

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI



BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNİN M9 KLON ANACI ÜZERİNDEKİ
AŞI PERFORMANSI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İBRAHİM ALDEMİR

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Ferhad MURADOĞLU

BOLU, TEMMUZ - 2023

KABUL VE ONAY SAYFASI

İbrahim ALDEMİR tarafından hazırlanan “**Bazı Elma Çeşitlerinin M9 Klon Anacı Üzerindeki Aşı Performansı**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir. 27/07/2023

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Ferhad MURADOĞLU
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Doç. Dr. İhsan CANAN
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Orhan KARAKAYA
Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin 05/08/2023 tarihinde Turnitin adlı intihal tespit programından enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 18 olarak tespit edilmiştir.

.....
İBRAHİM ALDEMİR

ÖZET

**BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNİN M9 KLON ANACI ÜZERİNDEKİ AŞI
PERFORMANSI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
İBRAHİM ALDEMİR
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. Ferhad MURADOĞLU)**

**BOLU, TEMMUZ - 2023
XIII + 42**

Bu çalışma, 2020-2021 yılları arasında elma klon anaçları üzerine aşılı elma çeşitlerinin aşı başarısı ve fidan gelişim performanslarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bu çalışmada, ‘Granny Challenger’, ‘Golden Reinders’, ‘Galaval’, ‘King Road’ ve ‘Early Red One’ elma çeşitlerinin M9 anacı üzerine durgun T Göz Aşı yöntemiyle 07-23.08.2020 tarihleri arasında aşılanmıştır. Aşı tutma oranı bakımından M9 anacı üzerine ‘Galaval’, ‘Golden Reinders’, ‘Early Red One’, ‘King Road’ ve ‘Granny Challenger’ elma çeşitlerinde aşı başarı oranları sırasıyla %94, %90, %90, %88 ve %86 belirlenmiştir. Aşı tutma oranı en yüksek %94 ile ‘Galaval’ çeşidi, en düşük ise %86 ile ‘Granny Challenger’ olmuştur. Aşı sırasında anaç çapı ile fidan sökümü sırasındaki anaç çapı değişimi %321-%188 arasında değişim göstermiştir. Anaç çapları 28.08.2020-07.12.2021 tarihleri büyük oranda farklılıklar belirlenmiştir. En büyük fark %321 ile ‘Galaval’ çeşidinde görülürken sırasıyla ‘Granny Challenger’ (%302), ‘Golden Reinders’ (%273), ‘Early Red One’ (%240), ve ‘King Road’ çeşitlerinde tespit edilmiştir. Fidan kalite sınıfı bakımından en yüksek kaliteli fidan ‘Early Red One’ %100 oranında başarı sağlamış en düşük kalite ise %92.35 ile ‘Golden Reinders’ çeşidinde belirlenmiştir. Yapılan çalışmada M9 klon anacı üzerine durgun dönemde atılan T Göz Aşı başarısı ve fidan kalitesi üzerine başarılı sonuçların elde edildiği tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: M9, Galaval, King Road, Early Red One, Granny Challenger, Golden Reinders, T Göz Aşı

ABSTRACT

GRAFTING PERFORMANCE ON THE M9 CLONE ROOTSTOCK OF SOME APPLE CULTIVARS

MSC THESIS

İBRAHİM ALDEMİR

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF HORTICULTURE

(SUPERVISOR: PROF. DR. FERHAD MURADOĞLU)

BOLU, JUNE 2023

XIII + 42

This study was carried out to determine the success of grafting and seedling growth performance of apple cultivars grafted on apple clone rootstocks between 2020-2021. In this study, 'Granny Challenger', 'Golden Reinders', 'Galaval', 'King Road' and 'Early Red One' apple cultivars were grafted onto M9 rootstock between 07-23.08.2020 with the still t budding method. In terms of graft retention rate, graft success rates in 'Galaval', 'Golden Reinders', 'Early Red One', 'King Road' and 'Granny Challenger' apple cultivars on M9 rootstock were 94%, 90%, 90%, 88% and 88%, respectively. 86 have been determined. The highest vaccination rate was 'Galaval' with 94%, and the lowest was 'Granny Challenger' with 86%. The change in rootstock diameter during grafting and rootstock diameter during sapling removal ranged from 321% to 188%. Rootstock diameters 28.08.2020-07.12.2021 have been determined to differ greatly. While the biggest difference was seen in 'Galaval' with 321%, it was detected in 'Granny Challenger' (302%), 'Golden Reinders' (273%), 'Early Red One' (240), and 'King Road' varieties, respectively. In terms of seedling quality class, the highest quality sapling was determined as 'Early Red One' with 100% success, and the lowest quality was determined in 'Golden Reinders' with 92.35%. In the study, it was determined that successful results were obtained on the success of t bud grafting and seedling quality on M9 clone rootstock in the stagnant period.

KEYWORDS: M9, Galaval, King Road, Early Red One, Granny Challenger, Golden Reinders, T Grafting.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYAN.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
TABLO LİSTESİ	x
FOTOĞRAF LİSTESİ	xi
SİMGELER ve KISALTMALAR	xii
TEŞEKKÜR	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM	10
3.1.1 Materyal.....	10
3.1.2 Çalışma Alanın Toprak Özellikleri	10
3.1.3 Çalışma Alanın İklim Özellikleri	11
3.1.4 Denemede Kullanılan Anacın Temel Özellikleri	12
3.1.5 Çalışmada Kullanılan Çeşitlerin Temel özellikleri	15
3.2 Yöntem	19
3.2.1 Çalışmada Yapılan Ölçüm ve Gözlemler	21
3.2.2 Aşı Tutma Oranı (%)	21
3.2.3.2. Fidan Yaşama Oranı (%).....	21
3.2.3.3. Erken Süren Aşı Sayısı (%).....	21
3.2.3.4. Aşı Sırasında Anaç Çapı (mm).....	21
3.2.3.5. Fidan Sökümü Sırasında Anaç Çapı (mm).....	21
3.2.3.6. Aşı Sürgünü Çapı (mm)	21
3.2.3.7. Aşı Sürgünü Uzunluğu (cm).....	21
3.2.3.8. Aşı Sürgününde Yan Dal Sayısı (adet).....	21
3.2.3.9. Aşı Sürgününde Yan Dal Uzunluğu (cm)	22
3.2.3.10. Aşı Tomurcuk Kabarma Tarihi	22
3.2.3.11. Aşı Tomurcuk Patlama Tarihi	22
3.2.3.12. Fidan Yaprak Döküm Tarihi	22
3.2.3.13. Fidan Kalite Sınıfı	22
4. BULGULAR	25
4.1 Aşı Başarısı ile ilgili Sonuçlar	25
4.1.1 Aşı tutma oranı	25
4.1.2 Fidan Yaşama Oranı	26
4.1.3 Erken Süren Aşı Sayısı	27

4.2 Fidan Gelişme Performansı İle İlgili Sonuçlar	27
4.2.1 Aşı Zamanında Anaç Çapı.....	27
4.2.2 Fidan Sökümü Sırasında Anaç Çapı.....	28
4.2.3 Aşı Sürgünü Çapı	29
4.2.4 Aşı Sürgün Boyu	30
4.2.5 Fidan Boyu	31
4.2.6 Aşı Sürgününde Yan Dal Sayısı	32
4.2.7 Aşı Tomurcuk Kabarma Tarihi.....	33
4.2.8 Aşı Tomurcuk Patlama Tarihi	33
4.2.9 Fidan Yaprak Döküm Tarihi	33
4.2.10 Fidan Kalite Sınıfı	34
4.2.11 1. Sınıf Fidan Oranı.....	34
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	35
Sonuç	38
6. KAYNAKÇA	39



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 4.1. Farklı elma çeşitlerinin aşı tutma oranı (adet).	25
Şekil 4.2. Fidan Yaşama Oranları %.....	26
Şekil 4.3. Erken süren aşı sayısı (%).....	27
Şekil 4.4. Çeşitlerin anaç çapı ilk dikim	28
Şekil 4.5. Çeşitlerin fidan sökümü sırasında anaç çapları (cm).....	29
Şekil 4.6. Aşılana gözlerden süren sürgünlerin çapları (cm).....	30
Şekil 4.7. Fidan Sürgünlerinin Boyu (cm).	31
Şekil 4.8. Fidan boyu (cm).....	32
Şekil 4.9. Fidan yan dal sayısı (adet).	32



TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1. Dünyada elma üretim verileri	1
Tablo 1.2. Türkiye’de elma üretim verileri).....	2
Tablo 3.1. Deneme parseline ait fiziksel toprak analiz sonuçları (0-30 cm)....	10
Tablo 3.2. Deneme parseline ait kimyasal toprak analiz sonuçları (0-30 cm) .	12
Tablo 3.3. Çalışma alanına ait uzun yılların (1991-2021) ortalama iklim verileri	12
Tablo 3.4. Çalışmada M-9 klon anaçlarının aşıya hazırlanana kadar geçen sürede kullanılan gübreleme programı	14
Tablo 3.5 Bodur ve Yarı bodur alt tipine giren elma fidanlarının TSE ve ABD fidan standardı özellikleri	24
Tablo 4.1. İncelenen çeşitlerin fenolojik özellikleri.....	25
Tablo 4.2. Bazı standart elma çeşitlerinin anaç çapları ölçümleri.....	28
Tablo 4.3. Çeşitlerin aşı tarihleri	29
Tablo 4.4. Çeşitlere ait fidan boyu, sürgün boyu, sürgün çapı ve fidan yan dal sayıları	30
Tablo 4.5. İncelenen çeşitlerin fenolojik özellikleri.....	33
Tablo 14. İncelenen çeşitlerin fidan kalitesi.....	34

FOTOĞRAF LİSTESİ

Sayfa

Fotoğraf 3.1. M9 Klon anacı dikimi.	12
Fotoğraf 3.2. M9 Klon Anaçlarının parsellerinin sulanması.	14
Fotoğraf 3.3. Granny Challenger elma çeşidinin genel görüntüsü	15
Fotoğraf 3.4. Golden Reinders elma çeşidinin genel görüntüsü	16
Fotoğraf 3.5. Early Red One elma çeşidinin genel görüntüsü	17
Fotoğraf 3.6. Galaval elma çeşidinin genel görüntüsü.....	18
Fotoğraf 3.7. Roat King Delicious elma çeşidinin genel görüntüsü	18
Fotoğraf 3.8. Stool Bed Layering sistemi ile yetiştirilen anaçlar.....	19
Fotoğraf 3.9. M9 Klon Anacı üzerine aşılı Galaval Çeşidinin boya ile işaretlenmesi.....	20
Fotoğraf 3.10. Aşılı anaçların genel görüntüsü.....	20

SİMGELER ve KISALTMALAR

%	: Yüzde
C°	: Derece
cm	: Santimetre
da	: Dekar
g	: Gram
ha	: Hektar Alan
kg	: Kilogram
mm	: Milimetre
K	: Potasyum
Ca	: Kalsiyum
Mg	: Magnezyum
Na	: Sodyum
Fe	: Demir
Cu	: Bakır
Mn	: Mangan
ppm	: Parça/Milyon
P	: Fosfor
N	: Azot
EC	: Demir
Ph	: Power of Hydrogen
mS/cm	: Milimetre/Santimetre
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
SÇKM	: Suda Çözünebilir Kuru Miktarı

TEŞEKKÜR

Bazı Elma Çeşitlerinin M9 Klon Anacı Üzerindeki Aşı Performansı adlı bu çalışmada Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Tez çalışmalarımın her aşamasında tecrübesi, üstün bilgisiyle bana yol gösteren ve tez çalışma aşamasında yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Ferhad MURADOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım ve hayatımın her kısmında desteklerini esirgemeyen, her zaman yanımda olan değerli eşim Derya ALDEMİR'e ve aileme teşekkürlerimi sunuyorum.



1. GİRİŞ

Türkiye, elmanın anavatanı olması ve elma yetiştiriciliğine uygun birçok alanın bulunması nedeniyle büyük bir üretim potansiyeline sahiptir. Ülkemizde elma ağaç sayısı ve üretiminde yıldan yıla artış gözlemlenmiştir. Özellikle kısa ömürlü çeşitlerin ve bodur ve/veya yarı bodur anaçlarla kurulan kapalı bahçelerin devreye girmesiyle verim artışı sağlanmıştır. Üreticilerin bu sistemlere ve daha sık dikime (iki sıralı, üç sıralı sistemler) yoğun ilgi göstermesi nedeniyle birim alandan verimin daha da artacağı tahmin edilmektedir. Elma, çok eski zamanlardan beri yetiştirilen bir meyvedir. Kültürünün ne zaman başladığı belli değildir. Tarih öncesi çağlardan beri Asya ve Avrupa'da yetiştirilmektedir (Özçağırın ve ark. 2004). Ondokuzuncu yüzyılın sonlarında ve yirminci yüzyılın sonlarında Avrupa, Rusya, Kuzey Amerika, Yeni Zelanda, Japonya ve Avustralya'da yetiştirilen *malus domestica*, günümüz ticari elma bahçelerinin çoğunun kaynağını oluşturmaktadır (Janick ve ark. 1996, Way ve ark. 1990). Kuzey Amerika, Güney Afrika, Yeni Zelanda ve Avustralya nispeten yeni kültürel geçmişlere sahip olsa da, bu yerler elma kültürünün son teknoloji bir düzeye ulaştığı merkezler haline gelmiştir (Özçağırın ve ark. 2004). Dünyada meyveler içerisinde elma üretimi oldukça büyük bir paya sahiptir. 2020 yılı itibari ile 76.131 bin ton elma üretimi yapılmaktadır. Ortalama dünyada bir yılda kişi başı 10 kiloya yakın bir elma üretimi ve tüketimi olduğunu göstermektedir. 2016-2020 yılı tarihleri arasında ithalat ve ihracat verileri azalış göstermekte olup, verimde ciddi değişikliklerin olmadığı gözükmemektedir (Tablo 1.1).

Tablo 1.1. Dünyada elma üretim verileri (FAOSTAT, 2023)

	2016	2017	2018	2019	2020
Alan (Bin ha)	4.862	4.621	4.645	4.717	4.823
Verim (ton/ha)	17.472	17.993	18.475	18.493	18.205
Üretim (bin ton)	76.641	75.512	72.524	79.413	76.131
Tüketim (bin ton)	75.700	74.854	72.105	79.110	75.749
İthalat (bin ton)	6.255	6.064	5.795	5.943	5.672
İhracat (bin ton)	6.674	6.674	5.904	5.884	5.817

Türkiye, elma üretiminde dünyadaki önemli ülkelerden biridir. Ülkemizde toplam 64 milyon adet elma ağacı sayısı bulunmaktadır (TUİK, 2022). Her yıl sıralaması değişse de hem yüzölçümü hem de üretimi bakımından dünyada ilk 5'te yer almaktadır. 2019 yılında Türkiye'deki toplam üretim alanları 174.439 hektar alanda 3.619 bin ton elma üretimi olmuştur (TUİK, 2022). Ağaç başına verim son iki yılda artış göstermektedir. Üretim ve tüketim değerleri son iki yılda çok fazla artış göstermiştir. İthalat ve ihracatta dengesiz bir durum ortaya çıkmıştır. Meyve veren ağaç sayısı yıldan yıla artış göstermektedir (Tablo 1.2). En verimli bölge 235.150 da ile Niğde ili başta gelmekte bunu sırasıyla Isparta, Karaman, Antalya ve Konya illeri takip etmekte ve bu iller yaklaşık 912.000 hektarlık bir alanla Türkiye'nin toplam elma üretim alanının %53,4'ünü oluşturmaktadır (TUİK, 2022).

Tablo 1.2. Türkiye’de elma üretim verileri (TUİK, 2022).

	2015	2016	2017	2018	2019
Alan (ha)	171.410	173.394	175.357	174.640	174.439
Verim (kg/ağaç)	50	53	53	59	58
Meyve Veren Ağaç(Bin)	52.272	55.585	55.771	61.288	64.558
Üretim (bin ton)	2.570	2.926	3.032	3.626	3.619
Tüketim (bin ton)	1.967	2.042	2.254	2.413	2.670
İthalat	87	22	76	151	70
İhracat	556	754	696	1176	830

Ülkemiz de karlı ve ekonomik meyvecilik için, bahçe tesisinde kullanılacak fidanların mutlak süretle ismine doğru olmalı ayrıca fidan kalitesi yüksek, fidanlar sağlıklı ve hastalık ve zararlılardan arı olmalıdır. Ayrıca bahçe kurulacak çeşitlerin pazar değeri yüksek olmalı ve talep edilen fidanlar yeterli sayıda bulunabilmeli, zaman kaybetmeden yetiştiricilere sunulmalıdır (Güleryüz, 1991; Yapıcı, 1992).

