CEVİZ FİDANLARINDA FARKLI BUDAMA UYGULAMALARININ AĞAÇ GELİŞİMİ VE VERİMLİLİK ÜZERİNE ETKİLERİ

Adem ARGAÇ

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

CEVİZ FİDANLARINDA FARKLI BUDAMA UYGULAMALARININ AĞAÇ GELİŞİMİ VE VERİMLİLİK ÜZERİNE ETKİLERİ

Adem ARGAÇ
0000 0001 6876 7599

Prof. Dr. Ümran ERTÜRK
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA– 2021

ÖZET

Yüksek Lisans

CEVİZ FİDANLARINDA FARKLI BUDAMA UYGULAMALARININ AĞAÇ GELİŞİMİ VE VERİMLİLİK ÜZERİNE ETKİLERİ

Adem ARGAÇ

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ümran ERTÜRK

Bu çalışma, 2017 yılında *Juglans regia* L. anacına aşılı olarak dikilen Chandler ceviz çeşidine ait fidanlara uygulanan farklı budamaların ağaç gelişimi ve verim üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada fidanlara, minimum budama, geleneksel budama, göz seçimi ve budama yapılmayan olmak 4 farklı budama uygulaması yapılmıştır. Budama uygulamalarının etkilerini belirlemek amacıyla ağaçlarda büyüme, gelişme, verim ve meyve kalitesine yönelik parametrelerde değerlendirmeler yapılmıştır. Elde edilen verilere göre, bakım koşullarının iyi olduğu bahçelerde, Chandler ceviz çeşidine ait ağaçlarda budama yapılmayan ağaçların gelişim ve verim açısından diğer uygulamalara göre daha iyi olduğu görülmüştür. Meyve kalitesi açısından yapılan değerlendirmelerde yine uygulamalar arasında önemli farklılıkların olmadığı, bazı parametrelerde ise budama yapılmayan ağaçların diğer uygulamalara göre daha iyi sonuçlar verdiği belirlenmiştir. 3 yıllık veriler değerlendirildiğinde, özellikle sulama ve gübreleme yönünden optimum koşulların sağlandığı bahçelerde, Chandler çeşidi ağaçlarının budama yapılmadan yetiştirilebileceği bunun da özellikle ilk yıllarda üreticiye zaman, maliyet avantajı ve karlılık sağlayacağı düşüncesi oluşmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ağaç gelişimi, budama, ceviz, kalite, verimlilik.
2021, xii +44 sayfa.

ABSTRACT

MSc

THE EFFECT OF DIFFERENT PRUNING APPLICATIONS ON TREE DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY IN YOUNG WALNUT TREES

Adem ARGAÇ

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

Supervisor: Prof. Dr. Ümran ERTÜRK

This study was carried out to determine the effects of different pruning on tree growth and yield on seedlings of Chandler walnut cultivar grafted on *Juglans regia* L. rootstock in 2017. In the study, 4 different pruning applications were applied to the seedlings, minimum pruning, traditional pruning, bud selection/pruning and unpruned. In order to determine the effects of pruning practices, evaluations were made on the parameters of growth, development, yield and fruit quality in trees. According to the data obtained, it has been observed that the trees of the Chandler walnut variety, which are not pruned, in the gardens where the maintenance conditions are good, are better in terms of growth and yield than the other applications. In the evaluations made in terms of fruit quality, it was determined that there were no significant differences between the applications, and in some parameters, trees without pruning gave better results than other applications. When the 3-years data is evaluated, it has been thought that Chandler variety trees can be grown without pruning, especially in orchards where optimum conditions are provided in terms of irrigation and fertilization, and this will provide time, cost advantage and profitability to the producer, especially in the first years.

Key words: Tree growth, pruning, walnut, quality, productivity.
2021, xii + 44 pages

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerini hiçbir zaman benden esirgemeyen, tüm tez aşamalarımda beni yönlendiren ve mümkün olduğunca her zaman vaktini benimle paylaşan ve yol gösteren, ışık tutan değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ümran Ertürk'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans tez dönemimde uygulamaların yapılması, verilerin alınması, deneme parselinin kültürel bakım işlerinin yapılmasıyla ilgili yardım ve desteklerini esirgemeyen çalışma arkadaşların Baki Sevinç, Okay Karaca ve Yakup Bürhan' a canı gönülden teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans tezimin yazım aşamasında her türlü yardım ve desteğini esirmeyen yol arkadaşım, meslektaşım Samet Ata' ya da sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmalarım süresince benden her türlü desteğini esirgemen görüş ve önerilerine başvurduğum, sonuçları değerlendirme konusunda yardımlarını esirgemeyen Dilan Koşar ve Başak Müftüoğlu'na teşekkürü bir borç bilirim.

Adem ARGAÇ
…/…/…….

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ v
ŞEKİLLERDİZİNİ vi
ÇİZELGELER DİZİNİ vii
1. GİRİŞ 1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI 6
3. MATERYAL VE YÖNTEM 10
3.1. Materyal 10
3.1.1. Denemede kullanılan ceviz çeşidi ve özellikleri 10
3.1.2. Deneme yerinin özellikleri 11
3.1.3. Deneme yerinin toprak özellikleri 13
3.2. Yöntem 15
3.2.1. Budama uygulamaları 15
3.2.2. Kültürel uygulamalar 21
3.3. Farklı budama uygulamalarının ağaç gelişimi üzerine etkileri 21
3.4. Farklı budama uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkileri 24
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 27
4.1. Budama Uygulamalarının Ağaç Gelişimi Üzerine Etkileri 27
4.2. Budama Uygulamalarının Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri 33
5. SONUÇ 39
KAYNAKLAR 42
ÖZGEÇMİŞ 44

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	**Açıklama**
^{o}C	Santigrat Derece
%	Yüzde

Kısaltmalar	**Açıklama**
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ark.	Arkadaşları
cm	Santimetre
mm	milimetre
m^2	Metrekare
GAP	Güneydoğu Anadolu Projesi
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
t	Ton
kg/da	Kilogram/Dekar
ö.d	Önemli Değil

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. 5 yaşındaki Chandler ceviz ağacının genel görünümü 10
Şekil 3.2. Chandler ceviz meyvesi 11
Şekil 3.3. Deneme alanının krokisi 11
Şekil 3.4. Deneme alanının toprak hazırlığı 13
Şekil 3.5. Dikim sonrası deneme alanından genel görünüm 15
Şekil 3.6. Minimum budama yapılmış ağaçların genel görünümü 17
Şekil 3.7. Geleneksel budama (Modifiye Lider) uygulaması yapılmış ağaçların genel görünümü 18
Şekil 3.8. Göz seçimi ve Budama uygulaması yapılmış ağaçların genel görünümü 19
Şekil 3.9. Budama yapılmayan ağaçların genel görünümü 20
Şekil 3.10. Ağaç gövde çapı ölçümü 22
Şekil 3.11. Dal açısı ölçümü 24
Şekil 3.12. Meyve boyutları 25
Şekil 4.1. Uygulamaların 2021 Aralık ayındaki son görüntüleri…… 32

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 1.1. Dünyada önemli ceviz üretimi gerçekleştiren ülkeler ve üretim miktarları (ton) 2
Çizelge 1.2. Ülkemizdeki ceviz ağaç sayıları ve üretim miktarı (ton) 3
Çizelge 3.1. Bursa ili Yenişehir ilçesi 2017 ve 2020 yılına ait meteorolojik veriler 12
Çizelge 3.2. Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri 14
Çizelge 4.1. Uygulamaların ağaç gövde çapı (mm) üzerine etkisi 27
Çizelge 4.2. Uygulamaların ağaç gelişimi üzerine etkisi 31
Çizelge 4.3. Uygulamaların ağaç başına ortalama, kümülatif ve dekara kümülatif verim üzerine etkileri (g) 33
Çizelge 4.4. Budama uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkileri 38

1. GİRİŞ

Ceviz, *Dicotiledoneae* sınıfının, *Juglandelas* takımında, *Juglandelaceae* familyası içinde bulunan *Juglans* cinsi, sert kabuklu bir meyve türüdür (Şen 2011a). Diploid yapıda olan *Juglans* türleri 2n=32 kromozom sayısına sahiptir. Literatürde bilinen 15-21 türün içindeki en önemlisi *Juglans regia* L.'dir. Ekonomik anlamda en yüksek değere sahip ve üretim alanlarındaki yerini alan *Juglans regia*, gümüş gri gövde rengi, 5-9 bazen 13 yaprakçık sayısına sahip kalın ve ince kabuklu pürüzlü meyve yapısı özelliğindedir (Akça 2012a).

Juglans regia L. türü Karpat dağlarının güneyinden itibaren Avrupa'nın doğusu olmak üzere, Türkiye, Irak ve İran'ın doğusu ile Himalaya dağlarının ardında kalan ülkeleri kapsayan çok geniş bir alanın doğal bitkisidir. Dünyada ekonomik anlamda en yaygın yetiştiriciliği yapılan *Juglans regia*' nın gen merkezleri arasında Türkiye de yer almaktadır (Akça 2012b).

Çiçek yapısı bakımından tek evcikli (monoik) olan ceviz, dişi ve erkek çiçek salkımları aynı bitki üzerinde olup farklı yerlerde bulunmaktadır. Bir önceki yılın sürgünleri üzerinde bulunan çiçek tomurcuklarının gelişmesi ile 10-100 arası erkek çiçek püsküllleri meydana gelirken, o yıla ait ilkbahar sürgünlerinde ise 1-12 arası dişi çiçekler oluşmaktadır. Tozlanma ise rüzgar yardımı ile gerçekleşmektedir (Şen 2011b).

İçerdiği besin değerleri bakımından çok zengin olan ceviz, gıda olarak tüketilmesi bakımından çok önemli bir değere sahiptir. Birçok gıdada, hamur işlerinde ve tahıllarda kullanılan ceviz, doymamış yağ asitleri (%59-74), protein (%14-24) ve mineral (%1,5-2) bakımından oldukça zengin bir meyve türüdür. B6, Tiyamin ve D vitaminlerini yüksek oranda içermektedir. Sodyum ve selüloz bakımından oldukça fakir, esansiyel yağ asidi olan omega 3 bakımından ise oldukça zengin bir içeriğe sahiptir (Özçağıran ve ark. 2007; Şen 2011c). İçerdiği bu özellikleri ile ceviz, bağışıklık sistemini güçlendirerek, kanın damarlardaki akışkanlığını arttırarak düzensiz kalp ritmini engeller (Akça 2012c).

Ekonomik değeri oldukça yüksek olan ceviz üretim miktarları incelendiğinde 2019 yılı verilerine göre dünya ceviz üretim miktarı 4 498 442 ton olarak gerçekleşmiştir (FAO 2021). Dünyada en çok ceviz üretimi yapan ülkeler arasında bir sıralama yapıldığında, Çin 2 521 254 ton ile ilk sırada, ABD 592 390 ton, İran 321 074 ton ve Türkiye 225 000 ton ile 4. sırada yer almaktadır. (Çizelge 1.1)

Çizelge 1.1. Dünyada önemli ceviz üretimi gerçekleşen ülkeler ve üretim miktarları

Ülkeler	Üretim Miktarı (ton)				
	2015	2016	2017	2018	2019
Çin	1 713 397	1 819 400	1 925 403	1 586 367	2 521 504
ABD	549 754	625 050	571 530	613 260	592 390
İran	403 158	368 149	349 192	393 598	321 074
Türkiye	190 000	195 000	210 000	215 000	225 000
Meksika	122 714	141 818	147 198	159 535	171 368
Ukrayna	115 080	107 990	108 660	127 190	125 850
Şili	65 232	73 724	79 554	83 835	122 950
Romanya	52 000	53 175	34 678	35 484	50 660
Özbekistan	33 394	34 095	45 797	56 053	49 580
Fransa	42 281	40 225	32 629	37 690	34 950
Dünya	3 878 393	4 062 752	4 200 995	4 346 892	4 498 442

Kaynak: FAO, Anonim 2021a

Ülkemizde son yıllarda Tarım Bakanlığı tarafından verilen destekler ve teşvikler ile artarak devam eden ceviz bahçesi kurulumları, ceviz üretimi bakımından dünyada söz sahibi olan ülkeler arasında bulunmamızı sağlamaktadır. Buna rağmen ülkemiz için ihtiyaç duyulan ceviz miktarının çok büyük bir kısmını ithalat ile karşılanmaktadır. TÜİK verileri incelendiğinde ülkemizde kurulan bahçe alanları ile meyve veren ve vermeyen ağaç sayıları ve üretim miktarları Çizelge 1.2 verilmiştir.

