

Yalova Yöresi Elma Bahçelerinde Bazı Zemin Yönetimi Konularının Meyve Kalitesine Etkisi

The Effect of Some Soil Management Issues on Fruit Quality in Yalova Region Apple Orchards

Muammer Yalçın^{1,*}, Adnan Doğan¹, Arzu Şen¹

¹ Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova, Türkiye.

* Corresponding author (Sorumlu Yazar): M. Yalçın, e-mail (e-posta): muammer.yalcin@tarimorman.com.tr

Makale Bilgisi

Alınış tarihi : 13.02.2023
Düzeltilme tarihi : 06.12.2023
Kabul tarihi : 19.12.2023

Anahtar Kelimeler:

Elma Bahçesi
Koruyucu Toprak İşleme
Meyve Kalite Özellikleri

Atıf için:

Yalçın, M., Doğan, A., Şen, A., (2023). "Yalova Yöresi Elma Bahçelerinde Bazı Zemin Yönetimi Konularının Meyve Kalitesine Etkisi", *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 19(3): 194-214.

ÖZET

Bu çalışma, Yalova koşullarında sulanabilir taban arazide yapılmıştır. Üretim maliyetini düşüren, enerji ve su kullanım etkinliğini artıran, toprak verimliliğinin devamını sağlayan yeni üretim sistemlerinin araştırılmasına yönelik yapılan daha önceki çalışmalarda eksikliği hissedilen konuların araştırılması ve Ülkesel havza bazında koruyucu toprak işleme farkındalığının oluşturulması hedeflenmiştir.

Bu proje ile Ülkemizde bölgesel olarak uygulanmakta olan geleneksel tarımsal üretim sistemlerine alternatif olabilecek sürdürülebilir tarıma uygun koruyucu toprak işleme sistemlerinin araştırılması ve bu sistemlerin meyve kalitesine etkisinin belirlenmesi düşünülmüştür.

Bağ, bahçe yetiştiriciliğinde, organik tarım felsefesine de uygun, maliyeti azaltan, toprağı ve çevreyi koruyan, erozyonu önleyen doğru ve ekonomik zemin yönetimleri öne çıkmıştır. Bu çalışmada uygulanan zemin yönetimi konularının meyve kalite özelliklerine etkisi belirlenmiştir.

Article Info

Received date : 13.02.2023
Revised date : 06.12.2023
Accepted date : 19.12.2023

Keywords:

Apple Orchard
Protective Tillage
Fruit Quality Characteristics

How to Cite:

Yalçın, M., Doğan, A., Şen, A., (2023). "The Effect of Some Soil Management Issues on Fruit Quality in Yalova Region Apple Orchards", *Journal of Agricultural Machinery Science*, 19(3): 194-214.

ABSTRACT

This study was carried out on irrigable bottom land in Yalova conditions. It is aimed to investigate the issues that were lacking in the previous studies on the research of new production systems that reduce the production cost, increase the energy and water use efficiency, and ensure the continuation of soil fertility, and to create awareness of protective tillage on a national basin basis.

With this project, it was considered to investigate the protective tillage systems suitable for sustainable agriculture, which can be an alternative to the traditional agricultural production systems that are applied regionally in our country, and to determine the effects of these systems on fruit quality.

In vineyard and orchard cultivation, correct and economical ground management that is suitable for organic farming philosophy, reduces costs, protects the soil and the environment, and prevents erosion has come to the fore. The effect of soil management issues applied in this study on fruit quality characteristics was determined.

1. GİRİŞ

1.1. Amaç, Gerekçe ve Önemi

Ülkemizde tarımsal üretimde verimlilik düzeyi, belli ürünlerde ve bölgelerde hâlâ potansiyelin altındadır. Birçok ürün yetiştiriciliğinde gereksiz aşırı toprak işleme ile tarım toprakları erozyon ve olumsuz çevresel etkilere maruz bırakılmaktadır. Sürdürülebilir bir tarımın yapılabilmesi, gelecek nesillerin bu tarım topraklarından en iyi şekilde yararlanabilmesi, çevreye olan olumsuz etkilerin en aza indirilmesi için bitki yetiştirme tekniklerinin yeniden gözden geçirilmesi gerekmektedir.

Enerjinin gittikçe pahalı hale gelmesi ve yoğun toprak işlemeyle artan erozyon, çiftçileri ve araştırmacıları alternatif toprak işleme yöntemlerine yöneltmiştir. Bu amaçla, geleneksel toprak işleme yöntemleri olarak koruyucu toprak işleme yöntemleri geliştirilmiştir. Toprak işlemez veya azaltılmış toprak işleme yöntemleriyle %40'a varan enerji tasarrufu elde edilebilir (Aykas vd., 2005).

Bahçe trafiğini azaltmak, üretim maliyetini en az düzeye indirmek, erozyonu kontrol etmek gibi değişik amaçlarla geleneksel toprak işleme sistemleri son yıllarda yerini daha yeni toprak işleme sistemlerine bırakmaktadır. Geleneksel toprak işlemede koruyucu toprak işleme göre makine yatırımı, bakım-onarımı, iş gücü bakımından daha yüksek girdilere ihtiyaç duymaktadır. Yapılan araştırmalar genellikle koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekimin enerji verimliliğini %25-100 artırdığını, enerji ihtiyacını da %15-50 arasında azalttığını ortaya koymuştur (Anonim, 1).

Ayrıca yapılan tahminlere göre önümüzdeki 75 yıl içinde tarım arazilerinin yaklaşık sadece %10 arttırılabileceği, buna karşın dünya nüfusunun iki katına çıkacağı öngörülmektedir. Dünya nüfustaki bu artışın büyük bir kısmının, tuzluluğun çok yaygın olduğu dünyanın yarı kurak ve kurak bölgelerinde olması konunun ciddiyetini daha da arttırmaktadır (Anonim, 2006). Artan tuzluluk; tarım alanı sınırlarının marjinal kurak alanlara ilerlemesi, yanlış toprak ve su yönetimine bağlı olarak hem kurak hem de sulanan alanlarda toprak verimliliği ve tarımsal üretim üzerine olumsuz bir etki yapmaktadır (Ghassemi ve vd., 1995).

Yanlış ve bilinçsiz toprak işlemeden kaynaklanan erozyon nedeniyle yılda 150 ton/ha'lık toprak kaybı meydana gelmektedir (Anonim, 2). Bu kayıpları engellemenin en doğal yolu toprağı devirmeden işlemek, işlem sayısını azaltmak ve toprak yüzeyini mümkün olduğu kadar bitki örtüsü ile kaplamaktır. Alt-üst edilmemiş bir toprakta bitki artıkları zamanla toprağın üzerinde bir malç tabakası oluşturmaktadır. Bu tabaka toprak mikroorganizmaları için yaşam alanı oluştururken yüzeydeki nemin ve sıcaklığın devamlılığını sağlayacak ve toprağı yağmur ve rüzgârın fiziksel etkilerinden koruyacaktır.

Proje kapsamında, tarla trafiği en aza indirilerek toprak işleme masraflarının azaltılması, üretimin kârlı hale getirilmesi, toprak verimliliğinin korunması, erozyonun en aza indirilmesi ve çevrenin korunması yönünde önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Toprak işlemez uygulama yapılan çiftliği ziyarete gelenler, yeşil gübre içinde büyüyen muhteşem arpadan etkilenmişlerdir. Çayır otları konusunda bir otorite kabul edilen Profesör Kawase'nin ve neşeyle arpanın dibinde gelişen birkaç farklı yabancı ota dikkat çeken paleo botanikçi Profesör Hiroe oldukça olumlu tepkiler vermişlerdir (Fukuoka, 2006).