Modern meyve yetiştiriciliğinde, meyve ağaçları tipik olarak en yaygın vejetatif çoğaltma yöntemlerinden biri olan aşılama yoluyla çoğaltıldığından, anaçlar önemli bir faktördür. Bir anaç, ağacın kök sistemini oluşturur, üzerine aşılama bir bitkiyi toprağa sabitlemeye, topraktan su ve besin maddelerini taca taşımaya ve taçta üretilen fotosentez ürünleri ile hormonları köklere geri taşımaya yarar. Ek olarak, ağacın büyüklüğünü ve şeklini, verimini, kalitesini ve ömrünü etkileyerek belirli çeşidin farklı toprak ve iklim koşullarına uyum sağlamasına yardımcı olur. Aynı zamanda gençlik kısırlığının süresini kısaltmaya ve erken

meyve vermeyi teşvik etmenin yanı sıra hastalık ve zararlılara karşı direnç sağlamaya yardımcı olur (Yılmaz, 1994; Ağaoğlu ve ark, 2001; Ercişli ve ark, 2000). Meyve yetiştiriciliğinde karlılık büyük ölçüde anaç seçimine bağlıdır ve bu da onu dikkate alınması gereken temel bir faktör haline getirir. Anaç seçimi, ağaç canlılığını kontrol etmek için esnek ve uygun maliyetli bir yöntem sağlar (Webster, 1995). Yanlış anaç seçiminin verim üzerinde uzun süreli olumsuz etkileri olabilir. Günümüzde ticari meyve bahçelerinde bodur ve yarı bodur anaçlar kullanılmaktadır. Bazı ülkelerde M.9, yüksek yoğunluklu dikim ile uyumlu olması nedeniyle elmalar için birincil anaç olarak popülerlik kazanmıştır (Wertheim, 1997).

Batı Avrupa ülkelerindeki elma bahçelerinin çoğu M9 anacı üzerine aşılı çeşitlerle kurulmaktadır. Bu anaçla yapılan araştırmalarda; dikim sıra arası mesafesinin azalmasına bağlı olarak birim alandan alınan verimin arttığı, oluşan kombinasyonun ekimin ilk yılında yüksek verime sahip olduğu, tam ekonomik fayda sağladığı belirlenmiştir. Tam verim 4-5 yılda elde edilmekte ve elmanın kilo maliyeti diğer anaçlara göre daha düşük olduğu belirtilmiştir (Wertheim, 1981). Klonal anaçların kullanılma nedenleri; genotip devamlılığını sağlamak, üniform bir populasyon oluşturulması, üretim kolaylığı, değişen şartlara ve pazar taleplerine daha kolay uyum sağlanması, gençlik kısırlığının daha kısa olması nedeniyle erken meyve vermesi, birden fazla genotipin tek bitki şeklinde yetişmesine imkan sağlaması ve gelişme döngüsü kontrol edilebilir yani anacın gözle veya kalemle uyuşma durumu, verimliliği, gelişme gücü, meyve verme süresi, meyve kalitesi, ekonomik ömrü ve meyve ağaçlarının ekolojik, fizyolojik ihtiyaçlarının tespit edilebilir olmasıdır. Ayrıca bu anaçlar ile birim alandan verim ve ürün kalitesi artmakta, işçilik, bakım, ilaç gibi maliyetler azalmakta ve ekim işlemleri daha kolay yapılmaktadır (Ertürk ve Mert, 2000). Ülkemizde ve dünyanın başka yerlerinde T Göz Aşı ile elma, armut ve ayva fidanı üretilmektedir (Westwood 1993). Kuzey yarımkürede, bu aşılama yöntemi Temmuz sonundan Eylül başına (sonbahar ya da durgun göz aşısı), Mart'tan Nisan'a (ilkbaharda veya erken sürgün göz aşısı), Mayıs sonunda veya Haziran başında (Haziran göz aşısı veya geç sürgün göz aşısı) kullanılır. Uzun aşılama mevsimi, sonbahardaki yüksek sıcaklıkların aşılama üzerinde olumlu bir etkisi olması ve çelikleri soğukta tutmak gibi ek işlemler olmadan bahçe işlerinin olmadığı veya az olduğu dönemde

yapılabilmesi nedeniyle durgun T Göz Aşı en yaygın aşı çeşitlerindendir. (Kaşka ve Yılmaz 1974):

Elma bahçe tesisi kurulum aşamasında en önemli sorunlardan birisi kaliteli fidan bulunamamasıdır. Bahçe tesisi kurulumunda amaca yönelik fidan yetiştirilmesi gerekir. Kaliteli meyveye ulaşmanın en direkt yolu kaliteli fidandan geçmektedir. Tam bodur anaç kullanımı ile ağaç sayısı artışı sağlayarak gövdeye yakın meyveler elde edilip daha kaliteli ve verimi yüksek meyve yetiştiriciliği yapmak mümkündür. Bu noktada eksik olan ise; yeteri kadar dal oluşmamış fidanlar, anaç&çeşit kombinasyonları, fidan çapı yetersizliği, fidan boyu yetersizliği ve kök sisteminin yeteri kadar gelişmemiş olması önemli sorunlar doğurmaktadır. Çalışmada sık dikim kapalı bahçe tesisi kurmak için yeterli derecede dal sayısına ulaşmış, fidan çap ve fidan boyu istenilen seviyeye gelmiş, üst düzey kaliteli fidanlar yetiştirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada bodur elma klon anaçlarından en çok rağbet gören M9 klon elma anacına durgun T Göz Aşı ile bazı elma çeşitlerinin aşı başarısı ve fidan kalitesini belirlemek için amaçlanmıştır. Çalışmada ‘Galaval’, Golden Reinders’, ‘Granny Challenger’, ‘Early Red One’ ve ‘King Road’ elma çeşitleri kullanılmıştır ve bu çeşitleri seçiminde ticari değeri yüksek olan çeşitler olasıdan dolayı tercih edilmişlerdir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Modern elma yetiştiriciliği yapılan bahçe tesislerinde genellikle daldırma, çelik ve doku kültürü gibi vejetatif yöntemlerle çoğaltılmış olan klon anaçlara aşılı fidanlar kullanılmaktadır. Anaç kullanımı; ekolojik koşulların, iklimin, su ve topraktan kaynaklanan olumsuz etkilerini minimuma indirilmekle beraber hastalık ve zararlılara karşı dayanımı arttırmak amacı bakımından oldukça önemlidir. Anaç tipinin elma ağaçlarının kalitesi üzerinde büyük etkisi vardır (Xu H, 2013). Anaç seçiminde yapılacak bir hata, meyve bahçesinin ömrü boyunca verimi olumsuz etkileyebilir. Çoğu modern ticari meyve bahçesi, bodur ve yarı bodur anaçlar üzerine dikilir. Birçok ülkede M.9, çok sık dikimlere uygunluğu nedeniyle elma için baskın anaç haline gelmiştir (Wertheim 1997). M9 anacının olumlu özellikleri dolayısıyla birçok elma çeşidi ile aşı başarısı incelenmiştir.

Yılmaz ve Kalyoncu (2011) yapmış oldukları araştırmada; M9 anacına durgun dönemde yaptıkları T Göz Aşı yönteminde sürgün çapı ve fidan boyu için en iyi sonuncun Golden Reinders çeşidinde gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca araştırma sonucunda, karasal iklimlerde, ilkbahar geç donlarının görüldüğü ve kısa vejetasyon döneminin olduğu ekolojilerde fidan üretiminde durgun göz aşısı yönteminin olumlu sonuçlar ortaya çıkardığını ve aşılama zamanları arasında önemli farklılıkların olduğu geç aypılan aşılarda erken dönem aşılarda göre daha yüksek fidan elde edildiğini belirtmişlerdir.

Elivar ve Dumanoglu (1999) elmada durgun T Göz Aşı'da ilkbahar geç donlarından ve sonbahar erken donlarından etkilenmediği görülmüştür. Tüm özellikler incelendiğinde ise sonbaharda yapılan t göz durgun aşılarda, ilkbaharda yapılan sürgün aşılara göre çok daha iyi sonuçlar verdiğini ortaya koymuşlardır. Araştırmada, Starkspur Golden Delicious ve Starkrimson elma (*Malus domestica* Borkh.) çeşitleri M106 klon anacı üzerine aşılanmışlardır. Araştırmacılar aşılamam zamanları arasında önemli farklılıkların olduğu ve aşı tutma oranı, tutan aşılarda sürme oranı, ortalama fidan boyu, fidan çapı, I. boy bir yaşlı fidan oranı ve II. boy bir yaşlı fidan oranı bakımında durgun aşılarda daha yüksek oranların elde edildiğini bildirmişlerdir.

Baytekin ve Akça (2011) tarafından yürütülen çalışmada M9 anacının üzerine aşılı elma çeşitlerinin meyve kalitesi üzerine büyük önem arz ettiğini göstermiştir. M9 anacı üzerine aşılı elma çeşitleri (Gala, Breaburn, Jonagold ve Fuji) meyve özellikleri bakımından Gala ve Fuji çeşitleri meyve ağırlığı, Gala ve Breaburn çeşitleri ise hasat edilen meyve oranı bakımından diğer çeşitlere göre daha yüksek oranda tespir edildiklerini belirlemişlerdir. Ayrıca yüksek

verim ve erken yaşta verim vermesi bakımından 'Jongold' çeşidi diğer çeşitlere göre daha ön plana çıktığını bildirmişlerdir.

Klonal bodur anaçların erken yaşta meyveye başlaması nedeniyle bahçe tesisindeki ilk yatırım giderlerinin ilk senelerde karşılanması sağlanmaktadır. Sık dikim ve ağaç tacının daha küçük olması sebebiyle döllenmede önemli derecede artış olmaktadır. Her yıl düzenli olarak meyve alınmaktadır. Dikimden sonra çok çabuk verim elde edildiği için hemen kara geçilmektedir. Dolayısıyla değişen şartlar ve pazar isteğine uyabilen çeşitler ve yeni türler yetiştirilebilmektedir. Hastalık ve zararlılarla mücadele, hasat ve seyreltme gibi kültürel işlemlerin kolay şekilde yerden yapılabilmesi nedeni ile üretim maliyetinde azalma ve iş gücünden tasarruf sağlanmaktadır. Gölgeleme olmadığı için renk oluşumu, verim ve kalite üst düzey olmaktadır. (Öztürk ve ark., 2006).

Strada ve ark. (1988), yaptıkları çeşit-anaç adaptasyonu denemesinde, erkenci çeşitlerden Jerseymac ve Summerred, geç çeşitlerden 'Golden B' ve 'Lutz Golden', 'King Delicious' ve 'Granny Smith' elmalarının ümitvar olduklarını, M9'un standart (kuvvetli gelişen) çeşitler için, MM 106 ile M Mİ I l'in de spur çeşitler için en iyi anaçlar olduğunu bildirmişlerdir.

Autio (1991), değişik elma klon anaçlarının Starkspur Supreme Delicious elma çeşidinin meyve kalitesi, hasat olumu ve depoda dayanabilirliği üzerindeki etkilerini araştırdığı bir çalışmada, tüm özellikler bakımından anaçlar arasındaki farkın önemli olduğunu, M27 üzerindeki meyvelerin daha erken hasat olumuna geldiğini, meyve iriliği yönünden ise M9'un en iyi durumda olduğunu ve depolama bakımındanda yine M9'un daha iyi performans gösterdiğini saptamıştır.

Curzel (1978), Golden Delicious, Starking Delicious, Jonathan ve Rome Beauty elma çeşitlerinin 10 klon anacı ve bir çöğür anacı üzerindeki verim, gelişme ve meyve kalitelerini incelediği 8 yıllık bir çalışmada en iyi sonucun M9 anacı üzerine aşıllı çeşitlerden alındığını kaydetmiştir.

Meyve yetiştiriciliğinde karlılık büyük ölçüde anaç seçimine bağlıdır ve bu da onu dikkate alınması gereken temel bir faktör haline getirir. Anaç seçimi, ağaç canlılığını kontrol etmek için esnek ve uygun maliyetli bir yöntem sağlar (Webster, 1995). Yanlış anaç seçiminin verim üzerinde uzun süreli olumsuz etkileri olabilir. Günümüzde ticari meyve bahçelerinde bodur ve yarı bodur anaçlar kullanılmaktadır. Bazı ülkelerde M.9, yüksek yoğunluklu dikim ile uyumlu olması nedeniyle elmalar için birincil anaç olarak popülerlik kazanmıştır (Wertheim, 1997).

Küden ve Kaşka (1992), Elma için MM106 ve MM109 üzerine aşılı Anna ve Stark Early çeşitleri ile şeftali, kayısı, badem, armut ve elma gibi çeşitli türler üzerinde aşılama çalışmaları yapmışlardır. Aşılama erken ilkbaharda kalem ve yonga aşılar, ilkbahar ve haziran aylarında T göz ve yonga aşılar, sonbaharda ise durgun kalem ve T göz olmak üzere farklı yöntemlerle yapılmıştır. İlk aşılama için, ocak ayında alınan kalemler aşılama zamanına kadar 4°C'de muhafaza etmişlerdir. Aşılamadan 30 gün sonra aşı tutma oranları ve büyüme döneminde sürgün uzunluklarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar, birinci ve ikinci aşılama zamanını elma ve armutlar için daha uygun bulmuşlardır.

Czynczyk vd. (2009) yürüttükleri bir çalışmada Dabrowice'de (Polonya) ekolojisinde M9 anacı üzerine üzeri ve arası mesafede 75 x 4.0 m olan elma behçesinde 9 yıl boyunca inceleme yapmışlardır. Çalışmada 1. Periyot olan 1996-2001 aralığında toplam verimin 120.9 kg/ağaç, 2. Periyot olan 2003-2004 yılları arasında toplam verimi 181.3 kg/ağaç ve meyve ağırlığının ortalama 209-287 g, ve 70 mm'den büyük meyve çapı 1. Periyotta %98.0 ikinci Periyotta ise %96.2 olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Gala çeşidinde ise toplam verim birinci periyotta 72.9 kg/ağaç ikinci periyotta 162.9 kg/ağaç ve ortalama meyve ağırlığı ilk periyotta, 148 g iken ikinci periyotta 154 g ve birinci ve ikinci periyotta belirlenen ekstra meyve oranları sırasıyla %60.7 ile %64.3 olarak tespit etmişlerdir.

Wang ve Ark (2018), Soğuğa dayanıklı elma anaçlarının belirlenmesi ve kapsamlı bir değerlendirme sisteminin oluşturulması amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada, denemede 10 adet elit elma bodur anaç (GM256, JM7, M26, M7, SC1, SH1, SH38, SH6, M9 ve T337) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda çeşitli parametreler kullanılarak soğuğa dayanıklı elma anaçlarının yüksek dayanıklılıktan düşük dayanıklılığa doğru sırayla GM256, SH6, SH38, SH1, SC1, M26, M7, JM7, T337 ve M9 olduğunu göstermiştir.

Skene ve ark., (1983), elma ve armutta yaptığı T ve yongalı göz aşılarının başarılarını karşılaştırdıkları çalışmada, aşı kaynaşması ve aşı tutma oranları bakımından yongalı göz aşısının daha iyi sonuç verdiği ve aşı bölgesinden alınan enine kesitlerde T aşılarında anaç ve göze ait epidermis tabakaları arasında kalan boşlukların kaynaşmayı geciktirdiğini belirlemişlerdir.

Végvári ve Hrotko (1999), M106 elma anacı üzerine Chip ve T Göz Aşı başarısını inceledikleri bir çalışmada T Göz Aşı yapılan anaçların eğrilik oranının daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Fidanlardaki bu eğriliklerin gözlerin geç sürmesine ve daha cılız filizler vermesine sebep olduğunu ortaya koymuşlardır.