Çizelge 1.2. Ülkemizdeki ceviz ağaç sayıları ve üretim miktarı (ton)

Yıllar	Ağaç sayısı (adet)		Toplu meyveliklerin alanı (dekar)	Verim (kg/meyve veren ağaç)	Üretim (ton)
	Meyve veren	Meyve vermeyen			
2006	4 595 453	2 353 440	208 967	28	129 614
2007	4 926 985	2 788 405	286 797	35	172 572
2008	5 094 781	2 951 522	328 873	34	170 897
2009	5 191 724	3 200 279	336 736	34	177 294
2010	5 441 051	3 643 380	413 932	33	178 142
2011	5 594 576	4 045 119	468 378	33	183 240
2012	5 977 397	4 541 958	552 019	34	203 212
2013	6 526 028	4877 669	639 015	33	212 140
2014	7 000 897	5 374 456	693 947	26	180 807
2015	7 596 020	5 560 227	718 196	25	190 000
2016	8 171 185	6 873 271	868 528	24	195 000
2017	8 767 811	7 895 728	920 128	24	210 000
2018	9 875 068	8 897 575	1 117 749	22	215 000
2019	11 251 526	10 004 317	1 245 527	20	225 000
2020	12 488 338	11 579 246	1 417 899	23	286 706

Kaynak: TUİK, Anonim 2021b

Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan ceviz ağaçlarının büyük bir kısmı tohumdan yetişmiş çöğürlerden oluşmaktadır. Bu yüzden son yıllarda ceviz üretim miktarımız artsa dahi elde edilen meyveler standart olmadığı için diğer ülkelerle olan rekabet oranımızı olumsuz etkilemektedir. Fakat bu durum her biri birbirinden farklı özelliklere sahip ayrı birer genotip olan ıslah çalışmalarımız için zengin birer gen kaynağı oluşturmaktadır (Sütyemez 2016).

Ceviz bitkisinin farklı ekolojik koşullara gösterdiği uyum ülkemizde hemen hemen her bölgede yetişmesine olanak sağlamıştır. Ülkemizin doğusundan batısına, kuzeyinden güneyine her bölgesinde yetiştiriciliği yapılan ceviz, üretiminin % 50-60 kadarı 20 ilde gerçekleştirilmektedir. Türkiye'de önemli ceviz üreticisi iller arasında ilk sırada Kahramanmaraş bulunmaktadır. Bu ilimizi Antalya, Denizli, Bursa ve Çorum illeri takip etmektedir (Güvenç ve Kazankaya 2019).

Modern meyvecilikte, tesis giderlerinin kısa sürede geri kazanılabilmesi adına yapılan birçok kültürel işlemin başında budama gelmektedir. Genel olarak budama; meyve ağaçlarının kuvvetli ve düzgün bir taç oluşturmalarını, verim süresini uzatmak ve kaliteli meyve vermelerini sağlamak amacıyla bitkinin belirli kısımlarını seçerek uzaklaştırma işlemidir. Ayrıca budama, büyümeyi teşvik etmek, ölü, hastalıklı ve mekanik zarar görmüş parçaları uzaklaştırarak, ağacın ışıklanma ve havalanma oranını yükseltmek, genç ağaçlara şekil vermek ve büyütmek, yaz aylarında büyümeyi engelleme ve kışa olgunlaşarak girmelerini sağlamak, aşı kalemi ve gözü elde etmek amacıyla farklı şekillerde ve zamanlarda yapılan kültürel bir işlem olarak da tanımlanabilmektedir (Gerçekçioğlu 2018).

Ceviz ağaçlarına verilen terbiye ve budama uygulamaları standart aralıklarla dikilen ya da sık dikim yapılan bahçelere göre değişiklik göstermektedir. Ceviz bahçelerinde budama bol ürün alınan güçlü ağaçlar oluşturmak ve ışığın özellikle tacın alt kısımlarına girişini sağlayacak bir taç oluşturma amacıyla yapılmaktadır. Genç ceviz ağaçlarının terbiye ve budamasında kesin kurallar koymak zordur. Çünkü ağaç gelişimi, bahçeden bahçeye, çeşide, anaca, toprak yapısına ve kültürel uygulamalara bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Cevizde budama genellikle dallarda seyreltme ve kısaltma kesimleri uygulanarak yapılmaktadır. Budamada uygulanan bu işlemler çeşidinin meyve verme özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Uç dalları verimli çeşitlerde daha çok seyreltme kesimleri yapılmakta, yan dal verimi yüksek olan çeşitlerde ise kısaltma kesimleri yapılarak budama işlemleri gerçekleştirilmektedir. Ceviz yetiştiriciliğinin yapıldığı ülkelerde,

standart dikim aralıklarına sahip bahçelerde genellikle merkezi lider budama sistemi, sık dikim yapılan alanlar için çit sistemi (Hedgerow) terbiye sistemleri uygulanmakta ve budamalar da bu sistemlere uygun şekilde yapılmaktadır (Hasey ve ark 1998).

Ceviz bahçelerinde budama yönetimi, ilk 6 yıl genç ağaçlarda budama yapılması gerekliliği düşüncesi ile yönetilirken, bütün dünyada yapılan yeni çalışmalar ile minimum budama şekline sahip değiştirilmiş bir merkezi lider terbiye sistemine yönelinmiştir. 2004 yılından itibaren yapılan genç ceviz ağaçlarının büyümesi ve verimliği ile ilgili budama işleminin etkilerinin araştırıldığı çalışmalar ile, yan dallarda meyve veren birçok ceviz çeşidinin budanmaması durumunda büyümelerin erken verime yatma nedeniyle gerileyeceği ve hatta durduracağı tezini zayıflatmıştır (Akça 2012d).

Ülkemizde ceviz ağaçları uzun yıllar boyunca tohumdan yetiştirildiği için, bu ağaçlar genellikle doğal büyüme yapılarında büyümüş ve şekillenmişlerdir. Ağaçlarda budama ancak, kırılan ya da kuruyan dalların kesilmesi şeklinde ihtiyaç duyulduğu zamanlarda yapılmıştır. Ancak özellikle kapama bahçelerin kurulmaya başlanması ile terbiye ve budama gündeme gelmeye başlamıştır. Bununla birlikte özellikle Chandler gibi yan dal verimi yüksek çeşitlerin ülkemizde yetiştirilmeye başlanması ve bazı bahçelerde sık dikim modelinin uygulanmasıyla budama ve terbiyeye duyulan ihtiyaç artmıştır. Özellikle fidancılar tarafından bu çeşit ile kurulan ilk bahçelerde yapılan hatalı uygulamalar ile bazı sıkıntılar yaşanmıştır. Son yıllarda kurulan bahçelerde bu sıkıntılar kısmen giderilmiş olmasına rağmen hala bazı belirsizlikler bulunmaktadır. Ülkemizde son yıllarda çok sayıda kapama ceviz bahçesi kurulmuş ve kurulmaya da devam etmekte ve bu bahçelerde budama elle yapılmakta, bu da işçilikte büyük maliyetler getirmektedir.

Bu tez çalışması şu an ülkemizde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan Chandler ceviz çeşidinde farklı budama uygulamalarının ağaç gelişimi verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Ceviz fidanlarına dikimden sonra yapılacak farklı budama uygulamalarının ağaçların gelişimi, taç yapısı ve verimlik üzerine etkileri olmaktadır. Tercih edilen uygulamalar, arazinin toprak yapısına, dikim sıklığına ve çeşide göre değişiklik gösterebilmektedir. Genellikle ceviz bahçelerinde modifiye lider terbiye sistemi tercih edilmektedir. Fakat son yıllardaki çalışmalar minimum budama ve budama yapılmadan da istenilen verim ve ağaç gelişiminin sağlanabileceği yönündedir.

Hasey ve ark. (2004) yürüttükleri çalışmada, minimum budama, çit sistemi budama ve budama yapılmayan sistemlerde Howard, Chandler, Tulare, Forde, Solano ve Liver More çeşitlerinin gelişimlerini ve verim sonuçlarını incelemişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda ceviz ağaçlarında budama yapılmadan yeterli büyüme ve verimin sağlanabileceği sonucunu belirlemişlerdir.

Kelley ve ark. (1999) yaptıkları çalışmada, kış ve ilkbahar aylarında dört farklı tarihte Chandler ve Howard çeşitlerinde budama yapmışladır. Uygulamalar sonucunda, ilkbaharda uyanan tüm gözler değerlendirilmiştir. İlkbahar döneminde yapılan budama uygulaması kış dönemi uygulamasına oranla Chandler çeşidinde %32, Howard çeşidinde ise %42' den daha fazla göz uyanmıştır. 5 Mart ve 8 Nisan tarihlerindeki budama uygulaması yapılan fidanlarda uyanan göz sayısındaki artış fazla tespit edilmiştir. İki çeşitte de kesim yapılan noktanın altındaki boyunlu göz alındığında, Howard çeşidinin tomurcuk oluşumunda artış meydana gelirken Chandler çeşidinin tomurcuk oluşumunda istatistiki açıdan herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir.

Dalkılıç ve ark. (2005) Yalova-4 ve Bilecik ceviz çeşitleri ile yapmış oldukları araştırmada, dallarda farklı şiddetlerde kesim yapılarak (uç alma (1-2 cm), dalın 1/3'ünün, 1/2'sinin, 2/3'ünün ve 3-6 cm' den kesilmesi) vejatatif gelişme üzerine olan etkileri gözlemlemişlerdir. Kesimler Ocak ayının son haftası ile Şubat ayının ilk haftası arasındaki zaman diliminde uygulanmış, bir yıl sonra iki yaşlı dal uzunluğu, çapı ve içerdikleri göz sayısı gözlenmiştir. Genel olarak uç alma 1/2, 1/3 ve 2/3 oranındaki budama uygulamaları sürgün sayısını arttırmış, 1/2 ve 2/3 gibi kuvvetli budamalar

sonucunda toplam göz sayısı ve sürgün uzunluğu daha fazla olmuştur.

Lampinen (2008) yürüttüğü araştırmada 4,5 x 6,60 m dikim sıklığında kurulan paradox anacına aşılanmış Chandler çeşidi ile kurulmuş bahçede üç farklı budama ve terbiye sisteminin sonuçlarını incelemiştir. Bu çalışma ile sert budama, minimum budama ve hiç budanmamış ağaçlardaki sonuçları gözlemlemiştir. İkinci yaprak dönem sonunda sert budama ve minimum budama yapılan ağaçlarda kümülatif verim sonucu olarak istatistiki açıdan bir fark olmamasına rağmen hiç budama yapılmamış ağaçlarda kümülatif verim sonucu yaklaşık olarak diğer terbiye modellerine göre iki kat daha fazla verim sonucu elde edildiği tespit edilmiştir. Üçüncü, dördüncü ve beşinci yaprak yılı sonundaki verim sonuçlarında istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Altıncı yaprak dönem sonundaki kümülatif verim sonuçları incelendiğinde minimum budama ile hiç budanmamış uygulama sonuçları yakın bulunmasına rağmen, sert budama yapılan ağaçlardaki verim sonuçlarında %20 düşüş elde edilmiştir. Altıncı yaprak sonunda ağaç taç yapısı olarak minimum budama diğer yöntemlere göre daha iyi gelişme gösterirken, sert budama yöntemi en zayıf gelişme gösteren yöntem olmuştur. Su kullanım etkinliği incelendiğinde hiç budama yapılmamış ağaçlarda diğer terbiye sistemlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilirken, aynı birim su ile hiç budama yapılmamış sistemde budama yapılmış sistemlere göre daha fazla verim elde edilmiştir. Sonuç olarak Chandler çeşidinde budama yapılmamış sistem, geleneksel düşünce olan büyüme ve verimlilik için budamanın gerekliliği düşüncesini desteklememektedir.