Bu çalışmada elma bahçesinde sıra üzeri yabancı ot mücadele yöntemleri karşılaştırılarak, mevcut uygulamalardan en uygun olan yöntem seçilmiş ve daha ekonomik, daha uygulanabilir, daha rantabl bir çalışma imkânı önerilmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Toprak İşlemenin Tarihçesi

Pulluk, tarımın yapılmaya başlandığı ilk yıllarda geliştirilerek, önce insan sonra hayvan gücü ile çekilmiş ve toprak işleme amacıyla kullanılmıştır. Toprak yüzeyini tersyüz eden ve bu yüzden daha iyi ot kontrolü sağlayan pulluklar 17. yüzyıla kadar geliştirilememiştir. Sadece 18. ve 19. yüzyılda pulluklar gitgide karışık hale gelmiştir. Fakat 18. yüzyılın sonuna varmadan bu aletin Almanya, Hollanda ve İngiltere tarafından geliştirilenleri toprağı 135° çeviren ve ot kontrolünde çok iyi olan kulaklı pulluğun (mouldboard) hemen hemen mükemmel şeklini almasına neden olmuştur. Pulluk, 18. yüzyılın sonunda Avrupa'nın her tarafına yayılan ve geleneksel aletlerle kontrol edilemeyen ayrık otunu (agropyron repens) etkin olarak kontrol edebilen tek alettir. 1984 yılında üretilen ilk pulluklardan biri Almanya Stuttgart Hohenheim Üniversitesi Tarım Müzesinde gösterilmekte ve Hohenheim şehri civarında her yıl bu aletin bulunuşunun anısına festival düzenlenmektedir. Bu aletin tarihinin bilinmesi sayesinde, Avrupalıların ve özellikle Almanların niçin sık sık pulluğun ateşli savunucuları oldukları anlaşılmaktadır.

Buna karşın sömürgeciler yeni tarıma açılan alanların kalkınması için önemli bir alet olan pulluğu Amerika, Asya ve Afrika'ya götürdü. Fakat keşfedilmesi onlarca yıl alan ve Avrupa'ya yiyecek ve bolluk getiren aynı alet, sıcak çevrelerde toprak erozyonu ve toprak bozulması (degradasyon) getirmiştir.

Sık sık uzmanlar, genellikle Avrupalılar, toprak işlemenin toprağı verimli yaptığını ve bu yüzden vazgeçilemeyeceği görüşünü yaymaktadır. Onlar, sıcak, nemli koşullar altında yoğun iklimsel olayların yaşandığı yerlerde olduğu gibi toprak erozyonunun önemini anlayabilmiş değildir. Bu durum bütün tropik ve subtropik alanlarda fakir, kötü oluşmuş, verimsiz toprakların geniş alana yayılması ile sonuçlanmıştır. Ekonomik çıkarlar ve bazı tecrübesiz mülteci uzmanlar, sözde "ilkel teknolojiler" geri kalmış ve verimsiz gibi sınıflandırılarak, ilk olarak sömürge ülkelere ve sonra donör ülkelere, gelişmekte olan ülkelere pulluk kültürünün yayılmasına öncülük etmişlerdir.

2.2. Koruyucu Toprak İşlemeli Ekim Yöntemlerinin Tarihçesi

İnsanlar kas gücüyle arazinin belli miktarını belli derinlikte işleyerek doğrudan ekim ve azaltılmış toprak işlemeli ekim yöntemini eski zamanlardan bu yana kullanmışlardır. Örneğin eski Mısırlılar ve Güney Amerika'nın Andes bölgesinde yaşayan İnkalar kazık kullanarak toprakta çukur açmışlar ve işlenmemiş toprağın içine elleri ile tohum bırakmışlardır. Modern dünyada, makineli tarım, ürünlerin toprak işlemeden yetiştirilmesi uzun zaman önce denendi, fakat bu teknik modern herbisitlerin gelişine kadar pratiğe aktarılamamıştır. 1940'lı yıllara gidildiğinde Edward Faulkner "pulluk adamın delilikleri" (plowman's folly) adlı kitabında pullukla toprak işlemeyi elimine ederek azaltılmış toprak işlemeli ekim değişimini eyleme geçirmiştir (Faulkner, 1943).

Phillips ve Phillips (1984)'e göre, 1940'ların sonunda, Kuzey Carolina'da, Klingman'ın doğrudan ekim uygulamaları raporunda 2. Dünya savaşı esnasında geliştirilen bitki büyüme düzenleyicilerinin tanıtımı ile 1940'lı yılların sonunda dikkatler azaltılmış toprak işlemeye yöneltmiştir. 1951'de, Dow Chemical Co.'dan K.C. Barrons, J.H. Davidson ve C.D. Fitzgerald adlı araştırmacılar tarafından doğrudan ekim tekniklerinin başarılı uygulamaları rapor edilmiştir. 1960'larda, Yeni Jersey'de, M.A. Sprague tarafından mera yenilemelerinde toprak işleme yerine kimyasal kullanılması rapor edilmiştir. L.A. Porter, Yeni Zelanda'da 1960'ların başında, doğrudan ekim çilek üretimini rapor etmiştir. Bunu İngiltere Jealott's Hill'den A.E.M. Hood ve R.S.L. Jeater isimli araştırmacıların küçük tohumlular hakkındaki raporu izlemiştir (Phillips ve Phillips, 1984).

1955'te Paraquat'ın bulunuşu ve 1961'de ticari olarak piyasaya sürülmesi Imperial Chemical Company, ICI ve diğerlerini İngiltere, Amerika ve başka yerlerde doğrudan ekim araştırmalarına yönlendirmiştir. 1961 ve 1962'de Amerika'da birkaç çiftçide demonstrasyon denemeleri yürütülmüş, Harry ve Lawrence Young (Herndon, Kentucky), yeni teknolojiyi kendi arazilerinde uygulayan ve dünyada ilk modern doğrudan ekimi kullanan mekanizasyonlu çiftçi olmuşlardır. Latin Amerika'da doğrudan ekim denemeleri ilk 1971'de, Merityen Çiftçilik Araştırmaları Enstitüsü (IPEAME, Londrina, Paraná State, Brazil) tarafından GTZ projesi ile başlatılmış ve bu proje ile Alman asıllı Brezilya çiftçisi Herbert Bartz Latin Amerika'da teknolojiyi uygulayan ve onu bugüne kadar devam ettiren ilk çiftçi olmuştur.

Amerikalılara göre, doğrudan ekim çalışması Avrupa, Afrika ve Asya'da daha az adapte olmuş ve birçok ülkede toprağı koruyucu toprak işlemeli sürdürülebilir üretim sistemi hemen hemen bilinmemektedir. Nijerya'da IITA'nın ürettiğı araştırma bilgilerinin zenginliğine rağmen, Afrika'da 17. yüzyıldan bu yana doğrudan ekim yapılan toplam alan hala çok azdır.

2.3. Koruyucu Toprak İşlemeli Ekim Yöntemlerinin Faydaları

Koruyucu toprak işlemeli ekim yöntemleri yoğun toprak işlemeli sistemlere göre sayısız avantajlar sunmaktadır. Bu avantajlardan bazıları şunlardır; işçiliğı azaltır, makinelerin yıpranması azalır, yakıt tasarrufu sağlar, zaman tasarrufu sağlar, uzun dönemde verimliliğı iyileştirir, yüzey su kalitesini iyileştirir, toprak erozyonunu azaltır, toprak su tutma kapasitesini artırır. Su infiltrasyonunu iyileştirir, toprak sıkışmasını azaltır, toprak işlemeyi azaltır, daha fazla yaban hayatı sağlar, karbon salınımını azaltır, hava kirliliğini azaltır.

