BURSA SİYAHI (*Ficus carica* L.) İNCİR ÇEŞİDİNDE AŞILI KÖKLÜ FİDAN ÜRETİMİ

Hacer AKTÜRK

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BURSA SİYAHI (*Ficus carica* L.) İNCİR ÇEŞİDİNDE AŞILI KÖKLÜ FİDAN ÜRETİMİ

Hacer AKTÜRK
0000-0003-2816-3103

Prof. Dr. Ümran ERTÜRK
0000-0001-5709-2581
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA– 2022
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans

BURSA SİYAHI (*Ficus carica* L.) İNCİR ÇEŞİDİNDE AŞILI KÖKLÜ FİDAN ÜRETİMİ

Hacer AKTÜRK

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ümran ERTÜRK

Bu çalışmada, aşılı köklü incir fidanı üretiminde farklı anaç adaylarının aşı tutma ve sürgün gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada 3 dişi ve 3 erkek incir genotipinden alınan çelikler anaç olarak kullanılmış, bunlar üzerine 1 yaşlı sürgünlerden alınan Bursa Siyahı çeşidi (*Ficus carica* L.) kalemleri Aralık ve Şubat ayı olmak üzere 2 farklı dönemde ve dilcikli aşı yöntemi kullanılarak aşılanmıştır. Aşılı çelikler köklendirme ortamına dikilmeden önce Kontrol (su uygulaması) ve 500 ppm IBA ile muamele edilmiştir. Aşılı çelikler 60 günün sonunda köklendirme ortamından sökülmüş ve aşı tutma oranı (%), köklenme oranı (%), kök sayısı (adet), kök uzunluğu (mm) ve sürgün uzunluğu (mm) parametreleri yönünden değerlendirilmiştir.

Çalışma sonucunda en yüksek aşı tutma ve köklenme oranı (%100) Şubat döneminde aşılanan ve 500 ppm IBA uygulanan E2 çeliklerinde görülmüştür. En yüksek kök sayısı 29,4 adet ile Şubat ayı döneminde alınan ve 500 ppm IBA uygulanan D2 anacı çeliklerinden elde edilmiştir. Kök uzunluğu en yüksek 61,48 mm ile Aralık döneminde kontrol grubu E3 anacı çelikleri üzerine aşılı bitkilerde ölçülmüştür. Sürgün uzunluğu en yüksek 117,85 mm ile 500 ppm IBA uygulanan ve Aralık döneminde alınan E3 anacına aşılı bitkilerden elde edilmiştir. Tüm parametreler değerlendirildiğinde Şubat ayında aşılanan çeliklerin daha iyi performans gösterdiği belirlenmiştir. IBA uygulaması, yaşayan bitki oranı üzerine olumlu etkisi olmuştur. Yaşayan bitki oranı, erkek genotiplerden E3 (%45,55) ve dişilerde ise D2 (%54,44) genotipine ait bitkilerden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İncir, Bursa Siyahı, IBA, aşı, köklendirme

2022, vii +69 sayfa.

ABSTRACT

MScThesis

GRAFTED PLANT PROPAGATION IN THE FIG (*Ficus carica* L.) cv. BURSA SİYAHI

Hacer AKTÜRK

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

Supervisor: Prof. Dr. Ümran ERTÜRK

In this study, the effects of different rootstock candidates on grafting and shoot development were investigated in the production of grafted rooted fig saplings. In the study, cuttings taken from 3 female and 3 male genotypes were used as rootstock, and Bursa Siyahı (*Ficus carica* L.) cuttings taken from 1-year-old shoots were grafted onto these genotype cuttings. It was grafted in two different periods, in December and February, using the tongue grafting method. Grafted cuttings were treated with 0 ppm and 500 ppm IBA before planting in rooting medium. Grafted cuttings were removed from the rooting medium at the end of 60 days and graft retention rate (%), rooting rate (%), root number (number), root length (mm) and shoot length (mm) parameters were evaluated.

In the results of the study, it was observed that the highest graft retention and rooting rate (100%) was in the plants grafted on E2 cuttings grafted in February and applied 500 ppm IBA. The highest number of roots was obtained from plants grafted on D2 rootstock, which was taken in February and applied 500 ppm IBA, with 29.4. It was obtained from plants grafted on E3 rootstock applied 0 ppm IBA in December with the highest root length of 61.48 mm. With the highest shoot length of 144.54 mm, it was obtained from plants that were applied 500 ppm IBA and grafted to E3 rootstock taken in December. When all parameters were evaluated, it was determined that the cuttings grafted in February performed better. IBA application had a positive effect on the rate of living plants. The surviving plant ratio was obtained from the male genotypes E3 (45.55%) and females genotypes D2 (54.44%).

Key words: Fig, Bursa Siyahı, IBA, grafting, rooting

2022, vii +69 pages.

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimim süresince bilim adına benden desteğini ve deneyimlerini esirgemeyen, yüksek lisans tez konumun belirlenmesi, yürütülmesi ve yazım aşamasında yönlendirici katkılarıyla bana yol gösteren değerli danışman hocam ve B.U.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Ümran ERTÜRK'e ve tüm bölüm hocalarıma sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım süresince değerli görüş ve önerilerine başvurduğum ve sonuçları analiz etme konusunda her zaman destek olan Ziraat Yüksek Mühendisi Dilan AHİ KOŞAR'a teşekkürü bir borç bilirim. Tez çalışması sırasında fidanlığından yararlanma olanağı tanıyan üretici Sayın Muharrem YAVAŞ, Ramazan KESER ve çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim sürecim boyunca analiz ve tez yazım aşamalarının her anında yanımda olan ve dostluğu ile ömür boyunca yanımda yürüyeceğinden emin olduğum bilge dostum Dr. Tansu JILTA ŞANCI'ya tüm samimiyetimle teşekkür ederim. Süreç boyunca yanımda olarak çalışmalarımı anlamlı kılan, isimlerini buraya yazmakla bitiremeyeceğim tüm dostlarım ve iş arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Dünyadaki yolculuğumun başından itibaren bana eşlik ederek değerlerine bağlı bir birey olarak yetişmemi sağlayan rahmetli dedem Mustafa AKTÜRK'e, sevgisiyle daha iyi bir insan olmamı sağlayan kıymetli annem Fatma AKTÜRK'e, güven ve şefkati ile girdiğim her yolu aydınlatan kıymetli babam Adem AKTÜRK'e sonsuz şükranlarımı sunarım.

Hacer AKTÜRK
13/09/2022

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ v
ŞEKİLLER DİZİNİ vi
ÇİZELGELER DİZİNİ vii
1. GİRİŞ 1
1.1. Dünyada ve Türkiye'de incirin yayılış alanları 3
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI 9
3. MATERYAL ve YÖNTEM 16
3.1. Materyal 16
3.2. Yöntem 17
3.2.1. Bitkilerin hazırlanması ve aşılanması 17
3.3. Değerlendirilen parametreler 22
3.4. Verilerin Değerlendirilmesi 23
4. BULGULAR ve TARTIŞMA 24
4.1. Tomurcuk Sürme Oranı 24
4.2. Aşı Tutma Oranı 27
4.3. Köklenme Oranı 33
4.4. Kök Sayısı 39
4.5. Kök Uzunluğu 47
4.6. Sürgün Uzunluğu 53
4.7. Yaşayan Aşılı Bitki Sayısı 58
5. SONUÇ 61
KAYNAKLAR 63
ÖZGEÇMİŞ 69

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
%	yüzde
cm	santimetre
da	dekar
ha	hektar
ha/kg	hektar/kilogram
mm	milimetre
^{o}C	santigrat derece
ppm	milyonda bir kısım
kg/ağaç	kilogram/ağaç

Kısaltmalar	Açıklama
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
IBA	Indol-3-Bütirik Asit
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü
LSD	En Küçük Anlamlı Fark
öd	Önemli Değil

ŞEKİLLER DİZİNİ

		Sayfa
Şekil 1.1.	Türkiye yaş incir ihracatında önemli ülkeler (2021,FAO)…….	6
Şekil 1.2.	Türkiye kuru incir ihracatında önemli ülkeler (2021, FAO)……..	6
Şekil 3.1.	Aşı yapılacak anaç ve kalemlerin hazırlanışı…….	17
Şekil 3.2.	Aşı yerinin bağlanması ve kalemlerin parafilm ile sarılması…….	18
Şekil 3.3.	Aşılı çeliklerin dip kısmının kesilmesi…….....	18
Şekil 3.4.	IBA uygulanan ve alkolün uçması için bekletilen çelikler…….	19
Şekil 3.5.	Aşılı çeliklerin perlit kaplı köklendirme ortamına dikilmesi…….	19
Şekil 3.6.	Aralık ve Şubat dönemlerine ait çeliklerin ilk gün ve 60 gün sonundaki durumu……...	20
Şekil 3.7.	Cocopeat'in ıslatılması ve toprağının hazırlanması…….....	21
Şekil 3.8.	Şaşırtılan aşılı köklü bitkilerin saksılardaki durumu (Aralık üstteki görsel, Şubat alttaki görsel)……	22
Şekil 4.1.	Aralık dönemi çeliklerinin 45.gün görünüşleri……..	26
Şekil 4.2.	Şubat dönemi çeliklerinin 45.gün görünüşleri…….....	27
Şekil 4.3.	Çelik alma dönemini ve farklı anaçların aşı tutma oranı üzerine etkileri..	29
Şekil 4.4.	Anaçların ve IBA dozunun aşı tutma oranı üzerine etkileri…….....	29
Şekil 4.5.	Çelik alma dönemi ve IBA dozunun aşı tutma oranı üzerine etkileri……	30
Şekil 4.6.	Çelik alma döneminin aşı tutma oranı üzerine etkileri…….....	31
Şekil 4.7.	Farklı anaçların aşı tutma oranı üzerine etkileri…….....	31
Şekil 4.8.	IBA dozunun aşı tutma üzerine etkisi…….....	32
Şekil 4.9.	Çelik alma dönemi ve farklı anaçların köklenme oranı üzerine etkileri…	35
Şekil 4.10.	Anaçların ve IBA dozunun köklenme oranı üzerine etkileri…….....	36
Şekil 4.11.	Çelik alma dönemi ve IBA dozunun köklenme oranı üzerine etkileri…..	36
Şekil 4.12.	Çelik alma döneminin köklenme oranı üzerine etkileri…….....	37
Şekil 4.13.	Farklı anaçların köklenme oranı üzerine etkileri…….....	38
Şekil 4.14.	IBA dozunun köklenme üzerine etkisi……...	38
Şekil 4.15.	Çelik alma dönemi ve farklı anaçların kök sayısı üzerine etkileri……	41
Şekil 4.16.	Anaçların ve IBA dozunun aşı tutma oranı üzerine etkileri…….....	42
Şekil 4.17.	Çelik alma dönemi ve IBA dozunun kök sayısı üzerine etkileri……	42
Şekil 4.18.	Çelik alma döneminin kök sayısı üzerine etkileri……..	43
Şekil 4.19.	Farklı anaçların kök sayısı üzerine etkileri…….	43
Şekil 4.20.	IBA dozunun kök sayısı üzerine etkisi…….....	44
Şekil 4.21.	Aralık döneminde aşılanan ve IBA ile muamele edilen çeliklerin köklenme durumları…….....	45
Şekil 4.22.	Şubat döneminde aşılanan ve IBA ile muamele edilen çeliklerin köklenme durumları……...	46
Şekil 4.23.	Çelik alma dönemi ve farklı anaçların kök uzunluğu üzerine etkileri…	49
Şekil 4.24.	Anaçların ve IBA dozunun kök uzunluğu üzerine etkileri…….....	49
Şekil 4.25.	Çelik alma dönemi ve IBA dozunun kök uzunluğu üzerine etkileri……..	50
Şekil 4.26.	Çelik alma döneminin kök uzunluğu üzerine etkileri……	50
Şekil 4.27.	Farklı anaçların kök uzunluğu üzerine etkileri……...	51
Şekil 4.28.	IBA dozunun kök uzunluğu üzerine etkisi…….....	51
Şekil 4.29.	Çelik alma dönemi ve farklı anaçların sürgün uzunluğu üzerine etkileri...	54
Şekil 4.30.	Anaçların ve IBA dozunun sürgün uzunluğu üzerine etkileri…….....	54
Şekil 4.31.	Çelik alma dönemi ve IBA dozunun sürgün uzunluğu üzerine etkileri….	55
Şekil 4.32.	Çelik alma döneminin sürgün uzunluğu üzerine etkileri……	55

Şekil 4.33. Farklı anaçların sürgün uzunluğu üzerine etkileri…….. 56
Şekil 4.34. IBA dozunun sürgün uzunluğu üzerine etkisi…… 56
Şekil 4.35. Farklı dönemlerde aşılanan dişi ve erkek genotiplerde aşılı köklü bitkilerin vejetasyon sonunda hayatta kalma sayıları…… 59

ÇİZELGELER DİZİNİ

		Sayfa
Çizelge 1.1.	Dünya incir üretiminin yıllara göre değişimi (2021, FAO)…….....	4
Çizelge 1.2.	İncir üretim alanın ülkelere göre dağılımı (2020, FAO) ……...	4
Çizelge 1.3.	Türkiye incir üretiminin yıllara göre değişimi (2021, TÜİK)…….....	5
Çizelge 3.1.	Bursa Siyahı incir çeşidinin özellikleri…….	16
Çizelge 3.2.	Aşılı bitkilerin bulunduğu ortama ait ortalama sıcaklık ve nem değerleri……...	21
Çizelge 4.1.	Aralık dönemi aşılama uygulaması sonrası tomurcuk sürme oranları...	24
Çizelge 4.2.	Şubat dönemi aşılama uygulaması sonrası tomurcuk sürme oranları....	25
Çizelge 4.3.	Aralık ve Şubat döneminde E1, E2, E3 ve D1, D2, D3 çelikleri üzerine yapılan aşıların tutma oranları……	28
Çizelge 4.4.	Aralık ve Şubat döneminde E1, E2, E3 ve D1, D2, D3 çelikleri üzerine yapılan aşıların köklenme oranları…….	34
Çizelge 4.5.	Aralık ve Şubat döneminde aşılanan ve IBA ile muamele edilen E1, E2, E3 ve D1, D2, D3 anaçlarına aşılı çeliklerde kök sayıları……	40
Çizelge 4.6.	Aralık ve Şubat döneminde aşılanan ve IBA ile muamele edilen E1, E2, E3 ve D1, D2, D3 anaçlarına aşılı çeliklerde kök uzunluğu……	48
Çizelge 4.7.	Aralık ve Şubat döneminde aşılanan ve IBA ile muamele edilen E1, E2, E3 ve D1, D2, D3 anaçlarına aşılı çeliklerde sürgün uzunluğu……	52
Çizelge 4.8.	Aralık ve Şubat Döneminde aşılanan ve IBA dozu uygulanan aşılı köklü bitkilerin yaşama oranları……..	58

1. GİRİŞ

Bitkiler için “Gen Merkezi” ya da “Anavatan” tanımı bir türün ilk defa ortaya çıktığı ve gelişerek yayılım gösterebildikleri yerler olarak açıklanmaktadır. Botanik Bilim insanı olan Vavilov; dünya üzerinde Güney Amerika, Orta Amerika, Güney Meksika, Hindistan, Çin, Yakın Doğu, Orta Asya, Etiyopya ve Akdeniz Havzası olmak üzere toplamda dokuz gen merkezinin olduğunu belirtmiştir. Belirtilen bu gen merkezlerinin kesişim noktasında olan ülkemiz, mevcut coğrafi konumu gereği hem Yakın Doğu hem de Akdeniz Havzası içerisinde yer aldığından dolayı çok sayıda tür ve çeşide ev sahipliği yapmaktadır. Türkiye; hem ekolojik koşulların bitki yetiştiriciliğine elverişli olması hem de yüzyıllar boyunca önemli göç yolları üzerinde yer alması nedeniyle tür çeşitliliği bakımından oldukça zengindir (Demir, 1990; Ağaoğlu, H. Çelik, M. Çelik, Fidan, Gülşen, Günay,…& Yanmaz, 2001).

Ficus carica türü olan incirin ismini Ege Bölgesindeki eski yerleşim yeri Carica’dan aldığı ve binlerce senelik tarihi olduğu bilinmektedir. Eski Yunan ve Mısır medeniyetlerinde verimliliğin simgesi olarak kabul edilen incirin üretim ve tüketim tarihinin oldukça eskilere dayandığı M.Ö. 484 yılında Herodotos tarafından ilekleme ve ilek sineği üzerine yazılmış yazılarda da ortaya konulmuştur. Dini kaynaklarda bahsedilmesi sebebiyle kutsal bir meyve olarak nitelendirilmiş ve meyve yapısının özelliği, döllenme biyolojisindeki inanılmaz gizemi ve besin içeriğiyle insanların ilgisini çekmektedir (Aksoy, 1984; Köseoğlu, 2008). Âdem ile Havva ile süre gelen ve tüm dinler ve medeniyetlerde cennet meyvesi, kutsal meyve gibi isimler alan incir, geçmişten bu yana bereket ve bolluğun simgesi olmuştur (Aksoy, Zafer, Meyvacı ve Şen, 2007).

İncir (*Ficus carica* L.) *Urticales* takımının *Moraceae* familyasının *Ficus* cinsine aittir. Bu cinsten bütün dünyada 600 civarında tür yetiştirilse de meyvecilik anlamında en kıymetli "Anadolu inciri" adı verilen *Ficus carica* L. dir (Özbek, 1978). Bu cinsin bir üyesi olan incir, dioik meyve türlerinden olup, diğer üretimi yapılan meyve türlerinden farklı bir özellik göstererek çiçekleri açıkta değil; meyve kılıfının içerisinde bulunmaktadır. Bu

sebeple meyve oluşumu tozlayıcı (ilek) arılar (*Blastophaga psenes*) yardımıyla gerçekleşmektedir (Özen, Çobanoğlu, Kocataş, Tan,Ertan, Şahin,…& Özkan, 2007).

İncir türü yapraklarını döken meyve türleri içinde yer alır. Kışın ılık, yazları sıcak ve kurak olan yerlerde yetişir. Yıllık olarak ortalama 18 - 20°C sıcak olan yerleri sever. Çok kısa bir süre de olsa kış soğuğuna ihtiyaç duyar. Yetiştiği yere ve yıla bağlı olarak genellikle martın ikinci yarısından sonra tepedeki tomurcukların açılmasıyla yapraklanmaya başlar, mayıs ayının son haftasında çiçekler oluşur. *F. carica* sikonyumları (çiçek kılıfının büyüyüp etlenmesiyle oluşan meyve yapıları) haziran ayına kadar gelişir ve haziran ayının ortalarında döllenirler. Bu ay erkek *F. carica*'ların en çok polen oluşturma zamanıdır (Valdeyron ve Lloyd, 1979).

Kültüre alınan incirlerde dişi ve erkek çiçekler, dişi ve erkek incirler olarak adlandırılarak farklı ağaçlar üzerinde gelişim göstermektedir. Dioik türlerden olan incir, dişi ve erkek çiçeklerin kapalı olarak konumlanan meyve kılıfı içerisinde yer almasından dolayı diğer dioik türler gibi rüzgar yoluyla tozlanma gerçekleşmemektedir. Döllenme, meyve tutumu için gereklidir. İncirlerde döllenmenin olabilmesi için ilek arısı (*Blastophaga psenes*) adı verilen ve erkek incirlerimizle ortak bir yaşam sürdüren bir arı aracı olmaktadır. Döllenmenin gerçekleşemediği durumlarda ise partenokarpi yoluyla az da olsa meyve verebilir. Bu nedenle verimli bir üretim için ilekleme son derece önemlidir (Özbek, 1978).

İncir, diğer meyve türlerinden farklı olarak bir kez çiçeklenme ve meyve bağlama dönemi olmayan, meyve doğuşu denilen ve belirli periyotlarla (üç dönem şeklinde) tekrarlanan çiçeklenme ve meyve verme döngüsüne sahip olan bir türdür. Dişi incirlerde yellop adı verilen ilkbahar ürünü, iyilop adı verilen yaz ürünü ve sonlop adı verilen güz ürünü meyveleri sırasıyla meydana gelirken; erkek incirlerde ise ilkbahar ürünü (ilek), yaz ürünü (ebe) ve kış ürünü (boğa) meyveleri meydana gelir. Farklı zamanlarda meydana gelen meyve doğuşu ile dişi ya da erkek çiçeklerin olgunlaşma periyotları döllenmeyi sağlayan ve incir meyvesiyle simbiyotik ilişki halinde yaşam sürdüren ilek arıcığı, *Blastophaga psenes* L.'in yaşam döngüsü ile muhteşem bir uyum içerisindedir (Özbek, 1978).

Bursa Siyahı meyvelerin ortalama ağırlığı 82.6 g, eni 56.1 mm, boyu 48 mm, boyun uzunluğu 7.8 mm, ostiol açıklığı 6.4 mm, meyve kabuk kalınlığı 4.0 mm, pH değeri 4.55, suda çözünür kuru madde değeri ise 17.4 olarak belirlenmiştir (Yıldırım, 2016).

1.1. Dünyada ve ülkemizde incirin yayılış alanları

İncirin varlığı insanlık tarihi kadar eskidir. İlk kültüre alınma Arabistan Yarımadası'nda gerçekleştirilip ilerleyen zamanlarda diğer komşu ülkelere yayılmıştır. Gen merkezlerinden biri olan ülkemiz tür içi çeşitliliği açısından oldukça zengindir (Kabasakal, 1990).

Akdeniz ülkelerinde %70 oranında üretiminin yapıldığı türlerin başında incir gelmektedir ve Akdeniz diyetinin vazgeçilmez bir parçasıdır (Trichopoulou, Vasilopoulou, Georga, Soukara ve Dilis, 2006). Dünya genelinde ise özellikle Kuzey ve Batı Avrupa ülkelerinde egzotik meyve adı altında yoğun ilgi görmektedir (Polat ve Çalışkan, 2008). İlginin bu denli yoğun olmasının altında besin değerlerinin diğer meyve türlerine göre yüksek olması ve kutsal meyve olarak kabul görmesi yatmaktadır (Aksoy ve diğerleri, 2007).

FAO verilerine göre 2018 yılında 288 bin ha olan dünya incir üretimi 2019 yılı itibarıyla 290 bin ha ulaşmıştır. Artan üretim alanına paralel olarak 2018 yılında 4.260 kg/ha olan incir verimi artış göstererek 2019 yılı itibarıyla 4.539 kg/ha olarak gerçekleşmiştir. Dünya incir üretimi 1 yıl önceye kıyasla %7,4 oranında artarak 2019 yılında 1,3 milyon tona ulaşmıştır. 310 bin ton incir üretimiyle Türkiye ilk sırada yer almaktadır. Mısır 225 bin ton üretim ile Fas ise 153 bin ton üretim ile ilk üç ülke arasında yer almaktadır (Çizelge 1.1). İncir üretiminde kullanılan alan göz önünde bulundurulduğunda Fas %21,7 pay ilk sırada yer almaktadır. Türkiye ise %18 pay ile ikinci sırada iken üçüncü sırada %13,6 pay ile Cezayir bulunmaktadır (Çizelge 1.2).

