



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KAYISI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI TOPRAK
İŞLEME SİSTEMLERİNİN TOPRAK VE MEYVE
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

SEZAI ŞAHİN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

KAHRAMANMARAŞ 2018

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KAYISI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI TOPRAK
İŞLEME SİSTEMLERİNİN TOPRAK VE MEYVE
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

SEZAI ŞAHİN

Bu tez,
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.

KAHRAMANMARAŞ 2018

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Sezai ŞAHİN tarafından hazırlanan “KAYISI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI TOPRAK İŞLEME SİSTEMLERİNİN TOPRAK VE MEYVE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ” adlı bu tez, jürimiz tarafından 18/09/2018 tarihinde oy birliği ile Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Ali AYBEK (DANIŞMAN)
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Prof. Dr. Engin ÖZGÖZ (ÜYE)
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Servet TEKİN (ÜYE)
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mustafa ŞEKKELİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Sezai ŞAHİN

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

KAYISI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI TOPRAK İŞLEME SİSTEMLERİNİN TOPRAK VE MEYVE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)
SEZAI ŞAHİN

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Malatya ilinde kayısı tarımında farklı toprak işleme sistemlerinin; toprak özellikleri, sulama sayısı ve miktarı, yabancı ot yoğunluğu, meyve verimi, meyve kalite özellikleri ve maliyet analizi yönünden etkilerini belirlemektir.

Çalışma, ilkbahar döneminde azaltılmış toprak işleme uygulaması (A), ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde azaltılmış toprak işleme uygulaması (B), toprak işlenmesiz yöntem (C), toprak işlenmesiz ağaç talaşı malçlama yöntemi (D), toprak işlenmesiz bitki sap-saman malçlama yöntemi (E) ve kontrol (F) konularından oluşturulmuştur. Çalışmanın yürütüldüğü konulara ait toprağın penetrasyon direnci, toprak nemi, hacimsel kütle, organik madde ve besin maddesi içerikleri ölçülürken, bitkide meyve verimi ve pomolojik analizler (meyvede en-boy-yükseklik, ağırlık, sertlik, asitlik, pH suda çözülen kuru madde miktarı ve) yapılmıştır. Ayrıca uygulanan sulama sayısı ve miktarı çalışma boyunca dikkate alınmıştır. Bunların yanı sıra yabancı ot yoğunluğu ve maliyet analizi de çalışma kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Sonuçta, artan toprak derinliğine göre toprağın penetrasyon direncinin arttığı belirlenmiştir. Ayrıca, en düşük penetrasyon direncine 0-15 cm toprak derinliğinde 0.89 MPa ile C uygulamasında, en yüksek penetrasyon direnç değerine ise aynı toprak derinliğinde 1.89 MPa ile D uygulamasında elde edilmiştir. En yüksek hacim ağırlığı değeri (1.67 g/cm^3) 15-30 cm toprak derinliğinde toprak işlenmesiz yöntem (C) uygulamasında elde edilirken ortalama nem içeriği değerleri %16.98 – %18.34 arasında değişmiştir. Pomolojik analizlerde meyve ağırlığı yönünden en yüksek meyve ağırlığı 37.10 g ile azaltılmış toprak işleme uygulamasından (B) elde edilmiştir. Her iki farklı toprak işlenmesiz malçlama uygulamalarında (D ve E) ise bir sezonda toplam 3323 L/yıl su tasarrufu sağlanmıştır. Çalışma yabancı ot yoğunluğu açısından incelendiğinde, en yüksek yabancı ot yoğunluğu % 94.02 ile kontrol konusunda elde edilirken, en düşük yabancı ot yoğunluğu (% 49.31) toprak işlenmesiz (C) herbisit uygulaması yapılan konuda elde edilmiştir. Çalışmada uygulanan tüm yöntemler maliyet analizi açısından karşılaştırıldığında, en yüksek maliyet değerine (45 TL/ağaç) kontrol (F) uygulamasında ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kayısı, Toprak işleme sistemleri, Toprak özellikleri, Sulama, Verim

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, 09 / 2018

Danışman: Doç. Dr. Ali AYBEK
Sayfa Sayısı: 52

THE EFFECT OF DIFFERENT SOIL TILLAGE SYSTEMS ON SOIL AND FRUIT CHARACTERISTICS IN APRICOT GROWING

(MASTER THESIS)

SEZAI ŞAHİN

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the impact of different soil tillage systems in apricot growing in Malatya province of Turkey on soil characteristics, number and amount of irrigation, weed intensity, fruit yield, fruit quality and cost analysis.

The study has been conducted in the manner of application of reduced soil tillage in Spring season (A), application of reduced soil tillage in Spring and Autumn season (B), non-tillage method (C), sawdust mulching method with non-tillage (D), Straw mulching with non-tillage (E) and control (F). Fruit yield and pomological analyses (fruit diameter-length and height, weight, firmness, titratable acid, pH and brix) have been made while measuring the penetration resistance, soil humidity, bulk density, organic substance content and nutrient content of the subject matter soil of the study. In addition, number and amount of irrigation have been taken into consideration throughout the study. The study has also included analysis of the weed intensity as well as cost analysis.

As a result, it was detected that the penetration resistance of the soil increased in parallel with the increasing depth of the soil. In addition, the lowest penetration resistance was obtained in D application with 1.89 MPa at a soil depth of 0-15 cm; and the highest penetration resistance was obtained in C application with 0.89 MPa at the same soil depth. While the highest bulk density (1.67 g/cm^3) was obtained in non-tillage method (C) application at a soil depth of 15-30 cm, the average humidity content values varied between 16.98% and 8.34 %. During the pomological analyses, the highest fruit weight was obtained in reduced soil tillage application (B) with 37.10 g in terms of the both non-tillage mulching application (D and E), 3323 L/year water in total was saved in one season. Looking at the study in terms of weed intensity, the highest weed intensity was detected in control application with 94.02% and the lowest weed density was obtained in non-tillage (C) application accompanied with herbicide application with 49.31%. Comparing all the methods applied in the study in terms of cost analysis, the highest cost value was obtained in control (F) application with 45 TL/tree.

Keywords: Apricot, Soil tillage systems, Soil Properties, Irrigation, Yield

Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biosystems Engineering, 09 / 2018

Supervisor: Doç. Dr. Ali AYBEK
Page Numbers: 52

TEŞEKKÜR

Tez alıőmam sırasında her konuda yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Do. Dr. Ali AYBEK'e, katkılarından dolayı Prof. Dr. Engin ÖZGÖZ'e ve Dr. Öğr. Üyesi Servet TEKİN'e teşekkür ederim.

Çalıőmama maddi olarak destek sunan Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne ve Malatya Kayısı Araştırma Enstitü Müdürlüğüne, arazi çalışmalarında ve tez yazım aőamasında destek sağlayan mesai arkadaşlarım Dr. Salih ATAY, Talip YİĞİT ve Yüksel SARİTEPE'ye őükranlarımı sunarım. Bana tez süresince yardım eden, adlarını tek tek yazamadığım tüm arkadaşlara da teşekkür etmeyi bir görev bilirim.

Çalıőmamın her aőamasında sabır gösteren, yardım ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili aileme en içten teőekkürü borç bilirim.

Sezai şAHİN

Kahramanmaraş, 2018

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
2.1. Dünyadaki Çalışmalar	4
2.2. Türkiye'deki Çalışmalar	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	8
3.1. Materyal.....	8
3.1.1. Deneme alanı.....	8
3.1.2. Araştırma alanının iklim özellikleri.....	8
3.1.3. Deneme alanı toprak özellikleri.....	9
3.1.4. Denemede kullanılan traktör, alet ve makinalar	9
3.1.5. Denemede kullanılan cihazlar ve ölçü aletleri.....	12
3.1.6. Pomolojik ölçümlerde kullanılan cihazlar	15
3.2. Yöntem ..	16
3.2.1. Deneme planı	16
3.2.2. Toprak penetrasyon direnci	20
3.2.3. Toprak örneklerinin alınması ve analizleri	22
3.2.4. Sulama suyu ve tüketilen su miktarı.....	23
3.2.5. Yabancı ot tür ve yoğunluğu.....	23
3.2.6. Verim.....	24
3.2.7. Pomolojik ve kimyasal analizler.....	25
3.2.8. Maliyet analizi	25

3.2.9. Verilerin değerlendirilmesi	25
4. BULGULAR VE TARTIşMA.....	25
4.1. Toprak Penetrasyon Direnci	26
4.2. Toprak Hacim Ağırlığı	28
4.3. Toprak Nem İğeriği.....	30
4.4. Sulama Sayısı ve Tüketilen Su Miktarı	32
4.5. Pomolojik ve Kimyasal Analizler.....	34
4.6. Verim	35
4.7. Yabancı Ot Türü ve Yoğunluğu	36
4.8. Maliyet Analizi	38
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	40
KAYNAKLAR.....	43
ÖZGEÇMİş.....	50

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Denemenin yürütüldüğü Malatya haritası ve deneme alanına ait uydu görüntüsü	8
Şekil 3.2. Denemede kullanılan traktör ve teknik özellikleri	10
Şekil 3.3. Denemede kullanılan kulaklı pulluk ve teknik özellikleri	10
Şekil 3.4. Denemede kullanılan kültivatör ve teknik özellikleri	11
Şekil 3.5. Denemede kullanılan motorlu tırpan (ot biçme makinası) ve teknik özellikleri.	11
Şekil 3.6. Denemede kullanılan çapa makinası ve teknik özellikleri	12
Şekil 3.7. Toprak örneği alma seti	12
Şekil 3.8. Denemede kullanılan Eijkelkamp marka konik toprak penetrometresi	13
Şekil 3.9. Çalışmada kullanılan WTC Binder marka kurutma fırını ve teknik özellikleri..	14
Şekil 3.10. Tansiyometreyi oluşturan parçalar (a) ve deneme alanına yerleştirilmiş 60 ve 90 cm'lik tansiyometreler (b)	14
Şekil 3.11. Pomolojik ölçümlerde kullanılan cihazlar (dijital hassas terazi (a), dijital kumpas (b), el penetrometre (c); el reflektometre (d); pH metre (e).....	15
Şekil 3.12. Deneme konularının şematik gösterimi.....	17
Şekil 3.13. İlkbahar ve sonbahar dönemlerinde azaltılmış toprak işleme uygulamasından görünüm.....	18
Şekil 3.14. Toprak işlemezlik konu ve herbisit kullanımı uygulaması (a); herbisit uygulamasından 20 gün sonraki görünüm (b)	18
Şekil 3.15. Toprak işlemezlik ağaç talaşı malçlama yönteminden görünüm	19
Şekil 3.16. Toprak işlemezlik bitki sap-saman malçlama yönteminden görünüm	19
Şekil 3.17. Kontrol Geleneksel sistem uygulamasından görünüm	20
Şekil 3.18. Penetrasyon direnci ölçme işlemi.....	21
Şekil 3.19. Deneme alanının Google Earth görüntüsü ve ölçüm noktaları	21
Şekil 3.20. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanından bozulmamış toprak örneği alma işlemi	22
Şekil 4.1. Toprak işleme uygulamalarına ait toprak derinliğine göre penetrasyon direnç değişimi	27

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait iklimsel veriler	9
Çizelge 3.2. Araştırma alanı topraklarına ilişkin kimi fiziksel ve kimyasal özellikler	9
Çizelge 3.3. Çalışmada kullanılan penetrometre teknik özellikleri.....	13
Çizelge 4.1. Uygulamalara ait ortalama penetrasyon direnci değerleri (MPa) ve Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	26
Çizelge 4.2. Çalışmada elde edilen penetrasyon direnci değerler varyans analizi sonuçları	28
Çizelge 4.3. Uygulamalara ait ortalama hacim ağırlığı değerleri (g/cm ³) ve Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	29
Çizelge 4.4. Çalışmada elde edilen hacim ağırlığı değerlerine ait varyans analizi sonuçları	30
Çizelge 4.5. Çalışmada elde edilen nem içeriği değerlerine ait varyans analiz sonuçları...	31
Çizelge 4.6. Uygulamalara ait ortalama toprak nem içeriği değerleri (%) ve Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	31
Çizelge 4.7. Konulara uygulanan sulama sayısı uygulanan su miktarı	32
Çizelge 4.8. Konulara uygulanan sulama tarihleri ve sulama aralıkları	33
Çizelge 4.9. Toprak işleme sistemlerinin pomolojik ve kimyasal analiz tablosu.....	35
Çizelge 4.10. Meyve verim değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	36
Çizelge 4.11. Meyve verim değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	36
Çizelge 4.12. Toprak işleme sistemlerindeki yabancı ot miktarı	37
Çizelge 4.13. Maliyet analiz tablosu	39

1. GİRİŞ

Son yıllarda Dünya’da ve ülkemizde kayısı yetiştiriciliğine olan talep giderek artış göstermiştir. Dünya yaş kayısı üretimi 2016 yılı Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre 3 881 204 ton, üretim alanı ise 568 014 ha’dır. Türkiye yaş kayısı üretiminde 730 000 ton ve 123 805 ha üretim alanı ile birinci sırada yer almaktadır. Bu üretim miktarı ile dünya yaş kayısı üretiminin %18.80’lik kısmını karşılamaktadır. Türkiye’yi Özbekistan (662 123 ton) ve İran (306 115 ton) takip etmektedir (Anonim, 2016a).

Kayısı, Malatya ilinde kırsal kesimde yaşayan nüfusun büyük bir kısmının geçim kaynağını oluşturmaktadır. İlde, kayısı üretiminin büyük bir kısmı kurutmalık olarak değerlendirilmekte olup dış pazara yöneliktir. Bölgedeki kayısı ağaçlarının büyük çoğunluğunu “Hacıhaliloğlu” çeşidi oluşturmakta ve “Kabaası” çeşidi ise ikinci sırada yer almaktadır.

Kayısı, botanik olarak sınıflandırıldığında Rosales takımı, Rosaceae familyası, Prunoidae alt familyası, Prunus cinsine girer. Latincesi *Prunus armeniaca* L. olan kayısı, sert çekirdekli meyve türüdür. Dünyada yetiştiriciliği yapılan kayısı çeşitlerinin büyük çoğunluğu *Prunus armeniaca* L. (*Armeniaca vulgaris* Lam.) türüne aittir (Bailey ve Hough, 1975).

Anavatanı Orta Asya, Batı Çin ve İran-Kafkasya olan kayısı dünyada başta Akdeniz ülkeleri olmak üzere birçok ülkede ve ülkemizde de ekonomik olarak yetiştirilmektedir (Ercişli, 2009).

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre Malatya 380.551 ton ile ülkemiz üretiminin %52.13’ünü tek başına karşılamaktadır. Malatya’da toplam kayısı ağacı sayısı 8 056 040 adet olup üretim alanı 80 560 ha’dır (Anonim, 2016 b).

Kayısı yetiştiriciliğinde toprak işleme masrafları uygulanan kültürel işlem giderlerinin yaklaşık %15 gibi önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra iş gücü ve zaman da işlemin ek giderlerindedir. Üretimin daha ekonomik olarak gerçekleştirilebilmesi için toprak işleme sistemlerinin karşılaştırılması ve kayısı bahçeleri için en uygun toprak işleme yönteminin belirlenmesi önem taşımaktadır.

Malatya ilinin uzun yıllar ortalamasına göre yıllık yağış miktarı 376 mm’dir (MGM, 2018). Bu yağış değeri bölge ortalamasının çok altındadır. Bölgede yanlış sulama yöntemlerinin (karık, salma, tava vb.) tercih edilmesi ve anılan sulama yöntemlerinin yüksek oranda buharlaşmalara neden olması, suyun toprakta tutulmasını azaltmaktadır.

Ayrıca küresel iklim değışikliklerinden dolayı bölgenin gelecekte keskin ve değışken kuraklıklara maruz kalacağı söylenebilir. Yapılan tahminlere göre önümüzdeki 75 yıl içinde tarım arazilerinin sadece %10 arttırılabileceğı, buna karşın dünya nüfusunun iki katına çıkacağı öngörülmektedir. Dünya nüfusunda bu artışın büyük bir kısmının, tuzluluğun çok yaygın olduğu dünyanın yarı kurak ve kurak bölgelerinde olması konunun ciddiyetini daha da arttırmaktadır. Artan tuzluluk; tarım alanı sınırlarının marjinal kurak alanlara ilerlemesi, yanlış toprak ve su yönetimine bağılı olarak hem kurak hem de sulanan alanlarda toprak verimliliğı ve tarımsal üretim üzerine olumsuz bir etki yapmaktadır (Ghassemi ve ark., 1995). Özellikle gelecekte oluşabilecek marjinal kurak alanlarda suyun etkin kullanımı ve toprakta tutulması için toprak işleme sistemlerinin dikkatli seçimi ve uygulanması önemlidir.