2.4. Azaltılmış Toprak İşlemeli Ekim Konusunda Yapılan Çalışmalar

Tarım yapılan topraklarda 0-15 cm derinlikte %32,7 olan makro boşlukların işlenen topraklarda %16'ya inmekte, %25,6 olan mikro boşlukların ise %32,2'ye yükselmektedir. Toprakların elverişsiz zamanlarda işlenmeleri toprak yapısının zayıflamasına neden olmaktadır. Soklu pullukla toprak çevrilmesi, bir yandan granülasyonun artmasına diğer taraftan yüzeydeki organik artıkların pulluk derinliğine karışmasına neden olmaktadır. Eğer hafif topraklarda bir malç tabakasının oluşturulması isteniyorsa soklu pulluğun kullanılmaması, toprak yapısının fazla bozulmaması için toprak işleme aletlerinin tarlaya en az girmesi ve fazla toprak işlemeden kaçınılması gerekmektedir (Akalan, 1965).

Kırklareli'nde kuru koşullarda buğday tarımında doğrudan ekim, azaltılmış toprak işlemeli ekim (gobledisk, rototiller) ve geleneksel toprak işlemeli ekim sistemlerin (pulluk + diskaro + tırmık) toprak nemine ve ürün verimine olan etkileri karşılaştırılmış ve minimum toprak işlemeli veya doğrudan ekim sistemlerin kullanılmasının diğer sistemlere göre daha iyi olacağı tespit edilmiştir. En yüksek verim minimum toprak işleme uygulamasından elde edilmiştir (Kamburoğlu, 2001).

Samarajeewa vd. (2006), farklı toprak işleme sistemlerinde örtücü bitki kullanımının yabancı ot kontrolü, soya fasulyesi gelişimi ve verimine olan etkilerini araştırmak üzere yaptıkları çalışmada, üç farklı toprak işleme sisteminde (toprak işlemesiz, minimum toprak işleme ve konvansiyonel toprak işleme) örtücü bitki olarak kullandıkları *Eleusine corocana* L.'nin yabancı otları etkili şekilde kontrol ettiğini ancak toprak işlemesiz sistemde yabancı otların diğerlerinden daha fazla olduğunu, toprağın işlendiğı uygulamalarda örtücü bitkinin soya fasulyesinin ne gelişiminde ne de klorofil içeriğinde bir azalmaya neden olmadığını, minimum toprak işleme ve örtücü bitki kombinasyonunun soya fasulyesi veriminde azalmaya neden olmadan başarılı yabancı ot kontrolü sağladığını bildirmişlerdir.

Birinci ve özellikle ikileme ve üçleme diye adlandırılan toprak işleme kademeleri ortadan kaldırılmalı ya da en aza indirilmelidir. Bir geçişte birçok işlemin yapılmasına olanak sağlayan kombine tarım alet-makineleri kullanılmalı veya sıfır toprak işleme ve minimum toprak işleme teknikleri uygulanmalıdır. Toprak işleme, ekim ve hasat faaliyetleri iyi bir hem sıkışma hem de penetrasyon direncinin azaltılabilmesi için toprak strüktürünün geliştirilmesine yönelik olarak organik gübreleme, yeşil gübreleme ve kireçleme gibi girdiler uygulanmalıdır (Karakaplan, 1982).

Organik maddenin topraklardaki varlığı toprağın yapısını, stabilitesini, tamponlama kapasitesini, su tutma kapasitesini, biyolojik aktivitesini, besin maddesi dengesini ve erozyon riskini etkilemektedir (Evans, 1996). Topraklardaki organik madde azlığının ana nedenleri olarak yoğun toprak işleme, hasat artıklarının topraktan uzaklaştırılması ve organik gübrelerin yerini inorganik gübrelerin alması sayılabilir (Walling, 1990). Toprakların aşırı islenmesi yerine sadece toprağı gevşeten ve geleneksel toprak işleme yöntemleri yerine koruyucu toprak işleme yöntemlerinin uygulanması, organik maddenin sürdürülebilirliği açısından önerilmektedir (Okur ve vd., 2003).

Koruyucu toprak işleme sisteminde iki temel düşüncenin gerçekleşmesi hedeflenir.

- Ön bitki veya ikinci ürün artıklarının tarla yüzeyine veya yüzeye yakın katmanlara yerleştirilmesi,

- Toprak işleme yoğunluğunun azaltılmasıdır.

Goblos ve Kissne (1978), kumlu topraklarda 2,4–3,0 m sıra arası ölçülerinde tesis edilmiş yüksek terbiye sistemli bağlarda çeşitli mekanizasyon teknikleri konulu çalışmasında, sıralar arası ve omca altı toprağının makine ile işlenmesi, gübrenin makine ile toprak yüzeyine serpilmesi ve karıştırılarak toprağa ya da doğrudan doğruya omca dibine verilmesi işlemlerinin işgücünü koruduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, pinomatik budama makası ile budamadan sonra artıkların sıralar arasına karıştırılarak gömülebileceğini ve bu işlemin toprak işleme ile birleştirilebileceğini de ifade etmektedirler. Araştırmada, ilaçlama işleminin havadan, helikopter arkasına takılan bir püskürtme düzeni ile yapıldığı, hasadın makine ile yapılarak üzümün bir tarım arabası ile taşındığı belirtilmektedir. Araştırmacılar, bir hektar bağ için 186–190 saat iş gücüne gereksinim duyulduğunu ve bunun sadece %35'ini insan iş gücünün oluşturduğunu vurgulamaktadırlar (Erdem, 1991).

Cock (1985), bağ topraklarının strüktürel şartlarına işlemin yapıldığı uygulama ve yabancı otların malç yapmanın etkisini karşılaştırmıştır. Toprak işleminin olmadığı uygulamada 1 mm'lik kuru agregatların, agregat stabilitesinin ve büyük gözeneklilik yüzdesinin önemli bir şekilde arttığını, aynı zamanda 6–12 cm derinlikteki toprak tabakasında hacim ağırlığı ve penetrasyon direncinin önemli bir şekilde azaldığını belirtmiştir.

Erdem A., (1991) yaptığı çalışmada, tele alınmış bağlarda mekanizasyon uygulamalarının iş verimine etkilerini belirlemeye çalışmıştır. Toprak işleme uygulamalarının çalışma zamanı gereksinimi yönünden karşılaştırılmasında; en yüksek toplam makina çalışma zamanının kulaklı pulluktan sonra üç kez işlemin yapıldığı yöntemde (11,42 h/ha), en az makine çalışma zamanı gereksiniminin ise sadece Anadolu sabanının kullanıldığı yöntemde (1,89 h/ha) olduğunu ifade etmektedir. Ancak, sıra arası toprağının bir kez işlenmesinin yeterli olmadığını belirterek bir pulluk ve bir veya iki kez ikinci sınıf bir toprak işleme aletinin kullanılması gerektiğini bu nedenle de bir kez pulluk ve iki kez kültivatörün kullanıldığı yöntemin (1,26 ha/h) daha uygun olduğunu ifade etmiştir.