Sık dikim sistemi ile kurulan ceviz bahçelerinde 1970'li yıllardan itibaren budama maliyetlerini azaltmak ve daha erken verime geçişi elde etmek için terbiye sistemleri üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Günümüzde genel budama yöntemlerinin kullanıldığı bahçelerde, bazı farklı yükseklikteki ilk dallar seçilmekte ve diğer dallar kesilmektedir. DeBuse ve ark. (2010) yürüttükleri araştırmada, daha iyi bir taç yapısı elde etmek amacıyla değişik terbiye sistemleri uyguladıkları çalışmalarında Chandler, Tulare, Forde ve Gillet çeşitlerine ilk büyüme sezonunda başlanarak yoğun budama, hafif budama, hafif budamayla birlikte sınırlı sulama ve budama uygulanmayan olmak üzere dört budama sistemi uygulanmıştır. Çalışmada farklı budama uygulamalarının etkilerini belirlemek amacıyla, ağaçların boyu, gövde çapı, ağaç tacının ışıklanma oranı, verim parametreleri

ve günün öğlen döneminde gövde su potansiyeli kullanılarak bitki su kapsamı ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre; hafif budama yapılan ağaçlar, yoğun budama yapılan ve hiç budama uygulanmayan ağaçlardan daha uzun olmuştur. Çeşitler arası karşılaştırmalar incelendiğinde, Gillet çeşidinde budanmamış ağaçların boyu diğer uygulamalardan daha kısa olmuş, erken gelişme dönemlerinde kırılmalar gerçekleştiği için diğer çeşitlerle karşılaştırıldığında Gillet çeşidi daha kısa boylu ağaçlar oluşturmuştur. Uygulamalar ve çeşitler arasındaki verim ve taç ışıklanma oranı karşılaştırıldığında Chandler çeşidinde budanmamış ağaçlarda verim ve birim tacın ışıklanma oranı yoğunluğundaki (PAR) verim diğer tüm uygulamalardan daha yüksek olmuştur. Budanmamış ağaçlarda Ağustos ayından itibaren sezon sonuna kadar belirli aralıklarla öğle vakti yapılan ölçümlerde yaprak su potansiyelinin başlangıç seviyesinden yüksek olması sebebiyle en az miktarda stres olmuştur. Vejetasyon sonunda yapılan değerlendirmede budanmamış ağaçlardaki yaprak su potansiyelinin öğlen saatlerindeki okuma değerleri, yapılan diğer tüm uygulamalardan önemli ölçüde yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Caprile ve ark. (2011) başlatmış olduğu çalışmada, modifiye merkezi lider budama ve hiç budama yapılmayan terbiye sistemlerinde gövde çapı, ışıklanma oranı, meyve kalitesi, su kullanım etkinliği ve yan dal kırılma oranı sonuçları benzer bulunmuştur. Verim sonucu ise budama yapılmayan sistemde daha yüksek sonuçlanmıştır. Budama maliyeti bakımından iki sistem karşılaştırıldığında budama yapılmayan en düşük maliyet olarak sonuçlanmıştır.

Hasey ve Lampinen (2014) Howard ve Chandler çeşidi üzerinde yürüttükleri çalışmada, genç cevizlerin büyümesini sağlamak ve yeterli verim elde etmek için budama yapılmasına gerek olmadığını belirlemişlerdir. Genel olarak budama yapılmayan ağaçlar minimum düzeyde budama yapılmış ağaçlara göre beşinci yıl ve sonrasında daha yüksek erken verim sonucuna ulaştığını tespit etmişlerdir.

Hasey ve ark. (2015) yürüttükleri çalışmada Vlach, VX211, RX1 anaçları üzerine haziran göz aşısı yapılan Chandler çeşidi ile budama yapılmadan büyüme üzerine çalışmalar yürütmüşlerdir. Üçüncü yaprak yaşı sonunda mekanik olarak hasat edilen RX1 anacına

aşılı Chandler ağaçlarındaki verim diğerlerine göre daha fazla olmuştur. Diğer anaçlar arasında ise önemli bir farklılık görülmemiştir. Budama yapılmadan kurulan haziran göz aşılı Chandler ağaçlarındaki 3 yıllık gelişim normal yetiştiricilik yapılan sisteme göre oldukça fazladır.

Lampinen ve ark. (2015) yürüttükleri çalışmada, Howard ceviz çeşidiyle kurulan bahçede geleneksel yöntemle, sekiz yıl boyunca ağaçlara her yıl budama uygulamışlardır. Budama yapılan ve budama yapılmayan ağaçlar; ağaç boyu, hasat zamanı, verim ve meyve kalitesi yönünden karşılaştırılmıştır. Budama taç şeklini değiştirmiş ancak tacın gelişiminde, verimde ve meyve kalitesinde artışlara neden olmamıştır. Hasadın dördüncü yılında budama yapılmış ve budama yapılmamış uygulamalarda toplam verimde artışa neden olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, elde edilen verilere göre bu çeşitte budamanın gerekli olmadığı belirlenmiştir.

3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Denemede kullanılan ceviz çeşidi ve özellikleri

Araştırmada *Juglans regia* anacı üzerine aşılanmış Chandler ceviz çeşidine ait fidanlar kullanılmıştır. PedroX UC 56-224 melezi Chandler ceviz çeşidi, orta derecede kuvvetli yarı dik ağaçlar oluşturan (Şekil 3.1), yan dal verimi yüksek olan, Payne çeşidinden yaklaşık olarak 17 gün sonra uyanan geçci bir çeşittir. Verimlilik için tozlayıcı çeşide ihtiyaç duyar, başlıca tozlayıcıları Cisco ve Franquette çeşitleridir, Meyveleri iri, iç kalitesi yüksek, açık renkli ve ince kabuklu bir çeşittir (Şekil 3.2). Ortalama kabuklu meyve ağırlığı 12-14 gr' dır, iç meyve ağırlığı 6-7 gr' dır, randıman oranı yaklaşık %50' dir. Dünya' da pazar payı yüksek ve en çok tüketilen ceviz çeşidi özelliğine sahiptir. Hasat zamanı orta-geç dönemdir (Hendricks ve ark.1998). Ülkemizde iklime bağlı olarak değişmekle birlikte genellikle Ekim ayının ilk haftasında hasat edilmektedir.



Şekil 3.1. 5 yaşında Chandler ceviz ağacının genel görünümü



Şekil 3.2. Chandler ceviz meyvesi

3.1.2. Deneme yerinin özellikleri

Bu çalışma 2017-2021 yılları arasında Bursa / Yenişehir / Çardak Mahallesi'ne bağlı bir arazide (40° 13′ 16″ K, 29° 31′ 04″) yürütülmüştür. Şekil 3.3 'te verilmiştir (Anonim 2021c).



Şekil 3.3. Deneme alanının krokisi (Anonim 2021c)

Bursa ili Yenişehir ilçesi genellikle Akdeniz iklimi ve Karadeniz iklimi arasında geçiş gösteren bir iklim yapısına sahiptir. Yaz ayları sıcak ve kurak, kış ayları ise ılık ve yağışlı geçer. Bölgede hakim rüzgar yönü kuzey doğudur. Hakim rüzgarlar kuzeydoğudan poyraz, güneybatıdan lodos rüzgarlarıdır.

Araştırmanın yapıldığı yıllara ait Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilen iklim verileri Çizelge 3.1' de verilmiştir (Anonim 2021d).

Çizelge 3.1. Bursa ili Yenişehir ilçesi 2017 ve 2020 yılına ait meteorolojik veriler

Yıllar	En Yüksek Sıcaklık (˚C)	En Düşük Sıcaklık (˚C)	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (˚C)	Ortalama En Düşük Sıcaklık (˚C)	Toplam Yağış (mm)
2017	37,5	-14,8	16,9	6,6	340,2
2018	34,2	-4,8	20,4	8,9	490,4
2019	36,2	-11,7	20,6	8,0	330,3
2020	36,7	-6,4	20,6	7,9	326,0

3.1.3. Deneme yerinin toprak özellikleri

Deneme alanında daha öncesinde tarla tarımı yapılması sebebiyle, toprağın dikime hazır hale gelmesi için riperlenerek derin bir toprak işleme yapılmış, ardından diskaro ile kesekler parçalanarak, rotovatör son bir tesviye işlemi yapılıp ile dikime hazırlanmıştır (Şekil 3.4.). Deneme alanının farklı bölgelerinin 0-50 cm derinliğinden alınan toprak örneklerine ait toprak analiz sonuçları Çizelge 3.2'te verilmiştir.



Şekil 3.4. Deneme alanının toprak hazırlığı

Çizelge 3.2. Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak Özellikleri	Metotlar	Analiz Sonucu	Değerlendirme
pH	1: 2,5	8,2	Kuvvetli Alkali
Kireç (%)	Kalsimetrik	5,8	Az Kireçli
Ec (ds/m)	1: 2,5	0,139	Tuzsuz
Doygunluk (%)	Saturasyon	29	Kumlu
Organik Madde (%)	Walkley Black	0,2	Çok Az
Toplam Azot (%)	Kjeldahl	0,045	Çok Az
Alınabilir P (mg/kg)	Olsen-Spekt.	1,75	Az
Alınabilir K (mg/kg)	A.Asetat-ICP	26,6	Az
Alınabilir Ca (meq/kg)	A.Asetat-ICP	164,1	Yeterli
Alınabilir Mg (meq/kg)	A.Asetat-ICP	11,42	Az
Alınabilir Na (meq/kg)	A.Asetat-ICP	1,05	Yeterli
Alınabilir Fe (mg/kg)	DTPA-ICP	3,74	Yeterli
Alınabilir Mn (mg/kg)	DTPA-ICP	2,48	Yeterli
Alınabilir Zn (mg/kg)	DTPA-ICP	0,31	Az
Alınabilir Cu (mg/kg)	DTPA-ICP	1,33	Yeterli
Alınabilir B (mg/l)	Sıcak Su-ICP	0,92	Yeterli
Alınabilir Cl (meq/l)	Mohr-Titrimetrik	0,28	Yeterli

3.2. Yöntem

3.2.1. Budama Uygulamaları

Deneme için fidanlar 7x7 aralıklarla 9 Ocak 2017 tarihinde dikilmiştir. Fidanların hepsi dikimden sonra 80 cm'den tepe kesimine tabi tutulduktan sonra beyaz renkli su bazlı plastik boya ile boyanmıştır (Şekil 3.5.). 2. yıl fidanlarda, minimum budama (asgari budama), geleneksel budama (modifiye lider), göz seçimi yapılarak budama ve budama yapılmayan (kontrol) olmak üzere olarak 4 farklı budama sistemi uygulanmıştır. Bahçede dikim aşamasında yaklaşık olarak %5 oranında tozlayıcı çeşit olan Cisco ve Franquette çeşitleri de dikilmiştir.