Tarımsal üretim yapılan alanlarda farklı toprak işleme sistemleri görülebilmektedir. Bunlar sırası ile (i) Geleneksel toprak işleme (bir ürünün yetiştirilmesinde bölgede yaygın olarak gerçekleştirilen toprak işleme uygulamaları), (ii) Azaltılmış toprak işleme (toprağın gerekli olabilecek en az düzeyde işlenme uygulaması), (iii) Korumalı toprak işleme (toprak yüzeyinin en az %30'nun ön bitkiye ait artıklarla kaplandığı toprak işleme sistemi), (iv) Toprak işlemez sistem-Mağlama (korumalı toprak işleme uygulaması olan bu sistemde toprak, ekimden hasada ve hasattan ekime kadar bozulmadan bırakılan sistemler) yöntemidir (Kirişçi, 2001).

Toprak işleme toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik dengelerini düzenlemek ve korumak üzere uygulanan tarımsal bir işlemdir. Modern tarım tekniklerini uygulayan işletmelerde, maksimum verimliliğe erişmek için uygun toprak işleme sisteminin belirlenerek üretim işlerinin zamanında tamamlanması, işletmeler için en kritik kararlardandır. Aşırı toprak işlemenin, toprağın organik madde içeriğini azalttığı, yüzey artıklarının yetersizliğinden dolayı rüzgâr ve su erozyonunun oluşma ihtimalini arttırdığı, tarla trafiğinden dolayı toprakta sıkışmaya neden olduğu ve tohum yatağı hazırlığı için gerekli, makine, yakıt ve iş gücü giderlerini yükselttiğı bilinmektedir.

Geleneksel toprak işleme ile azaltılmış toprak işleme veya toprak işlemez yöntemlerinin hektar başına yıllık maliyetleri incelendiğinde toprak işlemez yöntem daha az masraflıdır. Fakat toprak işleme yöntemlerinin seçiminde sadece giderin düşük olması dikkate alınmamalıdır. İşletmecilik açısından uygun toprak işleme yöntemi seçimlerinde iyi bir gelir ve gider analizinin yapılması gerekmektedir. Örneğın, toprak işlemede hız artışı efektif iş başarısını arttırmakta, bu da birim alanda harcanan yakıt miktarının daha az

olmasına neden olmaktadır. Çalışma derinliği de yakıt tüketimini etkileyen faktörlerden biridir. Derinlik artışı yakıt tüketimini artırmaktadır. Bu da işletmeci için ekonomik olarak ek giderlere neden olmaktadır. Ayrıca, tarım alanlarında aynı derinlikte sürmeden dolayı pulluk derinliği altında “Taban Taşı” denen sert bir tabaka oluşur. Bu olumsuzluk verimde düşümlere neden olmaktadır. Bu nedenle olumsuzluğu gidermek için sürme derinliği sık sık değiştirilmeli ya da dip kazan yardımıyla bu taban taşı parçalanarak kabartılmalı ve üste çıkan toprak, ahır gübresi, fosforlu gübreler ve kireç gibi maddelerle ıslah edilmelidir. Ayrıca, yoğun toprak işleme, organik madde mineralizasyonunu ve bitki kalıntılarının karbondioksit dönüşümünü hızlandırarak atmosfere salımı ile sera etkisine ve küresel ısınmaya neden olmaktadır. Toprağın yoğun olarak işlenmesinden kısa süre sonra topraktaki karbon, karbondioksit olarak hızlı bir şekilde kaybolmaktadır. Karbondioksit miktarı toprak işlemenin yoğunluğu ile doğrudan ilgilidir. Sadece pullukla işlenen bir buğday tarlasında sürümden 19 gün sonra kaybolan karbonun toplamı, sürülmeyen tarladan kaybolandan beş kat daha fazladır. Aslında, topraktan kaybolan karbon bir önceki sezonda bitki kalıntılarının tarlada bırakılmasıyla ilave edilen miktara tekabül etmektedir. Fosil yakıtları karbondioksitin ana üreticisi olduğu bilinmekte ve koruyucu toprak işlemenin yaygın adaptasyonunun dünya çapında fosil yakıt emisyonunun %16 kadarını dengeleyeceği tahmin edilmektedir. Sonuçta gerek azaltılmış toprak işleme sistemi, gerekse toprak işlemez sistemlerin temel amacı giderleri azaltmak ve toprakta mevcut bulunan suyu koruyarak en yüksek faydayı sağlamaktır (Koçyiğit, 2008).

Bu çalışmanın amacı, Malatya ilinde kayısı tarımı için en uygun ve ekonomik olan toprak işleme sisteminin belirlenmesidir. Bu amaçla farklı toprak işleme sistemlerinin; toprak fiziksel özellikleri, meyve verim ve pomolojik özellikleri, sulama sayısı ve verilen su miktarı ile yabancı ot yoğunluğu üzerine etkileri belirlenmiştir. Ayrıca maliyet analizi yönünden etkileri de değerlendirilmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Dünyadaki Çalışmalar

Sherbok (1976), 1972–1974 yıllarında Ukrayna’da yürüttüğü çalışmasında, devirmeden toprak işleme ve pullukla sonbahar sürümünü karşılaştırmıştır. Toprağı devirmeden yapılan işlemede sapların toprak üstünde korunması ile toprağın üst 15 cm’lik katmanında toprak erozyonunun 1.5–2 kat azaldığını saptamıştır. Ayrıca, araştırmacı kar birikiminin fazla olması nedeni ile toprağın rutubet içeriğinin arttığını, buna bağlı olarak arpa, mısır, kışlık buğday, ayçiçeği ve bezelyede verim artışlarına neden olduğu sonucuna varmıştır.

Pastor ve Cobo 1991’de, İspanya Endülüs bölgesinde farklı toprak işleme yöntemleri üzerine yaptığı çalışmasında, azaltılmış düzeydeki toprak işleme uygulamasının yüksek verime, düşük toprak işleme masrafına, az enerji tüketimine ve daha az makine ve iş gücüne neden olacağını belirtmiştir. Ayrıca araştırmacı yöntemin, dökülmüş meyvelerin toplanmasında az masrafa, toprak erozyonunda azalmaya, buharlaşma kayıplarının azalmasına, ilkbaharda toprak donma etkisinin azalmasına, kış boyunca çalışma imkânına, toprağın fiziksel özelliklerinin iyileşmesine, köklerin daha iyi havalanmasına ve arazi dengesinin bozulmaması üzerine etkin olduğunu vurgulamıştır. Araştırmacı, toprak işlemeyle toprak işlemesizi karşılaştırdığında toprak işlemesiz sistemlerde üst topraktaki infiltrasyon değerlerinin, toprak işleme yapılan ve pulluk tabanına sahip topraklardan daha yüksek olduğunu çalışmasında belirtmiştir. Araştırmacı deneme bölgesinin farklı yerlerinde ve farklı yıllarda yaptığı çalışmalar sonucunda, işlenmiş topraklarda kış sonunda daha fazla suyun biriktiğini ve ilkbaharda yapılan pullukla işlemenin buharlaşmada ciddi derecede su kaybı yaşanacağını ve bu nedenlerden dolayı da toprak işlemesiz arazilerde ilkbahar boyunca daha fazla su birikmelerinin ortaya çıkacağını rapor etmiştir. Ayrıca araştırmacı çalışmasında, toprak işlemesiz sistemlerde, ot mücadelesi için sonbaharda bitki çıkışından önce alana 3 kg/ha Simazine Aktif Maddesi’nin uygulamasının yapılması gerekliliğini ve ilkbahar döneminde ise ilaca toleranslı veya dayanıklı otlar için doğrudan Glyphosate veya diğer çıkış sonrası ot öldürücü tarım ilaçlarının kullanılabileceğini belirtmiştir.

Pastor ve Guerrero (1990)’da, zeytin yetiştiriciliği yapılan alanda toprak işlemesiz sistemin etkisini incelemiştir. 15 yıl boyunca yapılan 92 denemeden elde edilen sonuçlar geleneksel olarak uygulanan toprak işleme ve herbisitle ot kontrolü sistemiyle

karşılaştırılmıştır. Herbisitle ot kontrolünün sağlandığı sistemin 81 denemede daha fazla verim artışı sağladığı, ortalama yağ içeriğinin denemelerin % 57'sinde azaldığı toplam yağ üretiminin ise arttığı bildirilmiştir.

Gomez ve ark. (1999)'da, İspanya'da zeytin alanlarında yaptıkları çalışmada toprak işlemez ve geleneksel toprak işleme sistemlerini karşılaştırdıklarında ilk 20 cm toprak derinliğinde hacim ağırlığı değerlerini, geleneksel toprak işleme sistemine göre daha yüksek değerde olduğunu ve 20–40 cm toprak derinliğinde ise yöntemler arasında herhangi bir farkın olmadığını belirtmişlerdir.

Graciela ve ark. (2007), farklı toprak işleme sistemlerini kullanarak toprağın agregasyon durumuna etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada; ortalama geometrik çap ve kuru agregat ağırlığının en düşük değerlerini anıza ekim sisteminde, en yüksek değerlerini ise azaltılmış ve geleneksel toprak işleme sistemlerinde elde etmişlerdir.

Rashidi ve Keshavarzpour (2008), İran'da kurak alanda, kavun üretiminde geleneksel ve azaltılmış toprak işleme sistemlerinin verim ve toprağın bazı fiziksel özelliklerine etkisini incelemişlerdir. Farklı toprak işleme sistemlerinin incelenen özellikleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğunu, en yüksek penetrasyon direnci ve hacim ağırlığı ile en düşük toprak nemi ve verimin anıza ekim sisteminden elde edildiğini bildirmişlerdir. Çalışmada en düşük penetrasyon direnci ve hacim ağırlığı ile en yüksek toprak nem içeriği ve verim değerini geleneksel toprak işleme sisteminde bulmuşlardır.

Amin ve ark. (2014), Pakistan'da yaptıkları bir çalışmada; 5 farklı toprak işleme sistemini topraktaki nem, penetrasyon direnci ve hacimsel kütle özellikleri açısından değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda, toprak işleme 0-20 cm ve 20-40 cm toprak derinliğindeki toprak nemi, penetrasyon direnci ve hacim ağırlığı üzerine etkisinin istatistiksel olarak ($p < 0.05$) önemli olduğu bulunmuştur. En yüksek nem ve en düşük hacimsel kütle ile penetrasyon direnci azaltılmış toprak işleme sisteminde bulunmuştur.

2.2. Türkiye'deki Çalışmalar

Korucu ve Kirişçi. (2001), yaptıkları çalışmada ikinci ürün silajlık mısır tarımında, toprak işleme sistemlerini ekonomik açıdan karşılaştırmış, azaltılmış toprak işleme uygulamalarının ve anıza ekim sistemlerinin yakıt tüketimini ve işçilik masraflarını büyük bir oranda azalttığını açıklamışlardır.

Yalçın ve ark. (2006), Marmara Bölgesi zeytin bahçelerinde toprak işleme sistemlerini, morfolojik ve pomolojik özellikler, her mevsim bahçede iş yapabilme imkânı, toprak özellikleri ve ekonomiklik bakımından karşılaştırarak, bölge şartlarına en iyi uyan sistemi tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırmada; geleneksel toprak işlemeli sistem, örtülü üretim sistemi (ağaç atları yabancı ot ilaçlarıyla ilaçlanmış ve diğer kısımlar çayır biçme aletleriyle biçilmiştir), azaltılmış toprak işleme sistemi, örtüsüz ve toprak işlemez sistemleri denenmiştir. Çalışma sonucuna göre toprak işlemez sistem; ağaç başına verim, brüt gelir ve brüt kâr bakımından en yüksek değere sahipken azaltılmış toprak işleme sistemi ikinci, geleneksel toprak işleme sistemi üçüncü ve örtülü sistem dördüncü sırada yer almıştır.

Delibacak ve ark. (2006), Ege bölgesinde yaptıkları çalışmada; Farklı toprak işleme sistemlerinin mısır üretiminde, toprağın fiziksel özelliklerine etkisi ve verim özelliklerini incelemiştir. Araştırma sonucunda, geleneksel toprak işleme sisteminde yüksek verim değerlerine ulaşıldığını vurgulamışlardır.

Dede (2007), silajlık mısır tarımında, toprak işleme ve ekim sonrası, geleneksel toprak işleme sistemine göre, azaltılmış toprak işleme sisteminin daha yüksek nem tutumu sağladığını ve toprak derinliği arttıkça toprak nem değerlerinin arttığını bildirmiştir. Toprak nem, hacim ve penetrasyon direnci değerlerinin, azaltılmış toprak işleme sisteminde geleneksel toprak işleme sistemine göre daha yüksek olduğunu belirlemiştir.

Ergençoğlu (2007), Kırıkkale ilinde bağ alanlarında yaptığı çalışmada farklı toprak işleme sistemlerinin toprağın bazı fiziksel özelliklerine etkisini incelemiştir. Sonuçta, ölçüm zamanı ve derinliğin penetrasyon direnci, toprak hacim ağırlığı ve nem içeriği üzerine etkisinin olmadığı ancak toprak işleme sistemlerinin bu üç özellik üzerine etkili olduğu ve toprak işleme sistemlerinin yabancı ot kontrolüne etkisinin olmadığını belirtmiştir. Toprak sıkışmasını önlemek için yüzeysel toprak işleme yerine derin toprak işleme yapılması gerektiğini bildirmiştir.

Aykanat (2009), Çukurova bölgesinde buğday tarımında uygulanan korumalı toprak işleme sistemlerini karşılaştırmıştır. Çalışmada, azaltılmış toprak işleme, sırta ekim ve anıza ekim sistemleri uygulanmıştır. Sonuçta, en yüksek buğday veriminin azaltılmış toprak işleme sisteminde, en düşük verimin ise sırta iki sıra ekimin yapıldığı korumalı toprak işleme sisteminde elde edildiğini bildirmiştir.

Polat ve Yaman (2013), saydam plastik mal, buğday samanı, plastik + buğday samanı mallarının Ninfa, Bebeceo, Aurora ve Roksana kayısı çeşitlerinde meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışma sonunda, mal uygulamalarının çeşit bazında meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve yüksekliği, pH, asitlik ve SÇKM (Suda özlen kuru madde) değerleri üzerine etkisinin olmadığını belirlemiştir.

Bilim ve Korucu (2016), Antepfıstığı bahçelerinde yürütülen bir çalışmada üç farklı toprak işleme yönteminin (Azaltılmış toprak işleme - Herbisit uygulaması (T1), Azaltılmış toprak işleme (T2), Geleneksel toprak işleme (T3) verime ve yabancı ota etkisini inceleniştir. Toprak işleme yöntemlerinin verime olan etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamış ancak en yüksek verim değerleri azaltılmış toprak işleme (T2) ve herbisit uygulanan parsellerde elde edilmiştir. Herbisit uygulanmayan parsellerde (T2, T3) yapılan sayımlar sonucunda m²'deki toplam yabancı ot sayısı açısından uygulanan toprak işleme yöntemleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık bulunmamıştır. Uygulamalara ilişkin ekonomik değerlendirme sonuçlarının belirlenmesinde birim alandaki toplam giderlerin yanı sıra elde edilen toplam gelir de belirlenmiş, gelir bileşenleri antepfıstığı verimi ve geliri olarak saptanmış ve karşılaştırmalı olarak hesaplamalar yapılmıştır. Buna göre, en düşük gelir/gider oranı 1.89 olarak geleneksel yöntem olan T3 yönteminde elde edilmiştir. En yüksek oran ise T1 yönteminde 2.70 olarak belirlenmiştir

zgenlik (2017), Sivas'ın Grn ilçesinde aspir tarımında yaptığı çalışmada farklı toprak işleme sistemlerini; toprak, bitki ve verim özellikleri açısından karşılaştırmıştır. Sonuçta toprak nem içeriği, hacim ağırlığı ve penetrasyon direnci değerlerinin 0-15 cm ve 15-30 cm toprak derinliklerde ekim sonrası ve hasat sonrası için anıza ekim uygulamasında diğer toprak işleme sistemlerine göre daha yüksek değerlerde olduğu bulunmuştur.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme alanı

Çalışma, Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü deneme alanında bulunan 10x10 m aralıklarla kurulu, 17 yaşındaki Hacihaliloğlu çeşidi kayısı bahçesinde yürütülmüştür (Şekil 3.1). Deneme alanı 10 194 m² olup düz bir alandadır. Çalışma alanının toprak derinliği 190 cm olup, anılan derinlikte taş sorunu bulunmamaktadır.