Çizelge 1. 1.Dünya incir üretiminin yıllara göre değişimi (2021, FAO)

	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	Değişim (%)
Alan (bin ha)	294	279	277	288	290	0,8
Verim (kg/ha)	3.957	3.811	4.192	4.260	4.539	6,6
Üretim (bin ton)	1.165	1.062	1.161	1.225	1.316	7,4
İthalat (bin ton)	136	149	152	153	157	2,4
İhracat (bin ton)	130	148	166	165	161	-2,3

2020 yılında dünyada toplam incir ihracatı 171 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Türkiye, mevcut ihracatın 89 bin tonunu karşılamaktadır. İkinci sırada %10,8 pay ile Afganistan; üçüncü sırada ise %6,4 pay ile Suudi Arabistan yer almaktadır. Mısır ve Fas'ın üretimdeki yüksek paylarına rağmen dünya ticaretinde yer almadığı görülmektedir.

Çizelge 1. 2. İncir üretim alanın ülkelere göre dağılımı (2020, FAO)

	FAS	TÜRKİYE	CEZAYİR	MISIR	İRAN
ALAN (ha)	62930	52200	39440	29000	15950
YÜZDE (%)	22%	18%	14%	10%	6%

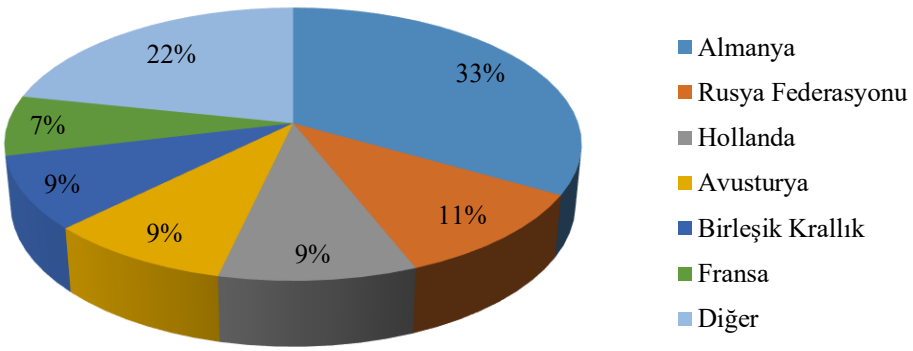
2020 yılı incir üretimi döneminde Türkiye yaklaşık 520 bin dekar alanda incir üretimi gerçekleşmiştir. Üretim alanı göz önünde bulundurulduğunda %69,4'lük pay ile 373 bin dekar alanda incir üretimi gerçekleştiren Aydın, lider konumdadır. Ağaç sayılarının yıllar içindeki değişimi incelendiğinde meyve veren ağaç sayısı son beş yılda %7 oranında artarak 2020 dönemi itibarıyla 6,7 milyona ulaşmıştır. Önceki dönemlere kıyasla meyve vermeyen ağaç sayısında da artış gözlenmiştir. Meyve vermeyen ağaç sayısı %19,6 oranında artarak 2020 döneminde 1,2 milyona ulaşmıştır (Çizelge 1.3).

Çizelge 1. 3. Türkiye incir üretiminin yıllara göre değişimi (2021, TÜİK)

	2015/16	**2016/17**	**2017/18**	**2018/19**	**2019/20**	**Değişim %**
Alan (da)	497.181	499.868	503.304	513.893	521.164	1,4
Verim (kg/ağaç)	31	31	31	31	31	31
Üretim (ton)	300.600	305.450	305.689	306.499	310.000	1,1
Yurtiçi kullanım (ton)	48.684	41.068	63.175	85.824	49.070	-42,8
İthalat (ton)	2.405	3.261	2.770	8.726	2.629	-69,9
İhracat (ton)	247.465	261.634	238.754	222.150	256.597	15,5

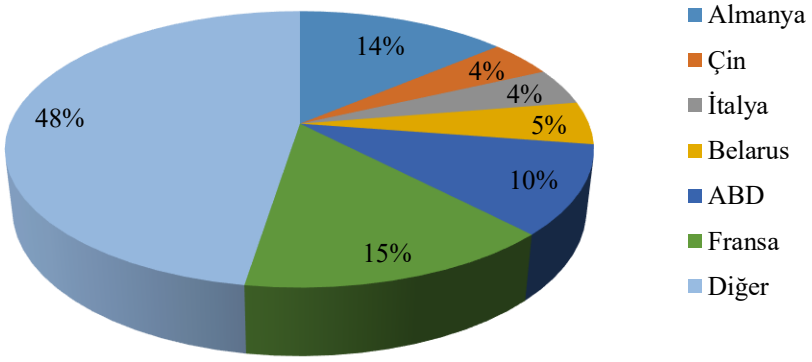
2020 yılı incir üretim döneminde Türkiye, yaklaşık olarak 310 bin ton üretim gerçekleştirmiştir. Üretim alanlarındaki payı ile Aydın lider konumunda olarak; 183 bin ton üretim miktarı ile ülkemizin toplam incir üretim miktarının %57,3'lük payını tek başına karşılamaktadır. Sırasıyla İzmir 19,5 bin ton ve Bursa 9,2 bin ton üretim miktarı ile ilk üç sırada yer almaktadır. Bölgelerin ekolojik özellikleri incelendiğinde Aydın ve İzmir'de üretilen incirler kuru tüketim için piyasaya sunulurken, Bursa'da üretilen incirler ise taze tüketim için piyasadaki yerini almaktadır.

Dünya incir üretiminde ve ihracatında ülkemiz, zirvenin sahibi konumundadır. 2020 üretim döneminde 21 bin ton olan yaş incir ihracatı; Almanya, Hollanda ve Rusya Federasyonu'na yapılmıştır. Yaklaşık 56 bin ton olan kuru incir ihracatı ise sırasıyla Fransa, Almanya ve Amerika Birleşik Devletleri'ne gerçekleştirilmiştir. Ülkemiz kuru ve yaş incir ihracatı olmak üzere 2020 yılında toplamda 278 milyon dolar gelir elde etmiştir (Şekil 1.1).



Şekil 1. 1. Türkiye yaş incir ihracatında önemli ülkeler(2021, FAO)

Uluslararası Sert Kabuklu ve Kuru Meyveler Konseyi'nin yayınladığı bildiride 2020/2021 istatistik yılları verileri baz alındığında dünyada kuru incir üretimi toplam 148 bin ton'dur. Türkiye, mevcut üretimin %58'lik payını karşılayarak 85,5 bin ton kuru incir üretimi gerçekleştirerek lider konumundadır (Şekil 1.2).



Şekil 1. 2. Türkiye kuru incir ihracatında önemli ülkeler(2021, FAO)

İncir çelik, daldırma, aşılama ve doku kültürü ile üretilebilmektedir. Özellikle ticari üretim için çelikle çoğaltım yöntemi kullanılmaktadır (Fráguas, Pasqual, Dutra ve Cazetta, 2004). Öz kısmı iyi gelişmiş, pişkin tepe sürgünlerinden alınan odun çelikleri

üretim için idealdir. Kullanılan en yaygın yöntem ise bu özellikteki dallardan hazırlanan çeliklerin köklenme süresi boyunca kum havuzu veya köklenme ortamlarında bekletilmesinden sonra direkt olarak araziye dikilmesi şeklindedir (Özen ve diğerleri, 2007). Uygulanan diğer bir yöntem ise çeliklerin köklendikten sonra araziye değil de torbalara şaşırtılmasıdır. Gelişim süreçlerini tamamlayan çelikler fidan olarak üretimdeki yerini almaktadır (Dolgun, Tekintaş, Seferoğlu ve Şahin, 2003). Kolaylıkla çoğaltılmasına karşın çelik alınacak çeşit, çeliğin yaşı ve boyu, çelik alma dönemi, köklenmeyi teşvik edici hormonların kullanılması ve dozu çeliklerin köklenmesini etkileyen faktörlerdir (Eroğlu, 1977; Pinheiro ve Oliveira, 1974; Yılmaz, 1959).

Çelik ile üretimi kolay olduğu için genellikle aşılama işlemine gerek duyulmasa da özellikle su stresi, toprak kökenli hastalık ve zararlılar, toprak yorgunluğu gibi abiyotik ve biyotik stres koşullarına toleranslı bitkilerin yetiştirilmesi; ağaç boyunu azaltmak amacıyla taç gelişimini sınırlandırabilecek anaçlar önem kazanmaya başlamış, bu nedenle de aşılama ile çalışmalarına başlanmıştır (Hosomi ve Kato, 2002; Kamimori, Isobe ve Yakushiji, 2022).

İncir ağaçları kuraklığa karşı toleranslı olmasına karşın optimum performans ve üretim için yeterli miktarda suya ihtiyaçları vardır. İncirin su stresine maruz kaldığı dönemde kök aracılığı ile alınan besinlerin sürgünlere iletimi azalır (Goicoechea, Antolin ve Sanches-Diaz, 1997). Bitkinin maruz kaldığı stres, yoğun yaprak dökülmesine neden olurken verim ve meyve kalitesini de olumsuz etkilemektedir (Türk ve Aksoy, 2011). Bu nedenle su stresine karşı toleranslı genotiplerin anaç olarak kullanımı ile ilgili çalışmalar gün geçtikçe önem kazanmaktadır.

Bursa Siyahı incir çeşidi, Bursa ve civarında yaklaşık 40 köyde yetiştirilen ve ihracat potansiyeli çok yüksek olan bir çeşittir. İncir ağaçları genellikle zeytinliklerin arasında bulunmaktadır. Son yıllarda kapama bahçe tesisleri hız kazanmaktadır. Mevcut bahçelerde ağaçlar genellikle 20-25 yaşlı ve büyük taçlı olarak yetiştirilmektedir. Son yıllarda meyvelerin hasat edilmesinde işçilik büyük sorun oluşturmaya başlamıştır. Üreticiler özellikle taç yüksekliğinin sınırlandırabilecek uygulamalar konusunda sık sık dile getirmektedirler. Meyve yetiştiriciliğinde ağaç boyu anaç ya da terbiye sistemi ile

kontrol altına alınabilmektedir. Ülkemizde incir yetiştiriciliğinde Ege ve Marmara Bölgesinde kordon sistemi kullanılarak bahçeler kurulmaya başlanmıştır. Bazı ülkelerde bu sistemlerin yanı sıra anaç kullanımı son yıllarda önem kazanmaya başlamıştır. Özellikle anaçların mineral alımındaki etkileri, toprak kökenli hastalıkların önlenmesi ve su stresine karşı anaç kullanımı ile ilgili çalışmalar yapılmaya başlanmıştır.

Bu tez çalışmasında, incirin kolay köklenme özelliğinden faydalanılarak, aşılı köklü fidan üretiminin uygulanabilirliğinin test edilmesi, farklı anaç kaynaklarının ve çelik alma zamanının aşı tutma üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Meyve fidanı üretiminde çoğunlukla aşı ve çelik olmak üzere 2 farklı yöntem kullanılmaktadır. Fidan üretiminde, herhangi başka bir zorunluluk yoksa ucuz ve basit olan yöntem tercih edilmektedir. İncir yetiştirilen ülkelerde incirde fidan üretimi büyük çoğunlukla çeliklerle yapılmaktadır. Çeşitlere bağlı olarak değişmekle birlikte çeliklerin köklenmesinde başarı şansı oldukça yüksektir. Ancak son yıllarda özellikle diğer ülkelerde toprak kökenli hastalık ve zararlıların baş göstermesi (Hosomi, 1993; Hosomi ve Uchiyama, 1998; Hosomi, 2011, Hosomi 2020) anaç kullanımına eğilimi artırmaya başlamıştır. Ancak aşı ile fidan üretime yönelik çok az çalışma bulunmaktadır. Çalışmamızın konusu olan incirde aşılı köklü fidan üretimi ile ilgili bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Bu nedenle konu ile ilgili olabilecek çalışmalara yer verilmiştir.

Pinheiro ve Oliveira (1974) yaptıkları çalışmada, incir çeliklerini farklı uzunluklarda hazırlayarak köklenme üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda 20 cm'den uzun çeliklerin %97 oranında köklendiklerini ve en iyi köklenme performansının 35 cm uzunluğundaki çeliklerde olduğunu görmüşlerdir. İncir çoğaltımı için en ideal çelik boyunun 25 cm olması gerektiğini önermişlerdir.

Yıldız (1999), Bursa Siyahı incir çeşidinde fidan randımanını geliştirmek için Aydın'da yaptığı çalışmada mart ayında pişkin bir yıllık dallardan 25-30 cm olacak şekilde alınan çelikler, bir ay süre ile köklendirme ortamına bırakılmıştır. 15 Ağustos, 30 Ağustos, 15 Eylül ve 30 Eylül olmak üzere 4 farklı dönemde sulamayı kesme uygulamaları ve 500 ppm'lik Ethrel, %5'lik Finish ve %1'lik Bordo Bulamacı uygulamaları ile muamele edilmiştir. Yapılan incelemeler ve analizler sonucunda en etkili kök gelişiminin 30 Ağustos'ta sulaması kesilen ve %1'lik Bordo Bulamacı uygulamasında olduğu görülmüştür. Köklerdeki nişasta birikiminin ise 30 Eylül tarihinde; gövdedeki nişasta birikiminin ise 15 Ağustos tarihinde sulama işlemi sonlandırılan çeliklerde olduğu görülmüştür. Köklerdeki en fazla şeker birikimi ise 15 Eylül'de sulaması kesilen çeliklerdedir. Uygulanan 500 ppm Ethrel uygulamasının ise gövdedeki şeker miktarını arttırdığı görülmüştür

Polat ve diğerleri (2000) incir çeşitlerinin çeliklerinin köklenmesi üzerine yaptıkları çalışmada Aralık ayı sonunda alınan 1000 ppm IBA uygulanan Bursa Siyahı çeliklerinde %60 oranında bir köklenme başarısı elde etmişlerdir. Kök sayısı 28,20 adet bulunurken kök uzunluğu ise 8,18 cm bulunmuştur.

Özeker ve İsfendiyaroğlu (2001) tarafından yapılan çalışmada, İzmir'in Çeşme ilçesinde uzun yıllardır yetiştirilen Çiftlikköy-1, Çiftlikköy- 2 ve Çiftlikköy-4 (Ç1, Ç2, Ç4) incir tipleri kullanılarak Şubat ayında alınan 1 ve 2 yaşlı ve 1, 3 ve 5 olmak üzere farklı boğum sayısına sahip odun çeliklerinin performansları incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda en fazla kök sayısı 2 yaşlı sürgün ve üzerinde 5 boğum olan Ç1 çeliklerde gözlenirken en düşük kök sayısı 1 yaşlı sürgün ve üzerinde 1 boğum olan Ç2 de olduğu görülmüştür.

Dolgun ve diğerleri (2004), Sarılop incir çeşidinde 6 farklı dikim şeklinin fidan kalitesi üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, çeşidin odun çeliklerinde köklenme oranını %93,5 olarak belirlemişlerdir.

Ertan ve diğerleri (2006) yaptıkları çalışmada, farklı uzunluklarda ve çaplarda hazırladıkları Bursa Siyahı incir çeşidine ait odun çeliklerinin performanslarını incelemişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda en yüksek performans değerlerinin en kısa çelik uzunluğu olan 12-13 cm çeliklerinde olduğu görülmüştür. En yüksek çap ve yaprak gelişimi değerinin de yine en kısa çelik uzunluğu olan 12-13 cm çeliklerinde olduğu görülmüştür.

Dalkılıç ve diğerleri (2019), Bursa Siyahı incir çeşidinin odun çeliklerinde köklenmeyi sağlamak amacıyla çeliklerin dip kısmına 10×10^4 (w/w) yararlı mikroorganizma içeren mikrobiyel organik sıvı gübrenin 0, 25, 50 ve 100 ml/L çözeltisini bir gece süreyle uygulamışlardır. Perlit ortamına dikilen çeliklerde en yüksek köklenme oranı 25 ml/L organik sıvı gübre uygulamasında sonbahar döneminde %90,0 ve ilkbahar döneminde %76,7 olarak bulunmuştur. Kontrol grubunda köklenme oranı %63,3 ve % 76,7 olarak belirlenmiştir.

Kılıç ve diğerleri (2021) Bursa Siyahı incir çeşidinin çelikle çoğaltmasında farklı uygulamaların etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, çelikleri kesikli ve standart olarak hazırlamış ve IBA, NAA, Root Power, IBA+NAA ve IBA+NAA+Root Power ile muamele etmişlerdir. Çalışma sonucunda incir çeliklerinin alt kısmında 2 cm'lik kabuk dokunun dikey olarak kesme uygulamasının tüm uygulamalarda çeliklerin kök özelliklerini olumlu etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca, Bursa Siyahı çeşidinin çeliklerine IBA, NAA ve IBA+NAA uygulamalarının kontrole göre kök sayısı başta olmak üzere köklenme durumu ve kök uzunluğu değerlerini arttığı saptanmıştır.

Nava ve diğerleri (2014), Roxo de Valinhos incir çeşidinin 2 farklı dönemde toprak, kum ve toprak+kum ortamında köklendirmeye almışlardır. Dönem ve köklenme materyali birlikte değerlendirildiğinde köklenme oranının %0,00 ile %46,16 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Bisi ve diğerleri (2016), Brezilya'da yetişen 11 incir çeşidinde odun ve yeşil çeliklerin köklenmesi üzerine yaptıkları çalışmada; Negro de Bursa olarak isimlendirdikleri Bursa Siyahı incir çeşidine ait odun çeliklerinde %100; yeşil çeliklerinde ise %50 köklenme elde etmişlerdir.

Jafari (2017) yaptığı çalışmada, incirde anaçların kurak koşullardaki performansını belirlemek amacıyla Sabz incir çeşidini 5 klon ve 3 çöğür anaç üzerine aşılamıştır. Çalışma sonunda anaçların su stresi ve mineral madde alımında farklı etkileri olduğu, çöğür anaçların klon anaçlara göre su stresi koşullarında mineral madde alımının ve bunun kaleme aktarılmasında daha etkili oldukları belirlenmiştir.

Jafari ve diğerleri (2018) incirde farklı anaçların su ve mineral madde alımı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, Siah, Şah Anjir, Matti, Tousorkh, Dehsez çeşitlerinin 20 cm boyunda ve 1 cm çapındaki çelikleri 1500 ppm IBA ile muamele edilerek köklendirilmiş ve köklü anaçlara Sabz çeşidi Ağustos ayında göz aşı yöntemi ile aşılanmıştır. Sera koşullarında tutulan bitkiler 6 ay sonunda su stresine tabi tutulmuştur. Elde edilen sonuçlarda aşılı bitkilerin yaprak su potansiyelleri, mineral madde alımlarının anaçlara bağlı olarak değiştiği belirlenmiştir. Kurak koşullar altında

Siah ve Dendez anaçlarının daha iyi performans sergilediği, Shah Anjir anacının yapraklarda daha fazla N biriktirdiği; Siah anacının ise P alımını artırdığı bulunmuştur.

Seif El-Yazal ve diğerleri (2022), White Adriyatik incir çeşidinin çeliklerinin köklendirilmesi amacıyla yaralama, IBA, NAA ve bunların kombinasyonlarını denedikleri çalışmada; Yaralama + 4000 IBA + 1000 ppm NAA uygulamasında köklenme oranının %89,3 ve kök sayısının 27,5 adet/çelik olduğu; kontrol uygulamasında ise köklenme oranının %62,2 ve kök sayısının 13 adet/çelik olduğu görülmüştür.

Hosomi (2002) incirde anacın kök ur nematodlarına karşı performanslarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, Masui Dauphine incir çeşidi anaç olarak kullanılan 21 çeşidin köklü çelikleri üzerine aşılanmış ve 3 yıl boyunca nematod ile bulaşık saksılarda yetiştirilmiştir. King ve Conadrid anaçları üzerindeki bitkiler nematod ile bulaşık toprakta sağlıklı bir şekilde büyümelerine devam ettikleri görülmüştür.

Morini (1984), Kasım ve Şubat aylarında alınan MM 106 elma, Quince-A ayva ve Myrobolan-B erik anaçlarının çeliklerini farklı iki yöntemle aşılamıştır. İlk olarak her iki dönemde çeliklere omega aşı yapılmış ve aşılanan çelikler IBA ile muamele edilerek direkt dikilmişlerdir. İkinci olarak ise Kasım ayında seraya dikilen anaçlar Şubat ayında omega aşı ve kakma aşı yöntemleri ile aşılanmıştır. Çalışmanın sonucunda, ikinci yöntemde daha başarılı sonuçlar görüldüğü ve 1 yıldan az bir sürede fidan elde edilebileceği bildirilmiştir.

Küden (1995) aşılı köklü meyve fidanı üretimine yönelik yaptığı çalışmada, MM 106 elma, Quince-A ayva ve Myrobolan-B erik anaçlarının köksüz çeliklerine, Anna ve Golden Dorset elma, June Beauty ve Santa Maria armut ve Santa Rosa ve Formosa erik çeşitlerini Kasım ayında yonga göz ve dilciksiz kalem aşı yapmıştır. Aşılı çeliklerde köklenmeyi sağlamak amacıyla MM 106 çeliklerine 2500 ppm, Quince-A 12 çeliklerine 500 ppm ve Myrobolan-B çeliklerine 2500 ppm IBA uygulamıştır. Çalışmanın sonucunda MM 106 anacının aşılı çeliklerinde % 47-96,5; Quince-A anacında % 65,7-

100 ve Myrobolan-B anacında % 60-85 arasında köklenme oranı elde edilmiştir. Aşı tutma oranı ise IBA uygulaması yapılanlarda kontrole göre daha yüksek bulunmuştur.

Bermede (2006), Quince-A ve BA-29 ayva anaçlarına Kasım ve Nisan aylarında yonga aşı yöntemi ile Champagne de Grasse, Haziran ve Eylül aylarında yama aşı yöntemi ile Ottowiani yenidünya çeşidini aşılamış ve Kasım, Nisan ve Haziran aylarında aşılanan çeliklere 1000 ppm IBA, Eylül ayında aşılanan çeliklere ise 2000 ppm IBA uygulayarak aşı başarısını ve köklenme durumunu incelemiştir. Çalışmadaki en yüksek aşı tutma oranı (% 54), köklenme oranı (%26) ve kök sayısı (19,8 adet) Eylül ayında Quince–A anacının aşılı çeliklerine 2000 ppm IBA uygulamasında tespit edilmiştir.

Baydar ve Ece (2005) asmada yaptıkları çalışmada, Razakı, Alphonse Lavallee ve Italia çeşitleri kalem olarak; SO4, Kober 5BB ve 1103 P çeşitleri ise anaç olarak seçilerek Nisan ayında omega aşı yöntemi kullanılmış olup aşılı köklü fidanlar dikim öncesi 500 ppm NAA muamele edilerek kallus oluşum oranı, sürgün boyu ve fidanlardaki sürgünlerin odunlaşma düzeyine etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda tüm kombinasyonlarda %95,00 ‘in üzerinde aşı tutma oranı tespit edilmiştir. En yüksek kallus oluşturma oranı %98,33 ile SO4 anacına aşılı Alphonse Lavallee kombinasyonundan elde edilmiştir. En yüksek fidan randımanı SO4 anacı üzerine aşılı Razakı (%59,00), Italia (%58,00) ve Alphonse Lavallee (%52,33) ile Kober 5 BB üzerine aşılı Razakı (%61) üzüm çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek sürgün boyu değerleri SO4 üzerine aşılı Alphonse Lavallee (%47,33), Kober 5 BB anacı üzerine aşılı Italia (%43,89) elde edilmiştir. Odunlaşma düzeyi yönünden aşı kombinasyonları arasında fark bulunmadığını belirtmişlerdir.

