalışma alanlarının toprak analiz sonuçları Çizelge 3.1'de verilmiştir. Lokasyona ait toprak analizleri Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü tarafından yapılmıştır.

Çizelge 3.1. Lokasyona ait toprak özellikleri

Çalışma alanının toprak analizi			
Silt (%)	19,65	Kireç (%)	10,25
Kil (%)	41,91	Organik madde (%)	1,50
Kum (%)	38,44	N (%)	0,049
pH	7,95	P (mg/kg)	1,54
Ec (µs)	307	K (mg/kg)	134

Yukarıdaki tablodan da anlaşılacağı üzere toprak killi-tın bünyelidir. Orta alkali pH'a sahip olan lokasyonda tuz bulunmamakta, kireç oranı orta-düşük seviyede ve organik madde seviyesi düşüktür.

Emberger Metoduna göre Bursa'da az yağışlı Akdeniz iklimi görülmekte, esas olarak Merkezi Akdeniz Yağış Rejimi Tipi (KSIY) geçerlidir (Akman, 1999). Çalışma alanına en yakın istasyondan (Nilüfer) alınan meteorolojik verilere göre uzun yıllar sıcaklık ortalaması 15,9^{o}C olup en yüksek ay ortalaması 25,9^{o}C ile Temmuz ve en soğuk ay ortalaması 5,9^{o}C ile Ocaktır. Nispi nem ortalaması %70,6 ve ortalama yıllık yağış miktarı 585 mm'dir. Denemenin yürütüldüğü 2017 – 2020 yılları arasındaki bazı iklim değerleri EK 1 ve EK 2'de verilmiştir.

3.1.2. Bitkisel materyal

Çalışmada GxN15 (Garnem) anacı üzerine aşılanmış İspanyol Viveros Provedo S.A. tarafından ıslah edilmiş erkenci PRO 314 (Extreme® 314), orta dönem PRO 436 (Extreme® 436) ve geççi PRO 568 (Extreme® 568) çeşitlerine ait fidanlar kullanılmıştır. Fidanlar özel bir fidanlıktan temin edilmiş ve dikim zamanına kadar Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü soğuk hava depolarında (4 ± 1 ^{o} C) muhafaza edilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Soğuk hava deposunda muhafaza edilen fidanlar

Garnem (GxN15) anacı: İspanyol CITA (Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón) enstitüsü tarafından Garnem anacı "Garfi" badem çeşidi ile "Nemared" şeftali anacının melezlenmesi sonucu elde edilmiş bir şeftali anacıdır. Aşılanmamış bitkiler kuvvetli gelişir, kırmızı, büyük ve mızraksı yapraklara sahiptir (Şekil 3.3). Aktif olarak büyüyen sürgünlerdeki yapraklar yoğun kızıl-mor renktedir. Vejetasyon süresince olgunlaşan yapraklar kahverengimsi yeşilden yeşile değişen renklere dönüşür. Erken çiçek açar ve düşük soğuklanma ihtiyacına sahiptir. Garnem anacı esasen badem ve şeftaliler için anaç olarak selekte edilmişse de diploid eriklerle ve aşı uyuşmazlığı sorunu gözlenmeyen bazı kayısı çeşitleriyle de aşılanabilmektedir. Kök ur nematodlarına ve kloroza dayanıklı, tuzluluğa ve taban suyuna hassas bir anaçtır (CITA, 2023).



Şekil 3.3. Fidan üretiminde kullanılan Garnem anaçları

Extreme® 314: Provedo ıslah programının Don Benito (Badajoz, İspanya) Ar&Ge merkezinde geliştirilmiş, sarı etli ve kırmızı kabuk rengine sahip (Şekil 3.4) bir çeşittir (Viveros Provedo, 2022 a). Aşağıdaki verilen çeşit özellikleri aynı merkezde, deniz seviyesinden 240 m yükseklikteki arazide ve meyve eti sertlik değeri 4,5 ile 5,0 kg/cm^2 arasında iken hasat edilen meyvelerden elde edilmiştir. Buna göre:

Hasat Başlangıç Tarihi: 6 Haziran
Çiçeklenme Periyodu: Orta dönem
Verim: Yüksek (dönemine göre)
Kabuk Rengi: Kırmızı (%85)
Brix değeri: 11.7º – 13.2º
Organoleptik Kalite: Çok yüksek
Düşük Soğuklanma: Evet
Çiçeklenme Yoğunluğu: Orta yoğunlukta
Gelişim Tipi: Açık
Et Rengi: Sarı
Asitlik: 6,0 g/100 ml'den düşük sub-asidik
Ortalama Çap: A – AA (63 – 72 mm arası)



Şekil 3.4. "Extreme® 314" çeşidine ait meyve fotoğrafları (Don Benito, Badajoz, İspanya)

Extreme® 436: Provedo ıslah programının Don Benito (Badajoz, İspanya) Ar&Ge merkezinde geliştirilmiş, sarı etli ve kırmızı kabuk rengine sahip (Şekil 3.5) bir çeşittir (Viveros Provedo, 2022 b). Çeşitle ilgili veriler aynı merkezde, deniz seviyesinden 240 m yükseklikteki arazide ve meyve eti sertlik değeri 4,5 ile 5,0 kg/cm^2 arasında iken hasat edilen meyvelerden elde edilmiştir. Buna göre:

Hasat Başlangıç Tarihi: 22 Temmuz
Çiçeklenme Periyodu: Orta dönem
Verim: Yüksek (dönemine göre)
Kabuk Rengi: Kırmızı (%70)
Brix değeri: 15.1º – 16.6º
Organoleptik Kalite: Çok yüksek
Düşük Soğuklanma: Hayır
Çiçeklenme Yoğunluğu: Orta yoğunlukta
Gelişim Tipi: Yarı-açık
Et Rengi: Sarı
Asitlik: 6,0 g/100 ml'den düşük sub-asidik
Ortalama Çap: AAA (72 – 78 mm arası)



Şekil 3.5. "Extreme ® 436" çeşidine ait meyve fotoğrafları (Don Benito, Badajoz, İspanya)

Extreme® 568: Provedo ıslah programının Don Benito (Badajoz, İspanya) Ar&Ge merkezinde geliştirilmiş sarı etli ve kırmızı kabuk rengine (Şekil 3.6) sahip bir şeftali olup, çeşitle ilgili veriler aynı merkezde, deniz seviyesinden 240 m yükseklikteki arazide ve meyve eti sertlik değeri 4,5 ile 5,0 kg/cm^2 arasında iken hasat edilen meyvelerden elde edilmiştir (Viveros Provedo, 2022 c). Buna göre:

Hasat Başlangıç Tarihi: 21 Ağustos
Çiçeklenme Periyodu: Orta dönem
Verim: Çok yüksek (dönemine göre)
Kabuk Rengi: Kırmızı (%60)
Brix değeri: 14.4º – 15.9º
Organoleptik Kalite: Çok yüksek
Düşük Soğuklanma: Hayır
Çiçeklenme Yoğunluğu: Orta yoğunlukta
Gelişim Tipi: Yarı-açıktan açığa
Et Rengi: Sarı
Asitlik: 6,0 g/100 ml'den düşük sub-asidik
Ortalama Çap: AAA–4A (78–90 mm arası)



Şekil 3.6. "Extreme ® 568" çeşidine ait meyve fotoğrafları (Don Benito, Badajoz, İspanya)

3.2. Yöntem

3.2.1. Toprak hazırlığı ve fidanların dikilmesi

Denemenin kurulduğu arazi kısmen eğimli, toprak killi- tınlı bünyeye sahip olduğu için arazinin hazırlığı için öncelikle dikim sıraları belirlendikten sonra tekli dip-kazan yardımıyla sıra üzerlerinden patlatma yapılmıştır. Birkaç günlük dinlenme periyodu sonrasında derin sürüm yapılmıştır. Sonrasında sıraların olduğu bölgeler tekrar işaretlenmiş ve pulluk ile sıra üzerlerine denk gelecek şekilde yüzey toprağı yığılarak sıraların yükseltilmesi sağlanmıştır. Daha sonra ise özel sırt yapım pulluğu kullanılarak sırtlar tam olarak şekillendirilmeye çalışılmıştır (Şekil 3.7). Fidanlar toprak seviyesinden yaklaşık 40 cm yükseltilmiş olan bu sırtlar üzerine dikilmiştir.

Toprak hazırlıkları yapıldıktan sonra, fidan yerleri terbiye sistemlerine göre uygulanacak sıra üzeri mesafelere göre işaretlenmiştir (Çizelge 3.2). Fidanlar 08.03.2017 tarihinde (Şekil 3.7) açık köklü olarak dikilmiştir. Dikim sırasında, dikim çukuruna herhangi bir kimyasal veya organik karakterli gübre konulmamıştır. Dikim sonrasında fidan başına asgari 20 lt olacak miktarda can suyu verilmiştir. Dikimden sonra terbiye sistemlerine göre fidanlarda tepe kesme işlemi uygulanmıştır (Şekil 3.9). Fidan dikimleri tesadüf

blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 ağaç olacak şekilde yapılmıştır.



Şekil 3.7. Toprak hazırlığı

Çizelge 3.2. Terbiye sistemlerine göre dikim aralıkları, dekara ağaç sayısı ve fidan boyları

Terbiye sistemi	Dikim aralıkları (m)	Ağaç Miktarı (adet/dekar)	Dikim budamasından sonra fidan boyları (cm)
Vazo	5,0 x 4,0	50	60 cm
Vaso Katalan	5,0 x 3,0	67	45 cm
Quad-V	5,0 x 2,5	80	45 cm
Tri-V	5,0 x 2,5	80	45 cm
Perpendicular-V	5,0 x 1,3	158	30 cm
Tatura	5,0 x 1,3	158	30 cm
Merkezi Lider	5,0 x 2,5	80	140-175 cm (tepe kesimi yok)
İnce İğ	5,0 x 1,0	200	120-170 cm (tepe kesimi yok)





Şekil 3.8. Fidan yerlerinin işaretlenmesi ve dikimin yapılması



a b c



d

Şekil 3.9. Terbiye sistemlerine göre fidanlarda dikim budamasının yapılışı (a) Tatura ve Perpendicular-V Sistemleri; (b) Vazo Katalan, Quad-V, Tri-V Sistemleri; (c) Vazo Sistemi; (d) Merkezi Lider ve İnce İğ Sistemleri

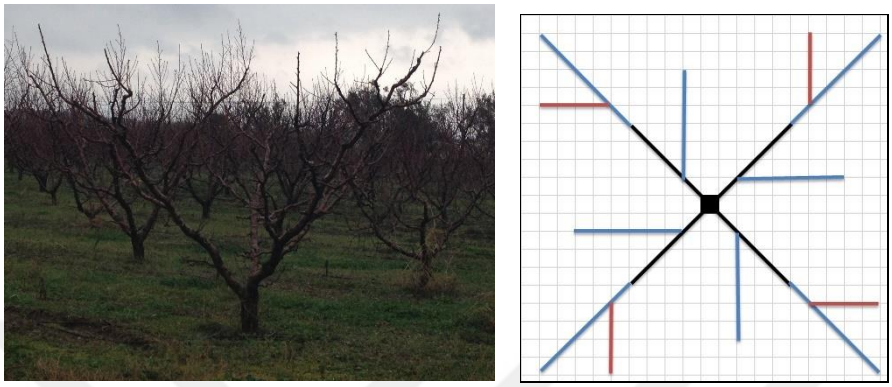
3.2.2. Terbiye sistemlerinin uygulanması

Dikimi gerçekleştirilen fidanlara Vazo (Goble), Vazo Katalan, Quad-V, Tri-V, Perpendicular-V, Tatura, Merkezi Lider ve İnce İğ (Slender Spindle) terbiye sistemleri uygulanmıştır.

Terbiye sistemlerinin uygulanma aşamaları aşağıda verilmiştir.

“Vazo” sistemi:

Şekil 3.10’da “Vazo” sistemi ile terbiye edilen örnek ağaç ve üstten görünüş diyagramı gösterilmiştir.



A B

Şekil 3.10. (A) Vazo terbiye sistemi uygulanmış şeftali ağacı; (B) Ağacın diyagram şekli

1’inci yıl: Dikimden sonra fidanların tepesi 60 cm yükseklikten kesilmiştir. Temmuz ayı başında fidanlarda aralarında yaklaşık 90º açı bulunan 4 ana dal belirlenmiş ve kalan sürgünler budanmıştır (Şekil 3.11). Ana dalların yerden asgari yüksekliğinin 30 cm olmasına dikkat edilmiştir. Her fidanın dibine yere 45º açıyla, 1,5 m uzunlukta, 4 adet bambu çubuk çakılmış ve ana dallar bu çubuklara bağlanarak bu şekilde büyümeleri sağlanmıştır.



Şekil 3.11. Vazo sisteminde 1’inci yaz budaması

İlk dinlenme döneminde kış budamasında ana dallardan ağacın içine doğru gelişen tüm sürgünler ve ana dalların gövdeden çıkışlarından 40 cm uzaklığa kadar tüm sürgünler çıkarılmıştır. Ana dalların gövdeden çıkışlarından 40 - 60 cm uzaklıkta, sağa doğru çıkan ilk dal yardımcı dal olarak belirlenip uç kesimi yapılmadan bırakılmıştır. Ana dallar üzerinde gelişmiş olan ilk yardımcı dal haricinde kalan dallardan asgari yarısı bir veya iki göz bırakılarak budanmıştır. Ana dalların uç kısmındaki ana dalın devamını sağlayan 30 cm'lik kısımda bir lider bırakılmış ve rekabetçi dallar tamamen budanmıştır. Ana dalda uç kesimi yapılmamış, dışa doğru gelişen bir dal üzerinden yönlendirme budaması yapılmıştır (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Vazo sisteminde 1'inci kış budama uygulamaları

2'nci yıl: İkinci vejetasyon yılında Haziran başında ağacın içine doğru gelişen tüm dallar çıkarılmış, gövdeden yardımcı dal ayrımına kadar gelişen tüm dallar, yönlerine bakılmaksızın budanmıştır (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. "Vazo" sisteminde 2'nci yıl yaz budaması uygulamaları

İkinci dinlenme döneminde ana ve yardımcı dallardan ağacın içine doğru gelişen tüm dallar çıkarılmıştır. Ana dalların gövdeden çıkışlarından 120 – 150 cm uzaklıkta, sola doğru çıkan en gelişmiş bir dal ikinci yardımcı dal olarak belirlenip uç kesimi yapılmadan geliştirilmiştir. İkinci yardımcı dalın çıkış noktasından uca doğru ana dal üzerinde 30 cm uzaklığa kadar herhangi bir dal oluşumuna izin verilmemiştir. Ana ve yardımcı dallar üzerinde gelişmiş olan diğer dallardan asgari yarısı bir veya iki göz bırakılarak budanmıştır. Bırakılan dallar arası mesafenin asgari 30 cm olmasına özel önem verilmiş ve bunlar uçları 1/3 oranında kesilmiştir Ana ve yardımcı dallarda uç kesimi yapılmamış, dışa doğru yönlendirme budaması yapılmıştır (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Vazo terbiye sisteminde 2'nci yıl kış budama uygulamaları

3'üncü yıl ve 4'üncü yıl: Tüm budama işlemleri ikinci yılın aynısı olacak şekilde yapılmıştır. Ana dalın yerden 3,5 m üzerine çıktığı durumlarda ana dal üzerinde bulunan zayıf bir dala yönlendirme budaması yapılarak kuvvetli gelişim zayıflatılmıştır (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Vazo terbiye sisteminde 4'üncü yıl kış budama uygulamaları

"Vazo Katalan" sistemi

Şekil 3.16'da "Vazo Katalan" sistemi ile terbiye edilen örnek ağaç ve üstten görünüş diyagramı gösterilmiştir.



A B

Şekil 3.16. (A) Vazo Katalan terbiye sistemi uygulanmış şeftali ağacı; (B) Ağacın diyagram şekli

1'inci yıl: Dikimden sonra fidanların tepesi yerden 45 cm yükseklikten kesilmiştir. Temmuz ayı başında 45 cm'den kesilen gövdeden çıkan sürgünlerin yerden yüksekliği

80 cm'ye ulaştığında tüm sürgünlerin uçları yerden 60 cm'den kesilmiş ve yaz budaması tamamlanmıştır (Şekil 3.17).

İlk dinlenme periyodunda kış budamasında her iki deneme parselinde de sürgünlerin yerden yükseklikleri 1 m'yi aşmadığı için tüm ağaçlar yerden 80 cm yükseklikten kesilmiştir (Şekil 3.18).

2'nci yıl: İkinci vejetasyon döneminde Haziran ayı başında sürgün yükseklikleri yerden 120 cm'ye çıktığı için tüm sürgünlerin uçları yerden 100 cm'den kesilmiştir (Şekil 3.19). İkinci dinlenme döneminde iç açma işlemi yapılmıştır. İç açma işleminde 6 – 10 adet ana dal seçilerek ve bu dallar üzerinden yana ve aşağı doğru çıkan dallar hariç olmak üzere ağacın içini kaplayan tüm dallar çıkartılmıştır. Ana dalların gövdeden çıkışlarından 30 cm uzaklığa kadar dal gelişimine izin verilmemiştir. Bu bölgelerde bulunan dallar tamamen budanmıştır. Ana dalın 1/3'ü kalınlığına gelmiş tüm dallar çıkartılmış ve yardımcı dal oluşumuna izin verilmemiştir. Ana dallar üzerinde gelişmiş olan dallardan asgari yarısı bir veya iki göz bırakılarak budanmıştır. Bırakılan dallar arası mesafenin asgari 30 cm olmasına özel önem verilmiştir. Bu bırakılan dalların uçları kesilmemiştir. Ana dallarda uç kesimi yapılmamış, dışa doğru yönlendirme budamaları yapılmıştır (Şekil 3.20).



Şekil 3.17. Vazo Katalan sisteminde 1'inci yaz budaması



Şekil 3.18. Vazo Katalan sisteminde 1’inci kış budama uygulamaları



Şekil 3.19. Vazo Katalan sisteminde 2’nci yıl yaz budaması uygulamaları



Şekil 3.20. Vaso Katalan terbiye sisteminde 2’nci yıl kış budama uygulamaları

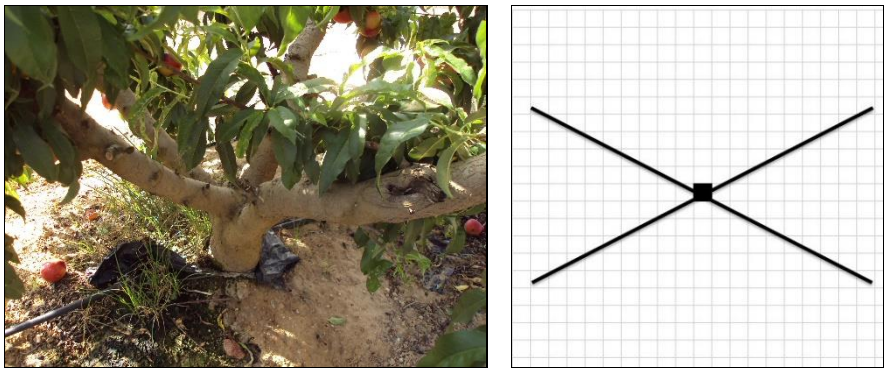
3’üncü yıl ve 4’üncü yıl. Tüm budama işlemleri 2’nci yılın aynısı olacak şekilde yapılmıştır. Ağaç boyu yerden 2.5 m’nin üzerine çıkmış ise ana dal üzerinde bulunan zayıf bir dala yönlendirme budaması yapılarak kuvvetli gelişim zayıflatılmıştır. Bırakılan zayıf dalda uç kesimi yapılmamıştır (Şekil 3.21).



Şekil 3.21. Vaso Katalan terbiye sisteminde 4’üncü yıl kış budama uygulamaları

“Quad-V” sistemi

Şekil 3.22’de “Quad-V” sistemi ile terbiye edilen örnek ağaç ve üstten görünüş diyagramı gösterilmiştir.



A B

Şekil 3.22. (A) Quad-V terbiye sistemi uygulanmış şeftali ağacı; (B) Ağacın diyagram şekli

1'inci yıl. Dikiminden sonra fidanların tepesi 45 cm yükseklikten kesilmiştir. Temmuz ayında sıra arasına bakan taraflarda seçilen ana dallara arasında yaklaşık 60º, sıra üzerine bakan taraflarda ise yaklaşık 120º açılara sahip 4 ana dal belirlenmiş geriye kalanlar budanmıştır. Her fidanın dibine yere 45º açıyla, 1,5 m uzunlukta, 4 adet bambu çubuk çakılmış ve ana dallar bu çubuklara bağlanarak büyütülmüştür. Bambu çubuklardan sıra aralarına bakanların arasındaki açı 60º, sıra üzerine bakanların arasındaki açılar ise 120º olacak şekilde ayarlanmıştır (Şekil 3.23).



Şekil 3.23. Quad-V sisteminde 1'inci yaz budaması

İlk dinlenme döneminde ana dallardan ağacın içine doğru gelişen tüm dallar budanmıştır. Ana dalların gövdeden çıkışından 30 cm uzaklığa kadar olan tüm dallar budanmış, ana dalların üzerinde herhangi bir yardımcı dal gelişimine izin verilmemiştir. Bu amaçla ana dalın 1/3'ü kalınlığına gelmiş tüm dallar çıkartılmıştır. Ana dallar üzerinde gelişmiş olan dallardan asgari yarısı bir veya iki göz bırakılarak çıkartılmıştır. Kanan meyve dallarının arasında mesafenin asgari 30 cm olmasına özel önem verilmiştir. Bu kalan dalların uçları 1/3 oranında kesilmiştir. Ana dalın uç kısmındaki 30 cm'lik kısımda bir lider bırakılmış ve rekabetçi dallar tamamen budanmıştır. Ana dalda uç kesimi yapılmamış, dışa doğru yönlendirme budamaları yapılmıştır (Şekil 3.24).



Şekil 3.24. Quad-V sisteminde 1'inci yıl kış budama uygulamaları

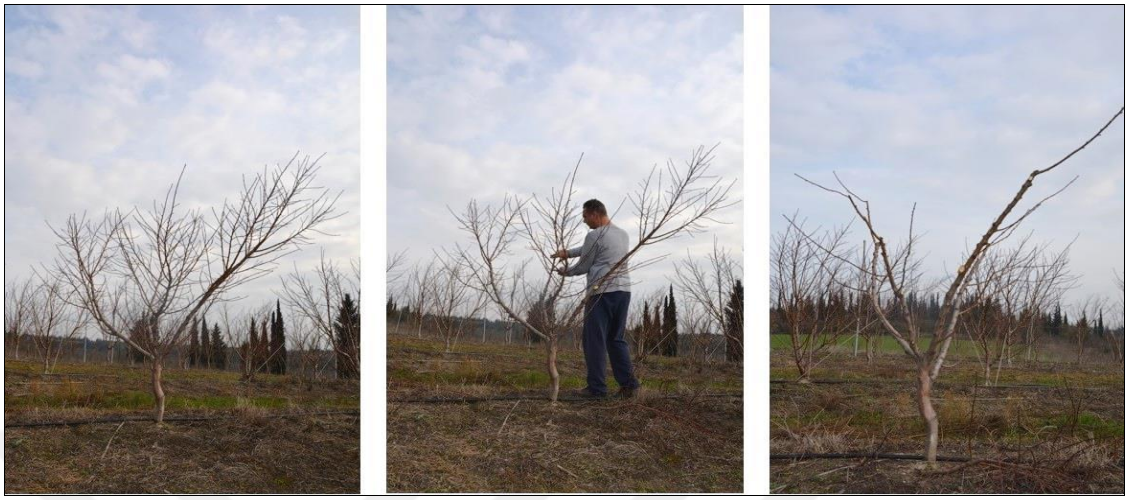
2'nci yıl: İkinci vejetasyon döneminde Temmuz ayı başında ağacın içine doğru gelişen tüm dallar budanmıştır (Şekil 3.25).



Şekil 3.25. Quad-V sisteminde 2'nci yıl yaz budaması uygulamaları

Quad-V terbiye sisteminde ikinci dinlenme döneminde ana dallardan ağacın içine doğru gelişen tüm dallar budanmıştır. Ana dalların gövdeden çıkışından 30 cm uzaklığa kadar olan tüm dallar budanmıştır. Ana dalların üzerinde herhangi bir yardımcı dal gelişimine izin verilmemiştir. Bu amaçla ana dalın 1/3'ü kalınlığına gelmiş tüm dallar budanmıştır. Ana dallar üzerinde gelişmiş olan dallardan asgari yarısı bir veya iki göz bırakılarak budanmıştır. Bırakılan dallar arası mesafenin asgari 30 cm olmasına özel önem verilmiştir. Bu bırakılan dalların uçları kesilmemiştir. Ana dalın uç kısmındaki 30 cm'lik

kısımda bir lider bırakılmış ve rekabetçi dallar tamamen budanmıştır. Ana dalda uç kesimi yapılmamış, dışa doğru yönlendirme budaması yapılmıştır (Şekil 3.26).



Şekil 3.26. Quad-V terbiye sisteminde 2'nci yıl kış budama uygulamaları

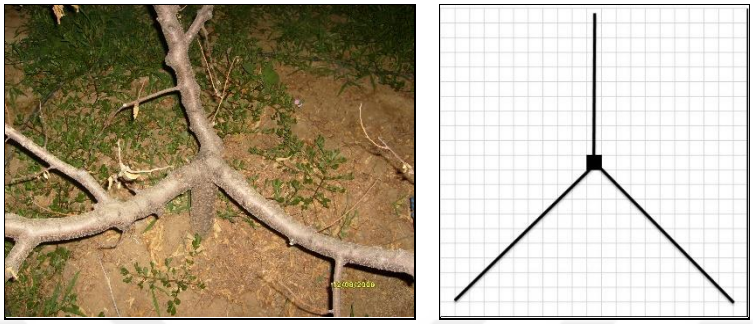
3'üncü yıl ve 4'üncü yıl: Tüm budama işlemleri 2'nci yılın aynısı olacak şekilde yapılmıştır. Ana dalın yerden 3,0 m üzerine çıktığı durumlarda ana dal üzerinde bulunan zayıf bir dala yönlendirme kesimi yapılarak kuvvetli gelişim zayıflatılmıştır. Bırakılan zayıf dalda uç kesimi yapılmamıştır (Şekil 3.27).



Şekil 3.27. Quad-V terbiye sisteminde 4'üncü yıl kış budama uygulamaları

“Tri-V” sistemi

Şekil 3.28’de “Tri-V” sistemi ile terbiye edilen örnek ağaç ve üstten görünüş diyagramı gösterilmiştir.



A B

Şekil 3.28. (A) Tri-V terbiye sistemi uygulanmış şeftali ağacı; (B) Ağacın diyagram şekli

1’inci yıl: Fidanlar dikimden sonra yerden 45 cm yükseklikten kesilmiştir. Temmuz ayı başında birbirleri ile yaklaşık 120° açıya sahip 3 ana dal seçilmiştir. Ana dalların yerden 30-45 cm arasından çıkmasına özen gösterilmiş, 30 cm’nin altından çıkan dallar budanarak çıkartılmıştır. Sonrasında bırakılan dallar yere 45° açı ile çakılan 8-10 mm çap ve 1,5 m uzunlukta bambulara dal bağlama makinesi ile bağlanarak dal yönlendirmeleri yapılmıştır. Yönlendirilen dallardan biri tam sıra üzerine denk getirilmiştir (Şekil 3.29).



Şekil 3.29. Tri-V sisteminde 1’inci yıl yaz budama uygulamaları

İlk dinlenme döneminde ana dallarda gövdeden çıkıştan 30 cm mesafeye kadar olan tüm dallar budanmıştır. Sıra arasına bakan ana dalların üzerinde, mümkün olduğu durumlarda,

gövdeden ayrım noktasından 40 cm sonra bir yardımcı dal seçilmiş ve bu dalda uç kesimi yapılmamıştır. Yardımcı dalın çıkış noktasına 30 cm mesafe içerisindeki tüm dallar yönlerine bakılmadan budanmıştır. Sıra üzerine bakan ana dalda yardımcı dal gelişimine izin verilmemiştir. Bu amaçla ana dalın 1/3'ü kalınlığına gelmiş tüm dallar çıkartılmıştır. Ana dallar üzerinde gelişmiş olan dallardan asgari yarısı bir veya iki göz bırakılarak budanmıştır. Bırakılan dallar arası mesafenin asgari 30 cm olmasına özel önem verilmiştir. Bu bırakılan dalların uçları 1/3 oranında kesilmiştir. Ana dalların uç kısmındaki 30 cm'lik kısımda bir lider bırakılmış ve rekabetçi dallar tamamen budanmıştır. Ana dalda uç kesimi yapılmamış, dışa doğru gelişen bir dal üzerinden yönlendirme budaması yapılmıştır (Şekil 3.30).



Şekil 3.30. Tri- V sisteminde 1'inci kış budama uygulamaları

2'nci yıl: ikinci yaz periyodunda Haziran ayı başında ağacın içine doğru gelişen tüm dallar çıkartılmıştır (Şekil 3.31).

İkinci dinlenme döneminde ana ve yardımcı dallardan ağacın içine doğru gelişen tüm dallar budanmıştır. Ana dalların gövdeden çıkışından 30 cm uzaklığa kadar olan tüm dallar budanmıştır. Sıra arasına bakan ana dalların üzerindeki yardımcı dalın çıkış noktasına 30 cm mesafe içerisindeki tüm dallar yönlerine bakılmadan budanmıştır. Sıra üzerine bakan ana dalda yardımcı dal gelişimine izin verilmemiştir. Bu amaçla ana dalın 1/3'ü kalınlığına gelmiş tüm dallar budanmıştır. Ana ve yardımcı dallar üzerinde gelişmiş olan dallardan asgari yarısı bir veya iki göz bırakılarak budanmıştır. Bırakılan dallar arası mesafenin asgari 30 cm olmasına özel önem verilmiştir. Bu bırakılan dalların uçları kesilmemiştir. Ana dalın uç kısmındaki 30 cm'lik kısımda bir lider bırakılmış ve rekabetçi

dallar tamamen budanmıştır. Ana dalda uç kesimi yapılmamış, dışa doğru yönlendirme budaması yapılmıştır (Şekil 3.32).



Şekil 3.31. Tri-V sisteminde 2'nci yıl yaz budaması uygulamaları

3'üncü ve 4'üncü yıllar: Tüm budama işlemlerin 2'nci yılın aynısı olacak şekilde uygulanmıştır. Ana dalların yerden 3,0 m üzerine çıktığı durumlarda üzerlerinde bulunan zayıf bir dala yönlendirme kesimi yapılarak kuvvetli gelişim zayıflatılmıştır. Bırakılan zayıf dalda uç kesimi yapılmamıştır (Şekil 3.33).



Şekil 3.32. Tri-V terbiye sisteminde 2'nci yıl kış budama uygulamaları



Şekil 3.33. Tri-V terbiye sisteminde 4'üncü yıl kış budama uygulamaları

"Perpendicular-V" ve "Tatura" sistemleri

Şekil 3.34'te "Quad-V" sistemi ile terbiye edilen örnek ağaç ve üstten görünüş diyagramı gösterilmiştir.