Ferrero vd. (2004), eğimli bir arazide kurulu siltli-tınlı toprağa sahip bir bağda yıllık sıcaklık değişimi değerleri üzerine sıra aralarının otların kaplı olması (G) ve geleneksel yöntemle işleme yapılmasının etkilerini belirlemişlerdir. Bu amaçla yıl boyunca 6 cm ve 11 cm derinliklerdeki toprak

sıcaklıklarını saatlik olarak kaydetmişlerdir. Sonbahar ve kış aylarında ortalama günlük toprak sıcaklıklarının G uygulamasında daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir.

Nemethy (2004), Macaristan'daki bağların çoğunlukla kumlu topraklara sahip olduğunu ve son yıllarda yoğun mekanizasyon uygulamalarının toprakları olumsuz bir şekilde etkilediğini belirtmiştir. Toprak biyolojisi ve strüktüründeki problemlerin kısmen ortadan kaldırılması, çevre koruma ve mekanizasyon tekniklerini iyileştirmek için modern, değişik, çevreyle dost toprak işleme sistemleri geliştirdiklerini ve incelediklerini ifade etmektedir.

Dilley ve Nonnecke (2004), toprak kalitesi ve asmanın gelişimi için optimum yabancı ot yönetimi uygulamalarını belirlemeyi amaçlayan bir proje yürütmüşlerdir. Projenin alt amaçlarının ise bağ topraklarındaki bozulma ve iyileşmeyi belirlemek için standart kimyasal ve fiziksel toprak ölçümleri yapmak olduğunu belirtmişlerdir.

Çetin vd. (2005), üç farklı toprak işleme sisteminin (S1: kulaklı pulluk + diskli tırmık, S2: çizel + diskli tırmık, S3: rototiller) toprağın bazı fiziksel özelliklerine (gravimetrik nem içeriği, hacim ağırlığı, penetrasyon direnci ve kesilme direnci) etkilerini belirleyerek bu özelliklerin değişimlerini haritalandırmışlardır. Deneme sonucunda; 0-10 cm derinlikte ölçülen toprağın tüm fiziksel özelliklerine ait minimum değerler S3 sistemiyle yapılan toprak işleme sonucunda elde edildiğini, 10-20 cm derinlikte ise S3 sisteminin uygulandığı parselde toprak işleme öncesine göre bir değişiklik olmadığını ve çizelin kullanıldığı S2 sisteminde nemin daha iyi korunduğunu belirlemişlerdir.

Durgut ve Arın (2005) yürüttükleri çalışmalarında, Trakya yöresi bağcılığının mekanizasyon düzeyi ve sorunlarını incelemişlerdir. İşletmelerde dikimden önce sonbaharda dipkazan ve kulaklı pulluk ile derin işleme yapıldığını belirlemişlerdir. Bakım amaçlı toprak işleme için, kış aylarında kulaklı pullukla derin sürüm, ilkbaharda ise mart ayından itibaren haziran ayının sonlarına kadar kazayağı, tırmık, yaylı kültivatör, goble diskaro, bağ motoru ve küçük bağlarda el aletleri kullanarak yüzeysel toprak işleme yapıldığını ifade etmişlerdir. Araştırmanın sonucunda, Trakya yöresinde bağ sıra arası toprak işleminin yıllık ortalama 3,34 defa yapıldığını saptamışlardır.

Ferrero vd. (2005), yamaç alanlarda kurulu bağlarda sıra aralarında geleneksel toprak işleme yapılması ve ota kaplı olması durumlarında toprağın hacim yoğunluğu, penetrasyon direnci ve nem içeriğinin uzaysal değişimi üzerine traktör trafiğinin etkisini incelemişlerdir.

Prichard (2007), yüzeysel toprak işleme ile salma sulama yapılan sistemlerde kaymak tabakasının kırılabileceğini, orta derecede bir kaymak tabakası probleminin olması durumunda sezonda bir kez toprak işleme yapmanın infiltrasyonu iyileştirebileceğini belirtmektedir.

Yalçın vd. (2006), zeytinde farklı toprak işleme yöntemlerinin yıllara göre gelir-gider ve kârlılık durumunu (ağaç başına) incelemişlerdir. Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü arazisinde 2002-2006 yıllarındaki çalışmada, brüt kâr hesabına göre yapılan analiz neticesi en iyi sonucu toprak işlemez (çıplak toprak-tamamı ilaçlı) üretim sistemi vermiş olup en düşük brüt kârı ise örtülü (otlu-taç iz düşümü ilaçlı) üretim sistemi vermiştir. Yarı işlemeli üretim sistemi ikinci, geleneksel üretim sistemi üçüncü sırayı almıştır. Makineli zeytin hasadında işlemlerin daha rahat yürütülmesi için toprak işlemez bir zemin olması gerektiği önerilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu proje, Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü arazisindeki tınlı–killi yapıdaki taban arazide kurulu sık dikimli (4 m × 1,5 m) Red Fuji çeşidi elma bahçesinde uygulanmıştır.

Uygulamalarda sıra üzeri çapalama makinası, yabancı ot ilaçlama makinası, ot biçme makinası ve polietilen plastik örtü malzemesi kullanılmıştır.



1. Geleneksel Toprak İşlemeli Sistem (GİS) 2. Plastik Örtülü Sistem (PÖS) 3. Tamamı Otlı Sistem (TOS) 4. Yabancı Ot İlaçlı Sistem (YİS)

Şekil 1. Proje uygulama alanı: Tesadüf blokları deneme desenine göre 4 konu, 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

3.2. Yöntem

Tüm parsellerde sıra arası doğal bitki örtülü bırakılıp, zamanı geldiğinde biçilecektir. Sıra üzeri ise konular bazında tesadüf blokları deneme desenine göre kurulan 4 farklı yöntem 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 30 ağaç olacak şekilde incelenmiştir. Uygulanan metotlar şunlardır;

1. Geleneksel Toprak İşlemeli Sistem (GİS): Sıra üzeri çapalama (traktör + duyargalı rototiller) 65 bg New Holland traktör ve traktöre duyargalı rototiller takılmıştır.
2. Plastik Örtülü Sistem (PÖS): Sıra üzeri plastik örtü/jüt malzemesi uygulaması (sabit sergi), hazırlık aşamasında 35 bg başak traktörle çizici açılmıştır.
3. Tamamı Otlı Sistem (TOS): Sıra üzeri zeminin tamamı doğal otlu bırakılıp ve gerektiğinde biçilen sistem (traktör–duyargalı çayır biçme), 65 bg New Holland traktör kullanılmıştır. Traktöre bıçaklı tip, duyargalı ot biçme makinası takılmıştır.
4. Yabancı Ot İlaçlı Sistem (YİS): Sıra üzerinin tamamına yabancı ot ilacı/herbisit uygulaması (traktör–duyargalı ekin kollu pülverizatör), 60 bg, 260 g Massey Ferguson traktör kullanılmıştır. Traktöre ekin kollu ve duyargalı ilaçlama makinası bağlanmıştır.

Meyvelerde incelenen konular:

- Meyve eni,
- Meyve boyu,
- Meyve suda çözülebilir kuru maddesi (SÇKM),
- Meyve pH'sı,
- Meyve verimi,
- Meyve eti sertliği,

- Titre edilebilir asitlik (TA),
- Toprak özellikleri: Toprak penetrasyon direncinin belirlenmesinde çekiçli tip penetrometre kullanılmıştır. Toprak infiltrasyonunun konular bazında tespiti yapılmış ve toprak nemi ölçülmüştür.
- Mekanizasyon maliyet analizi: Konular bazında yapılan çalışmalar için zaman, mamul mal harcamaları, yağ-yakıt giderleri, çalışan yevmiyesi gibi işlemler hesaba katılarak hesaplama yapılmıştır.
- Yabancı ot konusunun incelenmesi: Proje süresince konular bazındaki yabancı ot durumu incelenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Meyve Pomolojik Özelliklerine Ait Bulgular

Proje süresince her yıl, meyve kalite ve genel görünüş özellikleri incelenmiştir. Bu kapsamda meyve eni ile ilgili sonuçlar Çizelge 1’de incelenmiştir. Bu sonuçlar Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Hasat Sonrası Fizyolojisi ve Meyvecilik Bölümü laboratuvarlarında elde edilmiştir.