Arık (2013), asma anaçları (1103P ve 5BB) ile Red Globe ve Horoz Karası üzüm çeşitleri üzerinde yürüttüğü çalışmada, farklı dozlardaki IBA (0, 25, 50 ve 100 ppm) uygulamalarının aşı tutma oranı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma sonucunda farklı aşı kombinasyonları ve IBA dozlarının kallus oluşumu üzerinde tutarsız sonuçlar sergilediğini belirtmiştir.

Alço ve diğerleri (2015) yaptıkları çalışmada, asmada anaç/çeşit kombinasyonlarının kallus gelişim düzeyi üzerine olan etkileri araştırılmıştır. 2 yıl süreyle yürütülen çalışmada Cardinal, Merlot ve Cabernet Sauvignon çeşitleri kalem olarak; Kober 5 BB ve 110R de anaç olarak seçilmiş ve omega aşı yapılmıştır. Araştırma sonucunda Kober 5BB anacı üzerine aşılanan Cardinal, Merlot ve Cabernet Sauvignon üzüm çeşitlerinin aşı randımanları,2012 yılında sırasıyla; %99,50, %99,75 ve %99,50, 2013 yılında sırasıyla; %74,25, %70,50 ve %86,75 olarak belirlenmiştir. Aynı üzüm çeşitlerinin 110R anacı üzerine aşılanmasıyla aşı randımanları, 2012 yılında sırasıyla; %96,50, %98,75 ve %98,75, 2013 yılında sırasıyla %97,75, %96,25 ve %86,25 olarak saptanmıştır.

Uysal (2016) yaptığı çalışmada, farklı asma çeşitlerinde (Black Seedles, Crimson Seedles, R.Globe, Michele Palieri ve Alphonse Lavalle, Trakya İlkeren,) ve farklı dozdaki IBA (0ppm, 500ppm, 1000ppm ve 2000 ppm) uygulamalarının çelik köklenme başarısı ve mineral alımı üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Yapılan inceleme sonucunda Trakya İlkeren, Crimson Seedles ve Michele asma çeliklerinin en iyi kök+gövde gelişimi gösterdiği ve en uygun dozun ise 1000 ppm IBA olduğunu belirtmiştir. Diğer çeşitler göz önünde bulundurulduğunda IBA dozu arttıkça besin maddesi içeriğinin de arttığı görülmüştür.

Cangi ve diğerleri (2018) yaptıkları çalışmada, anaç uzunluğunun asma fidanı üretiminde fidan randımanı ve kalitesine etkisi araştırılmıştır. 5BB, 110R, 41B ve Ramsey anaçlarına ait çelikler üç farklı uzunlukta (35 cm, 55 cm ve 75 cm) boylandıktan sonra, Narince üzüm çeşidine ait kalemler ile omega aşı yöntemiyle Mart ayında aşılanmıştır. Sürgün ve kök gelişimlerinin incelendiği fidan randımanı en yüksek 5BB anacında 35 cm çeliklerinden elde edilmiştir. Çelik uzunluklarının toplam randımana etkisi değerlendirildiğinde sırasıyla 35 cm, 55 cm ve 75 cm şeklinde olduğu görülmüştür. En yüksek ortalama sürgün uzunluğu 59 cm ile Ramsey anacından elde edilirken en yüksek 63,2 cm ile yine Ramsey anacına aşılı 35 cm uzunluğundan elde edilmiştir. En yüksek ortalama kök sayısı 8,62 adet ile Ramsey anacından elde edilmiştir. Çalışma sonucunda 41 B anacı hariç diğer anaçlarda çelik uzunluğu arttıkça fidan randımanında düştüğü görülmüştür.

Yerebasmaz (2019) yaptığı çalışmada aşılı köklü badem fidanı üretiminde farklı uygulamaların köklenme ve aşı başarısı üzerine etkilerini araştırmıştır. Aralık ve Ocak ayı olmak üzere iki farklı dönemde dilcikli aşı yöntemiyle aşılanan GF 677 ve Garnem anaçlarına aşılı Ferragnes badem çeşidine 0, 1000 ve 2000 ppm IBA; 1600 ppm putresin, 1600 ppm puresin+ 1000 ppm IBA ve 1600 ppm putresin+ 2000 ppm IBA ile muamele edilmiştir. 60 günün sonunda en yüksek köklenme (%53,3) ve aşı tutma oranı (%96,7) Ocak döneminde aşılanan ve 1000 ppm IBA ile muamele edilen Garnem anacından elde edildiği görülmüştür. IBA ve putresinin kombinasyon olarak muamele edildiği uygulamalarda köklenme oranının daha düşük olduğu görülmüştür.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, 2019-2020 yıllarında Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Örtü Altı Araştırma ve Uygulama Biriminde yürütülmüştür.

3.1. Materyal

Bu çalışmada Bursa Uludağ Üniversitesi kampüs alanındaki doğal incir alanında bulunan daha küçük ve toplu taç yapısına sahip 3 farklı erkek (E1, E2, E3) ve dişi (D1, D2, D3) incir genotipi anaç olarak ve Bursa Siyahı (*Ficus carica* L.) çeşidinin 1 yaşlı çelikleri ise kalem olarak kullanılmıştır. Bursa Siyahı incir çeşidine ait bazı özellikler aşağıda yer almaktadır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3. 1. Bursa Siyahı incir çeşidinin özellikleri

Orijin ve Yayılımı	Marmara Bölgesi
Yapraklanma Tarihi	6-15 Nisan
Yapraklanma Özellikleri	3-5 loplu, derin sinüslü, sık tüylü
Gelişme Durumu	Kuvvetli, yayvan
Döllenme isteği	Var
Olgunlaşma Dönemi	Ağustos başı-Ekim ortası
Ortalama Meyve Ağırlığı	60,00-74,00 gr
Ostiol Açıklığı	5,80-6,00 mm
Kabuk Rengi	Morumsu, Siyah
Meyve İç Rengi	Koyu kırmızı
Titre Edilebilir Asitlik	0,208-0,211
Tat	İyi
Kabuğun Soyulma Durumu	İyi
Diğer Özellikler	Yüksek kalitede taze incir çeşididir. Geç ve uzun hasat periyodu ve taşımaya dayanıklıdır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Bitkilerin hazırlanması ve aşılanması

Anaçlar ve Bursa Siyahı çeşidinin 1 yaşlı çelikleri Aralık ve Şubat ayı olmak üzere 2 farklı dönemde alınmıştır. Erkek ve dişi ağaçlardan alınan ve anaç olarak kullanılacak olan çelikler 20-25 cm olacak şekilde hazırlanırken aşı kalemleri ise 15-20 cm olacak şekilde hazırlanmış ve üzerinde en az 2-3 göz bulunmasına dikkat edilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Aşı yapılacak anaç ve kalemlerin hazırlanışı

Hazırlanan anaç ve kalemler 'Dilcikli Aşı' yöntemi kullanılarak 2 farklı zamanda (30.12.2019 ve 05.02.2020) aşılanmıştır. Aşı işlemi yapılırken anaç ve kalemlerin birbirine uyumlu olmasına ve eşit kalınlıkta olmasına dikkat edilmiştir. Her dönemde toplamda 360 adet; çalışma boyunca 720 adet çelik aşılanmıştır.

Her iki uygulama döneminde de aşılama işlemleri aynı profesyonel kişi tarafından uygulanmıştır. Böylece uygulamadan doğabilecek farklılık önüne geçilmiştir. Aşılanan çelikler aşı noktasından aşı bağı ile kalemler ise Parafilm ile sarılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Aşı yerinin bağlanması ve kalemlerin Parafilm ile sarılması

Aşılı çelikler hormon muamelesinin hemen öncesinde anaç kısmında yer alan boğumun hemen altından kesilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Aşılı çeliklerin dip kısmının kesilmesi

Aşılı çelikler önceden hazırlanan 0 ppm (saf su) ve 500 ppm IBA çözeltisi ile 5 saniye süre ile muamele edilmiştir. Yapılan hormon muamelesinden sonra alkolün uçması için çelikler bekletilmiştir (Şekil 3.4)



Şekil 3. 4. IBA uygulanan ve alkolün uçması için bekletilen aşılı çelikler

Alkolü uçan çelikler, köklendirme ortamı olarak önceden nemlendirilmiş olan ve içerisinde perlit bulunan viyollere yerleştirilmiştir (Şekil 3.5). Aşı kalemlerinin üst kısmına su kaybını önlemek amacıyla su tut sürülmüştür.



Şekil 3.5. Aşılı çeliklerin perlit kaplı köklendirme ortamına dikilmesi

Viyoller, ısıtmalı serada köklendirme havuzları içine yerleştirilmiştir. 60 gün boyunca aşılı köklü çeliklerin gelişmeleri kaydedilmiş ve 60 günün sonunda sökülmüştür (Şekil 3.6)



Şekil 3.6. Aralık ve Şubat dönemlerine ait çeliklerin ilk gün ve 60 gün sonundaki durumu

Köklenme süreci başlayan çelikler, araştırma süresi boyunca kontrol edilerek kök ve ortam sıcaklıkları ile birlikte nem düzeyleri de kontrol edilmiştir. Ortalama değerler Çizelge 3.2 de verilmiştir. Uygulama süresi boyunca sulama el ile yapılmıştır.

Çizelge 3.2. Aşılı bitkilerin bulunduğu ortama ait ortalama sıcaklık ve nem değerleri

	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Nispi Nem (%)	Kök Bölgesi Sıcaklığı (°C)
Ocak	19,4	39,31	19,04
Şubat	20,1	41,53	22,5
Mart	19,92	49,06	26,25
Nisan	20,24	49,88	24,75

Sökülen aşılı bitkiler toprak + cocopeat (1/3 oranında) karışımdan oluşan şaşırtma toprağı ile doldurulan saksılara alınmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Cocopeat'in ıslatılması ve toprağın hazırlanması

Saksılara alınan köklü bitkilerin yaprak döküm periyodunun sonuna kadar gelişimleri gözlemlenmiştir. Yaprak dökümünden hemen önce hayatta kalan bitki sayıları kaydedilmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Şaşırtılan aşılı köklü bitkilerin saksılardaki durumu (Aralık üstteki görsel, Şubat alttaki görsel)

3.3. Değerlendirilen parametreler

60 gün süren köklenme süreci sonunda aşılı köklü incir çelikleri tomurcuk sürme oranı (%), aşı tutma oranı (%), köklenme oranı (%), kök sayısı (adet), kök uzunluğu (mm) , sürgün uzunluğu (mm) ve hayatta kalan bitki oranı (%) parametreleri yönünden aşağıda açıklanan şekilde değerlendirilmiştir.

Tomurcuk Sürme Oranı (%): Her iki aşı döneminde köklendirme ortamına alınan çelikler belirli aralıklarla gözlenmiş, patlayan tomurcuklar sayılarak tomurcuk sürme oranı belirlenmiştir.

Aşı Tutma Oranı (%): Aşı kaynama sürecini tamamlayan çelikler kaydedilerek % olacak şekilde hesaplanmıştır.

Köklenme Oranı (%): Kök oluşturan her bir çelik kaydedilerek % olacak şekilde hesaplanmıştır.
Kök Sayısı (adet): Köklenme sürecini tamamlayan çeliklerde kök sayıları adet olarak kaydedilerek ortalamaları hesaplanmıştır.

Kök Uzunluğu (mm): Köklenmiş olan her çelikte 5 adet olacak şekilde kök uzunlukları kumpas yardımıyla ölçülerek milimetre (mm) cinsinden kaydedilmiş ve ortalamaları alınmıştır.

Sürgün Uzunluğu (mm): Sürgün gelişimi gösteren çeliklerde farklı uzunluktaki tüm sürgünler çıkış noktasından itibaren kumpas yardımıyla ölçülerek milimetre (mm) cinsinden kaydedilmiş ve ortalamaları hesaplanmıştır.

Hayatta Kalan Bitki Oranı (%): Büyüme periyodu sonunda yaşayan bitki sayısının aşılanan bitki sayısına oranlanması ile belirlenmiştir.

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Bu deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre oluşturulmuştur. Çalışma, 3 tekerrürlü olarak ve her tekerrürde 10 adet çelik olacak şekilde planlanmıştır. Elde edilen veriler JMP 13.1.0 istatistik programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arası farklılıklar 0,05 önemlilik seviyesinde LSD testi ile değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Tomurcuk Sürme Oranı

Aralık döneminde yapılan aşılamalarda kalemlerdeki tomurcuk sürmelerinin genel olarak aşılamadan 1 ay sonra başladığı ve aşılamanın 60. gününde maksimum seviyelere ulaştığı görülmüştür (Çizelge 4.1). Şubat döneminde ise tomurcuk sürmelerinin aşılamadan 15 gün sonra başladığı ve 45. günde maksimum seviyelere ulaştığı belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

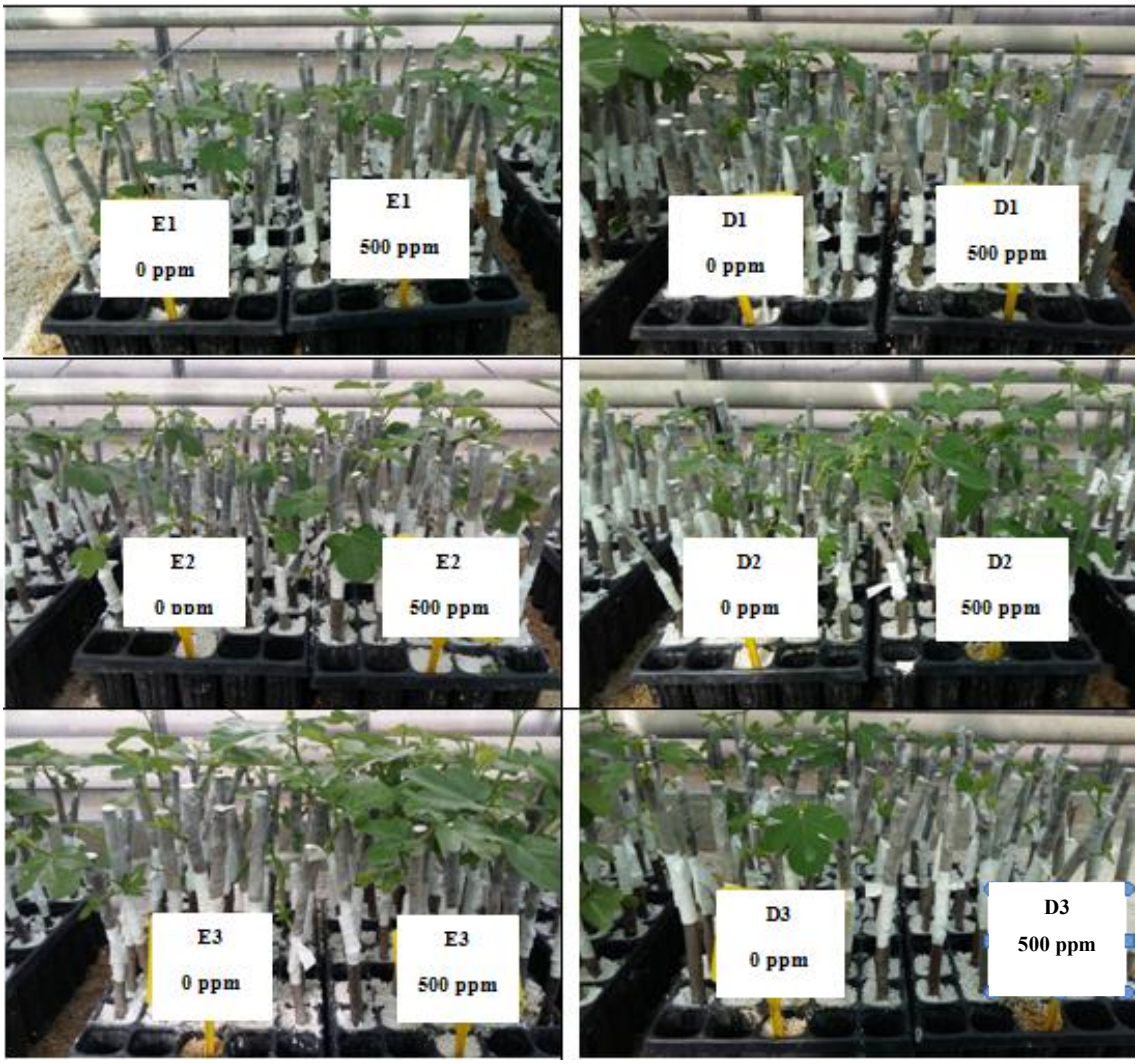
Çizelge 4.1. Aralık dönemi aşılama uygulaması sonrası tomurcuk sürme oranları (%)

Anaçlar	IBA dozu (ppm)	20.gün	25.gün	30. gün	35.gün	45.gün	50.gün	60.gün
E1	0	3	3	6	23	50	56	66
	500				13	63	73	80
E2	0			10	26	80	90	96
	500				20	73	83	90
E3	0				20	43	50	60
	500	3	3	6	30	80	83	93
D1	0				23	30	36	40
	500				6	36	50	63
D2	0			6	20	63	66	76
	500				16	53	80	83
D3	0				13	50	70	76
	500				13	40	73	76

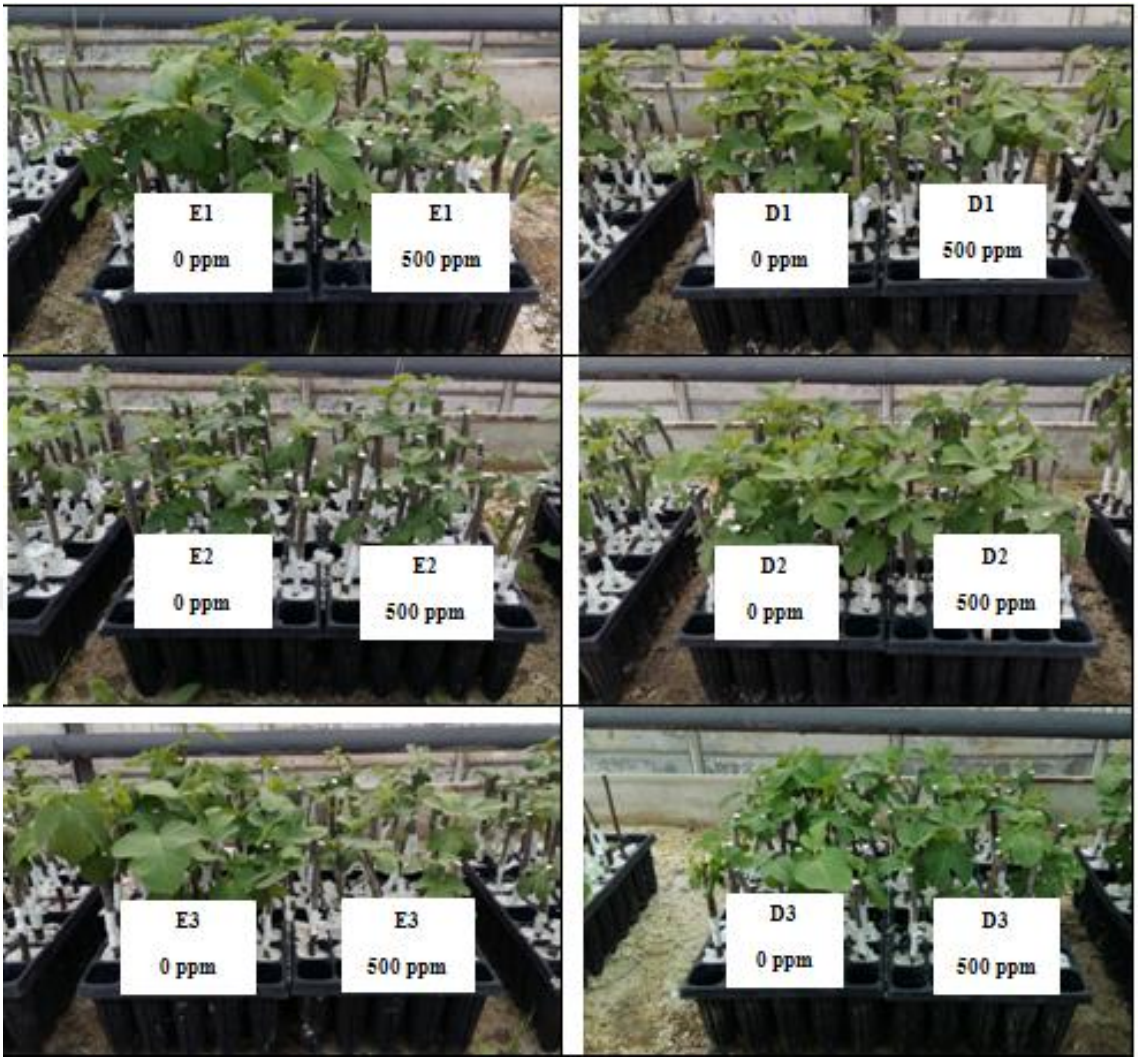
Çizelge 4.2. Şubat dönemi aşılama uygulaması sonrası tomurcuk sürme oranları (%)

Anaçlar	IBA dozu (ppm)	10.gün	15.gün	22.gün	28.gün	35.gün	45.gün
E1	0		43	56	63	86	96
	500		60	76	70	93	93
E2	0		30	50	70	93	96
	500		26	66	73	86	100
E3	0	10	30	46	60	86	100
	500		33	40	56	86	100
D1	0		33	40	53	83	96
	500		36	50	56	86	100
D2	0		40	53	63	80	90
	500		40	50	63	80	100
D3	0		40	50	53	83	96
	500	3	36	40	53	76	90

Tomurcuklarda sürme olayının Şubat ayında yapılan aşılarda daha çabuk başlamasının nedeninin aşı kalemlerindeki tomurcuklarda dinlenmenin karşılandığı ve bu nedenle sıcaklıkla birlikte sürme olayının daha erken meydana geldiği düşünülebilir (Şekil 4.1 ve Şekil 4.2). Kocataş (2014)'ın bazı incir çeşitlerinin soğuklama süresini belirlemek için yaptığı çalışmada klasik yöntemde (7.2°C) Bursa Siyahı incir çeşidinin soğuklama isteğini 515-715 saat bulmuştur. Tomurcuklarda soğuklama isteğinin karşılanması ilkbaharda tomurcuk patlamasını hızlandıran en önemli etkenlerden birisidir (Harrington ve Gould, 2015). Bisi ve diğerleri (2016), Güney yarım kürede Haziran ayında Bursa Siyahı incir çeşidinin odun çelikleri ile yapılan köklendirme çalışmasında, çeliklerde 60. gün sonunda % 78,9 oranında sürme tespit etmişlerdir. Çalışmamızda aşılı bitkilerde bu oran özellikle Şubat ayında daha yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.1. Aralık dönemi çeliklerinin 45. gün görünüşleri