A B C

Şekil 3.34. (A) "Perpendicular-V" terbiye sistemi uygulanmış şeftali ağacı; (B) "Tatura" terbiye sistemi uygulanmış şeftali ağacı; (C) Ağaçların diyagram şekli

1'inci yıl: Fidanların dikimden sonra tepesi yerden 30 cm yükseklikten kesilmiştir. Temmuz ayında sıra aralarına yönelmiş 2 ana dal seçilerek diğer dallar çıkartılmıştır. Sonrasında bırakılan dallar yere 45° açı ile çakılan 8-10 mm çap ve 1,5 m uzunlukta bambulara dal bağlama makinesi ile bağlanarak dal yönlendirmeleri yapılmıştır (Şekil 3.35). Tatura sistemi uygulanacak ağaçlar için ilk gelişme döneminde telli destek sistemi kurulmuştur.



Şekil 3.35. Perpendicular-V ve Tatura terbiye sisteminde 1'inci yaz budama uygulamaları

İlk dinlenme döneminde her iki terbiye sisteminde ana dallardan ağacın içine doğru gelişen tüm dallar budanmıştır. Ana dalların gövdeden çıkışından 20 cm uzaklığa kadar olan tüm dallar budanmıştır. Ana dallar üzerinde herhangi bir yardımcı dal gelişimine izin verilmemiştir. Bu amaçla ana dalın 1/3'ü kalınlığına gelmiş tüm dallar budanmıştır. Ana dallar üzerinde gelişmiş olan dallardan asgari yarısı bir veya iki göz bırakılarak budanmıştır. Bırakılan dallar arası mesafenin asgari 30 cm olmasına özel önem verilmiştir. Ana dalların uç kısmındaki 30 cm'lik kısımda bir lider bırakılmış ve rekabetçi dallar tamamen budanmıştır. Ana dalda uç kesimi yapılmamış, dışa doğru gelişen bir dal üzerinden yönlendirme budaması yapılmıştır (Şekil 3.36).

2'nci yıl: İkinci vejetasyon döneminde Haziran ayı başında ağacın içine doğru gelişen tüm dallar çıkartılmıştır (Şekil 3.37).

İkinci dinlenme dönemde her iki sistemde yaz budaması döneminde ana dallardan ağacın içine doğru gelişen tüm dallar çıkarıldığı için kış budamasında bu işlem çok az miktarda yapılmıştır. Ana dalların gövdeden çıkışından 20 cm uzaklığa kadar olan tüm dallar budanmıştır. Ana dallar üzerinde gelişmiş olan dallardan asgari yarısı bir veya iki göz bırakılarak budanmıştır. Bırakılan dallar arası mesafenin asgari 30 cm olmasına özel önem verilmiştir. Ana dalın uç kısmındaki 30 cm'lik kısımda bir lider bırakılmış ve rekabetçi dallar tamamen budanmıştır. Ana dalda uç kesimi yapılmamıştır (Şekil 3.38).



Şekil 3.36. Perpendicular-V ve Tatura sistemlerinde 1'inci kış budama uygulamaları



Şekil 3.37. Perpendicular-V sisteminde 2'nci yıl yaz budaması uygulamaları

3'üncü yıl ve 4'üncü yıl: Ana dalların gövdeden çıkışından 20 cm uzaklığa kadar olan tüm dallar budanmıştır. Ana dallar üzerinde gelişmiş olan dallardan asgari yarısı bir veya iki göz bırakılarak budanmıştır. Bırakılan dallar arası mesafenin asgari 30 cm olmasına özel önem verilmiştir. Ana dalın uç kısmındaki 30 cm'lik kısımda bir lider kalacak şekilde rekabetçi dallar tamamen budanmıştır. Ana dalda uç kesimi yapılmamıştır (Şekil 3.39).



Şekil 3.38. Tatura terbiye sisteminde 2'nci yıl kış budama uygulamaları



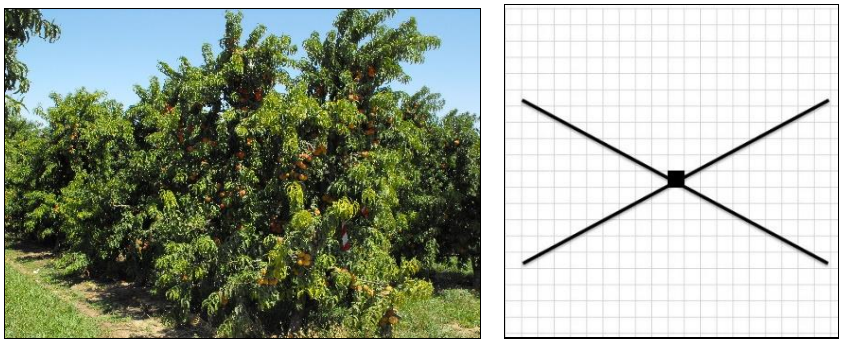
A B

Şekil 3.39. (A) Perpendicular-V ve (B) Tatura terbiye sistemlerinde 4'üncü yıl kış budama uygulamaları

"Merkezi Lider" sistemi

Şekil 3.40'ta "Merkezi Lider" sistemi ile terbiye edilen örnek ağaç ve üstten görünüş diyagramı gösterilmiştir.

1'inci yıl: Fidanlarda dikim aşamasında tepe kesimi ve yaz budamasında herhangi bir kesim yapılmamıştır (Şekil 3.41).



A B

Şekil 3.40. (A) "Merkezi Lider" terbiye sistemi uygulanmış şeftali ağacı; (B) Ağaçların diyagram şekli



Şekil 3.41. Merkezi Lider ve İnce İğ sistemlerinde 1'inci yaz budaması

İlk dinlenme döneminde liderde uç kesimi yapılmamıştır. Ancak uç kısımdaki 30 cm'lik kısımda lidere rakip olabilecek tüm dallar budanmıştır. Ana dalların gövdeden çıkıştan 20 cm mesafeye kadar olan tüm dallar budanmıştır. Ana dallarda dışa doğru açılan sürgünden yönlendirme budaması yapılmıştır. Ana dallar üzerinden yukarı doğru yönelmiş tüm dallar budanmıştır. Ana dallar üzerinde herhangi bir yardımcı dal gelişimine izin verilmemiştir. Bu amaçla ana dalın 1/3'ü kalınlığına gelmiş tüm dallar budanmıştır. Gerek merkezi lider gerekse ana dallar üzerinde gelişmiş olan dallardan asgari yarısı bir veya iki göz bırakılarak budanmıştır. Bırakılan dallar arası mesafenin asgari 30 cm olmasına özel önem verilmiştir. Bu bırakılan dalların uçları kesilmemiştir. Ana dalın uç kısmındaki 30 cm'lik kısımda bir lider bırakılmış ve rekabetçi dallar tamamen budanmıştır (Şekil 3.42). Bazı durumlarda, özellikle ana dalların 1 veya 2 adet

olup ağaç üzerindeki dengeyi bozacağı hallerde, tüm dallar 1 veya 2 gözden kesilerek geri dönüşüm budaması yapılması gerekmiştir.



Şekil 3.42. Merkezi Lider terbiye sisteminde 1'inci kış budama uygulamaları

2'nci yıl ve daha sonraki uygulamalar: İkinci vejetasyon döneminde yukarı yönelmiş ve ağacın içini kapatan dallar çıkartılmıştır (Şekil 3.43).



Şekil 3.43. Merkezi Lider terbiye sisteminde 2'nci yıl yaz budaması uygulamaları

İkinci ve üçüncü dinlenme döneminde ilk yıl yapılan uygulamaların aynısı tekrar edilmiştir (Şekil 3.44 ve Şekil 3.45).



Şekil 3.44. Merkezi Lider terbiye sisteminde 2'nci yıl kış budama uygulamaları



Şekil 3.45. Merkezi Lider terbiye sisteminde 4'üncü yıl kış budama uygulamaları

"İnce İğ" sistemi

Şekil 3.34'te "Quad-V" sistemi ile terbiye edilen örnek ağaç ve üstten görünüş diyagramı gösterilmiştir.

1'inci yıl: Dikimde fidanlarda tepe kesimi yapılmamıştır. Temmuz ayında yapılan yaz budamalarında fidanlarda herhangi bir kesim yapılmamıştır. Telli sistem kurularak fidanların dik büyümesi teşvik edilmiştir. Kış dinlenme döneminde lider dalda uç kesimi yapılmamış, üzerinde herhangi bir ana veya yardımcı dal gelişimine izin verilmemiştir.

Bu amaçla liderin 1/3'ü kalınlığına gelmiş tüm dallar budanmıştır. Lider üzerinde gelişmiş olan dallardan asgari 2/3'ü bir veya iki göz bırakılarak budanmıştır. Bırakılan dallar arası mesafenin asgari 30 cm olmasına özel önem verilmiştir. Bu bırakılan dalların uçları kesilmemiştir (Şekil 3.47).



A B

Şekil 3.46. (A) "İnce İğ" terbiye sistemi uygulanmış şeftali ağacı; (B) "Ağaçların diyagram şekli



Şekil 3.47. İnce İğ sisteminde 1'inci yıl kış budama uygulamaları

2. yıl ve daha sonraki yıllar: İkinci vejetasyon döneminde yukarı yönelmiş ve ağacın içini kapatan dallar çıkartılmıştır (Şekil 3.48).



Şekil 3.48. İnce İğ sisteminde 2'nci yıl yaz budaması uygulamaları

İkinci dinlenme döneminde İnce İğ terbiye sisteminde merkezi liderde uç kesimi yapılmamıştır. Ancak uç kısımdaki 30 cm'lik bölümde lidere rakip olabilecek tüm dallar budanmıştır. Zayıf dalda uç kesimi yapılmamıştır. Lider üzerinde herhangi bir ana veya yardımcı dal gelişimine izin verilmemiştir. Bu amaçla liderin 1/3'ü kalınlığına gelmiş tüm dallar budanmıştır. Lider üzerinde gelişmiş olan dallardan asgari 2/3'ü bir veya iki göz bırakılarak budanmıştır. Bırakılan dallar arası mesafenin asgari 30 cm olmasına özel önem verilmiştir. Bu bırakılan dalların uçları kesilmemiştir (Şekil 3.49). Ancak bazı ağaçlarda lider üzerinde yeterince yan dal gelişimi olmamış veya yan dallar yerden asgari 1,2 m yükseklikten sonra oluşmuştur. Bu durum terbiye sisteminin esasına uygun olmadığından, istenen şeklin oluşturulması amacıyla gövdeler yerden 45 cm yükseklikten kesilerek geri kesim budaması yapılmıştır.



A B

Şekil 3.49. İnce İğ terbiye sisteminde 2'nci yıl kış budama uygulamaları; (A) Standart budama ve (B) geri kesim budaması

3’üncü yıl kış döneminde liderde uç kesimi yapılmamıştır. Ancak uç kısımdaki 30 cm’lik bölümde lidere rakip olabilecek tüm dallar budanmıştır. Zayıf dalda uç kesimi yapılmamıştır. Lider üzerinde herhangi bir ana veya yardımcı dal gelişimine izin verilmemiştir. Bu amaçla liderin 1/3’ü kalınlığına gelmiş tüm dallar budanmıştır. Lider üzerinde gelişmiş olan dallardan asgari 2/3’ü bir veya iki göz bırakılarak budanmıştır. Bırakılan dallar arası mesafenin asgari 30 cm olmasına özel önem verilmiştir. Bu bırakılan dalların uçları kesilmemiştir. Ancak her iki lokasyonda İnce İğ şeklinde terbiye edilen bazı ağaçlarda bir önceki vejetasyon dönemi başlangıcında geri dönüşüm budaması sonucunda bazı ağaçlar yeniden sürgün verirken bazıları çeşit kısmından sürgün vermeyip anaçlardan dip sürgünü geliştirmiştir. Sürgün geliştiren ağaçlar standart İnce İğ 1’inci yıl budaması ile terbiye edilmiş, buna karşın sadece dip sürgünü geliştiren ağaçlarda herhangi bir işlem yapılmamıştır.

4’üncü kış döneminde 3’üncü yıl yapılan uygulamalar tekrar edilmiştir. (Şekil 3.50)



Şekil 3.50. İnce İğ terbiye sisteminde 4’üncü yıl kış budama uygulamaları

Terbiye sistemlerinin uygulanma işlemleri sistemlerin temel prensiplerine uygun olarak yapılmıştır. Ancak İnce İğ sisteminde yapılan geriye dönüşüm kesimlerinden sonra çok az sayıda ağaç gelişim göstermiştir. Bu nedenle herhangi bir yanlışlığa izin vermemek için istatistiki analizler bu sistemler ayrı tutularak yapılmış ve ancak bu sistemlere ait değerlere tablolarda yer verilmiştir.

3.2.3. Uygulanan kültürel işlemler

Meyve seyreltme işlemi, meyve dallarının gerek kalınlığına gerek de uzunluğuna bağlı olarak yapılmıştır. Meyve dallarında en az 2 en fazla 4 meyve bırakılmıştır.

Deneme alanında hastalık ve zararlılara karşı gözlemler yapılarak gerekli olduğu durumlarda ilaçlama yapılmıştır. Şeftali yaprak kıvırcıklığı (*Taphrina deformans*), külleme (*Oidium* sp.), şeftali filiz güvesi (*Anarsia lineatella*), yaprak biti (*Myzus persicae*), yaprak piresi (*Empuasca* sp.) ve kırmızı örümceklere karşı gerekli durumlarda ruhsatlı ilaçlardan uygun dozlarda kullanılmıştır.

Sulama işlemleri toprak nemine ve hava sıcaklığına bağlı olarak, ağaçların susuzluk stresine düşmesini engelleyecek şekilde damla sulama sistemi kullanılarak yapılmıştır.
Yabancı ot mücadelesi ilk yılda sıra üstlerinde el çapası, sıra aralarında makine yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Daha sonraki yıllarda ise sıra üzeri için mikro-herbi makineleri ile glyphosate etken maddeli total herbisit kullanılmış, sıra araları ise makine ile mekanik olarak biçilmiştir.

Ağaçlara MAP, üre, MKP gübreleri ve humik asit uygulamaları yapılmıştır. Ağustos ve Eylül aylarında topraktan potasyum sülfat gübresi, Ekim başında yapraktan düşük bi-üreli üre gübresi (2 kg/m^3) ve bor+çinko gübre uygulamaları yapılmıştır.

3.2.4. Yapılan ölçüm ve gözlemler

Tez çalışması kapsamında terbiye sistemlerinin etkinliğini belirlemek için yapılan ölçümler ve değerlendirmeler aşağıda verilmiştir.

Fenolojik Gözlemler

İlk çiçeklenme: Çiçeklerin yaklaşık %10'unun açtığı dönem olarak kaydedilmiştir.

Tam Çiçeklenme: Tam çiçeklenme çiçeklerin %50'den fazlasının açtığı dönem olarak kaydedilmiştir.

Çiçeklenme Sonu: Bütün taç yaprakların döküldüğü dönem olarak kaydedilmiştir (Meier 2001).

Hasat Zamanı: Meyve sertlik değerlerinin 4,5 – 5,0 kg/cm^2 olduğu dönem olarak kaydedilmiştir (Viveros Provedo S.A., 2022 a, b, c).

Morfolojik gözlemler

Ağaç boyu: Her terbiye sistemindeki ağaçların kış budamasından sonra aşı noktasından itibaren yükseklikleri teleskopik mira yardımı ile ölçülmüştür.

Ağaç gövde çapı (cm): Büyüme mevsimi sonunda her bir terbiye sistemindeki ağaçların aşı noktalarının 10 cm üzerinden kumpas yardımıyla ölçülmüştür.

Gövde kesit alanı (cm^2): Kumpas yardımıyla ölçülen gövde çapı (R) değeri kullanılarak ve "Alan = πr^2 " formülü ile gövde kesit alanı hesaplanmıştır.

Ağaç taç hacmi (cm^3): Ağaç yüksekliği "h", Kuzey – Güney doğrultusunda taç genişliği (gKG), Doğu - Batı doğrultusunda taç genişliği (gDB) değerleri ölçülmüştür. İlk önce gKG ve gDB değerlerinin ortalaması alınmış [(gKG + gDB) / 2] ve bu değer ağaç tacının çapı (R) olarak kabul edilmiştir. Çağ değerinden yarıçap (r) değeri hesaplanmıştır (R / 2). Daha sonrasında silindir hacmi formülünden yola çıkılarak h.πr^2 formülü ile ağaç taç hacmi hesaplanmıştır.

Yaz ve Kış Budama artığı (kg): Tüm terbiye sistemleri için gerek yaz gerekse kış budamaları sonrasında çıkan budama artıklarının yaş ağırlıkları tartılarak bulunmuştur.

Ağaç başına ve dekara ortalama verim (kg): Meyve tutumuna bağlı olarak, 2018 (2'nci yıl) 2019 (3'üncü yıl) ve 2020 yılında (4'üncü yıl) hasat edilen meyveler tartılarak her terbiye sisteminden elde edilen ortalama ağaç başına verim ve ortalama dekara verim değerleri belirlenmiştir.

Terbiye sistemlerinin verim etkinliği (kg/cm^2): Ağaç başına ortalama verimin miktarı (kg), gövde kesit alanına (cm^2) oranlanması ile terbiye sistemlerinin verim etkinlikleri belirlenmiştir.

Meyve özellikleri

Meyve ağırlığı (g): Her terbiye sisteminde her tekerrür için tesadüfi seçilen 10 meyve 0,01 g'a duyarlı elektronik terazi de tartılıp, ortalaması alınarak bulunmuştur.

Meyve boyutları (mm): Meyve eni, meyvenin ekvator bölgesindeki en geniş kısmından, meyve boyu ise meyvenin sap çukuru ile çiçek çukuru arasındaki en uzun kısmından, meyve çapı meyve süturundaki en geniş kısımdan 0,01 hassasiyetteki elektronik kumpas yardımı ile ölçülerek bulunmuştur.

Et /çekirdek oranı: Meyvelerin çekirdeklerinin çıkarıldıktan sonra kalan et kısmının ağırlığının çekirdek ağırlığına oranlanması ile hesaplanmıştır.

Meyve eti sertliği (kg/cm^2): Meyvelerin ekvator bölgesinden karşılıklı 2 ayrı kısmından 1–1,5 cm^2'lik ince bir kabuk kesilmiş ve 8 mm uca sahip penetrometre ile ölçülmüştür.

Meyve kabuk rengi: Minolta CR-300 aletiyle ile ölçülmüştür. Ölçüm değerleri L*, a* ve b* değerleri üzerinden gerçekleştirilmiş ve H°= arctan (b*/a*) formülüne göre hue (H°) açı değeri, C°= $\sqrt{a}$*2+b*2 formülüne göre ise chroma (C°) değeri bulunmuştur (Abbott, 1999).

Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) miktarı (%): Meyve suyundaki suda çözünebilir kuru madde miktarı dijital el refraktometresi (Atago marka) ile ölçülmüştür.

pH değeri: Katı meyve sıkacağı ile elde edilen meyve suyunun, dijital pH metre ile ölçülmesi ile bulunmuştur.

Titre edilebilir asit miktarı: Meyve suyunda asit miktarı titrasyon yöntemiyle bulunmuştur. Meyve suyundan alınan 10 ml'lik örnekler 20 ml damıtık su ile 30 ml'ye tamamlanarak seyreltilmiştir. Daha sonra seyreltilen örneklerin pH'sı 0,1 N NaOH çözeltisi ile 8'e gelinceye kadar titre edilerek asit ölçümleri yapılmış ve sonuçlar şeftalilerde yaygın olarak bulunan malik asit cinsinden formüle göre hesaplanmıştır (Karaçalı, 2012).

Terbiye sistemini oluşturmak için harcanan işçilik miktarı: Arazide yapılan her işçiliğin süresi kronometre vasıtasıyla ölçülmüştür. Tüm tekerrürlerdeki ağaç başı işlem sürelerinin aritmetik ortalaması alınarak terbiye sistemine ait hektar başı işçilik gereksinimi belirlenmiştir.

3.2.5. Verilerin değerlendirilmesi ve istatistiki analiz

Çalışma tesadüf blokları deneme deseninde faktöriyel düzende (3 çeşit ve 8 terbiye sistemi) 4 tekerrürlü olarak kurulmuş her tekerrürde 5 ağaç yer almıştır. Verilerin değerlendirilmesinde çoklu karşılaştırma olarak JMP 7.0 istatistik programı kullanılmıştır. Ortalamalar arası farklılıklar da aynı istatistik programında, 0.05 önemlilik seviyesinde LSD testi ile değerlendirilmiştir. Temel bileşen analizi (PCA) ve bu bileşenlerin scare plot grafikleri, JMP (Versiyon, 7) paket programı tarafından oluşturulmuştur. Faktör analizi oluşturulurken "Varimax" döndürme metodu kullanılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışma kapsamında şeftalide modern terbiye sistemlerinin Bursa koşullarındaki uygulanabilirliği belirlemek için erkenci, orta mevsim ve geççi olmak üzere 3 şeftali çeşidinin 8 farklı terbiye sistemi üzerinde performansları incelenmiştir. İnce İğ terbiye sistemine ait veriler (2017 yılında incelenen bütün parametreleri ve 2018 yılında ise verim değerleri dikkate alınmış, ağaçların sistemin esasına uygun şekil almaması nedeniyle 2'nci kış döneminde bir kısmının geri dönüşüm budaması kapsamında kesilmesi ve ancak ağaçların büyük kısmında yeniden büyüme sağlanamamasından dolayı tekerrürlerde eksik ağaç olması nedeniyle) istatistiki analize dâhil edilmemiş, ancak ortalama değer olarak verilmiştir.

4.1. Fenolojik Gözlemler

İlk yıl terbiye sistemlerinin genel iskelet yapısının oluşturulabilmesi amacıyla yapılan terbiye ve budama işlemlerinin akabinde, takip eden ilkbaharda (2018) bazı ağaçlarda çiçek tomurcuğu oluşumu meydana gelmiş olsa da bütün ağaçlarda çiçeklenme görülmediği için fenolojik gözlemler 2019 ve 2020 yıllarında yapılmıştır.

Ağaçlarda fenolojik gözlemlere Şubat ayı sonundan itibaren başlanmıştır. 2019 yılındaki gözlemlerde, ağaçların fenolojik safhalarında terbiye sistemlerine göre belirgin bir farklılık görülmemiş, ancak çeşitlerin çiçeklenme dönemlerinde farklılıklar olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.1). İlk çiçeklenme "Extreme® 314" (01-03 Mart 2019) çeşidinde meydana gelmiş, bunu "Extreme® 568" (04-07 Mart 2019) çeşidi izlemiş, en geç "Extreme® 436" (09-13 Mart 2019) çeşidi çiçeklenmiştir. Çeşitlerde tam çiçeklenme, Extreme® 314, 568 ve 436 çeşitlerinde sırasıyla 04-08 Mart 2019, 11-14 Mart 2019 ve 17-19 Mart 2019 tarihlerinde gerçekleşmiştir. Çiçeklenme sonu çeşitlere göre 13-16 Mart 2019 ("Extreme® 314"), 19-23 Mart ("Extreme® 568") ve 25-27 Mart ("Extreme® 436") tarihlerinde meydana gözlenmiştir.

Çizelge 4.1. 2019 yılında terbiye sistemleri ve çeşitlere göre fenolojik dönemler

Terbiye Sistemi	Çeşit	2019			
		İlk Çiçeklenme	Tam Çiçeklenme	Çiçeklenme Sonu	Hasat Tarihi
Vazo	Extreme ® 314	01-03/03	06-08/03	13-15/03	21/06
	Extreme ® 436	09-11/03	16-18/03	24-26/03	5/08
	Extreme ® 568	05-07/03	12-14/03	20-22/03	12/09
Vazo Katalan	Extreme ® 314	01-03/03	06-08/03	13-15/03	21/06
	Extreme ® 436	09-11/03	16-18/03	23-25/03	5/08
	Extreme ® 568	04-06/03	09-11/03	19-21/03	12/09
Quad-V	Extreme ® 314	01-03/03	04-06/03	14-16/03	21/06
	Extreme ® 436	09-11/03	15-17/03	25-27/03	5/08
	Extreme ® 568	05-07/03	12-14/03	21-23/03	12/09
Tri-V	Extreme ® 314	01-03/03	06-08/03	14-16 /03	21/06
	Extreme ® 436	09-11/03	17-19/03	24-26/03	5/08
	Extreme ® 568	05-07/03	12-14/03	20-22/03	12/09
Perpendicular-V	Extreme ® 314	01-03/03	06-08/03	15-17/03	24/06
	Extreme ® 436	09-11/03	17-19/03	25-27/03	5/08
	Extreme ® 568	04-06/03	11-13/03	20-22/03	12/09
Tatura	Extreme ® 314	01-03/03	06-08/03	16-18/03	24/06
	Extreme ® 436	11-13/03	17-19/03	25-27/03	5/08
	Extreme ® 568	05-07/03	11-13/03	19-21/03	12/09
Merkezi Lider	Extreme ® 314	01-03/03	08-10/03	14-16/03	21/06
	Extreme ® 436	11-13/03	16-18/03	24-26/03	5/08
	Extreme ® 568	04-06/03	12-14/03	21-23/03	12/09
İnce İğ	Extreme ® 314	01-03/03	06-08/03	13-15/03	21/06
	Extreme ® 436	09-11/03	17-19/03	25-27/03	5/08
	Extreme ® 568	05-07/03	12-14/03	19-21/03	12/09

2020 yılında yapılan gözlemlerde ağaçların fenolojik safhalarında terbiye sistemlerine göre kısmı bir farklılık görülmüş, belirgin farklılık ise çeşitlerin çiçeklenme dönemlerinde gözlenmiştir (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.12). Erkenci çeşit olan "Extreme® 314"te ilk çiçeklenme 03-10 Mart 2020 tarihlerinde "Extreme® 568" çeşidinde 08-11 Mart 2020 tarihlerinde ve "Extreme® 436"çeşidinde 12-19 Mart 2020 tarihlerinde gözlenmiştir. Terbiye sistemleri bakımından kıyaslama yapıldığında Quad-V ve Tatura sistemlerine göre terbiye edilen "Extreme® 314" çeşidi ağaçları diğer sistemlere göre 1-2 gün erken çiçeklenmeye başlamıştır. "Extreme® 436" çeşidin de ise Quad-V, Tri-V, Merkezi Lider

ve İnce İğ sistemlerinde ilk çiçeklenme, en erken çiçeklenmenin görüldüğü, Vazo Katalan sistemine göre yaklaşık 4-5 gün sonra gözlemlenmiştir. "Extreme® 568" çeşidinin çiçeklenmesi bakımından terbiye sistemleri bakımından önemli farklılıklar tespit edilmemiştir (Şekil 4.1). Çeşitlerde tam çiçeklenme "Extreme® 314" çeşidinde 11-13 Mart 2020'ta, "Extreme® 568" çeşidinde 14-18 Mart tarihlerinde, "Extreme® 436" çeşidinde ise 19-24 Mart 2020 tarihlerinde görülmüştür.

Çizelge 4.2. 2020 yılında terbiye sistemleri ve çeşitlere göre fenolojik dönemler

Terbiye Sistemi	Çeşit	2020			
		İlk Çiçeklenme	Tam Çiçeklenme	Çiçeklenme Sonu	Hasat Tarihi
Vazo	Ex.® 314	05-07/03	11-13/03	19-21/03	29/06-01/07
	Ex.® 436	14-16/03	22-24/03	29-31/03	20-21/08
	Ex.® 568	09-11/03	16-18/03	23-25/03	15/09
Vazo Katalan	Ex.® 314	05-07/03	11-13/03	16-18/03	29/06-01/07
	Ex.® 436	12-15/03	19-22/03	26-28/03	20-21/08
	Ex.® 568	08-10/03	14-16/03	22-24/03	15/09
Quad-V	Ex.® 314	05-07/03	11-13/03	16-18/03	29/06-01/07
	Ex.® 436	16-18/03	22-25/03	29-31/03	20- 21/08
	Ex.® 568	08-10/03	16-18/03	23-25/03	15/09
Tri-V	Ex.® 314	05-07/03	11-13/03	19-21/03	29/06-01/07
	Ex.® 436	16-18/03	22-24/03	29-31/03	20-21/08
	Ex.® 568	08-10/03	16-18/03	23-25/03	15/09
Perpendi-cular-V	Ex.® 314	08-10/03	11-13/03	16-18/03	29/06-01/07
	Ex.® 436	14-16/03	22-24/03	29-31/03	20-21/08
	Ex.® 568	08-10/03	16-18/03	22-24/03	15/09
Tatura	Ex.® 314	03-05/03	11-13/03	16-18/03	29/06-01/07
	Ex.® 436	14-16/03	22-24/03	29-31/03	20-21/08
	Ex.® 568	08-10/03	16-18/03	22-25/03	15/09
Merkezi Lider	Ex.® 314	08-10/03	11-13/03	16-18/03	29/06-01/07
	Ex.® 436	16-18/03	20-22/03	26-28/03	20-21/08
	Ex.® 568	08-10/03	16-18/03	23-25/03	15/09
İnce İğ	Ex.® 314	07-09/03	11-13/03	16-18/03	29/06-01/07
	Ex.® 436	17-19/03	22-24/03	29-31/03	20-21/08
	Ex.® 568	09-11/03	16-18/03	19-21/03	15/09

Fenolojik gözlemlerde çiçeklenme açısından ilk yıl terbiye sistemleri arasında farklılık görülmezken, 2020 yılında kısmı bir farklılık görülmüş olsa da kesin bir kanıya varmak için uzun yıllar gözlem sonuçlarının değerlendirilmesi gerekmektedir.

Şeftalide farklı terbiye sistemleri ile yapılan çalışmalarda, terbiye sistemlerinin çiçeklenme üzerine önemli etkisinin olmadığı belirtilmiştir (Uberti ve ark., 2019; da Rocha Sobierajski ve ark., 2019). Çalışmamızdan elde ettiğimiz veriler bu sonuçlar ile paralellik göstermiştir.

2019 ve 2020 yıllarında hasat tarihleri terbiye sistemlerine göre belirgin bir farklılık göstermemiş, çalışmada yer alan çeşitlerin özelliklerine bağlı olarak farklılık görülmüştür. 2019 yılında "Extreme® 314" çeşidi 21 Haziran, "Extreme® 436"çeşidi 05 Ağustos ve "Extreme® 568"çeşidi ise 12 Eylül tarihinde hasat edilmiştir. 2020 yılında, "Extreme® 314" çeşidi 29 Haziran- 1 Temmuz, "Extreme® 436"çeşidi 20-21 Ağustos, "Extreme® 568"15 Eylül tarihlerinde hasat edilmiştir. Hasat tarihlerinde 2020 yılında, 2019 yılına göre 10-15 günlük bir gecikme görülmüştür. Çiçeklenme tarihlerindeki gecikme hasat zamanına yansımıştır. Ancak çeşitlerde tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısına bakıldığında, 2019 yılında "Extreme® 314" çeşidinde 106 gün, "Extreme® 436" çeşidinde 141 gün, "Extreme® 568" 183 gün, 2020 yılında ise "Extreme® 314" çeşidinde 109, 436 çeşidinde 150 gün, "Extreme® 568" 181 gün olarak gerçekleşmiş ve yıllar bazında birbirine yakın olduğu görülmüştür. Uberti ve ark. (2020) 2 farklı şeftali çeşidinde Vazo, Y ve Merkezi Lider sistemlerini uyguladıkları çalışmalarında, terbiye sistemlerinin çeşitlerin hasat zamanını öne alma ya da geciktirme şeklinde bir etkiye sahip olmadığını belirtmişlerdir. Almeida ve ark. (2014) çiçeklenme ve hasat zamanlarının hava koşullarına bağlı olarak yıllara göre değişebildiğini, özellikle soğuklama ihtiyacı ve yüksek sıcaklıkların bu değişimlerde etkili olduğunu bildirmiştir.