Thomaj ve ark (2015), Lushnja bölgesinde M9 anacına aşılı olan 'Gala', 'Starking', 'Golden Delicious', 'Pink Lady', ve 'Fuji' elma çeşitlerinin verimlerini incelemişlerdir. 6 yıllık

bir elma bahçesinde yürütülen bu çalışmada üç yıllık elma hasadı sonrasında ağaç ve meyve gelişimi, üretkenliği, verimi ve kalite unsurlarını göz önünde bulundurdıklarında en verimli sonucu sırasıyla ‘Golden Delicious’, ‘Pink Lady’ ve ‘Fuji’ çeşitlerinde elde edilmiştir.

Chung ve ark (2020), İn vitro ortamda çoğaltılmış olan M9 elma anaçlarının çevre ortama uyum sağlaması ve sağlıklı şekilde büyümesi konusunda çeşitli ışık spektromları kullanarak çalışma yürütmüşlerdir. İn vitro çoğaltılmış M9 elma anaçlarının dış ortama alışması için yüksek oranda kırmızı ve mavi ışık karışımı renk spektromları kullanarak adaptasyonun daha kolay olacağını tespit etmişlerdir.

Yetgin (2010) tarafından bildirildiğine göre aşılama anaç kalınlığı 6 mm ile 2.5 cm, büyüme devresinde ve aşı topraktan 5-25 cm yükseklikte yapılması gerektiğini ayrıca T Göz Aşı için anacın T şeklinde kesilmesi, gözün kalkan şeklinde odunlu veya odunsuz olarak kesilmesi ve anaçta açılan T içerisine yerleştirilmesi gerektiğini bildirmiştir. Ayrıca aşı yerinin rafya ile hava almayacak şekilde bağlanması ve 15-20 gün sonra aşı bağının kesilmesi gerektiğini beyan etmiştir.

Zhou ve ark (2018), gövdesi yaralı olan M9 anacına aşılı ‘Nagafu 2’ elma çeşidinin köprü aşılama ile vejetatif büyüme, verim ve meyve kalitesi üzerine etkisini incelemişlerdir. Köprü aşılama, gövdesi yaralı elma ağaçlarında yaygın olarak uygulanmaktadır. Bu çalışmada, gövde yaralanmasını simüle etmek için 'Nagafu 2'/Malus baccata (L.) Borkh elma ağaçlarının gövdesinde yarı kuşaklama ve halka şeklinde kuşaklama yapılmıştır. Daha sonra, köprü aşılamanın 'Nagafu 2' elmasında çiçeklenme, meyve tutumu, ağaç gücü ve meyve özellikleri üzerindeki etkilerini incelemek için yaralı gövdelere bir M9 kendi kendine köklenen anaç köprü aşılanmıştır. Sonuçlar, geniş yaralı alan nedeniyle hem yarı kuşaklama hem de halka kuşaklamanın çiçeklenme, meyve tutumu ve ağaç gücünde (yaprak alanı, yaprak gazı değişimi, ağaç boyu ve sürgün büyümesi ölçülerek tahmin edilen) önemli düşüşe neden olduğunu gösterdi; ayrıca halka kuşaklama, et ve kabuk sıklılığını artırdı. Fakat, Yarı kuşaklı ve kuşaklı elma ağaçlarında M9 kendi kendine köklenen anacın köprü aşılması, ağaç gücünün (yaprak alanı ve fotosentez) kısmen iyileşmesine ve vejetatif büyümenin azalmasının sürdürülmesine, dolayısıyla çiçeklenme, meyve tutumu, verim, meyve ağırlığı ve kabuğun artmasına neden olmuştur.

Öztürk ve Ark (2015), 2014 yılında Ordu ekolojik koşullarında M9 anacı üzerine aşılı Gala, Granny Smith ve Red Chief çeşitlerinin verim ve meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada, meyve ağırlığı bakımından en yüksek Granny Smith çeşidinde en düşük ise Red Chief çeşidinde tespit etmişlerdir. Verim bakımından en yüksek Gala çeşidi belirlenirken en düşük verim ise Red Chief çeşidinde belirlemişlerdir. Araştırmacılar meyve eti

sertliği bakından en düşük değeri Red Chief çeşidinde, en yüksek SÇKM içeriği Gala çeşidinde ve en yüksek pH ise Red Chief çeşidinde tespit ettiklerini bildirmişlerdir. İncelenen çeşitler en yüksek toplan fenolik, toplam antioksidant ABTS ve DPPH (antioksidant) bakımında Gala çeşidi diğeri çeşitlerde daha yüksek içeriğe sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Dodange ve ark, (2012), İran'ın Abhar bölgesinde M9 ve MM106 Anacına aşılı 'Delbarstival' ve 'Kohans' çeşitlerinin verimi üzerine çalışma yürütmüşlerdir. Abhar iklim koşullarında yoğun dikim yapılan meyve bahçeleri sisteminde, deneme yapılan anaç ve çeşitler arasında M9 anacı üzerindeki 'Delbarstival' en yüksek verimi elde etmiştir. Hektar cinsinden verim (40,56 ton/ha) ve verim etkinliği (519,33 kg/cm²)'dir.



3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1.1 Materyal

Bu çalışma 2020-2022 yılları arasında Niğde ilinde ticari elma yetiştiriciliği yapılan firmaya ait 1500 dekarlık alanda bulunan işletmenin Fidanlık bölümünde yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan bitkisel materyal olarak ticari önemi yüksek elma çeşitleri kullanılmıştır. Granny Challenger, Golden Reinders, Early Red One, Galaval ve Roat çeşitler M9 klonal anacı üzerine T Göz Aşı yapılmış ve çeşitlerin aşı başarıları araştırılmıştır.

3.1.2 Çalışma Alanın Toprak Özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü arazi, düz bir alanda yer almaktadır. Çalışma Doktolar Tarımsal Laboratuvar'ında yapılan toprak analizi sonuçları Tablo 3.1 ve Tablo 3.2'de verilmiş olan parselde yürütülmüştür. Çalışmanın yapıldığı deneme parsellerinde gübreleme ve sulama toprak analiz sonuçlarına göre yapılmıştır.

Tablo 3.1. Deneme parseline ait fiziksel toprak analiz sonuçları (0-30 cm)

	Toprak Analizi		
	Analiz Adı	Sonucu	Değerlendirme
Fiziksel Analizler	Kum (%)	61	
	Kil (%)	9	
	Silt (%)	30	
	Tekstür	Kumlu Tın	
	EC (mS/cm)	2.46	Yüksek Tuzlu
	Kireç (%)	18.2	Fazla Kireçli
	Ph (1:2,5)	6.9	Nötr

Tablo 3.2. Deneme parseline ait kimyasal toprak analiz sonuçları (0-30 cm)

	Toprak Analizi		
	Analiz Adı	Sonucu	Değerlendirme
Kimyasal Analizler	Organik Madde (Smith Weldon) (%)	3.45	İyi
	N (Teorik) (%)	0.17	İyi
	P (Spektrofo tometrik) (ppm)	242	Çok Fazla
	K (A.A/ICP-OES) (ppm)	1.239	Çok Fazla
	Ca (A.A/ICP-OES) (ppm)	5.779	Fazla
	Mg (A.A/ICP-OES) (ppm)	572	Fazla
	Na (A.A/ICP-OES) (ppm)	488	

Fe (DTPA/ICP-OES) (ppm)	6.86	Orta
Cu (DTPA/ICP-OES) (ppm)	3.02	Yüksek
Mn (DTPA/ICP-OES) (ppm)	1.27	Çok Az

3.1.3 Çalışma Alanın İklim Özellikleri

Niğde ilinde karasal bir iklim görülmektedir. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlıdır. Yağışlar genel olarak kış aylarında kar halinde, ilkbahar döneminde ise yağmur şeklinde gerçekleşmektedir. Kuzey yarımkürenin orta kuşağında yer alan Niğde ilinde temmuz ayı ortalama en sıcak ve ocak ayı ortalaması ise en soğuk ay olarak gerçekleşmektedir. Niğde ilinin mevsimler ve gece gündüz sıcaklık farklılıkları sahip olduğu karasal iklimden kaynaklanmaktadır (OGM, 2020). Uzun yıllar (20 yıl) gözlemler sonucunda Niğde ilinin sıcaklık ortalaması 11.7 °C, temmuz ayı maksimum sıcaklık 38.5 °C ve ocak ayı minimum sıcaklık -25.6 °C olarak belirlenmiştir (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. Çalışma alanına ait uzun yılların (1991-2021) ortalama iklim verileri (MGM. 2023)

	Aylar												Yıllık
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Sıcaklık (°C)	0	1,40	6	11	15,6	19,8	23,2	23,1	18,8	13,3	6,5	2	11,7
En Yüksek Sıcaklık (°C)	5,30	7	11,9	17,2	22,2	26,6	30,2	30,3	26,3	20,4	13,2	7,4	18,2
En Düşük Sıcaklık (°C)	-4,1	-3,2	0,8	5	9,1	12,9	15,8	15,6	11,4	7	1,3	-2,2	5,8
Güneşlenme Süresi (Saat)	3,8	5	5,7	6,9	8,2	9,8	11,1	10,8	9,6	7,2	5,5	3,6	7,3
Yağışlı Gün Sayısı	10,92	10,3	11,3	11,1	11,7	6,92	1,78	1,52	2,91	6,41	7,42	10,6	93
Aylık Toplam Yağış Miktarı (Mm)	35,7	33,1	36	40,9	48,4	28,5	5,1	6,7	10,6	26	31,3	41	343
En Yüksek Sıcaklık (°C)	19,9	20,5	26,4	30,8	33	35	38,5	38,5	37,3	32	25	21,2	38,3
En Düşük Sıcaklık (°C)	-25,6	-24,2	23,9	-6,9	-2,6	3,5	6,6	6,5	-0,7	-6,2	-19	-24	-25,6

3.1.4 Denemede Kullanılan Anacın Temel Özellikleri

M-9 Klon Anacı: Dünyada en yaygın kullanılan bodur anaçlar içerisinde yer alır. Elma çöğür anaçlarının yaklaşık %25-35 büyüklüğü kadar taç oluşturmakta ve 1879 yılında Fransa’da bir tesadüf çöğürü olarak bulunmuştur. Normal yetiştirme zamanında sürgünleri sağlam ve kalındır. Sürgünleri kırmızıdan yeşil renge döner, hafif tüylü ve gözlerin etrafında küçük nodüller oluşur. Yapraklar koyu renkli ve sert, alt yüzeyleri ise parlaktır (Akça, 2000).

Çalışmada kullanılan anaç ve aşı kalemleri Niğde ili Ulukışla ilçesinde ticari olarak fidan yetiştiriciliği yapılan işletmeden alınmıştır. Sertifikalı şekilde yetiştirilen bu anaçlar Stool bed layering sistemi ile çoğaltılmaktadır. Aşı için kullanılacak kalemler damızlık parsellerden alınmıştır. M9 klon anaçları 0.7 m x 0.1 m cm sıra arası ve sıra üzeri aralıkla, her aralıkta ortalama 1600 M9 Klonal anaç olacak şekilde 21 sırada ortalama 33600 adet M9 Klonal anaç dikimi yapılmıştır (Fotograf 3.1). Bu düzende toplamda 18 parsel 604.800 adet M9 Klonal anaç dikilmiştir. Anaç dikimine 30.04.2020 tarihinde başlanılmış ve 7 günde tamamlanmıştır.



Fotoğraf 3.1. M9 Klon anacı dikimi.

M9 Klon Anaçlarının kültürel işlemleri Ağustos 2020 tarihine kadar gerekli su, ilaç ve gübreleme yapılarak aşıya hazır hale getirilmiştir. Çalışmaya uygun hazırlanan gübreleme ve sulama programı Tablo 3.4’de verilmiştir.

Tablo 3.4. Çalışmada M-9 klon anaçlarının aşıya hazırlanana kadar geçen sürede kullanılan gübreleme programı

Uygulama Tarihi	Kullanılan Gübreler	Miktar	Uygulama Şekli
7.05.2020	Fosforik Asit	20 kg/ha	Sulama suyu ile
	%46 Azot Üre	20 kg/ha	1 saat
17.05.2020	%80 Fosetl-AL	6 kg/ha	Sulama suyu ile 1 saat
	%46 Azot Üre	20 kg/ha	
	Suda Çözünür Demir (Fe): %6	6 kg/ha	
	Organik Madde: %25	20 lt/ha	
	Organik Karbon: %13		
	İçerikli Hümik Asit		
	Suda Çözünür Çinko Şelat (Zn): %10	6 lt/ha	
27.05.2020	Fosforik Asit	20 kg/ha	Sulama suyu ile
	%46 Azot Üre	20 kg/ha	1 saat
04.06.2020	Fosfor Pentaoksit (P2O5): %25	20 kg/ha	Sulama suyu ile
	Suda Çözünür Çinko: %6	20 kg/ha	1 saat
	%46 Azot Üre		
08.06.2020	Suda Çözünür Demir (Fe): %6	6 kg/ha	Sulama suyu ile 1 saat
	%46 Azot Üre	20 kg/ha	
	Organik Madde: %25	20 lt/ha	
	Organik Karbon: %13		
	İçerikli Hümik Asit		
	%80 Fosetl-AL	6 kg/ha	
12.06.2020	Fosforik Asit	20 kg/ha	Sulama suyu ile
	%46 Azot Üre	20 kg/ha	1 saat
18.06.2020	Magnezyum Oksit (Mgo) %16	20 kg/ha	Sulama suyu ile
	Kükürt (S): %12	20 kg/ha	1 saat
	%46 Azot Üre		
23.06.2020	Organik Madde: %25	20 lt/ha	Sulama suyu ile 1 saat
	Organik Karbon: %13		
	İçerikli Hümik Asit		
	Suda Çözünür Çinko Şelat (Zn): %10	6 lt/ha	
26.06.2020	Fosfor Pentaoksit (P2O5): %15	20 lt/ha	Sulama suyu ile

	Kükürt (S): %45		1 saat
	%46 Azot Üre	20 kg/ha	
	%46 Azot Üre	20 kg/ha	
29.06.2020	Suda Çözünür Demir (Fe): %6	6 kg/ha	Sulama suyu ile
	Organik Madde: %25		1 saat
	Organik Karbon: %13	20 lt/ha	
	İçerikli Hümkik Asit		
	Fosfor Pentaoksit (P ₂ O ₅): %15	20 lt/ha	Sulama suyu ile
02.07.2020	Kükürt (S): %45		1 saat
	%46 Azot Üre	20 kg/ha	
	Fosfor Pentaoksit (P ₂ O ₅): %25	20 kg/ha	Sulama suyu ile
08.07.2020	Suda Çözünür Çinko: %6		1 saat
	%46 Azot Üre	20 kg/ha	
Aşılama tarihine	Fosforik Asit	30 kg/ha	Sulama suyu ile
kadar	%46 Azot Üre	30 kg/ha	1 saat

Çalışmada kullanılacak olan M-9 klon anaçları parselinde boru çapları 16 mm, damlatıcı aralıkları 33 cm saatte 2 litre su akışı sağlayan damlatıcılar kullanılmıştır (Fotoğraf 3.2). Anaç parselinde ilaçlama, budama, bitki besleme gibi işlemler deneme boyunca düzenli olarak yapılmıştır. Hastalıklara ve zararlılara karşı ilaçlamalar düzenli olarak yapılmış, bitkinin stresini azaltmak amacı ile mix yaprak gübresi ve düşük salınlı üre kullanılmıştır.



Fotoğraf 3.2. M9 Klon Anaçlarının parsellerinin sulanması.

3.1.5 Çalışmada Kullanılan Çeşitlerin Temel özellikleri

Çalışmada “Granny Challenger, Golden Reinders, Early Red One, Galaval ve Roat” çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Bu çeşitlere ait temel özellikler aşağıda verilmiş ve çeşitlere ait resimler ise Fotoğraf 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 ve 3.7 da sunulmuştur.