Şekil 3.5. Dikim sonrası deneme alanından genel bir görünüm

İlk yıl sonunda fidanların hemen hemen hepsi 2,5 metre üzerinde bir yapıya sahip olmuşlardır. 2018 Mart ayında bu fidanlar için planlanmış olan 4 farklı budama şekli için ilk uygulamalara başlanmıştır.

Minimum Budama:

1. Yaprak sonu (Mart 2018) Tepe vurma yok, (Şekil 3.6.)
2. Yaprak sonu (Mart 2019) Yan dallarda %25 kesim yapılmıştır, (Şekil 3.6.)
3. Yaprak sonu (Mart 2020) Yan dallarda %25 kesim yapılmıştır, (Şekil 3.6.)
4. Yaprak sonu (Mart 2021) ve sonrasında herhangi bir kesim yapılmamıştır. (Şekil 3.6.)

Geleneksel Budama:

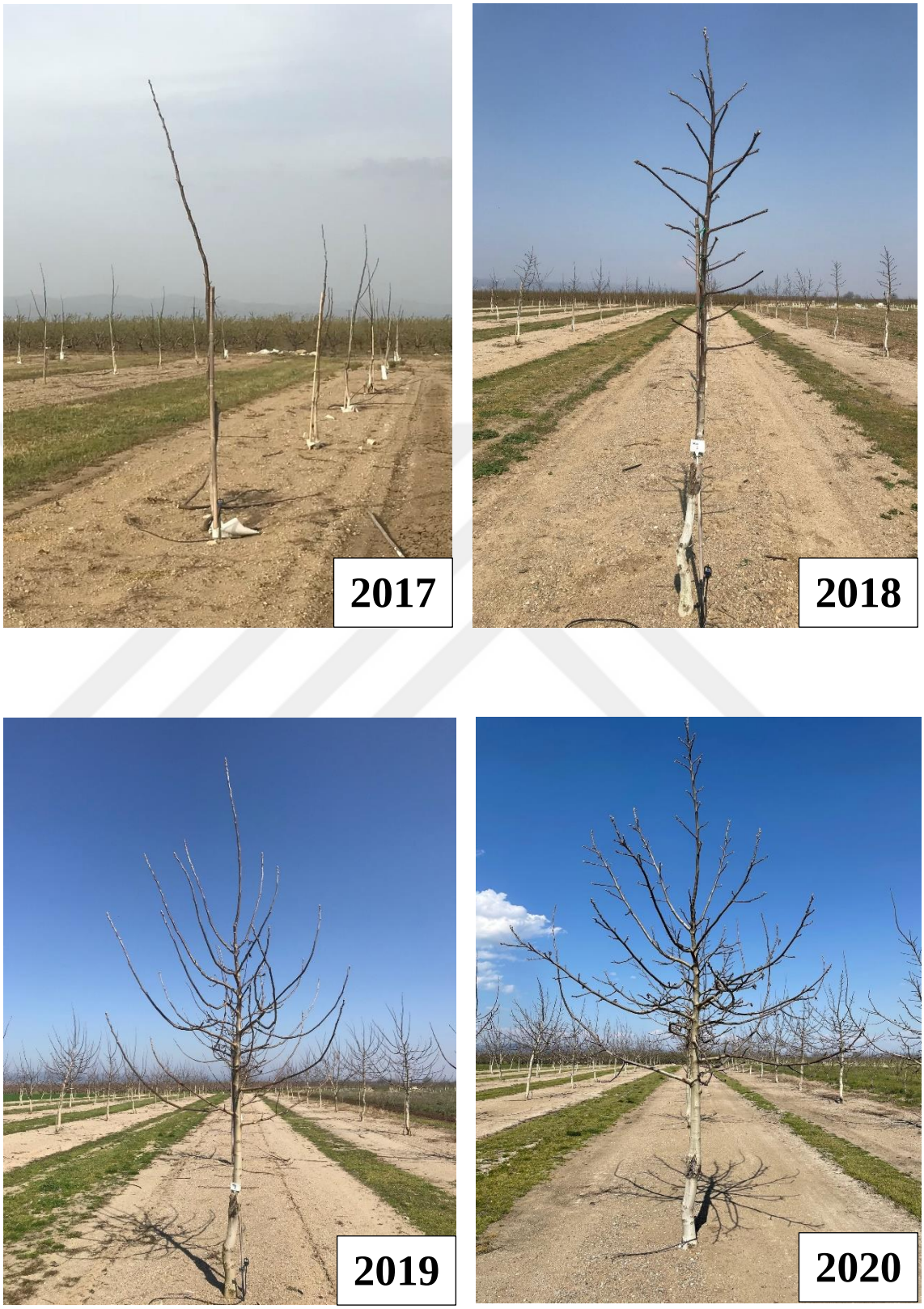
1. Yaprak sonu (Mart 2018) 230 cm'den tepe vurulmuştur, (Şekil 3.7.)
2. Yaprak sonu (Mart 2019) Yan dallarda %50 kesim yapılmıştır, (Şekil 3.7.)
3. Yaprak sonu (Mart 2020) Yan dallarda %50 kesim yapılmış ve çatal dallar alınmıştır, (Şekil 3.7.)
4. Yaprak sonu (Mart 2021) ve sonrasında herhangi bir kesim yapılmamıştır. (Şekil 3.7.)

Göz Seçimi ve Budama:

1. Yaprak sonu (Mart 2018) taç yapmasın istenilen uygun gözlerin üstleri bir çakı yardımıyla çizilmiş, diğer gözler ise etkisiz hale getirilmiş ve 230 cm'den tepe vurulmuştur, (Şekil 3.8.)
2. Yaprak sonu (Mart 2019) Yan dallarda %25 kesim yapılmıştır, (Şekil 3.8.)
3. Yaprak sonu (Mart 2020) Yan dallarda %25 kesim yapılmış ve çatal dallar alınmıştır, (Şekil 3.8.)
4. Yaprak sonu (Mart 2021) ve sonrasında herhangi bir kesim yapılmamıştır. (Şekil 3.8.)

Budama Yapılmayan:

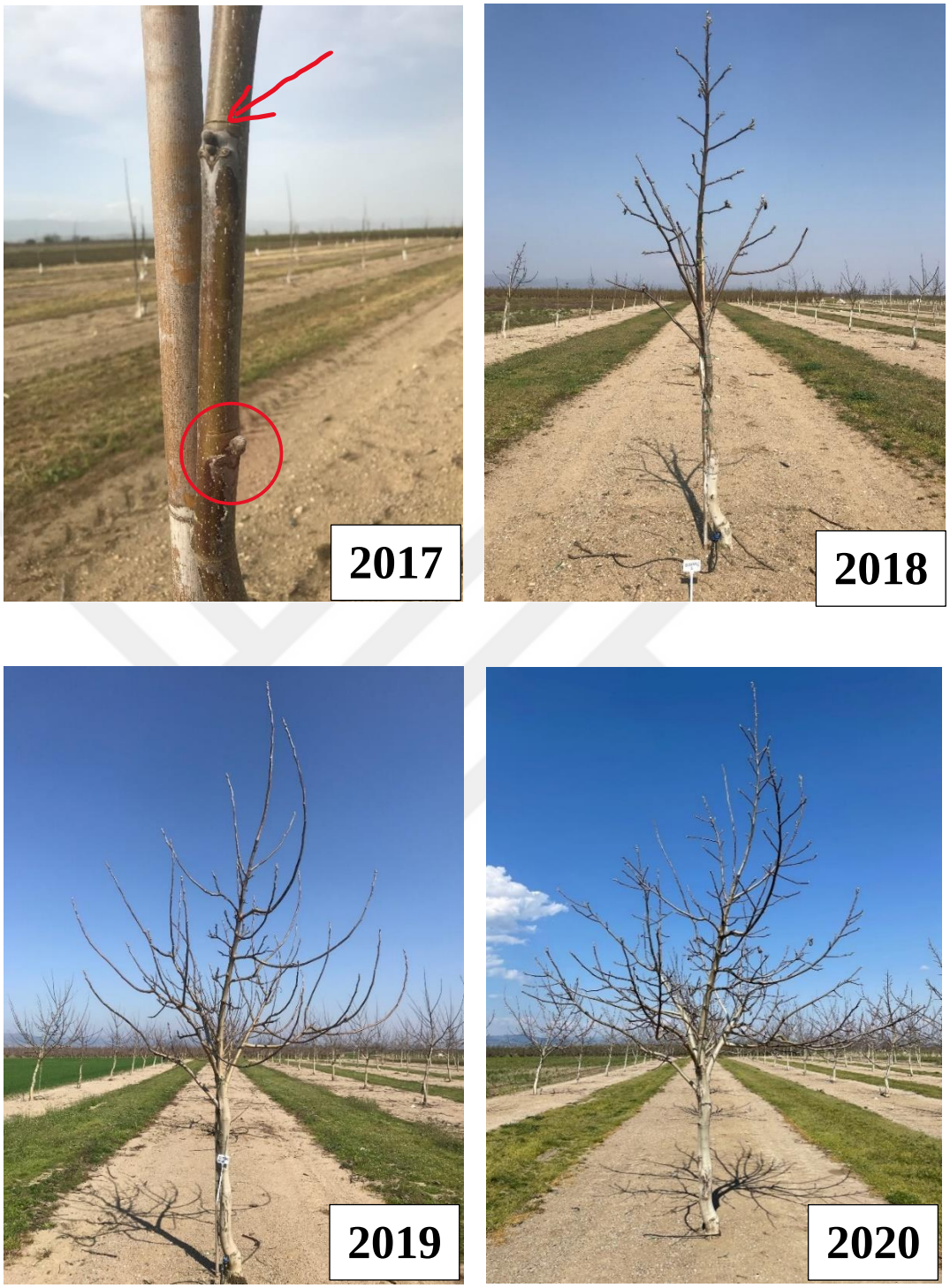
1. Yaprak sonu (Mart 2018) Tepe vurma yok, (Şekil 3.9.)
2. Yaprak sonu (Mart 2019) Budama yok, (Şekil 3.9.)
3. Yaprak sonu (Mart 2020) Budama yok, (Şekil 3.9.)
4. Yaprak sonu (Mart 2021) ve sonrasında da budama yapılmayacaktır. (Şekil 3.9.)