Şekil 4.2. Şubat dönemi çeliklerinin 45. gün görünüşleri

4.2. Aşı Tutma Oranı

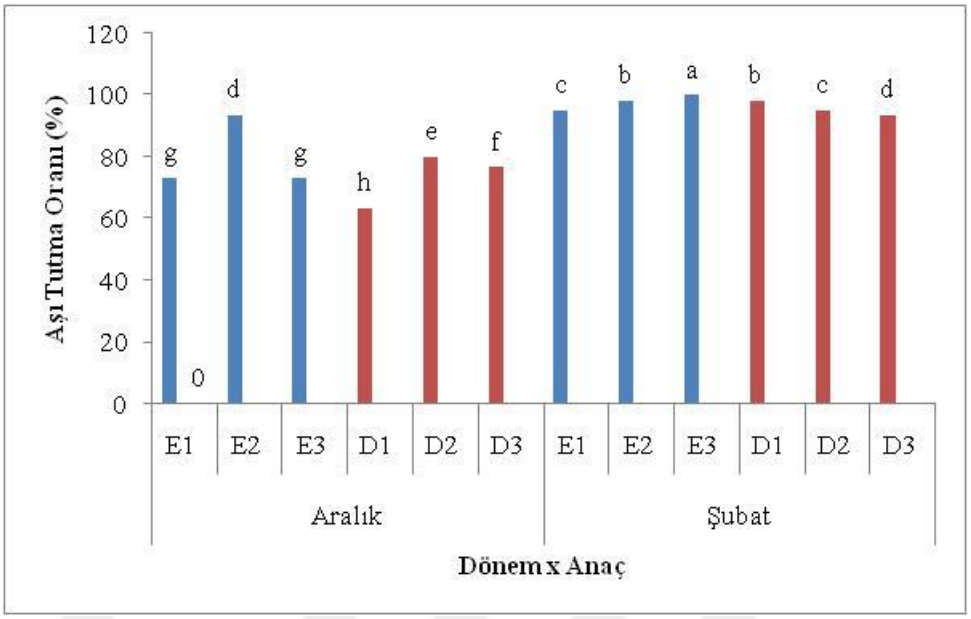
Aralık ve Şubat aşılama dönemlerinde kontrol ve 500 ppm IBA uygulanan E1, E2, E3 ve D1, D2, D3 anaçlarının çeliklerine yapılan aşıların tutma oranları Çizelge 4.3'te verilmiştir. Aşı yapılan zaman, anaç ve uygulanan IBA dozunun aşılı köklü fidanların aşı tutma oranına etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En iyi aşı tutma performansı, Şubat döneminde 500 ppm IBA ile muamele edilen E3 anacı üzerine yapılan aşılarda (%100) olduğu görülmüştür. En düşük aşı tutma performansı ise Aralık döneminde kontrol uygulamasında E3 anacı üzerine yapılan aşılarda (%53,33) olduğu görülmüştür (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Aralık ve Şubat döneminde E1, E2, E3 ve D1, D2, D3 çelikleri üzerine yapılan aşıların tutma oranları

Dönem	Anaç	IBA dozları (ppm)	Aşı Tutma Oranı (%)
Aralık	E1	0	66,66 h
		500	80,00 f
	E2	0	96,67 b
		500	90,00 d
	E3	0	53,33 j
		500	93,33 c
	D1	0	66,66 h
		500	60,00 ı
	D2	0	76,66 g
		500	83,33 e
	D3	0	76,66 g
		500	76,66 g
Şubat	E1	0	96,67 b
		500	93,33 c
	E2	0	96,66 b
		500	100,00 a
	E3	0	100,00 a
		500	100,00 a
	D1	0	96,66 b
		500	100,00 a
	D2	0	90,00 d
		500	100,00 a
	D3	0	96,66 b
		500	90,00 d
ANOVA			
Dönem (A)			**
Anaç (B)			**
Hormon Uygulamaları (C)			**
A x B			**
A x C			**
B x C			**
A x B x C			**

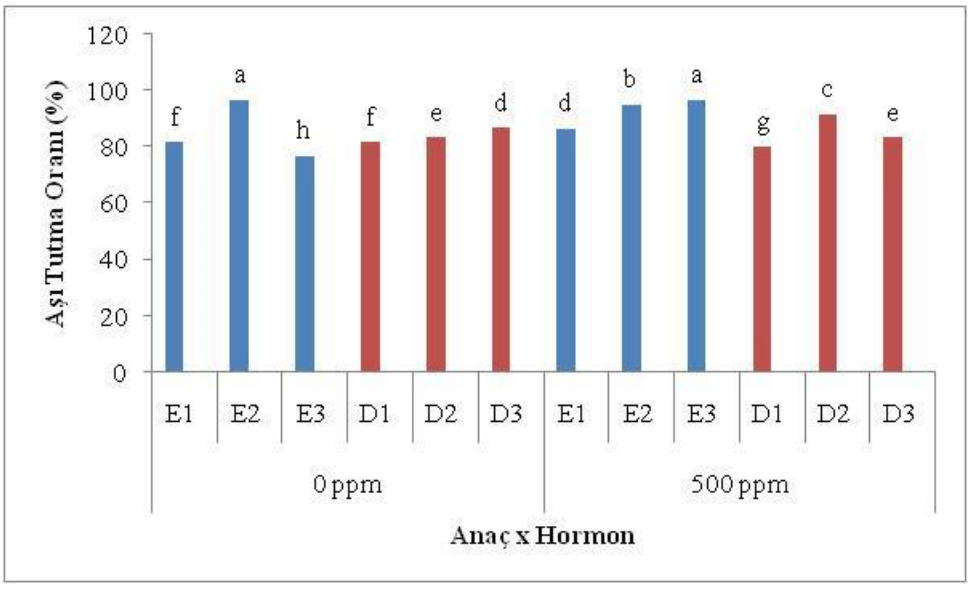
* İncelenen parametreler bazında dönem x anaç x hormon uygulamaları interaksiyonu bakımından ortaya çıkan farklılıklar; ** 0,05 düzeyinde önemlidir, öd: önemli değildir

Çelik alma zamanı ve farklı anaçların aşı tutma oranı üzerindeki etkisi değerlendirildiğinde istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En iyi aşı tutma performansı %100 oranla Şubat döneminde E3 anacı üzerine yapılan aşılarda en düşük ise %63,33 oranla Aralık döneminde D1 anacı üzerine yapılan aşılarda görülmüştür (Şekil 4.3).



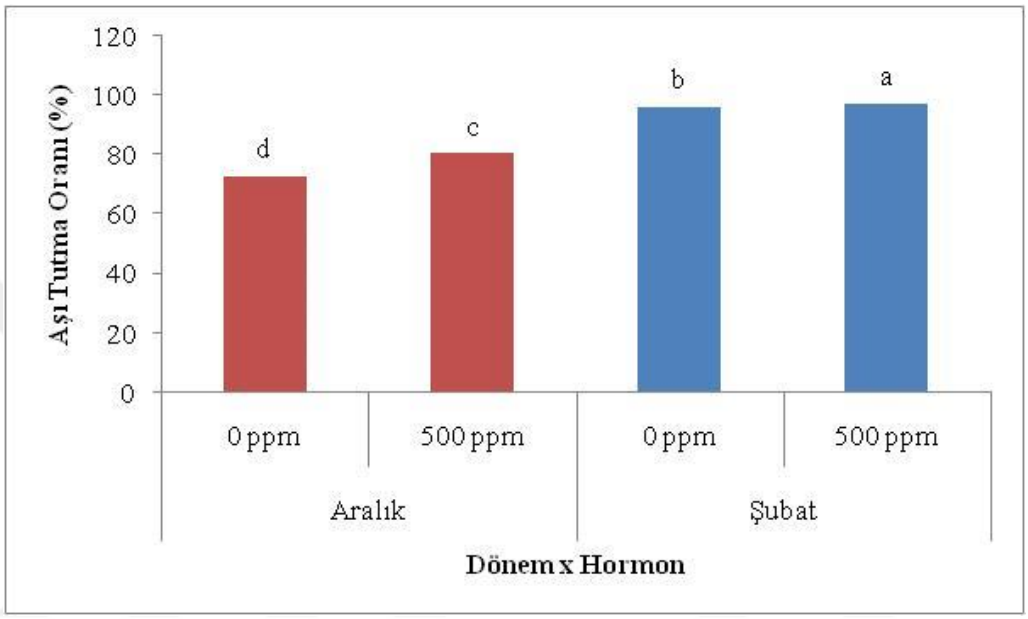
Şekil 4.3. Çelik alma dönemi ve farklı anaçların aşı tutma oranı üzerine etkileri

Farklı anaç ve IBA uygulamasının aşı tutma oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek aşı tutma performansı %96,66 ile E3 anacı üzerine yapılan ve 500 ppm IBA uygulanan grupta meydana gelmiştir. En düşük aşı başarısı %76,66 oran ile E3 anacı üzerine yapılan ve 0 ppm IBA uygulanan aşılamadan elde edilmiştir (Şekil 4.4).



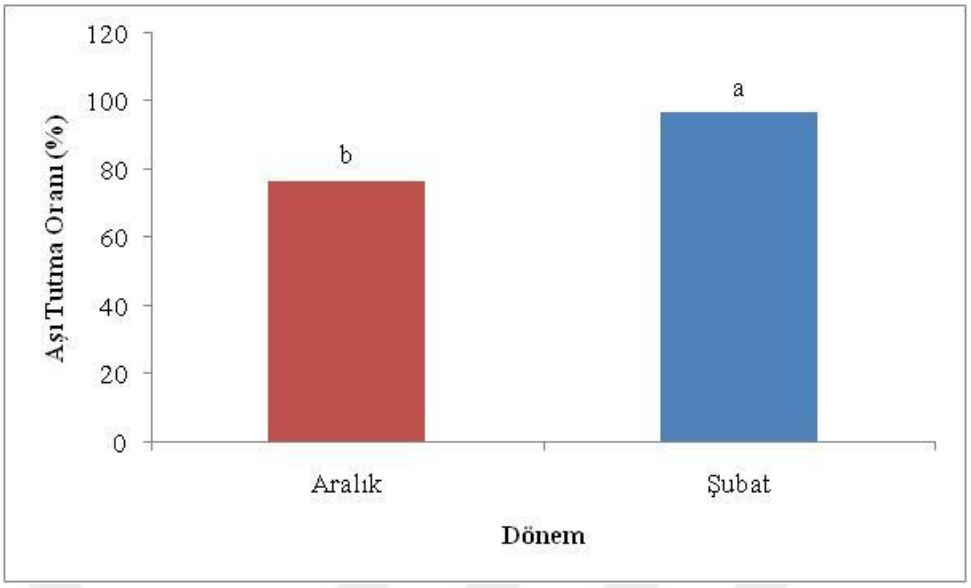
Şekil 4.4. Anaçların ve IBA dozunun aşı tutma oranı üzerine etkileri

Çelik alma dönemi ve IBA uygulamasının aşı tutma başarısı üzerine etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek aşı tutma performansı %97,22 ile Şubat döneminde aşılanan ve 500 ppm IBA uygulanan aşılarda görülürken en düşük aşı tutma oranı %72,77 ile Aralık döneminde aşılanan ve 0 ppm IBA uygulanan kombinasyonda meydana gelmiştir (Şekil 4.5).



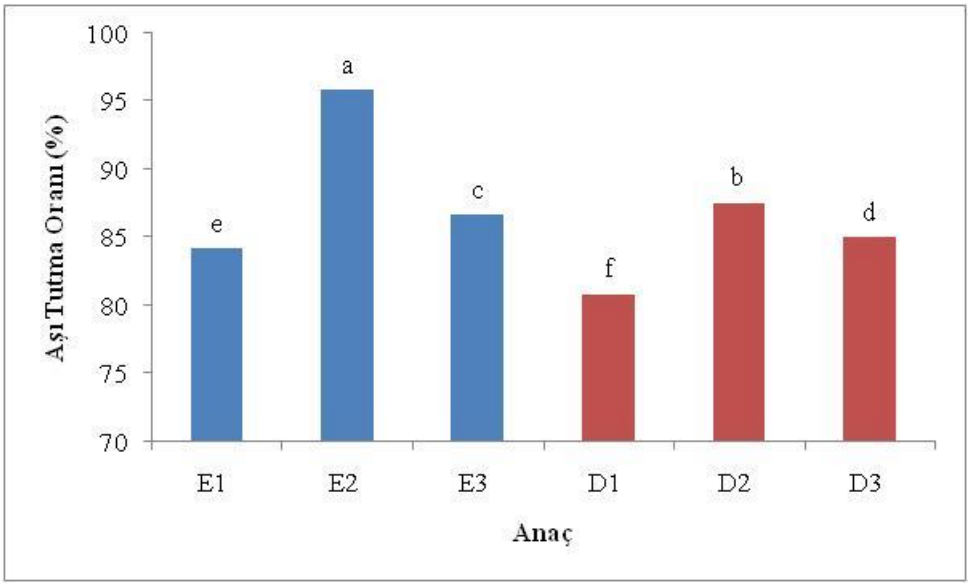
Şekil 4.5. Çelik alma dönemi ve IBA dozunun aşı tutma oranı üzerine etkileri

Çelik alma zamanının aşı tutma başarısı üzerine etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek aşı tutma performansı %96,66 ile Şubat döneminde görülürken en düşük aşı tutma performansı %76,66 ile Aralık ayında görülmüştür (Şekil 4.6).



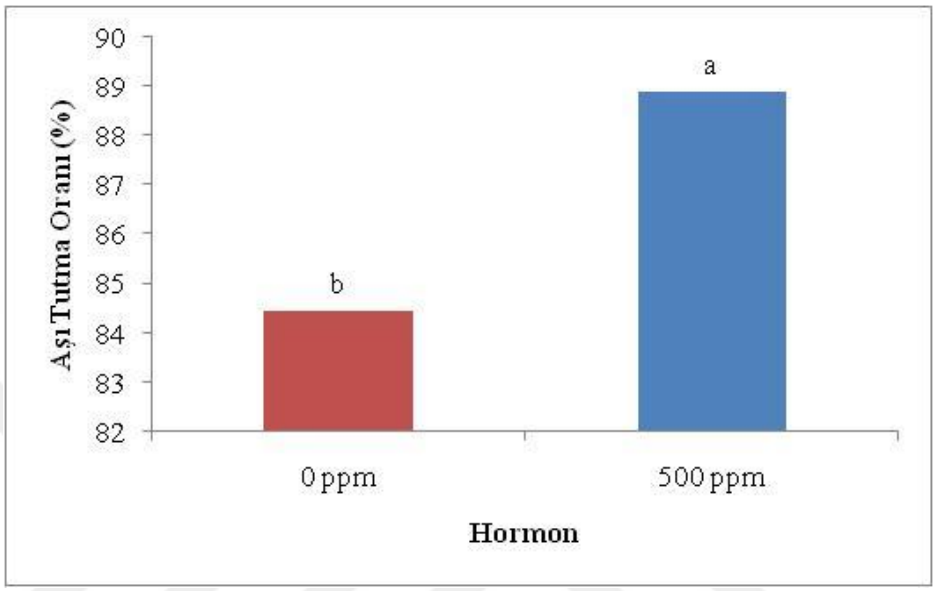
Şekil 4.6. Çelik alma döneminin aşı tutma oranı üzerine etkileri

Anacın aşı tutma başarısı üzerine etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek aşı tutma performansı %95,83 ile E2 anacı aşılı kalemlerde görülür iken en düşük performans %80,83 ile D1 anacına aşılı kalemlerden elde edilmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Farklı anaçların aşı tutma oranı üzerine etkileri

IBA uygulamalarının aşı tutma oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek aşı tutma oranı %88,89 ile 500 ppm IBA uygulanan aşılardan elde edilirken en düşük aşı tutma oranı %84,44 ile 0 ppm IBA uygulanan aşılardan elde edilmiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. IBA dozunun aşı tutma üzerine etkisi

Çalışmamız incirde aşılı köklü fidan üretimine yönelik ilk çalışma olma özelliği taşımaktadır. Anacın köksüz olarak kullanıldığı ve aşılı köklü fidan üretimi olarak adlandırılan yöntem asmalarda ülkemizde oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu üretimde anaç ve kalem çelikleri aşılandıktan bir süre belirli bir sıcaklıkta tutularak aşılarda kallus oluşumu sağlanmaktadır. Çalışmamızda bu şekilde bir ön uygulama yapılmadan aşılı anaç çelikleri direkt olarak köklendirme ortamına alınmış, aynı zamanda aşı tutması ve köklenmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Aşı tutmada önemli düzeyde dönemsel bir farklılık görülmüş, Aralık ayı sonunda yapılan aşılar (%76,6), Şubat dönemine (%96,6) kıyasla daha düşük değerler vermiştir. Yerebasmaz (2019) yürüttüğü aşılı köklü badem fidanı üretimi çalışmasında, dilcikli aşı kullanılmış ve en başarılı performansın %96,7 ile Ocak ayında alınan ve 1000 ppm IBA kullanılan GF 677 anacında olduğunu görmüştür. Aynı çalışmada Aralık ayında yapılan aşılamalarda, aşı tutma oranı %24,7 olarak belirlenirken Ocak ayında bu oran %79,7 olmuştur. Bu farklılığın anaçların köklü olmamasından ve anaç çeliklerinin alındığı bitkilerin

fizyolojik durumundan kaynaklandığı belirtilmiştir. Kotz ve diğerleri (2011) Roxo de Valinhos incir çeşidinde yarma aşı yöntemi ile yaptıkları aşılamada %87,7 oranında yaşayan bitki elde etmişler, aşıda uyuşmanın ve fidan gelişiminin oldukça iyi olduğunu belirtmişlerdir. Asmada aşılı köklü fidan üretiminde Baydar ve Ece (2005), 3 farklı asma çeşidinin 3 farklı anaca Nisan ayında aşılanarak dikimden önce 500 ppm NAA ile muamele edilmiş ve tüm kombinasyonlarda %95'in üzerinde aşı tutma başarısı gösterdiğini belirtmiştir. 500 ppm IBA kullanımı köklenmeye yardımcı olduğu için aşı tutma performansına olumlu bir katkı sağlamıştır.

Aşılama başarısı vasküler dokunun gelişimine ve anaç ile kalem arasında bağlantının yeniden kurulmasına bağlıdır (Pina ve Errea 2005, Cohen ve diğerleri, 2007, Kumar ve diğerleri, 2018). Yapılan çalışmalarda oksinlerin vasküler hücre farklılaşmasında büyük rol oynadığı (Fukuda, 2004; Woodward ve Bartel, 2005; Teale ve diğerleri, 2006) düşük miktarlarda bile olsa oksinlerin aşı noktasında floem bağlantısını artırdığı (Melnyk ve diğerleri, 2015) bulunmuştur. Vejetatif anaç olarak kullanılan dişi ve erkek genotiplerde aşı tutma oranı farklı bulunmuştur. Erkek ağaçların anaç olarak kullanıldığı aşı kombinasyonlarında aşı tutma oranı her iki dönemde de dişi olanlara göre kısmen yüksek bulunmuştur. Bu durumun genetik yapıdan kaynaklandığı söylenebilir, ancak bu durumun net ortaya konulabilmesi için daha detaylı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anaç ve farklı çelik alma ve aşılama zamanı, kalem ve anacın aşı zamanındaki fizyolojik durumları ile ortamın sıcaklık ve nem koşulları ve aşıdan sonra uygulanan bakım işleri aşı başarısını etkileyen faktörler olarak sıralanabilir. Aşı tutma açısından elde edilen sonuçlar dilcik aşının incirde başarılı sonuçlar vereceğini göstermiştir.

4.3. Köklenme Oranı

Aralık ve Şubat dönemlerinde aşılanan ve IBA ile muamele edilen E1, E2, E3 ve D1, D2, D3 anaçlarının çeliklerinde köklenme oranları Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Aşılama yapılan dönem, anaç ve IBA uygulamalarının aşılı çeliklerin köklenme oranına etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En başarılı kök oluşturma

performansının %100 ile Şubat döneminde aşılanan 500 ppm IBA uygulanan E2, E3, D1 ve D2 anaçları ile 0 ppm IBA uygulanan E2 ve E3 anaçlarında olduğu görülmüştür (Çizelge 4.4).

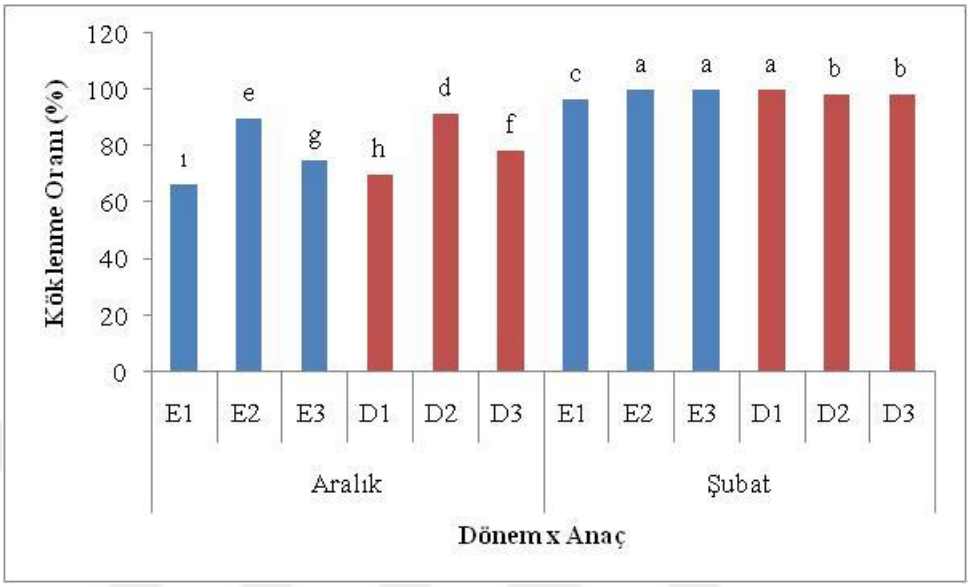
Çizelge 4.4. Aralık ve Şubat döneminde E1, E2, E3 ve D1, D2, D3 çelikleri üzerine yapılan aşıların köklenme oranları

Dönem	Anaç	IBA dozları (ppm)	Köklenme Oranı (%)
Aralık	E1	0	70,00 h
		500	63,33 j
	E2	0	90,00 c
		500	89,99 c
	E3	0	53,33 k
		500	96,66 b
	D1	0	73,33 g
		500	66,66 ı
	D2	0	86,66 d
		500	96,67 b
	D3	0	76,66 f
		500	80,00 e
Şubat	E1	0	96,66 b
		500	96,66 b
	E2	0	100,00 a
		500	100,00 a
	E3	0	100,00 a
		500	100,00 a
	D1	0	99,99 a
		500	100,00 a
	D2	0	96,66 b
		500	100,00 a
	D3	0	96,66 b
		500	99,99 a
ANOVA			
Dönem (A)			**
Anaç (B)			**
Hormon Uygulamaları (C)			**
A x B			**
A x C			**
B x C			**
A x B x C			**

* İncelenen parametreler bazında dönem x anaç x hormon uygulamaları interaksiyonu bakımından ortaya çıkan farklılıklar; ** 0,05 düzeyinde önemlidir, öd: önemli değildir

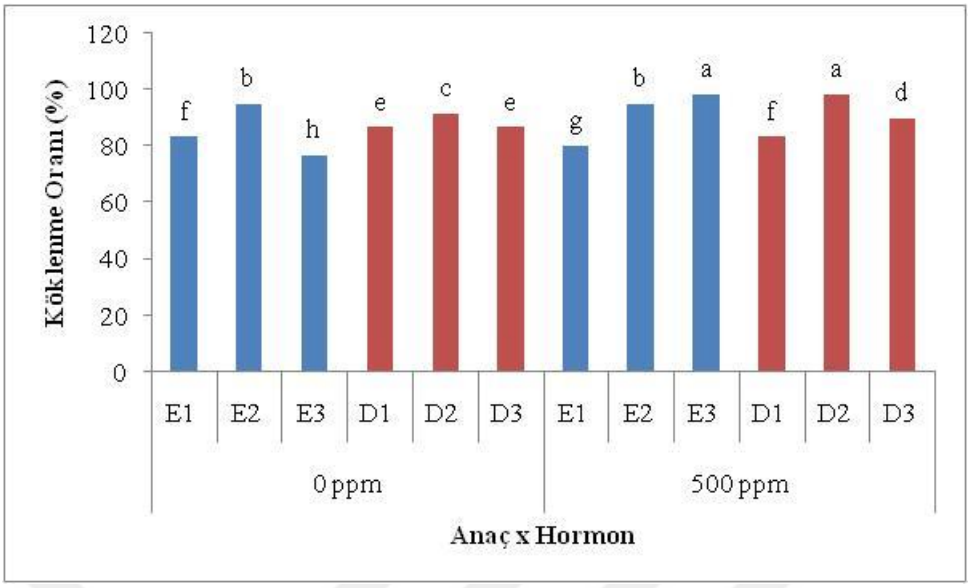
Farklı aşılama (çelik alma) dönemleri ve anaçların köklenme oranı üzerine etkisi 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek kök oluşturma performansının %100 ile

Şubat döneminde aşılanan E2 ve E3 anaçlarında olduğu görülmüştür. En düşük köklenme performansının ise %66,66 ile Aralık döneminde aşılanan E1 anaçlarında olduğu görülmüştür (Şekil 4.9).