Şekil 3.1. Denemenin yürütüldüğü Malatya haritası ve deneme alanına ait uydu görüntüsü

3.1.2. Araştırma alanının iklim özellikleri

Denemenin yürütüldüğü alana ait yıllık iklim verileri Çizelge 3.1’de verilmiş ve alana ait iklim verileri Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğüne bağlı Malatya Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden alınmıştır.

Çizelge 3.1’e göre ortalama en düşük sıcaklık Ocak ayında (-3.4 °C); en yüksek sıcaklık ise Temmuz ayında (27.2 °C olarak saptanmıştır. Çalışma bölgesinin toplam yıllık ortalama güneşlenme süresi 90.3 saattir. Çalışma alanının yıllık ortalama yağış miktarı 376.4 mm’dir. Bölgede karasal iklim (kışlar soğuk ve uzun, yazlar sıcak ve kurak) hüküm sürmekte ve bu özelliğinden dolayı da bölge de yılın birkaç ayı karla örtülüdür.

Çizelge 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait iklimsel veriler (MGM, 2016)

İklim öğeleri	Aylar											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ort. sıcaklık (°C)	-0.4	1.4	6.7	6.7	18.1	23.2	27.2	27.0	22.3	15.4	7.8	2.0
Maksimum sıcaklık (°C)	15.4	20.3	27.2	33.7	36.0	40.0	42.5	41.5	38.8	34.4	25.0	18.0
Minimum sıcaklık (°C)	-25.1	-21.2	-13.9	-6.6	0.1	4.9	4.9	9.3	3.2	-1.2	-12	-22.2
Güneşlenme süresi (saat)	3.2	4.2	5.4	7.2	9.2	11.4	12.4	11.6	10.1	7.3	5.2	3.1
Yağış (mm)	42.1	40.7	48.9	54.7	44.5	17.1	2.2	1.8	6.6	35.9	42.0	39.9

3.1.3. Deneme alanı toprak özellikleri

Deneme alanı topraklarına ait kimi fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.2’de verilmiştir. Deneme alanı toprakları düz ve düze yakın topografyada yer almakta; kireç bakımından yüksek derecede zengin, killi-kumlu bünyeye sahip toprak yapısındadır. Ayrıca, deneme alanı toprakları tuzluluk yönünden sorunsuz, fazla kireçli ve hafif alkali özelliktedir. Topraktaki potasyum, magnezyum ve fosfor içeriği yüksek; organik madde ve azot içeriği yeterlidir.

Çizelge 3.2. Araştırma alanı topraklarına ilişkin kimi fiziksel ve kimyasal özellikler

Toprak parametreleri	Ölçüm değeri	Sınıflandırma
Kil (%)	38.0	Killi-Kum
Kum (%)	35.0	
Silt (%)	27.0	
pH	7.51	Hafif alkali
Tarla kapasitesi, (g/g, %)	19.08	
Solma noktası, (g/g, %)	9.56	
EC (mmhos/cm)	0.36	Sorunsuz
Oransal tuz (%)	0.012	Tuzsuz
Kireç (%)	56.6	Çok yüksek
Organik madde (%)	3.19	Yeterli
Azot (%)	0.17	Yeterli
P (mg/L)	249.5	Çok yüksek
K (mg/L)	289.2	Yüksek
Mg (mg/L)	445.6	Yüksek

3.1.4. Denemede kullanılan traktör, alet ve makineler

Traktör

Çalışmanın sadece ilkbahar döneminde azaltılmış toprak işleme uygulaması yapılan A konusunda, ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde azaltılmış toprak işleme uygulaması yapılan B konusunda ve geleneksel toprak işleme uygulaması yapılan F konusunda traktör

kullanılmıştır. Uygulamalarda kullanılan traktörün teknik özellikleri Şekil 3.2’de verilmiştir.



Teknik özellikler	Değeri
Markası	Erkont
Tipi	Servet 80.4 (4WD) bahçe tipi
Azami tork devri (d/d)	1400
Net ağırlık (kg)	3350
Motor gücü (BG)	80.4
Silindir sayısı	4
Motor devri (d/d)	2200
Kuyruk mili devri (d/d)	540
Yakıt deposu (L)	70
Ön tekerlek	280/70R 20
Arka tekerlek	380/70R 28

Şekil 3.2. Denemede kullanılan traktör ve teknik özellikleri

Kulaklı pulluk

Çalışmanın sadece geleneksel toprak işleme uygulaması yapılan F konusunda kullanılan kulaklı pulluk, 5 adet gövdeye sahip 420 kg ağırlığında, 150 cm iş genişliğinde, ve 20 cm iş derinliğine sahip özelliktedir. Ayrıca, uygulamada kullanılan kulaklı pulluğa ait teknik özellikler Şekil 3.3’de verilmiştir.



Teknik özellikleri	Değeri
Tipi	Asılır kulaklı pulluk
Ağırlığı (kg)	420
İş genişliği (cm)	150
İş derinliği (cm)	20
Gövde sayısı (adet)	5
Şasi yüksekliği (cm)	60
Gövdeler arası mesafe (cm)	51

Şekil 3.3. Denemede kullanılan kulaklı pulluk ve teknik özellikleri

Kültivatör

Asılır tipteki kültivatör sadece ilkbahar döneminde azaltılmış toprak işleme uygulaması, ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde azaltılmış toprak işleme uygulaması ve geleneksel toprak işleme uygulamalarında kullanılmıştır. Denemede kullanılan kültivatörün teknik özellikleri Şekil 3.4’de verilmiştir.



Teknik özellikleri	Değeri
Tipi	Asılır
Ağırlığı (kg)	540
Ayak sayısı (adet)	11
İş genişliği (cm)	275
Yükseklik (cm)	120
Toplam iş derinliği (cm)	25

Şekil 3.4. Denemede kullanılan kültivatör ve teknik özellikleri

Motorlu tırpan (ot biçme makinası)

Denemenin tüm uygulamalarında kullanılan motorlu tırpan (ot biçme makinası) Oleo-Mac marka olup 3.3 BG'ne sahiptir. Denemede yabancı otlar 10-15 cm boylarına eriştiğinde motorlu tırpanla biçilmiş ve biçilen yabancı otlar bahçe yüzeyinde bırakılmıştır. Motorlu tırpana ait teknik özellikler Şekil 3.5'de verilmiştir.



Teknik özellikleri	Değeri
Markası	Oleo-Mac
Tipi	BCF530 motorlu tırpan
Güç (BG)	3.3
Silindir hacmi (cm ³)	51.7
Şaft tipi / Boru çapı (mm)	Düz / 26
Tutma kolu	Pilot
Yakıt deposu kapasitesi (l)	1
Ağırlık (kg)	13.5

Şekil 3.5. Denemede kullanılan motorlu tırpan (ot biçme makinası) ve teknik özellikleri

Çapa makinası

Çalışmanın sadece ilkbahar döneminde azaltılmış toprak işleme uygulaması yapılan A konusunda, ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde azaltılmış toprak işleme uygulaması yapılan B konusunda ve geleneksel toprak işleme uygulaması yapılan F konusunda kullanılan çapa makinası Taral marka olup 6.8 BG'dür. Kullanılan çapa makinasının teknik özellikleri Şekil 3.6'da özetlenmiştir.



Teknik özellikleri	Değeri
Markası	Taral
Tipi	Taral 32sel çapa makinası
Güç (BG)	6.8
Silindir hacmi (cm ³)	296
Motor devri (d/d)	3600
Debriyaj kavrama	Kuru kronik kavrama
Şanzuman	3 ileri 2 geri
İş genişliği (cm)	69
Ağırlık (kg)	128
Ebatlar tekerlekli (E X B X Y)	55 X 190 X 105

Şekil 3.6. Denemede kullanılan çapa makinası ve teknik özellikleri

3.1.5. Denemede kullanılan cihazlar ve ölçü aletleri

Bozulmamış toprak örnek alma seti

Deneme alanı toprağın hacim ağırlığı ve gravimetrik nem içeriğini belirlemek amacıyla bozulmamış toprak örneği almak için 100 cm³ hacminde çelik silindir kaplar kullanılmıştır. Ayrıca çelik silindirlerin toprağa çakılma işlemi için çakma aparatından yararlanılmıştır (Şekil 3.7).

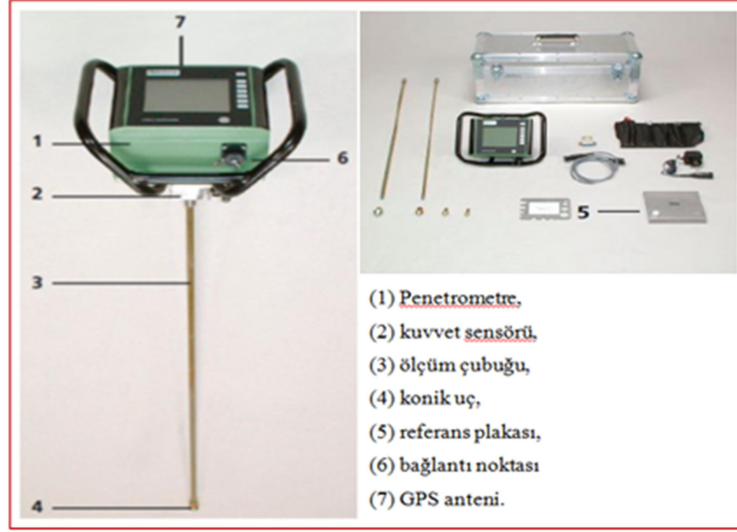


Şekil 3.7. Toprak örneği alma seti

Penetrometre

Toprağın penetrasyon direncini tespit etmek amacıyla ölçüm sınırı 5000 kPa olan Eijkelkamp marka “Konik Toprak Penetrometresi” kullanılmıştır (Şekil 3.8). Ayrıca kullanılan penetrometre 1 cm² ile 5 cm²’lik 4 konik uçla, her bir cm’de toplam 80 cm

toprak derinliğine kadar ölçüm yapabilme özelliğine sahiptir. Çalışmada 60°'lik tepe açılı 1 cm²'lik konik uç kullanılmıştır.



Şekil 3.8. Denemede kullanılan Eijkelkamp marka konik toprak penetrometresi

Denemede kullanılan penetrometre, ayarlanabilir bir Sıvı Kristal Ekran (LCD), kontrol paneli, düzlem ayarlayıcı ve veri kaydedici parçalardan oluşmaktadır. Penetrometrenin güç kaynağı iki bataryadan sağlanmaktadır. Denemede kullanılan penetrometreye ait diğer teknik özellikler Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Çalışmada kullanılan penetrometre teknik özellikleri

Teknik özellik	Değer
Çalışma sıcaklığı (°C)	0 – 50
Penetrometre ağırlığı (kg)	3.4
Settin ağırlığı (kg)	15.5
Taşıma kutusu boyutları (cm)	58x29x25
Hafıza (adet)	1500
Penetrasyon ölçüm aralığı (MPa)	0-5
Kuvvet hassasiyeti (N)	1
Derinlik kaydı (cm)	80
Derinlik hassasiyeti (cm)	1
GPS doğruluğu (m)	< 2.5

Kurutma fırını

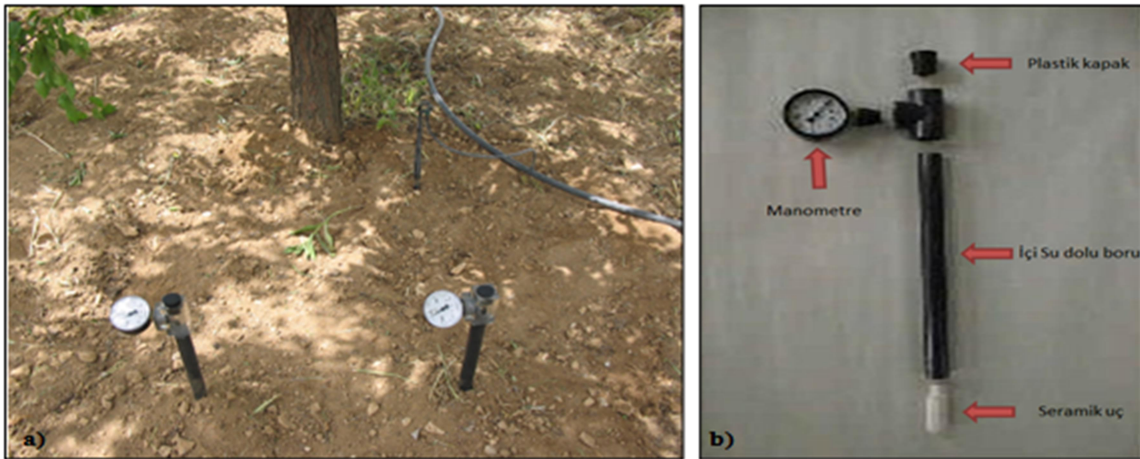
Deneme alanında alınan bozulmamış toprak örneklerinin nem içeriğini belirlemek amacıyla Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü laboratuvarında bulunan WTC Binder marka kurutma fırını kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan kurutma fırını ve teknik özellikleri Şekil 3.9'de verilmiştir.

Teknik Özellik	Değer
Çalışma sıcaklığı aralığı	+5 °C / 300 °C
Sıcaklık dalgalanması	+/- 0.3 °C
İç boyutları (G/Y/D) (mm)	600/480/400
Cihaz hacmi (l)	115
Kontrol sistemi	Mikroprosesör kontrolü ve dijital göstergeli
Zamanlayıcı	0-99 saat 59 dakikalık timer
Cihaz ağırlığı (kg)	65

Şekil 3.9. Çalışmada kullanılan WTC Binder marka kurutma fırını ve teknik özellikleri

Tansiyometre

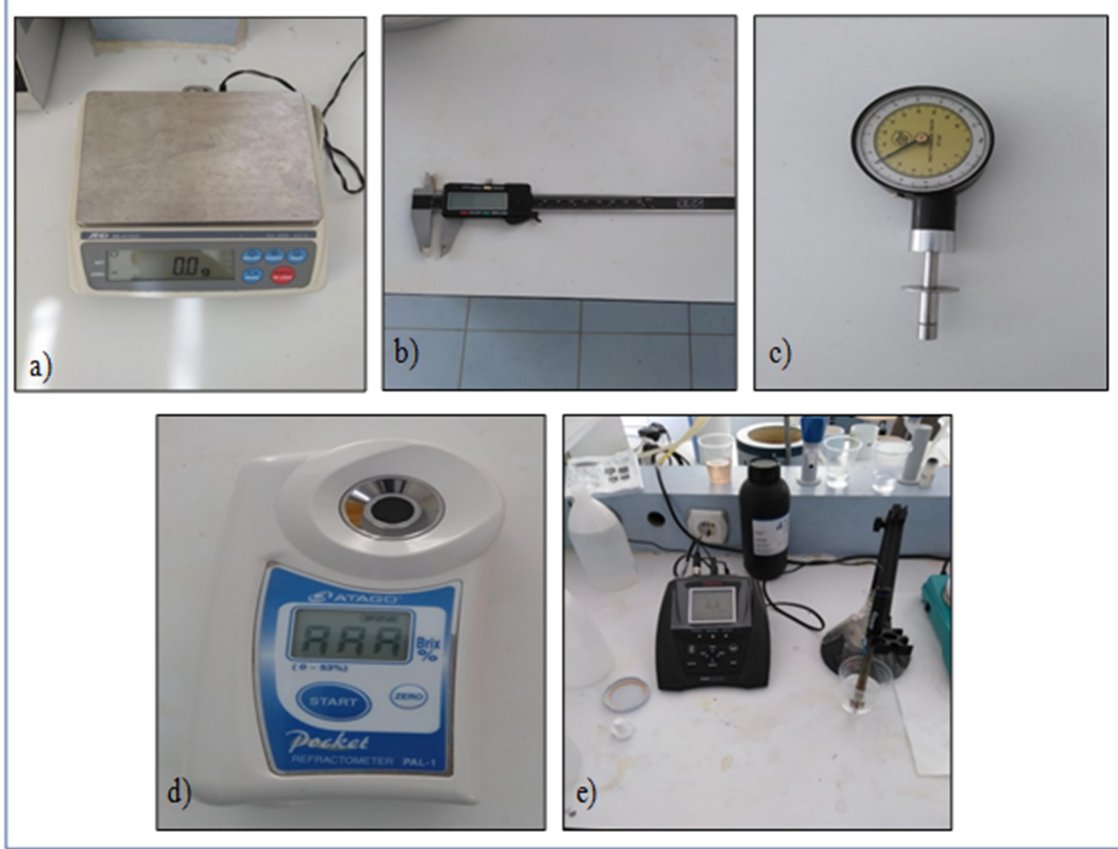
Çalışmada sulama zamanının belirlenmesinde 60 ve 90 cm'lik tansiyometreler kullanılmıştır (Şekil 3.10a). Tansiyometreler bir seramik uç, bunun bağlı olduğu içi su dolu plastik bir boru ve bu borunun ucunda basıncı ölçmek için gerekli bir manometre olmak üzere üç parçadan oluşmaktadır (Şekil 3.10b). Tansiyometreler toprağa yerleştirildiğinde, içerisine konan suyun gözenekli seramikten toprağa geçmesiyle cihazın içinde meydana gelen vakumun okunması tansiyometrenin ana prensibidir. Tansiyometrelerle toprakta eksik olan nem miktarına göre verilmesi gereken sulama suyu miktarı ve ne zaman sulamaya başlanacağı belirlenir. Tansiyometreler, belli bir miktar su ihtiva eden topraktaki suyun ne kadar bir kuvvetle tutulduğunu gösterir. Toprak fazla kuru değilse tansiyometreler toprak suyu tansiyonunu ve dolayısıyla topraktaki nem miktarını ölçer (IAEA, 2008).