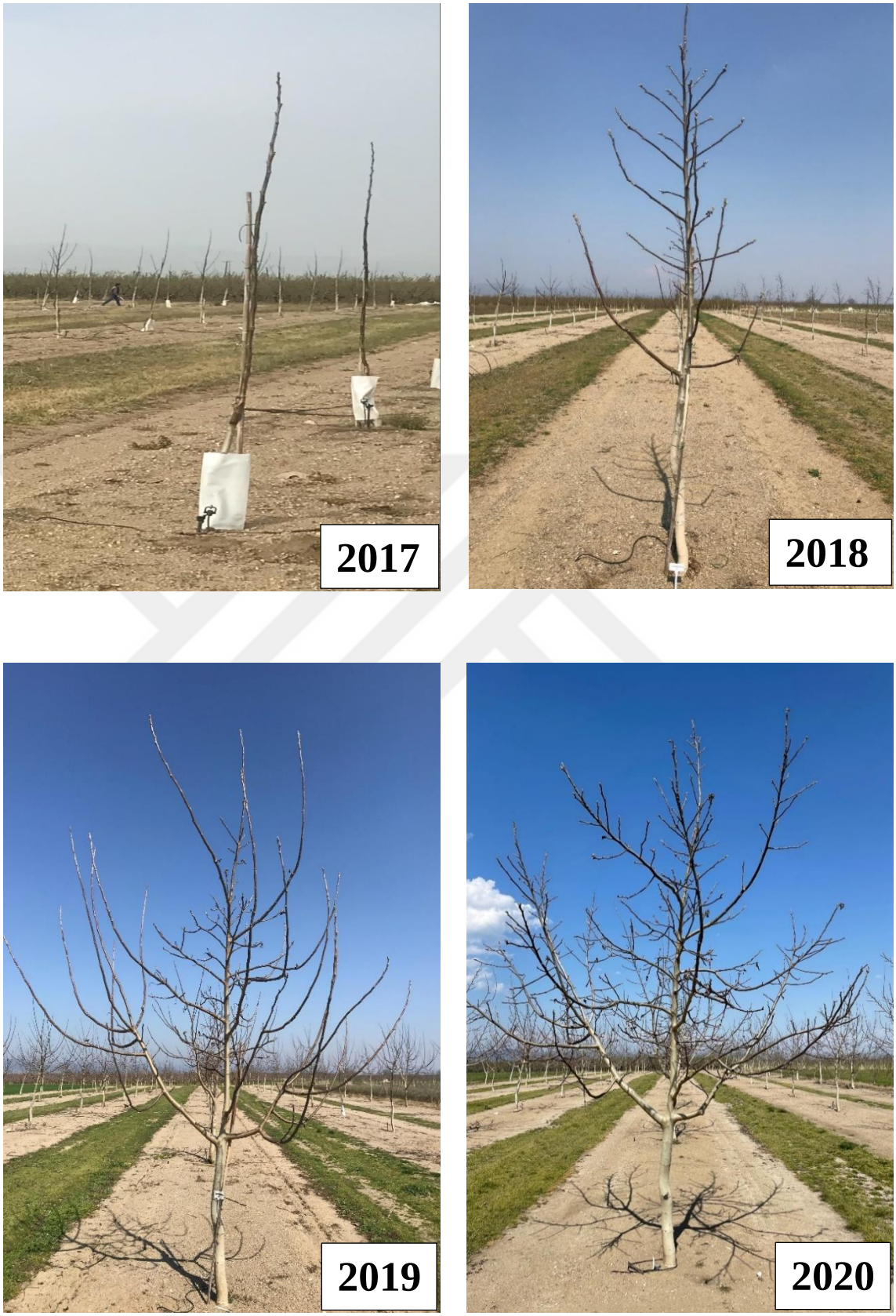
Şekil 3.6. Minimum budama yapılmış ağaçların genel görünümü



Şekil 3.7. Geleneksel budama (Modifiye lider) uygulaması yapılmış ağaçların genel görünümü



Şekil 3.8. Göz seçimi ve budama uygulaması yapılmış ağaçların genel görünümü



Şekil 3.9. Budama yapılmayan ağaçların genel görüümü

3.2.2. Kültürel uygulamalar

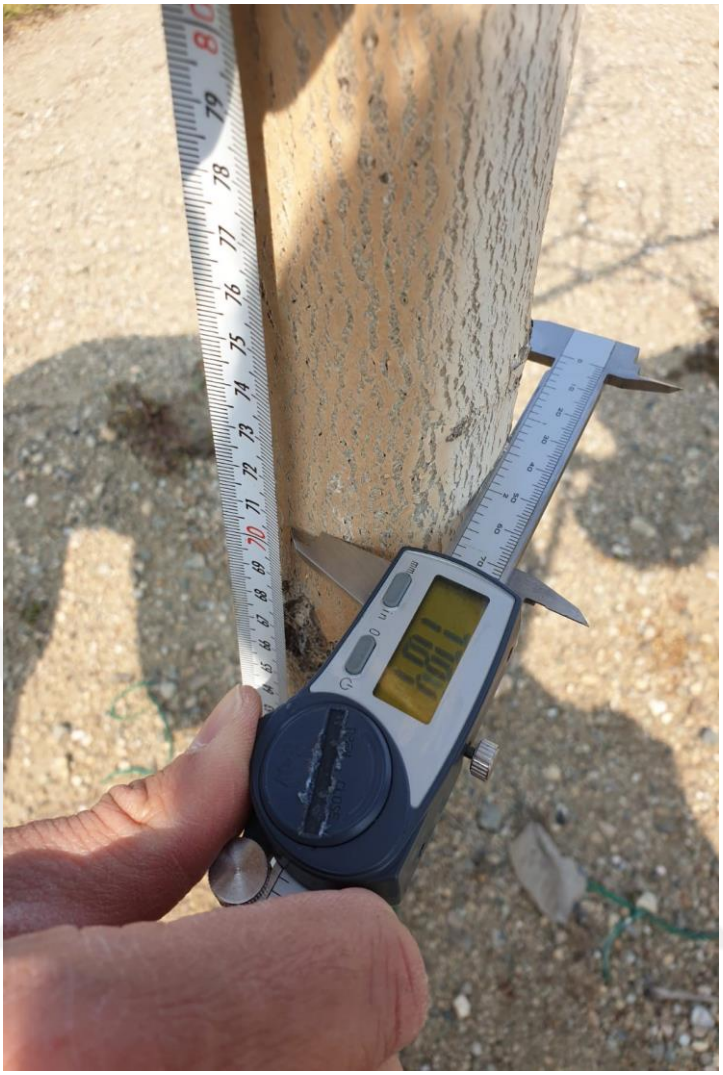
Fidanlar mayıs ayında uyanmaya başlamış, sezon içinde gerekli tüm bakım işlemleri yapılmıştır. Her bir fidan için ilk yıl haftalık olarak 150 litre su planlanmıştır. Bahçede mini sprinkler sulama sistemi tercih edilmiştir. İlk yıl dekara 3 kg saf azot, 1 kg saf fosfor ve 3 kg saf potasyum gübrelemesi sulama sistemiyle birlikte tüm sezon içerisine homojen bir şekilde dağıtılarak verilmiştir. Sonraki yıllar içinde planlanan miktar bir önceki yıla göre %25 oranında arttırılarak uygulanmıştır.

3.3. Farklı Budama Uygulamalarının Ağaç Gelişimi Üzerine Etkileri

Araştırmada incelenen kriterler ve yöntemleri aşağıdaki gibidir,

Ağaç gövde çapı(mm)

Mart ayında budama yapılıp yerden 70 cm yükseklikteki her birinin çapı elektronik kumpas yardımıyla ölçülmüştür Şekil 3.10.'da ağaç gövde çapı ölçülen ağaç gösterilmiştir.



Şekil 3.10. Ağaç gövde çapı ölçümü

Yan dal sayısı (adet)

2021 yılında ağaçların budama uygulamalarına göre son durumları göz önünde bulundurularak ana gövdeden direk olarak çıkan yan dal sayımı yapılmıştır.

Ağaç boyu (m)

Çalışmanın son yılında toprak seviyesinden lider sürgünün en uç noktası arası metre ile ölçülerek bulunmuştur.

Taç uzunluğu (m)

Alt kısımdaki ilk ana dal ile ağacın tepe noktası arasındaki mesafe dikkate alınarak metre yardımı ile ölçülmüştür.

Taç genişliği (m)

Ağacın kuzey-güney ve doğu-batı yönlerinden tacın genişlikleri ölçülerek bu iki değerin ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

Taç hacmi (m^3)

Ağaç tacının yarı çapı (r), ağaç tacının uzunluğu (h) belirlenmiş ve $\pi.r^2.h/3$ formülü ile hesaplanmıştır.

Ağaç hacmi (m^3)

Ağaç taç genişliği (W), ağaç boyu (H), ağaç tacının uzunluğu (L) olarak belirlendiğinde $[(L+W)/4]2.\pi.H/2$ formülü ile hesaplanmıştır.

Dal açısı (^{o})

Gövdeden çıkan birbirlerine komşu (ardışık) iki yan dalın arasındaki açıdır. Şekil 3.11.' de verilmiştir.



Şekil 3.11. Dal açısı ölçümü

3.4. Farklı Budama Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri

Ağaç başı verim (g)

Budama yapılan ağaçlar için hasat zamanı olan Ekim ayının ilk haftası ağaçlar hasat edilmiş, yeşil kabukları ayrılmış ve kurutularak elektronik terazi ile ölçülerek ağaç başı verim hesaplanmıştır.

Ağaç başına ve dekara ortalama kümülatif verim (kg)

Ağaç başına kümülatif verim 3 yıllık verim değerlerinin toplanması ile, dekara kümülatif verim ise dekara ağaç sayısı ile ağaç başına kümülatif verimin çarpılması ile hesaplanmıştır.

Meyve ağırlığı (g)

Alınan meyve örnekleri elektronik terazi ile ölçülerek bulunmuştur.

Meyve eni (mm)

Şekil 3.12 baz alınarak ölçülmüştür.

Meyve boyu (mm)

Şekil 3.12 baz alınarak ölçülmüştür (Ertürk ve ark.2016).

Meyve kalınlığı (mm)

Şekil 3.12 baz alınarak ölçülmüştür.

		
Meyve Boyu (mm)	Meyve Eni (mm)	Meyve Yüksekliği (mm)

Şekil 3.12. Meyve boyutları

Kabuk kalınlığı (mm)

Sert kabuğun kalınlığı kumpas ile ölçülerek bulunmuştur.

İç ağırlık (g)

Meyve içi sert kabuktan ayrılarak duyarlı elektronik terazi ile tartılarak belirlenmiştir.

İç randımanı (%)

(İç meyve ağırlığı/kabuklu meyve ağırlığı) x100 formülü ile hesaplanarak bulunmuştur.

İç büzülme oranı (%)

İç meyvede büzülme gösteren meyveler sayılıp oranlanarak belirlenmiştir.

3.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Deneme Tesadüf Blokları Deneme Deseni' ne göre 3 tekerrürlü kurulmuş ve her tekerrürde 5 ağaç yer almıştır. Sonuçlar JUMP istatistik programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılık 0,05 önemlilik derecesinde Duncan testi ile belirlenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada farklı budama uygulamalarının ağaç gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine etkileri belirlenmiştir.

4.1. Budama Uygulamalarının Ağaç Gelişimi Üzerine Etkileri

Ağaç gövde çapı(mm)

Farklı budama uygulamalarının Chandler çeşidi ağaçlarındaki gövde çapı gelişimi üzerine etkileri Çizelge 4.1. de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Uygulamaların ağaç gövde çapı (mm) üzerine etkileri

Uygulamalar	Ağaç Gövde Çapı (mm)			
	2018	2019	2020	2021
Minimum budama	38,54 a	57,93 a	89,67 a	117,17 a
Geleneksel budama	36,05 a	61,92 a	95,98 a	121,35 a
Göz seçimi	35,72 a	60,78 a	94,81 a	126,45 a
Budama yapılmayan	36,76 a	64,37 a	96,76 a	126,90 a

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p<0.05$)

Farklı budama uygulamalarının ağaç gövde çapı değerleri üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. İlk yıl ağaç gövde çapı değerleri 35,72-38,54 mm arasında değişiklik gösterirken en yüksek değer minimum budama uygulamasından elde edilmiştir. 2019 yılı ağaç gövde çapı değerleri 57,93-64,37 mm arasında gerçekleşirken en yüksek değer budama yapılmayan ağaçlardan elde edilmiştir. 2020 yılı verileri incelendiğinde en yüksek ağaç gövde çapı 96,76 mm ile budama yapılmayan ağaç gövdelerinden elde edilmiştir. 2021yılı ağaç gövde çapı verilerinde yine en yüksek değer budama yapılmayan uygulamadan elde edilirken değerler 117,17-126,90 mm arasında değişkenlik göstermiştir.

Caprile ve ark. (2011) yürüttükleri çalışmasında modifiye merkezi lider terbiye sistemine göre budanan ağaçlar ile hiç budama yapılmayan terbiye ağaçlarda gövde çap değerlerinin birbirine yakın olduğunu bulmuşlardır. Yine DeBuse ve ark (2010) Chandler, Tulara, Forde ve Gillet ceviz çeşitlerine uyguladıkları minimum budama, budama yapılmayan ve ağır budama uygulamalarının ağaçların gövde çapı üzerine etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Bu sonuç, çalışmamızdaki sonuçlar ile paralellik göstermektedir.