Şekil 4.1. Ağaçların terbiye sistemi ve çeşitlere göre 17/03/2020 tarihindeki fenolojik durumları

4.2. Morfolojik Gözlemler

4.2.1. Ağaç boyu, taç hacmi, gövde çapı, gövde kesit alanı

Dikim yılından itibaren terbiye sistemi ve çeşitlere göre ağaç boyu, taç hacmi, gövde çapı ve gövde kesit alanı değerleri sırasıyla Çizelge 4.3, 4.4, 4.5 ve 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.3'teki 4 yıllık veriler incelendiğinde, ağaçların boy değerleri üzerine terbiye sistemlerinin etkisinin önemli olduğu, çeşit ve çeşit x terbiye sistemi interaksiyonunun önemli olmadığı görülmektedir. Merkezi lider terbiye sisteminin uygulandığı ağaçlar en uzun boylu ağaçları oluştururken bunu Tatura sistemi izlemiştir. Çalışma sonunda ağaç boylarının Tri-V, Vazo, Quad-V ve Vazo Katalan sistemlerinde birbirine yakın olduğu görülmüştür. Ağaç boyu özellikle budama, meyve seyreltmesi, hasat gibi kültürel işlemlerdeki işçilik açısından büyük önem arz etmektedir. İşçilerin merdiven kullanmadan bazı kültürel işlemleri yapabilmesi işçilik giderlerinin azaltılmasında önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle şu anda bodur anaç kullanımı ile ağaç boyutlarının kontrol edilemediği şeftalide terbiye sistemleri ile ağaç boyunun kontrolünün sağlanması oldukça önemlidir. Bu çalışma sonucunda elde ettiğimiz verilere göre ağaç boyunun özellikle lidersiz sistemlerde, liderli sistemlere göre daha az olduğu belirlenmiştir.

Ağaçların taç hacmi değerleri, 4 yıllık verilere göre, terbiye sistemlerine bağlı olarak farklılık göstermiş, çeşit x terbiye interaksiyonunda ise taç hacmi değerlerindeki farklılıklar önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.4). Terbiye sistemlerinde göre en yüksek taç hacmi değerleri, ağaç gelişimlerinin daha belirgin olarak ortaya çıktığı 2020 yılında, Vazo Katalan (24,01 m^3) sisteminden elde edilmiş, bunu Vazo ve Merkezi Lider sistemleri takip etmiştir. En düşük taç hacmine sahip Perpendicular-V (8,78 m^3) ve Tatura (8,85 m^3) sistemlerinde ağaçların taç hacmi Vazo Katalan sisteminin yaklaşık 1/3'ü kadar olmuştur. Çeşitler bazında taç hacmi değerlerindeki farklılıklar 4'üncü yılda görülmüş, "Extreme® 568" çeşidi diğer çeşitlere göre daha küçük taç hacmine sahip olmuştur. Ağaçlara uygulanan terbiye sistemi ağaçların kapladığı alanı direkt olarak etkilemektedir. Sıra üzeri mesafelerin az olduğu sistemlerde taç hacimleri daha küçük, sıra arası mesafesi fazla

olan sistemlerde ağaç hacimleri de daha büyük olmaktadır. Hamana ve ark., (2016) Vazo gibi açık merkezli terbiye sistemi uygulanan ve düşük dikim sıklığında yetişen ağaçların kuvvetli gelişim gösterdiği ve buna bağlı olarak da taç hacimlerinin fazla olduğunu bildirmiştir. Uberti ve ark., (2019) "Eragil" şeftali çeşidine Vazo, Y İpsilon ve Merkezi Lider sistemleri uyguladıkları çalışmalarında Vazo sistemi uygulanan ağaçlarda taç hacmi değerlerinin diğer sistemlere göre %358 daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Ağaçların gövde çap gelişmelerine ait veriler incelendiğinde, terbiye sistemlerine göre gövde çap değerleri önemli farklılık gösterirken, çeşit x terbiye sistemi interaksiyonunda farklılık önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.5 ve 4.6). En yüksek gövde çapına sahip ağaçlar Vazo Katalan (119,47 mm) ve Vazo (122,18 mm) sistemi uygulanan ağaçlardan elde edilirken, bunu Quad-V ve Tri-V sistemleri takip etmiştir. En düşük gövde çap değerleri Tatura sistemi uygulanan ağaçlarda görülmüştür. Terbiye sistemlerinde gövde çap değerlerindeki değişimlere bakarak lidersiz sistemlerde ağaçlardaki gelişmenin daha iyi olmasına bağlı olarak çap değerlerinin daha yüksek olduğu söylenebilir. Uberti ve ark., (2019) Vazo terbiye sistemindeki ağaçlarda gövde çapının Merkezi Lider sisteminden %46,1 daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Çeşitlerin gövde çap gelişimlerinin ilk üç yıl birbirine yakın olduğu görülürken 2020 yılında, "Extreme® 314" çeşidine ait ağaçlarda gövde çap değerleri diğer çeşitlere göre daha yüksek bulunmuştur. Layne ve ark., (2002) sık dikimlerde ağaçların ışık, su ve besin rekabetinden dolayı daha geniş aralıklarla dikilenlere göre daha küçük gövde çapı oluşturduklarını bildirmişlerdir. Buna karşılık Mayer ve ark., (2016) şeftalide aynı çeşit ve terbiye sistemi ile farklı dikim sıklıklarındaki ağaçların gövde çaplarında farklılık görülmediğini gövde çaplarında görülen farklılıkların terbiye sistemlerinden kaynaklandığını bildirmiştir.

Gövde kesit alanı değerleri incelendiğinde (Çizelge 4.6) gövde çapı değerlerine paralel sonuçlar elde edilmiştir. Gövde kesit alanı değerleri terbiye sistemlerine göre önemli değişiklik gösterirken, çeşit bazında farklılık 2020 yılında görülmüş, ancak çeşit x terbiye sistemi interaksiyonunda önemli bir farklılık görülmemiştir. Gövde kesit alanında en düşük değerler Tatura (62,96 cm^2) ve Perpendicular V (66,55 cm^2) sistemlerindeki ağaçlarda görülürken, en yüksek değer ise bu terbiye sistemlerinden yaklaşık %80 (Çizelge 4.6) daha fazla kesit alanına sahip ağaçlar oluşturan Vazo Katalan (113,07 cm^2)

terbiye sisteminden elde edilmiştir. Ağaç büyüklüğünün belirlenmesinde kullanılan en basit yöntem gövde gelişiminin ölçülmesidir. Özellikle gövde kesit alanı ile ağaç iriliği arasında kuvvetli ilişki bulunmaktadır (Barden ve Marini, 2001).

Çizelge 4.3. Terbiye sistemleri ve çeşitlere göre ağaç boyları

Faktörler	**Ağaç Boyu (cm)**			
	2017	**2018**	**2019**	**2020**
Çeşit				
Extreme® 314	128,50	192,51	241,00	277,58
Extreme® 436	134,41	203,77	246,93	277,80
Extreme® 568	128,03	191,95	236,69	271,40
P>0,05	***ö.d***	***ö.d***	***ö.d***	***ö.d***
LSD	***15,03***	***11,95***	***8,56***	***9,77***
Terbiye sistemi				
Vazo	127,78 b	200,5 bc	232,08 d	255,91 c
Vazo Katalan	84,13 c	151,48 e	210,25 f	247,2 c
Quad V	122,75 b	169,62 d	216,9 ef	254,57 c
Tri V	111,39 b	186,24 cd	224,68 de	257,7 c
Perpendicular V	121,2 b	208,09 bc	249,78 c	294,65 b
Tatura	124,75 b	215,46 bc	272,19 b	298,35 b
Merkezi Lider	175,61 a	241,15 a	284,88 a	320,75 a
İnce İğ	174,90 a	241,5	278,47	328,81
P>0,05	*****	*****	*****	*****
LSD	***24,57***	***17,95***	***13,11***	***14,95***
Çeşit x Terbiye sistemi interaksiyonu				
E314VA	122,60	195,32	233,50	257,20
E314VK	85,25	149,87	208,50	254,27
E314QV	102,40	171,40	217,00	253,50
E314TV	116,25	187,00	233,25	263,40
E314 PV	126,10	207,65	257,50	301,70
E314TA	130,10	218,75	261,75	302,02
E314 ML	168,05	217,60	275,50	311,00
E314 İİ	177,27	148,70	281,46	328,94
E436 VA	124,65	207,67	235,12	257,47
E436VK	84,90	156,57	214,25	249,65
E436QV	156,80	176,00	221,50	258,30
E436TV	108,10	195,76	229,91	257,60
E436PV	119,50	204,92	250,06	285,67
E436TA	121,60	217,41	277,50	302,15
E436ML	181,15	202,97	300,16	333,77
E436 İİ	178,60	132,50	276,25	338,17
E568 VA	136,09	198,52	227,62	253,07
E568VK	82,25	148,00	208,00	237,70
E568QV	109,07	161,47	212,20	251,92
E568TV	109,82	175,97	210,87	252,12
E568PV	118,00	200,40	241,80	296,60
E568TA	122,56	210,23	277,33	290,87
E568 ML	177,65	238,15	279,00	317,50
E568 İİ	168,05	138,70	277,71	319,33
P>0,05	***ö.d***	***ö.d***	***ö.d***	***ö.d***
LSD	***42,56***	***31,11***	***22,75***	***25,90***

Çizelge 4.4. Terbiye sistemleri ve çeşitlere göre ağaç taç hacimleri

Faktörler	Ağaç Taç Hacmi (m^3)			
	2017	**2018**	**2019**	**2020**
Çeşit				
Extreme® 314	0,75	3,96	11,09	18,63 a
Extreme® 436	0,79	4,00	10,89	17,68 a
Extreme® 568	0,76	3,49	9,90	15,84 b
P>0,05	***ö.d***	***ö.d***	***ö.d***	*****
LSD	***0,16***	***0,58***	***1,06***	***1,54***
Terbiye sistemi				
Vazo	0,89 ab	5,2 a	14,13 a	23,12 ab
Vazo Katalan	0,56 c	3,81 bc	13,15 ab	24,01 a
Quad V	0,71 bc	4,26 ab	11,52 bc	18,6 c
Tri V	0,67 bc	3,91 bc	9,9 c	17,32 c
Perpendicular V	0,75 abc	3,03 cd	6,17 d	8,78 d
Tatura	0,63 bc	2,42 d	6,55 d	8,85 d
Merkezi Lider	0,89 ab	4,07 b	12,94 ab	21,01 b
İnce İğ	1,03 a	1,00	2,82	3,64
P>0,05	*****	*****	*****	*****
LSD	***0,28***	***0,89***	***1,62***	***2,38***
Çeşit x Terbiye sistemi interaksiyonu				
E314VA	0,81	5,30	14,05	23,83
E314VK	0,61	4,02	13,89	25,79
E314QV	0,62	4,59	15,58	19,88
E314TV	0,75	4,55	13,03	20,81
E314 PV	0,77	3,10	6,40	9,34
E314TA	0,70	2,63	6,29	9,30
E314 ML	0,80	3,52	12,42	21,47
E314 İİ	0,93	0,81	2,66	3,81
E436 VA	0,82	5,18	14,34	23,42
E436VK	0,55	4,09	13,28	24,86
E436QV	0,89	4,28	11,64	18,54
E436TV	0,66	4,06	10,06	16,94
E436PV	0,73	2,98	6,32	8,47
E436TA	0,65	2,30	6,47	8,72
E436ML	0,87	3,41	13,98	22,82
E436 İİ	1,15	0,69	3,01	3,61
E568 VA	1,02	5,12	13,99	22,10
E568VK	0,51	3,33	12,28	21,38
E568QV	0,62	3,91	10,36	17,38
E568TV	0,60	3,13	7,60	14,21
E568PV	0,77	2,81	5,79	8,53
E568TA	0,54	2,32	6,89	8,54
E568 ML	1,00	3,69	12,41	18,74
E568 İİ	1,00	1,05	2,79	3,52
P>0,05	***ö.d***	***ö.d***	***ö.d***	***ö.d***
LSD	***0,50***	***1,54***	***2,80***	***4,11***

Çizelge 4.5. Terbiye sistemleri ve çeşitlere göre ağaçların gövde çap değerleri

Faktörler	Ağaç Taç Hacmi (m^3)			
	2017	**2018**	**2019**	**2020**
Çeşit				
Extreme® 314	25,88	48,47	81,76	105,86 a
Extreme® 436	25,86	50,28	83,36	101,66 ab
Extreme® 568	26,24	47,86	78,00	99,00 b
P>0,05	***ö.d***	***ö.d***	***ö.d***	*****
LSD	***1,37***	***3,36***	***4,41***	***4,95***
Terbiye sistemi				
Vazo	26,83 a	51,32 abc	84,59 b	112,18 a
Vazo Katalan	22,03 b	46,34 cd	95,24 a	119,47 a
Quad V	23,38 b	47,90 a-d	83,31 b	104,37 b
Tri V	21,58 b	45,18 d	82,62 b	102,47 bc
Perpendicular V	28,95 a	51,72 abc	73,69 c	91,46 d
Tatura	28,89 a	52,62 a	72,63 c	89,08 d
Merkezi Lider	28,51 a	47,02 b-d	75,13 c	96,23 cd
İnce İğ	27,77 a	46,03	65,86	76,70
P>0,05	*****	*****	*****	*****
LSD	***2,24***	***5,16***	***6,72***	***7,56***
Çeşit x Terbiye sistemi interaksiyonu				
E314VA	26,26	50,87	85,69	115,17
E314VK	22,49	46,28	93,51	118,87
E314QV	23,58	48,52	86,24	110,21
E314TV	21,76	47,25	86,79	108,15
E314 PV	30,68	48,64	72,39	92,87
E314TA	29,00	51,28	74,11	97,44
E314 ML	27,53	46,50	73,60	98,30
E314 İİ	25,78	42,23	62,96	76,19
E436 VA	26,45	52,69	86,23	111,72
E436VK	21,23	46,87	100,82	123,97
E436QV	21,71	49,96	85,53	100,34
E436TV	21,51	46,53	86,34	104,38
E436PV	29,10	55,37	75,76	89,88
E436TA	27,79	53,89	72,89	85,52
E436ML	28,42	46,66	75,96	95,84
E436 İİ	30,67	49,46	62,61	72,25
E568 VA	27,79	50,40	81,86	109,65
E568VK	22,36	45,87	91,40	115,58
E568QV	24,85	45,22	78,15	102,56
E568TV	21,47	41,77	74,72	94,87
E568PV	27,09	51,16	73,15	91,62
E568TA	29,89	52,70	70,88	84,29
E568 ML	29,59	47,91	75,83	94,55
E568 İİ	26,86	46,40	72,69	81,68
P>0,05	***ö.d***	***ö.d***	***ö.d***	***ö.d***
LSD	***26,86***	***40,40***	***72,69***	***81,68***

Çizelge 4.6. Terbiye sistemleri ve çeşitlere göre ağaçların gövde kesit alanı değerleri

Faktörler	Gövde Kesit Alanı (cm^2)			
	2017	**2018**	**2019**	**2020**
Çeşit				
Extreme® 314	5,37	18,71	53,33	88,91 a
Extreme® 436	5,38	20,20	55,77	82,95 ab
Extreme® 568	5,52	18,30	48,30	78,36 b
P>0,05	***ö.d***	***ö.d***	***ö.d***	*****
LSD	***0,56***	***2,06***	***6,25***	***8,41***
Terbiye sistemi				
Vazo	5,71 a	20,71 ab	56,40 b	99,07 b
Vazo Katalan	3,83 b	17,30 bc	72,51 a	113,07 a
Quad V	4,35 b	18,21 abc	54,90 b	86,28 c
Tri V	3,67 b	16,59 c	54,33 b	82,86 cd
Perpendicular V	6,66 a	21,20 ab	43,10 c	66,55 e
Tatura	6,61 a	21,99 a	41,59 c	62,96 e
Merkezi Lider	6,42 a	17,48 bc	44,46 c	73,06 de
İnce İğ	6,16 a	16,99	34,55	46,82
P>0,05	*****	*****	*****	*****
LSD	***0,92***	***4,10***	***9,54***	***12,43***
Çeşit x Terbiye sistemi interaksiyonu				
E314VA	5,50	20,35	57,75	104,24
E314VK	3,99	17,35	69,70	111,29
E314QV	4,46	18,69	58,87	95,64
E314TV	3,72	7,22	59,79	92,23
E314 PV	7,44	18,63	41,42	67,98
E314TA	6,64	20,80	43,24	74,83
E314 ML	5,97	7,22	42,55	76,18
E314 İİ	5,24	14,16	31,19	46,55
E436 VA	5,53	21,79	58,52	98,17
E436VK	3,55	17,62	82,10	122,42
E436QV	3,72	19,70	57,81	79,96
E436TV	3,64	17,65	59,29	85,57
E436PV	6,74	24,14	45,35	64,50
E436TA	6,13	23,29	41,98	57,54
E436ML	6,38	17,20	45,38	72,51
E436 İİ	7,39	19,93	30,83	41,20
E568 VA	6,11	19,97	52,92	94,81
E568VK	3,94	16,93	65,72	105,51
E568QV	4,87	16,26	48,01	83,25
E568TV	3,64	6,22	43,92	70,79
E568PV	5,80	20,83	42,54	67,16
E568TA	5,22	21,88	39,57	56,50
E568 ML	6,92	18,18	45,46	70,50
E568 İİ	5,86	16,99	41,63	52,73
P>0,05	***ö.d***	***ö.d***	***ö.d***	***ö.d***
LSD	***1,62***	***6,95***	**16,58**	***21,56***

4.2.2. Yaz ve kış budama artığı

Dikim yılı olan 2017'de ağaçlarda yaz döneminde çok az budama yapıldığı için ölçüm alınmamıştır. 2018, 2019 ve 2020 yıllarında yaz budama artığı verileri değerlendirildiğinde terbiye sistemlerine bağlı olarak önemli farklılık olduğu görülmüştür (Çizelge 4.7, Şekil 4.2). Yaz budama artığı değerleri bakımından, çeşitler ve çeşit x terbiye sistemi interaksiyonu bakımından anlamlı bir fark belirlenmemiştir. Terbiye sistemlerine göre en yüksek yaz budama artığı Vazo Katalan, Vazo, Tri-V ve Quad-V terbiye sistemlerinde belirlenmiştir. En düşük değerler ise Tatura ve Perpendicular-V sistemlerinden elde edilmiştir. Taylor (2003) Perpendicular-V sisteminin detaylı ve çok fazla yaz budamasına ihtiyaç duymadığını belirtmiştir. Bu da göstermektedir ki açık merkezli terbiye sistemleri tek veya iki liderli terbiye sistemlerine göre belirgin biçimde fazla budama artığı oluşturmaktadır. Bu durum Day ve ark., (2005)'in goble sistemini tanımlarken kullandığı "yıllık olarak güçlü budamalara ihtiyaç duyar" tanımına uygunluk göstermektedir. Özellikle dikim aralarının daha fazla olduğu sistemlerde ağaçlar güneşten daha fazla yararlanmakta, fotosentez artışına bağlı olarak vejetatif gelişim artmakta böylece meydana gelen kuvvetli sürgün oluşumu da budamaya duyulan ihtiyacı artırmaktadır. Uberti ve ark., (2020) şeftalide yaptıkları çalışmalarında en fazla yaz budama artığı değerlerini Vazo sistemindeki ağaçlardan elde ettikleri en küçük değerlerin ise Merkezi Lider sistemlerinden elde edildiğini bildirmiştir.

Kış budama artığı miktarı bakımından 4 yıllık veriler değerlendirildiğinde, terbiye sistemleri arasında önemli farklılıkların olduğu ancak, çeşit ve çeşit x terbiye sistemi interaksiyonu yönünden 2017 yılı hariç önemli farklılığın olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.8, Şekil 4.2). Özellikle gelişimin kuvvetli olduğu Vazo, Vazo Katalan, Quad-V ve Merkezi Lider sistemlerinde yıllara göre ve toplam olarak kış budama artığı değerleri diğer sistemlere göre yüksek bulunmuştur. Bu sistemlerin temel prensiplerindeki dal sisteminin fazla olması bunun yanı sıra gelişimin kuvvetli olması budamada çıkarılacak dal miktarını artırmıştır. 2 ana daldan oluşan Tatura ve Perpendicular-V sistemleri Vazo ve Vazo Katalan sistemlerinin yaklaşık yarısı kadar budama artığı meydana getirmiştir (Şekil 4.3). Uberti ve ark., (2019) Y ve Merkezi Lider sistemlerinde, budama artığı

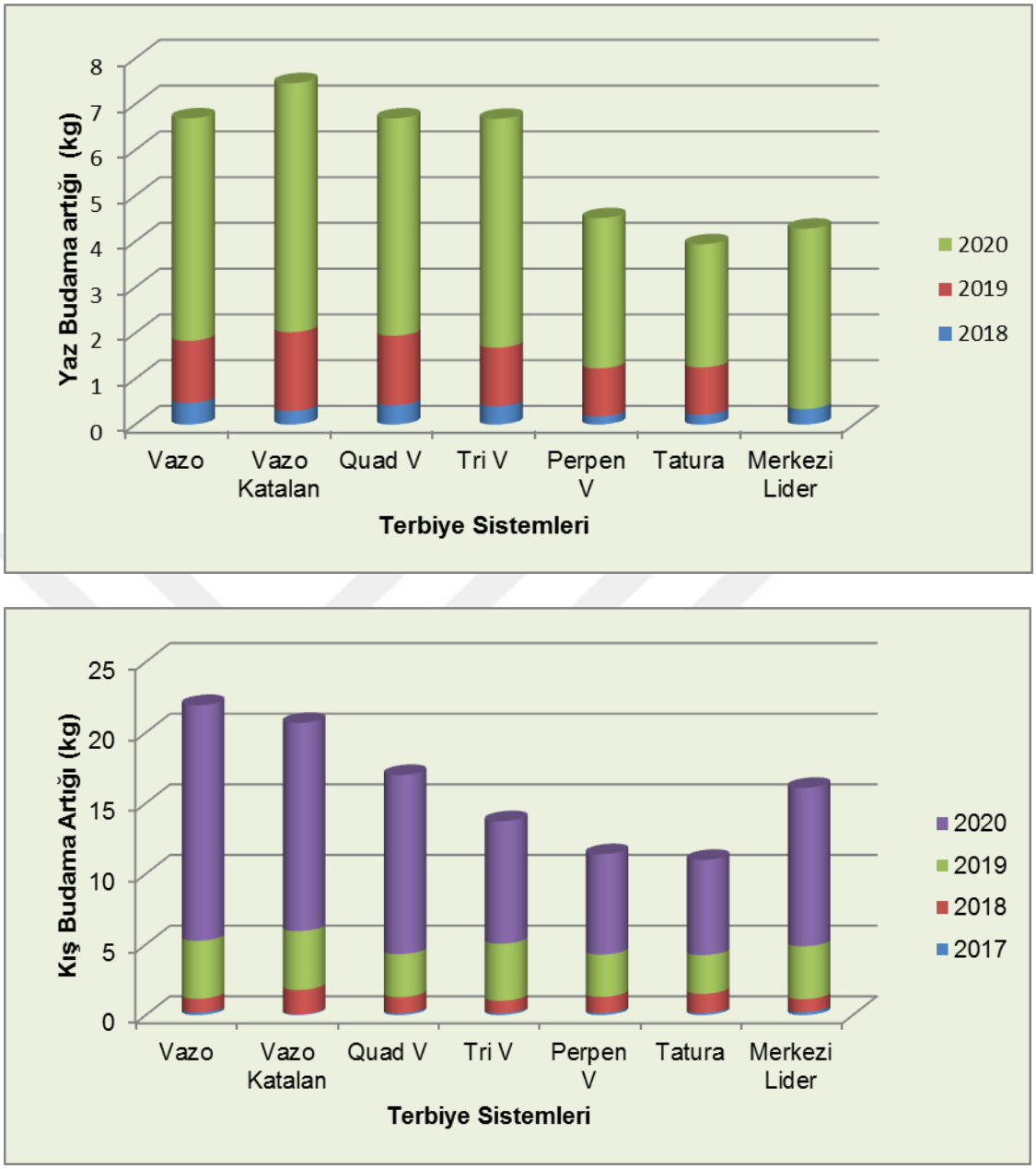
miktarının Vazo sistemine göre %82,4 daha az olduğu bildirilmiştir. Özellikle budama için harcanan zaman ve iş gücü tasarrufu açısından bu durum son derece önemlidir.

Çizelge 4.7. Terbiye sistemleri ve çeşitlere göre yaz budama artığı değerleri

Faktörler	Yaz Budama Artığı (kg/ağaç)			
	2017	**2018**	**2019**	**2020**
Çeşit				
Extreme® 314	-	0,26 b	1,36	4,42
Extreme® 436	-	0,40 a	1,35	6,22
Extreme® 568	-	0,32 ab	1,29	4,93
P>0,05		**	ö.d	ö.d
LSD	-	0,05	0,31	0,89
Terbiye sistemi				
Vazo	-	0,47 a	1,36 b	4,86 ab
Vazo Katalan	-	0,30 bcd	1,72 a	5,44 ab
Quad V	-	0,42 ab	1,52 b	4,75 ab
Tri V	-	0,40 ab	1,28 b	5,00 ab
Perpendicular V	-	0,18 d	1,05 c	3,28 c
Tatura	-	0,22 cd	1,03 c	2,69 c
Merkezi Lider	-	0,34 abc	- c	3,94 bc
İnce İğ	-	0,30 bcd	-	1,91
P>0,05		**	**	**
LSD	-	0,11	0,45	1,34
Çeşit x Terbiye sistemi interaksiyonu				
E314VA	-	0,39	1,39	4,55
E314VK	-	0,29	1,73	4,68
E314QV	-	0,32	1,60	4,76
E314TV	-	0,37	1,68	5,49
E314 PV	-	0,14	0,82	3,53
E314TA	-	0,17	0,91	3,26
E314 ML	-	0,25	-	4,67
E314 İİ	-	0,18	-	1,75
E436 VA	-	0,53	1,35	4,70
E436VK	-	0,42	1,87	5,87
E436QV	-	0,47	1,63	4,56
E436TV	-	0,45	1,16	5,33
E436PV	-	0,24	0,92	2,90
E436TA	-	0,26	1,17	1,96
E436ML	-	0,46	-	10,20
E436 İİ	-	0,36	-	1,51
E568 VA	-	0,48	1,35	5,35
E568VK	-	0,20	1,57	5,78
E568QV	-	0,47	1,35	4,94
E568TV	-	0,39	2,22	4,17
E568PV	-	0,16	1,43	3,42
E568TA	-	0,23	2,22	2,85
E568 ML	-	0,31	-	5,22
E568 İİ	-	0,36	-	2,49
P>0,05	-	ö.d	ö.d	ö.d
LSD	-	0,19	1,35	2,35

Çizelge 4.8. Terbiye sistemleri ve çeşitlere göre kış budama artığı değerleri

Faktörler	Kış Budama Artığı (kg/ağaç)			
	2017	**2018**	**2019**	**2020**
Çeşit				
Extreme® 314	0,16 a	1,14	3,31	10,86
Extreme® 436	0,15 b	1,29	3,83	11,61
Extreme® 568	0,14 b	1,22	3,50	10,88
P>0,05		***ö.d***	***ö.d***	**
LSD	***0,01***	***0,25***	***0,58***	***1,93***
Terbiye sistemi				
Vazo	0,18 b	0,98 bc	4,10 a	16,68 a
Vazo Katalan	0,06 e	1,72 a	4,17 a	14,73 ab
Quad V	0,13 d	1,14 bc	3,04 bc	12,68 bc
Tri V	0,13 cd	0,88 cd	4,04 a	8,67 de
Perpendicular V	0,15 c	1,14 bc	2,99 bc	7,11 e
Tatura	0,15 c	1,35 ab	2,74 c	6,74 e
Merkezi Lider	0,23 a	0,90 c	3,74 ab	11,21 cd
İnce İğ	0,19 b	1,53	3,92	6,25
P>0,05	**	**	**	**
LSD	***0,01***	***0,36***	***0,89***	***0,89***
Çeşit x Terbiye sistemi interaksiyonu				
E314VA	0,22 ab	0,85	3,47	12,50
E314VK	0,05 k	1,71	3,49	13,33
E314QV	0,12 fgh	1,28	3,19	13,72
E314TV	0,19 bc	1,06	4,27	9,24
E314 PV	0,18 cd	0,91	2,78	7,92
E314TA	0,18 cd	1,35	2,63	8,12
E314 ML	0,22 ab	0,87	3,34	11,22
E314 İİ	0,16 cde	1,55	2,73	6,25
E436 VA	0,17 cd	0,93	4,34	18,46
E436VK	0,07 ıjk	2,01	4,40	16,68
E436QV	0,12 efgh	1,23	3,64	13,17
E436TV	0,09 hıj	0,82	4,38	9,16
E436PV	0,18 cd	1,34	3,13	5,92
E436TA	0,18 cd	1,53	2,92	5,80
E436ML	0,26 a	1,17	4,04	12,09
E436 İİ	***0,17*** cd	***1,45***	***4,12***	***4,94***
E568 VA	0,15 def	1,16	4,49	19,08
E568VK	0,06 jk	1,44	4,63	14,18
E568QV	0,15 de	0,92	2,29	11,16
E568TV	0,13 efg	0,75	3,48	7,63
E568PV	0,10 ghı	1,19	3,08	7,49
E568TA	0,10 ghı	1,17	2,67	6,30
E568 ML	0,22 ab	0,68	3,85	10,33
E568 İİ	0,25 a	1,60	4,93	7,58
P>0,05	**	***ö.d***	***ö.d***	***ö.d***
LSD	***0,03***	***0,67***	***1,56***	***5,10***



Şekil 4.2. Terbiye sistemlerine bağlı olarak yaz ve kış budama artığı değerlerindeki değişimler



Şekil 4.3. "Vazo" , Tatura ve "Perpendicular-V" sistemlerinde 4'üncü kış budama artığı miktarları (tekerrür = 5 ağaç toplamı olarak)

4.2.3. Ağaç başı ve dekara verim, verim etkinliği

Çalışmanın 2. yılından itibaren az da olsa verim alınmaya başlamıştır. Ağaç başına ortalama verim değerleri incelendiğinde, terbiye sistemi ve çeşide göre önemli farklılık göstermiş, çeşit x terbiye sistemi interaksiyonu değerlerinde 2018 yılı hariç önemli farklılık saptanmamıştır (Çizelge 4.9). Çeşitlerin ağaç başına 3 yıllık verim değerleri incelendiğinde "Extreme® 436" çeşidinin diğer çeşitlerden daha yüksek verime sahip olduğu (Şekil 4.4) bunu "Extreme® 568" çeşidinin izlediği görülmüştür. Ağaç başına verim değerleri terbiye sistemlerine göre değerlendirildiğinde 2019 yılında Merkezi Lider ve Vazo terbiye sistemlerinin diğer sistemlere göre daha yüksek değerler verdiği, bunu Tatura, Tri-V ve Perpendicular-V terbiye sistemlerinin izlediği bulunmuştur. 2020 yılında, terbiye sistemi ve çeşitlerin performansları daha net ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.9). Terbiye sistemlerine göre yapılan değerlendirmede, ağaç başına en yüksek verimler Vazo, Vazo Katalan ve Quad-V terbiye sistemlerinden alınmış, bunları Merkezi Lider ve Tri-V terbiye sistemleri takip etmiştir. Ağaç başına en az verim Perpendicular V sisteminden elde edilmiştir.