Şekil 3.10. Tansiyometreyi oluşturan parçalar (a) ve deneme alanına yerleştirilmiş 60 ve 90 cm'lik tansiyometreler (b)

3.1.6. Pomolojik ölçümlerde kullanılan cihazlar

Meyve pomolojisi, Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü pomoloji laboratuvarında yapılmış ve pomolojik ölçümler için kullanılan cihazlar (Şekil 3.11) aşağıda belirtilmiştir.



Şekil 3.11. Pomolojik ölçümlerde kullanılan cihazlar (dijital hassas terazi (a), dijital kumpas (b), el penetrometre (c); el refraktometre (d); pH metre (e))

Dijital hassas terazi

Meyve ağırlığını ölçmede 0.01g hassasiyete sahip dijital terazi kullanılmıştır (Şekil 3.11a).

Dijital kumpas

LTF marka 0-150 mm arası ölçüm yapabilen dijital kumpas meyvede en boy ve yükseklik gibi özelliklerin belirlenmesinde kullanılmıştır (Şekil 3.11b).

Meyve eti sertlik ölçen el penetrometresi

Meyve eti sertliği ölçümünde, FT 011 (0-11Lbs) aralığında ölçüm yapan el penetrometresi kullanılmıştır (Şekil 3.11c).

Meyvede kuru madde ölçen dijital el refraktometresi

Meyvede SÇKM (Suda çözülen kuru maddeyi) ölçmek için Atago marka (% 0-32) brix arasında ölçüm yapabilen el refraktometresi kullanılmıştır (Şekil 3.11d).

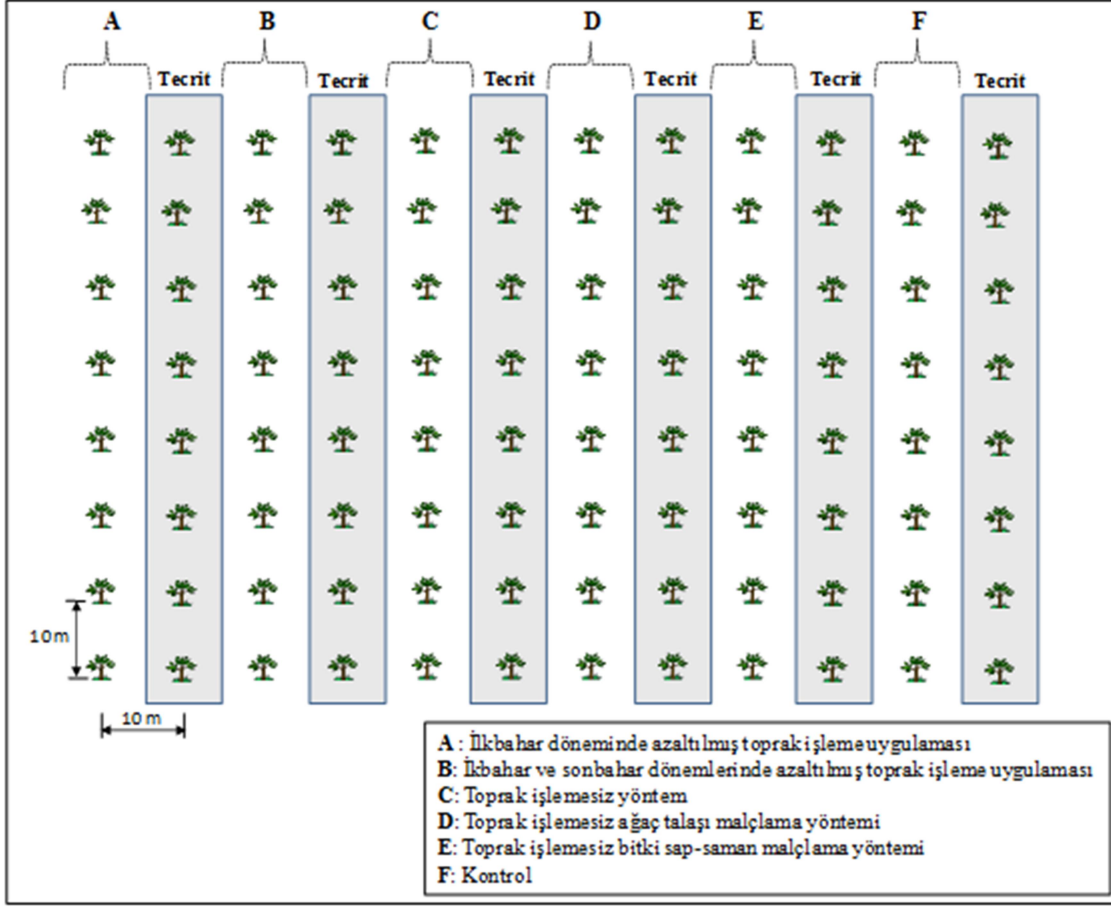
pH metre

Meyve suyunda pH ölçümlerinde Thermo Scientific marka Orionstar A215 model pH metre kullanılmıştır (Şekil 3.11e).

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme planı

Çalışma, Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü deneme alanında bulunan 10x10 m aralıklarla kurulu, 17 yaşındaki Hacıhaliloğlu kayısı bahçesinde yürütülmüştür (Şekil 3.1). Deneme, 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 2 ağaç olacak şekilde “Tesadüf Blokları Deneme Desenine” göre yapılmıştır. Çalışmada oluşturulan parsel konuları arasında tecrit sıraları bulunmaktadır. Deneme alanı $200 \text{ m} \times 24 \text{ m} = 4800 \text{ m}^2$ ve her bir parsel alanı 200 m^2 'dir. Deneme uygulama planı Şekil 3.12'de verilmiştir.



Şekil 3.12. Deneme konularının şematik gösterimi

Çalışmada 6 farklı toprak işleme uygulaması ele alınmış ve oluşturulan konu uygulamaları aşağıda verilmiştir.

(i) **İlkbahar döneminde azaltılmış toprak işleme uygulaması (A):** Çalışma ilkbahar döneminde sıra üzerindeki yoğun otlu bölgeler (ağaç taç izdüşümü) motorlu tırpanla biçilmiş ve çapa makinesi yardımıyla yüzeysel toprak işleme yapılmıştır. Sıra arası alanlar ise aynı dönemde kültivatörle işlenmiştir. Sezon sonuna kadar yabancı otlar 15 cm boylanınca motorlu el tırpanı ile 2 defa biçilmiştir. Ayrıca, çalışmadan elde edilen yabancı otlar toprak işlemesiz bitki sap-saman malçlama yöntemi olan E uygulamasında kullanılmıştır.

(ii) **İlkbahar ve sonbahar dönemlerinde azaltılmış toprak işleme uygulaması (B):** Çalışmanın bu konusunda ilkbahar döneminde azaltılmış toprak işleme uygulamasında (A) yapılan işlemler tekrarlanmış ve ayrıca sonbaharda sıra araları kültivatörle ikinci bir sürüm yapılmıştır (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. İlkbahar ve sonbahar dönemlerinde azaltılmış toprak işleme uygulamasından görünüm

(iii) Toprak işlesiz yöntem (C): İlgili konulara hiçbir toprak işleme yapılmamış; bitki taç izdüşümü ve sıra arası Mayıs'ın ilk haftasında yabancı ot ilacı (herbisit) ile ilaçlanmıştır (Şekil 3.14). Yabancı otlar 10-15 cm boylanınca ot biçme makinesi ile sezon sonuna kadar 4 defa biçilmiştir.



Şekil 3.14. Toprak işlesiz konu ve herbisit kullanımı uygulaması (a); herbisit uygulamasından 20 gün sonraki görünüm (b)

(iv) Toprak işlesiz ağaç talaşı malçlama yöntemi (D): Bu uygulamada bitki taç izdüşümündeki yabancı otlar biçildikten sonra ağaç taç izdüşümün alanına yaklaşık 1.5-2 cm kalınlığında ağaç talaşı serilmiştir (Şekil 3.15). Çalışmada ağaç taç izdüşümü alanının malçlama yapılarak yabancı otlarla mücadele edilmesi ve sulama suyunun buharlaşarak toprak bünyesinden uzaklaşması engellenmesi amaçlanmıştır.



Şekil 3.15. Toprak işlemez ağaç talaşı malçlama yönteminden görünüm

(v) **Toprak işlemez bitki sap-saman malçlama yöntemi (E):** İlkbahar döneminde azaltılmış toprak işleme uygulaması olan A uygulanmasından elde edilen yabancı otlar oluşturulan parseldeki ağaçların taç izdüşüm alanına serilerek malçlama yapılmıştır (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Toprak işlemez bitki sap-saman malçlama yönteminden görünüm

Sıra arası hiçbir toprak işleme yapmadan motorlu ot biçme makinası ile biçilmiştir daha sonra sezon boyunca yabancı otlar 15 cm boylanınca yine D uygulamasında olduğu gibi dört defa motorlu ot biçme makinası ile biçilmiştir. Bu sistemde de D uygulamasında

olduğu gibi sulama suyunun toprak yzeyinde buharlaşması ve yabancı ot çıkışının engellenmesi amaçlanmıştır.

(vi) Kontrol Geleneksel sistem (F): Çalışmada bölgede kullanılan klasik uygulamalar dikkate alınmıştır. Uygulama parselleri ilkbahar ve sonbaharda kulaklı bahçe pulluğu ile işlenmiş ve birkaç gün aradan sonra kültivatörle ikinci toprak işleme yapılarak pulluk izleri düzeltilmiştir. Aynı işlem sonbaharda tekrarlanarak işlem tamamlanmıştır (şekil 3.17). Çalışma boyunca yabancı otlar 15 cm boylanınca motorlu el tırpanı ile 2 defa biçilmiştir. İşleme sırasında traktör ile ulaşılamayan ağaç gövdesine yakın bölge el çapa motoru veya bel ile işlenmiştir.



şekil 3.17. Kontrol Geleneksel sistem uygulamasından görünüm

3.2.2. Toprak penetrasyon direnci

Toprak işleme alet ve makinalarının kullanımı ve kayısı bahçesindeki diğer faaliyetler sebebiyle ortaya çıkan toprak sıkışmasının belirlenmesinde, 60°'lik tepe açılı 1 cm²'lik konik uçlu Eijkelkamp marka elle itmeli penetrometre kullanılmıştır. Uygulamada konik uçlar ortalama 2 cm/s daldırma hızı ile toprağa daldırılmış ve batma ucuna düşey yönde etki eden toprak direnci MPa olarak ölçmüştür (Eijkelkamp, 1990). Penetrasyon lmlerine 20 Eylül 2016 tarihinde başlanmış ve penetrasyon ölümleri her uygulama parselinin 12 farklı noktasında yapılmıştır (şekil 3.18). Çalışmada her 4 kayısı ağacı bir tekerrür olarak dikkate alınmış ve her tekerrür içerisinde ağaçların ortasına denk gelecek şekilde üç noktadan 30 cm derinliğe kadar ölümler gerçekleştirilmiştir. Toplam 72 adet ölüm yapılmıştır. Penetrometre her 1 cm'de bir ölüm yapmakla birlikte veriler

değerlendirilirken 0-15 cm derinlik ve 15-30 cm derinlik için iki ortalama değer kullanılmıştır. Elde edilen bu verilerin sonuçları; derinlik, uygulamalar ve derinlik x uygulama interaksiyonu dikkate alınarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Penetrasyon direnci ölçüm noktaları, toprak nem içeriği ve hacimsel kütle ölçüm noktaları, verim ve sulama ölçüm noktaları Şekil 3.19’de verilmiştir.



Şekil 3.18. Penetrasyon direnci ölçme işlemi



Şekil 3.19. Deneme alanının Google Earth görüntüsü ve ölçüm noktaları

3.2.3. Toprak örneklerinin alınması ve analizleri

Denemenin alanı topraklarının temel fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Örnek toprak alımlarında Petersen ve Calvin (1965)'de verilen esaslardan yararlanılmıştır. Bozulmuş toprak örnekleri, araziyi temsil edecek şekilde 3 ayrı noktadan Hollanda tipi burgu yardımı ile alınarak karıştırılmıştır. Elde edilen karışım Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü toprak laboratuvarında analiz edilmiş ve toprağın kimi fiziksel (toprak penetrasyon direnci, toprak nemi ve hacim ağırlığı) ve kimyasal özelliklerinin belirlenmiştir.

Toprak hacim ağırlığı ve nem içeriği

Toprak hacim ağırlığı ve nem içeriğinin belirlenmesi için 5 cm çapında ve 100 cm³ hacmindeki silindirler ile bozulmamış toprak örnekleri toprak işleme uygulamalarından sonra her uygulama parselinin dört farklı noktasından (her 4 ağaç bir tekerrür olacak şekilde tam orta noktalarından) iki farklı derinlikten (0-15 cm ve 15-30 cm) alınmıştır (Şekil 3.20). Alınan örnekler tartılarak etüvde 105 °C'de sabit ağırlığa ulaşınca kadar kurutulmuş ve kurutma işleminden sonra tekrar tartılmıştır (Vepraskas ve Wagger, 1989). Elde edilen sonuçlar; derinlik, uygulamalar, derinlik x uygulama interaksyonu dikkate alınarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 3.20. Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanından bozulmamış toprak örneği alma işlemi

Toprak örneklerinin hacim ağırlığı Eşitlik 1'den nem içeriği ise Eşitlik 2'den yararlanılarak belirlenmiştir (Bawer ve ark., 1972; Demiralay, 1993).

$$A_s = \frac{W_k}{V} \quad (1)$$

$$P_w = \left(\frac{W_y - W_k}{W_k} \right) \times 100 \quad (2)$$

Eşitlikte, A_s : Hacim ağırlığı (g/cm^3); W_k : Toprağın kuru ağırlığı (g), V : Örnek silindirin hacmi (100 cm^3); P_w : Toprağın kuru ağırlık esasına göre nem içeriği (%); W_y : Toprağın yaş ağırlığı (g)'dir.