Granny Challenger: "Granny" elması, 1868'de Avustralya'da tamamen tesadüfen keşfedilmiştir (Fotoğraf 3.3). O zamandan beri Avustralya, Arjantin, Şili, Yeni Zelanda ve Güney Afrika gibi ülkelerde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Bu çeşit, güney yarım küredeki elma ihracatının üçte birini oluşturmaktadır. Ancak, yaklaşık 5,5-6 aylık uzun vejetasyon dönemi nedeniyle, bu çeşitlilik kuzey Avrupa ülkelerindeki yetiştiriciler için bir zorluk oluşturmuş ve orada gelişmemiştir. Buna rağmen "Granny" elması ülkemize 1970'li yıllarda girmiştir. (Avermaete, 1999). Karaman yöresinde "Granny" elma çeşidi yoğun bir şekilde yetiştirilmekte ve diğer elma çeşitlerine göre daha yüksek fiyat alabilmesi nedeniyle talebi yıllar içinde artmaktadır. (Jackson, 2005). M9 anacı üzerine aşıllı Granny Smith çeşidi ağaçları zayıf ila orta kuvvette, yarı dik, yayvan bir şekilde gelişir. Her yıl ürün verimi çoktur. Meyvesi orta irilikte, yeşil zemini hafif soluk sarı, mükemmel kalitede, eti sert, sulu ve kendine has ekşi tadı vardır. Eylül sonunda hasat edilir. Uygun koşullarda meyvesi 9 ay saklanabilir. (Özçağırın R, 2004).



Fotoğraf 3.3. Granny Challenger elma çeşidinin genel görüntüsü

Golden Reinders: Hollanda'da bulunan Golden Delicious eşidinin tomurcuk mutan­tı çeşididir (Fotoğraf 3.4). Meyve özellikleri bakımından Golden Delicious çeşidine benzemekle birlikte kabukta pas oluşturmaması ile farklılık göstermektedir. Bu nedenle Golden Delicious'a alternatif olarak önerilmektedir (Eccher ve Hajnajari 2006). Ayrıca çatlamaya karşı dayanıklıdır. Meyve orta irilikte, pürüzsüz kabuklu, sarı-yeşil, konik, tatlı, krem­si etli. Ağaçlar orta veya kuvvetli dik büyür. Birçok kısa meyve dalı üretir. Kaliteli meyvelerini düzenli şekilde her yıl verir. Özellikle kontrollü atmosfer koşullarında uzun süre saklanabilir. Çiçeklenme dönemi orta mevsim olup, tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen 145-155 günlük periyodu vardır. (Hampson ve Kemp 2003, Anonim 2005).



Fotoğraf 3.4. Golden Reinders elma çeşidinin genel görüntüsü

Early Red One: Red King Delicious elma çeşidinin bir mutan­tı olarak Amerika ‘da elde edilmiştir. Ağaç yapısı güçlü, çok verimli, erken meyveye yatmaktadır. Fotoğraf 3.5‘te görüldüğü gibi homojen, koyu kırmızı renkli, bazı ortamlarda çok koyu ve mat bir hal alabilmektedir. Hasat zamanı eylül ayının 3-4‘üncü haftasında Starking Delicious ‘tan 2-3 gün sonradır. (Anonim 2023a)



Fotoğraf 3.5. Early Red One elma çeşidinin genel görüntüsü

Galaval: Gala, 1934 yılında Yeni Zelanda'da Kidd's Orange Red X Golden Delicious ile çaprazlanarak elde edilmiş ve 1962 yılında adlandırılmıştır (Fotoğraf 3.6). Gala Grubu arasında yer alan çeşitler Imperial Gala (Mondial Gala, Mitchgala), Tenroy (Royal Gala), Scarlet Gala, Fulford Gala, Regal Gala, Brookkfield Gala, Pacific Gala, Buckeye Gala, Gale Gala, Regal Prince (Gala Must), Waliser (Crimson Gala), Delaf Gala ve Galaval çeşitleri yer almaktadır (Kiddle 2006). Ağaç kuvvetli ve uzundur. Golden Delicious'a benzer, ancak daha dar dal açıları vardır. Kara leke (özellikle meyvelerde) yüksek derecede, külemeye kısmen, ateş yanıklığına çok hassastır (Hampson ve Kemp 2003). Meyvenin dala tutumu çok güçlüdür ve hasat öncesi dökülmesi oldukça azdır. Kalite düşüklüğü sebebi ile uzaklaştırılan meyve oranı düşüktür. Meyvenin olgunlaşması tahmin edilemez ve hasat sırasında yeşilden kırmızıya veya kremsi sarıya dönmesi beklenir. Hasat, sezon ortasında tam çiçeklenmeden 125-135 gün sonra birden fazla aşamada gerçekleşir. Hasat gecikirse gövde çukurunda çatlamlar meydana gelebilir. Bu meyve, depolama sırasında herhangi bir kayda değer kusur göstermez ve makul bir süre saklanabilir (Tustin 1990).



Fotoğraf 3.6. Galaval elma çeşidinin genel görüntüsü

Roat King Delicious: Hapke'den üretilmiştir. Red Delicious grubunda olmasına rağmen yarı bodur özelliklere sahip olmayıp verimli ve %100'e yaklaşan yüksek ve parlak kırmızı bir renge sahiptir (Fotoğraf 3.7). Meyve şekli doğal olarak uzun ve meyve rengi sıvama kırmızıdır (Anonim 2023 b).



Fotoğraf 3.7. Roat King Delicious elma çeşidinin genel görüntüsü

3.2 Yöntem

Anaçların uygun aşı kalınlığına gelmesi üzerine iklim ve pişkinleşmiş aşı kalemi tedarigi aşılama zamanını belirlemektedir. M9 klon anacı üzerine durgun T Göz Aşı alışmaları 07.08.2020 tarihinde başlanmıştır. Çalışmada M9 klon anacı üzerine birçok sayıda aşılama işlemleri yapılmıştır. Aşı kalemleri aşı işlemleri sırasında her gün firmaya ait olan damızlık parsellerden alınmıştır. Aşılama parselinde her çeşide ait rasgele seçilen 50 adet aşı fidanı alınarak gerekli gözlemler yapılmıştır. Deneme “Tesadüf Parsellerinde Bölünen Bölünmüş Parseller” deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her çeşitte gözlem yapılacak olan fidanlar boyanmış (Fotoğraf 3.8) ve aşı bölgesinin hemen üstü ve hemen sonra anaçlar toprak yüzeyinin 5 cm üzerinden, göz şişkinliği olmayan düz yerden anaç çapı ölçümleri düzenli olarak yapılmıştır (Fotoğraf 3.9).



Fotoğraf 3.8. Stool Bed Layering sistemi ile yetiştirilen anaçlar.



Fotoğraf 3.9. M9 Klon Anacı üzerine aşılı Galaval Çeşidinin boya ile işaretlenmesi.

Deneme arazisinde gübreleme, sulama ve yabancı ot kontrolü gibi kültürel uygulamalar düzenli olarak yapılmıştır. Bitkilerin su ihtiyacına göre en az 2 günde 1 kez damla sulama yapılmıştır. Gübreleme ise Tablo 3.4'deki gibi düzenli olarak yapılmıştır.



Fotoğraf 3.10. Aşılı anaçların genel görüntüsü

3.2.1 Çalışmada Yapılan Ölçüm ve Gözlemler

3.2.2 Aşı Tutma Oranı (%)

Ağustos (2020) ayının ortasında aşılanan anaçlar 2021 Mayıs ayı içerisinde gözlemlenerek tutan aşı sayısı belirlenmiştir. Başlangıçta aşılanan anaç sayısı ile dönem sonunda yaşayan aşı sayılarının oranlanması ile belirlenmiştir.

3.2.3.2. Fidan Yaşama Oranı (%)

Büyüme dönemi sonunda (sonbahar) yaşayan fidan sayısının aşısı süren fidan sayısına oranlanmasıyla hesaplanmıştır.

3.2.3.3. Erken Süren Aşı Sayısı (%)

Aşılamadan yaklaşık 20-30 gün sonra erken aşı sürgünü oluşturan bitkiler belirlenerek sayı hesaplanmıştır.

3.2.3.4. Aşı Sırasında Anaç Çapı (mm)

Her çeşitte tesadüfi olarak işaretlenen anaçların topraktan yaklaşık 5 cm üzerinden, göz bulunmayan ve şişkin olmayan düz yüzeyinden dijital kumpas kullanılarak ölçümler yapılmıştır.

3.2.3.5. Fidan Sökümü Sırasında Anaç Çapı (mm)

Her çeşitten seçilen 50 elma fidanı büyüme zamanı sonunda toprak yüzeyinin 5 cm üzerinden dijital kumpas ile ölçümü yapılmıştır.

3.2.3.6. Aşı Sürgünü Çapı (mm)

Her çeşitten seçilen 50 elma fidanı büyüme zamanı aşı sürgünün aşı noktasının 5 cm üzerinden dijital kumpas ile ölçümü yapılarak belirlenmiştir.

3.2.3.7. Aşı Sürgünü Uzunluğu (cm)

Her çeşitten seçilen 50 elma fidanın büyüme zamanı aşı sürgünün aşı noktasından sürgün lider ucuna kadar olan kısmın metre ile ölçümü yapılarak belirlenmiştir.

3.2.3.8. Aşı Sürgününde Yan Dal Sayısı (adet)

Her çeşitten seçilen 50 elma fidanı büyüme zamanını tamamlandıktan sonra aşı sürgününde çıkan yan dalların sayılmasıyla belirlenmiştir.

3.2.3.9. Aşı Sürgününde Yan Dal Uzunluğu (cm)

Her çeşitten seçilen 50 elma fidanın büyüme zamanı sonunda yan dalın uç noktasıyla gövde birleşimi arası metre ile ölçümü yapılarak belirlenmiştir.

3.2.3.10. Aşı Tomurcuk Kabarma Tarihi

M9 anacı üzerine yapılan durgun göz aşısında kullanılan gözün ilkbaharda tomurcuklanması gözlemlenerek tarih belirlenmiştir.

3.2.3.11. Aşı Tomurcuk Patlama Tarihi

M9 anacına aşıl原因 gözlerin tomurcuklarının kabarma tarihinden ortalama 10-15 gün sonra patladığı ve yeni sürgün oluşturduğu tarih gözlemlenerek belirlenmiştir.

3.2.3.12. Fidan Yaprak Döküm Tarihi

Büyüme dönemini tamamlamış fidanların sonbaharın gelmesiyle hava sıcaklığının düşüşüne bağlı olarak yapraklarını dökülmesini takip eden tarih olarak belirlenmiştir.

3.2.3.13. Fidan Kalite Sınıfı

Fidanların kalitesi 3 özellik göz önünde tutularak belirlenmiştir. İlk olarak yarı bodur ve bodur olarak sınıflandırılan elma fidanlarının TSE standardı (Anonim, 1996), ikinci olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde kullanılan "Klonal Elma Fidanları Standartları ABD standardı (Anonim 2004) ve üçüncü olarak da Türkiye'de fidan standartlarının yeniden değerlendirmesine yönelik olarak, Karamürsel (2008) ve Yılmaz (2009) tarafından geliştirilen bir yıllık klonal anaçlı elma fidanları (M9 ve MM106) skalasına göre yapılmıştır. Bu değerlendirmeye göre, bir yıllık fidanlar için aşağıdaki Şekil 3.10'a göre hazırlanmıştır. Bu çizelgeye göre bir yıllık fidan; Karamürsel (2008) ve Yılmaz (2009) tarafından bir yaşında fidanlar için geliştirdikleri Şekilden faydalanılarak 1. Sınıf fidanlarının toplam fidana oranı ile belirlenmiştir (Tablo 3.5 ve Şekil 3.1).

Fidan kalitesinin belirlenmesi üç temel özelliğe dayandırılmaktadır. İlk kriter, yarı bodur ve bodur elma fidanlarını sınıflandırmak için kullanılan TSE standartları (Anonim, 1996). İkinci kriter ise Amerika Birleşik Devletleri'nde kullanılan "Clone Apple Fidan Standards USA" standardı (Anonim, 2004). Son olarak Karamürsel (2008) ve Yılmaz (2009) tarafından geliştirilen bir yıllık klon anaçlı elma fidanı ölçeği (M9 ve MM106) kullanılarak Türkiye'deki fidancılık standartları yeniden değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeye dayalı olarak bir yıllık fidanlar için Şekil 1 hazırlanmıştır. Bu şekil, Karamürsel (2008) ve Yılmaz (2009) tarafından

geliştirilen Şekil'e göre (Tablo 3.5 ve Şekil 3.1) bir yaşındaki fidanlar için 1. sınıf fidanların toplam fidanlara oranının belirlenmesini sağlamıştır.

Şekil 1'de sunulan verilere göre bir yıllık fidan;

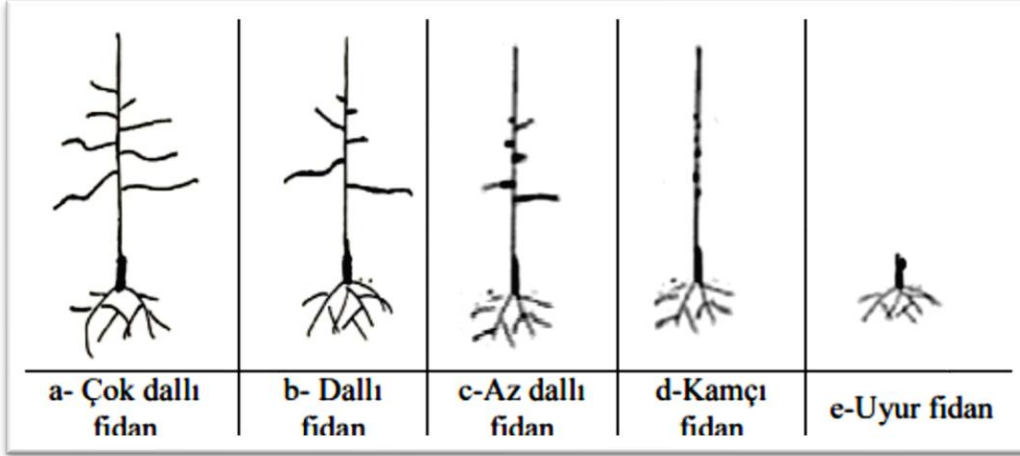
- Çok dallı fidan: En az 40 cm uzunluğunda, fidanın 75 cm yukarisından çatı dalı oluşturmuş ve en az 75 cm yüksekliğe kadar boyutlandırılarak şekillendirilen dört veya daha fazla dala sahip fidanlar çok dallı fidan olarak bilinir.
- Dallı fidan: En az 15 cm uzunluğunda, fidanın 75 cm yukarisından çatı dalı oluşturmuş ve en az 75 cm yüksekliğe kadar boyutlandırılarak şekillendirilen dört veya daha fazla dala sahip fidanlar dallı fidan olarak bilinir.
- Az dallı fidan: Her biri 15 cm uzunluğunda sadece 1-3 dalı olan, fidanın 75 cm yukarisından çatı dalı oluşturmuş ve en az 75 cm yüksekliğe kadar boyutlandırılarak şekillendirilen 1-3 dalı bulunan fidanlar az dallı fidan olarak bilinir.
- Kamçı fidanlar: aşılanmış ve en az 75 cm uzunluğunda aşı sürgünü olan, dalsız kamçı şeklini alan fidanlardır.
- Aşılı uyur fidan: Bir anaç üzerine aşılanmış ancak henüz anaç üzerinde sürgünler gelişmemiş olan uyur fidandır.

1.Sınıf Fidan Oranı (%): Anaç/çeşit kombinasyonuna göre her tekerrürdeki aşılı tüm bitkilerin fidan çap ve boyları belirlendikten sonra üç kritere uygun olan fidanlar seçilmiştir.

1-) TSE bodur meyve standardı, 2-) ABD “Klonal Meyve Fidanları Standartları” 3-) Karamürsel (2008) ve Yılmaz (2009) tarafından geliştirilen bir yaşındaki fidanlar için geliştirdikleri Tablo 3.5 ile 1.sınıf fidanlarının toplam fidana oranı belirlenmiştir.

Tablo 3.5. Bodur ve Yarı bodur alt tipine giren elma fidanlarının TSE (Anonim, 1996) ve ABD fidan standardı özellikleri (Anonim 2004).