Verim değerlendirmeleri yapılırken ağaç başına verimden çok birim alandan elde edilen değerler önem arz etmektedir. 3 yıllık verilere göre dekara verim değerleri çeşit ve terbiye sistemlerine bağlı olarak önemli farklılık göstermiştir. 2018 yılında "Extreme® 436" çeşidinin diğer çeşitlere göre yaklaşık 2,5 kat daha fazla değere sahip olduğu görülmüştür.

2019 ve 2020 yıllarında yine bu çeşit diğerlerine göre daha yüksek verim değerleri vermiştir. “Extreme® 314” çeşidinden daha az ürün elde edilmesi çeşidin erkenci olması ve diğer çeşitlere göre daha erken çiçeklenmesi nedeniyle ilkbahardaki olumsuz hava koşullarından daha fazla etkilenmesi olasılığının bulunmasıdır. Terbiye sistemlerine göre dekara verim değerleri incelendiğinde 2018 yılında en yüksek değer İnce İğ sisteminden alınmıştır. Ancak daha sonraki yıllarda bu sistem değerlendirme dışı bırakılmıştır. 2019 yılında en yüksek dekara verim, dekara ağaç sayısının daha fazla olduğu Tatura ve Perpendicular-V sistemlerinden elde edilmiş, bunu Merkezi Lider sistemi izlemiştir. Bu bulgular Hoying ve ark., (2007) ile neredeyse tamamen örtüşmektedir. Bahsi geçen çalışmada da dikim yılını takip eden yıl en yüksek verim İnce İğ sisteminden elde edilmiş, ancak takip eden tüm yıllarda Perpendicular-V sistemi verim bakımından en üstün sistem olarak belirlenmiştir. Merkezi Lider terbiye sisteminde dekara ağaç miktarı daha az olmasına rağmen, ağaç başına alınan ürün miktarı fazla olduğu için dekar verimi de fazla bulunmuştur (Çizelge 4.10). Bahsi geçen tüm sistemlerin ortak özelliği tek veya iki liderden oluşan bir iskelet yapısına sahip olmaları dolayısıyla “Liderli Sistemler” olarak sınıflandırılmalarıdır. Buna karşın “Açık Merkezli” (veya “çok liderli” ya da “Lidersiz”) olarak sınıflandırılan Vazo, Vaso Katalan, Tri-V ve Quad-V sistemlerinde bariz şekilde dekar başı verim değerleri düşük olmuştur (Çizelge 4.10). 2020 yılında en yüksek dekara verim, yine Tatura sisteminden elde edilmiş, bunu Vazo Katalan ve Quad-V sistemleri izlemiştir. 2018 ve 2019 yıllarındaki verilerde “liderli sistemlerin” “açık merkezli sistemlere” göre belirgin biçimde daha verimli olduğu göze çarpmaktadır. Bunun asıl nedeni olarak liderli sistemlerin daha sık dikim aralıklarıyla dikilmesi ve böylece birim alandaki ağaç sayısının fazla olmasıdır. Bu sayede erken yaşlarda “açık merkezli sistemlere” oranla ağaç başı verim miktarları belirgin ölçüde düşük olsa bile dekar başı verim miktarları çok daha yüksek olmaktadır. 2020 yılında Vazo Katalan sisteminin dekara verim miktarının arttığı görülmüştür. Bu sistemde ağaçlar oldukça iyi gelişmiş ve kendilerine ayrılan hacmi doldurmaya başlamış bu da birim alana düşen verim miktarını etkilemiştir. Lal ve ark. (2017) Fantasia nektarin çeşidinde Merkezi Lider, Vazo, Tatura, Quad-V, Modifiye Lider ve Modifiye Vazo sistemini uyguladıkları çalışmalarında birim alanda en yüksek verim değerlerini Tatura sistemi ile terbiye edilmiş ağaçlardan elde etmişlerdir.



Şekil 4.4. "Extreme® 436" çeşidinin hasadı (20 Ağustos 2020)

Çizelge 4.9. Çalışmadaki ağaç başı ve dekara ortalama verim değerleri

Faktörler	Ortalama Verim (kg/ağaç)			Toplam Verim (kg/ağaç)
	2018	2019	2020	
Çeşit				
Extreme®314	0,27 b	1,8 b	8,26 c	10,37 c
Extreme®436	0,77 a	3,8 a	18,4 a	22,96 b
Extreme®568	0,34 b	2,6 b	14,1 b	17,04 a
Terbiye sistemi				
Vazo	0,27 de	4,2 a	21,3 a	25,77 a
Vazo Katalan	0,54 bc	1,1 b	19 ab	20,68 b
Quad V	0,14 e	1,5 b	15,5 bc	17,14 c
Tri V	0,15 e	2,4 b	12,6 cd	15,11 cd
Perpendicular-V	0,52 bcd	2,2 b	5,82 e	8,51 e
Tatura	0,71 b	2,5 b	8,06 de	11,24 d
Merkezi Lider	0,28 cde	5,4 a	12,8 cd	18,44 bc
İnce İğ	1,05 a	2,4	6,74	10,19 d

Çizelge 4.9'dan da görülebileceği üzere kümülatif verim açısından en yüksek değer orta dönemde hasat edilen Extreme® 436 çeşidinden elde edilirken en düşük toplam verim erkenci çeşit olan Extreme® 314 çeşidinden elde edilmiştir. Geççi çeşit olan Extreme® 568 ise ortada yer almıştır. Normal şartlarda geççi çeşidin en yüksek değeri vermesi beklenirken 2019 yılı ilkbaharında yaşanan hafif ölçekli geç don olayı bu şekilde bir sonucun ortaya çıkmasının nedeni olarak öne çıkmaktadır. Çeşitlerin ıslahçısı olan Viveros Provedo S.A.'nın bildirdiğine göre Extreme® 436 çeşidi geç don olaylarından

hemen hemen hiç etkilenmemektedir. Buna karşın çalışmaya konu olan diğer iki çeşit de don olaylarından değişen miktarlarda etkilenebilmektedir.

Çizelge 4.10. Çalışmadaki dekar başı ortalama ve toplam verim değerleri

Faktörler	Ortalama Verim (kg/da)			Toplam Verim (kg/da)
	2018	2019	2020	
Çeşit				
Extreme®314	48,56 b	218,4 b	743,07 c	1369 c
Extreme®436	131,79 a	383,8 a	1641,88 a	3031 a
Extreme®568	51,6 b	256,6 b	1258,33 b	2249 b
Terbiye sistemi				
Vazo	13,77 c	210,3 b	1062,75 b	1289 d
Vazo Katalan	36,03 c	75,29 b	1255,21 ab	1379 d
Quad V	10,77 c	111,6 b	1147,49 b	1524 c
Tri V	13,33 c	210,6 b	1125,13 b	1511 c
Perpendicular V	108,19 b	452,7 a	1211,25 b	1773 b
Tatura	148,65 b	514,3 a	1677,75 a	2342 a
Merkezi Lider	23,04 c	428,8 a	1043,82 b	1475 cd
İnce İğ	***264,77 a***	***510***	***1706,41***	2548 a

Terbiye sistemleri açısından ele alındığında ise dekar başı kümülatif verim olarak en yüksek verimler İnce İğ ve Tatura sistemlerinden elde edilmiştir. Bu sistemleri Perpendicular-V sistemi takip etmiş, en düşük değerler ise açık merkezli sistemlerde gözlenmiştir. Referans sistem olarak çalışmamıza konu edilen Vazo sistemi en düşük toplam verime sahip sistem olmuştur.

Gövde kesit alanına düşen verim miktarı olarak tanımlanan verim etkinliği değerleri, 3 yıllık veriler bazında incelendiğinde, çeşit ve terbiye sistemlerine göre farklılık göstermiş ancak, çeşit x terbiye sistemi interaksiyonunda önemli farklılık görülmemiştir. Çeşitlere göre yapılan değerlendirmede "Extreme® 436" çeşidinin verim etkinliği değerleri 3 yılda da diğer çeşitlerden daha yüksek bulunmuştur. Bunu "Extreme® 568" çeşidi izlemiş ve en düşük değerler "Extreme® 314" çeşidinden elde edilmiştir. Terbiye sistemlerine göre verim etkinliği değerleri incelendiğinde 2018 yılında İnce İğ sistemi diğer sistemlere göre daha yüksek değer vermiştir. Ancak daha sonraki yıllarda bu sistem değerlendirilmemesi nedeniyle, bu yıl için en yüksek değerlerin Vazo Katalan sisteminden elde edildiği söylenebilir. 2019 yılında Merkezi Lider, 2020 yılında ise Vazo, Merkezi Lider ve Quad-V sistemlerinde gövde kesit alanına düşen verim miktarı diğer sistemlere göre daha yüksek bulunmuştur. Gjamovski ve Kiprijanovski (2011) verim etkinliğinin ağacın verimi ile vejetatif gelişiminin birlikte değerlendirildiği kompleks bir indeks olduğunu, Kiprijanovsk ve ark., (2009) ise gövde ve taç gelişimine bağlı olarak ağaç verimliliğini belirleyen önemli bir faktör olduğunu bildirmiştir. Taylor (2003) verim etkinliği bakımından Quad-V ve Perpendicular-V sistemlerinin Vazo sisteminden daha yüksek değerler verdiği, yeni sistemlerin Vazo sistemine göre daha karlı olduğunu bildirmiştir. Çalışmadan elde ettiğimiz ilk veriler çalışmalarla kısmı paralellik göstermektedir. Ağaçların tam verime geçmeleri ile terbiye sistemlerinin verim etkinlikleri daha net ortaya konulacaktır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Terbiye sistemleri ve çeşitlere göre verim etkinliği değerleri

Faktörler	Verim Etkinliği (kg/cm^2)		
	2018	**2019**	**2020**
Çeşit			
Extreme®314	0,05 b	0,1 b	0,15 b
Extreme®436	0,13 a	0,2 a	0,33 a
Extreme®568	0,06 b	0,14 ab	0,28 a
P>0,05	**	**	**
LSD	***0,02***	***0,05***	***0,05***
Terbiye sistemi			
Vazo	0,04 d	0,20 b	0,37 a
Vazo Katalan	0,14 ab	0,07 c	0,26 b
Quad V	0,13 d	0,08 c	0,29 ab
Tri V	0,04 d	0,14 bc	0,24 b
Perpendicular V	0,08 cd	0,10 c	0,13 c
Tatura	0,10 bc	0,11 bc	0,20 bc
Merkezi Lider	0,04 d	0,32 a	0,29 ab
İnce İğ	0.17 a	0,10	0,19
P>0,05	**	**	**
LSD	***0,02***	***0,16***	***0,08***
Çeşit x Terbiye sistemi interaksiyonu			
E314VA	0,02	0,13	0,20
E314VK	0,11	0,06	0,14
E314QV	0,00	0,07	0,17
E314TV	0,00	0,07	0,16
E314 PV	0,03	0,12	0,10
E314TA	0,05	0,11	0,09
E314 ML	0,00	0,14	0,20
E314 İİ	***0,15***	***0,12***	***0,13***
E436 VA	0,07	0,24	0,41
E436VK	0,24	0,07	0,33
E436QV	0,04	0,08	0,45
E436TV	0,06	0,21	0,31
E436PV	0,13	0,10	0,16
E436TA	0,21	0,13	0,25
E436ML	0,06	0,56	0,39
E436 İİ	***0,24***	***0,06***	***0,24***
E568 VA	0,03	0,22	0,50
E568VK	0,08	0,10	0,29
E568QV	0,05	0,10	0,26
E568TV	0,04	0,14	0,26
E568PV	0,07	0,08	0,13
E568TA	0,04	0,36	0,25
E568 ML	0,05	0,25	0,28
E568 İİ	***0,12***	***0,12***	***0,20***
P>0,05	***ö.d***	***ö.d***	***ö.d***
LSD	***0,08***	***0,16***	***0,16***

2019 ve 2020 yıllarında meyve ağırlığı değerleri çeşit, terbiye sistemi ve çeşit x terbiye sistemi interaksiyonlarında önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12, 4.13). "Extreme® 568" çeşidi 219,35 g ve 263,08 g meyve ağırlıkları diğer çeşitlere göre daha iri meyveler vermiştir. Bu çeşidi "Extreme® 436" çeşidi izlemiş, en küçük meyveler ise her iki yılda da "Extreme® 314" çeşidinden elde edilmiştir. Terbiye sistemlerine göre meyve ağırlığı değerleri incelendiğinde 2019 yılında en yüksek değerler Vazo sisteminden elde edilmiş, bunu Quad-V, Tatura ve Tri V sistemleri izlemiştir. En küçük meyveler ise Perpendicular-V sistemindeki ağaçlardan elde edilmiştir. 2020 yılında yine en yüksek meyve ağırlığı değeri Vazo terbiye sistemindeki ağaçlardan elde edilmiştir. Diğer sistemler ise birbirine yakın değerlerle aynı grupta yer almıştır. Meyve ağırlığı üzerine çeşit x terbiye sistemi interaksiyonunun etkisi incelendiğinde 2019 yılında en büyük meyveler Quad-V terbiye sistemi uygulanan "Extreme® 568" çeşidi (232,45 g) ağaçlarından, en küçük meyveler ise Perpendicular V terbiye sistemi uygulanan "Extreme® 314" çeşidi (124,50 g) ağaçlarından elde edilmiştir. 2020 yılında ise en büyük meyveler Vazo terbiye sistemi uygulanan "Extreme® 568" (282,68 g) çeşidinde, en küçük meyveler ise "Extreme® 436 (183,28 g) çeşidinin Merkezi Lider uygulanan ağaçlarından elde edilmiştir. Lal ve ark., (2017), çalışmalarında en ağır meyveleri Tatura sisteminden elde ettiklerini bu sistemi Quad-V ve Merkezi Lider sisteminin takip ettiğini bildirmişlerdir. Robinson ve ark., (2012) ortalama meyve ağırlığının dikim sistemleri ile negatif ilgileşim gösterdiği DeJong ve ark., (1999) farklı ağaç formlarının ve dikim sıklıklarının meyve ağırlığını etkilediğini bildirmiştir.

4.3. Meyve Özellikleri

Çalışmada hasat edilen meyvelerde pomolojik ölçüm ve değerlendirmeler çeşit ve terbiye sistemi bazında 2019 ve 2020 yıllarında yapılmıştır.

4.3.1. Meyve ağırlığı

2019 ve 2020 yıllarında meyve ağırlığı değerleri çeşit, terbiye sistemi ve çeşit x terbiye sistemi interaksiyonlarında önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12, 4.13). “Extreme® 568” çeşidi 219,35 g ve 263,08 g meyve ağırlıkları diğer çeşitlere göre daha iri meyveler vermiştir. Bu çeşidi “Extreme® 436” çeşidi izlemiş, en küçük meyveler ise her iki yılda da “Extreme® 314” çeşidinden elde edilmiştir. Terbiye sistemlerine göre meyve ağırlığı değerleri incelendiğinde 2019 yılında en yüksek değerler Vazo sisteminden elde edilmiş, bunu Quad-V, Tatura ve Tri V sistemleri izlemiştir. En küçük meyveler ise Perpendicular-V sistemindeki ağaçlardan elde edilmiştir. 2020 yılında yine en yüksek meyve ağırlığı değeri Vazo terbiye sistemindeki ağaçlardan elde edilmiştir, diğer sistemler ise birbirine yakın değerlerle aynı grupta yer almıştır. Meyve ağırlığı üzerine çeşit x terbiye sistemi interaksiyonunun etkisi incelendiğinde 2019 yılında en büyük meyveler Quad-V terbiye sistemi uygulanan “Extreme® 568” çeşidi (232,45 g) ağaçlarından, en küçük meyveler ise Perpendicular V terbiye sistemi uygulanan “Extreme® 314” çeşidi (124,50 g) ağaçlarından elde edilmiştir. 2020 yılında ise en büyük meyveler Vazo terbiye sistemi uygulanan “Extreme® 568” (282,68 g) çeşidinde, en küçük meyveler ise “Extreme® 436 (183,28 g) çeşidinin Merkezi Lider uygulanan ağaçlarından elde edilmiştir. Lal ve ark., (2017), çalışmalarında en ağır meyveleri Tatura sisteminden elde ettiklerini bu sistemi Quad-V ve Merkezi Lider sisteminin takip ettiğini bildirmişlerdir. Robinson ve ark., (2012) ortalama meyve ağırlığının dikim sistemleri ile negatif ilgileşim gösterdiği DeJong ve ark., (1999) farklı ağaç formlarının ve dikim sıklıklarının meyve ağırlığını etkilediğini bildirmiştir.

Çizelge 4.12. Terbiye sistemleri ve çeşitlere göre meyve büyüklük parametreleri (2019)

Faktörler	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Çapı (mm)
Çeşit				
Extreme®314	135,02 c	64,74 c	49,99	65,12 c
Extreme®436	187,37 b	69,83 b	64,41	71,41 b
Extreme®568	219,35 a	74,59 a	65,46	74,38 a
P>0,05	**	**	**	**
LSD	***8,48***	***1,20***	***0.98***	***1,14***
Terbiye sistemi				
Vazo	193,03 a	71,39 a	61,23	72,02 a
Vazo Katalan	175,04 bc	68,77 c	58,85	68,50 d
Quad V	186,69 ab	70,80 ab	59,99	71,40 ab
Tri V	180,94 abc	69,67 abc	60,22	70,39 abc
Perpendicular-V	171,59 c	68,32 c	59,18	69,55 cd
Tatura	181,72 abc	69,94 abc	60,22	70,48 abc
Merkezi Lider	175,07 bc	69,15 bc	60,11	69,78 bcd
İnce İğ	171,16	69,83	60,18	71,00
P>0,05	**	**	***ö.d***	**
LSD	***12,96***	***1,84***	***1,51***	***1,76***
Çeşit x Terbiye sistemi interaksiyonu				
E314VA	148,87 g	67,38	52,04	67,68
E314VK	136,25 gh	64,75	49,26	64,77
E314QV	142,12 gh	66,04	50,21	67,03
E314TV	134,68 gh	64,42	50,50	64,69
E314 PV	124,50 h	62,97	48,70	63,89
E314TA	133,12 gh	64,59	48,67	64,29
E314ML	125,62 h	63,06	50,55	63,52
E314İİ	131,63	64,32	50,26	63,87
E436VA	205,37 b-e	71,37	66,31	73,29
E436VK	181,87 f	69,00	63,63	68,29
E436QV	185,50 ef	69,76	63,50	71,23
E436TV	195,00 c-f	71,64	65,79	73,26
E436PV	178,12 f	68,94	63,67	71,26
E436TA	190,00 def	69,76	64,98	71,91
E436ML	175,75 f	68,32	63,40	70,64
E436İİ	208,25	71,51	65,11	73,95
E568VA	224,85 ab	75,41	65,36	75,11
E568VK	207,00 b-e	72,58	63,65	72,44
E568QV	232,45 a	76,59	66,26	75,95
E568TV	213,15 abc	72,96	64,38	73,22
E568PV	212,15 a-d	73,06	65,18	73,50
E568TA	222,05 ab	75,46	67,00	75,24
E568ML	223,85 ab	76,07	66,39	75,19
E568İİ	173,60	73,68	65,18	75,19
P>0,05	**	***ö.d***	***ö.d***	***ö.d***
LSD	***22,50***	***3,19***	***2,74***	***3,08***

Çizelge 4.13. Meyve büyüklük parametreleri (2020 yılı)

Faktörler	Meyve Ağırlığı (g)		Meyve Eni (mm)		Meyve Boyu (mm)		Meyve Çapı (mm)	
Çeşit								
Extreme®314	203,01	c	75,22	b	65,19	c	71,90	c
Extreme®436	215,49	b	71,01	c	68,62	b	73,46	b
Extreme®568	263,08	a	79,11	a	73,67	a	76,65	a
P>0,05	**		**		**		**	
LSD	***8,48***		***1,20***		***0.98***		***1,14***	
Terbiye sistemi								
Vazo	250,33	a	77,10	a	71,64	a	76,80	a
Vazo Katalan	223,45	b	75,39	bc	69,00	bcd	76,64	bcd
Quad V	225,05	b	75,29	bc	68,59	bcd	75,02	abc
Tri V	225,05	b	74,16	b	67,53	d	74,26	c
Perpendicular V	227,97	b	75,57	abc	69,88	b	76,18	abc
Tatura	218,91	b	74,55	bc	68,05	cd	73,71	c
Merkezi Lider	219,61	b	73,76	c	69,43	bcd	74,62	bc
İnce İğ	223,53		75,75		68,60		75,36	
P>0,05	**		**		***ö.d***		**	
LSD	***10,10***		***1,59***		***1,51***		***1,62***	
Çeşit x Terbiye sistemi interaksiyonu								
E314VA	210,00	de	74,00	fgh	66,20	fgh	71,01	
E314VK	203,00	ef	76,60	def	64,20	hı	71,20	
E314QV	205,00	ef	75,99	ef	64,60	gh	72,70	ef
E314TV	192,01	fg	73,75	fgh	61,59	ı	70,19	ef
E314 PV	204,98	ef	76,40	def	68,00	rf	75,19	def
E314TA	201,11	ef	76,40	def	54,59	gh	70,40	f
E314 ML	205,00	ef	72,60	hı	67,20	refg	72,59	cd
E314 İİ	196,88		76,75		63,75		71,50	ef
E436 VA	258,33	bc	75,65	efg	72,98	bc	78,01	def
E436VK	222,64	d	71,79	hıj	70,71	cd	74,63	d
E436QV	209,87	de	70,29	jkl	67,43	ef	72,37	def
E436TV	213,66	de	69,32	jk	67,22	efg	73,23	def
E436PV	223,38	d	72,85	ghı	69,61	de	74,72	d
E436TA	197,29	efg	68,82	k	65,55	fgh	71,02	ef
E436ML	183,28	g	68,37	k	66,82	fgh	70,23	f
E436 İİ	215,33		70,78		67,26		73,80	
E568 VA	282,68	a	81,07	a	75,75	a	80,79	abc
E568VK	244,73	c	77,78	b-e	72,08	bcd	78,10	b
E568QV	260,29	bc	79,58	abc	73,74	ab	7999,00	ab
E568TV	269,47	ab	79,17	a-d	73,79	ab	79,35	ab
E568PV	255,53	bc	77,45	cde	72,04	bcd	78,63	ab
E568TA	258,33	bc	78,42	a-e	74,01	ab	79,70	ab
E568 ML	270,56	ab	80,31	ab	74,29	ab	81,03	a
E568 İİ	258,40		79,72		74,49		80,80	
P>0,05	**		***ö.d***		***ö.d***		***ö.d***	
LSD	***17,50***		***2,77***		***2,63***		***2,81***	

4.3.2. Meyve boyutları

Meyvelerin boyutları 2019 yılında çeşit ve terbiye sistemine göre 2020 yılında çeşit, terbiye sitemi ve çeşit x terbiye sistemi interaksiyonuna göre önemli farklılık göstermiştir (Çizelge 4.14, 4.15). Çeşitler bazında yapılan değerlendirmede "Extreme® 568" çeşidinin her iki yılda da meyve boyutlarının (en, boy, çap) meyve ağırlığına paralel olarak en yüksek değerlere sahip olduğu ve daha iri meyveler verdiği gözlemlenmiştir. "Extreme® 314" çeşidi ise en küçük meyve boyutlarına sahip çeşit olmuştur. Terbiye sistemlerinin meyve boyutları üzerine etkisi incelendiğinde, 2019 meyve boyu değerleri hariç, önemli farklılık göstermiştir. Meyve boyutları bakımından en iri meyveler her iki yılda da Vazo sistemi ile terbiye edilmiş ağaçlardan elde edilmiştir. En küçük meyveler ise 2019 yılında Vazo Katalan sistemindeki ağaçlardan, 2020 yılında ise Tri V sistemindeki ağaçlardan elde edilmiştir. 2019 yılında çeşit x terbiye sistemi interaksiyonun meyve boyutları üzerine etkisi önemli bulunmamış, 2020 yılında ise istatistiki anlamda farklılık bulunmuştur. Meyve boyutları bakımından çeşit x terbiye sistemi interaksiyonunda en yüksek değerler Vazo sistemi ile terbiye edilen "Extreme® 568" çeşidinden elde edilmiştir. En küçük meyve boyutları ise Tatura sistemi uygulanan "Extreme® 436" çeşidi meyvelerinde görülmüştür. Her ne kadar meyve boyutları açısından yıllara bağlı olarak ortaya çıkan farklılıklar genel beklentiler doğrultusunda olsa da hemen tüm terbiye sistemlerindeki ağaçların tam olgunluğa erişmemiş olmalarının bu dalgalanmaların nedeni olabileceği düşünülmektedir. Ağaçların tam verime ulaşmaları ile bu farklılıkların azalacağı ve daha doğrusal değer elde edilebileceği ön görülmektedir. Taylor (2003) Perpendicular V, Vazo ve Quad-V sistemlerinde meyve boyutlarının birbirine yakın olduğunu bildirmiştir. Uberti ve ark. (2020) Merkezi Lider sisteminde meyve boyutları ve meyve ağırlığının Vazo ve Ypsilon (Y sistemi)'den daha büyük olduğunu bildirmiştir.

4.3.3. Meyve Eti Sertliği

Şeftalide meyve eti sertliği hasat kriterini belirleyen önemli faktörlerden birisidir. Çeşitlerin ıslahçı kuruluşu Provedo firması projede çalışılan 3 çeşit için 4,5 – 5,0 kg/cm^2 meyve eti sertlik değerlerinin taze tüketim için en ideal hasat değeri olduğunu açıklamıştır (Viveros Provedo S.A., 2022 a, b, c). Bu sertlik değerinde hasat edilen meyvelerin en ideal yol, depo ve raf ömrü ile lezzeti bir araya getirdiğini belirtmektedirler. Çeşitlerin hasat dönemleri bu bilgi ışığında belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmadan elde edilen 2 yıllık verilere göre meyve eti sertliği değerleri üzerine, çeşit, terbiye sistemi ve çeşit x terbiye sistemi interaksiyonlarının etkileri önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14, 4.15, 4.16, 4.17). 2019 yılında Tri-V (5,87 kg/cm^2), Perpendicular-V (5,74 kg/cm^2), Merkezi Lider (5,54 kg/cm^2) ve Tatura (5,44 kg/cm^2) sisteminden elde edilen meyvelerin sertlik değerleri referans değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. 2020 yılında ise en yüksek değerler Tatura (4,76 kg/cm^2) ve Perpendicular-V (4,63 kg/cm^2) sistemlerinde terbiye edilen ağaçlardan elde edilen meyvelerde ölçülmüştür. Çeşit x terbiye sistemi intreksiyonlarına bağlı olarak elde edilen veriler incelendiğinde “Extreme® 436” çeşidi için 2019 yılında yüksek meyve eti sertliği değerleri Tri-V (7,21 kg/cm^2) ve Perpendicular-V (6,56 kg/cm^2) sisteminden elde edilen meyvelerde ölçülmüştür. “Extreme® 568” çeşidinde ise en yüksek değerler Tri-V (5,62 kg/cm^2) sisteminden, “Extreme® 314” çeşidinde ise Vazo Katalan (5,92 kg/cm^2) sisteminden elde edilmiştir. 2020 yılında ise çeşit x terbiye sistemi interaksiyonlarında en sert meyveler “Extreme® 436” çeşidinin Tatura sisteminden, en yumuşak meyveler ise “Extreme® 314” çeşidinin Quad-V ve Tri-V sistemindeki ağaçlardan elde edilmiştir. Taylor (2003) Perpendicular-V ve Vazo Quad-V sisteminden elde edilenler meyvelerin sertlik yönünden önemli farklılıklar göstermediğini bildirmiştir.

Çizelge 4.14 ve Çizelge 4.15’te görülebileceği gibi meyve eti sertlik değerlerinde büyük farklılıklarla karşılaşılmıştır. Ancak bu farklılıklar terbiye sistemlerine göre kararlılık göstermemiştir. Bilindiği üzere pek çok şeftali çeşidinde ağaç üzerindeki meyvelerin olgunlaşması tamamen eş zamanlı olmayıp farklı dönemlerde hasat olgunluğuna erişen meyveler bulunabilmektedir. Bu durumda farklı meyve eti sertliğine sahip meyvelerin, çeşide göre değişen uzunluktaki bir süreç içerisinde (7 – 20 gün), farklı zamanlarda hasat

edilmesini gerektirmektedir. Üreticiler bu durumu “el” olarak tabir etmekte ve bazı çeşitler bir veya iki “elde” hasat edilebilirken (örneğin “Extreme® June”), diğer bazıları 6 veya 7 seferde hasat edilmeyi gerektirmektedir (örneğin “Caldesi 2000”). Özellikle 2020 yılında pandemi koşullarının getirmiş olduğu işçi bulunurluğundaki sıkıntılar ve hava koşulları (özellikle yağmur) veya tatil şartları nedeniyle meyveler hasadı erken yapılmak mecburiyetinde kalınmış ve bu durum normal hasat sertliğinden daha yüksek değerlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Benzer şekilde meyve eti sertliği değerlerindeki düşük değerler de hasadın tam zamanında yapılamaması ve ağaç üzerinde bekleyen meyvelerin hasat sertliğini kaybetmelerinden kaynaklanmıştır.

4.3.4. Et/Çekirdek Oranı

Meyvelerin et çekirdek oranı değerleri 2019 yılında sadece çeşitler bazında önemli bulunmuştur. En yüksek et çekirdek oranı “Extreme® 568” (27,44) çeşidinden elde edilmiştir. 2020 yılında ise et çekirdek oranı değerleri çeşit, terbiye sistemi ve çeşit x terbiye sistemi interaksiyonunda önemli bulunmuştur. Çeşit bazında yine en yüksek değer “Extreme® 568” çeşidinden elde edilirken diğer çeşitler birbirlerine yakın değerler vermiştir. Terbiye sistemlerine göre et çekirdek oranı değerlerine bakıldığında en yüksek değerler Vazo, Quad-V ve Merkezi Lider sistemleri takip etmiştir. Çeşit x terbiye interaksiyonunda en yüksek et çekirdek oranı değeri “Extreme® 568” çeşidinin Merkezi Lider sisteminden, en düşük ise , “Extreme® 436” çeşidinin Merkezi Lider sisteminden elde edilen edilmiştir.