3.2.4. Sulama suyu ve tüketilen su miktarı

Kayıs ağaçlarında sulama, ağaç altı mini yağmurlama (mini sipping) yöntemi ile yapılmıştır. Sulama zamanının belirlenmesinde tansiyometrelerden yararlanılmıştır. Tansiyometreler, ağaç taç izdüşümünde 60 ve 90 cm derinliğe olmak üzere ikişer tansiyometre üçer tekerrürlü olarak yerleştirilmiştir. Sulamalar 60 cm derinlikteki tansiyometrelere göre yapılmış, 90 cm'deki tansiyometrelerden derine sızmalar takip edilmiştir (Richards ve Marsh, 1961; Hagan ve ark., 1967; Kanber ve ark., 1992). Topraktaki yarayışlı suyun %50'si tüketildiğinde sulamaya başlanmış, etkili kök derinliği dikkate alınarak 90 cm toprak profilindeki nem düzeyini tarla kapasitesine getirmek için yaklaşık olarak 52.26 mm sulama suyu uygulanmış ve her sulama için 3323 L olarak hesaplanmıştır. İlk sulamada verilecek su miktarı gravimetrik yöntemle her 30 cm derinlik için ayrı olarak belirlenmiş, diğer sulamalarda verilecek su miktarı toprak nem karakteristik eğrisinden hesaplanarak ağaçlara uygulanmıştır (Demirtaş ve ark., 2012). Bozulmamış toprak örnekleri alınarak yapılan analizlerde deneme alanı topraklarının tarla kapasitesi %19.08, solma noktası % 9.56 olarak belirlenmiştir. Topraktaki faydalı suyun %50'si tüketildiğinde toprak nem içeriği %13.88 ve buna karşılık gelen tansiyon değeri 52–53 kPa olarak belirlenmiştir (Demirtaş ve ark. 2008).

3.2.5. Yabancı ot tür ve yoğunluğu

Parsellerdeki yabancı ot türlerinin tespiti yapılmış ve m^2 'ye düşen yabancı ot miktarı her tekerrürde 2 adet örnekleme olacak şekilde sayım yapılmıştır. Örnekleme alanı 1 m^2 'lik alana sahip olan çerçeve kullanılmıştır (Günçan, 2006). Deneme alanında tür teşhisi yapılamayan yabancı otlar usulüne göre herbaryum yapılarak tür teşhisine

gönderilmiştir. Yabancı ot yoğunluğunun tespitinde toprak işleme uygulamaları yapılmadan önce 1. yabancı ot sayımı Mayıs ayı başında yapılarak kayıt altına alınmıştır.

Toprak işleme uygulamaları yapıldıktan sonra Temmuz ayının ilk haftasında 2. yabancı ot sayımı yapılmıştır. 3. yabancı ot sayımı ise tüm uygulamalar tamamlandıktan sonra Eylül ayının son haftasında yapılmıştır. Azaltılmış toprak işleme uygulamalarından A uygulamasında sıra arası Mayıs ayı başında kültivatörle, taç iz düşümü ise çapa motoru ile işlenmiştir. Sayım aralarında yabancı otlar motorlu el tırpanı ile 15 cm boylanınca biçilmiştir. B uygulamasında ise ilkbahar sürümünün yanı sıra Eylül ayı başında kültivatörle ikinci sürüm yapılmış ve ot biçmesi A uygulamasındaki gibi yapılmıştır.

Malçlama sistemlerinde ise ağaç taç iz düşümü çapa makinası ile işlendikten sonra malçlama yapılarak sezon sonuna kadar herhangi bir işlem yapılmamıştır. Ancak sıra arası diğer uygulamaların yapıldığı zamanda motorlu el tırpanı ile 4 defa yabancı otlar 15 cm boylanınca biçilmiştir. Toprak işlemesiz C uygulamasında ise 1. ot sayımından sonra sıra arası ve taç iz düşümüne uygulanan yabancı ot ilacından sonra sadece sıra arası diğer uygulamalarda olduğu gibi yabancı otlar 15 cm boya ulaşınca motorlu el tırpanı ile biçilmiştir.

Kontrol uygulamasında ise geleneksel olarak bölge çiftçisinin yaptığı gibi 1. ot sayımından sonra kulaklı pulluk ile sıra arası sürülmüş taç iz düşümü çapa makinası ile işlenmiştir. 2. yabancı ot sayımından sonra kültivatör ile sürülmüştür, ot sayımları toprak işlemeden sonra yapılmıştır. 3. sayım ise yine sonbaharda toprak işleme uygulamaları tamamlandıktan sonra Eylül ayının son haftasında yapılmıştır. Tüm veriler değerlendirilerek uygulamalar arasındaki yabancı ot yoğunluğu belirlenerek toprak işleme uygulamalarının yabancı ot yoğunluğu üzerine etkileri % olarak belirlenmiştir.

3.2.6. Verim

Hasat edilen ağaçlarda toplanan meyveler tartılarak ağaç başına verim (kg/ağaç) ve aşı noktasının 20 cm üzerinden ölçülen ağaç gövdesinin gövde kesit alanı hesaplanarak, gövde kesit alanına düşen verim (kg/cm²) cinsinden hesaplanmıştır (Westwood, 1978).

3.2.7. Pomolojik ve kimyasal analizler

Pomolojik ve kimyasal analizler Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü pomoloji laboratuvarında yapılmıştır. Yapılan analizler sırasıyla;

a) Meyve ağırlığı: Meyve ağırlıkları 0.01 g ağırlığa duyarlı hassas dijital terazi ile her ağaçtan alınan 20 adet meyvenin tartılması ile hesaplanmıştır.

b) Meyve eti sertliği: Meyve eti sertliği her ağaçtan alınan 20 adet meyvenin yanağından 0.1 kg/cm²'ye duyarlı penetrometre ile kg/cm² cinsinden belirlenmiştir.

c) Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) (%): Meyvelerin suda çözünebilir kuru madde içerikleri, 20-25 adet meyvenin katı meyve presi ile suyu çıkarılıp süzildükten sonra Atago N 1 marka ve 0-32 brix arasında ölçüm yapabilen el refraktometresi ile okumaları yapılarak % olarak belirlenmiş.

d) Titrasyon asitliği (%): Meyve asit içeriklerinin belirlenmesi için 10 mL meyve suyu, saf su ile 100 mL'ye tamamlanmış ve fenolftalein indikatörlüğünde 0.1 N sodyum hidroksit (NaOH) ile titre edilmiştir. Elde edilen titrasyon sonuçları Eşitlik 3'den yararlanılarak titrasyon asitliği malik asit cinsinden % olarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 1992).

$$TA = \frac{V \times F \times E}{M} 100 \quad (3)$$

Eşitlikte, TA: Titrasyon asitliği (%); V: Harcanan 0.1 N NaOH miktarı (ml); F: Faktör değeri; E: 1 mL 0.1 N NaOH'e eşdeğer asit miktarı (malik asit için 0.067); M: Örnek miktarı

3.2.8. Maliyet analizi

Toprak işleme sistemlerinde kullanılan materyaller ve yapılan işlemlerin işçilik maliyetleri, 2016 yılı fiyatları göz önüne alınarak hesaplanmıştır.

3.2.9. Verilerin değerlendirilmesi

Çalışmada elde edilen veriler kullanılarak uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önem dercesini belirlemek için varyans analizi ve ortalamalar arasındaki farklılıkları belirlemek için çoklu karşılaştırma testi (Duncan) yapılmıştır..

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

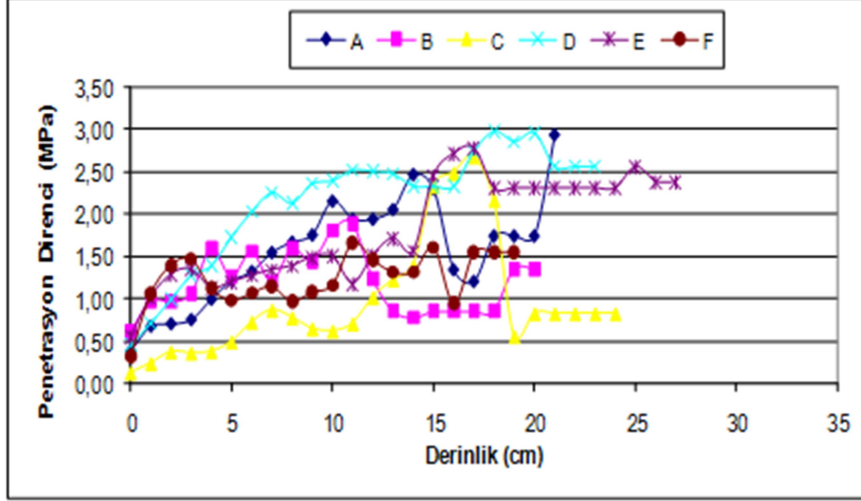
4.1. Toprak Penetrasyon Direnci

Çalışmada uygulamalara ait penetrasyon direnci ölçümleri 6 Ekim 2016 tarihinde yapılmıştır. Çalışma alanında hasat da dahil olmak üzere yoğun bir tarla trafiğinin yapıldığı tarih dikkate alınmıştır. Ayrıca, penetrasyon direnci ölçümleri trafik izleri dikkate alınmadan yapıldığından uygulamalar arasındaki farklılıklar meydana gelmektedir. Özellikle toprak işlemenin yapılmadığı C uygulamasında ölçülen penetrasyon direnci değerlerinin, toprak işlemenin olmadığı diğer uygulamalar olan D ve E uygulamasına göre daha düşük olması bu duruma örnek olarak gösterilebilir. Toprak işleme sistemlerinin derinliğe bağlı penetrasyon direnci ölçüm değerleri Çizelge 4.1’de ve değişimi Şekil 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Uygulamalara ait ortalama penetrasyon direnci değerleri (MPa) ve Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Toprak işleme uygulama konuları	Penetrasyon direnci (MPa)		Ortalama penetrasyon direnci* (MPa)
	0-15 cm*	15-30 cm	
A	1.53 ab	1.95	1.71 ab
B	1.01 bc	1.04	1.02 c
C	0.89 c	1.74	1.31 bc
D	1.89 a	2.53	2.21 a
E	1.31 abc	2.70	1.90 a
F	1.24 bc	1.54	1.30 bc
Ortalama	1.36	2.15	

*Sütunda aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında istatistiksel olarak $P < 0.05$ düzeyinde farklılık yoktur.



Şekil 4.1. Toprak işleme uygulamalarına ait toprak derinliğine göre penetrasyon direnç değişimi

Yapılan ölçümler sonucunda 0-15 cm toprak derinliği için ortalama penetrasyon direnci değerleri 0- 0.89 -1.89 MPa ve 15-30 cm toprak derinliği için ise 1.04 - 2.70 MPa değerleri arasında ölçülmüştür. Ölçüm sonucunda ortalama penetrasyon direnci değerlerine bakıldığında toprak işleme uygulamaları $D > E > A > F > B > C$ şeklinde sıralanmıştır. En yüksek ortalama penetrasyon direnci değeri toprak işlenmesiz ağaç talaşı malçlama uygulamasında (D) elde edilirken toprak işlemenin yapılmadığı E uygulaması ile arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamaktadır. Çalışmada toprak derinliği arttıkça penetrasyon direnci değerleri arttığı belirlenmiştir. Derinliğe bağlı olarak penetrasyon direnci artış değerleri E uygulamasında % 106.11 ile en yüksek olurken B uygulamasında % 2.97 ile en düşük olduğu saptanmıştır. 0-15 cm derinlikte ölçülen değerler incelendiğinde toprak işleme uygulamalarının $D > A > E > F > B > C$ şeklinde sıralandığı ve bu sıralamanın 15-30 cm derinlikte ise $E > D > A > C > F > B$ şeklinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2).

Çalışmada toprak işleme uygulamalarında ve 2 farklı toprak derinliğinde (0-15 cm, 15-30 cm) ölçülen penetrasyon direnci değerleri arasında yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Çizelge 4.2 incelendiğinde toprak işleme uygulamaları ve derinliğin penetrasyon direnci üzerine etkisi $P < 0.01$ seviyesinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada toprak işleme uygulamaları arasındaki farklılığı görmek için Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi (Çizelge 4.1); 0-15 cm ve 15-30 cm derinliklerde ölçülen penetrasyon direnci değerlerini karşılaştırmak içinde Tek Yönlü Varyans analizi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda toprak işleme uygulamaları

arasındaki farklılığın 0-15 cm derinlikte $P < 0.05$ seviyesinde önemli ve 15-30 cm derinlikte ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Çalışmada elde edilen penetrasyon direnci değerler varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Uygulama	4.855	5	0.971	5.041**
Derinlik	2.496	1	2.496	12.958**
Uygulama x Derinlik	1.438	5	0.288	1.493**
Hata	4.430	23	0.193	
Toplam	113.867	35		

**İstatistiksel olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemli

Ortalama penetrasyon direnci değerlerine bakıldığında, ölçülen değerler her iki derinlikte de bitki büyümesini engelleyen sınırı oluşturan 3 MPa (Busscher ve Sojka 1987; Hakansson ve Lipiec 2010) değerinin altındadır. Bununla birlikte; kök gelişimi için kritik değer olarak kabul edilen 1.5 MPa (Yavuzcan 1998) değerinin 5-10 cm derinlikten sonra yer yer aşıldığı görülmektedir. Ehlers ve ark. (1983) geleneksel olarak işlenmiş topraklarda kök gelişimini sınırlandıran penetrasyon direnci değerinin 3.6 MPa olduğunu ve işlenmemiş topraklarda bu değer yaklaşık 5 MPa olduğunu belirtmektedirler. Bu çalışmada elde edilen değerlerin, bitki büyümesini engelleyen sınır değer olarak kabul edilen 3 MPa'dan daha düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 4.1).

4.2. Toprak Hacim Ağırlığı

Toprak hacim ağırlığı, toprak işleme ile değişebilen toprak özelliğidir, toprak sıkışmasının ifade edilmesinde kullanılır. Toprak hacim ağırlığı değerleri 6 Ekim 2016 tarihinde 0-15 cm ve 15-30 cm olmak üzere iki farklı derinlikten alınan bozulmamış toprak örnekleri ile belirlenmiştir. Çalışma sonucunda 0-15 cm'lik toprak derinliğinde en yüksek ortalama hacim ağırlığı değeri C uygulamasında (1.52 g/cm^3) ve en düşük ortalama hacim ağırlığı değeri ise B uygulamasında (1.37 g/cm^3) elde edilmiştir. Ayrıca, 15-30 cm toprak derinliğinde en yüksek hacim ağırlığı değeri C uygulamasında (1.67 g/cm^3) belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Uygulamalara ait ortalama hacim ağırlığı değerleri (g/cm^3) ve Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Toprak işleme uygulama konuları	Hacim ağırlığı (g/cm^3)		Ortalama hacim ağırlığı* (MPa)
	0-15 cm	15-30 cm*	
A	1.35	1.41 b	1.38 b
B	1.33	1.41 b	1.37 b
C	1.52	1.67 a	1.62 a
D	1.44	1.46 b	1.45 b
E	1.41	1.52 ab	1.46 b
F	1.42	1.41 b	1.42 b
Ortalama	1.41	1.48	

* Sütunda aynı harfle gösterilen uygulamalar arasında istatistiksel olarak $P<0.05$ düzeyinde farklılık yoktur

Hacim ağırlığı değerleri genel olarak yüzeysel derinlikte daha düşüktür. Ortalama olarak en düşük ve en yüksek hacim ağırlığının elde edildiği C ve B uygulamalarında derinlikle meydana gelen değişim sırasıyla % 6.02 ve % 9.87 oranlarında gerçekleşmiştir. Hacim ağırlığı değerlerine toprak işleme sistemlerinin etkisini belirlemek için varyans analizi ve yöntemler arasındaki farklılığı karşılaştırmak için Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre; uygulamalar arasındaki farklılık C uygulamasından kaynaklanmaktadır. En yüksek ortalama hacim ağırlığı değerinin elde edildiği C uygulama konusu dışındaki diğer toprak işleme uygulamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamaktadır (Çizelge 4.3).

Varyans analizi sonuçlarına göre; uygulamalarının etkisinin istatistiksel olarak $P<0.05$ seviyesinde önemli olduğu ve derinliğin ise istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca; 0-15 cm ve 15-30 cm derinliklerde ölçülen hacim ağırlığı değerlerini karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Toprak işleme uygulamaları arasındaki farklılığın 15-30 cm derinlikte $P<0.05$ seviyesinde önemli ve 0-15 cm derinlikte ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Çalışmada elde edilen hacim ağırlığı değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Uygulama	0.196	5	0.039	3.225*
Derinlik	0.050	1	0.050	4.141
Uygulama x Derinlik	0.026	5	0.005	0.430
Hata	0.365	30	0.012	
Toplam	88.249	42		

İstatistiksel olarak $P < 0.05$ seviyesinde önemli

Pierce ve ark. (1983) ve Fulton ve ark. (1996)'da yürüttükleri çalışmalarında, bitki kök gelişimini sınırlandıran hacim ağırlığının toprak tekstürü ile değiştiğini % 35-40 kil içeren topraklarda kök gelişimini etkileyen hacim ağırlığının 1.49 g/cm^3 ve kök gelişimini sınırlayan hacim ağırlığı değerinin 1.58 g/cm^3 olduğunu; Lhotsky ve ark. (1984 ve Badalikova, 2010 ise killi tınlı topraklarda bitkisel üretim için sınır hacim ağırlığı değerinin 1.40 g/cm^3 olduğunu belirtmişlerdir. Buna göre; C uygulamasında sınır değerlerin aşıldığı görülmektedir.

