

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI**



**BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNİN MEYVE VERME
DAVRANIŞLARININ BELİRLENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Derviş Emre DOĞAN

Danışman

Prof. Dr. Hüsnü DEMİRSOY

SAMSUN
2021

TEZ KABUL VE ONAYI

Derviş Emre DOĞAN tarafından, **Prof. Dr. Hüsnü DEMİRSOY** danışmanlığında hazırlanan **“Bazı Elma Çeşitlerinin Meyve Verme Davranışlarının Belirlenmesi”** başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 2.8.2021 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	İmza	Sonuç
Başkan	Prof. Dr. Hüsnü DEMİRSOY Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı		☒ Kabul ☐ Ret
Üye (Danışman)	Prof. Dr. Hüsnü DEMİRSOY Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı		☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Prof. Dr. Ümran ERTÜRK Bursa Uludağ Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı		☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Dilek SOYSAL Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı		☒ Kabul ☐ Ret

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

ONAY

... / ... / ...

Prof. Dr. Ali BOLAT
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

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

İmza

28/06/2021

Derviş Emre DOĞAN

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı: BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNİN MEYVE VERME DAVRANIŞLARININ BELİRLENMESİ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 28.06.2021 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 16

Tek kaynak oranı : % 3 çıkmıştır.

İmza

28/06/2021

Prof. Dr. Hüsnü DEMİRSOY

ÖZET

BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNİN MEYVE VERME DAVRANIŞLARININ BELİRLENMESİ

Derviş Emre DOĞAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans, Haziran/2021

Danışman: Prof. Dr. Hüsnü DEMİRSOY

Türkiye yaklaşık 4.5 milyon tonluk elma üretimiyle dünyanın önemli ülkelerinden biridir. Ülkemiz son yıllarda, uygulanan modern yetiştirme teknikleri ile elma ihracatında da yaklaşık % 60'lık bir artış göstermiştir. Bununla birlikte bu artış ile ortaya çıkan ihracat, üretime kıyasla oldukça düşük kalmaktadır. Bunun temel sebebi ülkemizde henüz ev bahçesi elma üretiminden, tam olarak modern kapama bahçelere geçişin olmamasıdır. Günümüzde dünyada elma yetiştiriciliğinde kullanılan çok sayıda terbiye sistemi ve bunlar için gerekli budama şekli vardır. Elmalarda meyve verme davranışlarına göre spur, yarı spur, orta ve uçta veren olmak üzere dört farklı ağaç tipi bulunmaktadır. Bu nedenle meyve verme davranışı çeşide göre değişmektedir. Bu yüzden elmalarda budama ve terbiye sistemlerinin seçimi oldukça önemlidir. Örneğin 'Granny Smith' ve 'Rome Beauty' gibi uçta meyve veren çeşitlerde tepe kesimleri yapmak, bu çeşitlerde meyveler genel olarak sürgün uçlarında oluştuğu için dallarda meyve oluşturan kısımların atılması anlamına gelir. Dolayısıyla elmalarda yapılacak budama ve geliştirilecek terbiye sistemlerinde bu durum mutlaka dikkate alınmalıdır. Yukarıdaki öz bilgi ışığında, bu çalışmada 2019-2020 yıllarında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bafra Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde 'Jeromine', 'Fuji Zehn Astec', 'Granny Smith Challenger', 'Buckeye Gala', 'Rosy Glow', 'Golden Reinders', 'Ginger Gold' ve 'Amasya' çeşitlerinin meyve verme davranışlarını belirlemek amaçlanmıştır. Denemede ağaç ve taç hacimleri (m^3), dal açıları ($^{\circ}$), meyve ağırlığı (g), meyve eti sertliği (kg/cm^2), suda çözünür kuru madde içeriği (%) ve verim ($kg/ağaç$) gibi özellikler tespit edilmiştir. Bu çalışma sonucunda, 'Rosy Glow' çeşidinin spur; 'Amasya' çeşidinin yarı spur, 'Buckeye Gala' ve 'Jeromine' çeşitlerinin orta ve 'Fuji Zehn Astec', 'Granny Smith Challenger', 'Golden Reinders' ve 'Ginger Gold' çeşitlerinin uçta verme eğiliminde oldukları saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Malus communis L., spur, yarı spur, orta tip, uçta veren.

ABSTRACT

DETERMINATION OF FRUIT BEARING BEHAVIOUR OF SOME APPLE CULTIVARS

Derviş Emre DOĞAN

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Horticulture

Master, June/2021

Supervisor: Prof. Dr. Hüsnü DEMİRSOY

Turkey is one of the most important countries in the world with an apple production of approximately 4.5 million tons. In recent years, our country has shown a 60% increase in apple exports with modern fruit growing techniques. However, this increase is relatively low compared to production. The main reason for this is the fact that there is no transition from home orchard apple production to fully modern orchards in our country. Nowadays, there are many training systems used in apple growing in the world and the pruning shape necessary for them. There are fruit bearing four different types of apple trees: spur, semi-spur, medium and tip-bearing. For this reason, the fruit bearing is changed according to the cultivar. Therefore, the selection of pruning and training systems in apples is very important. As instance, heading cut in top bearing varieties such as 'Granny Smith' and 'Rome Beauty' means that the fruit-bearing parts of the branches are discarded, since fruits are generally formed at the ends of the shoots in these varieties. Therefore, this situation should be taken into attention while developing pruning and training systems in apples. In the light of the above information, in this study, in 2019-2020 years, Ondokuz Mayıs University, Bafra, in Agricultural Application and Research Station 'Jeromine', 'Fuji Zehn Astec', 'Granny Smith Challenger', 'Buckeye Gala', 'Rosy Glow', 'Golden Reinders', 'Ginger Gold' and 'Amasya' fruit cultivars are aimed to determine fruit bearing. Properties such as tree and crown volumes (m^3), branch angles ($^\circ$), fruit weight (g), fruit firmness (kg/cm^2), soluble solids content (%), and yield ($kg/tree$) were determined in the experiment. As a result of this study, it was determined that 'Rosy Glow' cultivars spur, Amasya cultivars semi-spur, 'Buckeye Gala' and 'Jeromine' cultivars medium type and 'Fuji Zehn Astec', 'Granny Smith Challenger', 'Golden Reinders' and 'Ginger Gold' cultivars tended to give tip bearing.

Keywords: *Malus communis* L., spur, semispur, medium type, tip bearing.

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında bilgi ve tecrübesiyle beni yönlendiren kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Hüsnü Demirsoy'a teşekkür ederim.

Tezimin tüm aşamasında desteklerini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Leyla DEMİRİSOY'a teşekkür ederim.

Tezin deneysel aşamasında, arazi çalışmalarında ve yazımında bana yardımcı olan Dr. Öğr. Üyesi Dilek SOYSAL'a teşekkür ederim.

Arazi ve laboratuvar çalışmalarında elinden gelenin en iyisini yapan, hep yanımda olan Dr. Öğr. Adis LIZALO, Ziraat. Müh. Alpcan AKIN, Ziraat Müh. Nazlı ATEŞ ve Dr. Öğr. İzhar ULLAH'a teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Hayatım boyunca bana güvenen ve destekleyen, her anımda yanımda olan, kıymetli kardeşim Zir. Müh. Mustafa Sina DOĞAN'a teşekkür ederim.

Eğitim-öğretim yaşamım boyunca birçok fedakârlık göstererek beni destekleyen, bana güç veren ve her zorlukta yanımda olan aileme ve ilkokul öğretmenim Selma ÖZHAN'a sonsuz teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca yardımlarını esirgemeyen maddi ve manevi olarak yaptığı fedakârlıklarla bugünlere gelmemde en büyük katkı sahibi olan rahmetli annem Öğretmen Keziban DOĞAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Derviş Emre DOĞAN

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri	12
3.1.2. Deneme Yerinin İklim Verileri.....	12
3.2. Yöntem	23
3.2.1. Fenolojik Gözlemler	23
3.2.2. Ağaç Gelişimi ve Meyve Verme Davranışını Belirlemek İçin Yapılan Ölçümler	23
3.2.3. Verim ve Kalite İçin Yapılan Ölçüm Ve Analizler	25
3.2.4. Elde edilen verilerin analizi	26
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	26
4.1. Fenolojik Gözlemler.....	26
4.2. Ağaç Gelişimi ve Meyve Verme Davranışını Belirlemek İçin Yapılan Ölçümler.....	30
4.3. Verim ve Kalite İçin Yapılan Ölçüm Ve Analizler	35
5. SONUÇ.....	47
6. KAYNAKLAR	49

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Deneme alanının genel görünümü	11
Şekil 3.2. Deneme yerinin ortalama toprak (°C) ve hava sıcaklığı (°C) değerleri.....	13
Şekil 3.3. Deneme yerinin ortalama hava nemi (%) değerleri	14
Şekil 3.4. ‘Jeromine’ elma çeşidi	15
Şekil 3.5. ‘Fuji Zehn Astec’ elma çeşidi	16
Şekil 3.6. ‘Granny Smith Challenger’ elma çeşidi.....	17
Şekil 3.7. ‘Buckeye Gala elma’ çeşidi	18
Şekil 3.8. ‘Rosy Glow’ elma çeşidi.....	19
Şekil 3.9. ‘Golden Reinders’ elma çeşidi.....	20
Şekil 3.10. ‘Ginger Gold’ elma çeşidi.....	21
Şekil 3.11. ‘Amasya’ elma çeşidi.....	22
Şekil 3.12. Elma yetiştiriciliğinde büyüme alışkanlıklarının sınıflandırılması.....	25
Şekil 4.1. Fenolojik gözlemlere ait fotoğraflar (21.04.2020).....	29
Şekil 4.2. Çalışmaya ait laboratuvar analiz görüntüleri	38
Şekil 4.3. Çeşitlere ait ağaç görüntüleri	46

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 3.1. Deneme yerinin toprak özellikleri	12
Tablo 4.1. Çeşitlerin 2019-2020 yıllarına ait fenolojik gözlemleri.....	28
Tablo 4.2. Çeşitlerin 2019-2020 yıllarına ait ağaç gelişim değerleri.....	31
Tablo 4.3. Çeşitlerin 2019-2020 yıllarına ait dal açıları ve lider üzerindeki yıllık sürgünlerdeki boğum arası mesafeleri	32
Tablo 4.4. Çeşitlerin 2019-2020 yıllarına ait yıllık sürgün boy, çap ve sayı değerleri	33
Tablo 4.5. Çeşitlerin 2019-2020 yıllarına ait, yıllık sürgünlerdeki 100 cm'ye düşen spur sayıları, gövde üzerindeki spur ve bir hüzmeki çiçek sayısı	35
Tablo 4.6. Çeşitlerin 2019-2020 yıllarına ait bazı meyve özellikleri.....	37
Tablo 4.7. Çeşitlerin 2019-2020 yıllarına ait verim kg/ağaç değerleri	40
Tablo 4.8. Çeşitlerin 2019-2020 yıllarına ait meyve kabuk renk değerleri	41

1. GİRİŞ

Ülkemizde farklı ekolojik koşulların bulunması çok sayıda meyve tür ve çeşidinin anavatanı olmasını sağlamış olup elma da bu türlerin en önemlilerinden biridir. Farklı ekolojik koşullar sayesinde ülkemizin farklı bölgelerinde soğuğa ve kurağa adapte olmuş elma çeşitlerinin yetişmesi mümkün olmuştur. Türkiye’de Kuzey Anadolu ile İç Anadolu arasındaki geçit bölgede yer alan Kocaeli, Kastamonu, Amasya, Tokat; Güney Anadolu ile İç Anadolu Bölgesi arasındaki geçit bölgede yer alan Isparta, Burdur, Denizli; Marmara Bölgesi’nde yer alan Bursa, Balıkesir ve Çanakkale; kurak iklimdeki İç Anadolu Bölgesi’nde bulunan Konya, Karaman, Niğde, Nevşehir illerinde dere, ırmak, göl kenarlarında ve vadilerde özel iklim şartlarında, kültürel önlemlerin yardımı ile elma yetiştiriciliği yapılmaktadır (Özçağırın vd., 2004). Türkiye elma yetiştiriciliğinde çok uygun ekolojik koşulları ve 4.300.486 tonluk üretimiyle dünyanın önemli ülkelerinden biridir (Anonim, 2020a).

Ülkemizde son yıllarda, uygulanan modern yetiştirme teknikleri ve pazarlama yöntemleriyle elma ihracatı da yaklaşık % 60 artmıştır (Anonim, 2020b). İhracattaki bu artış üretimle kıyaslandığında oldukça düşüktür. Bunun temel sebebi ülkemizde henüz ev bahçesi elma üretiminden genel olarak modern bahçelere geçişin olmamasıdır. Yine Türkiye’de elma bahçeleri yaklaşık 10 yıla kadar kuvvetli (çöğür) anaçlara aşılı çeşitlerle tesis edilmekteydi. Bu bahçelerde birim alana düşen ağaç sayısı az olmakta ve ağaçların boyları da 6-7 m’ye kadar boylanmaktadır. Bu durumda budama, hasat, sulama, gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi kültürel işlemler zorlaşmaktadır. Bodur ve sık dikimle kurulan elma bahçelerinde başta hasat ve budama olmak üzere diğer kültürel işlemler daha kolay yapılmaktadır.

Son yıllarda özellikle Avrupa’da işçi bulmada sorunlar yaşanmakta, kısa zaman içerisinde ülkemizde de bu sorunların yaşanması beklenmektedir. Bodur anaçlarla elma yetiştiriciliği yapıldığında hasatta ürünün 2/3’ü merdiven kullanmadan yapılabilir. Bu durum en az verimlilik kadar önemlidir. Bu nedenle günümüzde dünyada elma yetiştiriciliğinde kullanılan çok sayıda terbiye sistemi ve budama tipleri vardır. Klasik yetiştiricilikte bahçeler, ekonomik olarak verime geç başladığı için ilk yatırım (tesis) masraflarının karşılanması da gecikmektedir. Bununla birlikte meyve bahçesinin verime başlama süresi kısaltıldığında maliyetler azalmaktadır. Erkenci yetiştiricilik ve yeni çeşitler üreticinin ürünlerini daha yüksek

fiyatlardan satmasını sağlar (Barritt, 1992). Modern meyvecilikte her yıl elde edilen düzenli ve kaliteli ürünler, gençlik kısırlığı süresinin kısaltılması, birim alanda daha fazla üretim yapılması, kültürel işlemlerin kolaylaştırılması ve daha ekonomik hale gelmesi ile değişen piyasanın istek ve şartlarına kolay uyum sağlayabilmek esastır (Uslu, 2009).

Son yıllarda Türkiye’de yeni kurulan elma bahçelerinde çoğunlukla dünya piyasasının tercih ettiği elma çeşitlerinin yetiştirilmesine rağmen, verim bakımından geleneksel yetiştiricilikten çok farklı değildir. Türkiye’deki bodur yetiştiriciliğe bakıldığında son zamanlarda yeni çeşitlerle sık dikim bahçelerin tesis edildiğini ancak sulama, ilaçlama ve gübreleme gibi kültürel işlemlerin yanında budama ve terbiye tekniklerinin de yeterince uygulanmadığı görülmektedir (Özkan, 2004).

Barritt (1992)’e göre anaç, anaç sıklığı, bahçe düzenlemesi, fidanın kalitesi, destek sistemi, terbiye şekli ve budama tekniği gibi unsurlar meyve bahçesi tesisinin önemli konularıdır. Başarılı bir yetiştiricilik yapmak için her sistem ayrı ayrı ele alınmalı ve doğru şekilde uygulanmalıdır. Elmalarda meyve verme davranışı çeşide göre değişim göstermektedir, bu yüzden bu türde seçilecek terbiye sistemi ve budama tipi oldukça önemlidir. Doğru bir seçim için kullanılan çeşitlerin meyve verme davranışlarını iyi bilmek gerekmektedir. Ülkemizde elmada meyve verme şekillerinin belirlenmesi üzerine daha önce bilimsel düzeyde pek çalışma yapılmamıştır. Budama ve terbiye sistemi üzerinde yapılan bilimsel çalışmalar da son yıllarda yapılmaya başlanmıştır. Oysa ülkemizde bu konularda genel çalışmalardan öte; neden, niçin, nasıl sorusuna cevap verecek fizyolojik çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu tip çalışmaların yapılabilmesi için türü tanıma ve anlamayı hedefleyen, bu tez çalışması gibi çalışmalar daha ilk aşamadır. Ticari olarak yetiştiriciliği yapılan elma çeşitlerinin meyve tutma eğilimlerini ve nerelerde meyve bağladığını iyi bilmek gerekmektedir. Bu çalışmada, yukarıda belirtilen kazanımlar için meyve verme durumları henüz belirlenmemiş 8 elma çeşidinin meyve verme durumlarını belirlemek amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Elma ağaçlarında bazitonik, mesotonik ve akrotonik olmak üzere üç farklı dallanma şekli vardır. Bazitonik dallanmada ağacın alt kısmında güçlü büyüme olurken, akrotonik dallanmada ise ağacın üst kısmında güçlü büyüme gözlenmektedir. Mesotonik dallanmada ise güçlü büyüme ağaçların bir tarafında alt kısımda olabildiği gibi, farklı bir yöne bakan tarafında üst kısımda gözlemlenebilmektedir.