Ağaç boyu (m)

Farklı budama uygulamalarının ağaç boyu üzerine etkileri Çizelge 4.2' de verilmiştir. Uygulamaların etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Ağaç boyu değerleri 6,52-6,97 m arasında değişkenlik gösterirken en yüksek değer 6,97 m ile budama yapılmayan ağaçlarda ölçülmüştür.

Lampinen ve ark. (2015) yürüttükleri çalışmada, geleneksel olarak yürütülen Howard ceviz çeşidiyle kurulan bahçelerde, sekiz yıl boyunca ağaçlara her yıl budama yapılmıştır. Budama yapılan ve budama yapılmayan ağaçlarda ağaç yüksekliği kriterini ölçmüş ve sonuçları arasında istatistiki açıdan önem bulunmamıştır. DeBuse ve ark (2010) Chandler çeşidinde tepe kesimi yapılmayan ağaçların tepe kesimi yapılanlara göre %20 daha uzun olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada kullanılan Gillet, Tulare ve Forde çeşitlerinde de budama yapılmayan ağaçları diğer uygulamalara göre önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur. Çalışmalardaki sonuçlar ile elde ettiğimiz sonuçlar paralellik göstermektedir.

Taç uzunluğu (m)

Farklı budama uygulamalarının taç uzunluğu üzerine etkileri Çizelge 4.2' de verilmiştir. Uygulamaların etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Taç uzunluğu değerleri 4,92-5,37 m arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek taç

uzunluğu budama yapılmayan uygulamada 5,37 m ile ölçülürken, en düşük taç uzunluğu göz seçimi uygulamasında 4,92 m olarak elde edilmiştir.

Uygulamalar sonucunda ağaç taç uzunluğunda bir farklılık görülmemesi, budama yapılmadan da yeterli bir taç uzunluğu sağlanabileceği, budama yapmadan ağaç gelişiminin mümkün olmayacağı tezini de çürütmektedir.

Taç genişliği (m)

Farklı budama uygulamalarının taç genişliği üzerine etkileri Çizelge 4.2' de verilmiştir. Uygulamaların etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Taç genişliği değerleri 5,39-5,83 m arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek taç genişliği budama yapılmayan uygulamada 5,83 m ile ölçülürken, en düşük taç genişliği minimum budama uygulamasında 5,39 m olarak elde edilmiştir.

Taç uzunluğu ve taç genişliği değerlerinin uygulamalara göre istatistiki açıdan önemli çıkmaması ağaçların budama yapılmadan da budama yapılmış ağaçlar kadar gelişim gösterdiğini desteklemektedir ve Şekil 4.1.' de verilmiştir.

Taç hacmi (m^3)

Farklı budama uygulamalarının taç hacmi üzerine etkileri Çizelge 4.2' de verilmiştir. Uygulamaların etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Taç hacmi değerleri 39,56-48,57 m^3 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek taç hacmi budama yapılmayan uygulamada 48,57 m^3 ile ölçülürken, en düşük taç hacmi göz seçimi uygulamasında 39,56 m^3 olarak elde edilmiştir.

Caprile (2011) Modifiye lider sisteme göre budanan ağaçlarda tacın daha sık ve dağınık bir taç oluşturduğunu, budama yapılmayan ağaçların daha açık ve dik gelişme

gösterdiklerini belirtmiştir. Bizim çalışmamızda istatistiki yönden önemli olmamakla birlikte ağaç boyu ve taç hacmi en yüksek budama yapılmayan ağaçlarda gözlenmiştir.

Ağaç hacmi (m³)

Farklı budama uygulamalarının ağaç hacmi üzerine etkileri Çizelge 4.2' de verilmiştir. Uygulamaların etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Ağaç hacmi değerleri 53,80-61,51 m³ arasında değişiklik göstermiştir. Elde edilen sonuçlar taç hacmine paralel sonuçlar vermiş, en yüksek ağaç hacmi budama yapılmayan uygulamada 61,51 m³ ile ölçülürken, en düşük ağaç hacmi göz seçimi uygulamasında 53,80 m³ olarak elde edilmiştir.

Yan dal sayısı (adet)

Farklı budama uygulamalarının ağaçların yan dal sayısı üzerine etkileri Çizelge 4.2' de verilmiştir. Uygulamaların etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Yan dal sayısı değerleri 11,40-20,20 adet arasında değişiklik gösterirken, en yüksek değer 20,20 adet ile budama yapılmayan ağaçlarda, en düşük değer ise 11,40 adet ile geleneksel budama (modifiye lider) yapılan ağaçlarda belirlenmiştir.

Caprile (2011) yapmış oldukları araştırmada, hiç budama yapılmayan ağaçlarda modifiye lider sistemine göre budananlara göre daha fazla sayıda, daha küçük ancak dengeli taç oluşumunu sağlayacak şekilde dal oluşturduğunu belirlemişlerdir. Çalışmamızda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yan dal sayısının fazla olması ağacın daha fazla çiçek gözüne sahip olmasına dolayısıyla verimin artmasına neden olmaktadır.

Sonuç olarak yan dal sayısı ne kadar fazla olursa verime etki ederek, daha fazla verim alınmasına sebep olacaktır. Ayrıca çeşitli sebepler neticesiyle kırılabilecek dal oranına göre yan dal sayısı fazla olan uygulamalarda zarar oranı çok daha düşük olacaktır.
Örneğin farklı budama uygulamalarında kırılan bir yan dal, budama yapılmayan

uygulamalarda yaklaşık olarak %5 oranında ağaç yapısında hasar yaşanırken, budama yapılan uygulamalarda bu hasar %20 oranlarında olmaktadır.

Dal açısı (^{o})

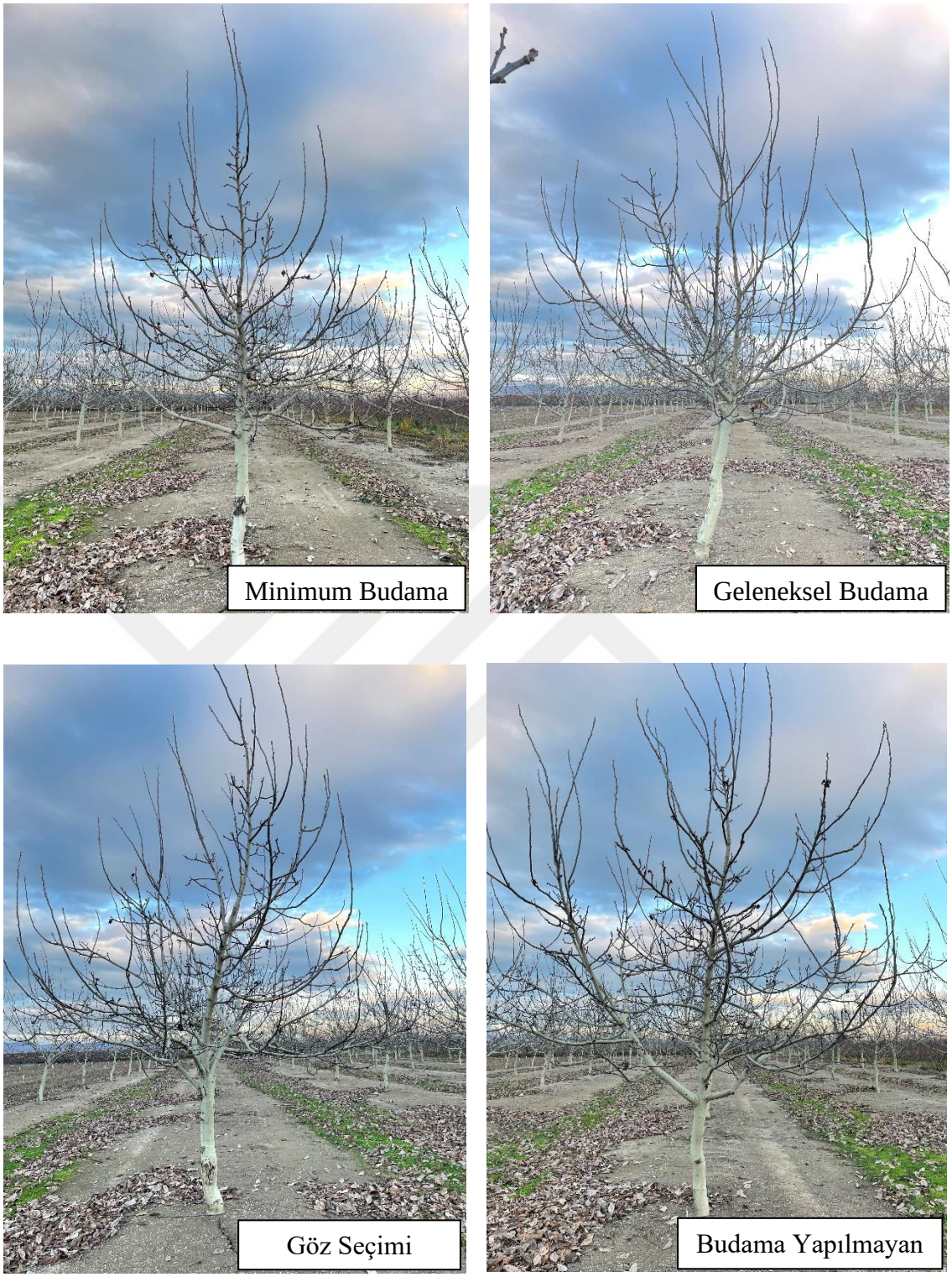
Farklı budama uygulamalarının dal açısı üzerine etkileri Çizelge 4.2' de verilmiştir. Uygulamaların etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Dal açısı değerleri 81,95-136,35^{o} arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek dal açısı budama yapılmayan uygulamada 136,35^{o}ile ölçülürken, en düşük dal açısı geleneksel budama uygulamasında 81,95^{o}olarak elde edilmiştir.

Dal açısı daha geniş olan uygulamalarda meyvelerin gelişmesi için gerekli güneş ışınlarından yararlanma oranı daha fazla olduğu için, meyvelerin iç doldurma ve gelişmesiyle direk olarak ilişkilidir. Ayrıca geniş açı ile oluşan dallı sistemdeki ilaçlama uygulamalarında ilacın, ağacın iç kısımlarına daha iyi nüfuz etmesinden kaynaklı daha etkili bir ilaçlama olmaktadır.

Çizelge 4.2. Uygulamaların ağaç gelişimi üzerine etkisi

Uygulamalar	**Ağaç boyu (m)**	**Taç uzunluğu (m)**	**Taç genişliği (m)**	**Taç hacmi (m^3)**	**Ağaç hacmi (m^3)**	**Yan dal sayısı (adet)**	**Dal açısı (°)**
Minimum Budama	6,71	5,11	5,39	40,42	55,82	15,00 b	131,35 a
Geleneksel Budama	6,55	4,95	5.75	43,00	55,19	11,40 c	81,95 b
Göz Seçimi ve budama	6,52	4,92	5.52	39,56	53,80	14,20 bc	82,90 b
Budama Yapılmayan	6,97	5,37	5.83	48,57	61,51	20,20 a	136,35 a
P> 0.05	**ö.d**	**ö.d**	**ö.d**	**ö.d**	**ö.d**	*****	*****
LSD (0.05)	**0,48**	**0,44**	**0,75**	**14,00**	**9,70**	**3,08***	**7,70**

*Farklı harfler istatistiksel olarak farklı grupları temsil etmektedir (P>0,05



Şekil 4.1. Uygulamaların 2021 Aralık ayındaki son görüntüleri

4.2. Budama Uygulamalarının Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri

Ağaç başı verim (g)

Farklı budama uygulamalarının ağaç başına ortalama 3 yıllık verim değerleri Çizelge 4.3'te verilmiştir. Ağaç başına verim sonuçları incelendiğinde uygulamalar arasında 2018 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan bir önemlilik bulunmazken, 2020 yılı sonuçlarında verim değerleri istatistiki açıdan önemlilik göstermiştir. İlk iki yıl istatistiki anlamda farklılık görülmemesine rağmen budama yapılmayan ağaçlardan daha fazla meyve alınmıştır. 3. Verim yılında (2020 yılı) sonuçlar 7240,8-13598,66 gr arasında önemli değişlik göstermiş, budama yapılmayan ağaçlardan, geleneksel yöntem (modifiye lider) ile budanan ağaçlara göre yaklaşık 2 kat daha fazla ürün alınmıştır.