4.3.5. pH, Titre Edilebilir Asit ve Suda Çözünebilir Kuru Madde

Meyvelerin pH değerleri 2019 yılında terbiye sistemleri, çeşit ve çeşit x terbiye sistemi interaksiyonuna göre önemli farklılık göstermezken, 2020 yılında bu faktörlerin etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14, 4.15, 4.16, 4.17). “Extreme® 568” çeşidine ait meyvelerin pH değeri (4,57) diğer 2 çeşide göre daha yüksek bulunmuştur. Terbiye sistemlerinde ise Vazo ve Merkezi Lider sistemlerinden elde edilen meyvelerin pH değeri birine çok yakın bulunurken en düşük değer Tri-V (4,31) sisteminden elde edilmiştir.

Çeşit x terbiye sistemi interaksiyonunda en yüksek pH değerleri uygulanan 7 terbiye sisteminde de " Extreme® 568" çeşidinden elde edilen meyvelerde ölçülmüştür.

Meyvelerin titre edilebilir asit (TEA) değerleri her iki yılda çeşit, terbiye sistemi ve çeşit x terbiye sistemi interaksiyonuna göre önemli değişiklik göstermiştir. 2019 yılında çeşitler bazında en yüksek TEA değerleri "Extreme® 436" çeşidine ait meyvelerden (0,40 g/100ml) elde edilirken, en düşük değer "Extreme® 568" çeşidinin meyvelerinde (0,27 g/100ml) ölçülmüştür. 2020 yılında ise "Extreme® 314" ve "Extreme® 568" çeşitlerinin TEA oranları birbirine yakın bulunurken, "Extreme® 436" çeşidinin meyveleri daha düşük TEA değerlerine sahip olmuştur. Islahçı Provedo firması kendi geliştirdiği şeftali/nektarin çeşitlerini lezzetlerine göre "Extreme®" ve "Fresh®Provedo" ticari markaları altında sınıflandırmıştır. "Extreme®" sınıfındaki çeşitleri "hangi dönemde hasat edilirse edilsin, hangi meyve tipine sahip olursa olsun veya hangi meyve kabuk rengi ya da et rengine sahip olursa olsun suda çözünebilir kuru madde miktarının asgari 12°Brix ve 100 ml meyve suyundaki malik asit cinsinden TEA miktarının da 6 g değerinin altında olanlar olarak gruplamıştır. Çalışmada yer alan tüm çeşitler Extreme grubunda oldukları için asit oranları genelde düşüktür. Çeşitler bazında görülen yıllara bağlı değişikliklerin meyvelerin olgunluğu ve tam doğru olmayan hasat sertliği ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Terbiye sistemlerinin meyvelerin TEA içeriği üzerine etkileri farklılık göstermesine rağmen, 2 yıllık verilere incelendiğinde, bu farklılığın terbiye sistemlerine göre kararlı olmadığı görülmüştür. 2019 yılında en yüksek TEA değerleri Perpendicular V sisteminde (0,41 g/100ml) ölçülürken, 2020 yılında en düşük değerler yine bu sistemde (0,29 g/100ml) ölçülmüştür. Çeşit x terbiye sistemi interaksiyonu incelendiğinde 2019 yılında her 3 çeşit için de Perpendicular V terbiye sisteminden elde edilen meyvelerde TEA asit içeriğinin yüksek olduğu görülmüştür. 2020 yılındaki veriler incelendiğinde ise bu şekilde doğrusal bağlantı belirlenmemiştir.

Meyvelerin SÇKM değerleri çeşitlere göre önemli farklılık gösterirken, terbiye sistemlerinin etkisi önemsiz, çeşit x terbiye sistemi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur. "Extreme® 314" erken hasat edilen bir çeşit olduğu için orta ve geç dönemlerde hasat edilen çeşitlere göre daha az SÇKM birikimine sahip olduğu görülmektedir. 2019 yılı verilerine göre orta dönem hasat edilen "Extreme® 436" çeşidi

“Extreme® 568” çeşidine göre daha az SÇKM oranına sahipken 2020 yılında bu durum tersine dönmüştür. Bu değişimin, bahsi geçen yıllarda birbirlerinden oldukça farklı geçen ilkbahar ve yaz hava koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Her iki yılda da terbiye sistemlerinin meyvelerdeki SÇKM oranlarına etkisi istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur Buna karşın çeşit x terbiye sistemi interaksiyonlarında belirgin farklılıklar gözlenmektedir. 2019 yılı verilerinde en yüksek SÇKM miktarı “Extreme® 568” çeşidinin Tri-V terbiye sisteminde tespit edilirken en düşük miktar “Extreme® 314” çeşidinin Perpendicular-V sisteminde belirlenmiştir. 2020 yılında ise en yüksek miktar “Extreme® 436” çeşidinin Merkezi Lider ile terbiye edilen ağaçlardaki meyvelerde belirlenmiş, buna karşın en düşük SÇKM miktarı “Extreme® 314” çeşidinin yine Merkezi Lider sisteminde gözlenmiştir. Gerek yıllara göre gerekse de terbiye sistemlerine bağlı olarak görülen bu farklılıklar önem arz etse de yukarıda da belirtildiği gibi farklı meyve eti sertliklerinde hasat edilen meyvelerden elde edilen değerler olduğu göz ardı edilmemelidir. Meyve eti sertliği düştükçe (hasat geciktikçe) SÇKM miktarının artışı ve TEA miktarının azalışı beklenen durumlardır. Çalışma sırasında olumsuz iklim koşulları, işçilik sorunları nedeniyle hasadın olması gereken tarihten erken veya geç dönemde ve tek seferde yapılması sistemlerin meyve özellikleri üzerine etkilerinin tam olarak ortaya konamamasına neden olmaktadır.

Şeftalide terbiye sistemleri ile yapılan diğer çalışmalarda, Taylor (2003), da Silviera Pasa ve ark. (2019) meyvelerin pH, SÇKM ve titre edilebilir asit değerleri üzerine sistemlerin belirgin etkisinin olmadığını, Lal ve ark. (2017) Tatura sisteminden elde edilen meyvelerin SÇKM değerlerinin Değiştirilmiş Vazo, Değişik Doruk Dallı sisteme göre daha yüksek olduğunu, en düşük asit oranının ise Vazo sisteminden elde edilen meyvelerde ölçüldüğünü bildirmişlerdir. Buradan yola çıkılarak konu üzerine yapılmış diğer çalışmalar da incelendiğinde pH, SÇKM ve TEA bakımından birbirlerinden oldukça farklı sonuçlara ulaşıldığı, terbiye sistemlerinin bu parametreler üzerinde etkisinin değişkenlik gösterdiği yorumuna ulaşılabilir.

Çizelge 4.14. Bazı meyve kalite parametreleri (2019 yılı)

Faktörler	Meyve Eti Sertliği (kg/cm^2)	Et/Çekirdek Oranı (%)	pH	TEA (g/100 ml)	SÇKM
Çeşit					
Extreme®314	5,33 ab	21,16 b	4,52	0,35 b	13,54 c
Extreme®436	5,63 a	27,01 a	4,48	0,40 a	14,86 b
Extreme®568	5,03 b	26,90 a	4,42	0,27 c	16,21 a
P>0,05	**	**	ö.d	**	**
LSD	0.39	1,26	0.08	0.03	0.36
Terbiye sistemi					
Vazo	4,89 cd	25,80	4,36	0,32 bc	14,63
Vazo Katalan	4,70 d	23,99	4,43	0,35 bc	14,67
Quad V	5,13 bcd	25,51	4,47	0,33 bc	15,11
Tri V	5,87 a	26,01	4,51	0,34 bc	14,90
Perpendicular-V	5,74 ab	25,02	4,48	0,41 a	15,13
Tatura	5,44 abc	25,82	4,49	0,32 bc	14,91
Merkezi Lider	5,54 ab	25,35	4,58	0,30 c	14,72
İnce İğ	5,30	23,94	4,49	0,36	15,62
P>0,05	**	ö.d	ö.d	**	ö.d
LSD	0,58	1,96	0,14	0,05	0,58
Çeşit x Terbiye sistemi interaksiyonu					
E314VA	5,15 cde	22,90	4,62	0,32 d-h	13,92 def
E314VK	5,92 bc	20,72	4,54	0,37 c-f	13,82 d-g
E314QV	5,19 cde	22,11	4,49	0,34 c-g	13,77 d-g
E314TV	4,79 de	20,56	4,51	0,33 c-g	13,20 fg
E314 PV	5,52 b-e	20,62	4,49	0,37 c-f	12,80 g
E314TA	5,75 bcd	21,57	4,52	0,31 d-h	13,65 d-g
E314ML	5,00 cde	19,64	4,50	0,38 cde	13,62 efg
E314İİ	4,41	21,17	4,44	0,33	14,35
E436VA	4,99 cde	26,12	4,44	0,38 bcd	15,32 bc
E436VK	4,47 ef	25,74	4,50	0,42 abc	13,90 def
E436QV	4,99 c-f	27,49	4,44	0,47 ab	15,27 bc
E436TV	7,21 a	28,21	4,47	0,37 c-f	14,42 cde
E436PV	6,56 ab	26,42	4,46	0,49 a	16,12 ab
E436TA	5,36 cde	27,12	4,50	0,38 bcd	14,67 cd
E436ML	5,87 bc	27,98	4,59	0,28 e-ı	14,30 cde
E436İİ	5,80	30,38	4,56	0,48	16,03
E568VA	4,53 ef	28,38	4,02	0,26 ghı	14,65 cde
E568VK	3,70 f	25,50	4,25	0,27 ghı	16,30 ab
E568QV	5,23 cde	26,94	4,49	0,19 ı	16,30 ab
E568TV	5,62 bcd	29,27	4,54	0,32 d-h	17,10 a
E568PV	5,17 cde	28,02	4,51	0,37 c-f	16,47 a
E568TA	5,22 cde	28,79	4,46	0,28 f-ı	16,42 a
E568ML	5,75 bcd	28,44	4,66	0,23 h-ı	16,25 ab
E568İİ	5,69	20,28	4,49	0,29	16,50
P>0,05	**	ö.d	ö.d	**	**
LSD	1,03	3,39	0,28	0,08	1,01

Çizelge 4.15. Bazı meyve kalite parametreleri (2020 yılı)

Faktörler	Meyve Eti Sertliği (kg/cm^2)	Et/Çekirdek Oranı (%)	pH	TEA (g/100 ml)	SÇKM
Çeşit					
Extreme®314	4,15 b	20,70 b	4,25	0,38 a	10,86 c
Extreme®436	4,66 b	21,07 b	4,29	0,32 b	15,66 a
Extreme®568	4,70 a	27,44 a	4,57	0,36 a	13,20 b
P>0,05	**	**	ö.d	**	**
LSD	0.39	1,26	0.08	0.03	0.36
Terbiye sistemi					
Vazo	4,77 ab	23,92 a	4,40 a	0,32 bc	12,42
Vazo Katalan	4,41 bc	22,74 bc	4,36 abc	0,35 bc	13,22
Quad V	4,41 bc	23,80 ab	4,39 ab	0,33 bc	13,23
Tri V	4,28 c	22,96 abc	4,31 c	0,34 bc	13,50
Perpendicular V	4,63 ab	22,13 c	4,39 ab	0,41 a	13,26
Tatura	4,76 a	22,71 bc	4,33 bc	0,32 bc	13,87
Merkezi Lider	4,26 c	23,24 abc	4,41 a	0,30 c	13,19
İnce İğ	4,41	22,75	4,35	0,36	13,70
P>0,05	**	ö.d	ö.d	**	ö.d
LSD	0,28	1,90	0,05	0,03	0,89
Çeşit x Terbiye sistemi interaksiyonu					
E314VA	4,57 def	21,02 hı	4,41 cde	0,43 abc	10,60 jk
E314VK	4,22 f-ı	21,23 hı	4,21 hıj	0,43 abc	11,25 ıjk
E314QV	3,78 ı	20,32 hıj	4,29 fgh	0,38 b-e	10,95 ıjk
E314TV	3,79 ı	20,14 ıj	4,13 ıj	0,39 b-e	11,02 ıjk
E314 PV	3,95 hı	20,47 hıj	4,19 hıj	0,35 e-h	10,95 ıjk
E314TA	4,25 e-ı	20,97 hı	4,29 fgh	0,35 e-h	11,60 hıj
E314 ML	4,51 d-g	20,78 hı	4,25 gh	0,35 e-h	9,70 k
E314 İİ	4,37	21,68	4,22	0,35	11,98
E436 VA	4,58 def	24,16 fg	4,31 efg	0,28 hıj	14,60 cde
E436VK	4,40 d-h	22,23 gh	4,25 gh	0,33 e-ı	14,62 cde
E436QV	4,58 def	21,41 jhı	4,33 d-g	0,26 ıj	15,22 cd
E436TV	4,31 e-h	20,98 hı	4,23 ghı	0,36 d-g	15,32 bcd
E436PV	5,33 ab	20,18 ıj	4,35 def	0,30 f-ı	15,57 bc
E436TA	5,41 a	19,81 ıj	4,12 j	0,37 c-f	16,90 ab
E436ML	4,03 ghı	18,72 j	4,42 cd	0,37 b-e	17,42 a
E436 İİ	4,70	22,30	4,35	0,40	15,80
E568 VA	5,17 abc	*26,57* cde	4,47 bc	0,28 hıj	12,07 g-j
E568VK	4,61 def	24,76 ef	4,62 a	0,39 b-e	13,80 def
E568QV	4,88 bcd	29,68 ab	4,55 ab	0,29 ghı	13,52 efg
E568TV	4,74 cde	27,78 bc	4,56 ab	0,47 a	14,15 cde
E568PV	4,61 def	25,74 def	4,63 a	0,21 j	13,27 efg
E568TA	4,63 def	27,36 cde	4,60 ab	0,43 a-d	13,12 e-h
E568 ML	4,30 e-h	30,22 a	4,56 ab	0,45 ab	12,45 f-ı
E568 İİ	4,80	24,55	4,48	0,40	12,15
P>0,05	**	ö.d	ö.d	**	**
LSD	0,49	1,90	0,08	0,05	1,59

4.3.6. Meyve kabuk rengi

Terbiye sistemleri ve çeşitlerin meyve kabuk rengine ait, L*, a*, b*, Chroma ve Hue açı değerleri Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Meyvelerin kabuk rengi değerleri incelendiğinde parlaklığı simgeleyen L değerlerinin 2019 yılında çeşit, terbiye sistemi ve çeşit x terbiye sistemi interaksiyonunda önemli farklılık gösterdiği ancak, 2020 yılında bu farklıkların istatistiki anlamda önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.16, 4.17). "Extreme® 568" çeşidinin meyveleri her iki yılda da en yüksek L değerlerine (40,68 ve 38,12) sahip olurken, 2019 yılında Quad-V, 2020 yılında Tatura terbiye sistemindeki ağaçlardan elde edilen meyveler en yüksek değerleri vermiştir.

Lal ve ark. 2017 yaptıkları çalışmalarında 'Fantasia' nektarin çeşidinde en yüksek L* değerine sahip meyveleri Tatura ve Quad V sisteminde en düşük değerleri ise Vazo sisteminden elde etmişlerdir. Bu çalışma sonuçları ile bizim bulgularımız benzerlik göstermektedir. Dallanma özellikleri nedeniyle özellikle alt dallarda oluşan meyvelerin fazla ışık almasını engelleyen sistemlerde L* değerinin düşük olması beklenebilir.

Meyvelerde yeşilden (-) kırmızıya (+) değişimi gösteren a* değerleri bakımından çeşitlerin etkisi her iki yılda önemli bulunurken, terbiye sisteminin etkisi 2020 yılında, çeşit x terbiye sisteminin etkisi ise sadece 2019 yılında önemli bulunmuştur. Her iki yılda da "Extreme® 436" çeşidinin kabuk renginde, koyu kırmızı tonların hâkim olduğu görülmüştür (yüksek a* değeri). 2019 ve 2020 yıllarında en yüksek a* değeri ile "Merkezi lider" (27,54; 30,58) sisteminde kırmızı tonların daha yoğun olduğu meyveler elde edilmiştir (Şekil 4.5). 2019 yılında önemli bulunan çeşit x terbiye sistemi interaksiyonu bakımından, Tatura sistemine göre terbiye edilen "Extreme® 436" (32,22) çeşidinden daha koyu kırmızı tonları içeren meyveler elde edilmiştir.

Meyvelerde maviden (-) sarıya (+) dönüşümü gösteren b* değeri her iki yılda da "Extreme® 436" ve "Extreme® 568" çeşitlerinde yüksek bulunmuş ve bu meyvelerin kabuğunda daha koyu sarı tonlarının hâkim olduğu görülmüştür. Terbiye sistemlerine

göre en yüksek b* değeri 2019 yılında değer Tri-V (18,81), 2020 yılında Merkezi Lider (21,79) sisteminde görülmüştür. Çeşit x terbiye sistemi intreraksiyonu bakımından, en yüksek değer Tri –V sistemine göre terbiye edilen "Extreme® 568" (25,79) ağaçlarına ait meyvelerden elde edilmiştir (Şekil 4.5). En düşük b* değeri ise, kabuk rengi olarak yer yer açık sarı tonlarını içeren, Vazo sistemine göre terbiye edilen "Extreme® 314" (11,27) meyvelerinden elde edilmiştir. Lal ve ark. (2017) çalışmalarında Fantasia nektarin çeşidinde en yüksek a* ve en düşük b* değerlerini Tatura sistemi uygulanmış ağaçlardan alınan meyvelerde ölçmüşlerdir.

Chroma ve Hue değerleri her iki yılda da çeşitlere göre farklılık göstermiştir. Yüksek chroma değerine sahip çeşitler yüksek Hue açı değerine de sahip olmuştur (Çizelge 4.16, 4.17). Terbiye sistemlerine göre Chroma değerleri 2019 yılında önemli farklılık göstermezken, 2020 yılında Merkezi Lider (37,67) sistemine göre terbiye edilen ağaçlara ait meyvelerin en yüksek değer chroma değeri ile daha canlı renklere sahip olduğu tespit edilmiştir. Çeşit x terbiye sistemi bakımından chroma değerleri 2019 yılında önemli bulunmuş Tatura ve Merkezi Lider sistemlerine göre terbiye edilen "Extreme® 436" (38,20) ve "Extreme® 568" (37,90) çeşitlerine ait meyvelerden daha yüksek chroma değeri elde edilmiştir. Hue açı değeri 2020 yılında çeşitlere göre, 2019 yılında ise çeşit, terbiye sistemleri ve çeşit x terbiye sistemlerine göre farklılık göstermiştir. Çeşitler bakımından, her iki yılda en düşük değere sahip olan "Extreme® 314" (25,83, 30,64) çeşidinde daha koyu kırmızı tonların, en yüksek değere sahip olan "Extreme® 568" (37,44) çeşidinden ise daha sarı tonların hâkim olduğu bir kabuk rengi elde edilmiştir.

Terbiye sistemlerine göre yapılan karşılaştırmaya göre, daha düşük değerler alan Tatura (28,34) (düşük L*, chroma ve b* değeri) sistemine göre terbiye edilen çeşitlerin meyvelerinde daha koyu kırmızı bir kabuk; daha yüksek değerler alan Quad-V (34,28) ve Tri-V (34,37) (yüksek L*, chroma ve b* değeri) sistemlerinde ise kırmızıdan sarıya doğru tonların bulunduğu bir kabuk rengi elde edilmiştir. Merkezi Lider (31,07) ve Vazo (30,03) sistemine göre terbiye edilen ağaçlara ait meyvelerin kabuk renginde kırmızı zeminin yanında, yeşil, kısmen de sarı renk tonları daha fazla yer almıştır (orta L*, b*, chroma ve hue değeri).Terbiye sistemi x çeşit interaksiyonu bakımından yapılan karşılaştırmada, Tri-V ve Quad-V sistemlerine göre terbiye edilen "Extreme® 568" çeşidinin

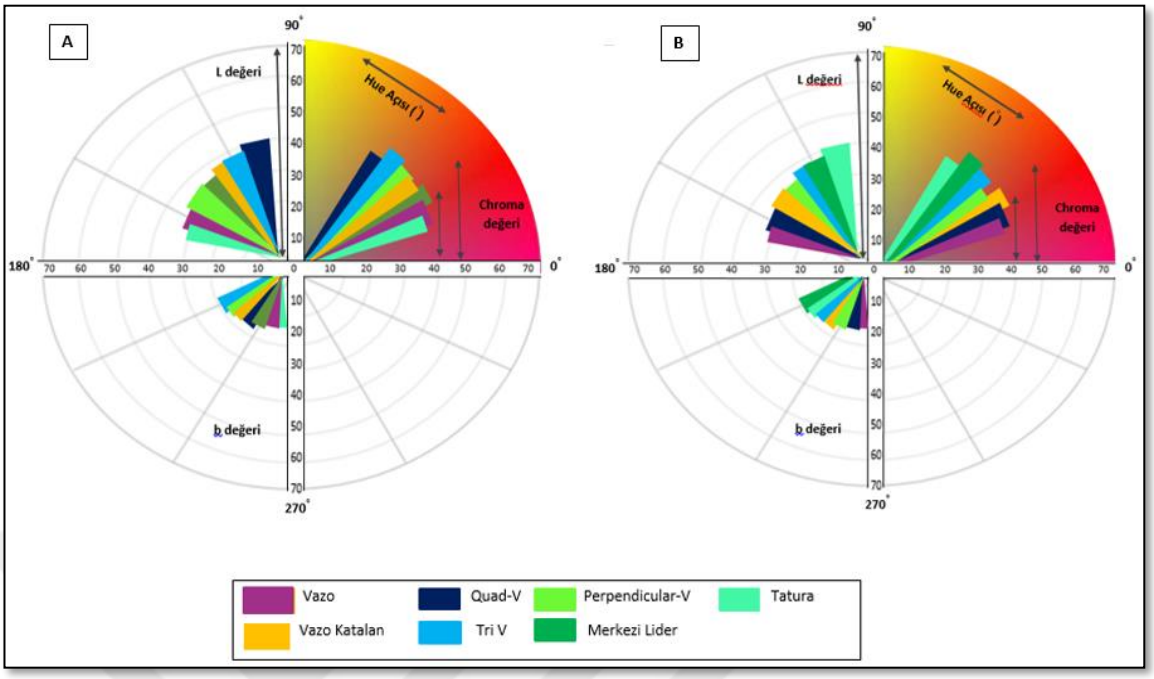
meyvelerinde kırmızıdan sarı tonlarına doğru; Vazo ve Tatura terbiye sistemlerine göre terbiye edilen "Extreme® 314" çeşidinde ise kırmızıdan daha koyu kırmızı tonlara doğru renk geçişleri görülmektedir (Şekil 4.6).

Çizelge 4.16. Terbiye sistemleri ve çeşitlere göre meyve kabuğu renk değişimleri (2019)

Faktörler	2019									
	L		a		b		Chroma		hue	
Çeşit										
Extreme®314	32,40	c	25,04	c	12,15	c	27,86	b	25,83	c
Extreme®436	37,36	b	29,53	a	18,55	b	34,91	a	32,03	b
Extreme®568	40,68	a	26,48	b	20,56	a	33,68	a	37,44	a
P>0,05	**		**		**		**		**	
LSD	***0,97***		***1,23***		***1,28***		***1,54***		***1,56***	
Terbiye sistemi										
Vazo	35,96	cd	27,37		16,18	bc	31,92		30,03	bc
Vazo Katalan	37,22	abc	26,87		17,25	abc	32,11		32,10	ab
Quad V	38,51	a	24,96		17,24	abc	30,94		34,37	a
Tri V	37,96	ab	26,84		18,81	a	33,04		34,28	a
Perpendicular V	36,25	cd	28,08		17,88	abc	33,47		32,17	ab
Tatura	35,07	d	27,47		15,26	c	31,53		28,34	c
Merkezi Lider	36,73	bc	27,54		17,01	abc	32,50		31,07	b
İnce İğ	39,95		27,31		20,15		34,34		35,53	
P>0,05	**		***ö.d***		**		***ö.d***		**	
LSD	***1,48***		***1,88***		***1,96***		***2,36***		***2,39***	
Çeşit x Terbiye sistemi interaksiyonu										
E314VA	31,86	h	25,00	e-h	11,27	g	27,44	fgh	24,12	l
E314VK	32,50	gh	24,30	f-h	11,31	g	26,82	gh	24,87	kl
E314QV	34,64	fg	22,84	h	12,46	fg	26,03	h	28,71	gk
E314TV	32,55	gh	25,40	e-h	12,89	fg	28,49	fgh	26,93	jkl
E314 PV	31,40	h	26,16	d-g	12,37	fg	28,95	e-h	25,33	kl
E314TA	31,47	h	25,80	d-h	11,81	fg	28,40	fgh	24,35	l
E314ML	32,41	gh	25,79	d-h	12,94	fg	28,88	fgh	26,49	jkl
E314İİ	33,90		24,63		13,17		27,97		27,85	
E436VA	35,92	ef	30,17	abc	18,16	cde	35,24	abc	30,88	f-ı
E436VK	39,28	bcd	28,80	bcd	20,14	bcd	35,22	abc	34,94	c-f
E436QV	39,49	bc	28,88	bcd	18,51	cde	34,34	a-d	32,55	d-g
E436TV	36,61	ef	27,94	cde	17,74	de	33,11	cd	32,38	d-h
E436PV	35,66	ef	32,05	ab	19,60	bcd	37,58	ab	31,38	e-ı
E436TA	37,82	cde	32,22	a	20,50	bcd	37,58	a	32,42	d-h
E436ML	36,76	def	26,67	def	15,22	ef	30,71	d-g	29,68	g-j
E436İİ	41,51		28,63		21,58		35,90		37,00	
E568VA	40,10	bc	26,93	c-f	19,10	cde	33,07	cde	35,11	cde
E568VK	39,88	bc	27,50	c-f	20,29	bcd	34,30	ad	36,49	bcd
E568QV	41,40	b	23,17	gh	20,74	bcd	31,11	c-f	41,85	a
E568TV	44,73	a	27,17	c-f	25,79	a	37,51	ab	43,64	a
E568PV	41,68	b	26,03	d-h	21,67	bc	33,90	bcd	39,80	ab
E568TA	38,93	ef	24,40	fgh	13,47	fg	28,00	fgh	28,26	h-l
E568ML	41,02	b	30,17	abc	22,86	ab	37,90	ab	37,03	bc
E568İİ	44,47		28,69		25,72		38,55		41,76	
P>0,05	**		**		**		**		**	
LSD	***2,55***		***3,25***		***3,39***		***4,90***		***4,15***	

Çizelge 4.17. Terbiye sistemleri ve çeşitlere göre meyve kabuğu renk değişimleri (2020)

Faktörler	2020				
	L	**a**	**b**	**Chroma**	**hue**
Çeşit					
Extreme®314	35,54	21,52 c	13,06 b	25,31 b	30,64 c
Extreme®436	37,65	31,19 a	21,75 a	38,44 a	33,93 b
Extreme®568	38,12	29,38 b	22,49 a	37,10 a	37,44 a
P>0,05	***ö.d***	*******	*******	*******	*******
LSD	***2,26***	***1,56***	***2,60***	***2,32***	***3,24***
Terbiye sistemi					
Vazo	35,22	26,96 bcd	16,70	31,93	30,73
Vazo Katalan	36,91	28,51 ab	19,67	34,87	33,86
Quad V	35,39	26,52 bcd	17,20	31,70	31,79
Tri V	37,48	27,93 bc	19,77	34,39	34,34
Perpendicular V	36,96	25,16 d	17,82	31,03	34,16
Tatura	39,71	25,89 cd	20,93	33,74	37,86
Merkezi Lider	38,04	30,58 a	21,73	37,67	35,26
İnce İğ	36,69	26,50	17,31	31,80	32,43
P>0,05	***ö.d***	*******	***ö.d***	*******	***ö.d***
LSD	***3,47***	***2,43***	***4,00***	***3,52***	***4,95***
Çeşit x Terbiye sistemi interaksiyonu					
E314VA	31,86	21,93	11,26	24,68	26,78
E314VK	37,73	22,16	14,71	26,85	32,21
E314QV	33,93	20,77	11,44	23,72	28,85
E314TV	35,95	21,97	13,78	26,80	27,79
E314 PV	33,09	20,57	11,35	23,56	27,79
E314TA	38,50	19,61	12,21	23,24	32,40
E314ML	37,72	23,63	16,69	29,80	34,92
E314İİ	34,77	21,58	11,50	24,47	27,83
E436VA	32,85	30,02	16,66	34,57	27,96
E436VK	34,88	33,24	19,51	38,60	30,22
E436QV	34,24	29,78	17,78	35,08	29,51
E436TV	39,42	32,68	24,94	41,41	36,36
E436PV	38,13	29,98	20,10	36,16	33,61
E436TA	43,03	29,90	27,47	41,49	41,93
E436ML	41,03	32,74	25,78	41,81	37,89
E436İİ	35,57	29,97	17,73	34,91	30,37
E568VA	40,97	28,93	22,19	36,54	37,46
E568VK	38,14	30,14	24,81	39,18	39,14
E568QV	38,02	29,00	21,83	36,32	37,00
E568TV	37,06	29,16	20,58	35,70	35,17
E568PV	39,67	24,94	22,10	33,36	41,09
E568TA	37,62	28,17	23,10	36,49	39,25
E568ML	35,36	35,36	22,92	42,14	32,96
E568İİ	39,73	27,95	22,72	36,02	39,09
P>0,05	***ö,d***	***ö,d***	***ö,d***	***ö,d***	***ö,d***
LSD	***6,30***	***4,20***	***6,93***	***6,14***	***8,61***



Şekil 4.5. Terbiye sistemlerine göre meyve kabuğu renk görselleri. A) 2019 yılı, B) 2020 yılı

TERBİYE SİSTEMİ	Extreme® 314	Extreme® 436	Extreme® 568
VAZO			
VAZO KATALAN			
QUAD V			
TRİ V			
PERPENDİCULAR V			
TATURA			
MERKEZİ LİDER			

Şekil 4.6. Terbiye sistemi x çeşit kombinasyonlarına ait meyve fotoğrafları (2020 yılı)

4.4. Terbiye Sistemlerine Ait Temel Bileşenler Analizi

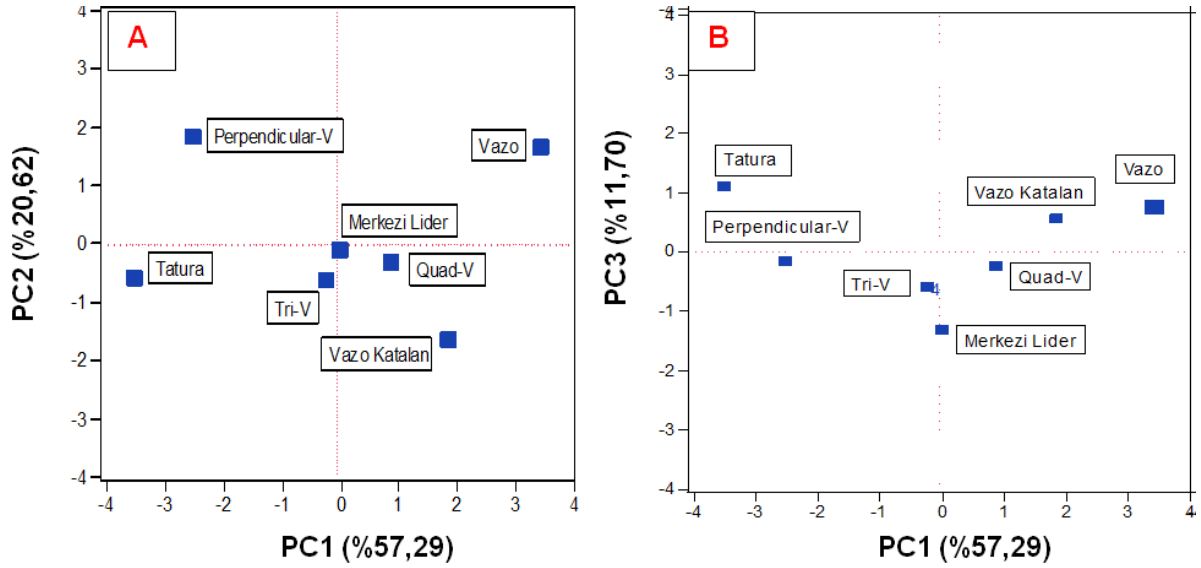
Temel bileşenler (PCA) analizi, verileri değerlendirmek ve veri kümesinde bulunan önemli değişkenleri daha küçük gruplara ayırmak dolayısıyla basitleştirmek amacıyla yapılmıştır. Temel bileşenler analizi sonuçları, ilk 3 temel bileşenin eigen değerinin 1.0'den büyük olduğunu göstermiş ve bu 3 temel bileşen total varyansın %89,61'ini oluşturmuştur (Çizelge 4.18). İlk 3 temel bileşen varyasyonun sırasıyla %57,29, %20,62 ve %11,70'ini açıklamıştır. PC1, değerlendirilen veri kümesinde maksimum varyasyon göstermiş ve verim (kg/ağaç), gövde kesit alanı, kış budama artığı, yaz budama artığı, taç hacmi ve verim etkinliği ile bağlantılı bulunmuştur. PC2, meyve ağırlığı ve meyve çapı ile; PC3 ise dekara verim ile ilişkili bulunmuştur. Verim (kg/ağaç), meyve ağırlığı, meyve çapı ve dekara verim PC1, PC2 ve PC3' ün karakteristik parametreleri olarak kabul edilmiştir.