Elmalarda gözler vejetatif (sürgün, yaprak) ve karışık olmak üzere iki tipte yer almaktadır. Elmalarda açılmamış çiçek salkımı (hüzme) belirgin şekildedir. Çiçek salkımları beş veya altı çiçek içerir. Bazen bu sayı 4-10 arasında da olabilir. Bu çiçek salkımı içerisinde ilk olarak kral çiçek olarak adlandırılan ortadaki tepe çiçek açar, sonra alttaki diğerleri açar. Her bir çiçek salkımının dip kısmında birkaç yaprak gözü vardır. Çiçek gözleri çeşitlere göre değişmekle birlikte genellikle sürgünler ve kısa spurlar üzerinde uç kısımda oluşurlar. Fakat bazı durumlarda 1 yaşlı sürgünlerin yan (lateral) gözleri üzerinde de meydana gelirler (Geisler ve Ferree, 1984).

Elmalarda genel olarak meyve dalları topuz, lamburt, kargı, dalcık ve çıtanak olmak üzere 5 grupta toplanır (Özbek, 1978). Topuz, elmalarda boğum araları en kısa olan en küçük meyve dalıdır. Topuzlar her yıl 1.0-2.5 cm arasında uzamaktadır. Topuzun ilk oluştuğu yılda çoğunlukla ucunda bir odun gözü ve bu gözün etrafında rozet şeklinde 2-5 adet yaprak bulunmaktadır. Topuzlar beslenme koşullarına bağlı olarak ilk birkaç yıl içinde çiçek gözüne dönüşebilir. Çiçek gözüne dönüşen yapıya da lamburt adı verilir. Çiçek gözleri yedek besin maddelerinin depo edildiği keseleri meydana getirirler. Bu keselerin boyutlarıyla meyve iriliği arasında doğrudan bir ilişki vardır. Kese ne kadar büyükse meyve de o kadar iri olmaktadır. Kargılar, genellikle 10-20 cm uzunluğunda bir yaşlı sürgünlerdir. Kargılarda sürgün ucundaki göz çiçek gözü ile sonlanıyorsa taçlı kargı, yaprak gözü ile sonlanıyorsa taçsız kargı olarak isimlendirilir. Dalcıklar ise yaprak koltuklarında odun gözü bulunduran çiçek tomurcuğu ile sonlanan, kargıdan biraz daha uzun sürgünlerdir. Çıtanak ise daha çok yaşlı ağaçlarda bulunan üzerinde çok sayıda topuz, lamburt, kese ve dalcık bulunduran geyik boynuzu şeklindeki yapılardır.

Elma çiçekleri hem spurlar ve sürgünlerde hem de terminal ve koltuk altı tomurcuklarında oluşabilmektedirler. Çeşitler bu açıdan farklılık göstermekle birlikte bazıları esas olarak sürgünlerdeki uç tomurcuklarda çiçek açar (ör. 'Paulared',

'Rome Beauty'), bazıları ise çoğunlukla sürgünlerin uç tomurcuklarında (ör. 'McIntosh', 'Delicious') çiçek açar. Bazı çeşitler yan tomurcuklarda nadiren çiçek açar veya hiç çiçek açmazken ('McIntosh'), bazıları ise çoğunlukla çiçek açmaktadır ('Golden Delicious', 'Gala'). Çiçek tomurcukları erseliktir, hem vejetatif hem generatif organları içerir. Çiçek salkımı bir talkımdır (uçtaki çiçek en gelişmiş olanıdır) ve altı adede kadar çiçek içerebilir. Daha fazla vejetatif büyüme, çiçek salkımına yakın olan yan tomurcuklardan gelişir ve bir veya iki topuz sürgününün oluşumuna yol açar (Dennis, 2013).

Elmalarda spur iki veya daha yaşlı sürgünler üzerinde meydana gelir (Anonim, 2021a). Spurlar çoğunlukla oluşumu takip eden yılda çiçeklenir. Spurlar genelde 7.5-12.5 cm uzunluğunda ve çiçek tomurcuğu ile sonlanan kısa sürgünlerdir (Stebbins, 1992). Spurların ömürleri 6-10 yıldır. Ayrıca spur kelimesi elmada ağaç tipini tanımlamak için de kullanılmaktadır. Ağaç tipini tanımak ve belirlemek için en iyi zaman çiçek ya da meyve dönemidir. Örneğin çiçekler veya meyveler dalların uç kısmında ise çeşidin uçta veren; eğer çiçek veya meyve ana dallardaki kalın stublara bitişik 10-25 cm'lik spurlar üzerinde ise çeşidin spur; eğer çeşidin her iki tip meyve büyüme davranışı var ise yarı spur olduğuna hükmedilmektedir (Gouger, 2019). Elmalarda meyve verme davranışı 4 tipe ayrılmaktadır:

1. Spur elma tipleri: Bu tipler 2 ve daha yaşlı dallar üzerindeki spurlar üzerinde meyve gözü oluştururlar. Bu büyüme şekli derli toplu ve kompakt büyüyen spur verenleri oluşturmaktadır. Spur verenler bu dört grup içerisinde en büyük grubu oluşturmaktadır. Bir spurdaki tomurcuklar sürgünlere ve yeni spurlara yol açabilirler. Dallanmış bir spur sistem birkaç yıl sonra eski spurlardan yeni spurlar meydana getirirler. Spur tipler standart tiplerden daha bodurdurlar. Bu nedenle bunlarda kültürel işlemler daha kolay yapılır. Spur tip ağaçlar genellikle standart meyve veren ağaçların mutasyonudurlar. Örneğin 'Red Delicious'un spur tipi mutasyonla meydana gelmiştir. Yaşlı spur tip ağaçlar bol miktarda spur oluşturmaktadırlar. Ve bunlarda yıllık sürgün büyümesi çok az olmaktadır. Bu nedenle spur tip ağaçlarda spurları teşvik ve eski spurları yenilemek için özel budama teknikleri gerekmektedir (Ferree ve Schupp, 2003). 'Starcrimson Delicious' çeşidi ile karakterize edilen spur tipler, dar açılı ($<30^\circ$), dik büyüme ve seyrek dallanma eğilimindedirler. Bunlar ana dallar üzerinde az sayıda lateral (yan) dal oluştururlar ve güçlü bir basitonik büyüme gösterirler. Bu tiplerde meyvelenme çok sayıdaki kısa spur üzerinde ve gövdeye yakın meydana gelmektedir. Ağacın gücü düşük kuvvettedir. Spur tiplerde boğum

araları standart çeşitlere göre %10-15 daha kısadır (Atay ve Koyuncu, 2012). Spur ağaçlar daha erken meyve vermeye başlar. Spur büyüyen ağaçlar meyve yükünden dolayı kırılmaları azaltacak şekilde kuvvetli dik bir büyüme ile karakterize edilirler. Kompakt büyümeleri nedeniyle ev bahçelerinde desteğe ihtiyaç duymamaktadırlar.

2. Yarıspur tipler: ‘Breaburn’ ve ‘Fuji’ gibi yarı spur tipler bir önceki yılın büyümesinin sonunda dallanmaya daha fazla eğilim gösterirler ve hafif olarak spurlara göre 30-60° açı ile daha az dik büyürler yani daha yayvandırılar. Bu tiplerde ağacın alt kısmı çok güçlü kalır. Bunlar az kese sürgününe ve hiç ya da çok az kör oduna sahiptirler. Bu tip ağaçlar genellikle tepe kesimi yapılmadan da yeterince dallanmaktadırlar (Ferree ve Schupp, 2003).

3. Orta tipler: Bu tip (standart) ‘Golden Delicious’ çeşidi ile karakterize edilmektedir. ‘Gala’, ‘Elstar’, ‘Jonagold’ ve birçok diğer çeşit bu grup içerisinde. Bu çeşitler bir yılın büyüme başlangıcında hem 60-90°’lik geniş açıyla hem de sık dallanarak yayvanlaşmaya eğilim gösterirler. Kese sürgünü¹ oluştururlar. Orta tipler spurlar ve 1-3 yaşlı sürgünler üzerinde meyve bağlarlar. Bazen de geçen yılın sürgünleri üzerinde lateral olarak meyve bağlarlar ama genellikle bu meyveler küçük olmaktadır. Meyve bölgesi bunlarda hızlıca ana gövdeden ağacın dış kısmına doğru kaymaktadır. Yatay dallar bağlanmaya ihtiyaç duyabilmektedir.

4. Uçta veren elmalar: ‘Rome Beauty’ ve ‘Granny Smith’ çeşitleri ile karakterize edilen bu tip, 60-120°’lik açı ile büyüyen ana dallara sahiptir ve sık dallanmaya meyleder. Uçta verenler daha çok meyveyi bir önceki yılın sürgünlerinin sonunda bağlamaktadır. Bu tipte, eğer özellikle ağaç güçlü ise, sürgünlerin alt yarısında yapraksız ve meyvesiz çıplak ve kör bir oluşuma güçlü bir eğilim vardır. Bu tipte, meyveli odun, diğer tiplerle kıyaslandığında dalların uç kısmında olmakta bunun sonucunda ağaç yayvanlaşmaktadır. Bu tipler özellikle bodur anaçlar üzerindeyseler diğer tiplerden daha az budamaya ihtiyaç duyarlar. Uç kısmında çiçek gözleri olan ve birçok kısa sürgüne sahip olan aşağı bakan dallar yıl içerisinde verimli olmaktadır. Bu aşağıya bakan dallarda sadece dalların alt kısmındaki zayıf spurlar ve sürgünlerin kaldırılması uygun olmaktadır (Ferree ve Schupp, 2003).

Elmalarda spur yapraklar, sürgün yapraklarından önce gelişir (Cain, 1973; Forshey vd, 1987; Lakso, 1984). Spur yaprak alanı azaldığında, meyve tutumu, meyve boyutu ve meyve Ca (Kalsiyum) seviyesi de azalır (Abbott, 1960; Ferree ve

¹ Kese sürgünü: Elmalarda meyve için besin depo yerleridir.

Palmer, 1982; Rom ve Ferree, 1984). Kanopi konumu ve ışık seviyeleri, tüm kanopide spur başına yaprak alanını güçlü bir şekilde etkiler (Barritt vd., 1987; Ferree, 1989; Ferree ve Forshey, 1988). Budanmamış ağaçlar, budanmış ağaçlara göre daha fazla spur yaprağı alanına ve daha az sürgün yaprağı alanına sahiptir (Lakso, 1984). Meyve spurları, vejetatif spurlardan daha küçük yapraklara ve spur başına daha az yaprak alanına sahiptir (Barritt vd, 1987; Lakso, 1984).

Yalova’da yapılan bir araştırmada ‘Granny Smith’ çeşidinde meyve eti sertliği 7.5-8 kg/cm² olduğu tespit edilmiştir (Kaynaş ve Karaçalı, 1990).

Ülkemiz yayla koşullarında yapılan bir çalışmada yazlık, güzlük ve kışlık yeni elma çeşitlerinden verim, kalite ve muhafaza bakımlarından olumlu sonuç alınan 7 spur çeşit üzerinde yapılan çalışmada, 6 yıllık ortalama verimler gözlemlendiğinde, en verimli çeşidin ağaç başına 30-40 kg ile ‘Eden Spur’ olduğu ve bunu sırasıyla ‘Yellow Spur’ (29.77 kg/ağaç), ‘Lutz Golden’ (22.85 kg/ağaç), ‘Mor Spur’ (18.04 kg/ağaç) ve ‘Red Spur’ un (13.32 kg/ağaç) izlediği tespit edilmiştir (Kaşka ve Küden, 1992).

Westwood (1993), ABD’de yapılan bir çalışmada ‘Golden Delicious’, ‘Starking Delicious’, ‘Granny Smith’ ve ‘Idared’ elma çeşitleriyle tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen sürenin sırasıyla 140-160, 150-160, 180-210 ve 140-155 gün arasında olduğu görülmüştür.

Bongers vd. (1994), Avrupa pazarında tüketilen elmaların fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmacılar bu çalışmada Batı Avrupa’ya ithal edilmiş (13 farklı orijinden) ve çoğaltılmış kültür elmalarından 7 tanesinin önemli kimyasal ve fiziksel özelliklerini karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda araştırmacılar, 1990-1991 yıllarında ‘Delicious’, ‘Golden Delicious’, ‘Granny Smith’, ‘Elstar’, ‘Jonagold’, ‘Gala’ ve ‘Fuji’ elma çeşitlerinde, meyvelerde şekil ve suda çözünabilir kuru madde miktarı, meyve uzunluğunun meyve çapına oranı yönünden farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir.

Bursa’da yapılan çalışmada 6 yaşındaki ‘Starkspur’, ‘Golden Delicious’ ve ‘Starkrimson Delicious’ (MM106 üzerine aşılı) elma çeşitlerinde, çiçeklenmenin sırasıyla 19 Nisan-22 Nisan, ağaç başına verimin 9.5-10 kg, meyve ağırlıklarının 114-119 gr, meyve eti sertliklerinin 20 lb. ve SÇKM değerlerinin % 16-19 arasında olduğu tespit edilmiştir (Soylu ve Ertürk, 1999).

Van’da ‘Starking Delicious’ elma çeşidinde yıllık gelişim ve meyve özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada bitkisel, fenolojik ve pomolojik

özellikler incelenmiştir. Bu çalışmada çiçeklenmenin 9-16 Mayıs tarihleri arasında olduğu, ortalama meyve eninin 6.21 cm, ortalama meyve boyunun 5.33 cm, ortalama meyve ağırlığının 105.4 g ve ağaç başına ortalama verimin 5.19 kg olduğu tespit edilmiştir (Yörük, 1999).

Erdoğan ve Bolat (2002), tarafından 1995-1996 yılları arasında Çoruh vadisinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özellikleri incelenmiştir. İncelenen çeşitlerde tam çiçeklenmenin 8-22 Mayıs, çiçeklenme sonunun 12-27 Mayıs tarihleri arasında olduğu gözlenmiştir. Çalışma sonucunda araştırmacılar, meyve ağırlığının 17.52-258.68 g, SÇKM'nin % 11.50-14.50, pH'nın 3.44-4.92 ve toplam asit miktarının % 0.21-0.87 arasında olduğu belirlemişlerdir.

Aydın'da 2001-2003 yılları arasında yapılan çalışmada M9 anacına aşı 4 yaşlı 'Starking Delicious', 'Golden Delicious', 'Granny Smith' ve 'Imparatore' çeşitlerinde en erken tam çiçeklenme 'Granny Smith' çeşidinde gerçekleşmiş, hasat tarihleri bakımından ise çeşitlerde önemli bir fark görülmemiştir. Ortalama meyve ağırlığı, meyve eni, yüksekliği ve SÇKM miktarı ve pH açısından en yüksek değerler 'Starking Delicious' çeşidinde tespit edilirken; bu çeşidi meyve ağırlığı, eni ve yüksekliği bakımından 'Granny Smith' çeşidi takip etmiştir. Çalışmada ağaç başına kümülatif verim en yüksek 'Golden Delicious' çeşidinde, en yüksek gövde kesit alanına düşen kümülatif verim ise 'Granny Smith' ve 'Golden Delicious' çeşitlerinden elde edilmiştir (Tekintaş vd., 2006).

Özrenk vd. (2003), Van'da yaptıkları bir çalışmada MM106 anacına aşı 14 yaşlı 'Starking Delicious' çeşidinde çiçeklenmenin 14-22 Mayıs, 'Golden Delicious' çeşidinde ise 18-21 Mayıs tarihleri arasında olduğu gözlemlenmiştir.

Soylu vd. (2003), tarafından Bursa'da farklı elma çeşitleri ile yapılan bir çalışmada ağaç başına en yüksek ortalama verim 'Granny Smith' çeşidinden (26.39 kg) elde edilmiş, bunu 'Jonagold' (16.32 kg), 'Elstar' (15.23 kg), 'Ultra Red' (15.19 kg), 'Starkspur Golden Delicious' (13.40 kg) çeşitleri izlemiştir. Çalışmada birim gövde kesit alanına düşen verim miktarı en yüksek 'Granny Smith' (0.39 kg/cm²) çeşidinden elde edilmiş, bu çeşidi sırasıyla 'Ultra Red' (0.35 kg/cm²), 'Starkrimson Delicious' (0.32 kg/cm²) ve 'Jonagold' (0.27 kg/cm²) çeşitleri takip etmiştir. Çeşitlerin 7 yıllık toplam verimlerine bakıldığında en yüksek 'Granny Smith' çeşidinden (184.79 kg) elde edilmiş, bunu 'Jonagold' (114.30) çeşidi takip etmiştir. Çalışmada elma çeşitlerinde tam çiçeklenme, 1999 yılında 18-21 Nisan, 2000 yılında 17-25 Nisan, 2001 yılında 5-12 Nisan, 2002 yılında 10-13 Nisan tarihlerinde

meydana gelmiştir. Araştırmacılar çeşitlerin hasat tarihlerini ağustos başı ile ekim sonu arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Niğde’de 2006 yılında yapılan bir çalışmada bodur ve yarı bodur anaçlar üzerine aşılı farklı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özellikleri incelenmiştir. Çalışmada en iri meyveler ‘Fuji’ (216.30 g) çeşidinden, en küçük meyveler ise ‘Galaxy Gala’ (150.28 g) çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitlerde suda çözünebilir kuru madde miktarı en fazla ‘Fuji’ (% 16.34) çeşidinde en az ise ‘Granny Smith’ (% 12.20) çeşidinde tespit edilmiştir. Çalışmada çeşitlerin meyve eti sertliği 5.44 kg/cm² - 8.64 kg/cm², nişasta miktarları %1.82 - %3.00 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çeşitlerde ağaç başına verimler 2006 yılında 11.27-17.34 kg/ağaç arasında değişirken, 2007 yılında 10.84-16.32 kg/ağaç arasında olduğu tespit edilmiştir (Ceylan, 2008).