Çizelge 4.3. Uygulamaların ağaç başına ortalama, kümülatif ve dekara kümülatif verim üzerine etkileri (g)

Uygulamalar	Ağaç başına ortalama verim (g)			Ağaç başı kümülatif verim (kg)	Dekara kümülatif verim (kg)
	2018	2019	2020	3 yıllık	3 yıllık
Minimum budama	503,86 a	800,13 b	8022,93 b	9,32 b	186,54 b
Geleneksel Budama	211,93 a	515,66 b	7240,80 b	7,97 b	159,36 b
Göz seçimi ve Budama	510,60 a	805,80 b	8538,13 b	9,85 b	197,09 b
Budama yapılmayan	584,40 a	1502,80 a	13598,66 a	15,68 a	313,72 a

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p<0.05$)
*, ** Sırasıyla 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Ağaç başı verim sonuçları incelendiğinde uygulamalar arasında 2018 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan bir önem bulunmazken, 2020 yılı sonuçlarında ise istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Çizelge 4.3' den de görüleceği gibi en yüksek verim sonucu her yıl budama yapılmayan uygulama ile hasat edilen ağaçlardan elde edilmiştir. 2020 yılı verim sonuçları 7240,8-13598,66 gr arasında değişkenlik gösterirken en yüksek değer 13598,66 gr ile budama yapılmayan ağaçlardan elde edilirken diğer uygulamalar arasında istatistiki

açıdan önemli bulunmamıştır.

Debuse ve ark. (2014) yürüttükleri çalışmada daha iyi bir taç yapısı elde etmek amacıyla farklı terbiye simtemleri için değişik yöntemler uygulamış ve meyve gözlü dal oluşumunu arttırmış, rüzgardan oluşan zararları azaltmıştır. Chandler, Tulare, Forde ve Gillet çeşitlerinin kullanıldığı denemede; ağaçlara 2009 yılının ilk büyüme sezonunda başlanarak yoğun budama, hafif budama, hafif budamayla birlikte sınırlı sulama ve kontrol grubu olmak üzere dört terbiye sistemi uygulanmıştır. Uygulamalar ve çeşitler arasındaki verim ve taç ışıklanma oranı karşılaştırıldığında Chandler çeşidinde budanmamış ağaçlarda verim diğer uygulamalar ve çeşitlere göre en yüksek sonucu vermiştir.

Lampinen (2008) yapmış olduğu araştırmada 4,5 x 6,60 m dikim sıklığında kurulan paradox anacına aşılanmış Chandler çeşidi ile kurulmuş bahçede üç farklı budama ve terbiye sisteminin sonuçlarını incelemiştir. Bu çalışma ile sert budama, minimum budama ve hiç budanmamış ağaçlardaki sonuçları gözlemlemiştir. İkinci yaprak sonucunda sert budama ve minimum budama yapılan ağaçlarda kümülatif verim sonucu olarak istatistiki açıdan bir fark olmamasına rağmen hiç budama yapılmamış ağaçlarda kümülatif verim sonucu yaklaşık olarak diğer terbiye modellerine göre iki kat daha fazla verim sonucu elde edildiği tespit edilmiştir.

Caprile ve ark. (2011) yürüttükleri çalışmada, modifiye merkezi lider budama ve hiç budama yapılmayan terbiye sistemlerinde gövde çapı, ışıklanma oranı, meyve kalitesi, su kullanım etkinliği ve yan dal kırılma oranı sonuçları benzer bulunmuştur. Verim sonucu ise budama yapılmayan sistemde daha yüksek sonuçlanmıştır.

Hasey ve Lampinen (2014) Howard ve Chandler çeşidi üzerinde yürüttükleri çalışmada, genç cevizlerin büyümesini sağlamak ve yeterli verim elde etmek için budama yapılmasına gerek olmadığını belirlemişlerdir. Genel olarak budama yapılmayan ağaçlar minimum düzeyde budama yapılmış ağaçlara göre beşinci yıl ve sonrasında daha yüksek erken verim sonucuna ulaştığını tespit etmişlerdir.

Yukarıdaki çalışmalarda bulunan sonuçlar, araştırmamızdaki sonuçlar ile benzerlik göstermekte ve verim ve yetiştirme için budama gerekliliği olmadığını desteklemektedir.

Meyve ağırlığı (g)

Farklı budama uygulamalarının meyve ağırlığı üzerine etkileri Çizelge 4.4' de verilmiştir. Uygulamaların etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Meyve ağırlığı değerleri 13,85-14,82 g arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek meyve ağırlığı budama yapılmayan uygulamada 14,82 g ile ölçülürken, en düşük meyve ağırlığı minimum budama uygulamasında 13,85 g olarak elde edilmiştir. Budama yapılmamış uygulamada meyve ağırlığı önemli derece farklı bulunduğu için verim açısından değerlendirildiğinde de daha avantajlı durumdadır.

Meyve boyu (mm)

Farklı budama uygulamalarının meyve boyu üzerine etkileri Çizelge 4.4' de verilmiştir. Uygulamaların etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.
Meyve boyu değerleri 40,30-42,74 mm arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek meyve boyu budama yapılmayan uygulamada 42,74 mm ile ölçülürken, en düşük meyve boyu göz seçimi uygulamasında 40,30 mm olarak elde edilmiştir (Şekil 4.2). budama yapılmayan ağaçlardaki meyve boyutları da daha iyi sonuç verirken bu da budama yapılan ağaçlardaki meyvelerin daha iri olacağı düşüncesini değiştirmektedir.

Meyve eni (mm)

Farklı budama uygulamalarının meyve eni üzerine etkileri Çizelge 4.4' de verilmiştir. Uygulamaların etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

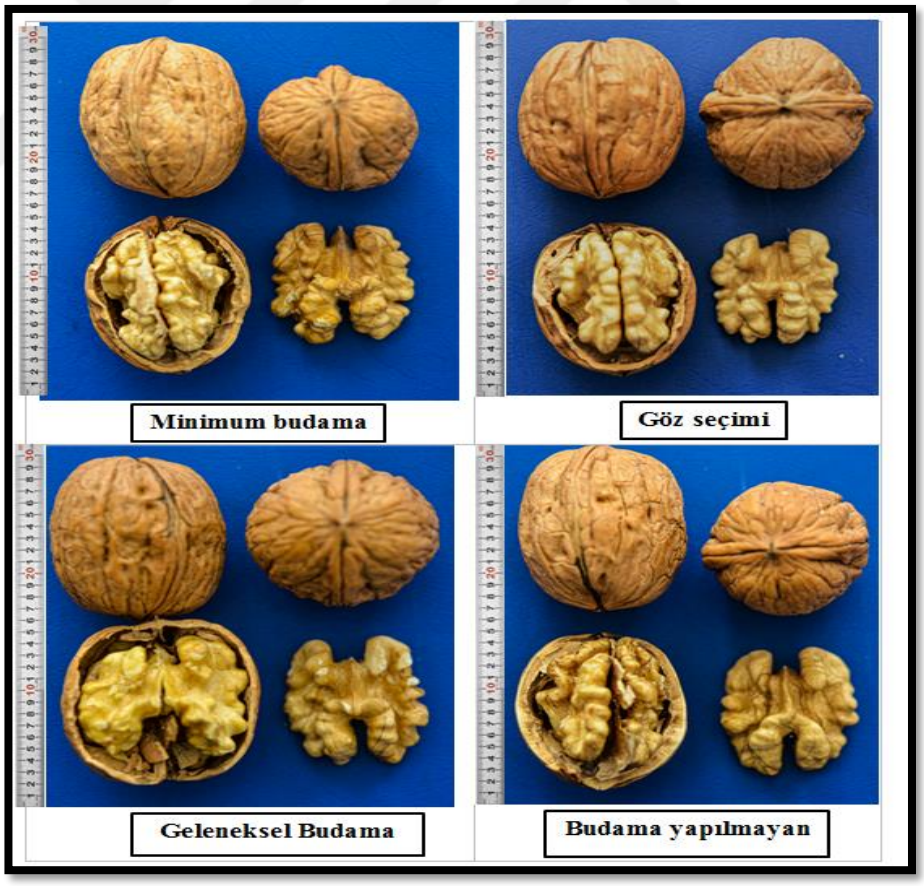
Meyve eni değerleri 34,07-34,91 mm arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek meyve

eni budama yapılmayan uygulamada 34,91 mm ile ölçülürken, en düşük meyve eni göz seçimi uygulamasında 34,07 mm olarak elde edilmiştir. Budama yapılmayan ağaçlardaki meyve eni de boyu ile paralellik göstermiş ve diğer uygulamalara göre daha iyi sonuç vermiştir.

Meyve yüksekliği (mm)

Farklı budama uygulamalarının meyve kalınlığı üzerine etkileri Çizelge 4.4' de verilmiştir. Uygulamaların etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Meyve kalınlığı değerleri 34,63-35,95 mm arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek meyve kalınlığı budama yapılmayan uygulamada 35,95 mm ile ölçülürken, en düşük meyve kalınlığı göz seçimi uygulamasında 34,63 mm olarak elde edilmiştir.



Şekil 4.2. Farklı budama uygulamalarından elde edilen meyveler

Kabuk kalınlığı (mm)

Farklı budama uygulamalarının kabuk kalınlığı üzerine etkileri Çizelge 4.4' de verilmiştir. Uygulamaların etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Kabuk kalınlığı değerleri 1,89-2,04 mm arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek kabuk kalınlığı göz seçimi uygulamada 2,04 mm ile ölçülürken, en düşük kabuk kalınlığı geleneksel budama uygulamasında 1,89 mm olarak elde edilmiştir. Kabuk kalınlığı göz seçimi yapılarak budanan ağaçlarda diğerlerine göre daha kalın bulunmuştur. Kabuk kalınlığının verimlilik ve kalite üzerine bir avantajı yoktur.

İç ağırlığı (g)

Farklı budama uygulamalarının iç ağırlığı üzerine etkileri Çizelge 4.4' de verilmiştir. Uygulamaların etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

İç ağırlık değerleri 6,75-7,11 g arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek iç ağırlığı budama yapılmayan uygulamada 7,11 g ile ölçülürken, en düşük iç ağırlığı minimum budama uygulamasında 6,75 g olarak elde edilmiştir.

İç randımanı (%)

Farklı budama uygulamalarının iç randımanı üzerine etkileri Çizelge 4.4' de verilmiştir. Uygulamaların etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

İç randıman değerleri %48,23-49,71 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek iç randıman geleneksel budama yapılan uygulamada %49,71 ile ölçülürken, en düşük iç randıman minimum budama uygulamasında %48,23 olarak elde edilmiştir.