Çizelge 4.18. Temel bileşen analizinden elde edilen 3 faktörün eigen değeri ve kümülatif varyansı

PARAMETRE	BİLEŞENLER		
	1	**2**	**3**
Verim (kg/ağaç)	0,94	0,28	-0,13
Gövde Kesit Alanı (cm^2)	0,89	-0,04	0,04
Kış Budama Artığı (g)	0,86	0,40	-0,19
Yaz Budama Artığı(mm)	0,85	0,01	-0,34
Taç Hacmi (m^3)	0,84	0,15	-0,43
Verim Etkinliği	0,76	0,27	-0,30
Meyve Ağırlığı (g)	0,31	0,92	-0,06
Meyve Çapı (mm)	-0,00	0,91	-0,27
Verim (kg/da)	-0,28	-0,27	0,90
Eigen Değeri	4,25	2,30	1,45
% Varyans	57,29	20,62	11,70
Kümülatif Varyans %	57,29	76,91	89,61

Temel bileşenler analizi sonucunda elde edilen scare plot grafiği Şekil 4.7'de verilmiştir. PC1-PC2 grafiğine göre, Vazo sisteminin PC1 ve PC2'nin pozitif bölümünde yer alması PC1'i ifade eden verim (kg/ağaç), gövde kesit alanı, budama artıkları, taç hacmi, verim etkinliği ve PC2'yi ifade eden meyve ağırlığı ve çapı bakımından yüksek değerler aldığını göstermektedir. PC1'in pozitif, PC2'nin negatif bölümünde yer alan Merkezi Lider, Quad-V ve Vazo Katalan sistemleri daha yüksek verim (kg/ağaç), gövde kesit alanı, budama artığı, taç hacmi ve daha düşük meyve ağırlığı ve çap değerleri ile karakterize olmuştur. Vazo Katalan terbiye sistemi PC2'nin daha küçük negatif değerlerine yakın bulunmuş ve bu düşük meyve ağırlık ve çap değerlerini ifade etmiştir. PC1 ve PC2'nin negatif bölümünde yer alan Tatura ve Tri-V sistemleri, verim (kg/ağaç), gövde kesit alanı, budama artığı, taç hacmi ve meyve boyutları bakımından düşük değerler almıştır. PC1'in negatif bölümünde daha düşük değerler alan Tatura, budama artıkları, gövde kesit alanı, taç hacmi ve verim (kg/ağaç) bakımından diğer sistemlere göre daha düşük değerler almıştır. Perpendicular-V sistemi ise PC1'in negatif, PC2' nin pozitif bölümünde yer alarak, Tatura sistemi gibi düşük verim (kg/ağaç), gövde kesit alanı, taç hacmi ve budama artığı değerleri ile ön plana çıkmış ancak meyve boyutları bu sistemde sayısal olarak daha yüksek bulunmuştur.

PC1-PC3 grafiği incelendiğinde PC3'ün pozitif bölümünde yer alan Tatura, Vazo Katalan, Vazo, kısmen Perpendicular-V sistemlerinin dekara verimleri daha yüksek bulunmuş, bu sistemlerin içinde Tatura aldığı daha düşük verim (kg/ağaç), budama artığı, gövde kesit alanı ve taç hacmi değerleri ile daha sol köşede yer almıştır. Vazo ve Vazo Katalan sistemleri yüksek budama artığı, gövde kesit alanı, taç hacmi ve verim (kg/ağaç) ile Perpendicular-V ve Tatura sistemlerinin sağında yer almıştır. PC3'ün negatif bölümünde yer alan Tri-V, Merkezi Lider ve Quad-V sistemleri daha düşük dekara verime sahip sistemler olarak belirlenmiş, Tri-V sistemi daha düşük budama artıkları, verim (kg/ağaç), gövde kesit alanı ve taç hacmi ile aynı zamanda PC1'in de negatif bölümünde yer almıştır.



a **b**

Şekil 4.7. Temel bileşenler analizi **(a)** Terbiye sistemlerinin ilk 2 temel bileşeninin (PC1, PC2), **(b)** PC1 ve PC3 bileşenlerinin scare plot grafiği üzerinde gösterimi

4.5. Terbiye Sistemlerinin İşçilik İhtiyaçları

Çalışma süresince yaz ve kış budamaları ile seyreltme ve hasat için gereksinim duyulan işçilik süreleri hesaplanmıştır. Gerekli sürelerin belirlenebilmesi amacıyla bir tekerrüre ait ağaçlarda ilgili işlemin başlangıcından sonuna kadar geçen süreler kronometre ile saniye olarak kaydedilmiştir. Sonrasında belirlenmiş süreler dakika ve çalışma saatine çevrilmiştir. Akabinde bulunan değer her bir terbiye sistemine ait hektara ağaç sayısı ile çarpılarak hektar için gerekli olan işçilik ihtiyacı saat olarak hesaplanmıştır.

Karşılaştırma amacıyla Vazo terbiye sistemi kullanımının yaygınlığı nedeniyle referans olarak kabul edilmiş, açık merkezli (lidersiz) ve liderli sistemler ayrı ayrı Vazo sistemi ile karşılaştırılmıştır. Böyle bir yöntemin tercih edilmesinin nedeni, üreticilere kolaylık sağlamak olup yatırım maliyetleri az veya çok birbirlerine yakın olan açık merkezli sistemleri kendi içerisinde ve liderli sistemlerin de kendi aralarında karşılaştırma imkanı sunulabilmesidir. Böylece üreticiler kendileri açısından belirli dönemlerde işçi bulunurluğunda yaşayabilecekleri sorunları düşünerek sistem tercihinde bulunabileceklerdir. Örneğin seyreltme döneminde işçi bulmakta zorlanan bir üretici açık merkezli sistemler arasında en az seyreltme işçiliği gereksinimi olan sistemi

seçebilecektir. Toplam işçilik gereksinimi için ise tüm sistemler beraber değerlendirilerek genel bir bakış açısı sağlanması amaçlanmıştır.

4.5.1. Lidersiz (açık merkezli) sistemler

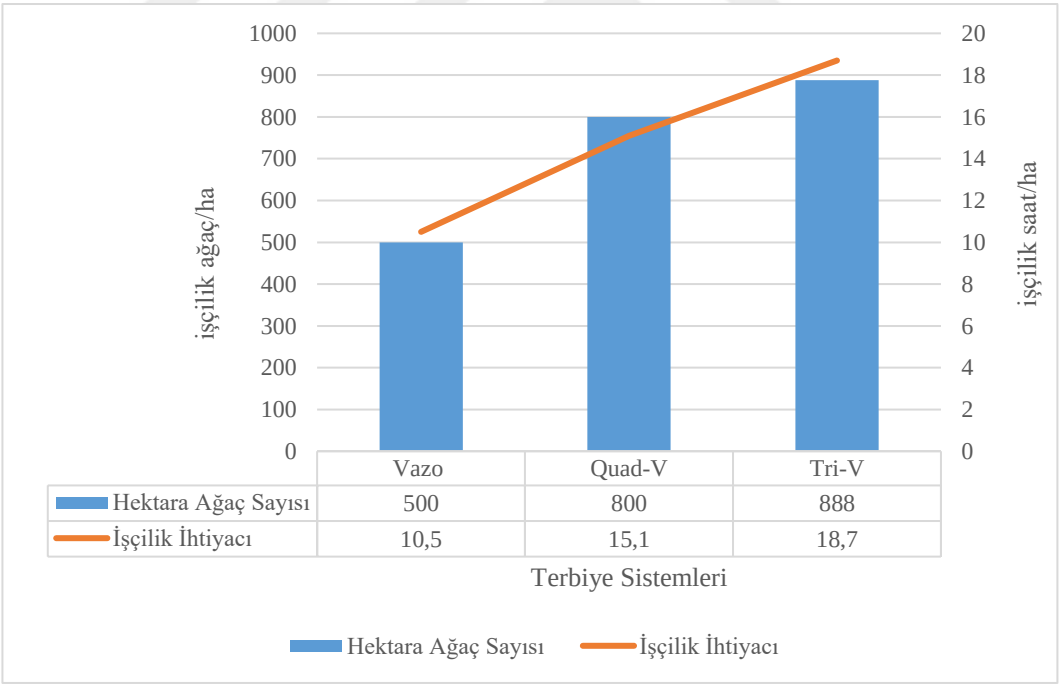
Lidersiz sistemlerde yaz budaması için gereksinim duyulan işçilik miktarı hem dk/ağaç olarak hem de saat/ha olarak farklılık göstermiştir (Çizelge 4.18). Bir ağacın yaz budamasının yapılması için gereken süreler göz önüne alındığında ilk üç yıl boyunca sistemler arasında önemli ölçüde farklılık bulunurken 4'üncü yıl farklılık ortadan kalkmıştır. İlk yıllarda Vazo Katalan sistemi diğer sistemlere göre oldukça belirgin miktarda daha az süreye ihtiyaç duymuştur. Vazo Katalan sisteminde yaz budamaları sadece tepe kesme işleminden ibaret iken diğer sistemlerde ağaçların içlerine yönelen tüm güçlü dalların çıkarılması şeklinde gerçekleştirilmesi bu farkın ortaya çıkmasına neden olmuştur. 4'üncü yılda sistemler arasında farkın ortadan kalkmasının başlıca nedeni olarak ağaçların kendilerine ayrılan hacmi kapatmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ağaç başı yaz budaması sürelerinde Vazo Katalan haricinde önemli bir farklılık görülmezken hektar başı işçilik saati gereksiniminde istatistiki bakımdan önemli farklar belirlenmiştir (Çizelge 4.19). Birinci yılda en fazla işçilik gereksinimi Tri-V sisteminde saptanmış, bunu Quad-V ve Vazo sistemleri takip etmiş, en az işçilik ihtiyacı ise Vazo Katalan sisteminde tespit edilmiştir. Bu durumun asal nedeni olarak hem Tri-V hem de Quad-V sistemlerinde doğru açıda yönlendirilmiş ana dalların seçimi ve bambulara bağlanması işleminin uzun zaman almasıdır. Vazo sisteminin daha kısa süreye ihtiyaç duyması hektar başı ağaç sayısı ile açıklanabilmektedir. Vazo sistemi hektara 500 ağaç ile tesis edilirken Quad-V'de 800, Tri-V sisteminde ise 888 ağaç bulunmaktadır. Ağaç sayısı ile birinci yıl ihtiyaç duyulan işçilik miktarı arasında belirgin bir korelasyon bulunmaktadır (Şekil 4.8). Takip eden yıllarda da Vazo Katalan sistemi diğer üç açık merkezli sisteme göre belirgin ölçüde hektarda daha az yaz budama işçiliğine gereksinim duymakta, bu sistemi Vazo takip etmekte, Quad-V ve Tri-V sistemlerinde ise en uzun süre ile yaz budaması tamamlanabilmektedir.

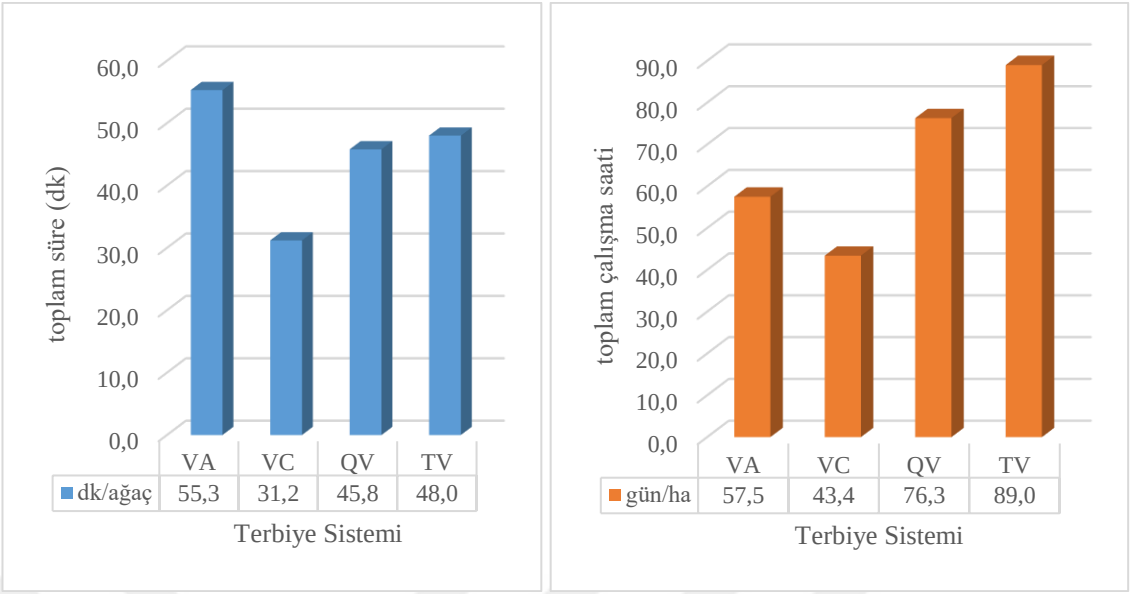
Terbiye sistemlerinin oluşturulabilmesi için yaz budamasında gereksinim duyulan 4 yıllık toplam sürede ağaç başı Vazo Katalan sistemi 31,2 dk ile en az, Quad-V 45,8dk; Tri-V 48,0dk ve Vazo 55,3 dakikaya ihtiyaç duymaktadır (Şekil 4.9). Hektar başı toplam süre için de benzer bir sıralama geçerli olup Vazo Katalan 43,4; Vazo 57,5; Quad-V 76,7 ve Tri-V 89 saat/ha işçilik gereksinimine sahiptir.

Çizelge 4.19. Lidersiz (açık merkezli) sistemlerde terbiye sistemlerinin yaz budama süreleri ve işçilik ihtiyaçları

Terbiye Sistemi	**Yaz Budaması İşçilik İhtiyacı**							
	dk/ağaç				*saat/ha*			
	2017	**2018**	**2019**	**2020**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Vazo	10,1 a	13,1 a	14,3 a	17,8	10,5 c	13,6 b	14,9 b	18,5 c
Vazo Kat.	4,2 b	4,5 b	7,0 b	15,5	5,8 d	6,3 c	9,8 c	21,5 bc
Quad-V	9,1 a	10,4 a	11,5 a	14,8	15,1 b	17,4 ab	19,1 ab	24,7 ab
Tri-V	10,1 a	10,9 a	11,9 a	15,1	18,7 a	20,3 a	22,1 a	27,9 ab



Şekil 4.8. Terbiye sistemlerinin 1'inci yaz budama işçilik ihtiyaçları ile hektardaki ağaç sayısı arasındaki korelasyon



a b

Şekil 4.9. Terbiye sistemlerinin yaz budamaları için 4 yıllık süre içerisinde toplam gereksinim duyulan işçilik miktarı (a) dk/ağaç; (b) işçilik günü/ha. VA: Vazo; VC: Vazo Katalan; QV: Quad-V; TV: Tri-V

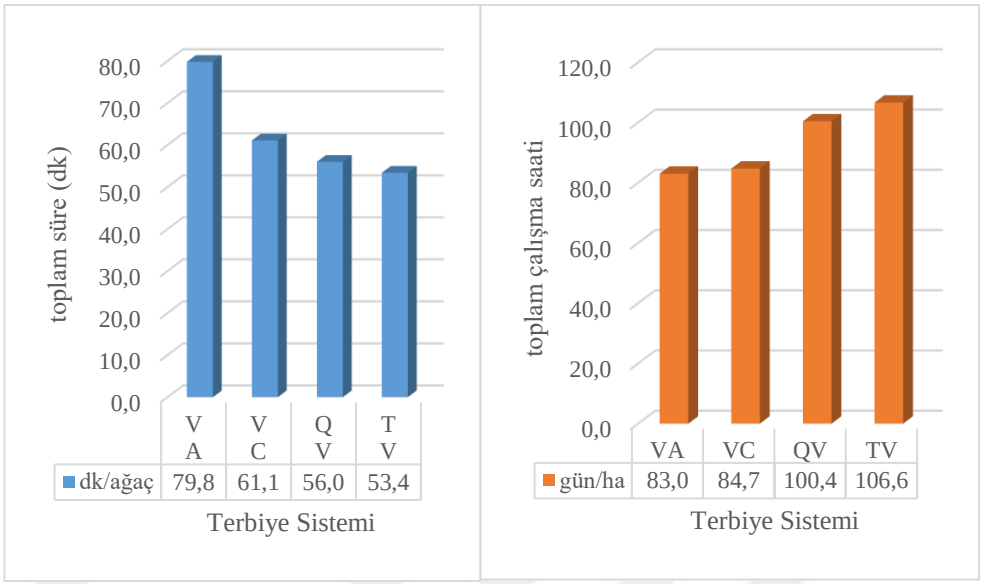
Kış budama ihtiyaçları bakımından da terbiye sistemleri arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.20). Ağaç başı gereksinim duyulan süre bakımından 1'inci yıl Vazo Katalan sistemi, yaz budama gereksiniminde olduğu gibi, en az süreye ihtiyaç duymuş, bunu Quad-V ve Tri-V sistemleri izlemiş, en fazla süre Vazo sisteminde belirlenmiştir. Bu durumun başlıca nedeni Vazo Katalan sisteminde kış budamasında sadece tepe kesimi yapılması, diğer sistemlerde ise iskelet dallarının seçimi ve yönlendirilmesine devam edilmesi ve sınırlı sayıda da olsa meyve dallarında seyreltme budamasının gerekmiş olmasıdır. Buna mukabil 2'nci kış döneminde Vazo Katalan ve Vazo sistemleri en fazla süreye ihtiyaç duymuş bunları Quad-V ve Tri-V sistemleri izlemiştir. İkinci kış döneminde Vazo Katalan sisteminde içi açma işlemi oldukça fazla süreye ihtiyaç duymuştur. Ayrıca iç açma işleminin oldukça deneyimli budama işçiliğini gerektirdiği, sistemin gereksinimlerini tam olarak bilen işçiler ile bu işlemin yapılması gerektiği gözlemlemiştir. Üçüncü ve 4'üncü yıllarda ise Vazo sistemin kış budaması için gereksinim duyduğu süre en yüksek miktara çıkarken bunu Vazo Katalan sistemi izlemiş, en az süreye ise Quad-V ve Tri-V sistemleri ihtiyaç duymuştur.

Kış budamasında hektar başı işçilik/saat ihtiyacı yıllara göre farklılık göstermiştir (Çizelge 4.20). 2017 yılında en fazla süreye, sırasıyla, Tri-V, Quad-V ve Vazo sistemleri ihtiyaç duyarken sadece tepe kesimi yapılan Vazo Katalan sisteminde en az sürede kış budaması tamamlanmıştır. İkinci yılda ise en az süreye Vazo sistemi gereksinim duymuş, Vazo Katalan, Quad-V ve Tri-V sistemleri benzer süreler ile bu sistemi takip etmiştir. 2019 yılında sistemlerin kış budaması işçilik gereksinimlerinde önemli bir fark bulunamamış, çalışmanın son yılı olan 2020 de ise Vazo sisteminde en az işçilik ile kış budaması tamamlanmış, bu sistemi sırasıyla Vazo Katalan, Quad-V ve Tri-V sistemleri izlemiştir.

Çizelge 4.20. Lidersiz (açık merkezli) sistemlerde terbiye sistemlerinin kış budama süreleri ve işçilik ihtiyaçları

Terbiye Sistemi	**Kış Budaması İşçilik İhtiyacı**							
	dk/ağaç				*saat/ha*			
	2017	**2018**	**2019**	**2020**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Vazo	10,5 a	14,6 a	24,7 a	30,0 a	10,9 c	15,2 b	25,7	31,2 c
Vazo Kat.	1,7 c	16,2 a	18,6 b	24,6 b	2,4 d	22,5 a	25,7	34,1 bc
Quad-V	9,1 b	12,2 b	12,2 c	22,5 bc	15,1 b	20,3 a	27,5	37,5 ab
Tri-V	9,9 ab	11,5 b	11,5 c	20,5 c	18,3 a	21,3 a	29,1	37,9 a

Kış budaması için terbiye sistemlerinin oluşturulmasında harcanan işçilik miktarları Şekil 4.10'da verilmiştir. Elde edilen verilere göre ağaç başı dakika olarak incelendiğinde Tri-V ve Quad-V sistemleri en az süreye ihtiyaç duymuş, bu sistemleri Vazo Katalan takip etmiş Vazo ise en fazla süre ile kış budaması tamamlanabilen sistem olmuştur. Buna karşın hektar başı işçi/saat olarak incelendiğinde Vazo ve Vazo Katalan sistemleri en az işçilik gereksinimine sahipken Quad-V ve Tri-V sistemleri belirgin biçimde fazla işçilik ihtiyacı duymaktadır.



a b

Şekil 4.10. Terbiye sistemlerinin kış budamaları için 4 yıllık süre içerisinde toplam gereksinim duyulan işçilik miktarı (a) dk/ağaç; (b) işçilik günü/ha. VA: Vazo; VC: Vazo Katalan; QV: Quad-V; TV: Tri-V

Yaz ve kış budamalarının toplamı incelendiğinde (Şekil 4.11), dk/ağaç olarak Vazo Katalan, Quad-V ve Tri-V sistemleri benzer işçilik sürelerine ihtiyaç duyarken Vazo sistemi önemli ölçüde fazla işçiliğe gereksinim duymaktadır. Ancak hektar başı budama işçiliği gereksinimi göz önüne alındığında Vazo Katalan en az, Tri-V ise en fazla toplam süreye gereksinim duyduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, verim değerlerinden bağımsız şekilde en az budama maliyeti Vazo Katalan sisteminde iken bunu Vazo sistemi takip etmekte, Tri-V ve Quad-V sistemleri ise en fazla budama işçiliği gereksinimindedir. Buna karşın bu sistemlerdeki fazladan budama maliyetlerinin ilk yıllarda getirdiği erken verim avantajı ile birlikte değerlendirilmesi ve ekonomik analizinin buna göre yapılması gerekmektedir.



a b

Şekil 4.11. Terbiye sistemlerinin tüm budama işlemleri için 4 yıllık süre içerisinde toplam gereksinim duyulan işçilik miktarı (a) dk/ağaç; (b) işçilik günü/ha. VA: Vazo; VC: Vazo Katalan; QV: Quad-V; TV: Tri-V

Şeftaliler tek yıllık sürgünlerde ve fazla miktarda meyve tutmaları nedeniyle, meyve kalitesinin arttırılması amacıyla seyreltme işleminin uygulanması bir zorunluluktur. Genetik potansiyellerindeki farklılık nedeniyle her çeşidin farklı seyreltme gereksinimine sahip olması doğaldır. Çalışmaya konu edilen çeşitlerden en fazla seyreltme ihtiyacı "Extreme® 436"da olurken bunu "Extreme® 568" izlemiş, en az işçilik ise erkenci çeşit olan "Extreme® 314" için harcanmıştır (Çizelge 4.21).

Seyreltme işçilik süreleri terbiye sistemlerine bağlı olarak da değişiklik göstermiştir. Ağaç başı seyreltme süreleri incelendiğinde 2019 yılında en kısa süre Vazo Katalan için gerekli olurken Tri-V ve Quad-V sistemleri bu sistemi takip etmiş, en çok ihtiyaç ise Vazo sisteminde ortaya çıkmıştır. Bu durumun başlıca nedeni Vazo Katalan sistemindeki 2'nci kış döneminde yapılan "iç açma" işleminin fazla sayıda meyve dalının ağaç iskeletinden uzaklaştırılmış olmasıdır. 2020 yılında ise en az süre ihtiyacı Tri-V sisteminde ortaya çıkarken bunu Quad-V izlemiştir. Vazo ve Vazo Katalan sistemleri en fazla seyreltme işçiliği kullanılan sistemler olmuştur. Seyreltme işçiliğine alan bazlı olarak bakıldığında ise 2019 yılında yine Vazo Katalan en az, Vazo en fazla olurken 2020 yılında Tri-V

sistemi diğer sistemlere göre belirgin şekilde az seyreltmeye gereksinim duymuştur. Tri-V sisteminin 120° açı ile birbirlerinden ayrılmış 3 iskelet dalına sahip olan açık taç yapısının seyreltme işini kolaylaştırdığı düşünülmektedir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.21. Lidersiz (açık merkezli) sistemlerde terbiye sistemlerinin seyreltme süreleri ve işçilik ihtiyaçları

Parametre	**Seyreltme İşçilik İhtiyacı**			
	dk/ağaç		*saat/ha*	
	2019	**2020**	**2019**	**2020**
Çeşit				
Extreme®314	5,06 c	34,68 c	7,16 c	50,39 c
Extreme®436	7,33 a	59,58 a	10,19 a	86,63 a
Extreme®568	6,40 b	49,51 b	8,78 b	67,28 b
Terbiye Sistemi				
Vazo	10,66 a	57,20 a	11,10 a	59,58 b
Vazo Katalan	4,28 c	58,43 a	5,94 d	81,08 a
Quad-V	4,96 b	49,04 b	8,28 c	81,73 a
Tri-V	5,15 b	27,03 c	9,53 b	50,02 c
Önemlilik testi				
Terbiye sistemi	**	**	**	**
Çeşit	**	**	**	**
Terbiye sistemi x Çeşit	**	**	**	**

Şeftalide hasat işlemi en fazla işçilik harcanan masraf kalemidir. Çeşitlerin verim kapasitelerine bağlı olarak hasat için kullanılan işçilik miktarı değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.21). Seyreltme gereksiniminde olduğu gibi en fazla işçilik kullanılan çeşit "Extreme® 436" olurken en az "Extreme® 314" olmuştur. Terbiye sistemlerinde ağaç başı harcanan dakika olarak en kısa süre 2019 yılında Vazo Katalan, 2020 yılında ise Tri-V sisteminde belirlenirken en uzunu her iki yıl için de Vazo sisteminde tespit edilmiştir. Vazo Katalan sisteminin başlangıçta az süreye ihtiyaç duymasının asal nedeni, 2018 kışında yapılan iç açma işlemidir. Sonraki yılda basit bir iskelet yapısına sahip olan Tri-V sistemi hasat işçiliği bakımından en az maliyetli sistem olarak öne çıkmıştır. Hektar başı işçi/saat olarak incelendiğinde her iki yıl için de Vazo sistemi en fazla işçilik gereksinimine sahip olurken Vazo Katalan ve Quad-V bu sistemi takip etmiş en az işçilik ihtiyacı yine Tri-V sisteminde ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Lidersiz (açık merkezli) sistemlerde terbiye sistemlerinin hasat süreleri ve işçilik ihtiyaçları

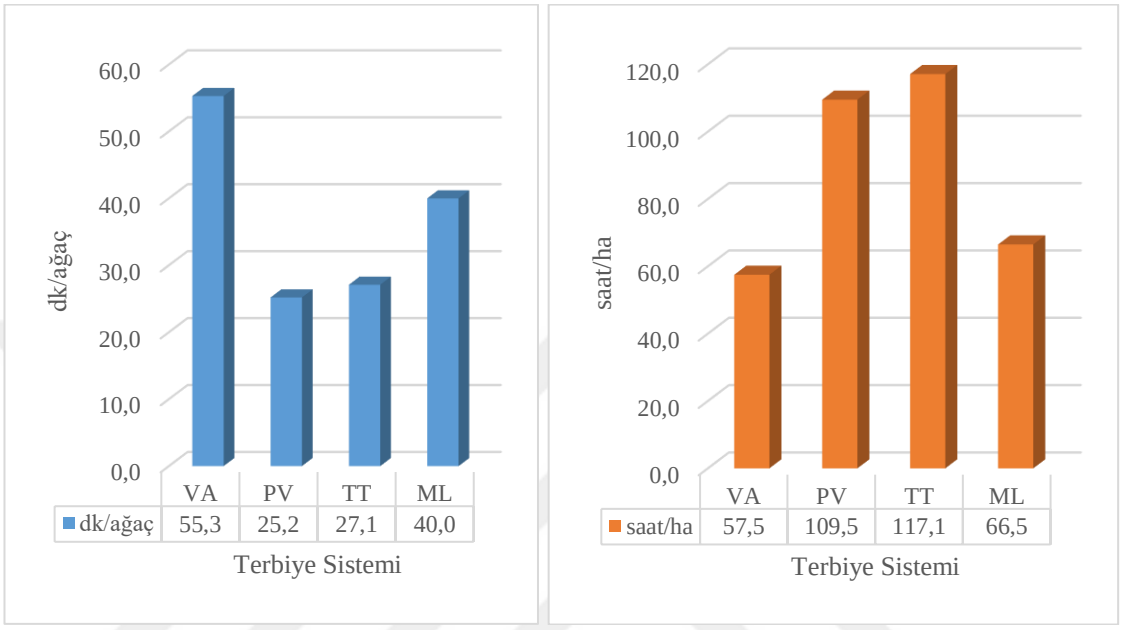
Parametre	Hasat İşçilik İhtiyacı			
	dk/ağaç		*saat/ha*	
	2019	**2020**	**2019**	**2020**
Çeşit				
Extreme®314	0,90 c	3,44 c	1,25 c	4,75 c
Extreme®436	1,45 a	7,83 a	1,96 a	10,81 a
Extreme®568	1,31 b	6,26 b	1,77 b	8,11 b
Terbiye Sistemi				
Vazo	2,36 a	10,01 a	2,46 a	10,43 a
Vazo Katalan	0,73 d	6,09 b	1,01 d	8,46 b
Quad-V	0,80 c	4,27 c	1,33 c	7,12 c
Tri-V	0,99 b	3,01 d	1,84 b	5,15 d
Önemlilik testi				
Terbiye sistemi	**	**	**	**
Çeşit	**	**	**	**
Terbiye sistemi x Çeşit	**	**	**	**

4.5.2. Liderli sistemler

Ağaç başı dakika olarak yaz budamaları açısından liderli sistemler referans sistem olarak Vazo ile karşılaştırıldığında, her üç sistem de çalışmanın yürütüldüğü tüm yıllarda daha az yaz budamasına ihtiyaç duymuştur (Çizelge 4.23). Merkezi Lider sistemi 4'üncü yıl itibari ile diğer sistemlerden ayrışarak daha fazla gereksinim ile öne çıkmıştır. Buna karşın liderli sistemlerin hektar başı daha fazla ağaç sayısına sahip olması saat/ha işçilik gereksinimi açısından daha maliyetli sistemler olmalarına yol açmıştır. İlk üç yıl içerisinde Vazo ve Merkezi Lider sistemleri Tatura ve Perpendicular-V sistemlerinden daha az yaz budamasına ihtiyaç duyarken çalışmanın 4'üncü ve son yılında (2020) Vazo sistemi diğerlerinden ayrışarak en az maliyetli sistem olarak belirlenmiştir. Tüm çalışma boyunca, esasen birbirlerinden tek farkları destek sisteminin bulunup bulunmaması olan Tatura ve Perpendicular-V sistemleri neredeyse eş yaz budaması gereksiniminde olmuşlardır.