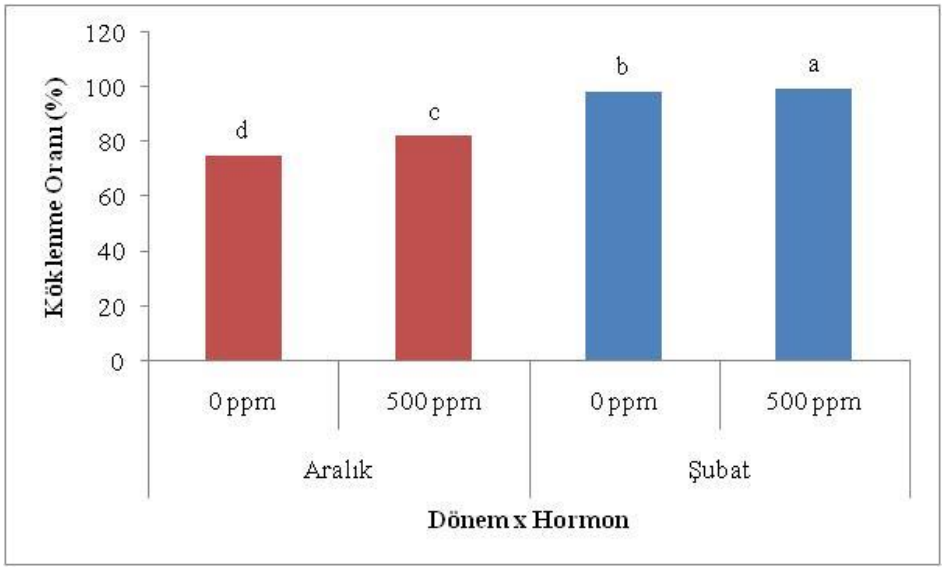
Şekil 4.9. Çelik alma dönemi ve farklı anaçların köklenme oranı üzerine etkileri

Farklı anaç ve IBA uygulamasının köklenme oranı üzerine etkisi 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek kök oluşturma performansın %100 ile Şubat ayında aşılanan ve 500 ppm IBA uygulanan E2, E3, D2 anaçlarında ve Şubat döneminde aşılanan ve 0 ppm IBA uygulanan E2 anaçlarında olduğu görülmüştür. En düşük köklenme performansının ise %53,33 ile Aralık döneminde aşılanan ve 0 ppm IBA uygulanan E3 anaçlarında olduğu görülmüştür (Şekil 4.10).



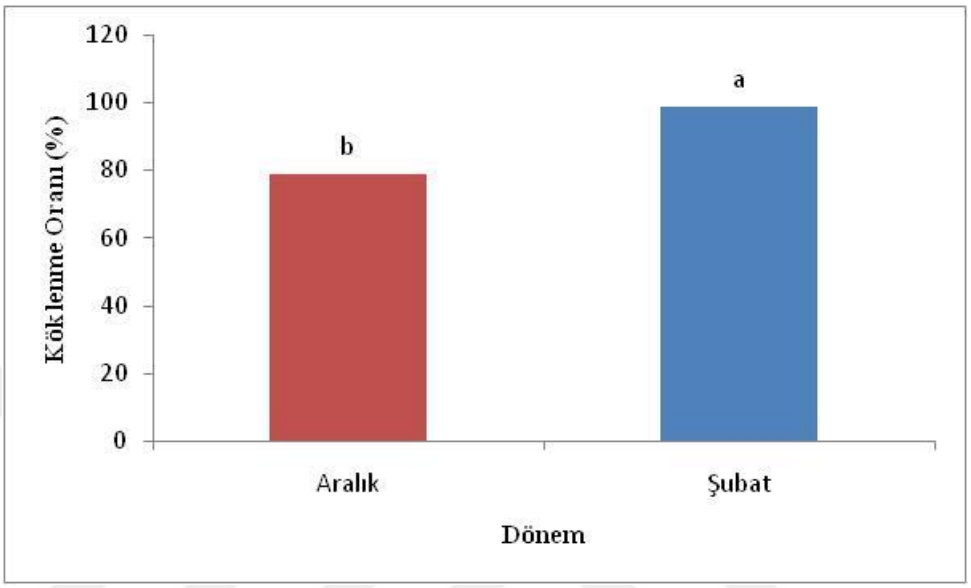
Şekil 4.10. Anaçların ve IBA dozunun köklenme oranı üzerine etkileri

Farklı dönemlerde yapılan aşılama ve IBA dozunun köklenme oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek kök oluşturma performansının %99,44 ile Şubat döneminde aşılanan ve 500 ppm IBA uygulanan anaçlarda olduğu görülmüştür. En düşük kök oluşturma performansının ise %75 ile Aralık döneminde aşılanan ve 0 ppm IBA uygulanan anaçlarda olduğu görülmüştür (Şekil 4.11).



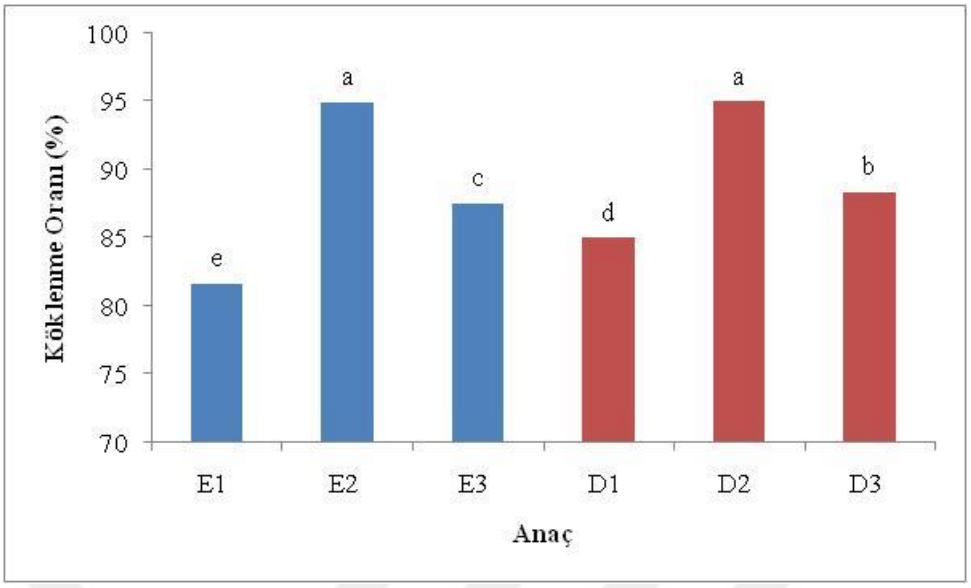
Şekil 4.11. Çelik alma dönemi ve IBA dozunun köklenme oranı üzerine etkileri

Çelik alma döneminin kök oluşturma başarısı üzerine etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek kök oluşturma performansı %98,88 ile Şubat ayında aşılanan anaçlardan elde edilirken en düşük köklenme performansı %78,61 ile Aralık döneminde aşılanan anaçlardan elde edilmiştir (Şekil 4.12).



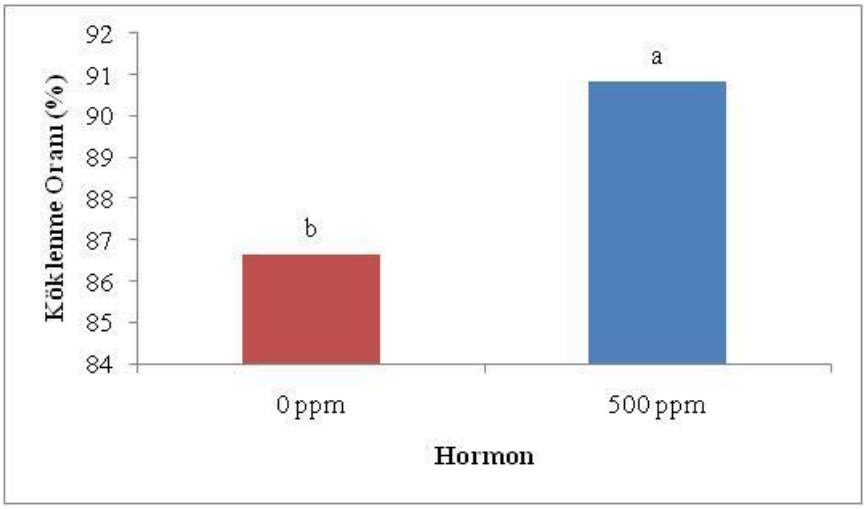
Şekil 4.12. Çelik alma döneminin köklenme oranı üzerine etkileri

Anacın köklenme oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek kök oluşturma performansı D2 ve E2 (sırasıyla %95 ve %94,99) anaçlarından elde edilirken en düşük köklenme performansı %81,66 ile E1 anaçlarından elde edilmiştir (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Farklı anaçların köklenme oranı üzerine etkileri

IBA uygulamasının köklenme oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek köklenme oranın %90,83 ile 500 ppm IBA uygulanan aşılı köklü çeliklerde olduğu görülmüştür. En düşük köklenme oranı ise %86,66 ile 0 ppm IBA uygulanan aşılı köklü çeliklerde görülmüştür (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. IBA dozunun köklenme oranı üzerine etkileri

Köklenme oranı, çeliklerin aşılandığı dönem, anaç ve IBA dozuna göre değişiklik göstermiştir. Köklenme oranı Aralık ayında yapılan alınan anaç çeliklerinde %53,33-

96,67 arasında, Şubat ayında alınanlarda ise %96 ile %100 arasında bulunmuştur. İncir kolay köklenen bir türdür. Özellikle çeşitlerin çoğaltılmasında başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Dalkılıç ve diğerleri 2019, Kılıç ve diğerleri 2021)

Bu çalışmada anaç olarak kullanılan dişi ve erkek incir genotiplerinin köklenme performanslarının zamana göre farklılık gösterdiği, erken dönemde alınan çeliklerde anaçlar arasında köklenme oranında önemli farklılıklar olmasına rağmen bu farklılığın Şubat ayında birbirine çok yakın olduğu görülmüştür. Buradaki farklılık çelik alma zamanından kaynaklanmıştır. Aksoy (1990), incir çeliklerinin sağlıklı, orta yaşlı ve sürgünleri kuvvetli ağaçlardan Ege Bölgesinde Ocak- Şubat ayları arasında alınmasının uygun olduğunu belirtmiştir. Han ve diğerleri (2009), incir çeliklerinin köklenmesi üzerine çelik alma zamanı, çeliğin olgunluk düzeyi, büyümeyi düzenleyiciler, köklenme ortamını ve çevre koşullarının direkt etki edebileceğini belirtmiştir. Yerebasmaz (2019), aşılı köklü badem fidanı üretimi çalışmasında Ocak döneminde (%13,6) Aralık dönemine (% 8,3) göre daha yüksek köklenme oranı elde edilmiştir. Aynı çalışmada GN 15 anacı GF 667 anacına göre daha iyi köklenme performası göstermiştir. Bermede (2006), Quince-A ve BA-29 ayva anaçlarının köksüz çeliklerine Kasım ve Nisan aylarında yongalı göz aşısı; Haziran ve Eylül aylarında ise yama aşı yöntemi ile yenidünya çeşitlerini aşılamış ve Kasım, Nisan ve Haziran aylarında aşılanan çeliklere 1000 ppm IBA, Eylül ayında aşılanan çeliklere ise 2000 ppm IBA uygulayarak aşı başarısı ve köklenme durumunu incelemiştir. Çalışmadaki en yüksek aşı tutma (%54) ve köklenme (%26) oranı Eylül ayında Quince-A anacının çeliklerine yapılan aşılarda 2000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir. Değişik meyve türlerinde yapılan aşılı köklü fidan elde etmeye yönelik çalışmalarda, aşı tutma ve köklenme durumlarındaki başarı oranlarında farklılık olduğu görülmektedir. Çalışmamızda Şubat ayında alınan anaç çeliklerinin dişi ve erkek genotiplerinde köklenme performansının yüksek olduğu görülmüştür. İncirde aşılı köklü fidan üretimine yönelik olarak ilk çalışma olma özelliği taşıyan araştırmamızda, erkek ve dişi genotiplerden alınan çeliklerin kolay köklenme özelliklerinin incirde bu yöntemle fidan üretilebilmesine olanak sağlayacağını göstermiştir.

4.4. Kök Sayısı

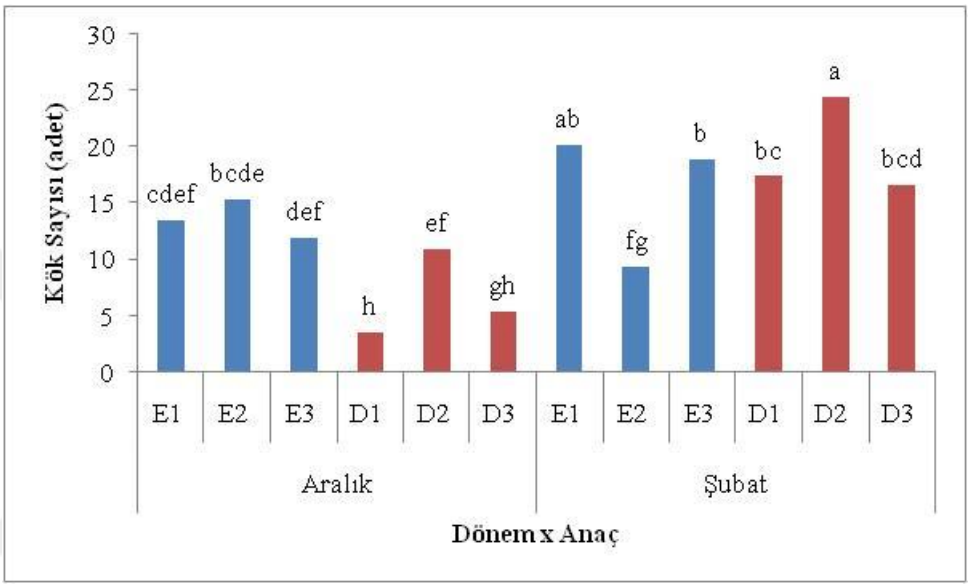
Dönem, anaç ve IBA uygulamalarının aşılı çeliklerin kök sayılarına etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek kök sayısı (29,4 adet) Şubat döneminde, D2 anacına aşılanan ve 500 ppm IBA uygulanan çeliklerden elde edilirken en düşük kök sayısı, Aralık döneminde D1 üzerine aşılanan IBA uygulaması yapılmayan çeliklerden elde edilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Aralık ve Şubat döneminde aşılanan ve IBA ile muamele edilen E1, E2, E3 ve D1, D2, D3 anaçlarına aşılı çeliklerinde kök sayıları

Dönem	Anaç	IBA dozları (ppm)	Kök sayısı (adet)
Aralık	E1	0	5,53 hıj
		500	21,53 bcd
	E2	0	11,13 fghı
		500	19,53 cde
	E3	0	7,60 ghıj
		500	16,2 def
	D1	0	2,33 j
		500	4,80 ıj
	D2	0	6,46 hıj
		500	15,33 def
	D3	0	8,13 ghıj
		500	2,73 j
Şubat	E1	0	14,06 efg
		500	26,4 abc
	E2	0	7,97 ghıj
		500	10,73 fghı
	E3	0	10,76 fghı
		500	27,20 ab
	D1	0	10,53 fghı
		500	24,26 abc
	D2	0	19,53 cde
		500	29,40 a
	D3	0	12,33 fgh
		500	21,00 bcde
ANOVA			
Dönem (A)			**
Anaç (B)			**
Hormon Uygulamaları (C)			**
A x B			**
A x C			**
B x C			**
A x B x C			**

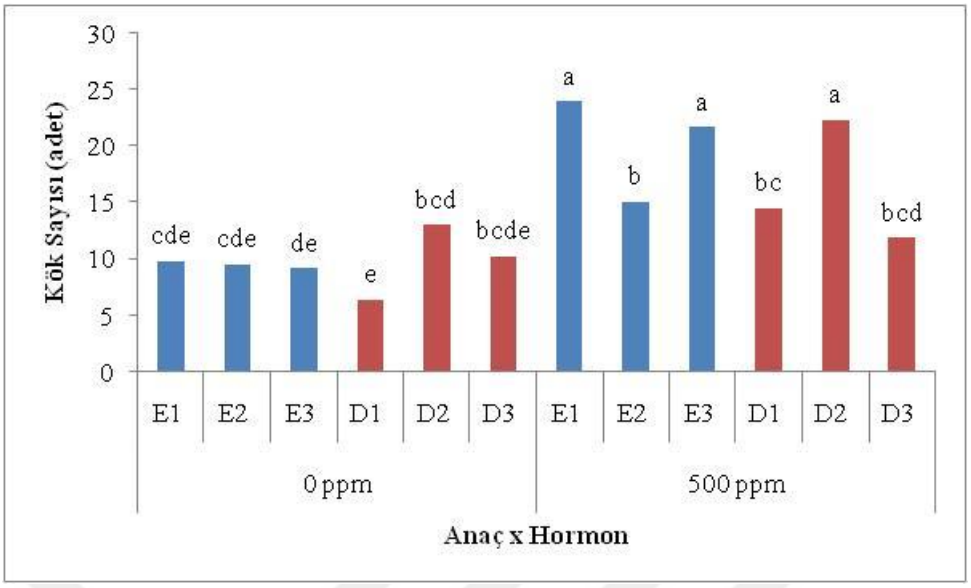
* İncelenen parametreler bazında dönem x anaç x hormon uygulamaları interaksiyonu bakımından ortaya çıkan farklılıklar; ** 0,05 düzeyinde önemlidir, öd: önemli değildir

Dönem ve anaç çeşidinin kök sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek kök sayısı performansı 24,46 adet ile Şubat ayında aşılanan D2 anacının çeliklerinden elde edilirken, en düşük performans ise 3,56 adet ile Aralık ayında aşılanan D1 anacının çeliklerinden elde edilmiştir (Şekil 4.15).



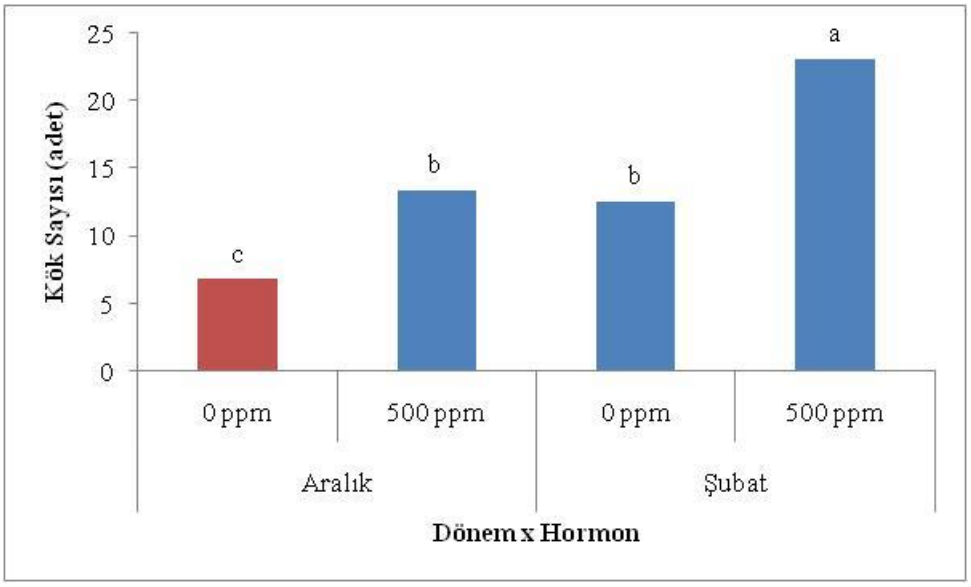
Şekil 4.15. Çelik alma dönemi ve farklı anaçların kök sayısı üzerine etkileri

Anaç ve IBA dozlarının kök sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek kök sayısı 23,96 adet ile 500 ppm IBA ile muamele edilen E1anacından elde edilmiştir. En düşük kök sayısı performansı ise 6,43 adet ile 0 ppm IBA ile muamele edilen D1 anacından elde edilmiştir (Şekil 4.16).



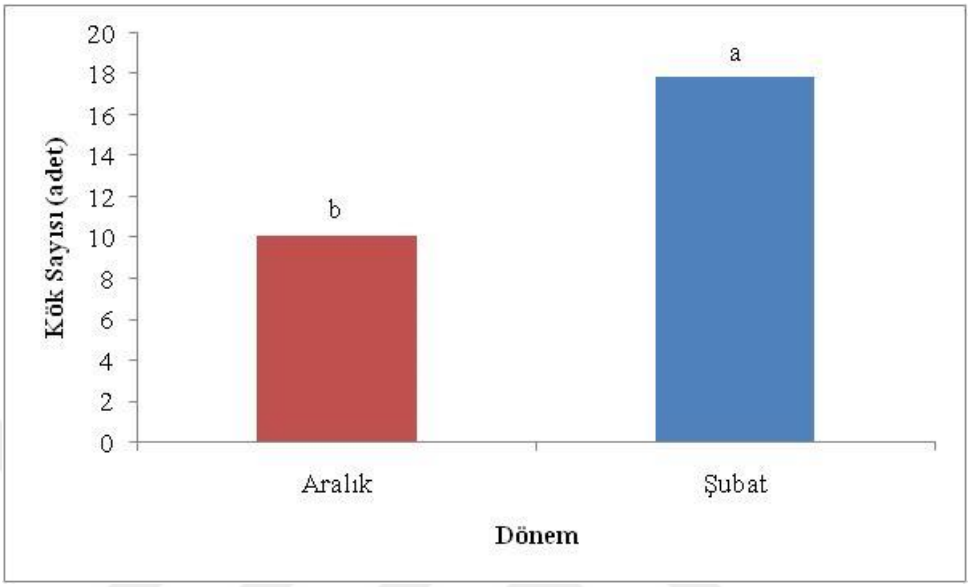
Şekil 4.16. Anaçların ve IBA dozunun kök sayısı üzerine etkileri

Çelik alma dönemi ve IBA dozlarının kök sayısı performansının üzerine etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemlidir. En yüksek kök sayısı 23,16 adet ile Şubat döneminde aşılanan ve 500 ppm IBA uygulanan anaçlardan elde edilmiştir. En düşük kök sayısı ise 6,86 adet ile Aralık döneminde aşılanan ve 0 ppm IBA uygulanan anaçlardan elde edilmiştir (Şekil 4.17).