Toprağın işlenmediği direk ekim yönteminde geleneksel toprak işlemeye göre hacim ağırlığı yüksek olmaktadır (Hakansson ve Lipiec, 2000; He ve ark., 2011). Lampurlanés ve Cantero-Martínez (2003) direk ekime geçildikten hemen sonraki yıl hacim ağırlığının önemli ölçüde arttığını bunun nedeninin ise tarla trafiği ve toprak işleme yapılmaması olduğunu, Fuentes ve ark. (2009) farklı kışlık buğday ve mısır parsellerinde hacim ağırlığının bitki artıklarının uzaklaştırılmadığı ve yüzeyde bırakıldığı toprak işleme yöntemlerinde artıklarının uzaklaştırıldığı yöntemlerden daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir (Bayram, 2015). Bu sonuçlara benzer şekilde, bu çalışmada genel olarak toprak işlemenin yapılmadığı C, D ve E uygulamalarında elde edilen hacim ağırlığı değerleri daha yüksek olmaktadır.

4.3. Toprak Nem İçeriği

Toprak nem içeriği değerleri 6 Ekim 2016 tarihinde 0-15 cm ve 15-30 cm olmak üzere iki derinlikte belirlenmiştir. Nem içeriği değerlerine toprak işleme sistemleri ve derinliğin etkisini belirlemek için varyans analizi ve yöntemler arasındaki farklılığı karşılaştırmak için Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır (Çizelge 4.5 ve Çizelge

4.6). Varyans analizi sonuçlarına göre; uygulamaların ve derinliğin istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca; 0-15 cm ve 15-30 cm derinliklerde ölçülen nem içeriği değerlerini karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi yapılmış ve her iki derinlikte de uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Çalışmada elde edilen nem içeriği değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Uygulama	4.500	5	0.900	0.232
Derinlik	4.656	1	4.656	1.198
Uygulama x Derinlik	6.521	5	1.304	0.336
Hata	112.679	26	3.885	
Toplam	12159.998	41		

Çizelge 4.6. Uygulamalara ait ortalama toprak nem içeriği değerleri (%) ve Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Toprak işleme uygulama konuları	Toprak nem içeriği, %		Toprak nem içerik değeri, %
	0-15 cm	15-30 cm*	
A	16.55	18.34	17.23
B	16.36	17.14	16.80
C	16.65	17.79	17.09
D	17.30	17.83	17.53
E	17.80	16.98	17.39
F	16.48	17.04	16.76
Ortalama	16.89	17.41	

Ortalama nem içeriği değerleri 0-15 cm derinlikte %16.35 – %17.80 ve 15-30 cm derinlikte %16.98 – %18.34 değerleri arasında değişmektedir. Ortalama nem içeriği değerlerine bakıldığında toprak işleme uygulamaları D>E>A>C>B>F şeklinde sıralanmıştır. Bu sıralama, 0-15 cm derinlikte E>D>C>A>E>B ve 15-30 cm derinlikte ise E>A>D>C>B>F şeklindedir. Uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmamasına rağmen özellikle 0-15 cm derinlikte toprak işlemsiz uygulamalarda nem içeriğinin daha yüksek olması toprak nem muhafazası açısından önemlidir (Çizelge 4.6).

Rasaily ve ark. (2012), Fuentes ve ark. (2009), Salem ve ark. (2015), Copec ve ark. (2015) ve Bayram (2015) anıza ekim uygulamasında nem korunumunun daha yüksek ve toprağın devrildiği uygulamalarda ise nem kaybının genellikle daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Özgenlik (2017), Badalikova (2010) ve Bayram (2015) toprak neminin toprağın sıkışma durumuna göre değişebileceğini, nem ve toprak sıkışması arasındaki ilişkide toprak sıkışmasının porların kalitesini, boyutunu değiştirdiğini ve maksimum kapılar su kapasitesini arttırdığı bildirilmiştir.

4.4. Sulama Sayısı ve Tüketilen Su Miktarı

Çalışmada kayısı ağaçlarında sulama zamanının belirlenmesinde tansiyometreden yararlanılmış ve kullanılabilir suyun % 50'si tüketildiğinde sulamalar yapılmıştır. Çalışma boyunca toprak işleme uygulama konularına verilen sulama suyu miktarı 3323 L/ağaç'dır. Sulamaya tüm toprak işleme konularında 14 Haziran 2016 tarihinde başlanmıştır. Toprak işleme uygulama konuları olan A, B, C ve F sistemlerinde 10 kez sulama uygulaması yapılmış ve toplam her uygulama konusuna 265.84 m³ su verilmiştir. Sulamalar 14 Ekim 2016 tarihinde sonlandırılmıştır. D ve E toprak işleme sistemlerinde ise sulama işlemi 9 kez yapılmış ve toplam 299.07 m³ su verilerek 10 Ekim 2016 tarihinde sulama işlemi tamamlanmıştır (Çizelge 4.7, Çizelge 4.8).

Çizelge 4.7 incelendiğinde A, B, C, F toprak işleme sistemlerinde toplam 265.84 m³ su verilmiş, malç uygulanan D ve E toprak işleme sistemlerinde ise toplam 239.26 m³ sulama suyu uygulanmıştır. Sonuç olarak malç uygulanan D ve E toprak işleme sistemleri diğer toprak işleme sistemlere göre sulama sezonunda % 10'luk bir tasarruf sağlandığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.7. Konulara uygulanan sulama sayısı uygulanan su miktarı

Toprak işleme uygulama konuları	Verilen su miktarı (L/ağaç)	Sulama sayısı (adet)	Ağaç sayısı (adet)	Verilen toplam su miktarı (m ³)
A	3323	10	8	265.84
B	3323	10	8	265.84
C	3323	10	8	265.84
D	3323	9	8	239.26
E	3323	9	8	239.26
F	3323	10	8	265.84

Çizelge 4.8. Konulara uygulanan sulama tarihleri ve sulama aralıkları

Konu		Sulama no									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Sulama tarihi	14 Haz.	26 Haz	5 Tem	20 Tem.	30 Tem.	8 Ağu	21 Ağu	5 Eyl.	24 Eyl.	14.Ekim
	SA*, gün	-	12	9	15	10	9	11	15	19	20
B	Sulama tarihi	14 Haz.	26 Haz	5 Tem	20 Tem.	30 Tem.	8 Ağu	21 Ağu	5 Eyl.	24 Eyl.	14.Ekim
	SA, gün	-	12	9	15	10	9	11	15	19	20
C	Sulama tarihi	14 Haz.	26 Haz	5 Tem	20 Tem.	30 Tem.	8 Ağu	21 Ağu	5 Eyl.	24 Eyl.	14.Ekim
	SA, gün	-	12	9	15	10	9	11	15	19	20
D	Sulama tarihi	14 Haz	30 Haz.	10 Tem	22 Tem.	2 Ağu.	12 Ağu.	27 Ağu.	5 Eyl.	10 Eyl.	-
	SA, gün	-	16	10	12	11	10	15	19	25	-
E	Sulama tarihi	14 Haz	30 Haz.	10 Tem	22 Tem.	2 Ağu.	12 Ağu.	27 Ağu.	5 Eyl.	10 Eyl.	-
	SA, gün	-	16	10	12	11	10	15	19	25	-
F	Sulama tarihi	14 Haz.	26 Haz	5 Tem	20 Tem.	30 Tem.	8 Ağu	21 Ağu	5 Eyl.	24 Eyl.	14.Ekim
	SA, gün	-	17	9	15	10	9	11	15	19	20

*SA: Sulama aralığı

Malç uygulanan toprak işleme sistemleri toprak yüzeyini örterek toprak yüzeyinden oluşan buharlaşmayı azalttığı için toprak nemi daha uzun süre muhafaza edildiğinden sulama aralığı daha uzamış ve ihtiyaç duyulan su miktarı azalmıştır. Jensen ve ark. (1989), Asiegbu, (1991) ve Küçükyumuk ve ark. (2013) çalışmalarında kullandıkları değişik malç malzemesinin su tüketimini kontrole göre % 22-28 oranında tasarruf sağladığını bildirmişlerdir. Çeşitli araştırma sonuçları da aynı sonucu bildirmektedir (Allen ve ark. 1998; Zambreno ve ark. 2005; Ramakrishna ve ark. 2006.). Bu çalışmada bulunan önemli ve uygulanması oldukça kolay olan sonuçlardan birisi de malç uygulamalarının sulama suyunda sağladığı tasarruftur.

Her ne kadar diğer çalışmalara göre daha az su tasarrufu sağlandığı görülse de; bu çalışmada kullanılan malç malzemelerinin diğer çalışmalarda kullanılan sentetik ve kimyasal malç malzemelerine göre kapatma özelliğinin çok iyi olmamasıdır. Ancak bu çalışmada kullanılan malç malzemeleri bitki artıkları ve ağaç talaşı gibi organik materyallerden oluştuğundan, toprağa dönüşümünün kolay olması, doğayı kirletmemesi ucuz ve kullanılabilir olması önemli bir avantajdır. Malçlama uygulamalarında sulamada diğer uygulamalara göre bir sezonda ağaç başı 3.323 m³ su tasarrufu sağlanmıştır. 1 da'lık alanda 10 ağaç kayısı ağacı bulunmaktadır (10 m x 10 m sıra arası ve mesafede dikilmektedir).

Malatya’da 718 000 da alanda kayısı üretimi yapıldığı düşünülürken, Malatya’nın tüm kayısı alanlarındaki su tasarrufu $718\ 000\ da \times 33.23\ m^3/da = 23\ 859\ 140\ m^3$ olmaktadır. 2016 yılı itibarı ile 1 da kayısı bahçesi alanın sulama maliyeti 40 TL’dir. Dolayısıyla % 10 tasarruf edildiği için 4 TL maliyet düşmüştür. Bu da Malatya kayısı alanları için hesaplandığında; $4\ TL/da \times 718\ 000\ da = 2\ 872\ 000\ TL$ maddi tasarruf sağlanmış olacaktır. Azalan su kaynakları ve sulamada kullanılan emek ve maliyet dikkate alındığında ciddi anlamda maliyet düşüşü olmaktadır.

4.5. Pomolojik ve Kimyasal Analizler

Temmuz ayında hasadı yapılan meyveler ağaç başı verim ve gövde kesit alanına verimi hesaplamak amacıyla tartılarak kayıt altına alınmış, ayrıca her ağacın tüm yönlerinden olmak üzere 20 adet meyve alınarak pomolojik ve kimyasal analizler yapılmıştır. Toprak işleme sistemlerinin kayısı meyvesi üzerindeki pomolojik etkisi istatistiksel olarak değerlendirilerek Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9 incelendiğinde meyve kalite özelliklerinden biri olan ve meyve boyutlarını gösteren meyve eni; istatistiksel olarak iki gruba ayrılmıştır. A, B, D, E ve F uygulaması birinci grupta yer alırken C uygulaması ikinci grupta yer almıştır.

Meyve boyu açısından incelendiğinde F uygulaması 40.91 mm ile ilk sırada yer alırken bunu E uygulaması 40.16 mm, A uygulaması 39.86 mm, D uygulaması 39.73 mm, B uygulaması 39.67 mm ve C uygulaması da 37.24 mm ile takip etmiştir.

Meyve yüksekliği özelliği açısından bakıldığında E uygulaması 39.27 mm ile ilk sırada yer alırken bunu F uygulaması 38.47 mm, B uygulaması 38.25 mm, A uygulaması 37.88 mm, D uygulaması 37.82 mm ile takip ederken, son sırada ise C uygulaması (36.54 mm) yer almaktadır (Çizelge 4.9).

Meyve kalite özelliklerinden en önemlisi olan ve piyasa şartlarında kayısının fiyatını da belirleyen özellik meyve ağırlığıdır. Çizelge 4.9 incelendiğinde toprak işleme sistemlerinin meyve ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) olup uygulamalar iki grupta yer almıştır. A, B, C, E uygulaması ilk sırada yer alırken D ve F uygulaması ikinci sırada yer almıştır.

Meyve sertlik kriteri yine meyvenin dayanımı ile ilgili bir özellik olup istatistiksel olarak $P < 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. A uygulaması $1.27\ kg\ cm^{-2}$ ile ilk sırada

yer alırken bunu B ve E uygulamaları 1.18 kg/cm², D uygulaması 1.11 kg/cm², C uygulaması 1.00 kg/cm² ve F uygulaması 0.97 kg/cm² ile takip etmektedir (Çizelge 4.9).

Kimyasal özellik olarak değerlendirilen meyve asitlik ve SÇKM değerleri üzerine toprak işleme sistemlerinin etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı, meyve pH'sı üzerine ise istatistiksel olarak P<0.05 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. pH değerleri bakımından kontrol uygulaması (5.41) ilk sırada yer alırken bunu D (5.20), A (5.17), E (5.11), B (5.09) ve C uygulaması (5.04) takip etmektedir (Çizelge 4.9).

Şahin ve ark. (2018) Hacihaliloğlu kayısı çeşidinin pomolojik özelliklerinden; en 30.37 mm, boy 32.91 mm, yükseklik 30.65 mm, ağırlık 18.51 g, sertlik 3.77 kg/cm², asitlik %0.18, SÇKM %26.50 ve pH değerini 4.76 olarak belirlemişlerdir. Şahin ve ark. (2018) tarafından elde edilen pomolojik değerler bu çalışmadaki değerlerden genel olarak daha düşüktür.

Çizelge 4.9. Toprak işleme sistemlerinin pomolojik ve kimyasal analiz tablosu

Uygulamalar	En* (mm)	Boy* (mm)	Yükseklik* (mm)	Ağırlık* (g)	Sertlik** (kg/cm ²)	Asitlik ^{öd} (%)	SÇKM ^{öd} (%)	pH**
A	36.62a	39.86ab	37.88b	36.54 a	1.27 a	0.34	22.88	5.17b
B	35.75a	39.67 b	38.25ab	37.10 a	1.18 ab	0.36	24.03	5.09b
C	34.13b	37.24c	36.54c	36.77 a	1.00 b	0.37	24.23	5.04b
D	36.40	39.73ab	37.82b	33.35 b	1.11 ab	0.33	24.65	5.20ab
E	36.48a	40.16ab	39.27a	37.70 a	1.18 ab	0.33	23.45	5.11 b
F	36.59a	40.91 a	38.47ab	33.37 b	0.97 b	0.32	25.35	5.41 a

*: İstatistiksel olarak P<0.01 seviyesinde önemli, **: İstatistiksel olarak P<0.05 seviyesinde önemli, ^{öd}: Önemli değeri

4.6. Verim

Meyve verim değerlerine bakıldığında ağaç başı verim değerlerinin 213.08 kg ile 158.40 kg arasında değiştiği ve toprak işleme uygulamalarının ise C > A > D > B > E > F şeklinde sıralandığı görülmüştür. Gövde kesit alanına göre verim değerleri ise 0.2187 g/cm² ile 0.2825 g/cm² arasında değişmekte olup toprak işleme uygulamaları D > A > C > E > B > F şeklinde sıralanmıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Meyve verim değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Toprak işleme uygulama konuları	Verim	
	Ağaç başına göre	Gövde kesit alanına göre
A	211.95	0.2588
B	191.14	0.2300
C	213.08	0.2438
D	198.45	0.2825
E	184.84	0.2312
F	158.40	0.2187

Temmuz ayında yapılan kayısı hasadı sonrası ağaç başı verim (kg/ağaç) ve gövde kesit alanına düşen verim (g/cm²) hesaplanarak toprak işleme sistemlerinin meyve verimi üzerine etkisini belirlemek için varyans analizi ve yöntemler arasındaki farklılığı karşılaştırmak için Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır (Çizelge 4.10 ve Çizelge 4.11). Varyans analizine göre toprak işleme sistemlerinin gerek ağaç başı verime gerekse gövde kesit alanına düşen verime istatistiksel olarak bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Çizelge 4.11. Meyve verim değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları		Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Uygulamalar	Ağaç başı	16472.497	5	3294.499	0.993
	Gövde kesit	0.022	5	0.004	0.579
Hata	Ağaç başı	139413.352	42	3319.366	
	Gövde kesit	0.313	42	0.007	
Toplam	Ağaç başı	1943374.680	48		
	Gövde kesit	3.196	48		

4.7. Yabancı Ot Türü ve Yoğunluğu

Parsellerdeki yabancı ot türleri örnek alımı Güncan (2006)'ya göre yapılmış ve m² ye düşen yabancı ot miktarı sayılarak tür ve yoğunlukları tespit edilmiştir. Deneme alanında tür teşhisi yapılamayan yabancı otlar usulüne göre herbaryum yapılarak tür teşhisine gönderilmiştir. Deneme alanında bulunan yabancı teşhisi yapılan türler aşağıda verilmiştir.