Toplam yaz budama süresi olarak incelendiğinde ağaç başı dakika olarak en hızlı budaması yapılabilen terbiye sistemleri Perpendicular-V ve Tatura olurken Vazo sistemi

en fazla süreye ihtiyaç duymaktadır (Şekil 4.12). Ancak hektar başı saat gereksinimi açısından tam ters bir durum ortaya çıkmaktadır. Bu durum tamamen hektar başına dikilen ağaç miktarı ile bağlantılıdır. Merkezi Lider sistemi her iki yönden de V sistemleri ile Vazo arasında bir gereksinime sahip olmuştur.



a b

Şekil 4.12. Liderli terbiye sistemlerinin 4 yıllık toplam yaz budaması ihtiyaçları. (a) Ağaç başı dakika olarak süre, (b) Hektar başı saat olarak süre. VA: Vazo; PV: Perpendicular-V; TT: Tatura; ML: Merkezi Lider

Çizelge 4.23. Liderli sistemlerde terbiye sistemlerinin yaz budama süreleri ve işçilik ihtiyaçları

Terbiye Sistemi	**Yaz Budaması İşçilik İhtiyacı**							
	dk/ağaç				*saat/ha*			
	2017	**2018**	**2019**	**2020**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Vazo	10,1 a	13,1 a	14,3 a	17,8 a	10,5 b	13,6 b	14,9 b	18,5 c
Perp.-V	7,0 b	5,3 c	5,9 c	7,0 c	30,5 a	23,1 a	25,4 a	30,5 a
Tatura	7,6 b	6,1 b	6,5 c	6,9 c	32,8 a	26,4 a	28,0 a	29,9 a
M. Lider	6,8 b	8,5 b	9,9 b	14,8 b	11,3 b	14,2 b	16,4 b	24,6 b

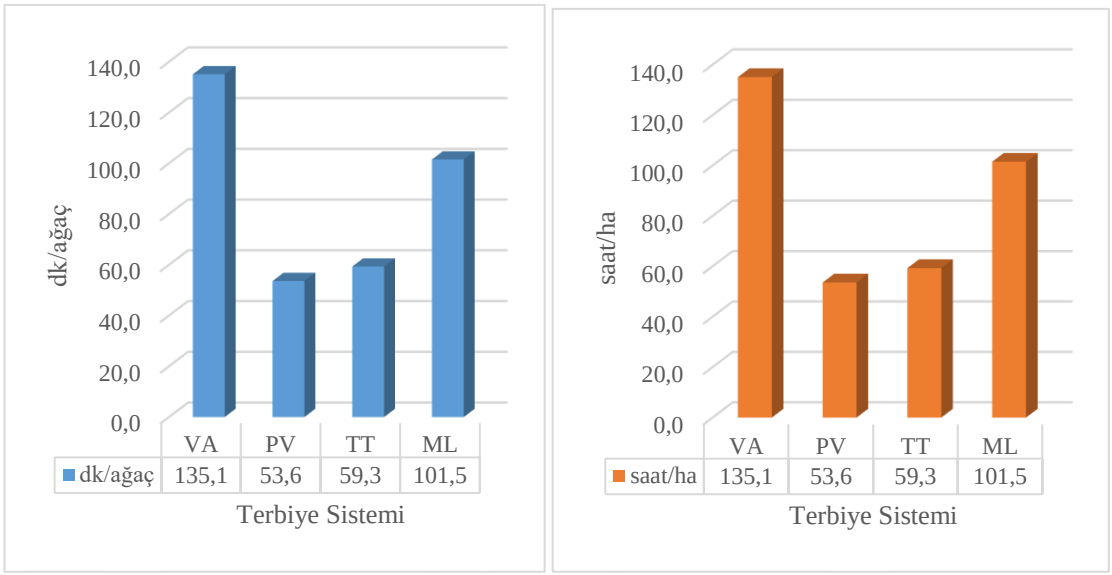
Ağaç başı dakika olarak kış budaması işçiliği açısından da liderli sistemler Vazo ya göre daha az işçiliğe ihtiyaç duymuştur (Çizelge 4.24). Merkezi Lider sistemi Vazo ile Perpendicular-V ve Tatura sistemleri arasına yerleşmiştir. Hektar başı işçilik gereksinimi açısından ise farklı bir durum ortaya çıkmıştır. Çalışmanın ilk 3 yılında destek sistemine

sahip olan Tatura en fazla işçilik gereksinimi olan sistem olmuş, bunu Perpendicular-V ve Merkezi Lider sistemleri takip etmiş, en az ise Vazo sisteminde olmuştur. Ancak 4'üncü yılda tüm sistemler istatistiksel manada eş kış budama işçiliği gereksinimine sahiptir. Bu durumun nedeni olarak ilk üç yıl ağaçlar sistemlere bağlı olarak kendilerine ayrılmış taç hacmini doldururlarken geniş dikim aralığına sahip sistemler daha az işçilik ile yönetilebilirken ağaçlar arası mesafenin kapanması ile kış budaması gereksinimi eşitlendiği düşünülmektedir.

Çizelge 4.24. Liderli sistemlerde terbiye sistemlerinin kış budama süreleri ve işçilik ihtiyaçları

Terbiye Sistemi	**Kış Budaması İşçilik İhtiyacı**							
	dk/ağaç				*saat/ha*			
	2017	**2018**	**2019**	**2020**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Vazo	10,5 a	14,6 a	24,7 a	30,0 a	10,9 c	15,2 d	25,7 c	31,2 a
Perp.-V	5,3 c	6,8 c	7,6 c	8,7 c	23,1 b	29,4 b	33,2 b	37,8 a
Tatura	6,6 bc	7,7 c	8,6 c	9,3 c	23,6 a	33,5 a	37,3 a	40,3 a
M. Lider	7,8 bc	11,8 b	18,1 b	23,8 b	12,9 c	19,7 b	30,2 b	39,7 a

Toplam kış budama gereksinimi ağaç başı dakika olarak Perpendicular-V ve Tatura olurken Vazo sistemi en fazla süreye ihtiyaç duymaktadır (Şekil 4.13). Yaz budaması için gerekenden farklı olarak hektar başı saat ihtiyacı açısından da Perpendicular-V ve Tatura sistemlerinin kış budamaları en az sürede tamamlanabilmektedir. Merkezi Lider sistemi ise her iki yönden de V sistemleri ile Vazo arasında bir gereksinime sahip olmuştur. Bu durumun esasi nedeni Perpendicular-V ve Tatura sistemlerinde yaz budaması için oldukça düzenli aralıklarla ve detaylı zaman harcanması, istenmeyen dalların daha vejetasyon döneminde çıkarılması sayesinde kış budaması için gerekli işçilik miktarının önemli ölçüde düşmesidir.

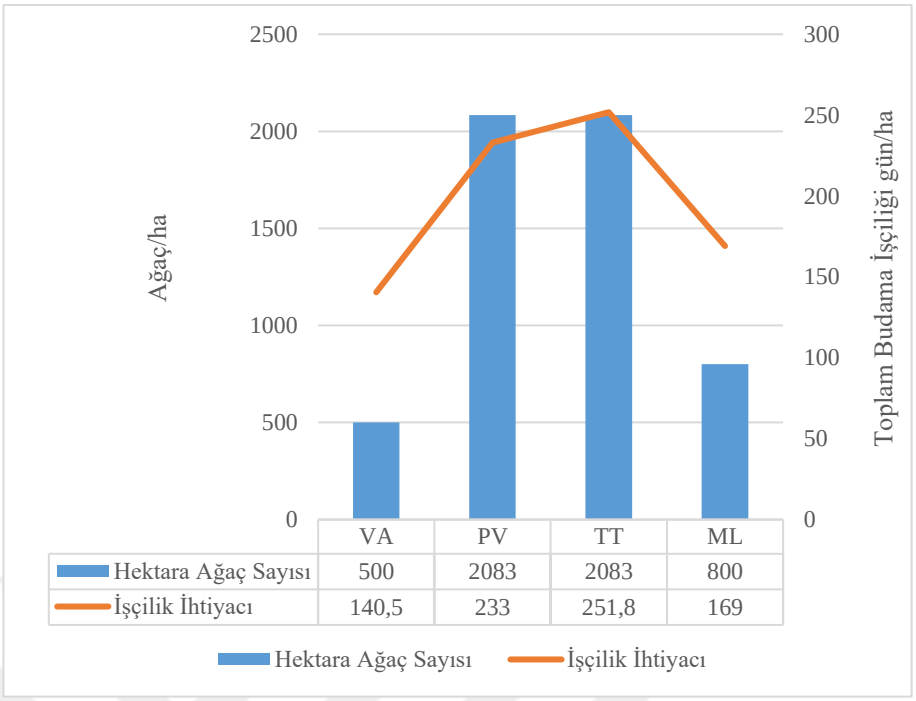


a b

Şekil 4.13. Liderli terbiye sistemlerinin 4 yıllık toplam kış budaması ihtiyaçları. (a) Ağaç başı dakika olarak süre, (b) Hektar başı saat olarak süre. VA: Vazo; PV: Perpendicular-V; TT: Tatura; ML: Merkezi Lider

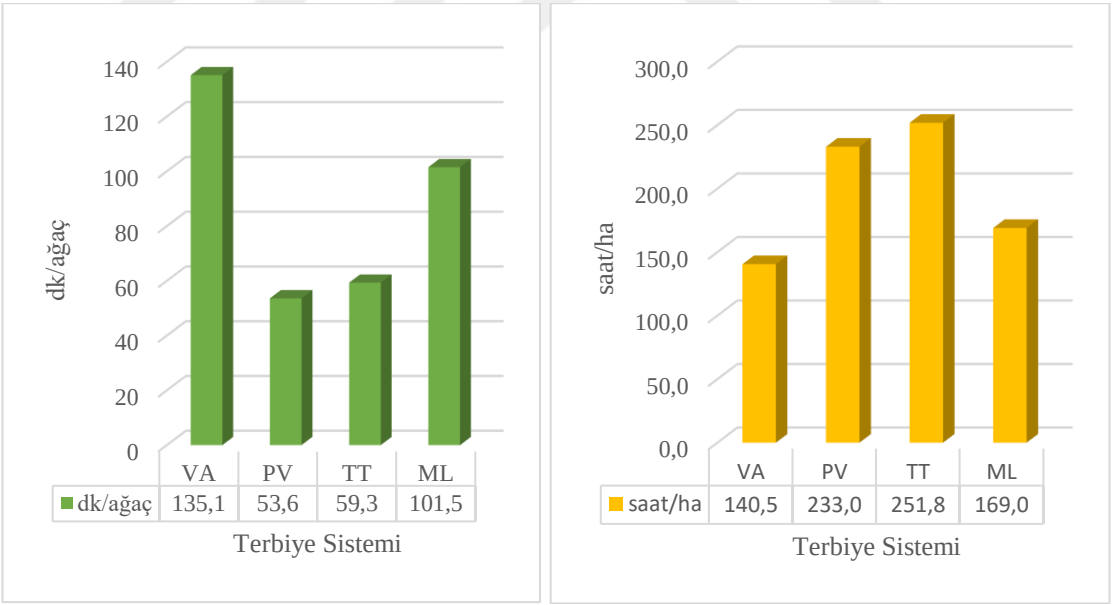
Terbiye sistemleri arasında yaz ve kış budamaları arasında ortaya çıkan farklılığın detaylı biçimde analiz edilebilmesi için toplam budama ihtiyacı belirlenmiştir. Lidersiz sistemlerde olduğu gibi liderli sistemlerde de , hektara dikilen ağaç sayısı arttıkça gereksinim duyulan budama işçiliği miktarı da belirgin biçimde artmaktadır. (Şekil 4.14). Bahçenin kalan ömrü boyunca bu işçilik gereksinimi analizinin devam ettirilmesi ve aradaki farkın kapanıp kapanmadığının takip edilmesi gerekmektedir.

Terbiye sistemlerinin toplam yaz ve kış budama ihtiyaçları ağaç başı dakika olarak basit iskelet yapısına sahip Tatura ve Perpendicular-V sistemlerinde en düşük, Merkezi Lider sisteminde orta ve Vazo sisteminde en yüksek olarak ortaya çıkmaktadır (Şekil 4.15). Hektar başı saat olarak ise aynı sıralama tersten yapılabilmekte, en az budama maliyetli sistem Vazo iken en fazla işçilik V sistemlerinde harcanmaktadır.



Yazı stili

Şekil 4.14. Toplam budama gereksinimi bakımından hektara dikilen ağaç sayısı ile budama işçiliği arasındaki korelasyon. VA: Vazo; PV: Perpendicular-V; TT: Tatura; ML: Merkezi Lider



a b

Şekil 4.15. Liderli terbiye sistemlerinin 4 yıllık toplam yaz ve kış budama ihtiyaçları. (a) Ağaç başı dakika olarak süre, (b) Hektar başı saat olarak süre. VA: Vazo; PV: Perpendicular-V; TT: Tatura; ML: Merkezi Lider

Çeşitler açısından meyve seyreltmesi için gerekli işçilik ihtiyacı, açık merkezli sistemlerde olduğu gibi, "Extreme® 436"da olmuştur. Ancak hem dk/ağaç hem de saat/ha bakımından verim analizlerinin yapıldığı 2019 ve 2020 yıllarında büyük değişkenlikler gözlenmiştir. Özellikle 2019 yılında yaşanan hafif ilkbahar geç donuna bağlı olarak "Extreme® 314" ve "Extreme® 568" çeşitlerinin meyve tutumlarında sorunlar görülmüş, "Extreme® 436" çeşidi ise bu sorundan neredeyse hiç etkilenmemiştir. Bu durumun doğal sonucu olarak takip eden yılda (2020) bir önceki yıl zarar görmüş çeşitler çok daha fazla meyve tutmuş ve bu durum meyve seyreltmesine olan ihtiyacı belirgin biçimde arttırmıştır. Buna karşın zarar görmeyen "Extreme® 436" çeşidinin seyreltme işçiliği gereksiniminde ise sınırlı bir artış belirlenmiştir (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Liderli sistemlerde terbiye sistemlerinin seyreltme süreleri ve işçilik ihtiyaçları

Parametre	**Seyreltme İşçilik İhtiyacı**			
	dk/ağaç		*saat/ha*	
	2019	**2020**	**2019**	**2020**
Çeşit				
Extreme®314	4,26 b	23,67 a	7,23 c	30,98 a
Extreme®436	5,78 a	19,82 b	14,26 a	28,36 b
Extreme®568	3,12 c	11,83 c	9,30 b	16,89 c
Terbiye Sistemi				
Vazo	10,66 a	57,20 a	11,10 b	59,58 a
Perpendicular-V	0,96 c	2,31 c	4,20 c	10,02 d
Tatura	1,06 c	3,09 c	4,61 c	13,43 c
Merkezi Lider	4,87 b	11,16 b	21,15 a	18,61 b
Önemlilik testi				
Terbiye Sistemi	**	**	**	**
Çeşit	**	**	**	**
Terbiye sistemi x Çeşit	**	**	**	**

Seyreltme işçilik süreleri terbiye sistemlerine bağlı olarak da değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.25). Ağaç başı seyreltme süreleri incelendiğinde Hem 2019 hem de 2020 yıllarda en kısa süre ortak olarak V sistemleri şeklinde adlandırılabilecek Perpendicular-V ve Tatura sistemlerinde ölçülmüş, Merkezi Lider bu sistemleri takip etmiş, en çok ihtiyaç ise Vazo sisteminde ortaya çıkmıştır. Bu durumun başlıca nedeni V sistemlerinin çok basit iki liderli ve kolay çalışmaya imkan sağlayan iskelet yapısına sahip olması buna

karşın Merkezi Lider ve Vazo sistemlerinin ise çok sayıda ve düzensiz iskelet dallarının işçiliği zorlaştırmasıdır. Benzer şekilde hektar başı saat olarak incelendiğinde de basit iskeletli Perpendicular-V ve Tatura sistemleri en az işçilik ile seyreltmenin yapılabildiği sistemler olarak öne çıkmaktadır. İki sistem arasında 2019 yılında bir fark görülmese de 2020 yılında destek sistemi bulunmayan Perpendicular-V seyreltme gereksinimi Tatura sisteminden daha az olarak belirlenmiştir. Tatura sistemindeki telli terbiye/destek sisteminin işçilerin çalışmasını bir miktar zorlaştırmasının bu farkın ana nedeni olduğu düşünülmektedir. Seyreltme işçiliği gereksinimi bakımından Merkezi Lider sistemi V sistemlerini takip etmekte ve Vazo sistemi en fazla işçilik maliyeti olan sistem olarak öne çıkmaktadır.

Şeftali yetiştiriciliğinde gerekli olan el işçiliğinin yaklaşık yarısını hasat işçiliği oluşturmaktadır. Çeşit verim miktarına bağlı olarak her çeşit için kullanılan işçilik miktarının değişiklik göstermesi de olağandır (Çizelge 4.25). Hem ağaç başı dakika olarak hem de hektar başı saat olarak, her iki yılda da (2019 ve 2020) en fazla işçilik gereksinimi “Extreme® 436” çeşidinde olmuş, bunu “Extreme® 568” izlemiş ve en az işçilik ise erkenci “Extreme® 314” çeşidi için ihtiyaç duyulmuştur.

Şeftalide hasat işlemi en fazla işçilik harcanan masraf kalemidir. Çeşitlerin verim kapasitelerine bağlı olarak hasat için kullanılan işçilik miktarı değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.21). Seyreltme gereksiniminde olduğu gibi en fazla işçilik kullanılan çeşit “Extreme® 436” olurken en az “Extreme® 314” olmuştur. Terbiye sistemlerinde ağaç başı harcanan dakika olarak en kısa süre 2019 yılında Vazo Katalan, 2020 yılında ise Tri-V sisteminde belirlenirken en uzunu her iki yıl için de Vazo sisteminde tespit edilmiştir. Vazo Katalan sisteminin başlangıçta az süreye ihtiyaç duymasının temel nedeni, 2018 kışında yapılan iç açma işlemidir. Sonraki yılda basit bir iskelet yapısına sahip olan Tri-V sistemi hasat işçiliği bakımından en az maliyetli sistem olarak öne çıkmıştır. Hektar başı işçi/saat olarak incelendiğinde her iki yıl için de Vazo sistemi en fazla işçilik gereksinimine sahip olurken Vazo Katalan ve Quad-V bu sistemi takip etmiş en az işçilik ihtiyacı yine Tri-V sisteminde ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.26).

Terbiye sistemlerinde de hasat işçilik gereksinimi bakımından önemli farklar tespit edilmiştir. Gerek ağaç başı dakika gerekse saat/ha olarak her iki yılda da en az hasat işçiliğine ihtiyaç duyulan sistem olarak Perpendicular-V öne çıkmaktadır (Çizelge 4.26). Bu sistemi maliyet düşüklüğü bakımından önce Tatura sonra da Merkezi Lider sistemleri takip etmektedir. En yüksek hasat işçiliğine ihtiyaç duyan sistem referans sistem olan Vazo sistemidir. Vazo sistemi 2020 yılında hektar başı saat gereksinimi olarak Merkezi Lider sisteminden %217, Tatura'dan %290 ve Perpendicular-V sisteminden ise %425 fazla hasat işçiliğine ihtiyaç duymuştur. Bu farkın ileriki yıllarda da benzer şekilde devam etmesi ve kümülatif hasat işçiliği ihtiyaçları arasındaki farkın daha da büyümesinin beklenmesi olağandır. Gelişim bakımından oldukça benzer sistemler olan V sistemleri arasında destek sistemi bulunmayan Perpendicular-V, Tatura sistemine göre daha az işçilik ihtiyacına sahiptir. Seyreltme işçiliğinde olduğu gibi hasat işçiliğinde oluşan bu farkın asal nedeni olarak destek sistemindeki tel-direk yapısının işçi çalışma hızını bir miktar düşürmesi olduğu değerlendirilmektedir.

Çizelge 4.26. Liderli sistemlerde terbiye sistemlerinin hasat süreleri ve işçilik ihtiyaçları

Parametre	**Hasat İşçilik İhtiyacı**			
	dk/ağaç		*saat/ha*	
	2019	**2020**	**2019**	**2020**
Çeşit				
Extreme®314	0,91 c	2,08 c	2,01 c	3,19 c
Extreme®436	1,65 a	4,36 a	3,12 a	6,73 a
Extreme®568	1,25 b	4,27 b	2,38 b	6,03 b
Terbiye Sistemi				
Vazo	2,36 a	10,01 a	2,46 c	10,43 a
Perpendicular-V	0,52 d	0,56 d	2,29 d	2,45 d
Tatura	0,60 c	0,82 c	2,60 b	3,59 c
Merkezi Lider	1,59 b	2,88 b	2,66 a	4,80 b
Önemlilik testi				
Terbiye Sistemi	**	**	**	**
Çeşit	**	**	**	**
Terbiye sistemi x Çeşit	**	**	**	**

4.6. Toplam İşçilik Miktarı

Çalışmanın tüm süresi boyunca terbiye sistemlerinin yaz ve kış budamaları ile seyreltme ve hasat işlemleri için harcanan toplam işçilik süreleri arasında belirgin farklar ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.27). Ağaç başı harcanan süre incelendiğinde en az işçilik ihtiyacı Perpendicular-V sisteminde olup bunu Tatura izlemektedir. Diğer bir liderli sistem olan Merkezi Lider ise 3'üncü en az işçilik ihtiyacına sahip sistemdir. Açık merkezli (lidersiz) terbiye sistemleri liderli terbiye sistemlerine göre belirgin ölçüde fazla işçiliğe ihtiyaç duymaktadır. Lidersiz sistemler arasında en az işçilik ihtiyacı Tri-V'de en fazlası ise Vazo sistemindedir. Vazo Katalan sisteminin Vazo sistemine göre ağaç başı toplam işçilik gereksiniminin anlamlı miktarda düşük olması bu sistemin klasik Vazo sistemine güçlü bir alternatif olarak kullanılabileceğini düşündürmektedir. Tri-V sisteminin az sayıda ve düzgün yönlendirilmiş iskelet dalları onu açık merkezli sistemler arasında ağaç başı işçilik ihtiyacı bakımından oldukça avantajlı duruma getirmektedir.

Çizelge 4.27. Terbiye sistemlerinin 2017 – 2020 yılları arasında toplam budama, seyreltme ve hasat işçilikleri

TERBİYE SİSTEMİ	dk/ağaç		gün/ha	
Vazo	183,06	a	190,68	c
Vazo Katalan	134,06	bc	186,01	cd
Quad-V	141,45	b	235,75	c
Tri-V	127,49	c	235,86	c
Merkezi Lider	104,06	d	144,39	d
Tatura	73,24	e	317,82	a
Perpendicular-V	57,04	f	247,53	b

Hektar başı işçilik günü yönünden değerlendirme yapıldığında hektara dikilen ağaç sayısındaki değişimlerin işçilik gereksinimini önemli oranda değiştirdiği görülmektedir. İlginç şekilde Merkezi Lider sistemi tüm sistemler arasında en az toplam işçiliğe ihtiyaç duyan sistem olarak öne çıkmaktadır. Bu sistemi sırasıyla Vazo Katalan, Vazo, Tri-V ve Quad-V sistemleri takip etmektedir. En fazla işçiliğe ihtiyaç duyan sistemler ise V sistemleri olarak adlandırılan Tatura ve Perpendicular-V olup, Tatura sistemindeki telli destek sistemi toplam işçilik gereksinimini bir miktar arttırdığı için desteksiz Perpendicular-V sistemi daha az toplam işçilik ile yönetilebilmektedir. Açık merkezli

sistemler arasında değerlendirme yapıldığında Vazo Katalan sisteminin işçiliği azaltıcı etkisi net bir şekilde belirlenmiştir.

Bir bahçenin karlılığı maliyetlerin düşük tutulması kadar verim ve kalitenin arttırılmasından da geçmektedir. Bu nedenle maliyetler ve gelirler birlikte değerlendirilmelidir. Çalışma süresince elde edilen toplam verim göz önüne alındığında (Çizelge 4.10) Tatura ve Perpendicular-V sistemleri en yüksek değerlere ulaşırken bunu Merkezli Lider sistemi takip etmektedir. Açık merkezli sistemlerden Vazo Katalan ve Tri-V sistemleri diğer iki sistemden toplamda daha verimli olmuşlardır. Buradan liderli sistemlerin daha yüksek toplam verim için daha fazla işçilik harcamasına gereksinim duyduğu ortaya çıkmaktadır. Üreticiler kısa sürede fazla verim almayı planlıyor ve işçi bulunurluğu ile alakalı önemli bir problemleri yok ise liderli sistemler arasından yatırım maliyetleri kendilerine en uygun olanını tercih edebilirler. Ancak, yüksek yatırım maliyetleri nedeniyle liderli sistem bahçeler tesis etmeyi düşünmeyen üreticilerin açık merkezli sistemler arasından Vazo Katalan veya Tri-V sistemlerini seçmelerinde fayda bulunmaktadır.

4.7. Birim Verim için Harcanan İşçilik Miktarı

Üreticiler açısından terbiye sistemlerinin seçiminde en önemli parametrelerden biri de bahçenin verimine oranla işletim maliyetleridir. Birim alan başına kullanılan sulama enerjisi, gübre, ilaç, akaryakıt ve diğer girdilerin miktarı terbiye sistemleri arasında çok fazla değişkenlik göstermemektedir. Bir diğer deyişle işçilik dışındaki giderler birim verim açısından az çok sabitlik göstermektedir. Buna karşın her bir terbiye sisteminin yönetilmesi sırasında kullanılan işçilik miktarları büyük değişkenlik arz etmektedir. Benzer şekilde terbiye sistemlerinin verimleri de önemli farklara sahiptir. Bu noktadan hareketle birim meyve verimi için harcanan işçilik miktarı, terbiye sistemlerinin etkinliğini gösteren önemli bir belirteçtir. Çizelge 4.28'de ton başına harcanan günlük işçilik miktarı gösterilmektedir.

Buna göre bir ton meyve için harcanan yaz ve kış budamaları, seyreltme ve hasat işçiliklerinin toplam miktarlarında önemli farklılıklar gözlenmiştir. Perpendicular-V

terbiye sisteminde elde edilen bir ton meyve için 8,14 işçilik günü (yevmiye) harcanırken Merkezi Lider sistemi 16,78 yevmiye gereksinimi ile bu sistemin 2 katından daha fazla işçiliğe ihtiyaç duymaktadır. Tatura sistemi terbiye ve budama işçilikleri bakımından Perpendicular-V sistemi ile bire bir aynı işlemler ile yönetilse dahi, telli destek sistemindeki yapı, ağaç üzerinde çalışmayı belirgin biçimde zorlaştırmaktadır. Her ne kadar teller sayesinde yönlendirilen dallar ağacın iç kısımlarına güneş ışıklarının daha fazla girişini temin etse de aynı teller çalışanların rahat ve hızlı hareket etmesini önemli ölçüde kısıtlamaktadır. Bu nedenle Tatura, işçilik etkinliği açısından Perpendicular-V sisteminden geride kalmaktadır. Açık merkezli sistemlerin tamamı neredeyse benzer işçilik/verim değerlerine sahip olup içlerinde en düşük işçilik gereksinimi Vazo Katalan sisteminde hesaplanmıştır.

Çizelge 4.28. Terbiye sistemlerine göre birim meyve ağırlığı başına işçilik miktarı

Terbiye Sistemi	Toplam İşçilik (gün/da)	Toplam Verim (ton/da)	Birim Meyve Başına İşçilik (gün/ton)
Vazo	19,068	1,29	14,80
Vazo Katalan	18,601	1,38	13,49
Quad V	23,575	1,52	15,47
Tri V	23,586	1,51	15,61
Perpendicular-V	14,439	1,77	8,14
Tatura	31,782	2,34	13,57
Merkezi Lider	24,753	1,48	16,78

5. SONUÇ

Meyvecilikte gelişmiş ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de özellikle elma ve armut yetiştiriciliğinde bodur anaçların kullanımıyla "sık dikim" bahçeler hızla artmaya başlamıştır. Dikim sıklıklarında yaşanan değişim değişik budama şekilleriyle modern terbiye sistemlerinin gelişim ve yaygınlaşmasına neden olmuştur. Dünya'da meyve bahçelerinde karşılaşılan en önemli problemlerden biri de gerekli iş gücünün bulunmasındaki zorluklardır. ABD'de yapılan bir çalışma, kirazlarda üretim girdilerinin %60'ını hasat işçiliğinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Günümüzde işçiliğin pahalı olması yanında nitelikli işçi bulma güçlüğü de vardır. Ayrıca işçilikte verimlilik de en az işçi bulma kadar büyük bir sorundur. Nitekim işçiler hemen hemen tüm Dünya'da topladıkları ürüne göre değil, saat başı ücret almaktadır. Bu da verimliliği azaltmaktadır. Gelişmiş tarım ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de bu problem başlamış ve artarak devam etme durumuna gelmiştir. Bu nedenle sık dikim ve modern bahçe sistemlerinde başta budama ve hasat işçiliğinin azaltılması amacıyla mekanizasyonun ön plana çıkması hedeflenmektedir. Türkiye'de özellikle büyük işletmeler halinde kurulan elma bahçelerinde modern yetiştiricilik konusunda adımlar atılmış olsa da şeftali, nektarin, kiraz, erik ve kayısı gibi sert çekirdekli meyve türlerinde verim ve kaliteyi artıran, işçiliği azaltan yeni terbiye sistemlerinin uygulanmasına hatta Türkiye'ye özgü yenilerinin geliştirilmesine ivedilikle ihtiyaç vardır.