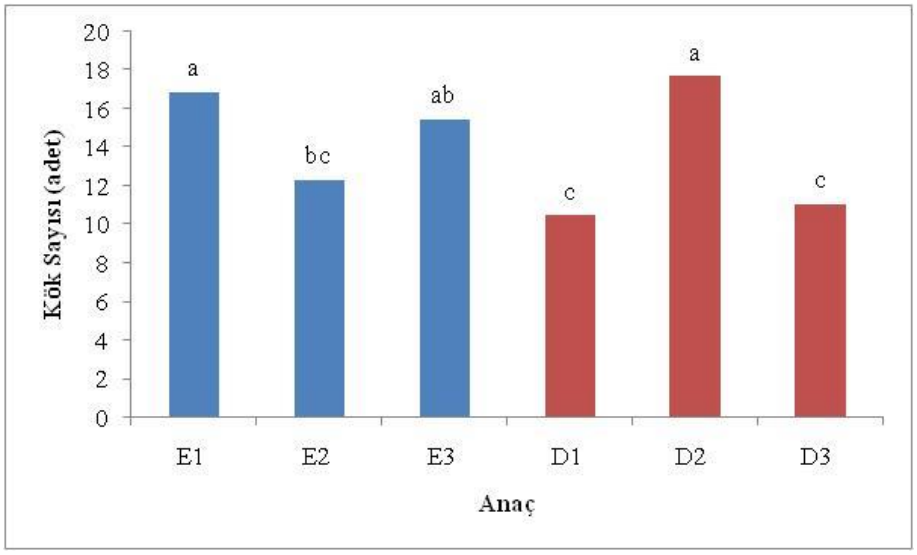
Şekil 4.17. Çelik alma dönemi ve IBA dozunun kök sayısı üzerine etkileri

Çelik alma döneminin kök sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Kök sayısı Şubat döneminde 17,85 adet iken Aralık döneminde 10,11 adet olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.18).



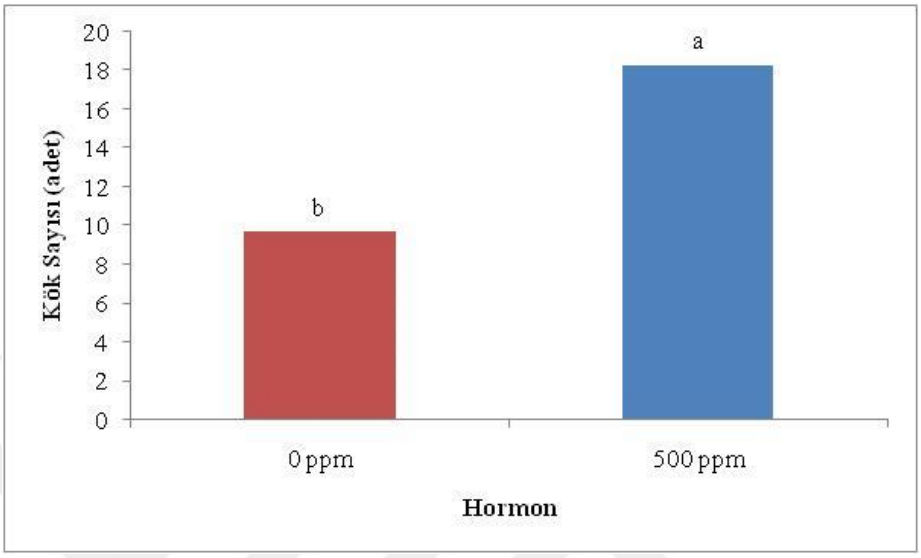
Şekil 4.18. Çelik alma döneminin kök sayısı üzerine etkileri

Farklı anaçların kök sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek kök sayısı 17,68 adet ile D2 anacından elde edilirken en düşük kök sayısı 10,48 adet ile D1 anacından elde edilmiştir (Şekil 4.19).

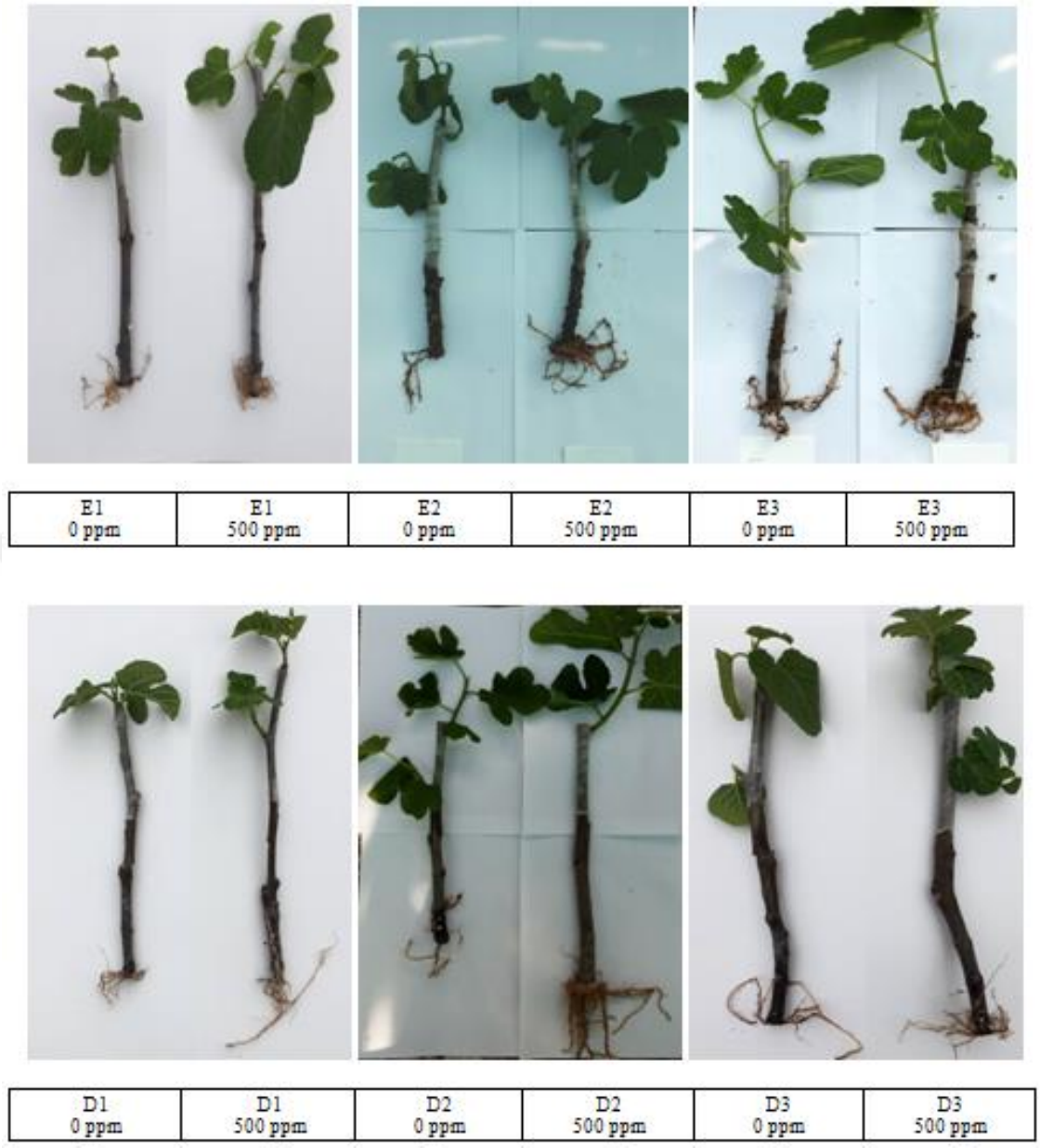


Şekil 4.19. Farklı anaçların kök sayısı üzerine etkileri

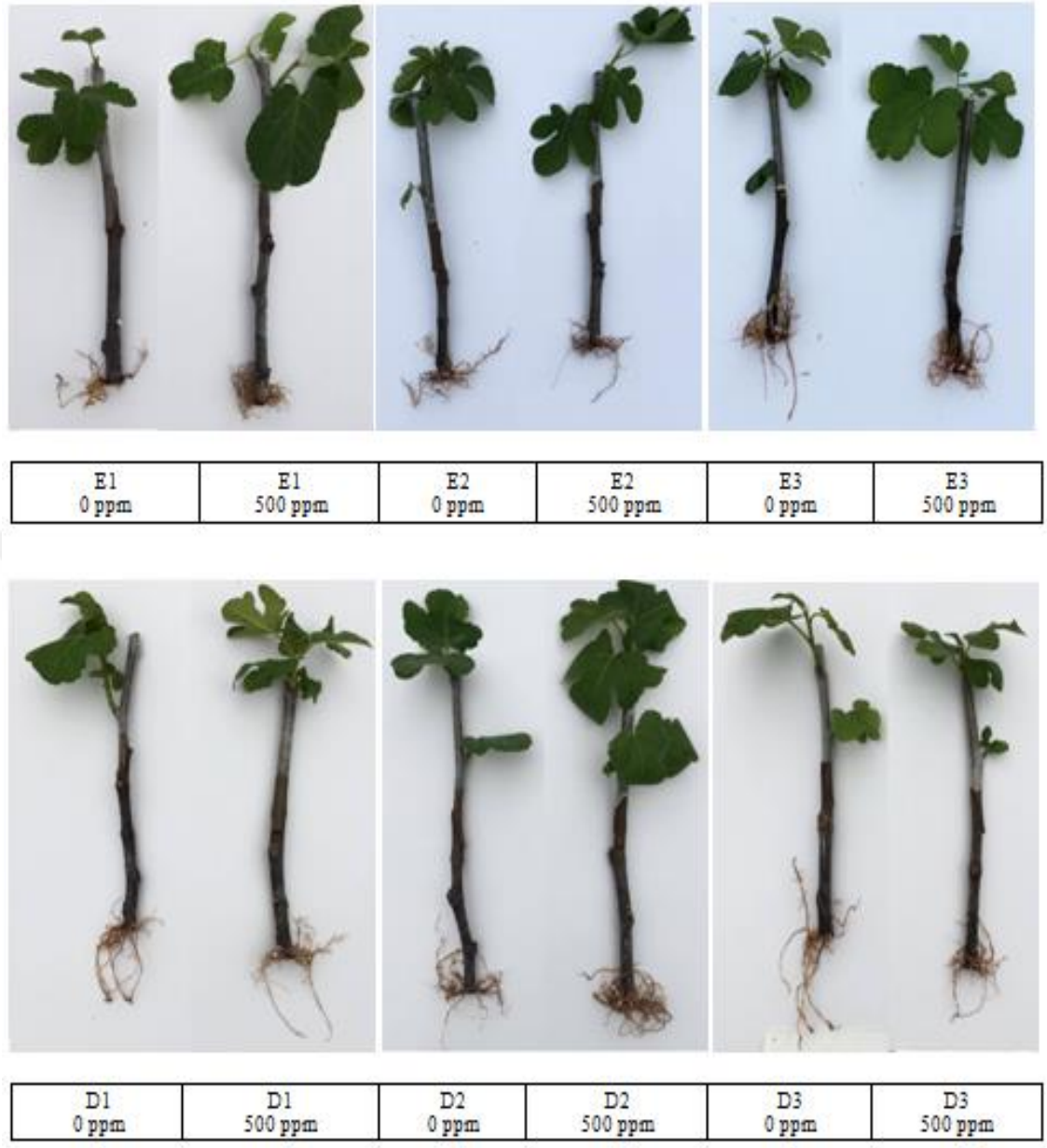
IBA uygulamasının kök sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Kök sayısı en yüksek 18,26 adet ile 500 ppm IBA muamelesinden elde edilirken en düşük 9,70 adet ile 0 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.20).



Şekil 4.20. IBA dozunun kök sayısı üzerine etkileri



Şekil 4.21. Aralık döneminde aşılanan ve IBA ile muamele edilen çeliklerin köklenme durumları



Şekil 4.22. Şubat döneminde aşılanan ve IBA ile muamele edilen çeliklerin köklenme durumları

Aşılı köklü bitkilerde kök sayısı aralık döneminde alınan anaç çeliklerinde 2.33 ile 21,53 adet arasında, Şubat döneminde alınan anaç çeliklerinde ise 7,97 ile 29,40 adet arasında olmuştur. Şubat döneminde köklenmede olduğu gibi kök sayısında da artış görüşmüştür. Kullanılan 500 ppm IBA kök sayısını artırmıştır. Kök sayısı anaçlara göre farklılık göstermiştir. E1 ve D2 anaçlarının çelikleri daha fazla kök oluşturmuştur. İncir çeliklerinin köklenmesi ile yapılan çalışmalarda kök sayısı Bursa siyahı çeşidinde 7.30 ile 11.75 adet/çelik (Ertan ve diğerleri 2006) , 22.80 –28,20 adet/çelik (Polat ve diğerleri

2000) olarak bulunmuştur. Jafari ve diğerleri (2018) yaptıkları çalışmada Siah, Şah Anjir, Matti ve Tousorkh anaçlarına Sabz çeşidini aşılamış ve en yüksek kök sayısının 10,75 adet ile Siah anacından elde edildiğini belirtmiş ve kök sayısının anaçlara göre değişiklik gösterdiğini belirlemiştir. Çelik ve Odabaş (1999) yaptıkları çalışmada farklı asma çeşitlerinin 4 farklı zamanda (15 Ağustos, 15 Eylül, 15 Ekim ve 15 Kasım) aşılanmasının etkilerini araştırmış ve en yüksek kök sayısının 11,92 adet ile 15 Eylül Çelik alma döneminden elde edildiğini iletmişlerdir. Bermede (2006) yaptığı çalışmada, Quince-A ve BA-29 anaçlarına aşılı Yeni Dünya çelikleri Eylül ayında hazırlanmış ve en yüksek kök sayısının 19,8 adet ile Quince-A anacında olduğu görülmüştür. Ilgın ve Bulat (2014) Ocak ayında alınan ve 8000 ppm IBA muamelesi yapılan çeliklerin en çok kök sayısına (15,12 adet) sahip olduğunu ortaya koymuştur. Issı (2015), GF 677 anaçlarında 14,34 adet kök sayısı ile en yüksek kök sayısına sahip uygulamanın 5000 ppm IBA olduğunu görülmüştür.

İncir ve diğer türlerde elde edilen çalışma sonuçları göz önünde bulundurulduğunda, aynı anda aşı tutması ve köklenmesi beklenen çeliklerdeki kök sayıları özellikle Şubat döneminde hemen hemen bütün anaçlarda; Aralık döneminde ise 500 ppm IBA uygulamasında yapılan anaç çeliklerinde oldukça tatmin edici bulunmuştur.

4.5. Kök Uzunluğu

Çelik alma dönemi, anaç ve IBA uygulamasının aşılı çeliklerin kök uzunlukları üzerine etkisi istatistiksel önemli bulunmamıştır. En yüksek kök uzunluğu 61,48 mm ile Aralık ayında aşılanan ve 0 ppm IBA uygulanan E3 anacından elde edilirken, en düşük kök uzunluğu ise 12,57 mm ile Aralık ayında aşılanan ve 0 ppm IBA uygulanan D1 anacından elde edilmiştir (Çizelge 4.6).

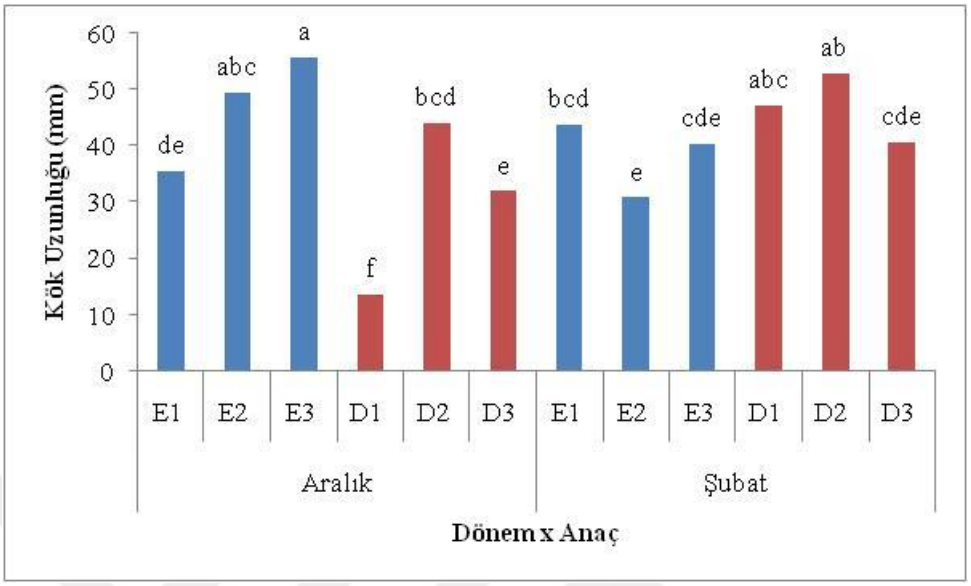
Çizelge 4.6. Aralık ve Şubat döneminde aşılanan ve IBA dozu ile muamele edilen E1, E2, E3 ve D1, D2, D3 anaçlarına aşılı çeliklerde kök uzunluğu

Dönem	Anaç	IBA dozları (ppm)	Kök Uzunluğu (mm)
Aralık	E1	0	27,63 fgh
		500	43,34 bcde
	E2	0	51,44 abcd
		500	47,51 abcd
	E3	0	61,48 a
		500	49,93 abcd
	D1	0	12,57 ı
		500	14,75 hı
	D2	0	32,42 efg
		500	55,66 ab
	D3	0	40,19 cdef
		500	23,81 ghı
Şubat	E1	0	43,55 bcde
		500	43,89 bcde
	E2	0	29,61 efg
		500	32,16 efg
	E3	0	38,22 cdefg
		500	42,71 bcde
	D1	0	43,29 bcde
		500	51,23 abcd
	D2	0	52,82 abc
		500	52,81 abc
	D3	0	44,28 bcde
		500	36,95 defg
ANOVA			
Dönem (A)			öd
Anaç (B)			**
Hormon Uygulamaları (C)			öd
A x B			**
A x C			öd
B x C			**
A x B x C			öd

* İncelenen parametreler bazında dönem x anaç x hormon uygulamaları interaksiyonu bakımından ortaya çıkan farklılıklar; ** 0,05 düzeyinde önemli değildir; öd: önemli değildir

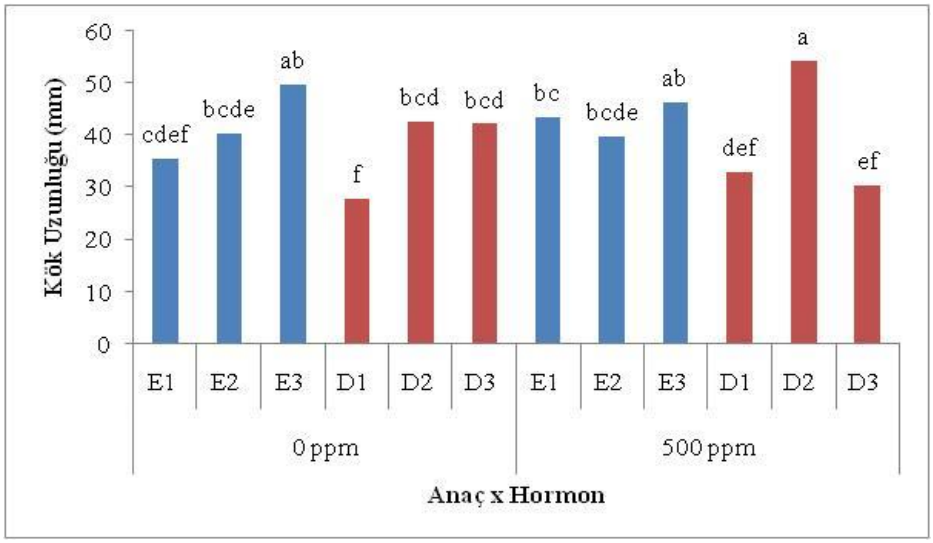
Çelik alma dönemi ve anacın kök uzunluğuna etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek kök uzunluğu 55,70 mm ile Aralık ayında E3 anacından elde

edilirken, en düşük kök uzunluğu ise 13,66 mm ile Aralık ayında D1 anacından elde edilmiştir (Şekil 4.23).



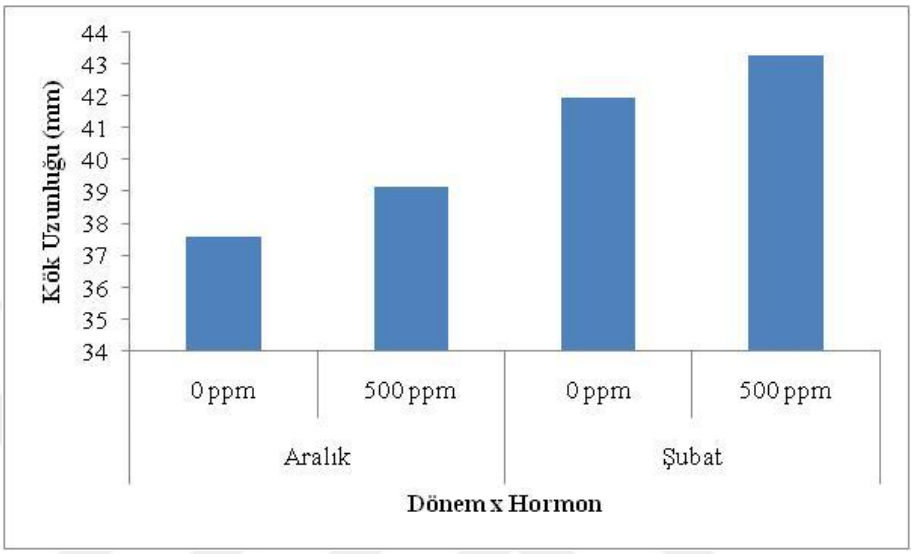
Şekil 4.23. Çelik alma dönemi ve farklı anaçların kök uzunluğu üzerine etkileri

Anaç ve hormon uygulamalarının kök uzunluğuna etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek kök uzunluğu 54,24 mm ile 500 ppm IBA uygulanan D2 anacından elde edilmiştir. En düşük kök uzunluğu ise 27,93 mm ile 0 ppm IBA uygulanan D1 anacından elde edilmiştir (Şekil 4.24).