Çizelge 1. Koruyucu toprak işleme kapsamında Yalova yöresi elma bahçelerinde sıra üzeri bazı zemin yönetimi konularından meyve eninin karşılaştırılması (2017–2021)

Meyve Eni (mm) Yıl Birleştirme

Uygulamalar	Yıllar					Ortalama
	2017	2018	2019	2020	2021	
TOS	80,50	77,65	74,53	47,47	79,76	71,98
PÖS	79,83	78,32	74,60	69,67	78,83	76,25
GİS	82,87	77,60	75,33	67,00	74,00	75,36
YİS	80,27	75,35	74,13	66,00	81,20	75,39
Ortalama	80,87 A	77,23 A	74,65 A	62,53 B	78,45 A	
Cv (%)	11,00					
LSD	LSDyıl: 7,53 LSDuyg: Ö.D.; LSDyıl × uyg: Ö.D.					

Çizelge 1’de görüldüğü üzere yıllar arasında fark olup ancak konular arasında bir fark bulunmamıştır. Yıllar arasındaki farkın ise iklim, bakım vb. kültürel işlemlerden kaynaklandığı ve her bir konuyu eşit şekilde etkilediği düşünülmektedir. Meyve boyu ile ilgili rakamlar Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Koruyucu toprak işleme kapsamında Yalova yöresi elma bahçelerinde sıra üzeri bazı zemin yönetimi konularının meyve boyunun karşılaştırılması (2017–2021)

Meyve Boyu (mm) Yıl Birleştirme

Uygulamalar	Yıllar					Ortalama
	2017	2018	2019	2020	2021	
TOS	71,27	65,77	63,53	59,33	66,59	65,30
PÖS	70,29	66,30	66,30	59,67	64,17	65,34
GİS	73,89	64,27	64,47	57,67	59,47	63,95
YİS	70,33	63,66	62,73	58,67	67,20	64,52
Ortalama	71,44 A	65,00 B	64,26 B	58,83 C	64,36 B	
Cv (%)	4,00					
LSD	LSDyıl: 2,37 LSDuyg: Ö.D.; LSDyıl × uyg: Ö.D.					

Çizelge 2’de görüldüğü üzere meyve boyu bakımından yıllar arasında fark olup ancak konular arasında bir fark bulunmamıştır.

Meyve ağırlığı ile ilgili rakamlar Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 3. Koruyucu toprak işleme kapsamında Yalova yöresi elma bahçelerinde sıra üzeri bazı zemin yönetimi konularından meyve ağırlığının karşılaştırılması (2017–2021)

Meyve Ağırlığı (g) Yıl Birleştirme

Uygulamalar	Yıllar					Ortalama
	2017	2018	2019	2020	2021	
TOS	203,07	204,80	186,67	118,00	223,62	187,23
PÖS	192,94	208,50	193,20	146,33	206,15	189,43
GİS	216,69	192,23	185,53	128,17	168,99	178,32
YOS	211,07	190,70	179,60	128,73	230,24	188,07
Ortalama	205,94 A	199,06 AB	186,25 B	130,31 C	207,25 A	
Cv (%)	11,00					
LSD	LSDyıl: 18,15; LSDuyg: Ö.D.; LSDyıl × uyg: Ö.D.					

Çizelge 3’de görüldüğü üzere meyve ağırlığı bakımından yıllar arasında fark olup ancak konular arasında bir fark bulunmamıştır.

Ağaç başına verimler Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4. Koruyucu toprak işleme kapsamında Yalova yöresi elma bahçelerinde sıra üzeri bazı zemin yönetimi konularının karşılaştırılması (2017–2021)

Ağaç Başına Verim (kg/ağaç) Yıl Birleştirme

Uygulamalar	Yıllar					Ortalama
	2017	2018	2019	2020	2021	
TOS	7,72	11,76	5,35	8,17	3,65	7,33
PÖS	8,65	13,81	6,26	8,94	3,09	8,15
GİS	6,16	8,25	5,57	6,00	4,77	6,15
YİS	7,36	7,30	5,81	7,83	4,48	6,56
Ortalama	7,47 B	10,28 A	5,75 B	7,74 B	4,00 C	
Cv (%)	34,00					
LSD	LSDyıl: 2,06 LSDuyg: Ö.D.; LSDyıl × uyg: Ö.D.					

Çizelge 4’de görüldüğü üzere ağaç başına verim bakımından yıllar arasında fark olup ancak konular arasında bir fark bulunmamıştır.

Meyve eti sertliği rakamları Çizelge 5’de verilmiştir.

Çizelge 5. Koruyucu toprak işleme kapsamında Yalova yöresi elma bahçelerinde sıra üzeri bazı zemin yönetimi konularından meyve eti sertliğinin karşılaştırılması (2017–2021)

Meyve Eti Sertliği (Libre) Yıl Birleştirme

Uygulamalar	Yıllar					Ortalama
	2017	2018	2019	2020	2021	
TOS	22,60	16,86	18,60	18,07	17,90	18,80
PÖS	23,62	16,23	18,87	16,41	18,61	18,75
GİS	23,12	15,82	19,42	19,56	18,68	19,32
YİS	22,47	16,84	17,65	17,76	17,57	18,46
Ortalama	22,95 A	16,43 C	18,64 B	17,95 B	18,19 B	
Cv (%)	6,00					
LSD	LSD _{yıl} : 1,07 LSD _{uyg} : Ö.D.; LSD _{yıl × uyg} : Ö.D.					

Çizelge 5’de görüldüğü üzere meyve eti sertliği bakımından yıllar arasında fark olup ancak konular arasında bir fark bulunmamıştır.

Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) rakamları Çizelge 6’da verilmiştir.

Çizelge 6. Koruyucu toprak işleme kapsamında Yalova yöresi elma bahçelerinde sıra üzeri bazı zemin yönetimi konularının suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) (%) bakımından karşılaştırılması (2017–2021)

Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) (%) Yıl Birleştirme

Uygulamalar	Yıllar					Ortalama
	2017	2018	2019	2020	2021	
TOS	14,32	14,07	14,77	14,83	15,42	14,68
PÖS	14,20	13,46	14,08	14,17	15,19	14,22
GİS	15,90	14,89	14,38	14,57	15,84	15,12
YİS	14,59	15,03	14,93	13,57	15,32	14,69
Ortalama	14,75	14,26	14,54	14,28	15,44	
Cv (%)	7,00					
LSD	p<0,01’e göre Ö.D.					

Çizelge 6’da görüldüğü üzere SÇKM (%) bakımından yıllar arasında fark olup ancak konular arasında bir fark bulunmamıştır.

pH rakamları Çizelge 7’de verilmiştir.