- *Cordania draya* (Kırteresi)
- *Lamium amplexicavle* (Ballıbaba)

- *Sorghium halepence* (Geliç)
- *Stelarya media* (Serçe dili)
- *Tragopogon pretiense* (Yemlik)
- *Cirsium arvense* (Köy göçüren)

Toprak işleme uygulamaları yapıldıktan sonra yapılan yabancı ot sayımlarında metrekareye düşen yabancı ot miktarı Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Toprak işleme sistemlerindeki yabancı ot miktarı

Toprak işleme uygulama konuları	1. Sayım (adet/m ²)	2. Sayım (adet/m ²)	3. Sayım (adet/m ²)	Uygulamaların yabancı ot miktarına etkisi (%)
A	370	102	136	63.24
B	382	95	65	82.98
C	365	135	185	49.31
D	374	103	118	68.4
E	368	104	113	69.29
F	385	65	23	94.02

Çizelge 4.12 incelendiğinde, toprak işleme uygulamalarının yabancı ot yoğunluğu üzerine en olumlu etkinin (azalmanın) %94.02’lik azalışla F (Kontrol) uygulamasında olduğu görülmüştür. Bu uygulamayı %82.98’lik azalışla B uygulaması (Azaltılmış toprak işleme İlkbahar + Sonbahar uygulaması) takip etmiştir. Yabancı ot miktarındaki en düşük azalış ise % 49.31’lik azalış oranıyla C uygulamasında (Toprak işlemesiz sistem- Herbisist uygulamalı) belirlenmiştir.

Aykas ve Önal (1999) azaltılmış toprak işleme ve toprak işlemesiz sistemlerde yabancı ot yayılımının arttığını ve geleneksel toprak işlemede ise yabancı ot yoğunluğunun önemli bir şekilde azaldığını ifade etmişlerdir. Bulunan sonuçlar bu çalışmada elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Özpınar (2004), yaptığı çalışmada iki yılın sonunda birincil toprak işlemede diskli aletin kullanıldığı uygulamada yabancı ot yoğunluğunun önemli bir şekilde yüksek ve kulaklı pulluğun kullanıldığı uygulamada ise en düşük olduğunu belirtmiştir. Ortalama yabancı ot yoğunluğunu kulaklı pullukta 39 adet/m², rotatillerde 44 adet/m² ve diskaro ise 61 adet/m² olarak bulmuşlardır. Yapılan bu çalışmadaki toprak işlemlerde kulaklı pulluğun kullanıldığı F uygulamasında en fazla yabancı ot azalışı görülmüştür. F ve B uygulamalarında çok yoğun bir toprak işleme yapıldığı için yabancı otların yeniden çıkış yapıp gelişmesi büyük oranda engellenmiştir. D, E uygulamalarında yalnızca bir kez

toprak işleme yapıp daha sonra belirli dönemlerde yabancı ot miktarında artış olduğunda motorlu el tırpanıyla biçilmiştir. Bunun da toprak işlemenin yoğun yapıldığı uygulamalara nazaran daha az etkili olduğu görülmüştür. C uygulamasında ise hiç toprak işleme yapılmayıp sadece 1 kez herbisit kullanımı yapıldığı için uygulamanın yabancı ot miktarı ve gelişimi üzerine etkisi düşük kalmıştır.

Küçükyumuk ve ark. (2013), bodur anaçlı elma bahçelerinde malç kullanımının su tüketimi, verim ve bazı parametreler üzerine etkileri isimli çalışmada siyah ve beyaz malç sistemleri kullanımının yabancı ot kontrolünde kontrol uygulamasına göre çok daha etkili olduğunu bulmuşlardır. Bu sonuçların aksine bu çalışmada kontrol uygulaması malç uygulamalarına göre yabancı ot kontrolü bakımından daha etkilidir. Bunun sebebinin kullanılan malç malzemesinin sentetik malç malzemelerinde olduğu gibi çok iyi kapatma özelliğinin olmaması ve yabancı otların toprak yüzeyine tekrar çıkmasını yeterince engellememesidir.

Yabancı otların kontrol altına alınması için yapılan uygulamalar içerisinde en etkili uygulamanın geleneksel yöntemlerin kullanıldığı yoğun toprak işlemenin yapıldığı kontrol uygulaması olmuştur. Ancak bu uygulamanın diğer uygulamalara göre daha maliyetli olduğu maliyet analizi bölümünde belirtilmiştir. Azaltılmış toprak işleme sistemlerinde ise hem maliyet noktasında hem işgücü tasarrufunda etkili bir yöntem olduğu ve sürdürülebilir tarım için uygun olduğu belirlenmiştir.

4.8. Maliyet Analizi

Toprak işleme sistemlerinin maliyet yönünden karşılaştırmak için sistemlerde kullanılan materyaller ve yapılan işlemlerin işçilik maliyetleri, 2016 yılı fiyatları göz önüne alınmıştır (Çizelge 4.13). Hesaplamalar parsel büyüklüğüne göre (her bir uygulama için 8 ağaç) yapılmış, ancak toplam maliyet TL/ağaç olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.13 incelendiğinde, toprak işleme sistemlerinde kullanılan materyal ve işlerin çalışma başlangıcından sonuna kadar tüm masrafları ayrıntılı olarak yazılmış ve toplam maliyetleri çıkarılmıştır. Ağaç başına düşen en yüksek maliyet 45 TL ile F (Kontrol) uygulamasında olmuştur. Bunu sırasıyla 37.5 TL ile B uygulaması, 35.6 TL ile A uygulaması, 35 TL ile C uygulaması ve 34.7 TL ile E uygulaması takip etmiştir. En düşük maliyet ise 33.8 TL ile D uygulamasında olmuştur. F kontrol uygulamasında maliyetin yüksek olması toprak işleme maliyetlerinin yüksekliğinden kaynaklanmakta olup toplam masrafların yaklaşık % 28'lik bölümünü oluşturmaktadır. Toprak işlemesiz

sistemlerde (C, D, E) ise yabancı otları kontrol altına alabilmek için motorlu el tırpanı ile yapılan yabancı ot biçme işlemi 4 defa yapılmış bu da işgücü ve zaman kaybı açısından dezavantaj oluşturmuştur.

Çizelge 4.13. Maliyet analiz tablosu

Uygulamalar	Toprak işleme uygulama konuları					
Uygulamalar	A	B	C	D	E	F
Pullukla toprak işleme (Adet*TL)	0	0	0	0	0	2*30 = 60
Kültivatörle toprak işleme (Adet*TL)	1*15 = 15	2*15 = 30	0	0	0	2*15 = 30
Çapa mak. ile toprak işleme (Adet*TL)	1*10 = 10	1*10 = 10	0	0	0	1*10 = 10
Sulama (Adet*TL)	10*4 = 40	10*4 = 40	10*4 = 40	9*4 = 36	9*4 = 36	10*4 = 40
Yabancı ot biçme (Adet*TL)	2*5 = 10	2*5 = 10	4*5 = 20	4*5 = 20	4*5	2*5 = 10
Yabancı ot ilaçlama (Herbisit)(Adet*TL)	0	0	1*10	0	0	0
Malçlama (Adet*TL)	0	0	0	1*5 = 5	1*12 = 12	0
Gübreleme budama hasat vb. (TL)	210	210	210	210	210	210
Toplam maliyet (TL/ağaç)	35.6	37.5	35	33.8	34.7	45

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada Malatya ilindeki kayısı bahçelerinde uygulanan geleneksel toprak işleme sistemleri ile azaltılmış toprak işleme sistemleri ve toprak işlemez sistemlerin; toprak penetrasyon direnci, toprak hacimsel kütle ve nem içeriği, sulama sıklığı, meyve verim ve kalitesi, yabancı ot kontrolü ve maliyet analizleri yönünden karşılaştırılmıştır.

Çalışmada elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilir.

Toprak penetrasyon direnci açısından incelendiğinde toprak işleme uygulamaları ve derinliğin penetrasyon direnci üzerine etkisi $P < 0.01$ seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Toprak işleme uygulamaları arasındaki farklılığın 0-15 cm derinlikte $P < 0.05$ seviyesinde önemli ve 15-30 cm derinlikte ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. Ortalama penetrasyon direnci değerleri 0-15 cm derinlikte en düşük penetrasyon direnci 0.89 MPa ile C uygulaması olurken en yüksek değer 1.89 MPa ile D uygulamasında elde edilmiştir. 15-30 cm derinlikte 1.04 – 2.70 MPa değerleri arasında değişmektedir. Derinlik arttıkça penetrasyon direnci değerleri artmaktadır. Bu artış oranı E uygulamasında %106.11 ile en yüksek olurken B uygulamasında % 2.97 ile en düşük olmuştur. Ortalama penetrasyon direnci değerlerine bakıldığında, ölçülen değerler her iki derinlikte de bitki büyümesini engelleyen sınırı oluşturan 3 MPa değerinin altındadır. Bununla birlikte; kök gelişimi için kritik değer olarak kabul edilen 1.5 MPa değerinin 5-10 cm derinlikten sonra yer yer aşıldığı görülmektedir. Genel değerlendirmede azaltılmış toprak işleme uygulamaları penetrasyon direnci açısından kayısı yetiştiriciliği açısından önerilmektedir.

Toprak işleme uygulamalarının toprak hacim ağırlığına etkisinin istatistiksel olarak $P < 0.05$ seviyesinde önemli olduğu ve derinliğin ise istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca; 0-15 cm ve 15-30 cm derinliklerde ölçülen hacim ağırlığı değerleri karşılaştırıldığında, toprak işleme uygulamaları arasındaki farklılığın 15-30 cm derinlikte $P < 0.05$ seviyesinde önemli ve 0-15 cm derinlikte ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. En yüksek ortalama hacim ağırlığı değeri C uygulamasında (1.52 g/cm^3) ve en düşük ortalama hacim ağırlığı değeri ise B uygulamasında (1.37 g/cm^3) elde edilmiştir. 15-30 cm derinlikte de en yüksek hacim ağırlığı değeri C uygulamasında (1.67 g/cm^3) elde edilmiştir. Hacim ağırlığı değerleri genel olarak yüzeysel derinlikte daha düşüktür. C uygulamasında sınır değerlerin aşıldığı görülmektedir. Toprak işleminin yapılmadığı C, D ve E uygulamalarında elde edilen hacim ağırlığı değerleri daha yüksek bulunmuştur.

Toprak nem içeriği açısından incelendiğinde uygulamaların ve derinliğin istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca; 0-15 cm ve 15-30 cm derinliklerde ölçülen nem içeriği değerlerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür. Ortalama nem içeriği değerleri 0-15 cm derinlikte %16.35 – %17.80 ve 15-30 cm derinlikte %16.98 – %18.34 değerleri arasında değişmektedir. Toprak işlemez uygulamalarda nem içeriğinin daha yüksek olması toprak nem muhafazası açısından önemli bir sonuçtur.

Toprak işleme uygulamalarının meyve pomolojik ve kimyasal analizleri üzerine etkileri incelendiğinde, meyve en, boy, yükseklik, meyve ağırlığı, meyve eti sertliği, pH istatistik olarak önemli olduğu görülmüştü, meyve asitlik ve SÇKM açısından istatistik olarak önemli çıkmıştır. Meyve kalitesi açısından en önemli kriter olan meyve ağırlığı açısından incelendiğinde istatistiksel olarak önemli olup iki grupta yer almıştır. B uygulaması 37.10 g ile ilk sırada yer alırken en düşük meyve ağırlığı 33.35 g ile D uygulaması yer almıştır.

Verim açısından incelendiğinde toprak işleme uygulamalarının ağaç başı verim ve gövde kesit alanına verimin istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir. Meyve verim değerlerine bakıldığında ağaç başı verimde en yüksek değer 213.08 kg ile C uygulaması, en düşük ise 158.40 kg ile F uygulamasında elde edilmiştir. Gövde kesit alanına göre verim değerleri; en yüksek (0.2825 g/cm^2) D uygulaması, en düşük ise (0.2187 g/cm^2) F uygulamasında elde edilmiştir.

Toprak işleme uygulamalarının sulama sıklığı ve sulama aralığına etkileri incelendiğinde malçlama uygulamalarının (D ve E) diğer uygulamalara göre 1 defa daha az su verilerek bir sezonda toplam 3 323 L su tasarrufu sağlamıştır.

Yabancı ot yoğunluğu açısından incelendiğinde, F (Kontrol) uygulamasının yabancı ot yoğunluğunu % 94.02 oranında kontrol altına alarak en etkili yöntem olduğunu gösterirken C (Toprak işlemez herbisit) uygulaması % 49.31 oranında en düşük seviyede kalmıştır.

Toprak işleme uygulamaları maliyet analizi yönünden karşılaştırıldığında ağaç başına maliyet bakımından F (kontrol) uygulamasının 45 TL ile en maliyetli uygulama olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada yer alan azaltılmış toprak işleme sistemlerinde maliyet, toprak sıkışması ve toprağın fiziksel özellikleri kriterlerinde geleneksel toprak işleme sistemlerine göre daha

iyi sonuçlar elde edilmiştir. Bu sebeple geleneksel toprak işleme yerine azaltılmış toprak işleme sistemlerinin kullanılması kayısı üreticilerine önerilebilir.

Toprak işlemesiz malçlama sistemlerinin sulamada tasarruf sağlaması, küresel ısınma, azalan su kaynakları ve sulama maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle özellikle su kısıtlı olan yerlerde kayısı yetiştiricileri için önerilmektedir.

Toprak işlemesiz sistemlerde en önemli sorun yabancı ot mücadelesi olup, herbisit kullanımı çalışmada çok başarılı olmamıştır. Ancak önümüzdeki yıllarda doğaya zarar vermeyen farklı etkiye sahip herbisitlerin bulunması ve bu herbisitlerin kullanılması daha etkili olabilir. Buda toprak işlemesiz sistemin uygulamasını kolaylaştıracaktır.

KAYNAKLAR

- Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D, Smith, M. 1998. Crop Evapotranspiration Guidelines for Computing Crop Water Requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper, No:56, Rome, Italy, 300 p.
- Amin, M., Khan, M. J., Jan, M. T., Tariq, J. A., Hanif, M., & Shah, Z. (2014). Effect of different tillage practices on soil physical properties under wheat in semi-arid.
- Anonim, (2016 a) .<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Erişim tarihi 02.06.2018
- Anonim, (2016 b). TÜİK Bitkisel Üretim İstatistikleri. www.tuik.gov.tr/bitkiselapp Erişim tarihi 02.06.2018
- Asiegbu, J.E. 1991. Response of tomato and eggplant to mulching and nitrogen fertilization undertropical conditions. *Scientia Horticulturae*, 46 (1-2): 33-41.
- Aykanat,S., 2009. Buğday Tarımında Farklı Toprak İşleme ve Ekim Yöntemlerinin Teknik ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması, (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Ankara.
- Aykas, E., Önal, İ., 1999. Effect of Different Tillage Seeding and Weed Control Methods on Plant Growth and Wheat Yield. 7. International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture, 26-27 May, Adana, Turkey
- Badalikova, B., 2010. Chapter 2. Influence of soil tillage on soil compaction. *Soil Engineering*. Deduosis, A.P., Bartzanas.Th (Ed). P:19-30.
- Bailey, C. H., and L. F. Hough. 1975. Apricots. In: J. Janick and J. N. Moore (eds)."Advances Fruit Breeding". pp: 367-383. Purdue University Press., West Lafayette, Indiana, USA.
- Bawer, L.D.,Gardner, W.H., Gardner, W.R., (1972). *Soil Physics*. John Wiley and Sons, Inc., New York
- Bayram, M., 2015. Yarı Kurak Bir Bölgede Sürdürülebilir Toprak iileme Yöntemlerinin Toprak Kalitesinin Değerlendirilmesi Yoluyla Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa

Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 181 s. Tokat.