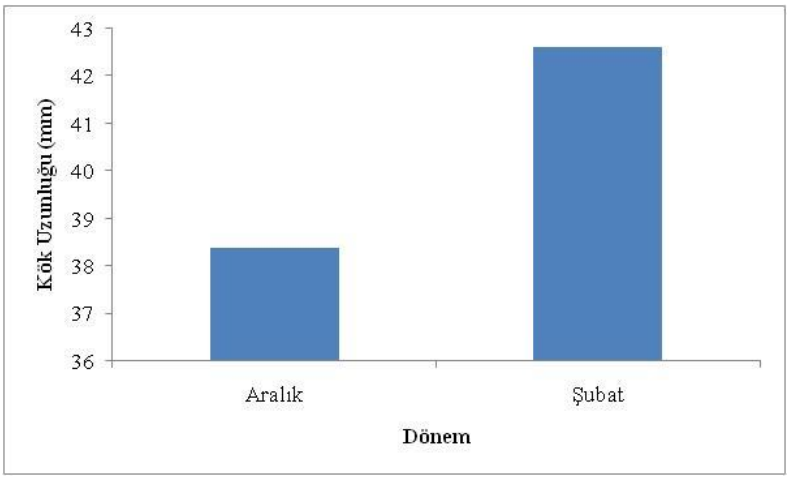
Şekil 4.24. Anaçların ve IBA dozunun kök uzunluğu üzerine etkileri

Çelik alma dönemi ile IBA uygulamasının kök uzunluğu başarısına etkisi istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. En yüksek kök uzunluğu 43,29 mm ile Şubat dönemi 500 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir. Aralık döneminde ise en düşük kök uzunluğu 37,62 mm ile 0 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.25).



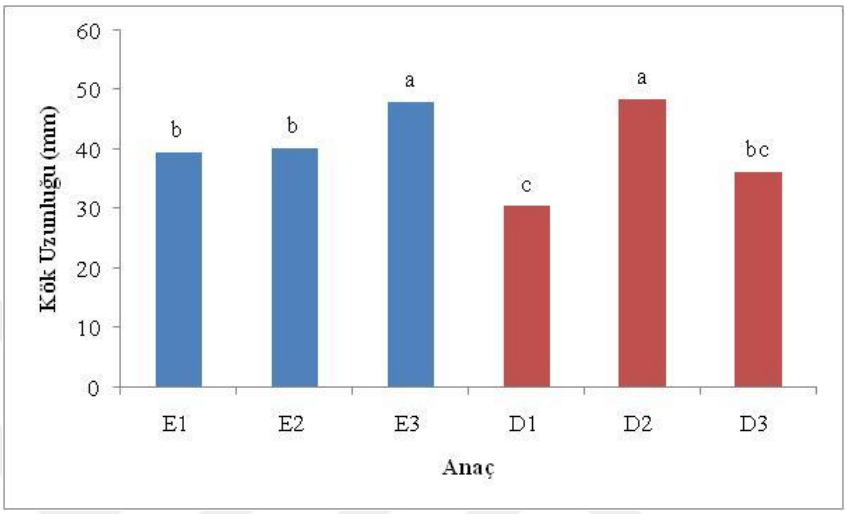
Şekil 4.25. Çelik alma dönemi ve IBA dozunun kök uzunluğu üzerine etkileri

Çelik alma döneminin kök uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Kök uzunluğu Şubat döneminde 42,62 mm iken Aralık döneminde 38,39 mm olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.26).



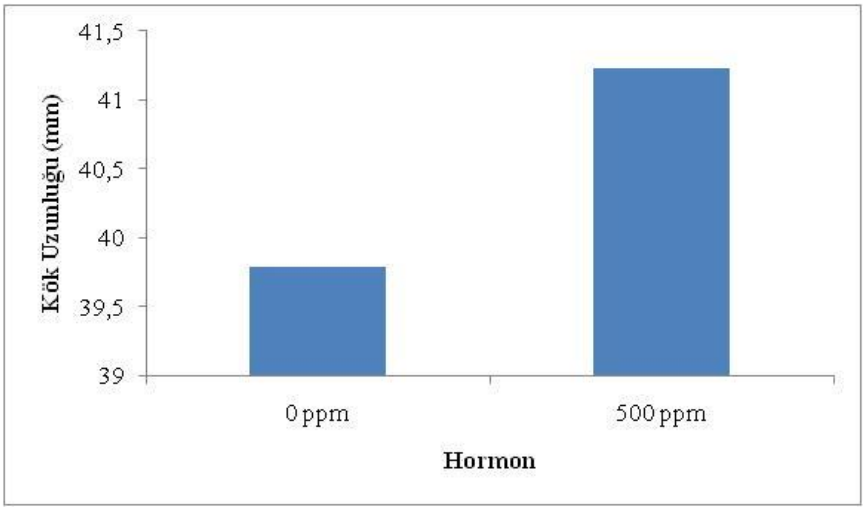
Şekil 4.26. Çelik alma döneminin kök uzunluğu üzerine etkileri

Anacın kök uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Kök uzunluğu en yüksek 48,43 mm ile D2 ve 48,08 mm ile E3 anaçlarından elde edilirken en düşük 30,46 mm ile D1 anacının çeliklerinde ölçülmüştür (Şekil 4.27).



Şekil 4.27. Farklı anaçların kök uzunluğu üzerine etkileri

IBA uygulamasının kök uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek kök uzunluğu 41,23 mm ile 500 ppm IBA uygulaması ile 39,79 mm ile 0 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.28.).



Şekil 4.28. IBA dozunun kök uzunluğu üzerine etkileri

Elde edilen verilere göre çelik alma dönemi, anaçlar ve IBA dozu interaksiyonu kök uzunluğu üzerine önemli etki yapmamıştır. Kök uzunluğu anaçlara bağlı olarak farklılık göstermiştir. IBA dozu ve çelik alma dönemi kök uzunluğu üzerine etki etmemiştir. Sonuçlar incelendiğinde kök sayısı ve kök uzunluğu ile doğrusal bir ilişki bulunamamıştır.

Kılıç ve diğerleri 2021, Bursa siyahının çeşidinin odun çeliklerinde kök uzunluğunu uygulamalara bağlı olarak 6.84 cm ile 8.82 cm; Tekintaş ve Seferoğlu (1998) 1,54 cm ile 11,03 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Özeker ve isfandiyaroğlu (2001), incir çeliklerinde kök uzunluğunun çelik boyuna göre değişiklik gösterdiğini, 6-8 cm uzunluğundaki çeliklerde yaklaşık 2 cm uzunluğunda kökler oluşurken 20-25 cm uzunluğundaki çeliklerde kök uzunluğunun 8.0 cm olduğunu bildirmişlerdir. Yerebasmaz (2019), aşılı köklü badem fidanı üretimi çalışmasında (GF 677 anacında) en yüksek kök uzunluğunun 26,9 mm ile 2000 ppm IBA uygulanan Ocak ayı çeliklerinde olduğu görülmüştür. Jafari ve diğerleri (2018) farklı incir anaçları ile yaptıkları çalışmada kök uzunluğunun anaçlara göre değişiklik gösterdiğini belirlemiştir. Çalışmada elde edilen kök uzunluğu incir çeliklerinin köklenmesi üzerine yapılan çalışmalardan elde edilen verilerle kısmen uyum içindedir. Çeliklerin aşılı olarak köklenmeye alınması kök uzunluğunu kısmen azaltmıştır. Anaçlarda bunu etkileyen diğer bir faktör olmuştur.

4.6. Sürgün Uzunluğu

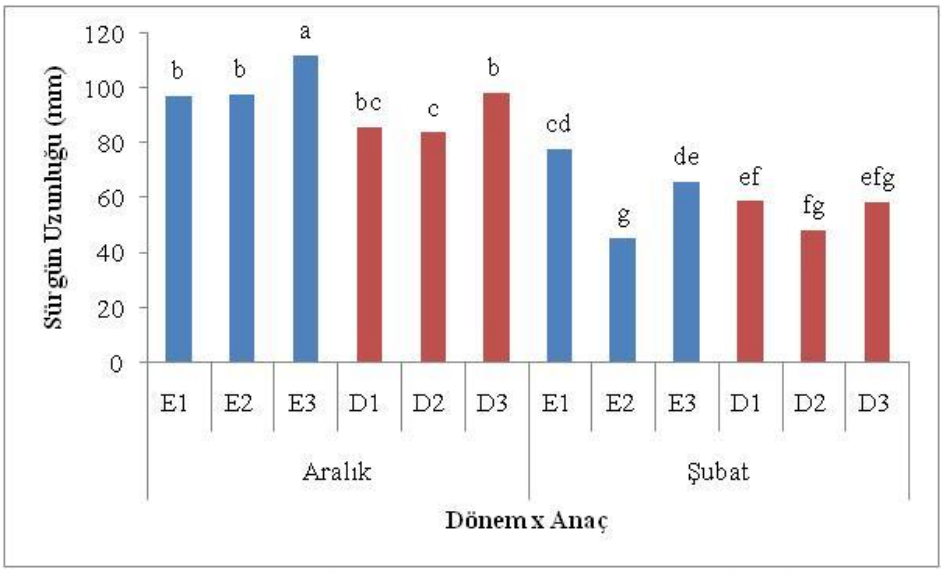
Çelik alma dönemi, anaç ve IBA uygulamasının aşı sürgünü uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek sürgün uzunluğu 117,54 mm ile Aralık ayında aşılanan ve 500 ppm IBA uygulanan E3 anacına aşılı çeliklerden elde edilirken, en düşük sürgün uzunluğu 40,92 mm ile Şubat ayında aşılanan ve 0 ppm IBA uygulanan E2 anacına aşılı çeliklerden elde edilmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Aralık ve Şubat döneminde aşılanan ve IBA ile muamele edilen E1, E2, E3 ve D1, D2, D3 anaçlarına aşılı çeliklerde sürgün uzunluğu

Dönem	Anaç	IBA dozları (ppm)	Sürgün Uzunluğu (mm)
Aralık	E1	0	109,91 ab
		500	84,52 cdef
	E2	0	97,39 bcd
		500	97,93 bcd
	E3	0	106,65 ab
		500	117,85 a
	D1	0	71,73 fg
		500	99,89 abc
	D2	0	71,94 fg
		500	95,74 bcd
	D3	0	93,54 bcde
		500	103,17 abc
Şubat	E1	0	80,85 def
		500	75,04 efg
	E2	0	40,92 ı
		500	50,21 hı
	E3	0	56,96 ghı
		500	74,94 efg
	D1	0	51,89 hı
		500	65,98 fgh
	D2	0	48,00 hı
		500	48,35 hı
	D3	0	66,62 fgh
		500	50,19 hı
ANOVA			
Dönem (A)			**
Anaç (B)			**
Hormon Uygulamaları (C)			**
A x B			**
A x C			öd
B x C			**
A x B x C			öd

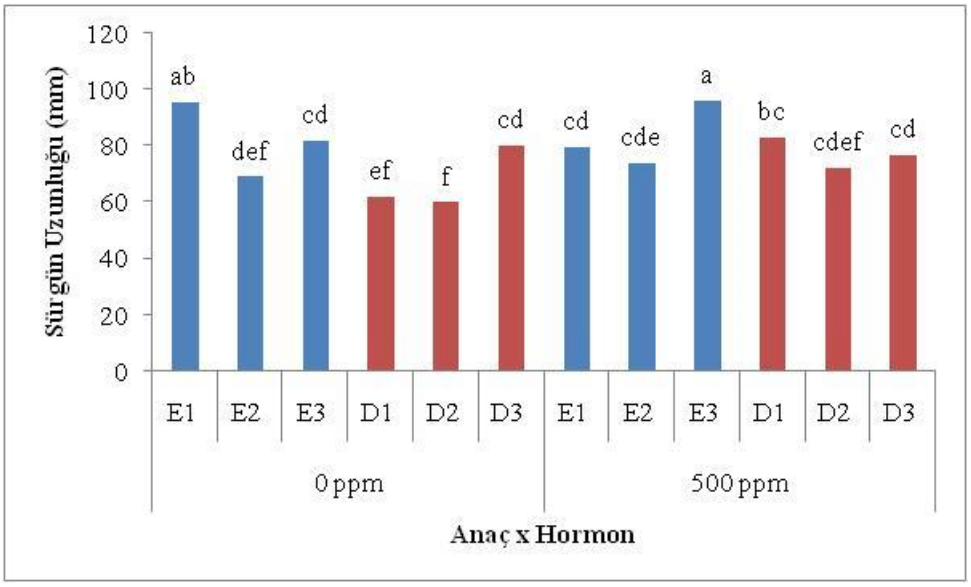
* İncelenen parametreler bazında dönem x anaç x hormon uygulamaları interaksiyonu bakımından ortaya çıkan farklılıklar önemli değildir; öd: önemli değildir

Çelik alma dönemi ve anaçların sürgün uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek sürgün uzunluğunun 112,25 mm ile Aralık dönemindeE3 anacına aşılı çeliklerde ölçülürken, en düşük sürgün uzunluğunun ise 45,56 mm ile Şubat döneminde E2 anacına aşılı çeliklerde ölçülmüştür (Şekil 4.29).



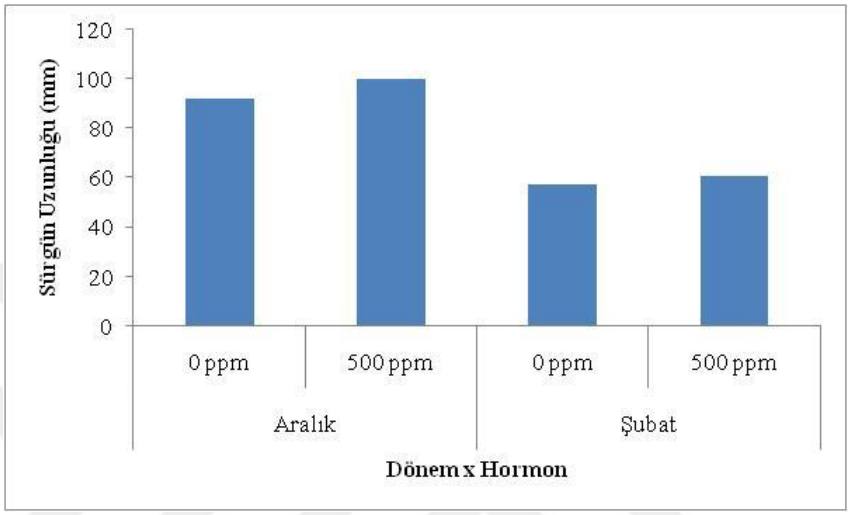
Şekil 4.29. Çelik alma dönemi ve farklı anaçların sürgün uzunluğu üzerine etkileri

Anaç çeşidi ve hormon uygulamalarının sürgün uzunluğuna performansı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek sürgün uzunluğu 96,39 mm ile 500 ppm IBA uygulanan E3 anacına aşılı çeliklerden elde edilmiştir. En düşük sürgün uzunluğu ise 59,97 mm ile 0 ppm IBA uygulanan D2 anacına aşılı çeliklerde ölçülmüştür (Şekil 4.30).



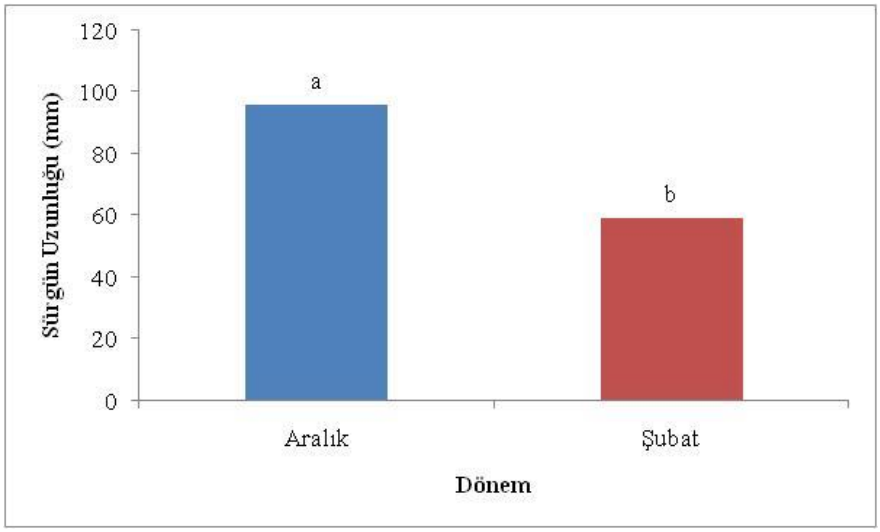
Şekil 4.30. Anaçların ve IBA dozunun sürgün uzunluğu üzerine etkileri

Dönem ile hormon uygulamalarının sürgün uzunluğuna etkisi önemsiz bulunmuştur. En yüksek sürgün uzunluğu 99,85 mm ile Aralık döneminde aşılanan ve 500 ppm IBA uygulanan çeliklerden elde edilmiştir. En düşük sürgün uzunluğu ise 57,54 mm ile Şubat döneminde aşılanan ve 0 ppm IBA uygulanan çeliklerden elde edilmiştir (Şekil 4.31).



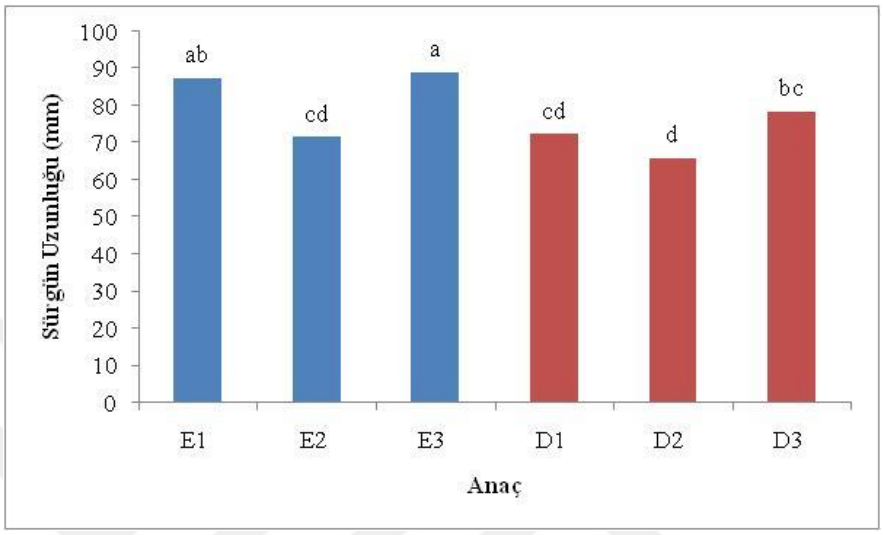
Şekil 4.31. Çelik alma dönemi ve IBA dozunun sürgün uzunluğu üzerine etkileri

Çelik alma döneminin sürgün uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Sürgün uzunluğu Aralık döneminde aşılanan çeliklerde 95,85 mm iken Şubat döneminde aşılanan çeliklerde 59,16 mm olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.32).



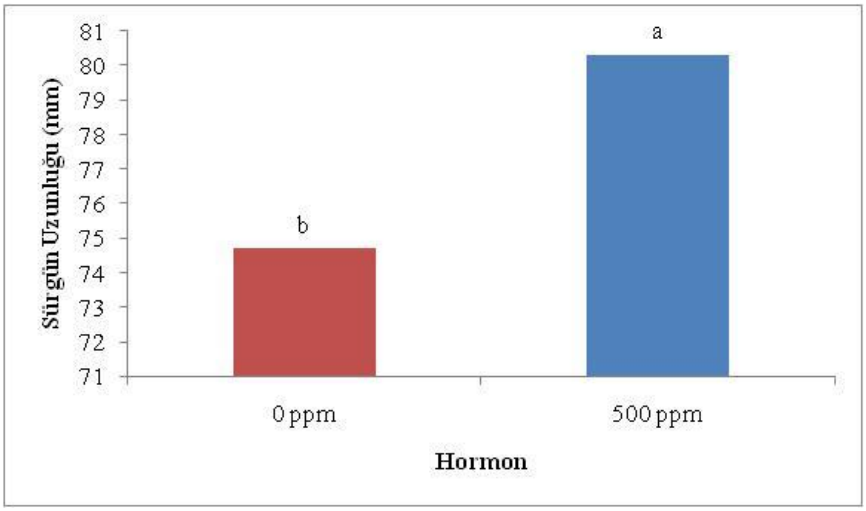
Şekil 4.32. Çelik alma döneminin sürgün uzunluğu üzerine etkileri

Anaçların sürgün uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek sürgün uzunluğu 89,10 mm ile E3 anacına aşılı çeliklerden elde edilirken en düşük sürgün uzunluğu 66,00 mm ile D2 anacına aşılı çeliklerden elde edilmiştir (Şekil 4. 33).



Şekil 4.33. Farklı anaçların sürgün uzunluğu üzerine etkileri

IBA dozunun sürgün uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek sürgün uzunluğu 80,32 mm ile 500 ppm IBA uygulamasından tespit edilirken en düşük sürgün uzunluğu 74,70 mm ile 0 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.34).



Şekil 4.34. IBA dozunun sürgün uzunluğu üzerine etkileri

Çalışmada dönem, IBA dozu ve farklı anaçlar üzerine aşılı çeliklerdeki sürgün uzunluğu 40,92 mm ile 117 mm arasında değişmiştir. Sürgün uzunluğu Aralık döneminde aşılananlarda zaman olarak daha önce aşılandığından dolayı Şubat dönemine kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Erkek genotipler üzerine aşılı çeliklerdeki sürgün uzunluğu dişi genotiplere göre kısmen daha yüksek bulunmuştur. Kılıç ve diğerleri (2021), Bursa Siyahında köklenmiş çeliklerinde sürgün uzunluğunu hormon dozlarına bağlı olarak 76,85 mm ile 145,31 mm olarak ölçmüşlerdir. Shamsuddin ve diğerleri (2021), 'Brown Turkey' incir çeşidinin çeliklerinin köklenme sonrasındaki sürgün uzunluğunun 24,9 ile 47,4 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Şerif El Yazal ve diğerleri (2022), 'White Adriatic' incir çeşidinde 3 ay sonra köklenmeden sonra sürgün boyunu uygulamalara göre 14 cm ile 32,6 cm arasında bulmuşlardır. Çalışmamızdan elde ettiğimiz sürgün boyları diğer çalışma sonuçlarından daha düşük olmuştur. Bunun nedeninin bitkilerin aşılı olarak köklendirilmesinin sağlanmaya çalışılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.7. Yaşayan Aşılı Bitki Sayısı

Farklı dönemlerde alınarak aşılanan incir çeliklerinde aşı tutan ve vejetasyon sonunda hayatta kalan bitki sayısı ve oranları Çizelge 4.8'de verilmiştir.