Çizelge 7. Koruyucu toprak işleme kapsamında Yalova yöresi elma bahçelerinde sıra üzeri bazı zemin yönetimi konularının pH bakımından karşılaştırılması (2017–2021)

pH Yıl Birleştirme

Uygulamalar	Yıllar					Ortalama
	2017	2018	2019	2020	2021	
TOS	3,52	3,50	4,03	3,83	3,40	3,66
PÖS	3,66	3,56	4,00	3,77	3,53	3,70
GİS	3,67	3,49	4,03	3,80	3,57	3,71
YİS	3,55	3,45	3,97	3,77	3,53	3,65
Ortalama	3,60 C	3,50 C	4,01 A	3,79 B	3,51 C	
Cv (%)	3,00					
LSD	LSD _{yıl} : 0,1 LSD _{uyg} : Ö.D.; LSD _{yıl × uyg} : Ö.D.					

Çizelge 7'de görüldüğü üzere pH bakımından yıllar arasında fark olup ancak konular arasında bir fark bulunmamıştır.

Titre edilebilir asitlik (TA) rakamları Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8. Koruyucu toprak işleme kapsamında Yalova yöresi elma bahçelerinde sıra üzeri bazı zemin yönetimi konularının titre edilebilir asitlik (ta) bakımından karşılaştırılması (2017–2021)

Titre Edilebilir Asitlik (TA) Yıl Birleştirme

Uygulamalar	Yıllar					Ortalama
	2017	2018	2019	2020	2021	
TOS	0,41	0,38	0,45	0,41	0,57	0,44
PÖS	0,41	0,37	0,45	0,33	0,59	0,43
GİS	0,41	0,41	0,37	0,34	0,47	0,40
YİS	0,42	0,44	0,41	0,36	0,66	0,46
Ortalama	0,41 B	0,40 BC	0,42 B	0,36 C	0,57 A	
Cv (%)	14,00					
LSD	LSD _{yıl} : 0,05 LSD _{uyg} : Ö.D.; LSD _{yıl} × uyg: Ö.D.					

4.2. Yalova İçin Uzun Yıllar ve Projenin Yürütüldüğü Yılların İklim Verileri

Çizelge 9. Koruyucu toprak işleme kapsamında Yalova yöresi elma bahçelerinde sıra üzeri bazı zemin yönetimi konularının incelenmesi projesinde çalışılan yıllardaki iklim verilerinin karşılaştırılması için uzun yıllar meteorolojik verileri

Yalova Uzun Yıllar (1980/2010) Meteorolojik Verileri 30 Yıllık

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)	Ortalama minimum sıcaklık (°C)	Ortalama maksimum sıcaklık (°C)	Ortalama nem (%)	Ortalama yağış (mm)	Yağışlı gün sayısı	Kar örtülü gün sayısı
Ocak	6,7	3,2	10,4	73,2	90,1	15,8	1,2
Şubat	6,6	2,9	10,6	72,7	72,3	13,5	1,9
Mart	8,4	4,3	12,9	73,0	70,1	12,4	0,8
Nisan	12,6	7,9	17,4	72,5	52,7	10,7	Yok
Mayıs	17,1	11,9	22,0	72,4	35,5	7,4	Yok
Haziran	21,7	16,0	26,7	70,3	43,1	6,2	Yok
Temmuz	23,9	18,1	29,1	71,5	24,4	4,1	Yok
Ağustos	24,0	18,4	29,4	72,6	28,0	4,1	Yok
Eylül	20,3	15,1	25,8	73,1	48,4	6,5	Yok
Ekim	16,0	11,8	21,0	76,8	91,1	10,5	Yok
Kasım	11,5	7,7	15,9	74,4	94,8	12,3	0,2
Aralık	8,7	5,3	12,2	72,0	104,5	14,1	3,0
30 Yıl Yıllık Ortalama	14,79	10,22	19,45	72,88	62,92	9,80	0,59

Çizelge 10. Koruyucu toprak işleme kapsamında Yalova yöresi elma bahçelerinde sıra üzeri bazı zemin yönetimi konularının karşılaştırılması projesinin uygulandığı yıllarda 2017 iklim verileri

Yalova İli Meteoroloji Müdürlüğü 2017 Yılı Meteorolojik Veriler

Aylar	Sıcaklıklar (°C) Ortalama			Ortalama Nem (%)	Toplam Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)		
	Maksimum	Minimum	Ortalama			En Düşük	En Yüksek	Donlu Gün
Ocak	6,60	2,40	4,50	79,00	109,40	-3,40	15,80	10
Şubat	11,40	5,40	8,40	73,30	18,40	-3,30	22,00	5
Mart	13,30	6,20	9,75	81,10	59,20	1,90	22,10	0
Nisan	17,80	7,80	12,80	74,30	39,20	3,90	27,40	0
Mayıs	22,60	13,40	18,00	77,90	57,20	9,10	29,10	0
Haziran	27,80	17,90	22,85	76,00	86,20	14,10	34,70	0
Temmuz	30,60	19,70	25,15	71,80	11,00	16,60	39,20	0
Ağustos	29,80	20,90	25,35	76,80	38,40	15,30	32,80	0
Eylül	27,10	17,40	22,25	73,30	21,20	12,40	32,70	0
Ekim	19,60	11,20	15,40	80,20	120,20	8,20	26,70	0
Kasım	16,20	9,30	12,75	79,60	66,80	3,20	23,40	0
Aralık	14,40	8,60	11,50	72,10	143,50	1,60	22,20	0
Toplam 2017 Ortalaması	19,77	11,68	15,73	76,28	64,23	6,63	27,34	1,25

2017 yılı yağış konusu incelendiğinde Haziran'da fazla, Temmuz'da uzun yıllar ortalamasının altında ve Ağustos'ta ise üstünde olmuştur.

Çizelge 11. Koruyucu toprak işleme kapsamında Yalova yöresi elma bahçelerinde sıra üzeri bazı zemin yönetimi konularının karşılaştırılması projesinin uygulandığı yıllarda 2018 iklim verileri

Yalova İli Meteoroloji Müdürlüğü 2018 Yılı Meteorolojik Veriler

Aylar	Sıcaklıklar (°C) Ortalama			Ortalama Nem (%)	Toplam Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)		
	Maksimum	Maksimum	Maksimum			En Düşük	En Yüksek	Donlu Gün
Ocak	10,70	5,30	8,00	75,00	56,47	0,20	17,00	3
Şubat	13,10	6,90	10,00	78,50	80,80	2,80	22,00	0
Mart	17,20	8,20	12,70	76,60	76,60	-1,50	27,70	1
Nisan	19,30	9,70	14,40	76,50	13,90	4,10	29,70	0
Mayıs	22,90	15,70	19,00	82,40	119,20	8,60	28,600	0
Haziran	27,40	18,50	22,90	75,60	35,60	14,40	31,20	0
Temmuz	30,00	20,80	25,70	72,30	42,20	16,40	34,30	0
Ağustos	30,60	21,30	25,80	75,00	5,10	17,20	33,80	0
Eylül	26,00	19,50	21,70	77,70	116,20	13,00	31,80	0
Ekim	21,10	14,30	17,40	78,90	43,40	8,40	25,00	0
Kasım	16,20	10,90	13,20	78,90	66,20	5,70	21,50	0
Aralık	10,30	5,50	7,70	76,80	230,90	-0,90	18,80	1
Toplam 2018 Ortalaması	20,40	13,05	16,73	77,02	73,88	7,37	26,78	0,42

2018 yılında Mayıs ve Eylül aylarında düşen aşırı yağış meyve tutumu ve hasat zamanını olumsuz etkilemiştir. Ağustos ayında ise oldukça düşük bir yağış olmuş ve sulamada sıkıntı çekilmiştir.