Özkan vd. (2009), tarafından 2007-2009 yılları arasında yapılan çalışmada M9 anacına aşılı ‘Gala’, ‘Golden Smothe’, ‘Golden Reinders’, ‘Summer Red’ ve ‘Jersey Mac’ elma çeşitlerinde ortalama meyve ağırlığı, meyve eti sertliği, meyve kabuk rengi, suda çözünür kuru madde ve titre edilebilir asitlik gibi özellikleri incelenmiştir. Araştırmacılar 2008 yılında sadece ‘Summer Red’ ve ‘Jersey Mac’ çeşitlerinden meyve aldıkları için meyve kalite ölçümlerini bu iki çeşit üzerinde yapmışlardır. Araştırmada ‘Jersey Mac’ ve ‘Summer Red’ çeşitlerinde meyve eti sertliklerinin sırasıyla 5.67 kg/cm² ve 7.53 kg/cm², pH değerlerin 2.77 ve 3.22 ve SÇKM’nin % 13.17 ve 13.37 olduğu tespit edilmiştir.

Çorum’da M9 anacına aşılı ‘Golden Delicious’, ‘Starking Delicious’, ‘Red Chief’, ‘Granny Smith’ ve ‘Fuji’ elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerini incelemek amacıyla çalışma yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre çeşitlerde tam çiçeklenmenin 2009 yılında 20-24 Nisan, 2010 yılında ise 12-16 Nisan tarihleri arasında olduğu gözlemlenmiştir. Denemede hasat tarihlerinin 2009 yılında 15 Eylül - 8 Ekim, 2010 yılında ise 5-26 Eylül tarihleri arasında olduğunu belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalama meyve ağırlıkları 2009 yılında 173.50 g - 205.51 g, 2010 yılında ise 145.29 g - 209.56 g arasında tespit edilmiştir. SÇKM miktarı 2009 yılında en fazla ‘Golden Delicious’ çeşidinde (%14.03), 2010 yılında ise ‘Red Chief’ çeşidinde (%14.83) tespit edilmiştir. Çalışmada iki yıllık değerler sonucunda en fazla kümülatif verimin ‘Granny Smith’ (31.40 kg/ağaç) çeşidinden elde edildiği bildirilmiştir. Araştırmacı, ‘Fuji’ (27.80 kg/ağaç) ve ‘Starking Delicious’ çeşitlerinde

(25.96 kg/ağaç) kümülatif verim bakımından önemli çeşitler olarak tespit edilmiştir (Çulha, 2010).

Elsysy ve Hirst (2017), yaptıkları bir çalışmada elmalarda çiçek oluşumu üzerine yaprak alanı, sürgün büyümesi, spur uzunluğu, ürün yükü ve tohum sayısı gibi farklı faktörleri incelemişlerdir. Araştırmacılar bu çalışmada düzenli ürün veren 'Gala' ve periyodisite gösteren 'Honeycrisp' çeşitlerinde, spur çiçek oluşumu ve meyve dalı uzunluğu üzerine spur dökülmesini, meyve seyreltmesini ve bunların birbiri ile ilişkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar, 2013-2015 yılları arasında spur dökümü ve meyve verme uygulamalarını sekiz farklı kombinasyona uygulamışlardır. Meyve dalında yaprak dökümü ve meyve verme uygulamalarının spur çiçek oluşumunu her iki çeşitte de, yıldan yıla farklı şekillerde engellendiği tespit edilmiştir. Araştırmacılar spur yaprak dökümünün, her iki çeşitte de çiçek oluşumunu etkilemediğini bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, bölgesel yaprak dökümü ve meyve verme uygulamalarının meyve dalı uzunluğuna etki etmediğini de tespit etmişlerdir.

Bolat vd. (2019), 2012-2013 yıllarında yaptıkları bir çalışmada, Akdeniz geçit kuşağında yetiştirilen ve farklı zamanlarda olgunlaşan 'Mondial Gala', 'Fuji' ve 'Scarlet Spur' elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesini incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre çeşitlerde tam çiçeklenme 11 Nisan ('Mondial Gala')-25 Nisan ('Fuji') ve meyve olgunlaşması ise 11 Ağustos ('Mondial Gala') - 5 Ekim ('Fuji') tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Çeşitlerin meyve ağırlıkları 137.50 g ('Scarlet Spur') - 217.30 g ('Fuji'), meyve boyu 61.65 mm ('Mondial Gala') - 71.03 mm ('Scarlet Spur') ve meyve çapı 66.57 mm ('Scarlet Spur') - 80.67 mm ('Fuji') arasında değişim göstermiştir. Elma çeşitlerinde suda çözünebilir kuru madde miktarı % 13.50 ('Scarlet Spur') - % 15.17 ('Mondial Gala'), titre edilebilir asit miktarı % 0.23 ('Scarlet Spur') - % 0.40 ('Fuji') arasında yer almıştır. Araştırmada, ağaç başına verim 4.92 ('Scarlet Spur') - 9.32 kg/ağaç ('Fuji') ve birim gövde kesit alanına düşen verim 0.28 ('Scarlet Spur') - 0.66 kg/cm² ('Mondial Gala') arasında bulunmuştur.

Kırşehir'de 2017-2018 yıllarında yürütülen bir çalışmada, MM106 yaribodur anaç üzerine aşılı 'Mondial Gala', 'Red Chief', 'Golden Delicious', 'Braeburn' ve 'Granny Smith' elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, 2018 yılında çiçek tomurcuklarının 2017 yılına göre 1 hafta kadar daha erken uyandığı tespit edilmiştir. İncelenen çeşitlerde; meyve ağırlığı, 163.31-215.00 g, meyve eni 71.10-77.33 mm, meyve boyu 63.20-71.26 mm, SÇKM % 11.16-15.41,

meyve eti sertliği 4.72-6.14 kg cm², pH 3.31-4.03, tohum sayısı 6.75-9.35 adet, tohum ağırlığı 0.35-0.59 g, meyve sap uzunluğu 24.80-35.87 mm, meyve sap kalınlığı 1.79-2.74 mm, meyve üst zemin rengi L değerı 19.50-78.86, a değerı - 21.01-43.24, b değerı 10.10-51.24 arasında değişim göstermiştir (Boyacı, 2019).

Turan (2020), Malatya’da yapılan bir çalışmada; ‘Pink Lady’, ‘Golden Delicious’, ‘Starcrimson Delicious’, ‘Granny Smith’ ve ‘Fuji’ elma çeşitlerinin fenolojik, pomolojik, verim özellikleri incelenmiştir. Tomurcuk kabarması 13-27 Mart, tomurcuk patlaması 20 Mart-1 Nisan, ieklenme başlangıcı 31 Mart-18 Nisan, tam ieklenme 5-24 Nisan, ieklenme sonu 11 Nisan-1 Mayıs, hasat zamanı 16 Eylöl-8 Kasım, yaprak dökümü 4-15 Aralık tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Çeřitlerin meyve ağırlığı 131.17 g (‘Pink Lady’) - 160.70 g (‘Granny Smith’), meyve eti sertliği 4.50 kg/cm² (‘Golden Delicious’) - 6.72 kg/cm² (‘Granny Smith’), meyve kabuk renk değerleri L değerı 81,46 (‘Golden Delicious’) - 53.70 (‘Starcrimson Delicious’), a değerı ‘Pink Lady’ (31.11) ve ‘Granny Smith’ (-15.56), b değerı ‘Granny Smith’ (46.10) – ‘Starcrimson Delicious’ (19.20) olarak tespit edilmiştir. Çeřitlerin SÇKM değerı %12.60 (‘Granny Smith’)- %16.83 (‘Fuji’), arasında tespit edilmiştir. Çeřitlerin ađaç başına dűřen verimi 23.30 kg (‘Granny Smith’) - 63.30 kg (‘Fuji’), birim alana dűřen verimi 1553.30 kg/da (‘Granny Smith’) - 4220 kg/da (‘Fuji’) arasında değişim göstermiştir.

Canan vd. (2021), Bolu’da 2016-2018 yıllarında yaptıkları bir çalışmada ‘Superchief’, ‘Jeromine’, ‘Pink Lady-Rosy Glow’ ve ‘Scarlet’ çeşitlerini morfolojik özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada, ađaç boyu 114.80 cm (‘Superchief’) ile 135.80 cm (‘Jeromine’) arasında değişim göstermiştir. Denemede kısa dal uzunluğu en az olan çeşit ‘Superchief’ (39.63 cm) iken kısa dalları en uzun olan çeşit ‘Jeromine’ (50.10 cm) olarak belirlenmiştir. Çalışmada en kısa uzun dal uzunluğuına sahip çeşit ‘Pink Lady-Rosy Glow’ (59.10 cm) iken en uzun uzun dala sahip çeşit ‘Superchief’ (91.99 cm) olmuştur. Gövde apı en az olan çeşit ‘Scarlet’ (5.45 cm), gövdesi en kalın olan çeşit ‘Pink Lady-Rosy Glow’ (6.72 cm). Çalışmada, dal sayısı en az ‘Superchief’ (3.67 adet) eřidinde en yüksek ise ‘Scarlet’ (7.40 adet) eřidinde belirlenmiştir. Araştırıcılar, en dűřük dal çapını ‘Pink Lady-Rosy Glow’ (2.05 cm) eřidinden elde ederken, en fazla dal çapını ise ‘Superchief’ (3.51 cm) eřidinden elde etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma 2019-2020 yılları arasında 2 yıl süreyle Samsun'un Bafra ilçesinde Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezine ait deneme alanındaki verime yatma aşamasında olan 2 yaşlı elma bahçesinde yürütülmüştür. Deneme 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 ağaç olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur.



Şekil 3.1. Deneme alanının genel görünümü

3.1. Materyal

Denemede çeşit olarak 'Amasya', 'Jeromine', 'Fuji Zehn Astec', 'Granny Smith Challenger', 'Buckeye Gala', 'Rosy Glow', 'Golden Reinders' ve 'Ginger Gold' çeşitleri, anaç olarak ise M9 kullanılmıştır. Fidanlar 2017 yılı mart ayında dikilmiştir. Fidanlarda dikim mesafeleri 3.5 m x 1.5 m'dir (sıra arası x sıra üzeri). Çeşitlerin doğal büyüme ve meyvelenme davranışına etki etmemek için ağaçların terbiye edilmesinde özel bir sistem seçilmemiş ve tüm ağaçlara serbest merkezi lider uygulanmıştır. Ağaçlarda yalnızca zararlanmış ve hastalıklı dallarda budama yapılmıştır. Ağaçlarda herhangi bir açı genişletme, eğme, bükme işlemleri yapılmamıştır. Bununla birlikte tüm çeşitlerde çok sık olan meyvelerde seyreltme yapılmıştır. Deneme yerinde sulama işlemleri araziye kurulan iki sıralı damla sulama sistemi ile yapılmıştır. Yine gübreleme toprak ihtiyacına göre ortak yapılmıştır. Denemede yabancı ot kontrolü düzenli toprak işleme ve yabancı ot ilacı kullanımı ile gerçekleştirilmiştir.

3.1.1. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

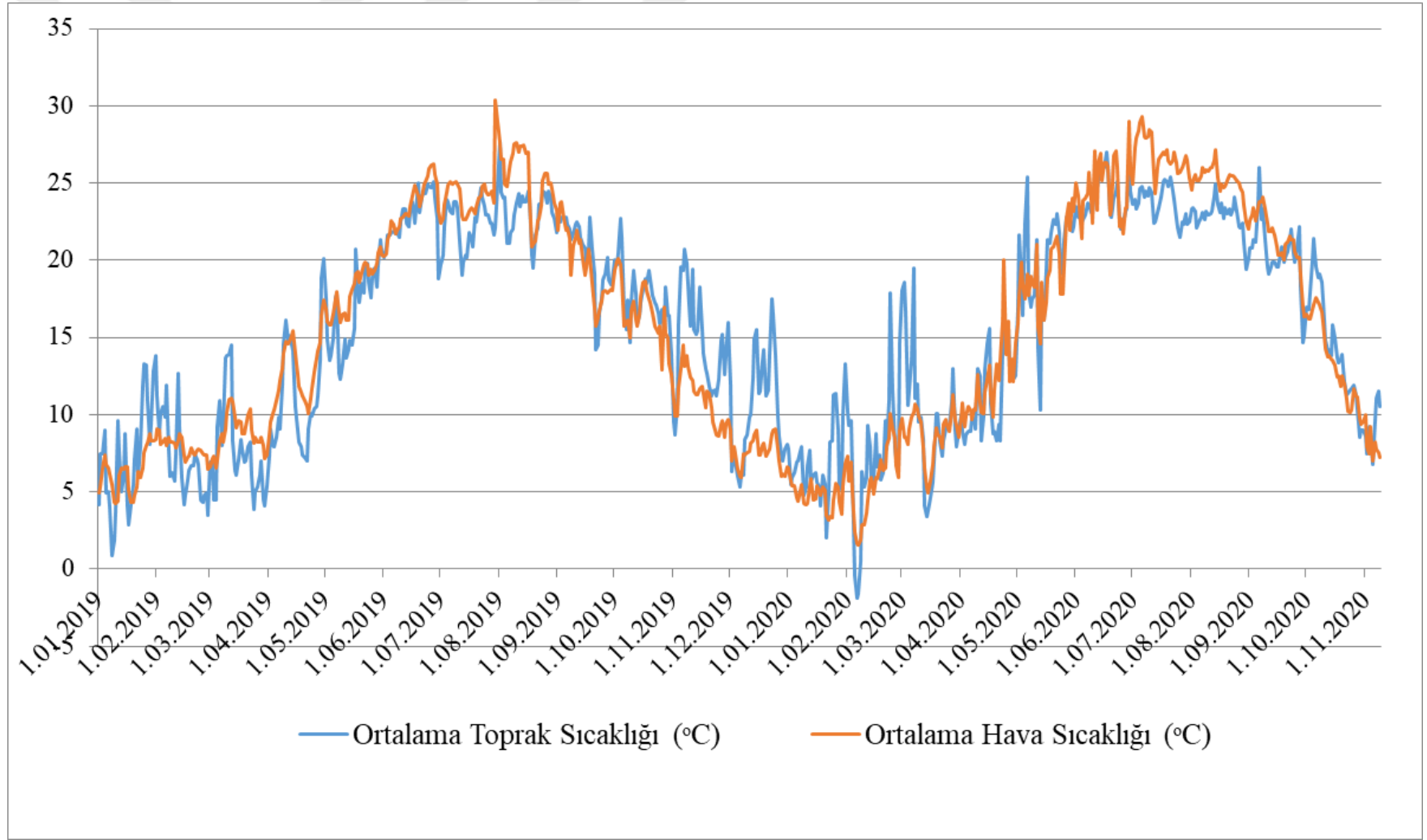
Çalışmanın yürütüldüğü Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bafra Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezinde deneme yerinin toprak analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 1’de verilmiştir. Deneme yerinin toprağı siltli, killi tın bünyeli, hafif alkali reaksiyonlu, tuzsuz, toplam azot içeriğı az, orta kireçli, orta organik madde içeriğine sahip, alınabilir fosfor içeriğı yüksek, değişebilir kalsiyum ve magnezyum içeriğı iyi, değişebilir potasyum içeriğı orta, sodik olmayan özelliktedir. Deneme alanında gübreleme toprak ihtiyacına göre ortak olarak yapılmıştır. Bu amaçla denemedeki her bir ağaca 100 g Amonyum Sülfat gübresi atılmıştır.