Dünya'nın pek çok yerinde olduğu gibi ülkemizde de şeftali bahçelerinde ağaçlar genel olarak Vazo (Goble, çanak) terbiye sistemine şekillendirilmektedir. kullanılmaktadır. Ancak Vazo sistemi; her yıl yoğun budamaya ihtiyaç duyması, yüksek boylu ağaçlar oluşturması bu nedenle işçilik maliyetlerinin artması ve birim alana daha az ağaç dikilmesi nedeniyle tam verim yaşına geç ulaşması gibi önemli dezavantajlara sahiptir. Türkiye'de şeftali kültürü ve işçiliğinin Vazo sistemi ile özdeşleşmesi, üreticiler için bir alışkanlık haline gelmesi ve bilimsel olarak yeni sistemler ve bu sistemlerin avantajlarına dair çalışmaların yetersiz olması sık dikim yetiştiriciliğin önünde önemli bir engel olarak durmaktadır. Ayrıca üreticiler uygulamasını görmedikleri sistemlere karşı bilimsel yayın, broşür ya da kataloglardan öğrendikleri bilgilere önyargı ile bakmakta, bu yüzden de Vazo sistemi ile bahçeler kurmaya devam etmektedirler. Bu olumsuzluklara rağmen

özellikle elma ve armut yetiştiriciliğinde yeni terbiye sistemleri ile kurulan bahçelerde gözlemlenen yüksek verim ve karlılık bazı üretici ve yatırımcıların modern terbiye sistemlerine ilgi duymasına neden olmuştur. Yeni kurulan bazı şeftali bahçelerinde farklı terbiye sistemleri kullanılmaya başlanmış olsa da henüz bu sistemlerin Türkiye koşullarındaki uygulanabilirliği tam olarak ortaya konulamamıştır.

Meyve yetiştiriciliğinde kiraz örneğinde de belirtildiği gibi üretim maliyetlerinin %60'ını işçilik giderleri oluşturmaktadır. Yumuşak çekirdekli ve bazı sert çekirdekli meyvelerde de bulunan bodurlaştırıcı anaçların şeftali özelinde henüz yaygın olarak kullanımda olmaması nedeniyle, yetiştiricilikte verim artıran ve aynı zamanda işçilik maliyetlerini düşüren terbiye sistemlerinin kullanılması oldukça önem arz etmektedir. Yukarıda belirtilen nedenler ışığında bu çalışmada Bursa koşullarında şeftalide farklı sık dikim terbiye sistemlerinin uygulanabilirliği araştırılmıştır. Bu amaçla kullanılan sistemlerin erken meyveye yatırmadaki etkinliği, verim ve kalite üzerine etkileri ortaya konmaya çalışılmıştır. Denemede kullanılan sistemlerin ağaçların morfolojik gelişmeleri, verim ve meyve kaliteleri üzerine etkisi yanında fenolojik oluşumlara da etkisinin olup olmadığı ve sistemlerin ilk kurulum aşamalarında gerekli olan işçilik miktarları incelenmiştir.

Çalışmada gerçekleştirilen fenolojik gözlemler, terbiye sistemleri arasında yıllara bağlı olarak küçük farklılıklar ortaya çıkarmasına karşın bu durumun iklimsel değişimlerden mi, yoksa terbiye sistemlerin de mi kaynaklandığı şimdilik tartışmaya açıktır. Bunun değerlendirilebilmesi için çok daha uzun süre araştırmaların devam ettirilmesi ve başka lokasyonlara da yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Çalışmada yapılan morfolojik ölçüm ve analizler bize kısa süre içerisinde bile geleceğe dönük önemli işaretler vermektedir. Nitekim ağaç boyu ve ağaç taç hacmine bağlı olarak ihtiyaç duyulan budama, bu budamadan çıkan budama artıkları miktarı, seyreltme ve hasat gibi işçilik girdileri üretim maliyetlerini arttırır ya da azaltır. Çalışmamızda üzerinde durulan ağaç başı verim ve verim etkinliği ise üretici gelirleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

Çalışmada kullanılan terbiye sistemlerinin ağaçların boyu üzerinde belirleyici etkisi net bir şekilde ortaya konulmuştur. "Liderli Sistemler" olarak gruplandırılan Merkezi Lider, Tatura, Perpendicular-V ve her ne kadar çalışma dışında bırakılmasına karar verilen İnce İğ sistemlerinde ağaç boyları "Lidersiz veya Çok Liderli Sistemler" grubunda yer alan Vazo, Vazo Katalan, Tri-V ve Quad-V sistemlerine göre belirgin şekilde fazla olmuştur. Ağaç boylarının uzun olması üreticiyi her işlemde merdiven kullanmaya zorlamakta, bu da işçilik maliyetlerini artırmaktadır. Nitekim daha önce yapılan çalışmalarda, işçi verimliliği açısından merdiven kullanımının 2/3 oranında azaltılmasının önemli bir kazanım olduğu ortaya konmuştur. Çalışmamız sonuçlarına göre sadece ağaç boyu göz önüne alındığında "Lidersiz Sistemlerin" "Liderli Sistemlere" tercih edilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Buna karşın ağaç taç hacmi ve budama artığı miktarları ise bu tercihi değiştirici veriler ortaya koymaktadır.

Ağaç taç hacminin artması işçilerin mekanizasyona uygun olmayan işler için ağaç başı harcamak zorunda olduğu zamanı arttırarak üretim maliyetlerini yükseltmektedir. Araştırma sürecinde Vazo Katalan terbiye sistemiyle yönetilen ağaçların en yüksek taç hacmine sahip olduğu, bunu Vazo ve Merkezi Lider sistemlerinin takip ettiği açık şekilde tespit edilmiştir. Ağaç boyu açısından en yüksek değerlere sahip olan "Liderli Sistemler" arasında gruplandırılan Tatura ve Perpendicular-V sistemlerinin ise taç hacmi bakımından diğer sistemlerden belirgin biçimde düşük seviyelerde kaldığı gözlenmiştir. Benzer şekilde yaz ve kış budama artıkları toplamı açısından en yüksek miktarları "Lidersiz Sistemler" olan Vazo Katalan, Vazo, Tri-V ve Quad-V sistemleri ortaya çıkarmıştır. "Liderli Sistemlerde" ise toplam budama artığı bakımından istatistiksel olarak önemli ölçüde az miktarda atık elde edilmiştir. Yukarıdaki veriler ışığında denemede en düşük işçilik maliyetine Tatura ve Perpendicular-V; en yüksek maliyete ise Vazo Katalan, Vazo ve Quad V sistemlerinin sahip olduğu bu bakımdan diğer gruba göre "Liderli Sistemlerin" belirgin işletme maliyeti avantajı sağlayacağı görülmüştür.

Üretici gelirlerini arttırıcı parametreler birim alan başı verim ve yüksek meyve kalitesidir. Ağaç başı değerler irdelendiğinde genel olarak en yüksek veriler Vazo, Vazo Katalan ve Quad-V sistemlerinden elde edilirken bunları Merkezi Lider ve Tri-V sistemleri takip etmiştir. Görüleceği üzere "Lidersiz Sistemler" genel olarak ağaç başı verim bakımından

istatistiksel açıdan önemli düzeyde üstün bulunmuştur. Ancak verim değerlendirmeleri yapılırken ağaç başına verimden ziyade birim alandan elde edilen değerler önem arz etmektedir. "Lidersiz (açık merkezli veya çok liderli) Sistemler" olarak sınıflandırılabilecek olan Vazo, Vazo Katalan, Tri-V ve Quad-V sistemlerinde ağaç başı verim miktarları belirgin ölçüde yüksek olsa da dekar başı verim miktarlarının çok daha düşük olduğu görülmüştür. Bu yönden değerlendirildiğinde en yüksek verimler dekar başı ağaç sayısının fazla olduğu Tatura ve Perpendicular-V sistemlerinden elde edilmiş, bunları da Merkezi Lider sistemi izlemiştir. 2020 yılı itibari ile Liderli Sistemlerin arasına Vazo Katalan sistemi de dâhil olmaya başlamış ve dekar başı verim değeri liderli sistemlerle rekabet eder hale gelmiştir. Bu sistemde ağaçlar oldukça iyi gelişmiş ve kendilerine ayrılan hacmi doldurmaya başlamış bu da birim alana düşen verim miktarını etkilemiştir. Birim alan başına verim açısından da diğer koşulların sabit kalması şartıyla (teknik bilgi birikimi, yatırım maliyeti vb.) "Liderli Sistemlerin" işletme maliyeti avantajı sağlayacağı ortaya konulmuştur. Gövde kesit alanına düşen verim olarak tanımlanan verim etkinliği, 3 yıllık verilerle incelendiğinde, çeşit ve terbiye sistemlerine göre farklılık göstermiş ancak, çeşit x terbiye sistemi interaksiyonunda önemli farklılık görülmemiştir. Verim etkinliğinin net olarak değerlendirilebilmesi için her bir terbiye sistemine sahip ağaçların kendilerine ayrılan hacmi doldurmaları ve sonrasında tam verim safhasına geçmeleri gerektiği ön görülmektedir. Bu safhada yapılacak olan değerlendirmenin gerçek verim ekinliğini net olarak yansıtacağı düşünülmektedir.

Üretici gelirlerini arttıracak olan diğer bir parametre ise meyve kalitesidir. Kalite yükseldikçe birim ürün başı elde edilen gelir ve dolayısıyla toplam gelir artacaktır. Şeftalilerde genel kalite parametreleri meyve ağırlığı ve çapı, meyve kabuk rengi ve lezzettir. Meyve ağırlık ve çapı piyasa koşullarına göre ürün fiyatını belirleyen ana etmenlerden biridir. Ancak meyve büyüklüğü ile fiyat arasında her zaman doğru orantılı bir ilişki bulunmamaktadır. Bazı piyasalarda meyve ne kadar iri olursa o kadar değerli olarak düşünülürken, diğer bazılarında aşırı iri meyveler kabul görmemekte ve daha düşük fiyatlarla satılabilmektedirler. Çalışmamızda genel olarak meyve ağırlığı ve boyutları açısından en yüksek değerler Vazo sistemi ile yönetilen ağaçlardan elde edilmiş, buna karşın genel olarak Tatura ve Perpendicular-V sistemleri en küçük boyutlu meyveleri vermiştir. Bu verilerden yola çıkarak üreticilerin kendi piyasalarında en çok

talep gören meyve iriliğine uygun terbiye sistemini seçmelerinin en mantıklı yol olacağı düşünülmektedir.

Meyve kabuk rengi ve parlaklığı meyve albenisini arttırdığı için her türlü piyasada istenilen bir özellik olarak öne çıkmaktadır. Burada yine güneşi en iyi alan açık terbiye sistemlerinin ön plana çıkacağı görülmektedir. Meyve lezzeti ise sübjektif bir kavram olarak düşünülmekte ve tercih nedeni olarak öne çıkabilmektedir. Aynı çeşidin daha yüksek SÇKM ve aroma değerlerine sahip olup daha düşük TEA içermesi lezzeti arttırıcı parametrelerdir. Çalışmada genel olarak terbiye sistemlerinin bu parametreler üzerine etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte ağaçlar büyüdükçe, aldıkları ışık miktarına bağlı olarak renk, SÇKM ve TEA değerlerinde değişiklikler olacaktır. Çalışmanın sonraki yılları bu verileri ortaya koymak açısından önemlidir.

Yukarıdaki tüm veriler değerlendirildiğinde genel olarak Tatura ve Perpendicular-V sistemlerinin erken ve yüksek verim ile düşük işçilik maliyetleri bakımından en uygun terbiye sistemleri olarak öne çıktığı görülmüştür. Bu sistemler ile yetiştiricilik planlanması durumunda Tatura sisteminde kurulması mutlak gerekli olan destek ve terbiye sistemi yatırım maliyeti de göz önünde bulundurulmalıdır. “Lidersiz Sistemler” açısından ise yönetim kolaylığı ve nispeten mekanizasyona uygunluğu nedeniyle Vazo Katalan ve Quad-V sistemlerinin Vazo sistemine üstünlük gösterdiği saptanmıştır. Bununla birlikte çalışmadan sağlıklı veriler alabilmek ve geleceğe dönük öneriler yapabilmek için önümüzdeki en az 5 yıllık süreçte de kümülatif verimlerin ve maliyet analizinin ortaya konması gerekmektedir. Türkiye’nin önemli şeftali üretim merkezlerinden birini temsil eden Bursa’da yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçların, ülkemizdeki diğer şeftali yetiştiricilik bölgeleri için de bu sistemlerin uygulanabilirlikleri konusunda, geçerli olduğunu düşündürmektedir. Bununla birlikte diğer yetiştiricilik bölgelerine de yayılması ile ilgili bölgelerde en uygun terbiye sistemlerinin daha net tespit edilmesi gerekmektedir. Ancak unutulmaması gereken bir konuda doğru tercihin sadece ekolojiye bağlı olmadığı yetiştiricinin ekonomik gücü, bilgi ve becerisine de bağlı olduğudur.

KAYNAKLAR

Abbott, J.A. (1999). *Quality measurement of fruits and vegetables*. Postharvest Biol. Technol., 15: 207-225.

Akman, Y. (1999). *İklim ve Biyoiklim*. Kariyer Matbaacılık Ltd. Şti, Ankara. 350 s.

Almeida, G. K., Magrin, F. P., Soldatelli P., & Fioravanço, J. C. (2014). *Phenology and yield of peach cultivars*. Rev. Ciências. Agroveterinárias. 13: 255-265.

American Psychological Association. (2019, September). *Style and Grammar Guidelines. https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines*

Andersen, P.C.1984. *Training and Pruning, Deciduous Fruit Trees*. State Fruit Experiment Station Of Missouri State University Bulletin No:40. 25p.

Anthony, B.M.; & Minas, I.S. (2021). *Optimizing Peach Tree Canopy Architecture for Efficient Light Use, Increased Productivity and Improved Fruit Quality*. Agronomy, 11, 1961. https://doi.org/10.3390/agronomy11101961

Badenes, M.L., & Byrne, D.H. (Eds.) (2012). *Fruit Breeding*, Handbook of Plant Breeding 8, Springer Science+Business Media, LLC. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0763-9

Barden, J. A., & Marini, R.P. (2001). *Yield, fruit size, red color, and estimated crop value in the NC-40 1990 cultivar/rootstock trial in Virginia*. Journal of the American Pomological Society. 55: 154-158.

Barone, E., Caruso, T., Di Marco, L., & Sottile F. (1995). *Effect of Orchard System on Fruit Quality of Four Early Ripening Peach Cultivars: Preliminary Results*. Acta Horticulturae 379: 49-57.

Barritt, B. H., (1992). *Intensive orchard management: a practical guide to the planning, esblishment, and management of high density apple orchards*. Good Fruit Grower. Yakima, WA. 211 p.

Benito, Á., Díaz, E., & Calvillo, S. (2009). *Sistemas de Formaciónen Melocotonero*. Navarra Agraria, 3: 7-12.

Bolat, İ., İkinci, A. 2016. *Yarı Kurak İklim (Güneydoğu Anadolu) Koşullarında Bazı Nektarin Çeşitlerinin Verim ve Kalite Performanslarının İncelenmesi*. VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri, 25-29 Ağustos 2015, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Çanakkale, 43-48

Byrne, D. H., Sherman, W. B., & Bacon, T. A. (2000) *Stone fruit genetic pool and its exploitation for growing under warm climatic conditions*. In: Erez, A. (ed.). *Temperate Fruit Crops in Warm Climates*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, The Netherlands p. 157–230.

Byrne, D.H. (2012). *Peach Breeding*. In Badenes, M.L., & Byrne, D.H. (Eds.). *Fruit Breeding*, Handbook of Plant Breeding 8, Springer Science+Business Media, LLC. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0763-9

Caruso, T., Guarino, F., Bianco, R.L., & Marra, F.P. (2015). *Yield and Profitability of Modified Spanish Bush and Y-trellis Training Systems for Peach*. HortScience Vol. 50(8): 1160-1164.

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). *Garnem (GxN15)*. https://grupofruticultura-aragon.es/en/rootstocks-2/ Erişim Tarihi: 09.01.2023.

Costes, E., Lauri, P.É., & Regnard, J. L. (2006). *Analyzing Fruit Tree Architecture: Implications for Tree Management and Fruit Production*. Horticultural Reviews, Volume 32: 1-61.

da Rocha Sobierajski G., Santos Silva, T., Hernandes, J.L., & Pedro Júnior M.J. (2019). *Y-shaped and fruiting wall peach orchard training system in subtropical Brazil*. Bragantia, Campinas, v. 78, n. 2, p.229-235, https://doi.org/10.1590/1678-4499.20180188

da Silveira Pasa, M., Fachinello, J.C., Schmitz, J.D., da Júnior, H.F., de Franceschi, É., Carra, B., Giovanaz, M.A., & da Silva, C.P. (2017). *Early performance of 'Kampai' and 'Rubimel' peach on 3 training systems*. Bragantia, Campinas, v. 76, n. 1, p.82-85. http://dx.doi.org/10.1590/1678-4499.627

Dalkılıç G.D, Dalkılıç, Z. Mestav, H.O. (2014). *Effect of Different Pruning Severity on Vegetative Growth in Peach (Prunus persica)*. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences Special Issue: 2: 1505-1508.

Day, K.R., DeJong, T.M., Johnson, R.S. 2005. *Orchard-system configurations increase efficiency, improve profits in peaches and nectarines.* California Agriculture, 59(2): 79-79

DeJong, T.M., Day, K.R., Doyle, J.F., & Johnson, R.S. (1994). *The Kearney Agricultural Center Perpendicular "V" (KAC-V) orchard system for peaches and nectarine*. HortTechnology 1994(6): 362-367

Dejong, T.M., Tsuji, W., Doyle, J.F., Grossman, Y.L. (1999). *Comparative Economic Efficiency of Four Peach Production Systems in California*. HortScience, 34(1): 73-78.

Dölek, C. (2014). Sunfire Nektarin Çeşidinin Örtüaltı Yetiştiriciliğinde Budama ve Terbiye Sistemlerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Selçuk Üniversitesi. 62 sf.

Erez, A. (1982). *Peach Meadow Orchard: Two Feasible Systems*. HortScience, 17(2): 138-142.

Erez, A. (1985). *Peach Meadow Orchards*. ActaHorticulturae, 173, 405-411.

Espada Carbó, J.L., Castañer Royo, P.M. (2011). *Mejora de la calidad del fruto y reducción de costes de producción de melocotonero y nectarina: Innovaciones técnicas de poda y aclareo de flores y frutos*. Informacion Tecnicas, No:229.s.8

Food and Agriculture Organization of United Nations (2022) Peach production and trade statistics (Erişim tarihi 9 Aralık 2022). https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL

Gjamovski, V. & Kiprijanovski, M. (2011). *Influence of nine dwarfing apple rootstocks on vigour and productivity of apple cultivar 'Granny Smith'*. Scientia Horticulturae 129(4):742-746. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2011.05.032

Glenn, D.M., Tworkoski, T., Scorza, R., & Miller, S.S. (2011). *Long-term Effects of Peach Production Systems for Standard and Pillar Growth Types on Yield and Economic Parameters.* HortTechnology 21(6): 720-725. https://doi.org/10.1002/9780470767986.ch1

Göktaş, S. (2020). Bazı Şeftali-Nektarin Çeşitlerinde Örtüaltı Yetiştiriciliğin Erkencilik, Verim ve Meyve Kalite Özelliklerine Etkileri. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi. 70.

Gür, E. ve Şeker, M. (2016). *Beyaz Nektarin Tiplerinin Prunus Cinsine giren Önemli Türlerle Melezlenmesi sonucu elde edilen Pomolojik Sonuçlarının Karşılaştırılması*. VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri, 25-29 Ağustos 2015, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Çanakkale, 82-87.

Hamana, Y., Sugawa, S., Hirao, A., Nakamoto, K., Shibata, K., & Saneoka, H. (2016). *Comparison of tree growth, fruit production, and labor-saving cultivation management between tree joint training system and straight line training system for peach during the first 4 years after planting*. Hort. Res. (Japan). 15, 153-159.

Hoying, S.A., Robinson, T.L., Anderson, R.L. 2007. *More Productive and Profitable Peach Planting Systems*. New York Fruit Quarterly, 15(4): 13-18.

Hu, D., Zhang, Z. Zhang, D. Zhang, Q. and Li, J. (2005) *Genetic relationships of ornamental peach determined using AFLP markers*. HortScience 40, 1782–1786.

Hu, D., Zhang, Z., Zhang, Q., Zhang, D. and Li, J. (2006) *Ornamental peach and its genetic relationship revealed by inter-simple sequence repeat (ISSR) fingerprints*. Acta Hort. 713: 113–120.

İkinci, A., Kuden, A., & AK, B.E. (2014). *Effects of summer and dormant pruning time on the vegetative growth, yield, fruit quality and carbohydrate contents of two peach cultivars.* African Journal of Biotechnology Vol. 13(1), 84-90.

Karaçalı, İ. (2012). *Bahçe ürünlerinin muhafaza ve pazarlanması*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 494, Baskı: 8, Bornova/İzmir, 486 s.

Kiprijanovski, M., Arsov T., & Gjamovski, V. (2009). *Influence of Planting Distance to the Vegetative Growth and Bearing of 'Jonagold' Apple Cultivar On 'MM106' Rootstock.* Acta Horticulturae. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2009.825.71

Kumar, M., Rawat, V., Rawat, J.M.S., & Tomar, Y.K. (2010). *Effect of pruning intensity on peach yield and fruit quality*. Scientia Horticulturae 125: 218–221

Lal S., Sharma, O.C., & Singh, D.B. (2017) . *Effect of tree architecture on fruit quality and yield attributes of nectarine* (*Prunus persica* var. *nectarina*) *cv. Fantasia under temperate condition*. Indian Journal of Agricultural Sciences 87 (8): 1008–1012

Layne, D.R., Cox, D.B., & Hitzler, E.J. (2002). *Peach Systems Trial: The Influence of Training System, Tree Density, Rootstock, Irrigation and Fertility on Growth and Yield of Young Trees in South Carolina*. Proc. 5th IS on Peach ActaHort. 592: 367-375.

Maree, W.J. (2006). Comparative Financial Efficiency of Training Systems and Rootstocks for 'Alpine' nectarines (*Prunus persica var. nectarine*) [Unpublished Doctoral Dissertation]. University of Stellenbosch. 105 p.

Mayer, N A., Neves, T.R., Rocha, C.T., & Silva, V.A.L. (2016). *High planting density on 'Chimarrita' peach*. Rev. Ciências Agroveterinárias. 15: 50-59

Meier, U. (2001). *Growth Stages of Mono and Dicotyledonous Plants*. BBCH Monograph, Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry, Bonn. 204p.

Miller, S., & Scorza, R. (2002). *Training and Performance of Pillar, Upright, and Standard Form Peach Trees–Early Results*. Proc. 5th IS on Peach Acta Hort., 592,391-399.

Montserrat, R., Iglesias. I. (2012). *El vaso catalán, un eficient esistema de conducción en melocotonero*. Vida Rural, 2: 59-65.

Ondrásek, I., Krska, B. (2013). *The Pruning Demands of 'Royal Glory' and 'Symphony' Peach Cultivars in Two Training Systems and Six Different Rootstocks.* https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1084.41

Özçağıran, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M. (2011). *Ilıman İklim Meyve Türleri, Sert Çekirdekli Meyveler,* Cilt I. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 553, Bornova, İzmir, 213 s.

Parker, M.L. (2013). *Training and Pruning Fruit Trees*. North Carolina Cooperative Extension Service. p. 16

Robinson, T., Hoying, S., Reginato, G., & Kviklys, D. (2012). *Fruit size of high density peaches is smaller than low density systems*. Acta Hortic. 962, 425-432.

Robinson, T.L., Andersen, R.L., & Hoying, S.A., 2006. *Performance of six high-density peach training systems in the Northeastern Unıted States*. Acta Hortic., 713: 311-320.

Rom, R.C. (1988). *The Peach: It's History and Future*. In Childers, N.F. & Sherman, W.B. (eds.). *The Peach*. Somerset Press Inc. New Jersey, USA.

Sansavini, S. 1983. *"High Density peach and nectarine plantings in Europe: concepts and aims".* The Decidious Fruit Grower, 33, 128-137.

Schupp J., & Baugher T.A. (2012). *Evaluations of New Peach Tree Training Systems*. http://www.fruitadvisor.info/ifta2013/MonAM/4-schupp.pdf. Erişim Tarihi 27.12.2022.

Schupp J., & Baugher T.A. (2017). *Peach Tree Training Systems: Trials, Tribulations, and Looking to the Future*. https://extension.psu.edu/peach-tree-training-systems-trials-tribulation, Erişim Tarihi 17.12.2022

Taylor, B.H. 1985. *High Density Planting Systems For Peaches*. Trans. Illinois State Horti. Society, 119: 92-99

Taylor, K.C. (2003). *Optimizing Peach Yields Through Training Systems*. The Ernest Christ Distinguished Lecture presented at the National Peach Council session of the Mid Atlantic Fruit and Vegetable Convention, February 5, 2003 in Hershey, Pennsylvania

Türkiye Cumhuriyeti Tarım ve Orman Bakanlığı, (2022).*Meyve üretim istatistikleri*. (Erişim tarihi 9 Aralık 2022). https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tarla-Ve-Bahce-Bitkileri/Urunler-Ve-Uretim

Türkiye İstatistik Kurumu, (2022). *Meyve alan ve üretim istatistikleri*. (Erişim tarihi 8 Aralık 2022). https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr

Uberti, A. , Santanaa, A.S., Lugaresia, A., Pradoa, J., Louisa, B., Damisa, R., Fische D.L.O., & Giacobboa, C.L. (2020*). Initial productive development of peach trees under modern training systems*. Scientia Horticulturae 272: 109527.

Uberti, A., Giacobbo, C.L., Lovatto, M., Lugaresi, A., do Prado, J., Girardi, C., & Luz, A.R. (2019). *Performance of 'Eragil' peach trees grown on different training systems*. Emirates Journal of Food and Agriculture. 2019. 31(1): 16-21. https://doi.org/10.9755/ejfa.2019.v31.i1.1895

Viveros Provedo S.A. (2022a). *Extreme 314*. https://www.provedo.com/en/producto/trees-fruit/peaches-and-nectarines/extreme-tineo-en/ Erişim Tarihi: 29.12.2022.

Viveros Provedo S.A. (2022b). *Extreme 436*. https://www.provedo.com/en/producto/trees-fruit/peaches-and-nectarines/extreme-436-en/ Erişim Tarihi: 29.12.2022.

Viveros Provedo S.A. (2022c). *Extreme 568*. https://www.provedo.com/en/producto/trees-fruit/peaches-and-nectarines/extreme-cotes-en/ Erişim Tarihi: 29.12.2022.

Watson, T. (1996). *Peach and Nectarine Systems Trial*. Tree Fruit Leader, Vol. 5(1): 1-5

Yulin, W. (2002). *Peach*, in Yulin W. (ed.) *Genetic Resources of deciduous fruit and nut crop in China*. China Agricultural Science and Technology Press, Beijing, 135–156.

EKLER

EK 1. Çalışma alanının 2017 – 2020 yılları arasındaki azami, asgari ve ortalama aylık sıcaklık değerleri (^{o}C)

EK 2. Çalışma alanının 2017 – 2020 yılları arasındaki aylık nispi nem (%) oranları ve aylık ve toplam yağış (mm) miktarları

EK 1. Çalışma alanının 2017 - 2020 yılları arasındaki azami, asgari ve ortalama aylık sıcaklık değerleri (°C)

AYLAR					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GÜNLÜK AZAMİ SICAKLIK (°C)																
2017	18,7	22,1	23,4	29,5	34,2	37,8	38,6	35,2	37,6	29,3	22,7	21,6
2018	17,5	21,0	26,0	29,0	33,9	35,1	35,8	34,6	35,3	26,5	24,4	16,5
2019	18,6	20,1	25,3	28,6	33,9	34,3	35,7	35,3	34,2	34,0	28,5	21,2
2020	17,0	25,2	25,2	27,7	35,7	32,8	35,1	36,9	35,1	36,2	19,8	20,8
ORT.	**18,0**	**22,1**	**25,0**	**28,7**	**34,4**	**35,0**	**36,3**	**35,5**	**35,6**	**31,5**	**23,9**	**20,0**
GÜNLÜK ASGARİ SICAKLIK (°C)												
2017	-5,6	-6,4	-1,0	1,6	7,1	13,7	15,5	16,1	9,0	1,7	0,0	-0,7
2018	-3,4	-0,3	-1,1	2,5	6,8	12,8	16,2	15,4	13,2	1,7	4,1	-3,6
2019	-5,4	-1,7	-2,8	0,2	5,0	14,2	14,3	14,3	8,1	6,7	4,2	-0,6
2020	-3,5	-5,3	-2,7	1,3	5,4	11,8	15,2	15,8	13,9	8,8	-1,7	-1,5
ORT.	**-4,5**	**-3,4**	**-1,9**	**1,4**	**6,1**	**13,1**	**15,3**	**15,4**	**11,1**	**4,7**	**1,7**	**-1,6**
GÜNLÜK ORTALAMA SICAKLIK (°C)												
2017	3,5	7,8	10,3	12,9	18,0	23,1	26,0	25,6	22,8	14,9	11,0	9,6
2018	6,7	9,6	13,2	15,8	19,9	23,5	26,1	26,4	21,8	16,9	12,3	6,0
2019	6,7	6,9	10,1	12,9	19,8	24,5	24,8	25,2	21,5	17,4	14,6	8,4
2020	5,2	8,5	10,3	12,5	18,2	22,4	25,8	25,6	23,6	18,7	10,4	10,6
ORT.	**5,5**	**8,2**	**11,0**	**13,5**	**19,0**	**23,4**	**25,7**	**25,7**	**22,4**	**17,0**	**12,1**	**8,7**

EK 2. Çalışma alanının aylık ortalama nispi nem (%) ve toplam yağış miktarları (mm)

AYLAR					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
AYLIK ORTALAMA NİSPİ NEM (%)					AYLIK TOPLAM YAĞIŞ MİKTARI (mm)												
2017	2018	2019	2020	ORT.	2017	81,6	17,6	24,8	47,6	81,2	69,6	17,2	4,6	13,0	57,8	37,2	111,6	**563,8**
					2018	67,4	66,0	123,4	15,4	91,0	59,4	15,4	2,0	46,6	64,6	22,0	85,0	**658,2**
					2019	59,0	39,6	15,2	46,8	49,8	31,2	22,0	31,4	14,2	28,8	23,5	74,4	**435,9**
					2020	52,7	87,7	79,7	34,8	101,8	65,8	1,6	2,8	23,0	66,3	13,0	16,0	**545,2**
					ORT.	**65,2**	**52,7**	**60,8**	**36,2**	**81,0**	**56,5**	**14,1**	**10,2**	**24,2**	**54,4**	**23,9**	**71,8**	**TOPLAM** **550,8**
76,5	78,3	76,1	76,5	**76,9**														
69,5	79,0	77,2	70,0	**73,9**														
76,0	72,2	62,8	76,0	**71,8**														
69,6	70,8	69,7	64,9	**68,8**														
73,0	76,5	65,9	71,1	**71,6**														
71,2	70,1	65,4	68,1	**68,7**														
62,0	63,5	59,7	60,3	**61,4**														
65,6	59,6	62,3	58,7	**61,6**														
61,3	67,8	63,2	68,9	**65,3**														
73,7	76,7	78,8	65,6	**73,7**														
78,5	78,8	70,9	78,2	**76,6**														
76,2	83,9	77,7	75,5	**78,3**														