Çizelge 12. Koruyucu toprak işleme kapsamında Yalova yöresi elma bahçelerinde sıra üzeri bazı zemin yönetimi konularının karşılaştırılması projesinin uygulandığı yıllarda 2019 iklim verileri

Yalova İli Meteoroloji Müdürlüğü 2019 Yılı Meteorolojik Veriler

Aylar	Sıcaklıklar (°C) Ortalama			Ortalama Nem (%)	Toplam Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)		Donlu Gün
	Maksimum	Maksimum	Maksimum			En Düşük	En Yüksek	
Ocak	10,50	5,20	7,70	70,50	83,10	-2,00	19,40	2
Şubat	10,00	4,90	7,10	76,90	75,30	1,50	19,40	0
Mart	14,30	5,90	9,80	67,20	25,80	-1,60	22,40	1
Nisan	16,20	8,60	12,40	71,70	34,10	2,80	24,70	0
Mayıs	23,60	14,80	19,10	68,10	32,70	10,30	30,00	0
Haziran	27,20	19,40	23,30	70,90	25,60	15,40	33,00	0
Temmuz	28,10	18,70	23,50	68,70	25,10	15,40	31,80	0
Ağustos	28,60	19,70	24,00	71,40		15,60	31,50	0
Eylül	25,60	15,90	20,70	71,20	15,40	9,70	30,20	0
Ekim	22,30	13,80	17,80	76,50	46,90	9,70	29,00	0
Kasım	20,70	11,00	15,40	71,00	46,40	6,40	28,00	0
Aralık	13,80	7,20	10,10	69,80	88,80	1,10	22,30	0
Toplam 2019 Ortalaması	20,08	12,09	16,08	71,16	568,00	7,03	26,81	0,25

2019 yılında Ağustos ayında mevsim normallerinin oldukça üzerinde bir yağmur yağmıştır.

Çizelge 13. Koruyucu toprak işleme kapsamında Yalova yöresi elma bahçelerinde sıra üzeri bazı zemin yönetimi konularının karşılaştırılması projesinin uygulandığı yıllarda 2020 iklim verileri

Yalova İli Meteoroloji Müdürlüğü 2020 Yılı Meteorolojik Veriler

Aylar	Sıcaklıklar (°C) Ortalama			Ortalama Nem (%)	Toplam Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)		Donlu Gün
	Maksimum	Maksimum	Maksimum			En Düşük	En Yüksek	
Ocak	10,10	4,50	7,00	72,40	83,50	-0,10	17,8	2
Şubat	12,60	5,50	8,70	70,00	64,60	-1,10	23,50	4
Mart	14,20	7,10	10,20	73,50	59,00	0,00	24,10	1
Nisan	16,00	7,30	11,70	68,90	26,60	3,10	25,20	0
Mayıs	21,30	12,70	17,10	72,00	68,30	6,40	33,00	0
Haziran	26,00	17,70	22,00	71,10	115,20	12,00	29,50	0
Temmuz	28,80	19,40	24,20	72,00	2,30	16,10	33,40	0
Ağustos	29,40	19,20	24,40	70,40	0,00	16,20	34,00	0
Eylül	27,30	19,10	23,10	73,60	29,30	14,50	33,00	0
Ekim	23,50	15,00	18,90	77,20	85,10	11,40	30,20	0
Kasım	16,20	8,60	12,10	78,10	50,10	2,70	20,00	0
Aralık	15,30	8,60	11,60	76,20	31,90	2,90	22,00	0
Toplam 2020 Ortalaması	20,06	12,06	16,06	72,95	615,90	7,01	27,14	0,58
Uzun Yıllar	19,45	10,22	14,79	72,88	62,92			0,59

2020 yılında Haziran ayında oldukça fazla yağış değişirken, Temmuz'da eseri miktarda ve Ağustos ayında hiç yağmamıştır. Bu durum, sulama bakımından sorun oluşturmuştur.

Çizelge 14. Koruyucu toprak işleme kapsamında Yalova yöresi elma bahçelerinde sıra üzeri bazı zemin yönetimi konularının karşılaştırılması projesinin uygulandığı yıllarda 2021 iklim verileri

Yalova İli Meteoroloji Müdürlüğü 2021 Yılı Meteorolojik Veriler

Aylar	Sıcaklıklar (°C) Ortalama			Ortalama Nem (%)	Toplam Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)		
	Maksimum	Maksimum	Maksimum			En Düşük	En Yüksek	Donlu Gün
Ocak	13,10	6,30	9,10	72,70	164,00	-4,60	25,9	6
Şubat	11,70	4,60	7,90	76,80	59,70	-1,60	24,80	9
Mart	10,90	4,50	7,50	77,80	117,50	-0,70	21,20	1
Nisan	22,70	11,50	11,90	77,90	59,10	1,80	24,30	0
Mayıs	20,00	16,90	17,80	72,30	31,10	6,40	30,70	0
Haziran	24,30	16,30	20,50	79,40	98,80	10,80	29,60	0
Temmuz	29,20	20,30	24,90	75,60	27,50	17,50	33,40	0
Ağustos	30,20	19,60	25,00	71,70	7,30	16,60	34,70	0
Eylül	24,80	16,00	20,30	71,40	16,90	11,10	34,70	0
Ekim	19,80	11,40	15,40	78,30	44,90	6,00	25,20	0
Kasım	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Aralık	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Toplam					626,80			16
2021 Ortalaması	17,23	10,62	13,92	62,88	52,23	5,28	23,71	1,33
Uzun Yıllar	19,45	10,22	14,79	72,88	62,92			0,59

2021 yılı Haziran ayında yağış fazla olmuş ve Ağustos'ta düşük olmuştur.

5. SONUÇ

2017-2021 yılları arasında yapılan bu çalışmada, meyve kalite analizleri sonucu fark çıkmaması sebebiyle likert ölçeğine göre göreceli karar çizelgesi hazırlanmış ve buna göre konu seçimi kolaylaştırılmıştır (Çizelge 15).

Çizelge 15. Koruyucu toprak işleme kapsamında Yalova yöresi elma bahçelerinde sıra üzeri bazı zemin yönetimi konularının karşılaştırılması projesinde konu seçimi için uygulamaya ihtiyaç duyulan, likert ölçeğine göre hazırlanmış göreceli karar çizelgesi

	<i>Konular</i>	<i>TOS</i>	<i>PÖS</i>	<i>GİS</i>	<i>YİS</i>
<i>Proje Genel Değerlendirmesi (Göreceli Karar Çizelgesi)*</i>	<i>Mekanizasyon maliyetleri</i>	7	1	7	3
	<i>Toprak işleme</i>	7	7	5	7
	<i>Yabancı ot ilaçlaması</i>	7	7	7	5
	<i>Ot biçme işi</i>	5	7	3	7
	<i>Plastik örtü</i>	3	5	3	3
	<i>Toprak hacim ağırlığı</i>	1	5	7	3
	<i>Su infiltrasyonu</i>	5	1	7	3
	<i>Toprak penetrasyon direnci</i>	7	5	3	1
	<i>Yabancı ot durumu</i>	1	7	5	3
	<i>Budama</i>	3	5	1	3
	<i>Gübreleme</i>	1	3	1	1
	<i>Sulama</i>	1	3	1	1
	<i>Hastalık-zararlı ilaçlama</i>	5	5	5	5
	<i>Hasat</i>	7	7	5	7
	<i>Meyve eni</i>	1	5	3	3
	<i>Meyve boyu</i>	5	5	1	3
	<i>Meyve ağırlığı</i>	3	5	1	3
	<i>Meyve eti sertliği</i>	3	3	5	1
	<i>Ağaç başına verim</i>	3	5	1	1
	<i>SÇKM</i>	3	1	5	3
<i>pH</i>	3	1	1	3	
<i>TA</i>	3	3	1	5	
	Toplam görece puanı	84	96	78	74

*Yalçın vd. (2006), 7:İyi, 5:Orta, 3:Kabul edilebilir, 1: Kötü. Puanlama, Likert ölçeğine göre 1-3-5-7 şeklinde uygulanmıştır.