Tablo 3.1. Deneme yerinin toprak özellikleri

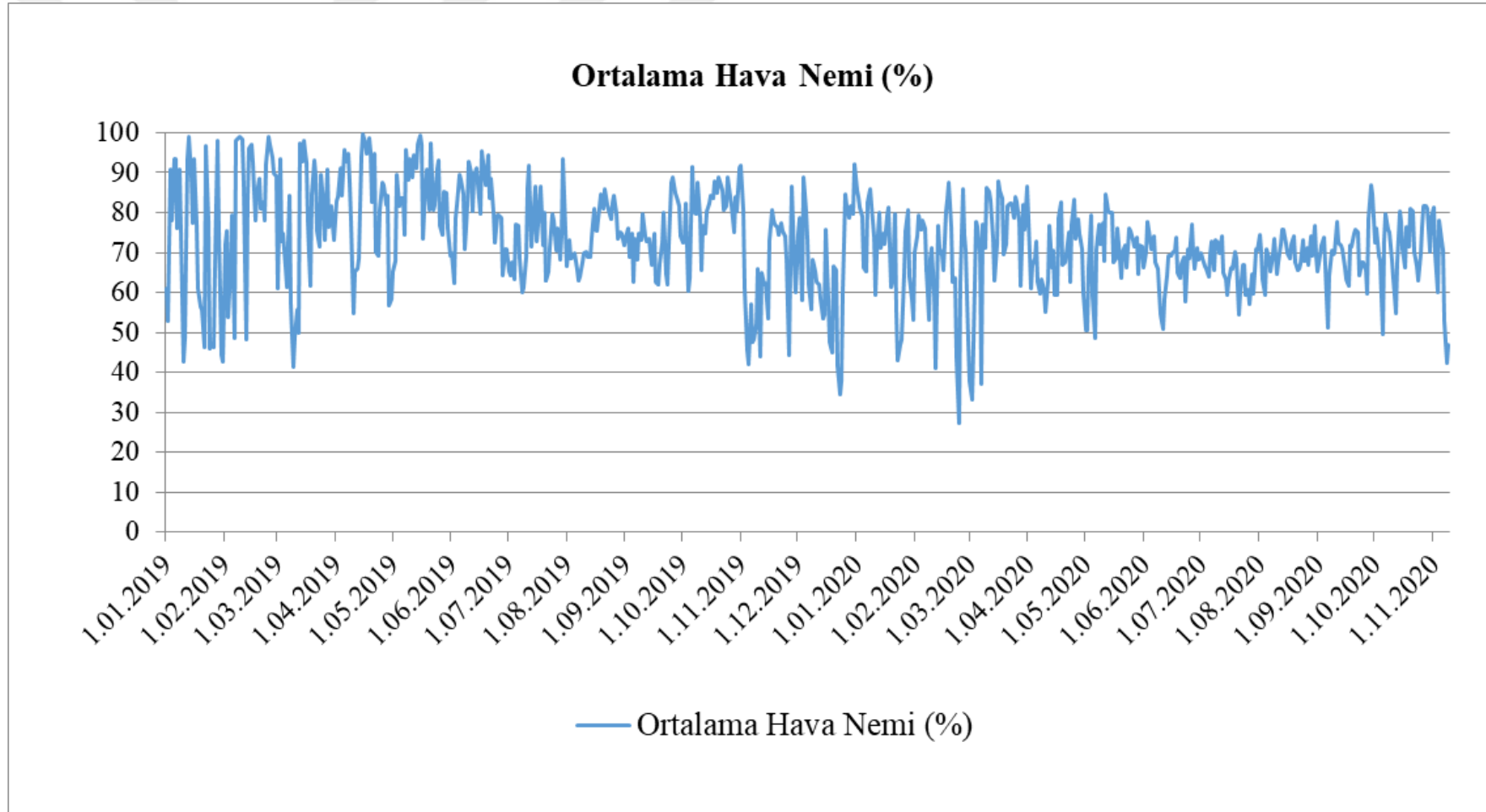
Silt (%)	55.35	Organik madde (%)	2.71
Kil (%)	33.73	N (%)	0.06
Kum (%)	10.92	P (ppm)	31.49
pH	8.03	K (mek/100 g)	0.34
EC (ds/m)	0.55	Ca (mek/100 g)	21.00
Kireç (%)	10.28	Mg (mek/100 g)	6.80
		Na (mek/100 g)	1.12

3.1.2. Deneme Yerinin İklim Verileri

Bafra ilçesinde yazlar serin, kışlar ılık ve yağışlı (yıllık 750-1000 mm dolayında) tipik Karadeniz iklimi görülmektedir. Yaz mevsiminde Karadeniz Bölgesi’nde mevzii yüksek basınç, Anadolu’da ise mevzii alçak basınç merkezi meydana gelir. Dolayısıyla Karadeniz’den antisiklon merkezine doğru akan rüzgârlar oluşur ve bunlar Kuzey-Doğu ve Kuzey-Batı rüzgârlarıdır. İlçede güney ve güneybatı yönlerinden esen sıcak ve kuru rüzgârlar nemi azaltırlar. Bafra’nın oransal nem ortalaması % 73’tür. Mutlak nem sıcaklıkla doğru orantılı olduğundan yaz aylarında en yüksek 28 değerini bulmaktadır. Yılda ortalama yağışlı gün sayısı 100 gündür. Deneme alanının rakımı 21 metredir. Deneme alanının koordinatları 41°33’38.39” Kuzey enlemi, 35°51’57.51” Doğu boylamı arasında yer almaktadır. Denemenin yapıldığı Bafra İlçesine ait Aralık 2019-2020 yılları arasında toprak sıcaklığı (°C), hava sıcaklığı (°C) ve nem (%) değerleri deneme alanına yerleştirilen data logger cihazı ile kayıt altına alınmış ve veriler Şekil 3.2. ve 3.3.’de verilmiştir.



Şekil 3.2. Deneme yerinin ortalama toprak (°C) ve hava sıcaklığı (°C) değerleri



Şekil 3.3. Deneme yerinin ortalama hava nemi (%) değerleri

Bafra Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezinde bulunan çeşitler:

1. Jeromine: Orijini ABD'dir. Ağaçları orta kuvvette gelişir ve çok verimlidir. Meyveleri iri ve koni şeklindedir. Meyve rengi koyu kırmızıdır. Ağustos'un ortasından itibaren renklenir. Sert ve lezzetli bir çeşittir. Hasat zamanı Eylül ortası-Ekim arasındadır. Kolay renklenmesinden dolayı renk problemi olan bölgelerde kolaylıkla yetiştirilir. M 9, MM 106 ve MM 111 anaçları üzerine aşılanabilmektedir (Anonim, 2021b).



Şekil 3.4. 'Jeromine' elma çeşidi

2. Fuji Zehn Astec: Orjini Japonya'dır. Çok hızlı ve güçlü gelişir. Bodur ve yarı bodur klon anaçlarıyla uyuşması iyidir. Verimli bir çeşittir. Meyvesi iri olup parlak kırmızı üzerine sarı benekleri vardır. Sert, sulu ve çok lezzetlidir. Fuji grupları içinde en iyi renk alan çeşittir. Tozlayıcı olarak Golden Delicious ve Granny Smith kullanılır. Hasat tarihi 20 Eylül – 3 Ekim tarihleri arasındadır (Anonim, 2021b).



Şekil 3.5. 'Fuji Zehn Astec' elma çeşidi

3. Granny Smith Challenger: Avustralya orijinli, ağaçları çok güçlü gelişen, yarı dik taç oluşturan bir çeşittir. Bodur, yarı bodur ve çöğür anaçları ile uyumu iyidir. Meyvesi iri, parlak koyu yeşil renkte, meyve eti beyaz, sulu, çok hoş ekşi tadı vardır. Meyve kabuğu serttir. Depolaması oldukça iyi olup 9 ay muhafaza edilebilir. Hasat zamanı; Golden Delicious'tan 25-28 gün sonradır. Erken hasat edilen meyvelerde depoda kabuk kararması olmaktadır. Tozlayıcıları, Golden Delicious, Fuji, Gala Grubu, Red Delicious çeşitleridir (Anonim, 2021b).



Şekil 3.6. 'Granny Smith Challenger' elma çeşidi

4. Buckeye Gala: Yeni Zelanda orijinlidir. Ağaçları kuvvetli ve yarı dik formda gelişir. Verimi yüksektir. Renk oluşumu diğer Gala çeşitlerine göre daha erken başlar ve daha yoğun şekildedir. Meyve kabuğunun tamamına yakını yoğun kırmızı renktedir. Meyve aromalı ve mükemmel lezzete sahiptir. Tozlayıcıları Fuji, Granny Smith, Golden Delicious, Vista Bella çeşitleridir. Hasat zamanı Ağustos'un ilk haftasıdır (Anonim, 2021b).



Şekil 3.7. 'Buckeye Gala elma' çeşidi

5. Rosy Glow: Orijini Avustralya'dır. Ağaçları yarı dik ve kuvvetli gelişen çok verimli bir çeşittir. Bodur ve yarı bodur anaçlar üzerinde gelişimi iyidir. Meyveleri orta irilikte, uzun-silindir biçiminde ve dayanıklıdır. Meyve kabuğu açık sarı zemin üzerinde pembe renktedir. Tadı yüksek şeker ve asit içeren yoğun tada sahiptir. Meyve et dokusu sert olduğu için yola ve soğuk muhafazaya çok uygun bir çeşittir. Meyveleri 4-5 ay soğuk hava depo koşullarında muhafaza edilebilir. Hasat zamanı Golden Delicious'tan 35-40 gün sonradır. Tozlayıcıları; Gala Grubu, Granny Smith, Starkrimson Delicious, Red Delicious, ve Fuji çeşitleridir (Anonim, 2021c).



Şekil 3.8. 'Rosy Glow' elma çeşidi

6. Golden Reinders: ABD orijinlidir. Uygun seyreltme yapılırsa ağaç periyodisite göstermez ve meyveler iri olur. Meyveler; tatlı, sulu, gevrek, sert ve yeme kalitesi iyidir. Soğuk hava depolarında 160-170, atmosfer kontrollü depolarda ise 310-320 gün muhafaza edilebilir. Tam çiçeklenmeden 145-155 gün sonra bölgelere göre ise Eylül'ün ikinci haftası ile Ekim'in ilk haftası arasında hasat edilir. Ağaçları kuvvetli geliştiğinden M9 anacına aşılı fidanlar kullanılmalı ancak güneş yanıklığından etkilendiğinden dolayı ağ ile kapatılması tavsiye edilmektedir. MM 106 anacına aşılı fidanlar sık dikilerek güneş yanıklığı etkisi azaltılabilir. Granny Smith, Fuji, Gala uygun tozlayıcılarıdır (Akgül vd., 2005).



Şekil 3.9. 'Golden Reinders' elma çeşidi

7. Ginger Gold: Orijini ABD'dir. Orta erkenci bir çeşittir. Hasat süresi oldukça kısadır. Ülkemizde Temmuz'un ilk haftası ile Temmuz sonu arasında hasat edilir. Hasat edildiğinde kabuk yeşil ancak daha sonra renk sarıya dönüşür. Meyveleri iri, meyve eti krem renginde, aroması tatlı fakat çok az mayhoştur. Ağaçları kuvvetli gelişir ve verimlidir (Anonim, 2021b).



Şekil 3.10. 'Ginger Gold' elma eşidi

8. Amasya: Türkiye’de tesadüf ögürü olarak elde edilmiştir (Kaplan vd., 2002). Ağacı kuvvetli ve yarı dik gelişir. Meyveleri sulu, hoş kokulu, küçük, meyve eti beyaz, meyve kabuk rengi kırmızımsı renktedir. Meyveleri Eylül ayında olgunlaşmaktadır. Muhafazaya dayanımı iyidir. Periyodisiteye eğilim vardır (Özkan 1995; Akgöl vd., 2005). Tozlayıcıları; Golden Delicious, Granny Smith, Starking Delicious çeşitleridir. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 155-165 gündür (Özongun ve Dolunay, 2011).



Şekil 3.11. ‘Amasya’ elma çeşidi

Denemede kullanılan M9 anacının özellikleri: İngiltere East Malling Araştırma İstasyonu tarafından tescil edilmiştir. Boğaz çürüklüğüne dayanıklı, ateş yanıklığı ile pamuklu bite hassastır. Fidanlıklarda stool bed (değiştirilmiş hendek daldırması) tepe daldırması ile kolayca çoğaltılır. Çok bodur ağaçlar meydana getirir. Verimli topraklarda daha iyi gelişirler. Dikimden itibaren ömrü boyunca desteğe ihtiyaç gösterirler. Ağaçları erken meyveye yatırır (Özongun, 2011).

3.2. Yöntem

Denemede yapılan işlemler aşağıda verildiği gibi 4 grupta toplanmıştır:

1. Fenolojik gözlemler
2. Ağaç gelişimi ve meyve verme davranışını belirlemek için yapılan ölçümler
3. Verim ve kalite için yapılan ölçüm ve analizler
4. Elde edilen verilerin analizi

3.2.1. Fenolojik Gözlemler

Tomurcuk kabarması: Tomurcuklarının şişkinleştiği devredir.

Tomurcuk patlaması: Tomurcuk uçlarından yaprak uçlarının görüldüğü devredir.

Çiçeklenme başlangıcı: Çiçeklerin % 5'inin açtığı devredir (Onur, 1977; Özçağiran, 1978; Karaçalı, 1990).

Tam çiçeklenme: Tam çiçeklenme, çiçeklerin % 60-70' inin açıldığı devredir.

Çiçeklenme sonu: Taç yaprakların % 95'den fazlasının döküldüğü devredir.

Meyvenin hasat olumu: Meyve çeşidine özgü irilik ve rengini alıp, meyvenin dalından kolay koptuğu devredir.

Yaprakların döküm tarihi: Ağaçlarda % 90 yaprakların döküldüğü devredir.

3.2.2. Ağaç Gelişimi ve Meyve Verme Davranışını Belirlemek İçin Yapılan Ölçümler

Ağaç gövde çapı (mm): Dinlenme döneminde aşı yerinin 15 cm yukarısından 0.01 mm duyarlı kumpas ile ölçülmüştür.

Ağaç boyu (m): Tüm ağaçlarda dinlenme döneminde budama yapmadan önce toprak seviyesinden ağacın en üst noktasına kadar olan mesafe dikkate alınarak metre yardımıyla ölçülmüştür.

Taç uzunluğu (m): Taç uzunluğu, alt kısımdaki ilk ana dal ile ağacın tepe noktası arasındaki mesafe olarak dikkate alınarak metre yardımıyla ölçülmüştür (Özkan vd, 2009).

Taç genişliği (m): Ağacın kuzey-güney ve doğu-batı yönlerinden tacın genişlikleri ölçülerek belirlenmiş ve bu iki değerin ortalaması alınarak taç genişliği hesaplanmıştır (Özkan vd, 2009).

Taç hacmi (m³): Taç hacmi hesaplanırken ağaç tacının yarıçapı (r) ve ağaç tacının uzunluğu (h) belirlenmiş ve ‘Taç hacmi= $\pi.r^2.h/3$ ’ formülü ile hesaplanmıştır (Wocior, 2008).

Ağaç hacmi (m³): Ağaç tacının genişliği (W), ağaç boyu (H), ağaç tacının uzunluğu (L) belirlenmiş ve ‘Ağaç hacmi= $[(L+W)/4]^2.\pi.H/2$ ’ formülü ile hesaplanmıştır (Stehr, 2005).

Dal açıları (°): Lider üzerindeki birincil dalların ana gövdeyle yaptıkları açılar belirlenmiştir.

Lider üzerindeki yıllık sürgünlerin sayısı: Tüm ağaçların yıllık sürgünleri dinlenme döneminde sayılmıştır.

Lider üzerindeki yıllık sürgünlerin boyu (cm): Tüm ağaçların yıllık sürgünlerinde dinlenme döneminde metre yardımıyla ölçülmüştür.

Lider üzerindeki yıllık sürgünlerin çapı (mm): Tüm ağaçların yıllık sürgünlerinde dinlenme döneminde kumpas yardımıyla ölçülmüştür.

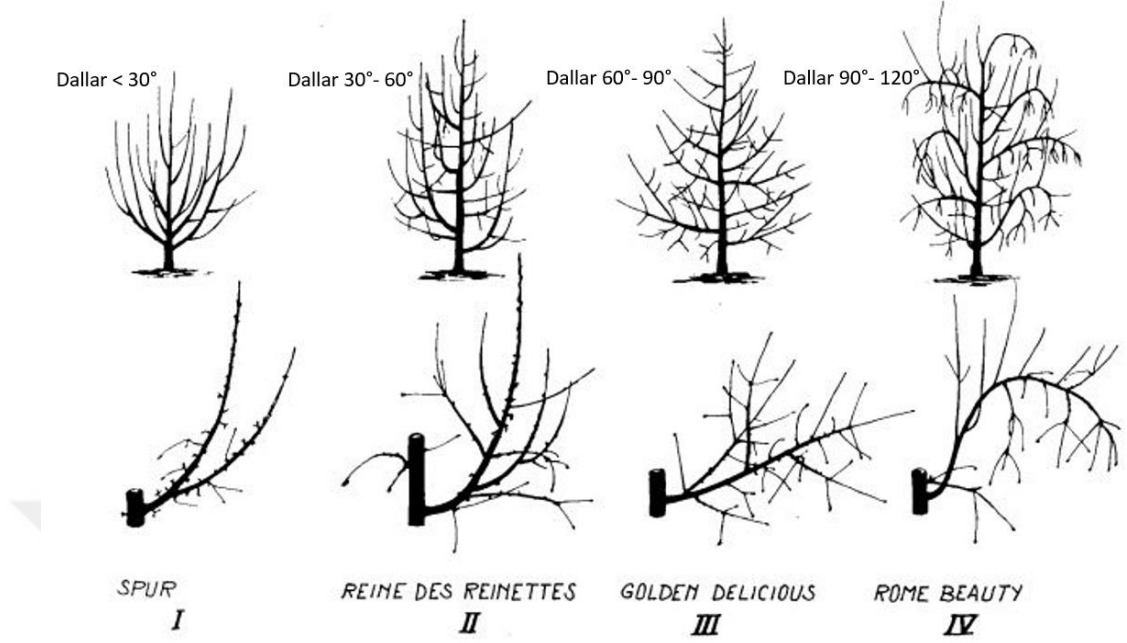
Lider üzerindeki boğumlar arası mesafe (cm): Tüm ağaçların yıllık sürgünlerinde iki boğum arasındaki mesafe ölçülmüştür.