TSE standardı (Anonim 1996).					
Fidan Türü	Yaşı	Alt Tipi	Çap(mm)	Boy(cm)	Kök ve Dal Özellikleri
Elma	1-2	Bodur	8-14 (Dahil)	65 cm ve yukarı	İki yaşlı fidanlarda yan dallar muntazam oluşmuş
ABD standardı (Anonim 2004).					
Gövde Kalınlığı			Fidan Boyu		
0.8 cm			60 cm		
0.6 cm			90 cm		
1.0 cm			100 cm		
1.5 cm			125 cm		
1.6 cm			140 cm		
2.0 cm			150 cm		
2.2 cm			150 cm		
2.5 cm ve üzeri			165 cm ve üzeri		



Fotoğraf 3.11. Klonal anaçlı (M9 ve MM106) fidan standart skalası (Karamürsel 2008 ve Yılmaz 2009).

4. BULGULAR

T Göz Aşı yöntemiyle M9 Klonal Anaç üzerine aşılanan ‘Granny Challenger’, ‘Golden Reinders’, ‘Early Red One’, ‘Galaval’ ve ‘King Road’ elma çeşitlerinin aşı başarısının incelendiği bu çalışmada elde edilen veriler Aşı başarısı ve Fidan gelişime performansı olarak iki başlıkta değerlendirilmiştir.

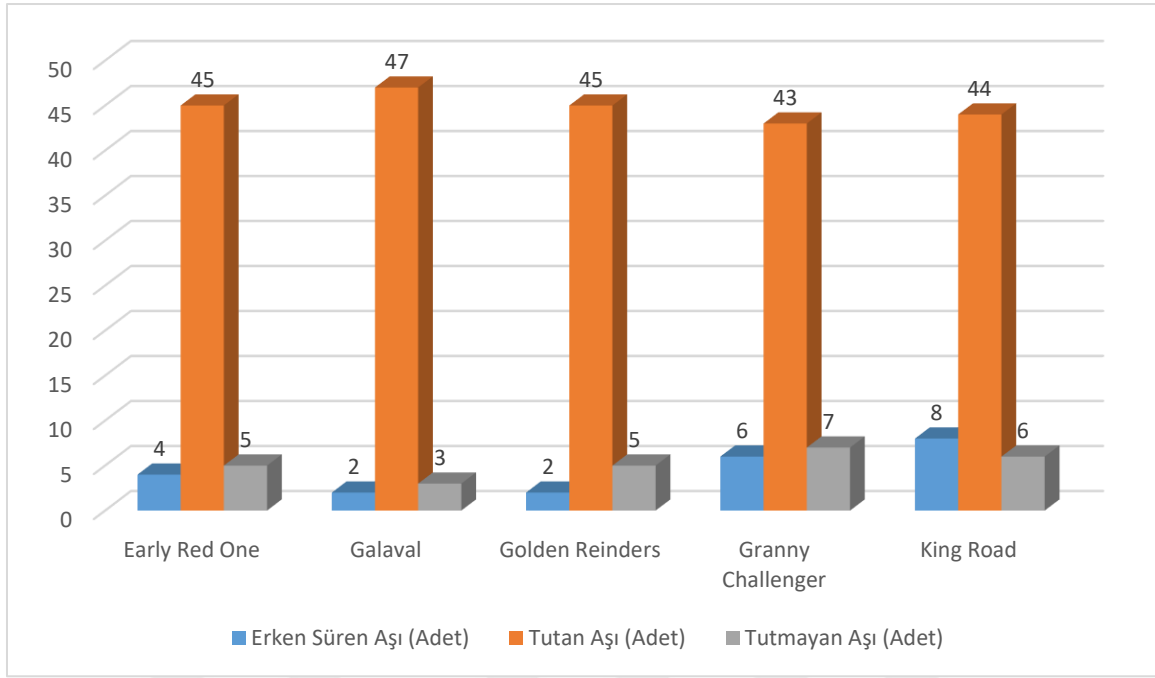
4.1 Aşı Başarısı ile ilgili Sonuçlar

4.1.1 Aşı tutma oranı

Çalışmada M9 Anacına aşıllı elma çeşitlerinin aşı başarısı Tablo 4.1’de verilmiştir. Aşı tutma oranı ‘Galaval’ çeşidinde en yüksek (%94) olarak belirlenirken ‘Granny Challenger’ çeşidinde en düşük olarak belirlenmiştir (%86). Aşı tutma oranı ‘Early Red One’ ve ‘Golden Reinders’ çeşitlerinde %90 olarak tespit edilirken bunları ‘King Road’ (%88) çeşidi takip etmiştir (Tablo 4.1 ve Şekil 4.1). Erken süren aşı oranı en yüksek ‘King Road’ (%16) çeşidinde belirlenirken bunu ‘Granny Challenger’ (%12) çeşidi ve ‘Early Red One’ (%8) çeşidi takip etmiştir. En düşük erken süren aşı oranı ise ‘Galaval’ ve ‘Golden Reinders’ (%4) çeşitlerinde belirlenmiştir (Tablo 4.1 ve Şekil 4.1).

Tablo 4.1. İncelenen çeşitlerin fenolojik özellikleri

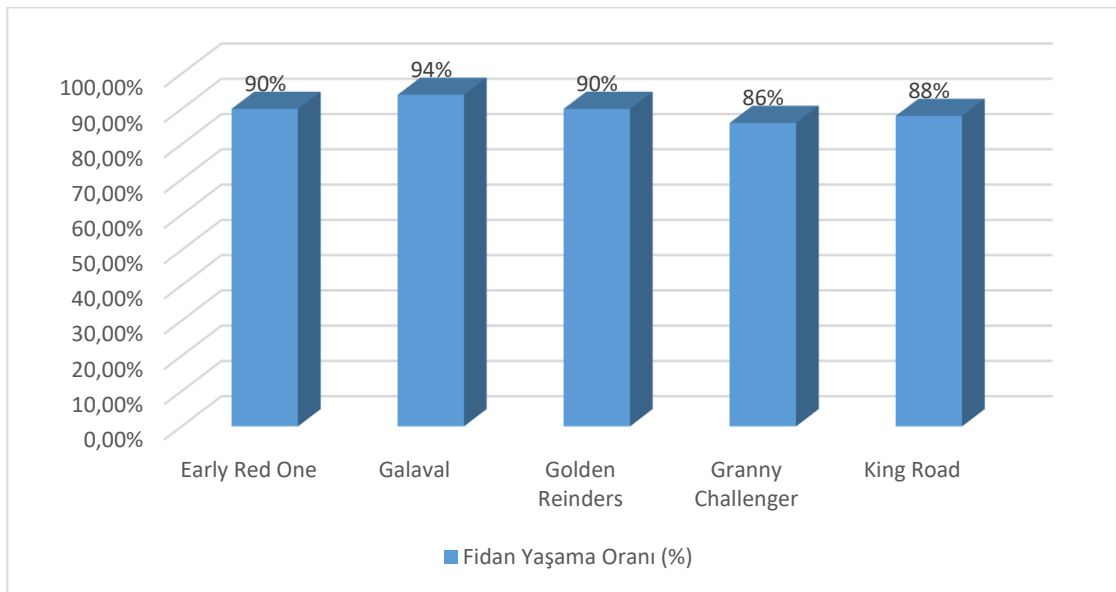
Çeşitler	Aşı					
	Erken süren (adet)	% değişim	Tutan (adet)	% oran	Tutmayan (adet)	% oran
Early Red One	4	%8	45	%90	5	%10
Galaval	2	%4	47	%94	3	%6
Golden Reinders	2	%4	45	%90	5	%10
Granny Challenger	6	%12	43	%86	7	%14
King Road	8	%16	44	%88	6	%12



Şekil 4.1. Farklı elma çeşitlerinin aşı tutma oranı (adet).

4.1.2 Fidan Yaşama Oranı

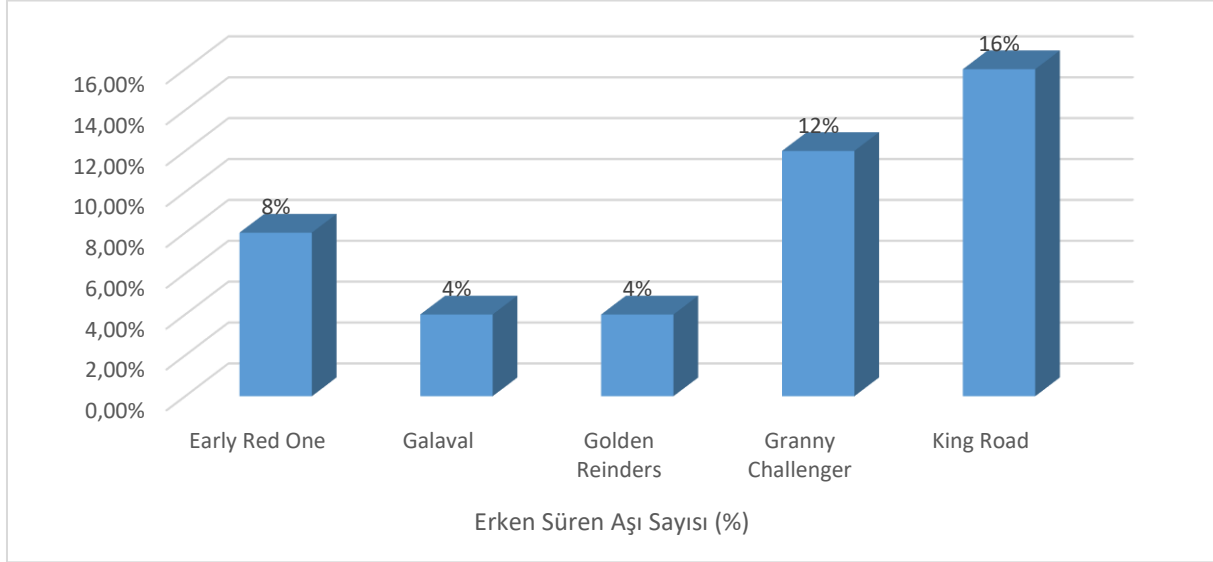
M9 anacına aşıl原因an çeşitlerin yaşama oranları Tablo 4.1 ve Şekil 4.2.’ de verilmiştir. Fidan yaşama oranlarının ‘Galaval’ çeşidinde en yüksek (%94), ‘Granny Challenger’ çeşidinde yaşama oranı en düşük olarak hesaplanmıştır (%86). Fidan yaşama oranları sırası ile ‘Galaval’(%94), ‘Early Red One’ ve ‘Golden Reinders’ (%90), ‘King Road’ (%88), ve ‘Granny Challenger’ (%86) olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.2. Fidan yaşama oranları (%).

4.1.3 Erken Süren Aşı Sayısı

Çalışmamızda en yüksek sayıda erken süren çeşit %8 ile 'King Road' çeşidi oldu. Bu değeri 'Granny Challenger' (%6) takip etmekte, 'Early Red One' (%4) üçüncü, 'Galaval ve 'Golden Reinders' (%2) çeşitleri takip etmiştir (Tablo 4.1 ve Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Erken süren aşı sayısı (%).

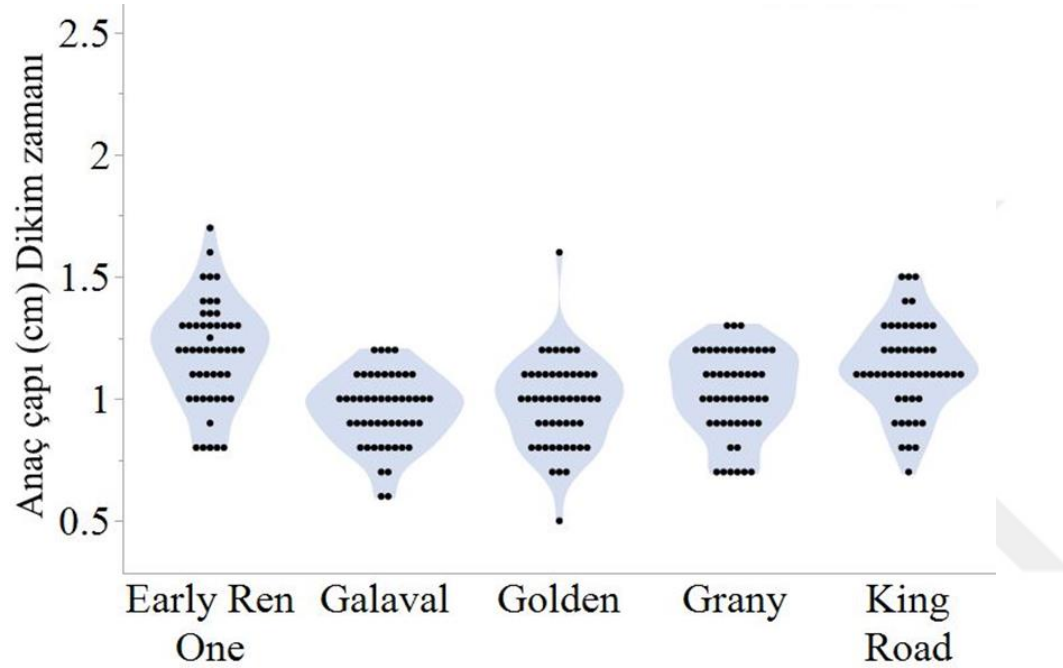
4.2 Fidan Gelişme Performansı İle İlgili Sonuçlar

4.2.1 Aşı Zamanında Anaç Çapı

M9 elma anaçlarında aşılama zamanında anaç çapı ölçümü yapılmıştır. Kumpas ile aşı yapılacak olan anaçlar toprağın 5 cm üzerinden ölçümleri yapılmıştır. 'Early Red One' çeşidi ve 'Galaval' elma çeşidi 29.08.2020 tarihinde aşı atılan anaçların ölçümleri yapılmıştır. 'Golden Reinders' ve 'Granny Challenger' 28.08.2020 tarihinde ölçümü yapılırken, 'King Road' ise 30.08.2020 tarihinde ölçümleri yapılmıştır. Aşılama zamanında yapılan ölçümler Tablo 4.2 ve Şekil 4.2'de verilmiştir. 'Early Red One' (1,19 cm) çeşidi ortalama en kalın anaç 'King Road'(1,13 cm) çeşidi ikinci, 'Granny' (1,02 cm) çeşidi üçüncü, 'Golden' (0,98 cm) çeşidi dördüncü ve 'Galaval' (0,95 cm) çeşidi ise en ince anaça aşılanmışlardır (Tablo 4.12 ve Şekil 4.4).