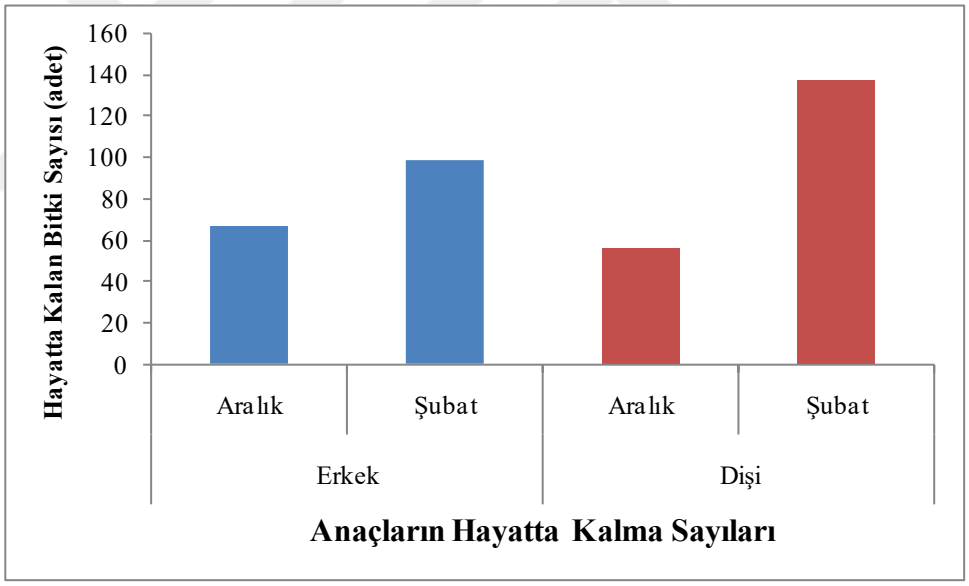
Çizelge 4.8. Aralık ve Şubat döneminde aşılanan ve IBA dozu uygulanan aşılı köklü bitkilerin yaşama oranları

Dönem	Anaç	Hormon Uygulamaları	Aşılanan Bitki Sayısı	Aşı tutan ve köklenen bitki sayısı (adet)	Yaşayan bitki sayısı (adet)	Yaşayan Bitki yüzdesi (%)
Aralık	E1	0 ppm	30	20	9	30,00
		500 ppm	30	24	9	30,00
	E2	0 ppm	30	29	12	40,00
		500 ppm	30	27	13	43,33
	E3	0 ppm	30	18	11	36,67
		500 ppm	30	28	13	43,33
	D1	0 ppm	30	12	12	40,00
		500 ppm	30	19	9	30,00
	D2	0 ppm	30	23	9	30,00
		500 ppm	30	25	13	43,33
	D3	0 ppm	30	23	5	16,67
		500 ppm	30	23	8	26,67
Şubat	E1	0 ppm	30	29	17	56,67
		500 ppm	30	28	17	56,67
	E2	0 ppm	30	29	9	30,00
		500 ppm	30	30	15	50,00
	E3	0 ppm	30	30	17	56,67
		500 ppm	30	30	24	80,00
	D1	0 ppm	30	29	16	53,33
		500 ppm	30	30	28	93,33
	D2	0 ppm	30	27	24	80,00
		500 ppm	30	30	25	83,33
	D3	0 ppm	30	29	21	70,00
		500 ppm	30	27	23	76,67

Aşılı bitkilerin hayatta kalma oranı dönem, IBA dozu ve anaçlar yönünden değerlendirildiğinde %16,6 ile %93,3 arasında değişmiştir. Yaşayan bitki sayısı bakımından elde edilen veriler arasında oldukça büyük farklılık görülmüştür. Aralık döneminde erkek anaçlar üzerine aşılanan çeliklerde yaşayan bitki sayısı 67 adet iken (%37,2) bu sayı Şubat ayında 99 adet (%55,16) bulunmuştur. Aralık ayında dişi anaçlar

üzerine aşılanan çeliklerde hayatta kalan bitki sayısı 56 adet iken (%31.17) bu sayı Şubat ayında 137 adet (%76) olarak kaydedilmiştir.

0 ppm IBA ile muamele edilerek Aralık ayında erkek anaçlara aşılanan bitkilerden hayatta kalan 32 adet bitki iken Şubat ayında aşılanan bitkilerden 43 adedi hayatta kalmıştır. 500 ppm IBA ile muamele edilerek Aralık ayında dişi anaçlara aşılanan bitkilerden hayatta kalan 35 adet bitki iken Şubat ayında aşılanan bitkilerden 56 adedi hayatta kalmıştır. Aralık ve Şubat olmak üzere toplamda 193 adet dişi anaca aşılı bitki hayatta kalmıştır. 0 ppm IBA ile muamele edilen aşılı bitkilerden Aralık ayında aşılanarak hayatta kalan dişi anaçlı bitkiler 26 adet iken şubat ayında aşılanan 61 adet bitki olarak kaydedilmiştir. 500 ppm IBA uygulanan dişi anaçlı bitkiler aralık ayında 30 adet hayatta kalmış iken şubat ayında 76 adet olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.35).



Şekil 4. 35. Farklı dönemlerde aşılanan dişi ve erkek genotiplerde aşılı köklü bitkilerin vejetasyon sonunda hayatta kalma sayıları

Aralık ve Şubat döneminde erkek ve dişi genotipler üzerine aşılı bitkilerin yaşama oranlarına değerlendirildiğinde Şubat döneminde yapılan aşılamalarda yaşan bitki sayısının fazla olduğu görülmektedir. Dişi genotiplere aşılı bitkilerin yaşama oranı erkek genotiplere aşılı olanlara kıyasla yüksek bulunmuştur. Özellikle D1 anacına aşılı

bitkiler de yaşama yüzdesi 500 ppm IBA dozunda %93.33 iken D2 anacında ise %80 ile % 83 arasında görülmüştür. Nava ve diğerleri (2014), 'Purple Valinhos' incir çeşidinde farklı zamanlarda aldıkları odun çeliklerinde köklenme yüzdesi en yüksek %0.49 ile % 44.89 arasında bulmuşlardır. Köklenen çeliklerin hayatta kalma oranını ortalama %43,27 olarak tespit etmişlerdir. Serif El Yazal ve diğerleri (2022), 'White Adriatic' incir çeşidinde yaralama ve farklı hormon dozlarının çeliklerin köklenmesi üzerine yaptığı çalışmada köklenmeden sonra saksılara alınan bitkilerde 3 ay sonraki yaşama oranını %62,2 ile %89,3 arasında bulmuşlardır. Çalışmamızda şubat döneminde dişi ve erkek genotiplerde hayatta kalma oranı ortalama %65 olarak bulunmuştur. Aynı zamanda aşılanıp aynı zamanda köklenmeye alınan çelikler için elde edilen bu değerin kabul edilebilir olduğu düşünülmektedir.

5. SONUÇ

Çalışmada, kısa zamanda aşılı köklü incir fidanı üretmek amacıyla Aralık ve Şubat aylarında alınan erkek (E1, E2, E3) ve dişi (D1, D2, D3) incir genotiplerin çeliklerine Bursa Siyahı incir çeşidi kalemleri aşılanmış ve aşılı çelikler 0 ppm ve 500 ppm IBA ile muamele edilmişlerdir. Çelikler 60 gün sonunda köklenme ortamından sökülerek köklenme ve aşı başarısı değerlendirilmiştir.

Elde edilen sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda her iki cinsiyetteki anaçlara aşılı bitkilerde köklenme, aşı tutma başarısı ve hayatta kalan bitki sayısı göz önüne alındığında en uygun çelik alma ve aşılama döneminin Şubat dönemi olduğu görülmüştür. Büyümeyi düzenleyici uygulamasının köklenme başarısını arttıran bir etken olduğu görülmüştür. Köklenme ve aşı tutma başarısının yüksek bulunması incirin kolay çoğaltılabilen türlerden biri olma özelliğinden kaynaklandığı düşünülebilir. Hayatta kalan bitkilerin sayısı incelendiğinde Şubat ayında aşılanan erkek anaçlarda 180 bitkiden 99'u hayatta kalırken, dişi çeliklerde bu sayı 137 adet olmuştur. Aralık ayında aşılanan çeliklerde bu oran erkek anaçlarda 67 adet iken dişi anaçlarda ise 56 adet olarak görülmüştür. Aşılı köklü çeliklerin kök yapısının hassas oluşu hayatta kalan bitki sayısını etkileyen önemli bir faktör olmuştur. Özellikle şaşırtma esnasında köklerin zarar görmemesi için önlem alınmasının başarıyı artıracağı düşünülmektedir. Köklenme sürecinde ve aşılamadan sonra ortam koşulları aşı tutma başarısını etkileyen diğer faktörlerdir.

Köklenen aşılı çeliklerdeki sürgün uzunluğu göz önünde bulundurulduğunda Aralık döneminde alınan çeliklerin daha uzun sürgüne sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca anaç ve hormon varlığı sürgün uzunluğunu etkileyen diğer faktörler olmuştur.

Kalemlerin sürme zamanları kıyaslandığında Aralık dönemi çeliklerinde tomurcuk patlaması 35 gün sonra, Şubat döneminde ise 15 gün sonrasında tomurcuk patlatmaları başlamıştır. Her iki dönemde de erkek anaçlar dişi anaçlara kıyasla daha erken tomurcuk patlama evresine gelmiştir. Ancak tomurcuk patlamasının anaçlara göre değiştiği ile kesin bir şey söylemek bu aşamada doğru değildir.

Bu çalışma sonucunda aşı tutma, köklenme, kök ve sürgün uzunluğu parametreleri değerlendirildiğinde en yüksek değerlerin E3 anacına aşılı, Şubat döneminde alınan ve 500 ppm IBA uygulanan çeliklerden elde edildiği görülmüştür. E3 anacından sonra en yüksek değerler yine Şubat döneminde alınan ve 500 ppm IBA uygulanan D2 anacına aşılı çeliklerden elde edilmiştir.

Sonuç olarak, aşılanan asmalarda olduğu gibi bir ön işleme gerek kalmadan aşılama ve eş zamanlı olarak köklenmeye alınan çeliklerden yaşayan bitki elde edilmesi aşılı köklü incir fidanı üretiminde de kullanılabilir bir yöntem olabileceğini göstermiştir. Anaç kullanımının gerekli olduğu durumlar için bu yöntemle fidan üretim potansiyelinin kabul edilebilir düzeyde olduğu, optimum koşullar altında başarı şansının daha yüksek olacağı düşünülmektedir. Ayrıca aşılı çeliklerin öncesinde kapsül adı verilen sıkıştırılmış cocopeat filelerine dikilmesi sonrasında perlit ile kaplı viyollere yerleştilmesinin kök aksamının zarar görmesini önleyeceğinden bitkilerin köklenme ve hayatta kalma potansiyelini arttıracağı düşünülmektedir.

Çalışmada anaç materyali olarak seçilen bitkilerin daha toplu ve küçük taç gelişimi gösterme özelliklerinin aşılı köklü bitkiler üzerindeki etkisini gözlemleyebilmek adına bu çalışmadan elde edilen aşılı köklü bitkiler ile çelik ile üretilmiş Bursa Siyahı incir çelikleri araziye aktarılmış ve yeni bir çalışma başlatılmıştır.

KAYNAKLAR

Ağaoğlu, S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., ... & Yanmaz, R. (1997). Genel Bahçe Bitkileri, *AÜ Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 4.*

Aksoy, U. (1990). İncir Fidanı Yetiştiriciliği, TYUAP. *Ege Marmara Dilimi Bahçe Bitkileri Grubu Abav Toplantısı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Menemen*.

Aksoy, U., Zafer, H. C., Meyvacı, B., & Şen, F. (2007). Kuru incir: Türk sultanları çekirdeksiz kuru üzüm, kuru incir ve kuru kayısı. *Ege Kuru Meyve ve Mamulleri İhracatçıları Birliği, 139-143.*

Alço, T., Dardeniz, A., Sağlam, M., Özer, C., & Açıkbaş, B. (2015). Aşılı asma fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının aşı odası randımanı ile kallus gelişim düzeyi üzerine etkileri. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, *27*, 8-16.

Arık, C. (2013). Aşılı asma fidanı üretiminde indol butirik asit (IBA) uygulamasının aşı kaynaşması üzerine etkileri. *Doktora tezi*, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Barritt, B. H. (1992). *Intensive orchard management, good fruit grower*. Yakima, WA.

Baydar, N. G., & Ece, M. (2005). Isparta koşullarında aşılı asma fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının karşılaştırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *9*(3).

Bermede, A.O. (2006). Yenidünya aşılı BA-29 ve Quince-A ayva çeliklerinin köklenme durumu ve aşı tutma oranının belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, MKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Antakya.

Bisi, R. B., Locatelli, G., Barbosa, C. M. D. A., Pio, R., & Balbi, R. V. (2016). Rooting of stem segments from fig tree cultivars. *Acta Scientiarum. Agronomy*, *38*, 379-385.

Cangi, R., & Güler, M. Y. (2018). Anaç Uzunluğunun Açık Köklü Asma Fidanı Üretiminde Fidan Randımanı ve Kalitesine Etkisi.. *Bahçe*, *47*(Özel Sayı 1), 467-475.

Çelik, H., & Odabaş, F. (1999). The Effects of Grafting Times and Types On The Quality of Grafted Vine Production Under The Nursery Conditions. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, *23*(7), 87-96.

Cohen, R., Burger, Y., Horev, C., & Koren, A. (2007). Introducing grafted cucurbits to modern agriculture: the Israeli experience. *Plant Disease*, *91*(8), 916-923.

Dalkılıç, Z., Yersel, B., Ünal, M., Özer, S., & Yavaş, S., (2019). İncir (Bursa Siyahı), Ters Dut, Kırmızı Dut, Ceviz (Kaplan-86) Odun Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Mikrobiyel Sıvı Gübrenin Etkisi. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi*, *1*(5), 60-66.

Demir, İ. (1990). Genel Bitki Islahı. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 496, 366.*İzmir.

Dolgun, O., Tekintaş, F. E., Seferoğlu, G., & Şahin, N. (2003). Sarılop ve Bursa Siyahı İncir Çeşitlerinde Fidan Üretim Organizasyonu. *TÜBİTAK, TOGTAG/TARP*, 2574-1.

Dolgun, O., Tekintaş, F. E., Seferoğlu, G., & Şahin, N. (2004). Sarılop incir çeşidinde farklı üretim uygulamalarının fidan kalitesi üzerine etkisi*Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *1*(1), 19-22.

Eroğlu, A.Ş. (1977). *Sarılop ve Göklop İncir çeşitlerinin çelikle üretilmesinde çelik alma zamanı, çelik tipleri ve hormonların etkisi üzerinde araştırmalar*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri, İzmir

Ertan, E., Ertan, B., Şirin, U., & Dolgun, O. (2006). Farklı boy ve çapta odun çeliklerinin "Bursa Siyahı" incir çeşidinde fidan gelişim performansı üzerine etkileri. Adnan *Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,* 3(1), 37-44.

Ertürk, Ü.,& Mert, C. (2000). Marmara bölgesindeki fidan üretimine genel bir bakış. *II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu*, 25-29.

Fukuda, H. (2004). Signals that control plant vascular cell differentiation. *Nature reviews Molecular cell biology*, *5*(5), 379-391.

Fráguas, C. B., Pasqual, M., Dutra, L. F., & Cazetta, J. O. (2004). Micropropagation of fig (Ficus carica L.)'Roxo de Valinhos' plants. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, *40*(5), 471-474.

Goicoechea, N., Antolin, M., Sanches-Diaz, M. (1997) Goicoechea, N., Antolin, M., Sánchez-Díaz, M., 1997. Influence of arbuscular mycorrhizae and Rhizobium on nutrient content and water relations in drought stressed alfalfa.Plant Soil 192, 261–268.

Harrington, C. A., & Gould, P. J. (2015). Tradeoffs between chilling and forcing in satisfying dormancy requirements for Pacific Northwest tree species. *Frontiers in Plant Science*, *6*, 120.

Han, H., Zhang, S., & Sun, X. (2009). A review on the molecular mechanism of plants rooting modulated by auxin. *African Journal of Biotechnology*, *8*(3).

Hartmann, H.T.,Kester, D.E., Davies, Jr. F.T &Geneve, R.L. (2011). *Plant Propagation:Principles and Practices.* Eighth Edition. Regents, Prentice Hall, New Jersey.

Hosomi, A. (1993). Availability of some tree species (Moraceae) for nematode resistant rootstock in the fig cultivation. *Proc. Kansai P1. Prot.*, *35*, 39-40.

Hosomi, A., & Uchiyama, T. (1998). Growth inhibiting factors in sick soil of fig orchards. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, *67*(1), 44-50.

Hosomi, A., Dan, M., & Kato, A. (2002). Screening of fig varieties for rootstocks resistant to soil sickness. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, *71*(2), 171-176.

Hosomi, A. (2011). Incidence of soil sickness in areas producing 'Masui Dauphine'figs. *Bull. Res. Inst. Env. Agr. Fish. Osaka*, *4*, 9-13.

Hosomi, A. (2021). Stable growth inhibition of potted fig (Ficus carica L.) trees by soil sickness. *Advances in Horticultural Science*, *34*(4), 449.

Jafari, M. (2017). Effect of vegetative and seedling fig rootstocks on nutrient uptake of scion cv. Sabz under drought stress conditions. Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Estahban and Professor of Horticultural Science, Shiraz University, Shiraz, Iran**,**

Jafari, M., Rahemi, M., & Haghighi, A. A. K. (2018). Role of fig rootstock on changes of water status and nutrient concentrations in 'Sabz'cultivar under drought stress condition. *Scientia horticulturae*, *230*, 56-61.

Ilgın, M.,& Bulat, L. (2014). GF-677 *Klon anacında çelik alma zamanı ile farklı dozlardaki IBA (Indol-3 bütirik asit) uygulamalarının köklenme başarısına etkileri.* Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu Adına Sahibi, 15**.**

Issı, D. (2015). GF 677 klon anacında çelikle çoğaltım çalışmaları. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, *Yüksek Lisans Tezi,* Diyarbakır.

Kabasakal, A. (1990). İncir yetiştiriciliği. *TAV Yayınları,* Yalova.

Kamimori, M., Isobe, T., & Yakushiji, H. (2022). Evaluation of Ceratocystis Canker Resistance, Vegetative Growth, and Fruit Production of 'Masui Dauphine'Fig (Ficus carica) Grafted on 'Reikodai 1 go'BC1 of an Interspecific Hybridization of F. carica and F. erecta. *The Horticulture Journal*, UTD-358.

Kılıç, D., Bayazit, S., & Çalışkan, O., (2021). *Bursa Siyahı incir çeşidinde odun çeliklerinin köklenmesi üzerine farklı uygulamaların etkileri.* Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri. Hatay

Kocataş, H. (2014). Bazı incir çeşitlerinin soğuklanma sürelerinin ve hidrojen siyanamid (H2Cn2) uygulamasının erkencilik üzerine etkilerinin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi,* Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kotz, T. E., Pio, R., Campagnolo, M. A., Chagas, E. A., & Dalastra, I. M. (2011). Grafting fig tree'Roxo de Valinhos' by budding and cleft. *Bragantia*, *70*, 344-348.
Kumar, R., Ganesh, S., Chithiraichelvan, R., Upreti, K. K., & Sulladmath, V. V. (2014). Effect of spacing and pruning on growth, yield and quality of cv. Deanna fig (Ficus carica L.). *Journal of Horticultural Sciences*, *9*(1), 31-37.

Kumar, P., Nagarajan, A., & Uchil, P. D. (2018). Analysis of cell viability by the lactate dehydrogenase assay. *Cold Spring Harbor Protocols*, *2018*(6), pdb-prot095497.

Köseoğlu, İ. V. (2008). Sarılop incir (Ficus carica L.) çeşidinin kurutulmuş meyvelerinde fumonisin varlığının araştırılması. *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İzmir*.

Küden, A. (1995). Meyve ağaçlarının aşılı çeliklerle çoğaltılması. *Türkiye*, *2*, 3-6.

Melnyk, C. W., Schuster, C., Leyser, O., & Meyerowitz, E. M. (2015). A developmental framework for graft formation and vascular reconnection in Arabidopsis thaliana. *Current Biology*, *25*(10), 1306-1318.

Morini, S. (1984). The propagation of fruit trees by grafted cuttings. *Journal of horticultural science*, *59*(3), 287-294.

Nava, G. A., Wagner Júnior, A., Mezalira, E. J., Cassol, D. A., & Alegretti, A. L. (2014). Rooting of hardwood cuttings of Roxo de Valinhos fig (Ficus carica L.) with different propagation strategies. *Revista Ceres*, *61*, 989-996.

Özbek, S. (1978). Özel Meyvecilik, Çukurova Ü. *Ziraat Fakültesi Yayınları,* 128**.**

Özeker, E., ve İsfendiyaroğlu, M. (2001). Çeşme Yarımadasında Yellopu Oluşturan Bazı İncir Tiplerinin Çelikle Çoğaltılması. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *38*(2).

Özen, M., Çobanoğlu, F., Kocataş, H., Tan, N., Ertan, B., Şahin, B., …& Özkan, R. (2007). *T.C Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TAGEM*, Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İncirliova, Aydın.

Pina, A., & Errea, P. (2005). A review of new advances in mechanism of graft compatibility–incompatibility. *Scientia Horticulturae*, *106*(1), 1-11.

Pinheiro, R. V. R.,& Oliveira, L. M. (1974). The Influence of Fig Cuttings Lengthen Striking, Rooting and Branch and Leaf Development. *Revisto Ceres, Universidade Federal de Viçosa, Minus, Gerais, Brazil*, *20*(107), 35-43.

Polat, A., Durgaç, C., & Kamiloğlu, Ö. (2000). Indol Butirik Asidin (IBA) Incir Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkisi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1.

Seferoglu, G., & Tekintas, F. E. (1998). Anatomical and histological development of rooting on the fig hardwood cuttings. *Acta Horticulturae*, 115-118.

Seif El-Yazal, MA., Morsi, ME.,& El-Shewy, AA. (2022) Combination of Wounding, IBA and NAA Resulted in Better Rooting and Shoot Sprouting in White Adriatic Fig (*Ficus carica* L.) Stem Cuttings. Open Access Journal of Agricultural Research ISSN: 2474-8846. Egypt

Shamsuddin, M. S., Shahari, R., Amri, C. N. A. C., Tajudin, N. S., Mispan, M. R., & Salleh, M. S. (2021). Early Development of Fig (Ficus carica L.) Root and Shoot Using Different Propagation Medium and Cutting Types. *Tropical life sciences research*, *32*(1), 83.

Teale, W. D., Paponov, I. A., & Palme, K. (2006). Auxin in action: signalling, transport and the control of plant growth and development. *Nature reviews Molecular cell biology*, *7*(11), 847-859.

Türk, H., & Aksoy, U., (2011). Türkiye'de yağmurlu koşullarda organik, biyodinamik ve konvansiyonel incir çiftliklerinin karşılaştırlması. *Hücre Bitki Bilimi.* 2(3):22-33

TÜBİTAK, (2002). Bursa Siyahı incir çeşidinde kaliteyi etkileyen bazı meyve nitelikleri üzerinde araştırmalar, *7.Bilim Kongresi Tebliğleri,* TÜBİTAK 547/TOAG 110, 79-86.

Uysal, M. (2016). Asma fidanların gelişimi ve mineral madde alımı üzerine IBA (Indol bütrik asit) uygulamalarının etkileri. *Yüksek Lisans Tezi.* Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak ve Bitki Besleme Bölümü Anabilim Dalı. Tokat

Valdeyron, G.,& Lloyd, D. G. (1979). Sex differences and flowering phenology in the common fig.*Ficus carica L. Evolution,* 673-685.

Woodward, A. W., & Bartel, B. (2005). Auxin: regulation, action, and interaction. *Annals of botany*, *95*(5), 707-735.

Yerebasmaz, H. ***(2019).*** Aşılı köklü badem fidanı üretiminde farklı uygulamaların köklenme ve aşı başarısı üzerine etkileri. *Yüksek Lisans Tezi,* Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bursa.

Yılmaz, M. (1959). Muhtelif Hormonların Ayva, İncir, Nar ve Zeytin Çeliklerinin Köklenmeleri Üzerine Tesirleri. Ankara Üniversitesi, *Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 150*, Ankara.

Yıldırım, B. (2016). Bursa Ilinde Yetiştiriciliği Yapılan 'Bursa Siyahı'Incir Çeşidinin SSR Moleküler Markırları Kullanılarak Tanımlanması. *Yüksek Lisans Tezi,* Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bursa.

Yıldız, H. (1999). Bursa siyah incir çeşidinde fidan randımanının arttırılması üzerine araştırmalar. *Yüksek Lisans Tezi,* Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Aydın
.