Lider üzerindeki 100 cm’e düşen spur sayısı ve gövde üzerindeki spur sayısı (adet): Lider üzerindeki yıllık sürgünlerde 100 cm’ye düşen spur sayıları belirlenmiştir. Gövde üzerindeki spurlar sayılmıştır.

Bir hüzmdeki çiçek sayısı (adet): Her tekerrürde bir hüzmde bulunan çiçek sayısı sayılarak belirlenmiştir.

Ağaç büyüme şekli: Büyüme davranışı, dallanma derecesini, dalın yönelimini (dik, yayvan), dal birleşim açılarını ve bir ağacın tam olarak büyüme şeklini gösterir. Meyvelenme davranışı, genel olarak meyvelenme şeklini gösterir ve ana iskelet üzerindeki meyvenin yerini, ürünün büyük kısmının üretildiği spurların yaşını, kısa veya uzun sürgünlerin son kısmındaki meyve durumunu içerir (Lespinasse ve Lespinasse, 1985). Elma ağaçlarını büyüme davranışlarına göre 4 grupta toplamıştır. Bu gruplar uygulanacak terbiye sistemi ve yapılacak budama işlemleri için anahtar

konumundadır (Şekil 3.12). Ve değerlendirmeler bu değerlendirmeler ışığında yapılmıştır.



Şekil 3.12. Elma yetiştiriciliğinde büyüme alışkanlıklarının sınıflandırılması (Lespinnasse ve Lespinasse, 1985)

3.2.3. Verim ve Kalite İçin Yapılan Ölçüm Ve Analizler

Verim (kg/ağaç): Hasat zamanında her bir ağaçtan elde edilen meyveler tartılarak belirlenmiştir.

Kümülatif verim (kg/ağaç): Verimin yıllardaki toplamının belirlenmesi.

Meyve ağırlığı (g): Her bir çeşitten 3'er ağaçtan tesadüfen seçilen 10'ar meyvenin hassas terazi ile tartımlarının ortalaması alınarak belirlenmiştir.

Meyve sayısı: Her tekerrürdeki herbir ağaçta bulunan meyve sayıları sayılarak belirlenmiştir.

Meyve eni (mm): Her tekerrürden toplanan 15 adet meyvenin kumpas yardımıyla ölçülmesi ile elde edilmiştir.

Meyve boyu (mm): Her tekerrürden toplanan 15 adet meyvenin kumpas yardımıyla ölçülmesi ile elde edilmiştir.

Suda Çözünür Kuru Madde İçeriği (SÇKM, %): Meyve suyunda el refraktometresi ile belirlenmiştir.

Meyve eti sertliği (kg/cm²): Her tekerrürden 5 adet meyvede el penetrometresi ile ölçölmüştür. Ölçömlerde 11 mm çapındaki penetrometre ucu kullanılmıştır (Işıık, 2015).

Meyve rengi (L, C, H⁰): Renk ölçüm cihazı ile (CE Minolta CR300) L (parlaklık), C (renk yoğunluğu), ve Hue (renk tonu) değeri okunarak belirlenmiştir. Bu değeriendirmede ‘L’ değeri rengin açıklık ve koyuluğuunu göstermiştir. Renk koyulaştıkça L değeri düşer (parlaklık azalır), renk açıldıkça L değeri artar (parlaklık artar). ‘H⁰’ renk açı değeri; 0 kırmızı-mor, 90 sarı, 180 mavimsi yeşil, 270 mavi renktir. ‘C’ renk yoğunluğudur (Sacks ve Shaw, 1994).

3.2.4. Elde edilen verilerin analizi

Denemeden elde edilen verilerin hesaplanmasında Microsoft Office 2013 Excel programı kullanılmıştır. Çeşitlerin ağaç gelişimi, verim ve kalite ile ilgili özelliklerinin değeriendirilmesinde SPSS 17.0 istatistik paket programı kullanılmış ve ortalamalar arasındaki farklılığın belirlenmesinde aynı paket programı kullanılarak, $p \leq 0.01$ ve $p \leq 0.05$ önem düzeyine göre Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışma, 2019-2020 yılları arasında Samsun ili Bafra ilçesindeki Bafra Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi içerisinde bulunan 8 elma çeşidinde yürütölmüştür. Çalışmada 2 yıl süreyle meyve örneği alınmış ve denemeye alınan çeşitler fenolojik, morfolojik ve pomolojik yönden incelenmiştir. Bu çeşitlere ait bazı meyve özelliklerinin değerişim aralıkları belirtilmiştir.

4.1. Fenolojik Gözlemler

İncelenen 8 elma çeşidinde, tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu, hasat tarihleri ve yaprakların döküm tarihi 2019-2020 yıllarındaki gözlem sonuçlarına göre belirlenmiştir (Tablo 4.1).

Yapılan gözlemlere göre 2020 yılında tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu, hasat tarihleri ve yaprakların döküm tarihi 2019 yılına göre daha önce başlamıştır. Araştırma bulgularına göre; 8 elma çeşidinde tomurcuk kabarması her iki yılda en erken 17-20 Mart tarihlerinde ‘Ginger Gold’; en geç 26-27 Mart tarihlerinde ‘Rosy Glow’

çeşidinde gerçekleşmiştir. Tomurcuk patlaması en erken nisan'ın ilk haftası yine 'Ginger Gold'; en geç ise 15-20 Nisan tarihlerinde 'Rosy Glow' çeşidinde olmuştur. Tam çiçeklenme ve çiçek sonu tüm çeşitlerde nisan ayı içerisinde meydana gelmiştir (Tablo 4.1). İlk hasat her iki yılda da en erken temmuz ayının ilk haftasında 'Ginger Gold'; en geç ise ekim ayının ilk haftalarında 'Rosy Glow' çeşidinde olmuştur (Tablo 4.1). Yaprak döküm tarihleri her iki yılda da kasım ayının son haftalarında tüm çeşitlerde gerçekleşmiştir (Tablo 4.1).

Ülkemizde farklı bölgelerde bazı elma çeşitleri üzerinde yapılan fenolojik gözlem çalışmalarında; Ceylan (2008), 2006-2007 yıllarında Niğde ekolojik şartlarında en erken tomurcuk kabarmasının 'Mondial Gala' ve 'Galaxy Gala'; en geç tomurcuk kabarmasının ise 'Granny Smith' ve 'Fuji' çeşitlerinde olduğunu, Turan (2021), 2018-2019 yıllarında Malatya'da tomurcuk kabarmasının en erken 13-21 Mart'ta 'Pink Lady' çeşidinde; en geç ise 20-27 Mart tarihlerinde 'Fuji' çeşidinde gözlemlenmiştir. Denemede hasat tarihlerinin 2018 yılında 15 Eylül - 8 Ekim; 2019 yılında ise 5-26 Eylül tarihleri arasında olduğunu belirlenmiştir. Bilgener vd. (2003), Samsun ilinde yaptıkları çalışmada M9 anacına aşılı 'Granny Smith' çeşidinde tomurcuk patlamasının 24 Mart tarihinde olduğu gözlemlenmiştir. Özrenk vd. (2003), Van'da yaptıkları bir çalışmada MM106 anacına aşılı 'Starking Delicious' çeşidinde ilk çiçeklenmenin 14-22 Mayıs; 'Golden Delicious' çeşidinde ise 18-21 Mayıs tarihleri arasında gözlemlenmişlerdir. Alumur (1997) Çoruh ilçesinde yerel elma çeşitleri üzerine yaptığı çalışmada yörede yetiştirilen elma çeşitlerinde tam çiçeklenmenin 8-22 Mayıs tarihleri arasında olduğunu tespit etmiştir. Edizer ve Bekar (2007) Tokat ilinde yaptıkları çalışmada tam çiçeklenmenin 9-25 Nisan tarihlerinde, olduğunu bildirmişlerdir. Yarılgâç vd. (2009) Ordu ilinde yerel elmalar üzerinde yaptıkları araştırmada denemeye alınan çeşitlerde çiçeklenme sonunu 28 Nisan -16 Mayıs tarihleri arasında olduğunu gözlemlenmiştir. Turan (2021), Malatya ilinde yaptığı çalışmada 2019 yılında çiçeklenme sonunun en erken 28 Nisan tarihinde 'Starcrimson Delicious'; en geç ise 1 Mayıs tarihinde 'Granny Smith' ve 'Fuji' çeşitlerinde gerçekleştiğini bildirmiştir. Ceylan (2008) Niğde ilinde yaptığı bir çalışmada 2006 yılında hasat, 20 Ağustos tarihinde 'Galaxy Gala' ve 'Mondial Gala' çeşitlerinde, 11 Eylül'de 'Oregon Spur' ve 'Scarlet Spur' çeşitlerinde, 20 Eylül tarihinde 'Red Chief', 'Super Chief' ve 'Early Red One' çeşitlerinde, 5 Ekim'de 'Granny Smith' ve 'Fuji' çeşitlerinde tespit edilmiştir.

Tablo 4.1. Çeşitlerin 2019-2020 yıllarına ait fenolojik gözlemleri

2019							
Çeşitler	Tom. kab.	Tom. pat.	İlk çiçek.	Tam çiçek.	Çiçek. sonu	Hasat tarihi	Yaprak Dökümü
Jeromine	24.03	28.03	13.04	21.04	28.04	08.10	26.11
Buckeye Gala	21.03	26.03	11.04	20.04	26.04	08.09	28.11
Rosy Glow	26.03	02.04	17.04	22.04	27.04	16.10	28.11
Amasya	27.03	31.03	16.04	24.04	30.04	10.10	26.11
Ginger Gold	20.03	25.03	10.04	17.04	25.04	08.08	25.11
Fuji Zehn Astec	27.03	01.04	16.04	25.04	30.04	07.10	27.11
Golden Reinders	21.03	29.03	13.04	23.04	30.04	08.09	26.11
G.S. Challenger	27.03	02.04	15.04	21.04	29.04	13.10	28.11
2020							
Çeşitler	Tom. kab.	Tom. pat.	İlk çiçek.	Tam çiçek.	Çiçek. sonu	Hasat tarihi	Yaprak Dökümü
Jeromine	21.03	27.03	11.04	19.04	25.04	02.10	29.11
Buckeye Gala	19.03	24.03	09.04	17.04	23.04	02.09	30.11
Rosy Glow	27.03	31.03	14.04	20.04	25.04	10.10	30.11
Amasya	24.03	29.03	13.04	20.04	26.04	02.10	29.11
Ginger Gold	17.03	22.03	06.04	13.04	20.04	04.08	28.11
Fuji Zehn Astec	25.03	30.03	14.04	22.04	28.04	02.10	29.11
Golden Reinders	21.03	27.03	10.04	20.04	27.04	02.09	27.11
G.S. Challenger	24.03	29.03	12.04	19.04	26.04	08.10	30.11



Jeromine



Granny Smith Challenger



Ginger Gold



Fuji Zehn Astec



Golden Reinders



Amasya



Rosy Glow



Buckeye Gala

Şekil 13 Fenolojik gözlemlere ait fotoğraflar (21.04.2020)

4.2. Ağaç Gelişimi ve Meyve Verme Davranışını Belirlemek İçin Yapılan Ölçümler

Denemeye alınan çeşitlerin taç uzunluğu, taç genişliği, taç hacmi, ağaç boyu, ağaç gövde çapı ve ağaç hacimleri Tablo 4.2’de verilmiştir. Denemede her iki yılda da çeşitler arasında taç uzunluğu, taç genişliği, taç hacmi, ağaç boyu ve ağaç hacmi bakımından istatistiksek olarak önemli düzeyde fark bulunmuştur. Çeşitler arasında ağaç gövde çapları bakımından ise istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır. Denemeye alınan çeşitler arasında her iki yılda da en fazla taç uzunluğu, genişliği ve hacmi ‘Amasya’ ve ‘Buckeye Gala’ çeşitlerinde olmuştur. 2019 yılında en az taç uzunluğu ‘Jeromine’, ‘Fuji’ ve ‘Ginger Gold’; en az taç hacmi ise ‘Rosy Glow’ ve ‘Challenger’ çeşidinde meydana gelmiştir. 2019 yılında ağaç boyu en fazla ‘Amasya’; en az ise ‘Rosy Glow’ çeşidinde olmuştur. 2020 yılında en az taç uzunluğu, genişliği ve hacmi, ağaç boyu ve hacmi ‘Rosy Glow’ çeşidinden elde edilirken en yüksek ağaç hacmi ‘Amasya’ çeşidinden elde edilmiştir. Çalışmada genel olarak ‘Amasya’ çeşidinin geniş ve uzun kanopili ağaçlar yaptığı, ‘Rosy Glow’ çeşidinin ise daha dar kanopili ağaçlar yaptığı ortaya konmuştur. Spur tip ağaçlar uçta veren tiplerden daha bodurdurlar (Ferree ve Warrington, 2013). Çalışmada da ‘Rosy Glow’ çeşidinin ağaç boyunun diğer çeşitlere göre daha kısa olduğu görülmüştür. Bu durum ‘Rosy Glow’ çeşidinin spur tip olabileceği konusunda bir bilgi vermektedir.

Yapılan diğer çalışmalarda Gerçekçioğlu vd. (2012), Tokat ilinde ‘Fuji’, ‘Jonagold’, ‘Granny Smith’, ‘Braeburn’, ‘Golden Reinders’ ve ‘Gala’ elma çeşitlerinde yaptığı çalışmada en uzun taca sahip ağaçları ‘Golden Reinders’ (2.24 m), en kısa taca sahip ağaçları ise ‘Topred’ çeşidinin (1.20 m) yaptığını bildirmişlerdir.

Tablo 4.2. Çeşitlerin 2019-2020 yıllarına ait ağaç gelişim değerleri

2019 yılı						
Çeşitler	Taç Uzunluğu (m)	Taç Genişliği (m)	Taç Hacmi (m ³)	Ağaç Boyu (m)	Ağaç Gövde Çapı (mm)	Ağaç Hacmi (m ³)
Jeromine	0.8 c	0.5 b	0.1 cd	1.3 c	20.2 e	0.4 c
Fuji Zehn Astec	1.0 c	0.6 b	0.2 cd	1.4 c	23.5 cd	0.4 c
Ginger Gold	1.0 c	0.6 b	0.3 bc	1.7 c	23.0 d	0.6 c
Golden Reinders	1.1 bc	0.5 b	0.2 cd	1.5 c	24.2 cd	0.5 c
Rosy Glow	1.1 bc	0.5 b	0.1 d	1.6 c	27.8 b	0.4 c
G. S. Challenger	1.2 bc	0.5 b	0.1 cd	1.9 bc	25.5 bc	0.5 c
Buckeye Gala	1.7 ab	1.0 a	0.5 a	2.3 ab	27.5 b	1.2 b
Amasya	2.0 a	0.7 ab	0.4 ab	2.7 a	35.9 a	1.9 a
P	P≤0.05*	P≤0.05*	P≤0.05*	P≤0.05*	P≤0.05*	P≤0.05*
2020 yılı						
Çeşitler	Taç Uzunluğu (m)	Taç Genişliği (m)	Taç Hacmi (m ³)	Ağaç Boyu (m)	Ağaç Gövde Çapı (mm)	Ağaç Hacmi (m ³)
Jeromine	1.6 cd	1.5 abc	1.0 bcd	2.1 cd	31.3	1.2 cd
Fuji Zehn Astec	1.9 bc	1.6 abc	1.3 abc	2.5 bc	35.8	1.8 bc
Ginger Gold	2.0 bc	1.6 ab	1.5 ab	2.5 bc	32.2	2.1 bc
Golden Reinders	1.7 cd	1.3 cd	0.7 cd	2.2 cd	32.1	1.2 cd
Rosy Glow	1.4 d	0.9 d	0.3 d	2.0 d	30.6	0.7 d
G.S. Challenger	2.1 b	1.2 cd	0.9 bcd	2.6 b	34.4	2.1 bc
Buckeye Gala	2.1 b	1.7 a	1.8 a	2.6 b	34.7	2.5 b
Amasya	2.9 a	1.3 bc	1.4 abc	3.5 a	50.2	4.5 a
P	P≤0.05*	P≤0.05*	P≤0.05*	P≤0.05*	ÖD	P≤0.05*

P:önem düzeyi; ÖD: önemli değil ; *ortalamalar P≤0.05 düzeyinde önemli

Çalışmada 2019 ve 2020 yıllarında belirlenen dal açılarına göre her iki yılda da en geniş dal açısına sahip olan çeşit ‘Buckeye Gala’ (sırasıyla 71.8°-72.5°) ve en dar açılı çeşit ise ‘Amasya’ (sırasıyla 59.9°-61.3°) olarak gözlemlenmiştir. Çeşitler arasında dal açıları bakımından istatistiksel olarak fark bulunmamıştır (Tablo 4.3). Yapılan bir araştırmada doğal haliyle büyüyen ‘Redchief’ gibi çeşitlerde odun dalları, daha dar (<30°) açıyla büyümeye eğilim gösterirken ‘Oregon Spur’ gibi çeşitlerde bu açının daha geniş olduğu (30-60°) saptanmıştır (Lauri ve Laurens, 2005).