Tablo 4.2. Bazı standart elma çeşitlerinin anaç çapları ölçümleri

Çeşitler	Anaç Çapı (cm) Aşı Zamanı	Anaç Çapı (cm) Söküm Tarihi	Anaç Çapı Değişim %
Early Red One	1,19 ±0,03a	2,86 ±0,03b	%240
Galaval	0,95 ±0,02c	3,05 ±0,03a	%321
Golden Reinders	0,98 ±0,03bc	2,68 ±0,04c	%273
Granny Challenger	1,02 ±0,02b	3,08 ±0,04a	%302
King Road	1,13 ±0,03a	2,13 ±0,03d	%188

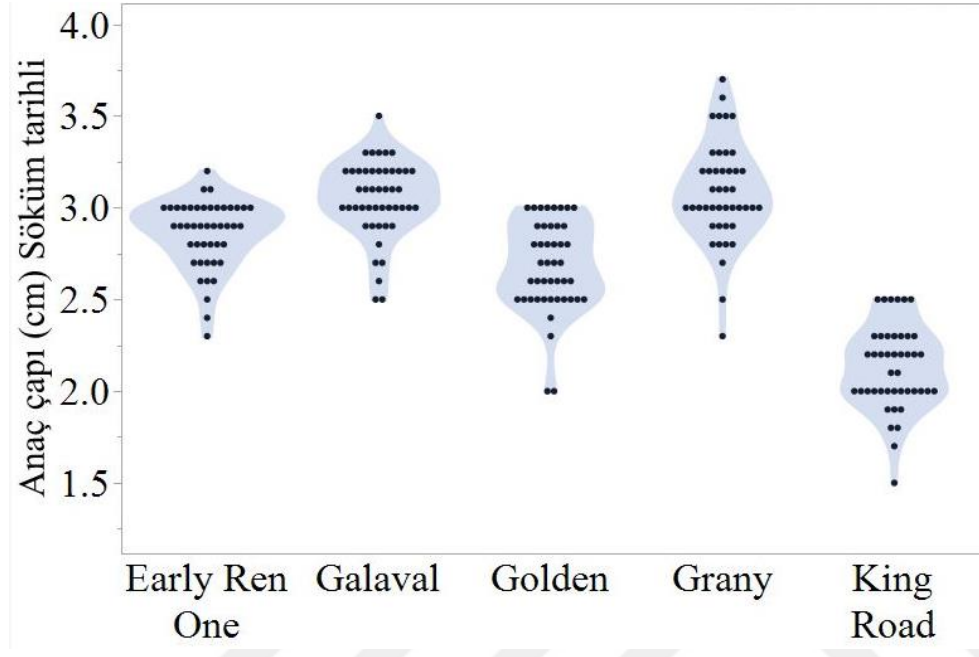


Şekil 4.4. Çeşitlerin anaç çapı ilk dikim

4.2.2 Fidan Sökümü Sırasında Anaç Çapı

Çalışmada aşı yarı çapı (cm) değişimi Tablo 4.2’de verilmiştir. Çalışma sonucuna göre dikimden söküm tarihine kadar anaç çapında en büyük değişim ‘Galaval’ (%321) çeşidinde olmuştur ve sırasıyla ‘Granny Challenger’ (%302), ‘Golden Reinders’ (%273), ‘Early Red One’ (%240) ve en az ‘King Road’ (%188) çeşitleri takip etmiştir. Çeşitlerin aşı tarihi Tablo 4.3’de verilmiştir. ‘Early Red One’, ‘King Road’ çeşidi ve ‘Galaval’ elma çeşidi 07.12.2021 tarihinde aşıllı anaçların ölçümleri yapılmıştır. ‘Golden Reinders’ ve ‘Granny Challenger’ 08.12.2021 tarihinde ölçümü yapılmıştır. Fidanlar sezonu tamamladıktan sonra ve yapraklarını döktükten sonra toprak yüzeyinin ortalama 5 cm üzerinden kumpas yardımı ile ölçüm yapılmıştır. Çalışmalarda anaç çapı (cm) ölçüsünün, fidan boyu ile doğrudan bağlantılı olduğu ortaya çıkmıştır. Tablo 4.2 ve Şekil 4.5’ de görüldüğü üzere en geniş anaç çapına sahip olan ‘Granny’ (3,08 cm) çeşidi aynı zamanda en uzun fidan boyuna sahip (208,39 cm) çeşit olduğu çalışmalar sonucunda gözlemlenmiştir (Tablo 4.4 ve Şekil 4.8).

Çalışmada söküm tarihindeki çeşirlerin anaç çaplarına göre fidan boyları ‘Granny’ (3,08 cm) (208,39 cm), ‘Galaval’ (3,05 cm) (195,96 cm), ‘Early Red One’ (2,86 cm) (192,04cm) , ‘Golden’ (2,68 cm) (188,29 cm) ve ‘King Road’ (2.13 cm) (184 cm) çeşidinde olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.3 ve Tablo 4.4).



Şekil 1.5. Çeşitlerin fidan sökümü sırasında anaç çapları (cm)

Tablo 4.3. Çeşitlerin aşı tarihleri

Çeşitler	Aşı Tarihleri	Aşı Sırasında Anaç Çapı Ölçüm Tarihi	Aşı Sonrası Anaç Çapı Ölçüm Tarihi
Early Red One	23.08.2020	29.08.2020	07.12.2021
Galaval	15.08.2020	29.08.2020	07.12.2021
Golden Reinders	12.08.2020	28.08.2020	06.12.2021
Granny Challenger	07.08.2020	28.08.2020	06.12.2021
King Road	16.08.2020	30.08.2020	07.12.2021

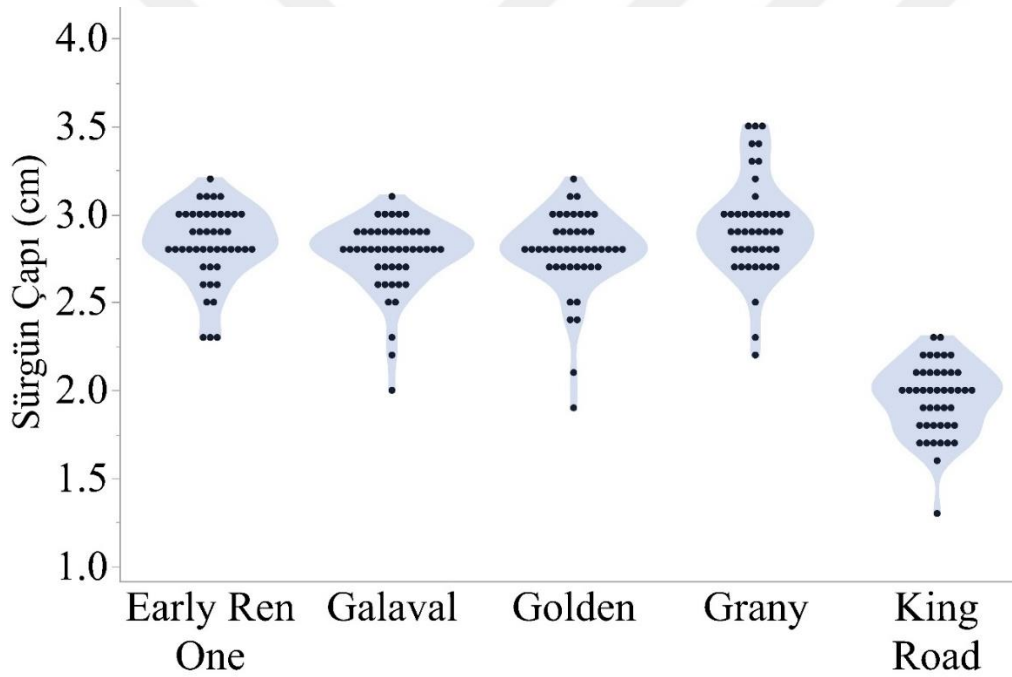
4.2.3 Aşı Sürgünü Çapı

Çalışma sonucunda aşı sürgünlerinin çapları 1,95-2,93 cm arasında olduğu tespit edilmiştir. Elma çeşitlerinin M9 anacına aşılması ile 1 yıllık gelişimi sonucunda sürgün çapları sırasıyla en yüksek ‘Granny Challenger’ (2,93cm), ‘Early Red One’ (2,83cm), ‘Golden’

(2,78cm), ‘Galaval’ (2,73cm) ve ‘King Road’ (1,95cm) çeşidi takip etmiştir (Tablo 4.4 ve Şekil 4.6).

Tablo 4.4. Çeşitlere ait fidan boyu, sürgün boyu, sürgün çapı ve fidan yan dal sayıları

Çeşitler	Fidan Sürgün Çapı (cm)	Fidan Sürgün Boyu (cm)	Fidan boyu (cm)	Fidan Yan dal sayısı (Adet)
Early Ren One	2,83 ±0,03b	180,47 ±2,09b	192,04 ±2,11bc	3,71 ±0,25a
Galaval	2,77 ±0,03b	180,04 ±0,85d	195,96 ±2,06b	3,51 ±0,29a
Golden Reinders	2,78 ±0,04b	176,60 ±1,78bc	188,29 ±1,92cd	2,67 ±0,25b
Granny Challenger	2,93 ±0,04a	194,59 ±2,51a	208,39 ±1,50a	1,70 ±0,17c
King Road	1,95 ±0,03c	172,55 ±1,93c	184,00 ±2,09d	2,39 ±0,17b

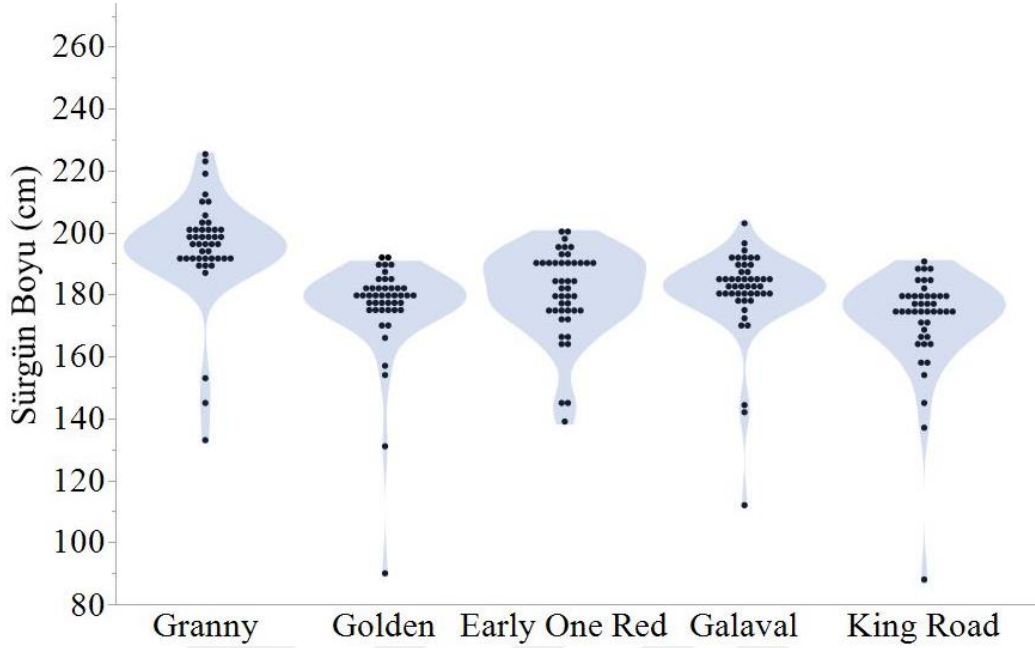


Şekil 4.6. Aşılana anaçlardaki gözlerden süren sürgünlerin çapları (cm)

4.2.4 Aşı Sürgün Boyu

Aşı sürgün boyu ait veriler Tablo 4.4 ve Şekil 4.7’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde sürgün uzunluğu en fazla olan elma çeşidi ‘Granny Challenger’ (194,59 cm), sürgün boyu en kısa kalan çeşit ise ‘King Road’ (172.55 cm) olmuştur. Elma çeşitlerinin M9 anacına aşılana ile 1 yıllık gelişimi sonucunda sürgün uzunlukları sırasıyla ‘Granny Challenger’ (194,59 cm),

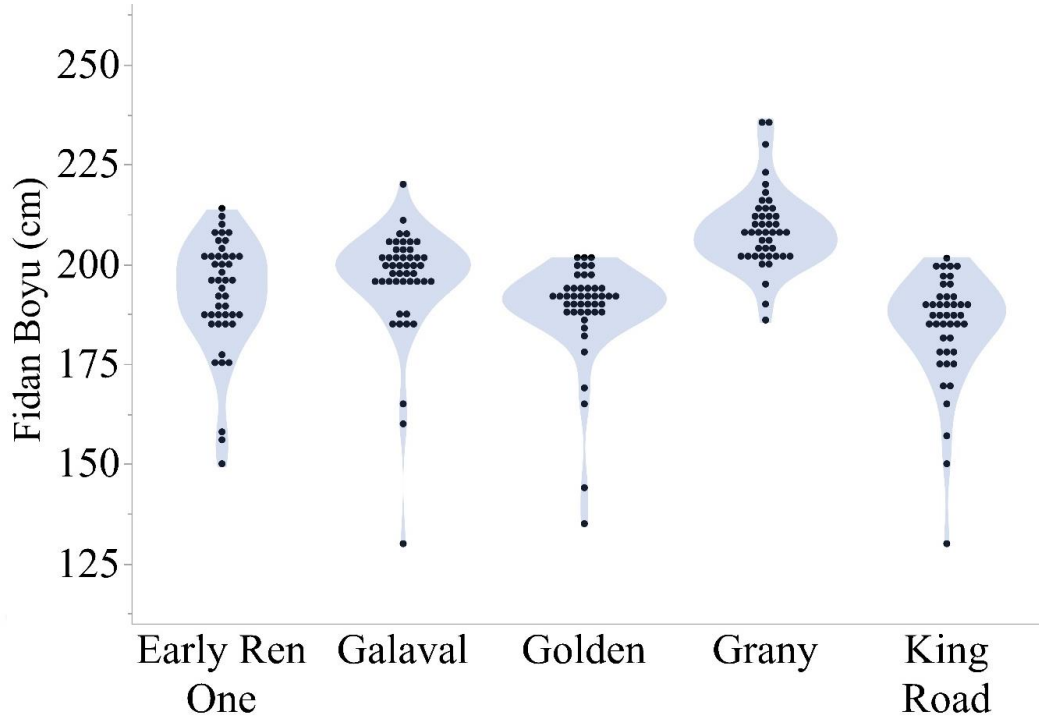
‘Early Red One’ (180,47 cm), ‘Galaval’ (180,04 cm), ‘Golden Reinders’ (176,60 cm) ve ‘King Road’ (172,55 cm) olduğu yapılan çalışmalar sonucunda tespit edilmiştir.



Şekil 4.7. Fidan Sürgünlerinin Boyu (cm).

4.2.5 Fidan Boyu

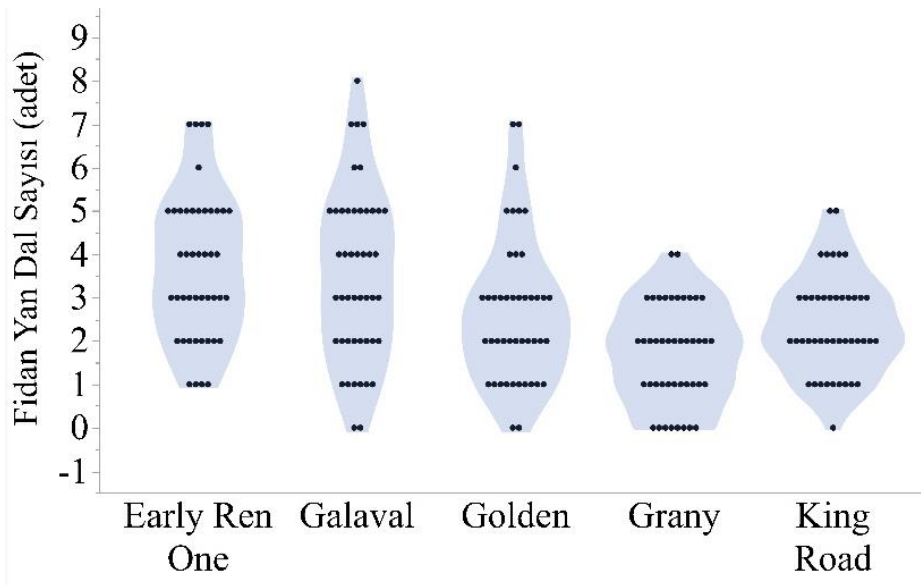
Farklı elma çeşitlerinin M9 anacına T göz durgun aşısı yöntemiyle aşılanması sonucunda oluşan fidan boyları Tablo 4.4 ve Şekil 4.8 de verilmiştir. Bu tabloyu incelediğimizde fidan boyu en uzun çeşit ‘Granny Challenger’ (208,39 cm), en kısa çeşit ise ‘King Road’ (184 cm) olduğu sonuçlar ortaya çıkmıştır. Fidanlar toprak seviyesinden sürgünün en ucuna kadar ölçümü yapılmıştır. 4.12.2021 tarihinde Niğde ili Ulukışla ilçesinde ticari işletmenin fidanlık bölümünde ölçümler fidanların toprak seviyesinden sürgünün en ucuna kadar olan kısımların ölçümü yapılmıştır. En uzun fidan boyundan en kısa fidana doğru sırasıyla ‘Granny Challenger’ (208,39 cm), ‘Galaval’ (195,96 cm), ‘Early Red One’ (192,04 cm), ‘Golden Reinders’ (188,29 cm) ve ‘King Road’ (184 cm) çeşidinde ölçümler tespit edilmiştir.



Şekil 4.8. Fidan boyu (cm).