İç büzülme oranı (%)

Farklı budama uygulamalarının iç büzülme oranı üzerine etkileri Çizelge 4.4' de verilmiştir. Uygulamaların etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. İç büzülme oranı değerleri %0-1,69 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek iç büzülme budama yapılmayan uygulamada %1,69 ile ölçülürken, en düşük iç büzülme oranı geleneksel budama uygulamasında %0 olarak elde edilmiştir

Farklı budama uygulamalarının iç büzülme oranı üzerine etkileri Çizelge 4.4' de verilmiştir. Uygulamaların etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

İç büzülme oranı değerleri %0-1,69 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek iç büzülme oranı çok küçük olmasına rağmen budama yapılmayan uygulamada %1,69 ile ölçülürken, iç büzülme geleneksel budama uygulamasında hiç görülmemiştir.

Çizelge 4.4. Budama Uygulamalarının meyve kalite üzerine etkileri

Budama Uygulaması	**Meyve ağırlığı (g)**	**Meyve eni (mm)**	**Meyve kalınlığı (mm)**	**Meyve boyu (mm)**	**Kabuk kalınlığı (mm)**	**İç ağırlığı (g)**	**İç randımanı (%)**	**İç büzülme oranı(%)**
Minimum Budama	13,85 b	34,35 ab	35,58 a	42,35 a	1,90 b	6,75	48,41	0,00
Geleneksel Budama	14,19 b	34,78 a	35,89 a	42,48 a	1,89 b	7,10	49,71	0,00
Göz Seçimi	14,03 b	34,07 b	34,63 b	40,30 b	2,04 a	6,82	48,35	0,85
Budama Yapılmayan	14,82 a	34,91 a	35,95 a	42,74 a	1,91 b	7,11	48,23	1,69
P> 0.05	*****	*****	*****	*****	*****	**ö.d**	**ö.d**	**ö.d**
LSD (0.05)	**0,41**	**0,55**	**0,89**	**1,10**	**0,10**	**0,44**	**1,54**	**1,51**

*Farklı harfler istatistiksel olarak farklı grupları temsil etmektedir (P>0,05)

5. SONUÇ

Bu çalışma 2017-2021 yılları arasında, Bursa koşullarında *Juglans regia* anacı üzerine aşılanmış Chandler ceviz çeşidine ait fidanlar ile farklı budama uygulamaları yapılarak ağaçların gelişim, verim ve kalite üzerine erken dönem etkilerini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

Çalışmada 4 farklı budama uygulaması neticesinde ağaç gövde çapları ile ilgili istatistiki açıdan bir farklılık gözlenmemiştir. Yani budama yapılmayan ağaçların; istenilen ölçüde gelişmeyeceği, daha küçük yapılı bir forma sahip olacağı ve gövde çapının daha ince kalacağına dair oluşan ön yargıların aksine bir sonuç elde edilmiş olup budanan ağaç çapına benzer bir gövde çap yapısına sahip olmuştur.

Dal sayısı budama yapılmayan ağaçlarda diğer uygulamalara göre fazla bulunmuştur. Bu da maksimum verim alma anlamında diğer budama sistemlerinden farkını göstermektedir. Ana yan dal sayısı ne kadar fazla olursa oluşacak olan sürgün ve meyve gözü sayısı da aynı oranda artış göstereceği için dolayısıyla verimde artış gösterecektir. Diğer budama sistemleri arasında ana yan dal açısından önemli bir farklılık görülmemiştir.

Yapılan 4 farklı budama uygulamaları neticesinde ağaç boyu açısından tüm uygulamalarda yakın sonuçlar elde edilmiştir. Buradan 2 farklı sonuç çıkmaktadır. Birinci sonuç budama yapılmayan ağaçların gelişimlerinin geri ve yavaş olacağına dair sonuçların yanlış olduğu, ikincisi ise farklı budama uygulamalarının ağaç boyu üzerine çok ciddi bir etkisi olmamasıdır.

Uygulanan farklı budama sistemlerinin ağaç taç hacmi üzerinde istatistiki açıdan önem arz edecek bir farklılık oluşturmaması ve dolasıyla ağaçların taç hacimleri benzer ölçülerde olduğu, farklı budama uygulamaların taç hacmi üzerine etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Yani budama yapılmayan ağaçların taç gelişimleri de budama yapılan ağaçlara göre istenilen yaklaşık ölçülerde olmuştur.

Ağaç hacmi için de yine taç hacmine benzer sonuçlar elde edilmiş olup, yapılan faklı budama sistemi çalışmaları sonucunda ağaç hacmi boyutlarında benzerlikler ile sonuçlanmıştır. Yani budama yapılmayan sistem için düşündüğümüzde ağaç hacmi kriteri açısından da diğer budama sistemleri içinde geri kalmamış benzer bir ağaç taç yapısına sahip olmuş, Şekil 5.1' de gösterilmiştir.

Farklı budama uygulamaları dal açılarına göre değerlendirildiğinde budama yapılmayan uygulamada iki ardışık dal arasında oluşan açı 137,5 (altın açı) derece olduğu görülmüştür. Bununla ilgili yapılan farklı araştırmalarda bu açı ile dal yapan ağaçlarda daha yüksek verim alınabildiği ayrıca dallarda oluşan meyvelerin güneşlenme süreleri optimum olarak tespit edilmiştir. Bu da meyve boyutlarının daha iyi olmasına ve meyvelerin daha iyi bir iç dolgunluğa uluşmasına sebep olmuştur.

Ağaç başı ortalama verim 4 farklı budama sisteminde incelendiğinde özellikle 1. ve 2. Hasat yıllarında istatistiki olarak bir fark görülmemesine rağmen budama yapılman sistemde miktarsal olarak bir fazlalık mevcuttur. Hatta 3. Yıl sonu hasat zamanında budama yapılmayan sistemde istatistiki olarak da ciddi derecede neredeyse budama yapılan sisteme göre 2 kat daha verim alınabilmiştir.

Farklı budama uygulamaların yapılan çalışmalarda genel olarak meyve kalitesi elde alındığında budama yapılmayan uygulamada benzer boyuttaki meyvelerdeki meyve ağırlığı diğer uygulamalara göre daha ağır olarak bulunmuş, iç randımanı ve iç büzülme durumu açısından önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak Chandler ceviz çeşidinde yapılan farklı budama uygulamalarının özellikle ağaç gelişimi ve verim açısından göz önünde bulundurulacak önemli sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar ışığında, özellikle optimum gübreleme ve sulamanın yapıldığı bahçelerde, Chandler çeşidinde budama yapılmadan da ağaç gelişiminde istenilen hatta daha fazla dal sayısına sahip bir form bununla birlikle verim anlamında da ciddi oranda bir artış elde edebileceğinin mümkün görülmüştür. Yeni tesis edilecek ceviz

bahçelerinde budama yapılmadan, budama işlemi için gerekli zamandan ve yüksek budama işçiliği maliyetlerinden ciddi oranda tasarruf edilerek, cevizin geç meyveye yatma dezavantajını erken verim avantajına dönüştürerek, maksimum karlılık sağlamanın mümkün olabileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

Anonim 2021a http://www.fao.org/faostat/en/#compare (Erişim tarihi: 15.01.2021)

Anonim 2021b. https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Tarim-111 (Erişim Tarihi: 20.08.2021)

Anonim2021c. www.googleearth.com (Erişim Tarihi: 20.08.2021)

Anonim 2021d. https://www.mgm.gov.tr (Erişim Tarihi: 20.08.2021)

Akça, Y. 2012a. Ceviz Yetiştiriciliği. Anıt Matbaası. 19 s.
.
Akça, Y. 2012b. Ceviz Yetiştiriciliği. Anıt Matbaası. 19 s.

Akça, Y. 2012c. Ceviz Yetiştiriciliği. Anıt Matbaası. 34 s.

Akça, Y. 2012d. Ceviz Yetiştiriciliği. Anıt Matbaası. 219 s.

Caprile J. 2011 Training walnut tress. https://cecontracosta.ucanr.edu/files/237207.pdf (Erişim Tarihi: 13.11.2021)

Dalkılıç, G. G., Dalkılıç, Z. ve Mestav, H. O. 2005. Cevizde (Juglans regia L.) Farklı Budama Şiddetlerinin Vejatatif Büyüme ve Sürgünlerin Köklenmesi Üzerine Etkisi. Bahçe -II Ulusal Ceviz Sempozyumu Özel Sayısı. 34(1), 247-251

DeBuse, C., Edstrom, J., Hasey, J. ve Lampinen, B. 2010. Walnut Hedgerow Pruning And Training Trial: 2010. http://walnutresearch.ucdavis.edu/2010/2010_107.pdf

Gerçekçioğlu, R. 2018. Cevizlerde bilezik alma, boğma, budama ve pro-ca uygulamalarının vejatatif gelişme, verim ve meyve kalitesi üzerin etkileri. *Doktora Tezi,* Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Tokat

Güvenç, I., Kazankaya, A., 2019. Türkiye'de Ceviz Üretimi, Dış Ticareti ve Rekabet Gücü. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 29(3) 418-424.

Hasey J., Kelley K., Freeman., M.1998.Training Young Trees. Walnut Production Manual (ed: David Ramos) University of California Division of Agriculture and Natural Resources Publications 3373. 99-105.

Hasey, J., Lampinen, B., Jarvis, K. 2004. Training young walnut trees: no pruning/no heading vs. minimum pruning compred
https://www.growingproduce.com/nuts/training-young-walnut-trees
(Erişim Tarihi: 04.12.2021)

Hasey, J., Lampinen, B., Jarvis, K. 2014. Training young walnut trees: no pruning/no heading vs. minimum pruning compred https://www.growingproduce.com/nuts/training-young-walnut-trees (Erişim Tarihi: 04.12.2021)

Hasey, J., Lampinen, B., Milliron, L., Beumel, C. 2015. Growth of unpruned june buded Chandler on VX211, RX1 and Vlach https://ucanr.edu/sites/cawalnut/files/342542.pdf (Erişim Tarihi: 04.12.2021)

Hendricks, L.C, Coates, W.W, Elkins, R.B, McGrahan, G.H, Philips, H.A, Ramos, D.E, Reil, W.O ve Snyder, R.G 1998. Walnut Production Manuel. University of California, Oakland, Califronia, 89 pp.

Kelley, K., Reil, W., Sibbett, G. S. ve Ramos, D. 1999. Establishmentand Management Considerations for Walnut Hedgerow Orchards. In IV International Walnut Symposium 544. 427-435.

Lampinen, B. 2008. Pruning and training young walnuts. Uc Davis, Plant Sciences.

Lampinen, B., Hasey, J. 2014. How to train young walnut trees. https://www.growingproduce.com/nuts/training-young-walnut-trees/ (Erişim Tarihi: 13.11.2021)

Lampinen, B. D., Edstrom, J. P., Metcalf, S. G., Stewart, W. L., Negron, C. M. ve Contador, M. L. 2015. Howard Walnut Trees Can be brought İnto Bearing With out Annual Pruning. *California Agriculture* 69, Number 2. P123

Özçağıran, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M., 2007. Ilıman iklim meyve türleri. *Sert Kabuklu Meyveler. Cilt III, Ege Üni. Ziraat Fakültesi Yayınları 566: 308* Özkan, Y. 2005. Ceviz Ağaçlarının Budanması Farklı Yaklaşımlar. *Bahçe Dergisi* Ceviz 34 (1) 253-261

Sütyemez, M. 2016. New Walnut Cultivars; Maraş-18, Sütyemez-1, Kaman-1. Hortscience, 51(10), 1301-1303.

Şen, S.M. 2011 a. Ceviz Yetiştiriciliği, Başak Matbaacılık, Ankara, 220 s.

Şen, S.M. 2011 b. Ceviz Yetiştiriciliği, Başak Matbaacılık, Ankara, 220 s.

Şen, S.M. 2011 c. Ceviz Yetiştiriciliği, Başak Matbaacılık, Ankara, 220 s.