Çeşitler arasında 2019-2020 yıllarında boğumlar arası mesafe ve boğum sayısı bakımından istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Bununla birlikte boğum arası mesafe her iki yılda da en fazla ‘Rosy Glow’ çeşidinde (sırasıyla 4.0-4.1 cm), en kısa ise her iki yılda da ‘Fuji’ çeşidinde (sırasıyla 2.5-2.8 cm) gözlemlenmiştir (Tablo 4.3). Daha önce yapılan bir çalışmada elmalarda spur çeşitlerde boğumlar arası mesafesinin % 10-15 daha kısa olduğu bildirilmiştir (Atay ve Koyuncu, 2012).

Tablo 4.3. Çeşitlerin 2019-2020 yıllarına ait dal açıları ve lider üzerindeki yıllık sürgünlerdeki boğum arası mesafeleri

Meyve Çeşitleri	Dal Açıları (°)		Lider Üzerindeki Yıllık Sürgünlerdeki Boğumlar Arası Mesafe (cm)	
	2019	2020	2019	2020
Jeromine	61.7	65.3	3.8	3.9
Fuji Zehn Astec	68.1	67.0	2.5	2.8
Ginger Gold	64.2	66.1	3.1	3.0
Golden Reinders	65.7	67.2	3.0	3.0
Rosy Glow	63.3	66.3	4.0	4.1
G.S. Challenger	65.1	64.5	3.8	4.1
Buckeye Gala	71.8	72.5	3.3	3.4
Amasya	59.9	61.3	3.6	3.6
P	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD

Araştırmada yıllık sürgün boy, çap ve sayılarına bakıldığında 2019 yılında çeşitler arasında yıllık sürgün sayısında önemli düzeyde fark olduğu görülmüştür (Tablo 4.4). Yıllık sürgün boy ve çaplarında ise istatistiksel olarak fark çıkmamıştır. Yıllık sürgün boyu en az olan çeşit ‘Rosy Glow’ (46.6 cm), en fazla olan ‘Jeromine’ (73.9 cm) olmuş, yıllık sürgün çapı en az ‘Rosy Glow’ (7.4 mm), en fazla Amasya (9.5 mm) çeşidinde, yıllık sürgün sayısı en az ‘Rosy Glow’ (3.2 adet), en fazla ‘Amasya’ (7.9 adet) çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 4.4).

2020 yılında çeşitler arasında yıllık sürgün, çap ve sayıları bakımından istatistiki olarak fark görülmemiştir. Önceki yıla göre yıllık sürgünlerin boy ve çaplarında azalma görülmüştür. Ağaçlarda budama yapılmadığı için oluşan yeni sürgünlerin sayısının bir önceki yıla göre fazla olması, çaplarının ve boylarının da bu ölçüde küçülmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Çeşitlerin 2019-2020 yıllarına ait yıllık sürgün boy, çap ve sayı değerleri

2019			
Meyve Çeşitleri	Yıllık Sürgün Boyu (cm)	Yıllık Sürgün Çapı (mm)	Yıllık Sürgün Sayısı (adet)
Jeromine	73.9	9.5	3.2 d
Fuji Zehn Astec	65.3	8.0	4.7 bcd
Ginger Gold	58.2	7.7	6.3 abc
Golden Reinders	53.0	7.5	5.0 bcd
Rosy Glow	46.6	7.4	3.2 d
G.S. Challenger	51.2	8.1	4.1 cd
Buckeye Gala	70.1	9.0	6.5 ab
Amasya	66.2	9.5	8.0 a
P	ÖD	ÖD	P≤0.05*
2020			
Meyve Çeşitleri	Yıllık Sürgün Boyu (cm)	Yıllık Sürgün Çapı (mm)	Yıllık Sürgün Sayısı (adet)
Jeromine	37.9	6.8	25.7
Fuji Zehn Astec	49.6	7.5	23.2
Ginger Gold	43.0	6.6	22.8
Golden Reinders	41.5	6.9	19.3
Rosy Glow	36.4	6.0	5.0
G.S. Challenger	45.4	6.9	20.7
Buckeye Gala	32.2	6.4	23.9
Amasya	51.4	7.7	22.0
P	ÖD	ÖD	ÖD

P:önem düzeyi; ÖD: önemli değil ; *ortalamalar P≤0.05 düzeyinde önemli

2019-2020 yıllarında lider üzerindeki yıllık sürgünlerde 100 cm'ye düşen spur sayılarına bakıldığında istatistiki olarak önemli düzeyde fark olduğunu görülmüştür (Tablo 4.5). 2019 yılında yıllık sürgünlerdeki 100 cm'ye düşen spur sayısı en fazla 14.2 adet ile 'Rosy Glow', en az 1.7 adet ile 'Fuji Zehn Astec' çeşidinde olmuştur. 2020 yılında ise en fazla yine 15.5 adet ile 'Rosy Glow', en az ise 'Fuji Zehn Astec' çeşidinde 3.5 adet olmuştur. Bu veriler 'Rosy Glow' çeşidinin lidere yakın sürgünlerde daha fazla spur verme eğiliminde olduğu ve spur çeşit olabileceği gözlemlenmiştir.

Çalışmada 2019 ve 2020 yıllarında çeşitlerin hüzmedeki çiçek sayısında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Ortalama çiçek sayıları 5 ve 6 adet arasında değişmektedir (Tablo 4.5). Geisler ve Ferree, (1984) çiçek salkımlarının beş veya altı çiçek içerdiğini ve bazen bu sayının 4-10 arasında da olduğunu bildirmiştir.

2019-2020 yıllarında gövde üzerindeki spur sayılarına bakıldığında istatistiki olarak fark bulunmamıştır (Tablo 4.5). 2019 yılında incelenen elma çeşitlerinde gövde üzerinde en az spur sayısı 'Granny Smith Challenger' çeşidinde (3.6 adet) belirlenmiş, en fazla ise 'Ginger Gold' çeşidinden (6.7 adet) elde edilmiştir. 2020 yılında ise gövde üzerinde en az spur sayısı yine 'Granny Smith Challenger' çeşidinde (5.4 adet) olarak belirlenirken en fazla ise 'Golden Reinders' çeşidinde (7.9 adet) olarak tespit edilmiştir. Ferree ve Schupp (2003), uçta veren elmaların 'Rome Beauty' ve 'Granny Smith' ile karakterize edildiğini, daha sık dallanma yaptığını ve spurların, diğer tiplerle kıyaslandığında dalların uç kısmında olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamız sonucunda da 'Granny Smith Challenger' çeşidinin gövde üzerinde daha az spur verme eğiliminde olduğu ve spurların dalların uçlarında meydana geldiği görülmüştür.

Tablo 4.5. Çeşitlerin 2019-2020 yıllarına ait, yıllık sürgünlerdeki 100 cm'ye düşen spur sayıları, gövde üzerindeki spur ve bir hüzmeki çiçek sayısı

Meyve Çeşitleri	Lider Üzerindeki Yıllık sürgünlerde 100 cm'ye düşen Spur Sayıları (adet)		Gövde Üzerindeki Spur Sayıları (adet)		Bir Hüzmeki Çiçek Sayısı (adet)	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Jeromine	4.3 cd	7.1 c	5.1	4.7	5.7	5.7
Fuji Zehn Astec	1.7 d	3.5 c	5.8	5.9	5.5	5.5
Ginger Gold	2.1 d	3.6 c	6.7	7.7	5.6	5.5
Golden Reinders	1.9 d	3.6 c	6.3	7.9	5.5	5.4
Rosy Glow	14.2 a	15.5 a	5.3	6.6	5.7	5.7
G.S. Challenger	7.3 bc	10.9 ab	3.6	5.4	5.9	5.9
Buckeye Gala	9.5 b	13.6 a	6.1	7.6	5.8	5.8
Amasya	2.4 d	13.8 a	5.2	6.8	5.6	5.6
P	P<0.05*	P<0.05*	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD

P:önem düzeyi; ÖD: önemli değil ; *ortalamalar P≤0.05 düzeyinde önemli

4.3. Verim ve Kalite İçin Yapılan Ölçüm Ve Analizler

2019-2020 yıllarında denemede yer alan çeşitlerde ortalama meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, suda çözünabilir kuru madde miktarı, meyve eti sertliği, meyve sayısı gibi meyve özellikleri Tablo 4.6' da verilmiştir. Araştırmada 2019 yılında çeşitler arasında meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu ve meyve sayısı istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Meyve ağırlığı en az olan çeşit 'Amasya' (121.3 g), en fazla olan çeşit ise 'Jeromine' (220.4 g) olarak belirlenmiştir. Denemeye alınan çeşitlerde suda çözünabilir kuru madde miktarı % 10.4 ('Ginger Gold') - % 15.0 ('Rosy Glow') arasında bulunmuştur. Meyve eti sertliğinin ise 8.7 kg/cm² ('Ginger Gold') ile 10.3 kg/cm² ('Fuji') arasında değiştiği görülmüştür. En az meyve sayısı 'Amasya' çeşidinde (4.4 adet) en fazla ise 'Buckeye Gala' (36.7 adet) çeşidinde olmuştur (Tablo 4.6).

2020 yılında meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve eti sertliği bakımından istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Meyve ağırlığı en az olan çeşit 'Amasya' (121.7 g), en fazla olan çeşit ise 'Granny Smith Challenger' (225.8 g) olmuştur. Denemeye alınan çeşitlerde suda çözünabilir kuru madde miktarı % 11.7 ('Ginger Gold') ile % 14.0 ('Fuji') arasında değişmiştir. Meyve eti sertliğinin ise 7.8 kg/cm² ('Jeromine') ile 10.0 kg/cm² ('Rosy Glow') arasında olduğu belirlenmiştir. 2020 yılında çeşitler arasında meyve sayıları bakımından istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Ancak bu yıl, 2019 yılına göre daha fazla meyve sayısı elde

edilmiştir. Bunda ağaçların yaş durumunun ve gelişiminin etkili olduğu görülmüştür (Tablo 4.6).

Karlıdağ (2015) Malatya'nın Doğanşehir ilçesinde yaptığı araştırmada meyve ağırlığını 2012 yılında 'Starcrimson Delicious'da 154.9 g, 'Golden Delicious'da 203.2 g, 'Granny Smith'te 233.8 g; 2013 yılında ise 'Gala'da 173.0 g, 'Golden Delicious'da 178.9 g, 'Starcrimson Delicious'ta 184.6 g, 'Granny Smith'te 185.7 g ve 'Red Chief' çeşidinde 238.8 g olarak belirlemiştir. Canan vd. (2021) Bolu'da yaptıkları bir çalışmada ortalama meyve ağırlığını 'Gala' çeşidinde 165.4 g, 'Fuji' çeşidinde 283.9 g olarak ölçmüşlerdir.

Ceylan (2008) Niğde ilinde yaptığı bir araştırmada elmalarda ortalama meyve boyunu 'Mondial Gala' çeşidinde 57.6 mm 'Granny Smith' çeşidinde ise 70.3 mm olarak tespit etmiştir. Duran (2013) ise Çanakkale'de 8 farklı elma çeşidinde yaptığı bir araştırmada en uzun meyveleri 'Red Chief' 74.3 mm, 'Granny Smith' 72.6 mm, 'Starkrimson Delicious' 72.1 mm ve 'Fuji' 71.7 mm çeşitlerinde, en kısa meyveleri ise 'Golden Reinders' 61.6 mm çeşidinde gözlemlemiştir. Özmen ve Çekiç (2018), Tokat merkez ve ilçelerinde yetişen yerel elma genotipleri üzerine yaptığı çalışmada meyve eninin 57.7-85.5 mm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Bolat vd. (2019) Akdeniz geçit kuşağında yaptığı bir çalışmada meyve eni değerini 'Scarlet Spur' çeşidinde 66.6 mm, 'Fuji' çeşidinde ise 80.7 mm olarak ölçmüştür.

Karlıdağ vd. (2015) Doğanşehir ilçesinde değişik elma çeşitlerinde yaptıkları çalışmada SÇKM değerinin 'Starking Delicious'ta %12.0-13.2; 'Granny Smith'te %12.2-13.5; 'Golden Delicious' çeşidinde ise %14.2-14.4 arasında olduğunu bulmuşlardır. Turan (2021) Malatya ilinde 2018 yılında farklı elma çeşitlerinde yaptığı çalışmada en düşük SÇKM değerini 'Starcrimson Delicious' çeşidinde (%13.6), en yüksek SÇKM değerini ise (%16.8) 'Fuji' çeşidinde görmüştür. Aynı çalışmada diğer çeşitlerde ise bu değer 'Pink Lady'de %14.8, 'Granny Smith'te %13.8 ve 'Golden Delicious' çeşidinde ise %15.4 bulunmuştur.

Şahinoğlu (2011) Çukurova' da değişik elma çeşitlerinde yaptığı çalışmada meyve eti sertliğinin 3.59 kg/cm^2 - 6.34 kg/cm^2 arasında değiştiğini ve en sert çeşidin 'Pink Lady' (6.34 kg/cm^2) olduğunu bildirmiştir. Ceylan (2008) Niğde ilinde yaptığı bir çalışmada 'Early Red One' çeşidinde meyve eti sertliğini 5.44 kg/cm^2 , 'Granny Smith' çeşidinde ise 8.64 kg/cm^2 olarak tespit etmiştir.

Tablo 4.6. Çeşitlerin 2019-2020 yıllarına ait bazı meyve özellikleri

2019						
Meyve Çeşitleri	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	SÇKM (%)	Meyve eti sertliği (kg/cm ²)	Meyve Sayıları (Adet)
Jeromine	220.4 a	78.7 a	66.6 abc	13.2	9.1	7.5 d
Fuji Zehn Astec	212.2 a	75.6 a	61.9 cde	14.3	10.3	11.4 d
Ginger Gold	172.5 b	74.0 ab	64.3 bcd	10.4	8.7	21.7 bc
Golden Reinders	148.3 bc	69.8 bc	61.6 cde	15.0	9.6	13.6 cd
Rosy Glow	162.7 b	63.5 d	68.0 ab	15.0	8.8	24.3 b
G.S. Challenger	219.3 a	78.9 a	69.8 a	11.2	9.1	12.8 cd
Buckeye Gala	149 bc	70.3 bc	59.4 de	12.8	9.0	36.7 a
Amasya	121.3 c	66.1 cd	57.3 e	14.4	10.2	4.4 d
P	P≤0.05*	P≤0.05*	P≤0.05*	ÖD	ÖD	P≤0.05*
2020						
Meyve Çeşitleri	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	SÇKM (%)	Meyve eti sertliği (kg/cm ²)	Meyve Sayıları (Adet)
Jeromine	170.9 bcd	73.4	65.7 b	13.1	7.8 d	14.5
Fuji Zehn Astec	193.3 abc	77.2	64.5 bc	14.0	8.6 c	31.8
Ginger Gold	210.1 ab	80.3	67.2 ab	11.7	8.8 bc	33.2
Golden Reinders	169.0bcd	73.1	65.5 b	12.4	9.3 bc	14.5
Rosy Glow	162.9 bcd	71.3	65.3 b	13.1	10.1 a	37.1
G.S. Challenger	225.8 a	77.4	72.5 a	12.4	8.9 bc	28.4
Buckeye Gala	142.3 cd	67.5	58.5 cd	13.7	9.5 ab	49.9
Amasya	121.7 d	65.7	55.0 d	12.9	9.1 bc	25.0
P	P≤0.05*	ÖD	P≤0.05*	ÖD	P≤0.05*	ÖD

P:önem düzeyi; ÖD: önemli değil ; *ortalamalar P≤0.05 düzeyinde önemli



Şekil 14. Çalışmaya ait laboratuvar analiz görüntüleri

Çalışmada ağaç başına verim bakımından 2019 yılında çeşitler arasında istatistiki olarak önemli fark bulunmuştur. 2019 yılında ağaç başına en yüksek verim ‘Buckeye Gala’ 6.0 kg, en düşük 0.5 kg ile ‘Amasya’ çeşidinden elde edilmiştir. 2020 yılında ise verim bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır. 2020 yılındaki verimlerin önceki yıla göre fazla olduğu görülmektedir. Bu durum muhtemelen ağaçların yaş olarak büyümesi ve gelişmesinden kaynaklanmıştır. ‘Amasya’ çeşidinde 2019 yılında diğer çeşitlere oranla daha düşük olan verimin 2020 yılındaki artışı ise muhtemelen periyodisiteye eğiliminden kaynaklanmıştır (Tablo 4.7). Yapılan diğer çalışmalarda; Soylu vd. (2003) Bursa ilinde MM 106 anacına aşılı 10 yaşlı elma çeşitleri üzerine yürüttükleri bir çalışmada ağaç başına ortalama verimi ‘Granny Smith’ çeşidinde 26.4 kg olarak belirlemişlerdir. Baytekin (2006) Tokat’ta yaptığı araştırmada ağaç başına verimi ‘Granny Smith’te 12.0 kg; ‘Gala’da 27.7 kg; ‘Fuji’de 20.0 ve ‘Red Chief’ çeşidinde 12.0 kg olarak tespit etmiştir. Yılmaz (2016) Osmaniye ilinin Bahçe ilçesinde yaptığı bir araştırmada elmalarda ağaç başına verimi 2012 yılında ‘Mondial Gala’da 5.4 kg, ‘Scarlet Spur’da 4.9 kg ve ‘Fuji’de 6.5 kg bulurken 2013 yılında ise yine sırasıyla 8.8 kg, 7.9 kg ve 9.3 kg bulmuştur.