4.2.6 Aşı Sürgününde Yan Dal Sayısı

Aşı sürgünündeki yan dal sayılarına (adet) dair çalışma sonuçları Tablo 4.4 ve Şekil 4.9’da verilmiştir. Çalışma sonucunda yan dal sayısına ait önemli farklılıkların olduğu görülmüştür. Çeşitlerde en yüksek dal sayısı ‘Early Red One’ (3,71 adet), daha sonra ikinci olarak ‘Galaval’ (3,51 adet), üçüncü olarak ‘Golden Reinders’ (2,67 adet), dördüncü olarak ‘King Road’ (2,39 adet) ve en az dallanma ise ‘Granny Challenger’ (1,7 adet) çeşidinde tespit edilmiştir.



Şekil 4.9. Fidan yan dal sayısı (adet).

4.2.7 Aşı Tomurcuk Kabarma Tarihi

Yapılan çalışmada durgun T Göz Aşı atılan anaçlardaki gözler kışı geçirdikten sonra Nisan ayı içerisinde tomurcukları şişkinleşmeye başlamıştır. Ortalama olarak en erken tomurcukları kabaran çeşit ‘Galaval’ çeşidi olmuştur. Tomurcukları en erken kabardan en geç kabarana doğru sıraladığımızda sırasıyla ‘Galaval’, ‘Golden Reinders’, ‘King Road’, ‘Granny Challenger’ ve ‘Early Red One’ en geç aşı gözleri kabaran çeşittir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. İncelenen çeşitlerin fenolojik özellikleri

Çeşitler	Tomurcuk kabarma tarihi	Tomurcuk patlama tarihi	Yaprak döküm tarihi
Early Red One	10-19.04.2021	20-29.04.2021	22.11.2021-01.12.2021
Galaval	03-07.04.2021	16-21.04.2021	15-23.11.2021
Golden Reinders	06-10.04.2021	17-21.04.2021	12-26.11.2021
Granny Challenger	05-14.04.2021	17-22.04.2021	01-06.12.2021
King Road	07-13.04.2021	20-24.04.2021	28.11.2021-02.12.2021

4.2.8 Aşı Tomurcuk Patlama Tarihi

Çalışmada aşı tomurcuklarının patlama tarihi Tablo 4.5’de verilmiştir. Tomurcukları kabardıktan 8 ila 14 gün sonra tomurcuklar patlamaya başlamıştır. Aşı tomurcuğu en erken tarihte patlayan çeşitler ‘Galaval’ ve ‘Golden Reinders’ olmuştur. Sırasıyla en erken tarihte patlayan ‘Galaval’ ve ‘Golden Reinders’, ‘Granny Challenger’, ‘King Road’ ve ‘Early Red One’ olmuştur. Tomurcukları kabardıktan sonra en kısa sürede patlayan çeşitler ise sırasıyla ‘Granny Challenger’, ‘Early Red One’, ‘Golden Reinders’ ve ‘King Road’, ‘Galaval’ ise en uzun sürede tomurcukları patlayan çeşit olmuştur.

4.2.9 Fidan Yaprak Döküm Tarihi

Yaprağını en erken döken ‘Galaval’ çeşidi 23.11.2021 tarihinde düşük sıcaklıklara mahruz kalarak yaprak dökümünü tamamlamıştır. Bir diğer erkenci çeşitler arasında yer alan ‘Golden Reinders’ çeşidi yaprak dökümünü 26.11.2021 tarihinde tamamlanmıştır. ‘Early Red One’ 01.12.2021 tarihinde, ‘King Road’ çeşidi 02.12.2021 tarihinde, ‘Granny’ ise çeşit özelliği bakımından yaprağını oldukça geç dökerek fidan sökümü sırasında 06.12.2021 tarihinde yaprak dökümünü tamamlamıştır. (Tablo 4.5).

4.2.10 Fidan Kalite Sınıfı

Çeşitli kriterlerin ele alınarak hazırlanan kaliteli fidan sınıflandırılması Tablo 4.6’da verilmiştir. Bu çalışmada elde edilen değerlere göre en kaliteli fidan ‘Early Red One’ (%100) çeşidi olmuştur ‘Galaval’ çeşidi %97.78’lik başarı sağlaması üzerine 2., ‘Golden Reinders’ çeşidi %95.35 ile 3., ‘King Road’ %92.68’lik sonuç ile 4. ve ‘Granny Challenger’ çeşidi %92,68’lik başarı ile son sırada yer almıştır. Orta kalitede fidanlar ise ‘Galaval’, ‘Golden’ ve ‘King Road’ çeşitlerinde 1’er adet tespit edilmiştir.

Tablo 4.6. İncelenen çeşitlerin fidan kalitesi

Çeşitler	Fidan Kalitesi					
	Orta (adet)	% oran	İyi (adet)	% oran	Çok iyi (adet)	% oran
Early Red One	0	0	0	0	45	%100
Galaval	1	%1,11	1	%1,11	45	%97,78
Golden Reinders	1	%2,33	1	%2,33	43	%95,35
Granny Challenger	0	0	3	%7,5	40	%92,5
King Road	1	%2,44	2	%4,88	41	%92,68

4.2.11 1. Sınıf Fidan Oranı

İncelenen çeşitlerde 1. Sınıf fidan oranı sırasıyla ‘Early Red One’ (%100) çeşidi, ‘Galaval’ çeşidi %97.78’lik başarı, ‘Golden Reinders’ çeşidi %95.35, ‘King Road’ %92.68 ve ‘Granny Challenger’ çeşidi %92,68’lik başarı ile son sırada yer almıştır (Tablo 4.6).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışma genel olarak incelendiğinde M9 Elma anacı üzerine elma çeşitlerinin T Göz Aşı başarısı çeşitler arasında farklılıklar göstermesine rağmen genel olarak başarılı bir aşı çeşidi olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmamızda her elma çeşidinden 50 adet seçilen elma çeşitleri aşı tutma başarısı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. ‘Galaval’ çeşidi en yüksek aşı başarısına sahip olması çeşit özelliğinin anaç ile uyumunun çok iyi olduğu kanaatine varılmıştır. ‘Galaval’ çeşidi ‘Gala’ grubu elma çeşidi içerisinde yer alması nedeni ile diğer çeşitlerden çok daha erkenci bir çeşit olması nedeni ile aşı tomurcukları en erken patlamış ve anaç çapı çok daha hızlı şekilde artmıştır. Bu özelliği nedeni ile en yüksek anaç çapı bu çeşitte belirlenmiştir. M9 anacı zayıf kök yapısına sahip olması, bodurlaştırma özelliği yüksek olması, erken verime yatması ve sık dikime uygun olması nedeni ile üzerine aşılanacak çeşidin kesinlikle hızlı gelişen çeşit olması gerekmektedir. Çalışmamızda seçilen elma çeşitleri hızlı gelişen kuvvetli çeşitlerdir. Çalışma sonuçlarına göre aşı tutma oranı üzerine aşı tarihlerinin önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmada aşı tutma başarı oranı bakımından yeterli başarı elde edilmiştir. Aşı çalışması sırasında ve sonrasında sıcaklıkların uygun olması, işçi deneyimi, aşı öncesi ve sonrası bakım, gübreleme, sulama işleminin düzenli ve özenli şekilde yapılması, aşı kalemleri tazeliği aşı başarısında büyük rol oynadığı düşünülmektedir. Nitekim Hartmann ve ark., (2011) yılında yaptıkları çalışmada; Aşılama sırasında ve sonrasındaki sıcaklığın aşılama başarısı üzerinde büyük etkisi olduğunu ve aşılama doku kaynaşmasını kallus oluşumunun sağlanması için özellikle sıcaklık olmak üzere çevre ve iklim koşullarının uygun olması gerektiğini dile getirmişlerdir. Kallus oluşumu için en uygun sıcaklığın 26°C - 28°C olduğunu ve 4°C ile 32°C arasında sıcaklıkla kallus oluşum hızının arttığını belirtmişlerdir. Kısmalı (1978)’de yaptığı çalışmada; aşı Kaynaması için aşılama işleminin iyi yapılması, ilaçlama öncesi ve sonrası, gübreleme ve yetiştirme işlemlerinin eksiksiz yapılması, sıcaklık ve çevre koşullarının istenilen düzeyde olması gerektiği bildirilmektedir.

Çeşitlerin, fidan yaşama oranı üzerinde önemli etkilerinin olduğu ve farklılıklar gösterdiği görülmektedir. Sonuçlardan da görüldüğü üzere aşısı tutan tüm çeşitler yaşamıştır ve fidan olmuştur. Durgun zamanda T Göz Aşı atılan M9 anaçlarında, aşılanan gözlerin kaynaşp kış dönemini atlattıktan sonra sürgün vermesi istenir ve beklenir. Fakat erken sürgün veren gözlerde olabilir. Niğde koşullarında durgun zamanda yapılan aşılar soğuk kış aylarını geçirmeden gözlerin uyanması ve sürgün vermiş olması istenmeyen durumdur. Nitekim kayıpların bir kısmı erken süren gözlerden gelen sürgünlerin soğuklardan zarar görerek ölmesinden kaynaklanmıştır. Erken süren aşılar kışı atlattıktan sonra soğuklardan dolayı büyük

bir darbe almaktadır, bu durum ya ölümlere ya da fidanlarda kalite kaybına yol açmaktadır. Orta kalite ve iyi kalite gibi 2. 3. Sınıf fidanlar genellikle bu erken süren aşılardan oluşmaktadır. ‘King Road’ çeşidi en erken sürgün gözü vermeye yatkın olduğu tespit edilmektedir. Aşıların erken sürmesi konusunda istatistiksel olarak en büyük etken çeşit farkı olduğu tespit edilmiştir. Erken süren aşı sayıları, aşılamadan ortalama 1 ay sonra gözlemlenerek tespit edilmiştir.

Aşı sırasında anaç çapı kalınlığı bizim çalışmamızda aşı başarısına önemli etkisi olmamıştır. Fakat çok ince olan anaçlar aşılama işlemini zorlaştırmasından kaynaklı kalitesi düşük fidanlar meydana getirmektedir. Aşı öncesi anaç çapları çoğunlukla göz aşısı için uygun kalınlıkta olduğu gözlemlenmiştir. T Göz Aşı için anacın kabuğunun kolay şekilde açılması büyük önem arz etmektedir. Hartmann ve ark (2011) yılında yapmış olduğu çalışmada; aşılama işleminin bir stres faktörü olduğu düşünüldüğünde aşının bölgesinde yara kaynaşması ve yara iyileşmesinden dolayı aşılama bölgesinde çap farklılıkları oluştuğunu söylemektedir. Aşılama bölgesinde kalem/anaç karşılıklı asimilasyonunun taşınması sırasında, bu yara bölgesinden taşıma çap farklılıklarına neden olabildiğini bildirmiştir.

Çeşitlerin aşı sürgün çaplarının sürgün boylarına etkisinin istatistiksel olarak önemli etkisi olduğu, fidanların yan dal sayısına etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Yılmaz ve Kalyoncu (2011) yılında yapmış oldukları bir çalışmada ‘Golden Reinders’ çeşidinin sürgün çapları ortalamasının 1,39 cm olduğunu, geç dönemde yapılan aşılarda çap ortalamasının 1,46 cm olduğunu bildirmiştir. Soylu ve Başıyigit (1991) ise Bursa ilinde yapmış oldukları çalışmalarında sürgün çapları ‘Starking’ elma çeşidinde bir yaşlı fidanda 1,3-1,44 arasında; ‘Spur Golden’ çeşidinde ise 1,43 cm olduğunu bildirmişlerdir. Bolat (1993), durgun göz aşısı yöntemi kullanarak Erzincan ilinde ‘Golden Delicious’, ‘Starking’, ‘Starmared’, ‘Spur Golden’ çeşitleri ile çalışmalar yapmış ve bir yaşındaki fidanlarda 1,26 – 1,4 cm çap değerleri tespit etmişlerdir. Yılmaz ve Kalyoncu (2011), M9 anacına aşıli çeşitlerde erken dönemde yapılan aşılamadaki fidanların ortalaması 1,31, geç dönemde aşılanan çeşitlerin ortalaması ise 1,39 cm olduğunu tespit etmişlerdir. Kalyoncu ve ark 2011 yılında yaptıkları çalışmada 450ppm Promolin x ‘Braeburn’ çeşidi uygulamasında 1,24 cm çapında fidanlar elde etmişlerdir. Bu çalışmalarda değerler yapmış olduğumuz çalışmada 2,65 cm çap ortalamasının çok daha altında kalmıştır. Çalışmamızda çok daha kalın fidanlar olduğu gözlemlenmektedir. Aşı sürgünü çapı fidan gelişimi için ve fidan kalitesi için büyük önem arz etmektedir.

Çalışma sonuçlarına göre genel olarak fidan boyu 193,74 cm olduğu tespit edilmiştir. Bu değer Yılmaz ve Kalyoncu’nun (2011) yapmış olduğu çalışmadaki bir yaşlı olan fidanların genel boyu 128,65 cm olarak bulduğu sonucun çok daha üzerinde olduğunu göstermektedir. Bir diğer çalışması bulunan Howard ve ark. (1974), T Göz Aşı yöntemi kullanarak yaptığı

çalışmada bir yaşlı fidanların M26 anacına ‘Cox’ elma çeşidini yaşıladıklarını belirtmiş, 111,6 cm olarak tespit etmişlerdir. M106 yarı bodur anacına aşılana ‘Golden Delicious’ çeşidinde de 111,6 cm uzunlukta fidan boyu tespit etmişlerdir. Fidan yetiştiriciliği yapılan işletmede bu çalışmanın yapıyor olması sonuçlarda büyük önem arz ettiği düşünülmektedir. Çalışmada aşı sürgünlerinin uzunluğu fidan uzunluğunu doğrudan etkilemekte olup, fidanlarda yan dal sayısını etkilemediği gözlemlenmiştir.

Dallanma oranı çeşit farklılığıyla yüksek oranda alakası olduğu tespit edilmiştir. ‘Early Red One’ ve ‘Galaval’ çeşitleri yan dal verme eğilimi yüksek olan çeşitler olduğu gözlemlenmiştir. Fidan yetiştiriciliği sırasında kültürel işlemlerden birisi olan koltuk alma işlemi yapılarak istenilen sayıda yan dal bırakılması amaçlanmıştır. Ticari işletmede fidanların arz ve taleplere göre yan dal sayılarında değişim olmaktadır. Dekar alanda fidan sayısı fazla, daha çok gövdeye yakın dalcık oluşturup meyve almak isteyen işletmelerin taleplerine uygun olarak yetiştirilmesi istenilen fidanlar daha çok az dallı fidan olarak yetiştirilmektedir. Deneme kurulan parselde ‘Galaval’ ve ‘Early Red One’ çeşidi için 3-5 adet yan dal oluşumu talep edilen fidanlardan örnekler alınmıştır. Bu olayla bağlantılı olarak fidan yan dal sayıları 3,51 adet ve 3,71 adet dal oluşturulmuştur. Yan dal oluşumu sayısını takip etmek amacı için ayrı bir çalışma yürütülebilir. Ancak bu çalışma yan dal oluşumunda arz ve taleplere uygun olarak yetiştirilen fidanlar içermektedir. Ticari işletmede yetiştirilen fidanlar arz ve taleplere hitap edebildiği, başarılı olduğu görülmektedir. Kalyoncu ve Ark. (2011), 550 ppm 6-BA uygulaması yaparak 5,59 adet ağaç başına dal ortalaması yakalamış ve dal uzunlukları ortalama 11.52 cm olduğunu bildirmişlerdir.

Gözlerin tomurcuk kabarma tarihindeki en önemli faktör çeşitler olduğu görülmektedir. Çalışma sonucunda tomurcuk patlama tarihi ile yaprak döküm tarihi arasında ilişki kısmen ilişkilendirilmiştir. Tomurcuk kabarma tarihi ile patlama tarihi arasındaki gün sayısı çeşitler arasında oldukça farklı sonuçlar vermiştir. Elma, yaprağını döken meyveler sınıfında bulunmaktadır. Niğde iklim verileri göz önünde bulundurulduğunda kış mevsimindeki düşük sıcaklık değerleri yaprak dökümüne sebep olmaktadır. Çalışmamızda yaprak dökümleri gözlemlenmiştir ve ortalama değerler alınmıştır. Yaprtağını en erken döken çeşit meyve hasadı en erken olan, en erken tomurcuğı kabarıp en erken aşı tomurcukları patlayan çeşit olan ‘Galaval’ çeşidi 23.11.2021 tarihinde düşük sıcaklıklara mahruz kalarak yapraklarını dökmüştür. Ticari işletmede yapılan bu çalışmada fidan kalitesi en önemli kriter olarak ele alınmaktadır.