Bilim, H. C. ve Korucu T., (2016). Antepfıstığında Toprak İşleme Yöntemlerinin Yabancı Ot Yoğunluğu ve Ürün Verimine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Journal of Natural Science, vol 19, No 1, Kahramanmaraş.

Busscher, W.J., Sojka, R.E., 1987. Enhancement of Subsoiling Effect on Soil Strenght by Conservational Tillage. Transaction of the ASAE, 30 (4): 888-892.

Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Yayınları, Ankara

Copeck, K., D. Filipovic, S. Husnjak, I. Kovacev, S. Kosutic (2015) Effects of tillage systems on soil water content and yield in maize and winter wheat production. Plant Soil Environ. 61(5): 213–219.

Çakır, B., Bayarı, C.S., Tezcan, L., Özyurt, N.N., 1999. Kloroflorokarbonlar ile Yeraltı Suyu Yaşının Belirlenmesi: 3-Finike (Beydağları) Karstik Akiferi Kaynakları. Yerbilimleri, HÜ Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayını, Ankara. Sayı 21, s.91-104.

Dede, S., 2007. Farklı toprak işleme ve ekim tekniklerinin ikinci ürün silajlık mısır tarımında toprak özellikleri ve verim üzerine etkilerinin belirlenmesi, (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Tokat.

Delibacak, S., Okur, B. ve Yalçın, H., 2006. Koruyucu toprak işleme ve doğrudan Ekimin ikinci ürün mısır verimine etkileri, Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 2 (2), 139-146.

Demiralay, İ., (1993). Toprak Fiziksel Analizleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 143, Erzurum.

Demirtaş, M. N., Kırnak, H., Bolat, İ., Taner, O., Çolak, S., Şahin, S., Doğan, E. 2008. Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde farklı sulama yöntemlerinin bitki su tüketimi,

vegetatif gelişime, meyve verim ve kalitesi üzerine etkileri. (Sonuç Raporu).
Meyvecilik Araştırma Enstitüsü, 100 s. Malatya

Demirtaş, M. N., Kırnak, H., Bolat, İ., Taner, O., Çolak, S., Şahin, S., Doğan, E. 2012.
Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde bitki su tüketiminin belirlenmesi. Ziraat
Mühendisliği Dergisi. Sayı: 357, 4-7, Ankara

Ehlers, W., Kopke, V., Hesse, F., Böhm, W., 1983. Penetration resistance and growth of oats
in tilled and untilled loess soil and Tillage Research, 3:261-275.

Eijelkamp, 1990. Equipment for soil research. Eijelkamp Co., The Netherlands, p. 240.

Ercişli, S. (2009). Türkiye'de kayısı kültürü. Sci. Res. Denemeler , 4 (8), 715-719.

Ergençoğlu İ., 2007 Bağlarda farklı toprak işleme sistemlerinin toprağın bazı fiziksel
özelliklerine etkisi . Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım
Makinaları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 40 s. Tokat.

Fuentes, M., Govaerts, B., León, F.D., Hidalgo, C., Dendooven, L., Sayreb, K.D.,
Etchevers, J., 2009. Fourteen years of applying zero and conventional tillage, crop
rotation and residue management systems and its effect on physical and chemical
soil quality. Europ. J. Agronomy 30: 228–237.

Fulton J.P., Wells, L.G., Sheare, S.A. ve Barnhisel, R.I., 1996. Spatial Variation of Soil
Physical Properties: A Precursor to Precision Tillage. ASAE Paper No.961002.

Ghassemi, F., Jakeman, A. J. Nix, H. A., (1995). Salinisation of Land and Water
Resources: Human Causes, Extent, Management and Case Studies. UNSW Press,
Sydney, Australia and CAB International Wallingford, UK

Gomez, J.A., Giraldez, J.V., Pastor, M. ve Fereres, E. 1999. Effects of tillage method on
soil physical properties infiltration and yield in an olive orchard. Soil and Tillage
Research. 52 (3-4), 167-175.

Graciela, G.H., Mendez, M. ve Buschiazzo, D.E., 2007. Tillage affects soil aggregation
parameters linked with wind erosion. Geoderma. 140 (1-2), 90-96.

- Güncan, A. 2006. Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Konya, 239 s.
- Hagan, R. M., Raise, H. R., Erminster, T. W. (1967). Irrigation of agricultural lands. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA
- Hakansson, I. ve Lipiec, J., 2000. A review of the usefulness of relative bulk density values in studies of soil structure and compaction. Soil & Tillage Research 53,7185.
- He, J., Li, H., Rasaily, R.G., Wang, Q., Cai, G., Su, Y., Qiao, X. ve Liu, L., 2011. Soil properties and crop yields after 11 years of no tillage farming in wheat–maize cropping system in North China Plain. Soil and Tillage Research Volume 113, Issue 1, Pages 48–54.
- IAEA, 2008. Field estimation of soil water content: A Practical Guide to Methods, Instrumentation and Sensor Technology, International Atomic Energy Agency, Vienna, ISSN: 1018–5518, 141 s.
- Jensen, K.I.N., Kimbal, E.R. ve Ricketson, C.L. 1989. Effect of a plastic row tunnel and soil mulch oftomato performance, weed control and herbicide persistence. Canadian Journal of Plant Science,69 (2): 1055-1062.
- Kanber, R., Koksall, H., Yazar, A., Onder, S., Oguzer, V. (1992). Altıntop (greyfurt) bitkisinde verim ile sulama suyu ve kalite ilişkilerinin irdelenmesi. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt: 1, 205-209, İzmir.
- Kirişci, V., 2001. Korumalı Toprak İşleme Sistemleri ve Uygulamaları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölüm İçi Seminer Notları. Adana.
- Koçyiğit, R., 2008. Karasal Ekosistemde Karbon Yönetimi ve Önemi. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 25 (1), 81-85.
- Korucu, T.ve Kirişci, V., 2001. Çukurova bölgesinde ikinci ürün mısır üretiminde farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerinin teknik yönden karşılaştırmaları. Tarımsal Mekanizasyon 20.Ulusal Kongresi, Şanlıurfa.

- Küçükyumuk. C., Yıldız,H., Kurttaş,Y.S.K., Ay,Z., Şenyurt,H, 2013. Bodur anaçlı elma bahçelerinde malç kullanımının su tüketimi, verim ve bazı parametreler üzerine etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 2013, 30 (1):48-64 48 Antalya
- Lampurlane' s, J. ve Cantero-Martí'nez, C., 2003. Tillage:soil bulk density and penetration resistance under different tillage and crop management systems and their relationship with barley root growth. Agron. J. 95.526–536.
- Lhotsky, J., Vachal, J., Ehrlich, J., 1984. Soustava opatrenik zurodnovani zhutnelychpud. Metodika pro zavadeni vysledku vyzkumu do zemedelske praxec 14:38 s.in: Badalikova, B., 2010. Chapter 2.Influence of Soil Tillage on Soil Compaction. Soil Engineering. Deduosis, A.P., Bartzanas.Th (Ed). P: 19-30.
- MGM, 2016. Meteoroloji Genel Müdürlüğü,İklim veri kayıtları, Ankara
- Özgenlik, B., 2017. Aspir tarımında farklı toprak işleme sistemlerinin toprak ve bitki özellikleri üzerine etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 72 s. Tokat.
- Özpınar, S. 2004. Toprak işleme sistemlerinin, Akdeniz kuru şartları altında kil tortu topraklarında buğday verimine ve ekonomisine etkisi. Agronomi Dergisi , 3 (2), 81-87.
- Pastor, M., Cobo, M. 1991. Non – Tillage and Other Methods of Reduced Tillage in Olive Cultivation. Department of Oliva Cultivation, CIDA, Cordoba, Spain.
- Petersen, R.G. ve Calvin, L.D. 1965. Sampling Methods of Soil Analysis (Ed. C.A. Black et al.), Part 1, Agron. Seri No: 9, Soc. Of Agr. Inc. Pub, Madison, Wisconsin, USA, 54-72.
- Pierce, F.J., Larson, W.E., Dowdy, R.H. ve Graham, W.A.P. 1983. Productivity of Soils: Assesign Long-Term Changes Due to Erosion. Journal of Soil and Water Conservation, 38: 39-44.

- Polat, A. A., Yaman, B., (2013). Farklı Malç Tiplerinin Sofralık Kayıslarda Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Meyve Bilimi* 1(1):46-51.
- Ramakrishna, A., Tam, H.M., Wani, S.P., Long, T.D. 2006. Effect of Mulch on Soil Temperature, Moisture, Weed Infestation and Yield of Ground Nut in Northern Vietnam. *Field Crops Research*, 95.115-125.
- Rashidi, M. ve Keshavarzpour, F., 2008. Effect of different tillage methods on soil physical properties and crop yield of melon (*Cucumis melo*). *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*, 3 (2), 41-46.
- Rasily, R.G., Li, H., Wang, Q. and Lu, C., 2012. Influence of No Tillage Contralled Traffic System on Soil Physical Properties in Double Cropping Area of Nort China Plain. *African Journal of Biotechnology* Vol 11(4) pp.856-864.
- Richards, S. J., Marsh, A. W. (1961). Irrigation based on soil suction measurements. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 25, 65-69
- Salem, H.M., Valero, C., Muñoz, M.A., Rodríguez, M. G. and Silva, L.L., 2015. Shortterm effects of four tillage practices on soil physical properties, soil water potential, and maize yield. *Geoderma* 237–238: 60–70.
- Sherbok, I., (1976). “Sub Surface Cultivation on of Soil in Southern Regions of Nikalaev Province”. “*Field Crop Abstracts* Vol:30 No:7, 1977
- Şahin, S., Yiğit, T., Erdoğan, A., Öztürk, B., Şahiner Öylek, H. 2018. Hacıhaliloğlu ve Kabaası Kayısı Çeşitlerinde Klonal Anaç Kullanım İmkânlarının Araştırılması, Proje Sonuç Raporu. Gıda, Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Vepraskas, M.J., Wagger, M.G., 1989. Cone Index Values Diagnostic of Where Subsoiling can Increase Corn Root Rowth. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 53, 1499–1505.
- Westwood, M. N. 1978. *Temperate Zone Pomology*. W. H. Freeman and Company, San Francisco, 428 p.

Yalçın, M., Kalecik, N., Yalçınkaya, E., Ergün M. E., Acıcan, T., Çetin, Ö., Söğüt, A., Şarlar, G. Ve Nogay, T., (2006). Marmara Bölgesi Zeytin Bahçelerinde Toprak İşleme Sistemlerinin Karşılaştırılması. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi 2006, 2 (2), 147-152

Yavuzcan, H.G., 1998. Farklı Toprak işleme Sistemlerinin Tarla Trafiği ve Toprak Sıkışması Yönünden Karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 110 s., Ankara.

Zambreno, K., Hoover, E., Poppe, S., Proppom, F. 2005. Organic Mulches Affect Soil Moisture and Temperature During Establishment of Apple Trees. Proceedings 3rd National Organic Tree Fruit Research Symposium, June 6-8, 2005, Chelan, Washington, 74-75

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Sezai ŞAHİN
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 10.10.1969 Alican
Medeni hali : Evli
Telefon : 0 (536) 470 83 55
e-posta : ssahin44@yahoo.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Atatürk Üniversitesi/ Tarım Makinaları, Erzurum	1992
Lise	Yunus Emre End. Mes. Lisesi, Malatya	1987

İş Denevimi

Yıl	Yer	Görev
1997-2001	Milli Eğitim Bakanlığı	Sınıf Öğretmeni
2001	Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı	Mühendis

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

- 1-Atay, S. ve Şahin, S., 2006. Malatya İlinde Organik Kayısı Üretimi Yapan İşletmelerin Tarımsal Yapı ve Mekanizasyon Özellikleri. III. Organik Tarım Sempozyum Bildiri Kitabı. S:731-739. 1-4 Kasım, Yalova.
- 2-Atay, S. ve Şahin, S., 2006. Malatya İlinde Organik Yetiştiricilik ve Pazar Durumu. Türkiye III. Organik Tarım Sempozyum Bildiri Kitabı. S:720-730. 1-4 Kasım, Yalova.

- 3-Yılmaz, K. U., Atay, S., **Şahin**, S., Çelik, B. ve Gökalp, K., 2006. Organik Kiraz Yetiştiriciliğinde Farklı Bitki Besleme Yöntemlerinin Bitki Morfolojisi Üzerine Etkisi. III. Organik Tarım Sempozyum Bildiri Kitabı. S:497-504. 1-4 Kasım, Yalova.
- 4-Demirtaş, M. N., Atay, S., **Şahin**, S., M., Paydaş Kargı, S., Ölmez, H. A., Altındağ, M., Gökalp, K., Yılmaz, K. U., 2010. Improvement of Late Blooming Drying Apricot Varieties by Crossbreeding. Acta Hort. 862: 219-223.
- 5- **Şahin**, S., Atay, S. ve Demirtaş, M. N., 2011. Organik ve Konvansiyonel Kayısı Yetiştiriciliğinin Ekonomik Analizi. GAP VI. Tarım Kongresi Bildiri Kitabı. S:442-446. 9-12 Mayıs, Şanlıurfa
- 6- Atay, S., **Şahin**, S., Öztürk, K., Öztürk, B. ve Demirtaş, M.N., 2011. Organik ve Konvansiyonel Kayısı Yetiştiriciliğinin Meyve Verim ve Kalitesine Etkisi. alatarım Dergisi, 10 (1): 1-6. Mersin.
- 7- Demirtaş M. N., Atay, S., Öztürk, K., Öztürk, B., **Sahin**, S., Çelik, B., Ernim, C., Çalışkan, M., Sarıtepe, Y. Kokargül, R., Bolat, İ., Ercişli, S., Paydaş Kargı, S. ve Eti, S., 2011. Melezleme Islahı ile Kurutmalık Kayısı Çeşitlerinin Geliştirilmesi. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, s:488-492. 4-8 Ekim, Şanlıurfa.
- 8- Demirtaş M. N., Kırnak, H., Bolat, I., Ercişli, S., Taner, O., Çolak, S., **Sahin**, S., Dogan, E. ve Atay, S. 2011. The Effects of Irrigation Methods on Soil and Leaf Plant Nutrient Element (PNE) Content of Hacıhaliloglu Apricot Cultivar. XV International Symposium on Apricot Breeding and Culture, June 20-24, 2011, Yerevan, Armenia.
- 9- Atay, S., Demirtaş, M. N., **Şahin**, S., Çolak, S., 2014. Kirazda Organik ve Konvansiyonel Bitki Besleme Yöntemlerinin Morfolojik Gelişime Etkisi. Ziraat Mühendisliği Dergisi, 361:13-17
- 10- Erdoğan, A., Yiğit, T., **Şahin**, S., Yılmaz, K. U., Demirtaş, M. N., Öylek, H., Ercişli, S., (2015). Clonal Rootstock Selection Suitable for Hacıhaliloglu and Kabaasi Apricot Cultivars. XVI International Symposium on Apricot Breeding and Culture June 29 to July 3 -2015 Shenyang –China.

- 11-Demirtaş, M. N., Kırnak, H., Bolat, İ., Taner, O., Çolak, S., **Şahin**, S., Doğan, E. ve Atay, S., 2014. Farklı Yöntemlerle Farklı Düzeylerde Sulanan Kayısıda Toprak ve Yaprak Bitki Besin Elementlerinin Değişimi., International Mesopotamia Agriculture Congress (IMAC) Proceeding Book s:802-810, Diyarbakır.
- 12- Demirtaş, M. N., Kırnak, H., Bolat, İ., Taner, O., Çolak, S., **Şahin**, S., Doğan, E. ve Atay, S., 2016. Kayısıda Sulama Stratejileri. Bahçe (Özel Sayı) Cilt 45, s: 542-546 Yalova
- 13 – Şahin, S., Atay, S., Organik Kayısı Fidanı Yetiştiriciliğinde Farklı Ortamların Fidan Gelişimine Etkisi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi 7(1) : 66-74,2018 ISSN 2148-3205