İncelenen çeşitlerde kümülatif verim en fazla ‘Buckeye Gala’ (11.7 kg/ağaç), en az ise ‘Amasya’ (2.9 kg/ağaç) çeşidinde tespit edilmiştir. Tekintaş vd (2006) Aydın ilinde 2001-2003 yılları arasında M9 anacına aşılı 4 yaşlı ağaçlar üzerinde yaptıkları bir araştırmada ağaç başına verim değerlerini ‘Starking Delicious’ 2.532 kg/ağaç, ‘Golden Delicious’ 6.588 kg/ağaç, ‘Granny Smith’ 4.023 kg/ağaç ve ‘Imperatore’ 3.554 kg/ağaç olarak tespit etmişlerdir. Çulha (2010) elmalarda yaptığı çalışmada iki yıllık değerlere göre kümülatif verimi en fazla olan çeşidin ‘Granny Smith’ (31.40 kg/ağaç), en az olanın ise ‘Starking Delicious’ (25.96 kg/ağaç) olduğunu bildirmiştir.

Tablo 4.7. Çeşitlerin 2019-2020 yıllarına ait verim kg/ağaç değerleri

Meyve Çeşitleri	Verim kg/ağaç		Kümülatif Verim
	2019	2020	
Jeromine	1.7 cd	2.1	3.8
Fuji Zehn Astec	2.4 bc	4.6	7.0
Ginger Gold	3.7 b	5.9	9.6
Golden Reinders	2.1 bcd	3.6	5.7
Rosy Glow	3.4 bc	5.1	8.5
G.S. Challenger	2.7 bc	5.6	8.3
Buckeye Gala	6.0 a	5.7	11.7
Amasya	0.5 d	2.9	3.4
P	P<0.05*	ÖD	ÖD

P:önem düzeyi; *ortalamalar P<0.05 düzeyinde önemli

Çalışmada kullanılan elma çeşitlerinin L* renk değerleri 2019 yılında 41.4 ('Fuji') ile 81.9 ('Golden Reinders'); 2020 yılında ise L* değeri 41.9 ('Jeromine') ile 77.0 ('Ginger Gold') arasında değişim göstermiştir (Tablo 4.8). 2019 yılında meyve kabuk rengi en parlak (en açık) 'Golden Reinders', 2020 yılında 'Ginger Gold' çeşitleri, 2019 yılında meyve kabuk rengi en mat (koyu) 'Fuji', 2020 yılında ise 'Jeromine' çeşidi olmuştur (Tablo 4.8).

2019-2020 yıllarında sırasıyla çeşitlerde C değeri 17.4 ile 45.7 ve 21.7 ile 45.5, h değeri 28.0 ile 223.8 ve 29.3 ile 120.3 arasında değişim göstermiştir. 2019 yılına ait bulgularda meyve kabuk rengi en kırmızı çeşit 'Jeromine' (28.0), kabuk rengi kırmızı - sarı renk arasındaki çeşitler 'Buckeye Gala' (40.2), 'Fuji Zehn Astec' (65.4), 'Rosy Glow' (70.5) ve 'Amasya' (73.5), kabuk rengi sarı - yeşil renk arasındaki çeşitler 'Ginger Gold' (119.05), 'Golden Reinders' (127.6) kabuk rengi en yeşil çeşit 'Granny Smith Challenger' (223.8); 2020 yılında ise; kabuk rengi en kırmızı çeşit 'Jeromine' (29.3), kabuk rengi kırmızı - sarı renk arasındaki çeşitler 'Buckeye Gala' (45.2), 'Amasya' (79.7), 'Fuji' (83.6) ve 'Rosy Glow' (86.3), kabuk rengi sarı - yeşil arasında kalan çeşitler 'Golden Reinders' (119.1), 'Ginger Gold' (120.3) ve 'Granny Smith Challenger' (120.4) tespit edilmiştir (Tablo 4.8).

Benzer çalışmalarda Öztürk ve Öztürk (2016), Samsun'da yaptığı çalışmada, meyve kabuk rengi bakımından en yüksek L* değerinin 'Golden Delicious'(88.04), en düşük 'Starcrimson Delicious' (57.19) olduğunu tespit etmiştir. Turan (2020) 2018-2019 yılları arasında Malatya ilinde yaptığı çalışmada L* renk değerlerini 2018 yılında 53.70 ('Starcrimson Delicious') ile 72.60 ('Granny Smith Challenger'); 2019

yılında ise L* değeri 54.48 ('Starcrimson Delicious') ile 81.46 ('Golden Delicious') arasında olduğunu ve çalışmanın her iki yılında da meyve kabuk rengi en parlak (en açık) 'Golden Delicious' ve 'Granny Smith' çeşitleri, meyve kabuk rengi en mat (koyu) 'Starcrimson Delicious' çeşidi olduğunu belirlemiştir.

Tablo 4.8. Çeşitlerin 2019-2020 yıllarına ait meyve kabuk renk değerleri

Meyve Çeşitleri	L		C		H	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Jeromine	45.5 d	41.9 e	22.6 de	21.7 e	28.0 e	29.3 d
Fuji Zehn Astec	41.4 d	62.1 c	17.4 e	25.8 e	65.4 c	83.6 b
Ginger Gold	78.8 a	77.0 a	45.7 a	43.1 ab	119.1 b	120.3 a
Golden Reinders	81.9 a	72.2 b	35.2 b	38.7 bc	127.6 b	119.1 a
Rosy Glow	54.9 c	66.4 c	27.3 bcd	31.2 d	70.5 c	86.3 b
G.S. Challenger	54.0 c	71.1 b	33.2 bc	45.5 a	223.8 a	120.4 a
Buckeye Gala	79.2 a	51.9 d	26.7 cd	35.7 cd	40.2 d	45.2 c
Amasya	62.9 b	63.4 c	31.7 bc	31.0 d	73.5 c	79.7 b
P	P≤0.05*	P≤0.05*	P≤0.05*	P≤0.05*	P≤0.05*	P≤0.05*

P:önem düzeyi; *ortalamalar P≤0.05 düzeyinde önemli

Elmalarda genel olarak, çiçekler veya meyveler dalların uç kısmında ise çeşidin uçta veren; çiçek veya meyve ana dallardaki kalın stublara bitişik 10-25 cm'lik spurlar üzerinde ise çeşidin spur; çeşidin her iki tip meyve büyüme davranışı var ise yarı spur olduğuna hükmedilir (Anonymus, 2020).

Spur tipler, 'Starcrimson Delicious' ile karakterize edilirler. Spur tip ağaçlar dar açılı (<30°), dik büyüme ve seyrek dallanma eğilimindedirler. Bu tiplerde dallar üzerinde az sayıda lateral (yan) dal oluşmaktadır ve güçlü bir basitonik büyüme göstermektedirler. Spur tiplerde ağacın gücü düşük kuvvette olup standart tiplerden (uçta veren ağaçlardan) daha bodurlardır. Bu tiplerde meyvelenme çok sayıdaki kısa spur üzerinde ve gövdeye yakındır. Spur ağaçlar daha erken meyve vermeye başlar. Ağaç başına verimleri uçta verenlere göre daha fazladır. Bu çalışmada da 'Rosy Glow' çeşidinin diğer çeşitlere göre daha bodur ağaçlar yaptığı tespit edilmiştir. Yine çalışmada meyve sayısı ve ağaç başına verim bakımından da 'Rosy Glow' çeşidinin 'Buckeye Gala' ile birlikte en yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Spur tiplerde yıllık sürgün büyümesi çok azdır. Nitekim 'Rosy Glow' çeşidinin yıllık sürgün boyu ve sayısının diğer çeşitlere göre daha az olduğu görülmektedir. Tüm bu

özellikler bize 'Rosy Glow' çeşidinin spur tip çeşitler içerisinde yer alması gerektiğini işaret etmektedir (Şekil 4.3). Bu nedenle bu çeşitte spurları teşvik ve eski spurları yenilemek için özel budama teknikleri gerekmektedir. Bu spur tip çeşitte spurlar uzun ömürlü olduğundan, bu tip ağaçlarda diğer bazı ağaçlardaki gibi meyve veren dalları yenilemek için budama zorunlu değildir. Spur tiplerde ağaç güçlü bir şekilde büyüyorsa tüm dallarda 6 veya 7 yaşlı dalı geriye doğru budayarak birkaç büyük kesim yapmak gerekmektedir. Genellikle kesim yerinin yakınında güçlü bir sürgün oluşur ve bu sürgün (tabi eğer tek ise) ağaca yön verecek dalı oluşturur. Ağacın alt kısmında daha az kesim yapmak gerekmektedir.

'Breaburn' ve 'Fuji' gibi yarı spur tipler bir önceki yılın büyümesinin sonunda dallanmaya daha fazla eğilim gösterirler ve hafif olarak spurlara göre 30-60° açı ile daha az dik büyürler yani daha yayvandırılar (Şekil 4.3). Bu tiplerde ağacın alt kısmı çok güçlüdür. Bu tipteki ağaçlar az kese sürgününe ve hiç ya da çok az kör oduna sahiptirler. Nitekim bu çalışmadaki 'Amasya' çeşidinde yapılan gözlemler sonucunda yıllık sürgün sayılarının fazla, dal açılarının ortalama 60° olduğu, ağaçların alt kısımlarında güçlü dallanma olduğu ve kör odun dalına neredeyse hiç rastlanmadığı tespit edilmiştir. Yine çalışmada 'Amasya' çeşidinde dallanmanın daha sık olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda 'Amasya' çeşidinde meyveli bölgenin (gövde üzerinde az olduğu) ana gövdeden daha uzakta olmaya eğilim gösterdiği bildirilmiştir. Tüm bu bilgiler bize 'Amasya' çeşidinin yarı spur tip olabileceğini göstermektedir (Şekil 4.3). Bu yarı spur tip çeşitte, daha iyi bir güneş girişi, dalların birbirine girmemesi, merdivenle ağaçlar arasında iyi çalışabilmek için seyreltme kesimleri yapmak gerekmektedir. Aşağıya doğru eğilen 5 veya 6 yaşlı spur sistemlerine sahip olan dalları budamak için dengeli bir kesim gerekmektedir. Bu tiplerde stub bırakmaktan kaçınmak için dalı birleşim noktasından kesmek uygundur. Ağaç içerisinde aşırı bir dallanma başlamadan önce ilk yıllarda verimi artırmak için fazla dalları budamak gerekmektedir. Dış kısımdaki dala doğru şiddetli bench kesimden² kaçınmak iyi gerekir. Çünkü bu tip bench kesimler zayıf dallara ve şemsiye şekilli ağaca sebep olmaktadır. Güçlü ana dallar ve konik şekilli bir ağaç, bench kesimler yapılmadan geliştirilir. Nadiren bench kesimler zayıf ikincil ve

²Bench kesim: Yan dalın hemen tam üstündeki bir dalın terminal kısmının çıkarılmasıdır. Bench kesimler dalların dışa doğru büyümesi için kullanılırlar (Stebbins, 1992).

üçüncül ana dalları yönlendirmek için faydalıdır. Dalların sonunu daha dik sürgünlere budama meyvelenme ve sürgün gelişimi arasındaki dengeyi korumaya yardım etmektedir. Bu çeşitte, ağaç yataya doğru budanırsa ya da dallar bağlanırsa, apikal dominansi kaybolmakta ve denge sürgün büyümesine doğru kaymaktadır. Bu durumda ağaçta çok sayıda obur sürgün meydana gelmektedir.

‘Golden Delicious’ çeşidi ile tanımlanan orta tip (standart) grup içerisinde ‘Gala’, ‘Elstar’, ‘Jonagold’ ve birçok çeşit yer almaktadır. Bu çeşitler bir yılın büyüme başlangıcında hem 60-90°’lik geniş açıyla hem de sık dallanarak yayvanlaşmaya eğilim gösterirler. Orta tipler, spurlar ve 1-3 yaşlı sürgünler üzerinde meyve bağlarlar. Bazen de geçen yılın sürgünleri üzerinde lateral olarak meyve bağlarlar ama genellikle bu meyveler küçük olmaktadır. Meyve bölgesi bunlarda hızlıca ana gövdeden ağacın dış kısmına doğru kaymaktadır. Nitekim bu çalışmada da ‘Buckeye Gala’ ve ‘Jeromine’ çeşitlerinde sık dallanma ve yayvan büyüme gözlemlenmiş, bu çeşitlerde meyveler hem ana gövdede hem de ağacın dış kısımlarında yer almıştır (Şekil 4.3). ‘Buckeye Gala’ çeşidinin dal açısının daha geniş olduğu tespit edilmiştir. Bu çeşitlerde spurların 1-3 yaşlı sürgünler üzerinde meydana geldiği gözlemlenmiştir. İncelenen tüm bu özellikler ‘Buckeye Gala’ ve ‘Jeromine’ çeşitlerinin orta tip elmalar grubunda yer alabileceğini bize göstermiştir. Bu çeşitlerde yatay dallar yayvanlaştıkları için bağlanmaya ihtiyaç duymaktadır. Bu çeşitlerde, gövdeden daha ilerde yapılan kesimler 1-3 yaşlı spurların büyük bir kısmını korumak için gereklidir. Bu tiplerde yarı bodur ağaçlar üzerinde hafif yukarıya yatay görünüme sahip olan dalları bırakarak, dalların üst kısmında yoğun obur dallardan kaçınabilir ve üstteki dallar tarafından daha aşağıdaki dalların gölgelenmesi azaltılabilmektedir. Tam bodur ağaçlarda aşağı bakan kısa sürgünler gelişirse, bu sürgünlerden çıkan çiçek uçlu keseler yıllık olarak verimli olabilmektedir. Orta tiplerin sürgünlerinde asla tepe kesimi yapmayıp onları bırakmak veya dipten çıkarmak uygun olmaktadır. ‘Criterion’ gibi bazı çeşitler yalnızca iki yaşlı odun üzerindeki spurlar üzerinde meyve bağlarlar. Dalların daha yaşlı kısımları çıplak kalmaya meyletmektedir. Az sayıda bir kez meyve vermiş olan dalda tepe kesimi yaparak liderin çevresinde yeni büyümeyi güçlendirmek

gerekmektedir. Orta tiplerde bu düzenli olarak yapıldığında daima gövdeye yakın iki yaşlı dal bir dereceye kadar verimli olmaktadır (Ferree ve Schupp, 2003).

‘Rome Beauty’ ve ‘Granny Smith’ çeşitleri ile karakterize edilen uçta veren elmalar, 60-120°’lik açı ile büyüyen ana dallara sahiptir ve sık dallanmaya meyler. Uçta verenler daha çok meyveyi bir önceki yılın sürgünlerinin sonunda bağlamaktadırlar. Bu tipte, eğer özellikle ağaç güçlü ise, sürgünlerin alt yarısında yapraksız ve meyvesiz çıplak ve kör bir oluşuma güçlü bir eğilim vardır. Bu tipte, meyveli dal, diğer tiplerle kıyaslandığında daha çok dalların uç kısmında oluşmakta bunun sonucunda da ağaç yayvanlaşmaktadır. Çok miktarda kör oduna sahip olan güçlü ağaçlarda, gövde ve ana dallara yakın bölgede çiçeklenme elde etmek için kör odunlarda tepe kesimine ihtiyaç olmaktadır. Uçta veren ağaçlarda yıllık sürgünlerde tepe kesimi yapmamak gerekmektedir. Bu çalışmada da ‘Fuji Zehn Astec’, ‘Granny Smith Challenger’, ‘Golden Reinders’ ve ‘Ginger Gold’ çeşitlerinin meyveli kısımlarının daha çok sürgünün uç kısımlarında olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.3). Bu çeşitler özellikle bodur anaçlar üzerindeyseler diğer tiplerden daha az budamaya ihtiyaç duymaktadırlar. Bu tiplerde, uç kısmında çiçek gözleri olan ve birçok kısa sürgüne sahip olan aşağı bakan dallar yıl içerisinde verimli olmaktadır. Bu çeşitlerde budama, aşağıya bakan dallarda sadece dalların alt kısmındaki zayıf spurlar ve sürgünlerin kaldırılması şeklinde yapılmalıdır. Bu çeşitlerde genel olarak 20 cm’den kısa olan yan dallar bir sonraki yıl meyve verecekleri için kesilmemelidir. Uçta veren çeşitlerde daha uzun yan sürgünler 10-15 cm’e kadar kısaltılmalıdır. Böylece sonraki yıl yeni yan sürgünler teşvik edilecek ve bu yan sürgünlerden ertesi yıl çiçek ve meyve elde edilecektir.