SONUÇ

Günümüzde modern meyve yetiştiriciliğinde en önemli hususlardan birisi kaliteli fidan kullanımıdır. Kaliteli fidan kullanımı ile 3-4 kat daha verimli sonuçlar almak mümkün olmaktadır. Kaliteli fidan yetiştirmek ve aşı başarısını yükseltmekteki en önemli kıstas anaç ve çeşit kombinasyonunu doğru şekilde belirlemektir. Yapılan bu çalışma sonucunda Niğde koşullarında M9 klon elma anacına durgun dönemde T Göz Aşı yöntemiyle kaliteli elma fidanı yetiştiriciliğinde başarı sağlanmıştır. Özellikle başarı sırasında ‘Early Red One’ çeşidi en kaliteli fidan sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte M9 anacı üzerine ‘Galaval’, ‘Golden Reinders’, ‘Granny Challenger’ ve ‘King Road’ elma çeşitlerinde aşı başarı oranı yüksek olduğu görülmüştür. Bu çalışma sonucunda Niğde Ekoloji koşullarında erken süren aşılardan fidan yaşama oranının olumsuz etkilendiği görülmüştür. Fidan yaşama oranını arttırmak için erken sürgün veren elma çeşitlerini geç aşılama yapılması uygun görülmüştür. M9 anacı erkencilik sağladığı için geç aşılama yapılması gerekmektedir. Bu uygulama sayesinde %7-10 oranında yaşama sayısını arttırmak mümkündür. M9 klon anacı üzerine durgun dönemde atılan T Göz Aşı başarısı ve fidan kalitesi üzerine başarılı sonuçların elde edildiği bu çalışmada, bundan sonraki çalışmalarda bilimsel katkılar vereceğini ümit ediyoruz.

6. KAYNAKÇA

(Bu tez çalışmasında APA atf sistemi kullanılmıştır.)

- Ağaoğlu, Y. S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A. İ., & Yanmaz, R. (2001). *Genel Bahçe Bitkileri*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:5, 377, Ankara.
- Akça, Y., (2000). Meyve Türlerinde Kullanılan Anaçlar. *GOÜ. Ziraat Fak. Yayın* No:46. Ders Kitapları Serisi No:17. S:86-92. Tokat.
- Anonim, (1984). Meyve Fidanları-Yumuşak Çekirdekli. *Türk Standartları Enstitüsü*, TS 4217. Ankara.
- Anonim, (1996). Türk Standardı, Meyve Fidanları-Yumuşak Çekirdekli. *Türk Standartları Enstitüsü*, TS 4217/Ocak 1996., Ankara.
- Anonim, (2004). *American Standard For Nursery Stock* ANSI 260.
- Anonim, (2005). Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü meyve çeşit kataloğu, elma çeşitleri. *Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü yayını*, 84 s., Eğirdir, Isparta.
- Anonim, (2023) a. E Fidancım, *Açık Kök Yarı Bodur*, (Erişim Tarihi:20.05.2023). <https://www.e-fidancim.com/Acik-Kok-Yari-Bodur-Early-Red-One-Elma-Fidani.PR-2628.html>
- Anonim, (2023) b. Özler Tarım, 'Roat', (Erişim Tarihi:20.05.2023). <https://ozlertarim.com.tr/lisansli-roat/>
- Anonim, (2023) c. Alma Ata Teknik Tarım, 'Ürünlerimiz/ Elma'. (Erişim Tarihi: 20.05.2023). <http://www.almaatatarim.net/elma/>.
- Autio, W.R. (1991). Rootstock affects ripening, size, mineral composition, and storability of 'Starkspur Supreme Delicious' in the 1980-81 NC-140 cooperative planting. *Fruit varieties journal (USA)*. ISSN : 0091-3642.
- Avermaete, U. (1999). Global horticultural impact: fruits and vegetables in developed countries. *Acta Horticulturae*, 495: 39-69.
- Baytekin, S. & Akça, Y. (2011). M9 Elma Anacı Üzerine Aşılı Farklı Elma Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi. *GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2011, 28(1), 45-51.
- Bolat, İ., (1993). Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Fidanlık Arazisinde Yetiştirilen Ilıman İklim Meyve Türleri Fidanlarının Bazı Özelliklerinin İncelenmesi. *A. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, Erzurum.
- Chung, G., Lee, J., Oh, M., (2020). Growth and Acclimation of In Vitro-Propagated M9 Apple Rootstock Plantlets under Various Visible Light Spectrums. *Agronomy*. 10. 1017.
- Curzel, G. (1978). Apple-tree root-stocks: synthesis of the results obtained during the first eight years by Golden Delicious, Starking, Jonathan, Rome Beauty cultivars. *Frutticoltura (Italy)*. ISSN : 0016-2310.
- Czynczyk, A., Bielicki, P., Bartosiewicz, B., (2009). Results of growing three apple cultivars grafted on a number of Polish and English rootstocks and their subclones. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 17 (2), 73-83.
- Dodange, M.R., & Shakouri, M.J. & Hamzehei, Z.. (2012). Effects of M9 and MM106 rootstocks on agromorphological characteristics of 'Golab kohanz' and 'Delbarstival' cultivars apple in abhar region of Iran. *World Applied Sciences Journal*. 20. 1043-1046.
- Dousti, S. (2010). Braeburn, Fuji, Gala, Granny Smith, Jonagold Ve Top Red elma çeşitlerinde m9 anacı üzerindeki genç ağaçların verim ve bazı meyve özelliklerinin yaz ayları düşük nemli karasal iklim koşullarında incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi* (basılmamıştır), 69 s., Ankara.
- Eccher, T. & Hajnajari, H. (2006). Fluctuations of endogenous gibberellin A4 and A7 content in apple fruits with different sensitivity to russet. *Acta Hortic.*, 727, 537543.

- Elivar, D., Dumanoglu, H., (1999). Ayaş (Ankara) Koşullarında Elma, Armut ve Ayvada Bir Yaşlı Fidan Üretiminde İlkbahar Sürgün ve Sonbahar Durgun Göz Aşılarının Karşılaştırılması; *Tarım Bilimleri Dergisi*, 5 (2), 58-64.
- Ercişli, S., Güleriyüz, M. & Pamir, M. (2000). Effect of different rootstocks on fruit characteristics of some apple cultivars. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24(5): 533-539.
- Ertürk, Ü. 6 Mert, C., (2000). Marmara bölgesindeki fidan üretimine genel bir bakış. *II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu*, 25-29 Eylül, 8, Bademli, Ödemiş, Türkiye.
- FAOSTAT, (2023). Food and Agriculture Organization of The United Nations. <http://www.fao.org.tr> (Erişim Tarihi: 20.05.2023).
- Güleriyüz, M. (1991). Ülkemiz meyve fidancılığında anaç sorunu ve dünyada anaç ıslahı ile ilgili çalışmalar. Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu (26-28 Ekim 1987, Tokat) Bildiriler Kitabı, *T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (Ankara)*, 273-284.
- Hampson, C.R. & Kemp, H. (2003). Characteristics of important commercial apple cultivars, In: Apples, Botany, Production and Uses. Ferree, D.C. and Warrington, I.J. (eds), *CABI Publishing*, 61-89, Cambridge.
- Han S., Gopal S., Yi P., Lee S., (2018). Effect of Sprinkler, Surface Drip and Subsurface Drip Irrigation Methods on 'Fuji'/M9 and 'Fuji'/M26 Apple Orchards Growth, Soil Properties, and Water Consumption. *Korean Journal of Soil Science and Fertilizer*. 51. 608-615.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, Jr.F.T., Geneve, R.L., (2011). Plant propagation: principles and practices. Eighth Edition. Regents / Prentice Hall International Editions, *Englewood Cliffs, New Jersey*, 880s.
- Howard, B.H., Skene D.S., Coles J.S., (1974). The effects of different grafting methods upon the development of one-year-old nursery apple trees. *J.Amer.Soc. Hort. Sci.*, 49 (3): 287-295.
- Jackson, J.E., (2005). Biology of apples and pears. *Cambridge University Press*, New York.
- Janick, J., Cummins J.N., Brown S.K., Hemmat M. (1996). *Apples Fruit Breeding*, Vol. 1, New York, p. 1-77.
- Kalyoncu, İ., Akol, S., Turan, A., (2011). Bazı Kimyasal ve Mekanik Uygulamaların Elma Fidanı Üretiminde Dallanma Üzerine Etkileri. *Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 25(1): 26-32.
- Kankaya, A., Polat, M., Eskimez, İ., Mertoğlu, K. (2021). Şeftali Fidan Üretiminde Aşı Başarısı Bakımından Anaç Çapı ve Kalem Dinlenmesinin Etkileri: 'Artemis – Garnem' Örneği; *Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt 16, Sayı 2, Sayfa 150-153.
- Karamürsel, Ö.F., (2008). Bazı Elma Çeşitlerinde Farklı Aşı Metotları Kullanılarak Örtüaltı ve Açıkta Fidan Yetiştiriciliği. *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, s. 62. Konya.
- Kaşka, N., (2003). Türkiye' de Ilıman İklim Meyvelerinin Dünü, Bugünü ve Yarını. *IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri*: 1 s.9. Antalya.
- Kaşka, N., & Yılmaz, M., (1974). Bahçe bitkileri yetiştirme tekniği. (H. T. Hartman, D. E. Kester'den çeviri). *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* No:79, Ders Kitabı:2, 601, Ankara.
- Kiddle, K.W. (2006). Apple (*Malus Mill.*): Galaxy. *Plant Varieties Journal*, 59: 1-2.
- Kısmalı, İ. (1978). Yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşidi ve farklı Amerikan asma anaçları ile yapılan aşı köklü asma fidanı üretimi üzerine araştırmalar. *Doçentlik Tezi, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi*, 96, İzmir.
- Küden, A., Kaşka, N. (1995). Elma Çeşit Denemeleri. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Cilt I, s. 16-20.
- Küden, A., Kaşka, N., (1992). Research of Different Budding Methods in Propagation of Temperate Zone Fruit Nursery Plants Grown in Subtropical Areas, *Ziraat Fakültesi, Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü*, Adana.

- MGM, (2023). Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=H&m=NIGDE> (Erişim Tarihi: 20.05.2023).
- OGM, (2020). Niğde İl Tarım ve Orman Müdürlüğü. (Erişim tarihi: 20.05.2023) <https://nigde.tarimorman.gov.tr/Menu/10/Nigdeyi-Taniyalim#/>
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyoğlu, M. (2004). Ilıman İklim Meyve Türleri (Yumuşak Çekirdekli Meyveler), *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, Cilt:2, No: 556.
- Ozturk, B., Uzun, S., Yarılgac, T., Karakaya, M., Karakaya, O., Gün, S., Turga, E., (2015). M9 Anacı Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Ordu İlinde Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü*, Ordu. 10.13140.
- Öztürk, G., Özgün Ş., Eren İ., Akgül, H., Kaymak S., (2006). Bodur Meyve Yetiştiriciliği . *Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Yayınları*. p.2 Isparta.
- Skene, D. S., Shepherd, H. R., Howard, B. H., (1983). Characteristic anatomy of union formation in T and chip-budded fruit and ornamental trees, *J.Hort.Sci.*, 58(13): 295-299.
- Soylu, A., & Başyigit, H. (1991). Bursa Kestel yöresinde üretilen bazı meyve fidanlarının büyüme ve dallanma özellikleri. *Türkiye 1. Fidancılık Sempozyumu*, 26-28 Ekim, Tokat. T.C.Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı Matbaası , s. 247-256.
- Strada, G., Frideghelli C., & Strada, G., (1988). Vegetative and fruiting characteristics of apple cultivars from the varietal lists for northern Italy cultivated in the Rome region. *Coltura del melo verso gli anni '90. Conference, Cordenons, Italy* 18-20 Dec. 229-239.
- Tekintaş, F.E., Kankaya, A., Ertan, E., Seferoğlu, H.G. (2006). M9 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin Aydın ili koşullarındaki performanslarının belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3 (2), 27-30.
- Thomaj, Fadil & Spahiu, Telat & Kullaj, Endrit. (2015). The behaviour of some apple cultivars on M9 rootstocks in Lushnja. *Journal of Biology and Nature*. 3. 32-42.
- TÜİK, (2002). Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri (Aralık 2022). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2022-45504>
- Tustin, D.S. (1990). The Production and Training of Gala. *Compact Fruit Tree* 23: 8082.
- USDA, (2023). U.S. Department Of Agriculture. www.ers.usda.gov (Erişim Tarihi: 20.05.2023).
- Végvári, György, & Hrotko, Karoly. (1999). Anatomical study of the bud union in "Chip" and "T" budded 'Jonagold' apple trees on MM 106 rootstock. *International Journal of Horticultural Science*. 5. 10.31421.
- WANG, Y., HU, Y., CHEN, B., ZHU, Y., Mohammed, M., Sofkova, S. (2018). Physiological mechanisms of resistance to cold stress associated with 10 elite apple rootstocks. *Journal of Integrative Agriculture*. 17(4): 857-866.
- Way, R.D., Aldwinckle, H.S., Lamb, R.C., Rejman, A., Sansavini, S., Shen, T., Watkins, R., Westwood, M.N., Yoshida, Y. (1990). Apples (Malus). *Acta Hort*. 290: 3-62.
- Webster, A.D., (1995). Rootstock and Interstock Effects on Deciduous Fruit Tree Vigour, Precocity, and Yield Productivity. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, Vol. 23: 373-382.
- Wertheim, S.J., (1997). Useful differences in growth vigour between subclones of the apple rootstock M.9. *Acta Horticulturae*, 451: 121-128.
- Wertheim, S.J., (1981). High-density Planting: Development and Current Achievements In The Netherlands, Belgium and West Germany. *Acta Hort*. 114: 318-327.
- Wertheim, S.J., (1986). Comparison of Single-Row and Multirow Planting Systems with Apple, with Regard to Productivity, Fruit Size and Colour and Light Conditions. *Acta Hort*. 160: 243-258.

- Westwood, M. N. (1993). Temperate-Zone Pomology Physiology and Culture. *Timper Press, Portland, Oregon*, 523 p.
- Xu, H., Iwashiro, R., Li, T., Harada, T. (2013). Long-distance transport of Gibberellic Acid Insensitive mRNA in *Nicotiana benthamiana*. *Bmc Plant Biology*.13:165.
- Yaman, M., Yildiz, E., Sümbül, A., Sonmez, O., (2022). The Effect of Rhizobacterial Application on Fruit Quality Parameters in Different Rootstock-Cultivar Combinations in Apple. *Cukurova University, Agriculture Faculty*. 37. 21-29. 10.36846/CJAFS.2022.69.
- Yapıcı, M., (1992). Meyve fidanı üretim tekniği (Kışın yaprağını döken türler). *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü*, 117, Ankara.
- Yetgin, M.A., (2010). Meyve Ağaçlarının Aşılınması; *Samsun İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayını*. <https://samsun.tarimorman.gov.tr/>.
- Yılmaz, M. (2009). Konya Ekolojik Şartlarında M9 Elma Anacına Aşılı Farklı Elma Çeşitlerinde Aşılama Yöntemleri ve Zamanlarının Aşı Başarısı Fidan Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, s. 76. Konya.
- Yılmaz, M., (1994). Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. *Çukurova Üniversitesi Basımevi*, 151, Adana.
- Yılmaz, M., Kalyoncu İ., (2011). Konya Ekolojik Şartlarında M9 Elma Anacına Aşılı Farklı Elma Çeşitlerinde Aşılama Yöntemleri ve Zamanlarının Aşı Başarısı Fidan Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri; *Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 25 (1): (2011) 33-45.
- Zhou, C., Chen, R., Sun, Y., Wang, H., Wang, Y., Wu, T., Zhang, X., Xu, X., Han, Z., (2018). Effect of Bridge Grafting the M9 Self-rooted Rootstock in Trunk-wounded Apple Trees on Vegetative Growth, Yield, and Fruit Characteristics. *HortScience*. 53. 937-945.