Jeromine



Amasya



Fuji Zehn Astec



Golden Reinders



Rosy Glow



Ginger Gold



Granny Smith Challenger



Buckeye Gala

Şekil 15 Çeşitlere ait ağaç görüntüleri

5. SONUÇ

Elmalarda meyve verme davranışı çeşide göre değişim göstermektedir, bu yüzden bu türde budama ve terbiye sistemlerinin seçimi oldukça önemlidir. Çeşide özgü doğru bir budama ve terbiye sistemi seçmek için elma yetiştiriciliğinde kullanılan çeşitlerin meyve verme davranışlarını iyi bilmek gerekmektedir. Elmalarda meyve verme davranışlarına göre spur, yarı spur, orta ve uçta veren olmak üzere dört farklı ağaç tipi bulunmaktadır (Lespinase, 1981; Ferree ve Schupp, 2003). Yani meyve verme davranışı çeşide göre değişmektedir. Örneğin; 'Granny Smith' ve 'Rome Beauty' gibi uçta meyve veren elma çeşitlerinde budama yapılırken ağaçlarda tepe kesimleri yapılmamalıdır. Bu çeşitlerde tepe kesimi yapmak demek meyvelerin de büyük bir kısmının kesilip atılması anlamına gelecektir. Dolayısıyla elmalarda yapılacak budama ve geliştirilecek terbiye sistemlerinde bu durum mutlaka dikkate alınmalıdır. Nitekim, standart çeşit ve anaçlarla yapılan sık dikimlerde, üretici tarafından ağaçlarda tüm işlemlerin rahatlıkla yapılabileceği yetiştirme sistemlerinin uygulanması gerekmektedir. Nitekim yeni terbiye sistemlerinin uygulanmasında en önemli unsurlardan biri ağaçlara şekil vermemizi sağlayan budamadır.

Ülkemizde budama ile ilgili kaynaklar çok fazla değildir. Hatta bu kaynaklar ele alınarak detaylı bir budama yapmak da kolay değildir. Çünkü birçok kaynak budamayı maalesef yaşlı, kuru, ölü, hastalıklı ve sık dalların çıkarılması olarak tanımlamaktadır. Bunun temel sebebi ticari değere sahip olan elma, kiraz, şeftali armut gibi türlerin meyve verme davranışlarının bizim bilim insanlarımızca çok çalışılmamış olmasıdır. Bu konuda yapılan fizyolojik çalışmalardaki eksiklikler bizi budamanın inceliklerinden uzaklaştırmaktadır. Bu nedenle değişik meyve türlerinde meyve verme şekillerinin ortaya konması çok önemlidir.

Denemede yaptığımız ölçüm ve gözlemler sonucunda 'Rosy Glow' çeşidinin spur; 'Amasya' çeşidinin yarı spur, 'Buckeye Gala' ve 'Jeromine' çeşitlerinin orta ve 'Fuji Zehn Astec', 'Granny Smith Challenger', 'Golden Reinders' ve 'Ginger Gold' çeşitlerinin uçta verme eğiliminde oldukları saptanmıştır. Bu nedenle bu çeşitlerle yapılacak budama işlemlerinde ve uygulanacak terbiye sistemlerinde bu özelliklerinin dikkate alınması yerinde olur. Bu bilgi bu çeşitlerde en doğru budamanın yapılmasına neden olacaktır. Bu da doğru budama tercihi ile yüksek

kalitede ve bol meyve alınmasını sağlayacaktır. Bu çeşitlerin meyve verme davranışlarının saptanması ile ileride budama ve terbiye sistemleri konularında yapılacak olan çalışmalara da ışıık tutacaktır.



6. KAYNAKLAR

- Abbott, D.L. (1960). The bourse shoot as a factor in growth of apple fruits. *Annals of Applied Biology* 48, 434–438.
- Akgül, H., Dolunay, E. M., Özongun, Ş., Özyiğit, S., Atasay, A., Demirtaş, İ., Pektaş, M., Öztürk, G., Karamürsel, Ö. F., Sesli, Y., Göktaş, A., Gür, İ., Sarısu, H. C., Karaarslan, Z. (2005). *Meyve Çeşit Kataloğu. Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araş. Ens. No: 12. Isparta*, 360 s.
- Alumur, Ü. (1997). Çoruh Vadisinde Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Fenolojik, Biyolojik ve Pomolojik Özelliklerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum*, 107s.
- Anonim, (2020a). <http://www.tuik.gov.tr>. (Son erişim tarihi: 06.03.2021).
- Anonim, (2020b). <http://www.trademap.org>. (Son erişim tarihi: 06.03.2021).
- Anonim, (2021a). Home Orchard Society. <https://www.homeorchardsociety.org> (Son Erişim Tarihi: 10.05.2021)
- Anonim, (2021b). <https://demirelkardesler.com/fidanlar/elma/fuji-zhen-aztec>. (Son Erişim Tarihi: 01.05.2021).
- Anonim, (2021c). <https://www.davrazfidancilik.com.tr/fidan-cesitleri/elma-fidani/grany-smith-elma> (Son Erişim Tarihi: 01.05.2021).
- Anonymous, (2020). Gouger, A.L. How to tell tip bearing apple trees from spur bearing apple trees. eHOW. https://www.ehow.co.uk/how_5649457_tell-spur-bearing-apple-trees.html. (Son Erişim Tarihi: 3 Mayıs 2020).
- Atay, E., Koyuncu, F. (2012). “Elmalarda Dal Mimarisi”. *YYU J AGR SCI*, 22 (3):180-191. *Home Orchard Society*. “Pruning Vocabulary”. *Growing Good Fruit at Home*. <http://www.homeorchardsociety.org/growfruit/trees/pruning-vocabulary/>. (Son Erişim Tarihi: 22 Nisan 2019).
- Barritt B.H. (1992). Intensive Orchard Management. *Good Fruit Grower*, Yakima, Washington.
- Barritt, B.H., Rom, C.R., Guelich, K.R., Drake, S.R. and Dilley, M.A. (1987). Canopy position and light effects on spur, leaf and fruit characteristics of ‘Delicious’ apple. *HortScience* 22, 402–405.
- Baytekin, S., (2006). Tokat İli Turhal İlçesi Ekolojik Koşullarında Farklı Klon Anaçları Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Performansları. *Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat*, 63 s.

- Bilgener, Ş., Akbulut, M., Kaplan, N. (2003). Samsun koşullarında elma yetiştiriciliğinde çeşit/anaçxdikim sıklığı kombinasyonlarının saptanması üzerinde bir araştırma. *Türkiye IV. Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya*, 223 s.
- Bolat, İ., Yılmaz, M., İkinci A. (2019). Akdeniz Geçit Kuşağında farklı dönemlerde olgunlaşan bazı elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi. Cilt 29, Sayı: 2*.
- Bongers, A.J., Risse, L.A., Bas, V.G. (1994). Physical and Chemical Characteristics Of Apples in European Markets. *Hort Technology*, 4 (3): 290-294.
- Boyacı, S. (2019). Bazı Elma (*Malus domestica* L.) çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 6(1), 73-79.
- Cain, C. (1973). Foilage canopy development of 'McIntosh' apple hedgerows in relation to mechanical pruning, the unterception of solar radiation, and fruiting. 98: 357-360. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*
- Canan, İ., Akgül, T.A.Ş., Gündoğdu, M. (2021). Bolu İli Ekolojik Koşullarında Scarlet, Superchief, Jeromine, Pink Layd Rosy Glow Elma (*Malus communis* L.) Çeşitlerinin Adaptasyon Kabiliyetlerinin Belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 7(1), 9-15.
- Ceylan, F.B. (2008). Bodur ve Yarı Bodur Anaçlar Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Niğde Ekolojik Şartlarında Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Tespiti. *Yüksek Lisans Tezi, Konya Selçuk Üniversitesi, Konya*, 56s.
- Çulha, A.E. (2010). Çorum Ekolojik Şartlarında M9 Anacına Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Fenolojik Ve Pomolojik Özelliklerinin Tespiti. *Yüksek Lisans Tezi, Konya Selçuk Üniversitesi, Konya*, 54 s.
- Dennis, F.Jr. (2003). Flowering, pollination and fruit set and development. Chapter 7 (Page no: 153) CAB International 2003. Apples: Botany, Production and Uses (eds D.C. Ferree and I.J. Warrington)
- Duran. O. (2013). Çanakkale Yöresinde Yetiştirilen Elma Çeşitlerinde Aromatik Maddelerin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale*, 52s.
- Edizer, Y., Bekar, T. (2007). Tokat merkez ilçede yetiştirilen bazı yerel elma (*Malus communis* L.) çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 24 (1), 1-8*.
- Elsysy, M. A., Hirst, P. M. (2017). The role of spur leaves, bourse leaves, and fruit on local flower formation in apple: An approach to understanding biennial bearing. *HortScience*, 52(9), 1229-1232.

- Erdoğan. Ü. G., Bolat. İ. (2002). Çoruh Vadisinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin incelenmesi. *Bahçe*. 31(1-2): 25-32.
- Ferree, D.C. (1989). Influence of orchard management systems on spur quality, light and fruit within the canopy of 'Golden Delicious' apple trees. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 114, 869–875.
- Ferree, D.C., Forshey, C.G. (1988). Influence of pruning and urea sprays on growth and fruiting of spur-bound 'Delicious' apple trees. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 113, 699–703.
- Ferree, D.C., Palmer, J.W. (1982). Effect of spur defoliation and ringing during bloom on fruiting, fruit mineral level, and net photosynthesis of 'Golden Delicious' apple. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 107, 1182–1186.
- Ferree, DC., Schupp JR. (2003). "Pruning and Training Physiology". Sayfa 327-330. *Apple Book*. Editörler: Ferree, DC., Warrington, IJ. CABI Publishing.
- Forshey, C. G., Weires, R. W. and VanKirk, J. R. (1987). Seasonal development of the leaf canopy of Macspur McIntosh apple trees. *HortScience*, 22(5), 881-883.
- Geisler, D., Ferree, D.C. (1984) Response of plants to root pruning. *Horticultural Reviews* 6, 155–188.
- Gerçekcioğlu, R., Yıldız, K., Güneş, M., Özgen, M., Çekiç, Ç. (2012). Bodur elma bahçesinde destek sistemlerinin yapılandırılması.
- Işık, O. (2015). "Artvin İli Camili Yöresi Elma Çeşitlerinin Pomolojik ve Fenolojik Özellikleri". *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*.
- Kaplan, N., Özcan, M., Çelik, M. (2002). Amasya Elmasında Klon Seleksiyonu. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17 (1):49-56.
- Karlıdağ, H., Eren, G., Macit, T., Kan, T. (2015). Doğanşehir'de (Malatya) elma yetiştiriciliği ve yetiştirilen elma çeşitlerinin pomolojik ve kimyasal özellikleri (17-21s). *GAP VII. Tarım Kongresi*, 28 Nisan-1 Mayıs 2015, Şanlıurfa.
- Kaşka, N., Küden, A. (1992). Ülkemiz İçin Yeni Bazı Elma Çeşitlerinin Yayla Koşullarında Adaptasyonu Üzerine Araştırma. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi (Cilt I)*. Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir, s. 519-522.
- Kaynaş, K., Karaçalı, İ. (1990). Study on maturity standarts and storage potential of Granny Smith variety of apples grown in Yalova. *Journal Agriculture and Forestry*, 14(4): 465-474.

- Lakso, A.N., Geyer, A.S. and Carpenter, S.G. (1984). Seasonal osmotic relations in apple leaves of different ages. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 109, 544-547.
- Lauri P.E., Laurens F. (2005). Architectural Types in Apple (*Malus x Domestica* Borkh.), pp. 1300-1313, In: *Crops: Growth, Quality and Biotechnology. Ramdane Dris (ed), WFL Publisher, Helsinki, Finland.*
- Lespinaise, J.M. (1981). 'Apple tree management in float, vertical and palmette forms by cultivar fruiting type'. Edited by L.D. Tukey, 103-130. In: *Colloques Scientifiques. No:15, Colloque International: Montreal.*
- Lespinaise, Y., Lespinasse J.M. (1985). Inheritance of two agronomical characters in the apple tree (*Malus pumila* mill); Compact type habit and fruit colour. *Acta Horticulturae* 159; 35-47.
- Onur, S. (1977). Yerli ve yabancı erik çeşitlerinin seçimi. *Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 8(1):57-64, Yalova.
- Özkan, Y. (2004). Bodur Elma Yetiştiriciliğinde Türkiye Nereye Gidiyor ? *Hasad Aylık Gıda, Tarım ve Hayvancılık Dergisi*, 20(235):53-56
- Özbek, S. (1978). Özel Meyvecilik. *Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları:128, Ders Kitabı; 11, 486 s, Adana.*
- Özçağırın, R. (1978). Bazı can eriklerinin döllenme biyolojileri üzerine araştırmalar. *Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 9(1-13):28-31, Yalova.
- Özçağırın, R., Ünal A., Özeker E., İsfendiyaroğlu M. (2004). Ilıman İklim Meyve Türleri (Yumuşak Çekirdekli Meyveler). *Cilt:2, Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 556, Bornova/İzmir.*
- Özkan, Y. (1995). Ilıman İklim Meyveleri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Notu, Tokat.*
- Özkan, Y., Küçüker, E., Yıldız, K., Engin, K., ve Arabacı, S. (2009). Vertical axe (dikey eksenli) terbiye sistemi uygulanmış bazı elma çeşitlerinde vegetatif ve generatif özellikler. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*. 2(2): 153-158.
- Özmen, Z.S., Çekiç, Ç. (2018). Tokat Yöresinde Yetişen Yerel Elma Genotiplerinde Pomolojik Özelliklerin Tespiti. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35(4), 102-107.
- Özongun, Ş. (2011). "Elma Anaçları". Sayfa: 40. Elma Kültürü. Editörler: Akgül, H., Kaçal, Öztürk, FB., Özongun, Ş., Atasay, A., Öztürk, G. Basım Yeri: Isparta, Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü.
- Özongun, Ş., Dolunay, E. M. (2011). Elma Çeşitleri. *Elma Kültürü*, 21-32.

- Özrenk, K., Erkan, C., Yarılgâç, T. (2003). Van koşullarında yetiştirilen bazı elma çeşitlerinde meyve tutumu üzerine bal arılarının etkisi. *Türkiye IV. Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya*, 223.
- Öztürk, A., Öztürk, B. (2016). Samsun ekolojisinde yetiştirilen standart bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*. 31, 1-8.
- Rom, C.R., Ferree, D.C. (1984). Spur leaf characteristics of nine apple cultivars. *Fruit Varieties Journal* 38, 2–5.
- Sacks E., Shaw D.V. (1994). “Optimum allocation of objective color measurement for evaluating fresh strawberries”. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 119 (2): 330-334.
- Soylu, A., Ertürk, Ü., Mert C., Öztürk, Ö. (2003). MM106 anacı üzerine aşılı elma çeşitlerinin Görükle koşullarındaki verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi-II. *Uludağ Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi*. 17(2): 57-65.
- Soylu, A., Ertürk, Ü. (1999). MM 106 Anacı Üzerine Aşılı Elma Çeşitlerinin Görükle Koşullarındaki Verim ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi. *Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri, Ankara*. 67-70.
- Stebbins, R.L. (1992). Training Apple Trees in Commercial Orchards. *Pacific Northwest Extension Publication Series No: 402, Washington*.
- Stehr, R. (2005). Experiences with dwarfing sweet cherry rootstocks in Northern Germany. *Acta Horticulturae*, 667: 173-178.
- Şahinoğlu, A.R. (2011). Bazı Elma Çeşitlerinde Soğuklama Gereksinimlerinin Saptanması ve Subtropik Koşullara Uygunluğunun İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Adana Çukurova Üniversitesi, Adana*, 55s.
- 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.
- Turan, S. (2020). Bazı elma çeşitlerinin Malatya'da ova şartlarında performanslarının incelenmesi. *Master's thesis, MTÖ Üniversitesi*.
- Uslu, F. (2009). M 9 ve MM 106 Elma Anaçlarının Çelikle Çoğaltılması Üzerine Değişik Indol Butirik Asit (IBA) uygulamalarının etkileri. *Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü Lisans Tezi*
- Westwood, M.N. (1993). Temperature Zone Pomology Physiology and Culture. 523 p. *Timber Pres. Portland, Oregon*.
- Wocior, S. (2008). The effect of roodstock on the growth and yielding of ‘Regina’ cherry trees. *Folia Horticulturae, Ann.20/1*, 15-22.

- Yarılgaç, T., Karadeniz, T., Gürel, H.B. (2009). Ordu Merkez ilçede yetiştirilen yöresel elma (*malus communis* l.) çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*. 2 (2):37-41.
- Yılmaz, M. (2016). Akdeniz Geçit Kuşağında Değişik Dönemlerde Olgunlaşan Bazı Elma Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 55s.*
- Yörük, E. (1999). Bodur Anaçlar Üzerine Aşılı Starking Delicious Elma Çeşidinin Yıllık Gelişimi ve Meyve Özellikleri Üzerine Araştırmalar. *Yüzüncüyıl Üniv. Fen Bil. Ens., Bahçe Bitkileri A.B.D. Yüksek Lisans Tezi. Van. 32 s.*



ÖZ GEÇMİŞ

Derviş Emre DOĞAN, Ankara Yavuz Sultan Selim Anadolu Lisesi’ni bitirdikten sonra Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’nden 2012 yılında mezun oldu.

İletişim Bilgileri

ORCID ID: 0000-0002-7792-9817

Yayınlar

Demirsoy, L., Kandemir, A., Doğan, D.E. (2019). Örtüaltı Çilek Yetiştiriciliği ve Türkiye’deki Durumu. *VI. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 5-7 Eylül 2019, Samsun. 187s.*