Göreceli karar çizelgesine göre (Çizelge 15), PÖS ve TOS öne çıkmış olup Hangi Yöntemi Tercih Etmeliyiz? Sorusunun cevabını aramalıyız.



Şekil 2. Plastik Örtülü Sistem (PÖS)



Şekil 3. Tamamı Otlı Sistem (TOS)

Bütün yaşanan ve anlatılanlar ışığında yabancı otu önleme bakımından en uygun ancak en pahalı yöntem olan PÖS, Hazırlığı, serilmesi, yıl boyu bakım gerektirmesi, bir süre kendi haline bırakıldığında üzerine doğru uzanan yabancı otların kök salması ve örtüye zarar vermesi, örtü kalıntılarının çevrecilik açısından sakıncalı olması vb. sebeplerle tercih edilmeyebilir.

Bütün yaşanan ve anlatılanlar ışığında tamamı otlu bırakılıp, belli zamanlarda sadece otu biçilen ve en ekonomik sistem olan TOS, yıl boyu bahçede çalışma kolaylığı sağlaması, trafiği azaltması, yakıttan tasarruf sağlaması, faydalı böceklere yuva olması, çevreci olması vb. sebeplerle tercih edilebilir.

Göreceli karar çizelgesine göre öne çıkan TOS ve PÖS konuları birlikte incelendiğinde ve arazideki uygulamalar da dikkate alındığında, tamamı otlı sistemin tercih edilmesinin daha doğru olacağı kanaatine varılmıştır.

Yapılan araştırmalar genellikle koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekimin, enerji verimliliğini %25–100 artırdığını, enerji ihtiyacını da %15–50 arasında azalttığını ortaya koymuştur (Anonim, 1).

Yanlış ve bilinçsiz toprak işlemeden kaynaklanan erozyon nedeniyle yılda 150 ton/ha'lık toprak kaybı meydana gelmektedir (Anonim, 2). Bu kayıpları engellemenin en doğal yolu toprağı devirmeden işlemek, işlem sayısını azaltmak ve toprak yüzeyini mümkün olduğu kadar bitki örtüsü ile kaplamaktır.

Cock (1985), bağ topraklarının strüktürel şartlarına, işlemenin yapıldığı uygulama ve yabancı otla malç yapmanın etkisini karşılaştırmıştır. Toprak işlemenin olmadığı uygulamada 1 mm'lik kuru agregatların, agregat stabilitesinin ve büyük gözeneklilik yüzdesinin önemli bir şekilde arttığını, aynı zamanda 6–12 cm derinlikteki toprak tabakasında hacim ağırlığı ve penetrasyon direncinin önemli bir şekilde azaldığını belirtmiştir.

Yalçın vd. (2006), zeytinde farklı toprak işleme yöntemlerinin yıllara göre gelir–gider ve kârlılık durumunu (ağaç başına) incelemiştir. Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü arazisinde 2002–2006 yıllarındaki çalışmada, brüt kâr hesabına göre yapılan analiz neticesi en iyi sonucu toprak işlemez (çıplak toprak–tamamı ilaçlı) üretim sistemi vermiş olup en düşük brüt kâr ise örtülü (otlu–taç iz düşümü ilaçlı) üretim sistemi vermiştir. Yarı işlemeli üretim sistemi 2. geleneksel üretim sistemi 3. sırayı almıştır. Makineli zeytin hasadında işlemlerin daha rahat yürütülmesi için toprak işlemez bir zemin olması gerektiği önerilmiştir.

Doğada bitkiler birlikte yaşayıp gelişirler. Fakat insan her şeyi farklı biçimde görür. Birlikte var olmayı rekabet olarak algılar; bir bitkinin, diğerinin büyümesini engellediğini düşünür ve öteki otlar ile otsu bitkileri ortadan kaldırması gerektiğine inanır. İnsan kültür bitkilerini diğer bitkilerden ayırmayı seçtiğinden bu yana, onları kendi çabasıyla yetiştirmeye mecbur oldu (Fukuoka, 2006).

Tamamı otlu sistemi dikkate aldığımızda, toprağı sürme ve yabancı ot temizleme ihtiyacını ortadan kaldıran yeşil gübre örtüsü ve çim örtü yetiştirme gibi toprak yönetim teknikleri, aynı zamanda kimyevi gübresiz üretimi de mümkün kılar; ancak birdenbire gübrelemeyi ve yabancı ot temizliğini bırakma girişimlerinin başarıya ulaşma ihtimali düşüktür. Bu sebeple azaltılmış toprak işleme veya yarı işlemeli gibi yöntemlerle bir alıştırmaya dönemi uygulanabilir.

Zengin topraklarda gübresiz yetişen bitkiler, güçlü ve sağlıklı köklerle hastalıklara dirençli gövdelere sahiptir. Yabancı ot temizliği, kimyevi gübreleme ve aşırı budama, toprağı da ağacı da şaşırır ve ağacın hastalıklara karşı direncini düşürür. Sonuç; yetersiz havalandırma, gün ışığı almayan dal ve yapraklar, hastalık yapıcı mikrop ve böceklerin istilasidir. Hastalık ve zararlı kontrolü ihtiyacını yaratan budur (Fukuoka, 2006).

Yaşayan doğanın kendine özgü düzeni: Tüm canlılar sonsuz bir besin zincirinin parçasıdır; hepsi bir şeyle beslenerek yaşar ve başka bir şeyin ellerinde can verir. Yeryüzündeki madde ve enerji daimi bir akış halindedir. Kişinin tüm yapması gereken: hiçbir şey yapmamaktır (Fukuoka, 2006).

Bu dünyada insanoğlu en az 10 yıl hiçbir şeye dokunmasa, her şey düzeldir (Yalçın, 1975).

Projeden elde edilen çıktılara göre;

Toprak işlemeden vazgeçilebilir, Bahçede makina trafiğı azaltılabilir, Topraktaki sıkışma ve taban taşı oluşumu engellenebilir, Toprak strüktürü ve verimliliğı korunabilir, Toprağın su infiltrasyonu iyileştirilebilir, Erozyon en aza indirilebilir, Çevreci bir tarım uygulanabilir.

KAYNAKLAR

- Akalan, İ. (1965). Toprak Oluşu, Yapısı ve Özellikleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:241, 332s.
- Anonim (1). Conservation Agriculture: Economic Benefits, (<http://www.ecaf.org/>).
- Anonim (2). What is Conservation Agriculture? (<http://www.fao.org/ag>).
- Anonim (2006). FAOSTAT – Agricultural Statistics.
- Aykas, E., Yalçın, H., Çakır, E., (2005). Koruyucu Toprak İşleme Yöntemleri ve Doğrudan Ekim. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, İzmir.
- Cock, G.J. (1985). Soil Structural Conditions of Vineyards Under Two Soil Management Systems. Australian Journal of Experimental Agriculture, 25(2):450–454.
- Çetin, M., Özgöz, E., Akbaş, F., Gürhan, R. (2005). Farklı Toprak İşleme Sistemlerinin Toprağın Bazı Fiziksel Özelliklerine Etkilerinin Belirlenmesi ve Haritalanması. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 1(1):69–75.
- Dilley, C., Nonnecke, G. (2004). Weed Management and Soil Quality in Vineyard Agroecosystems. Iowa State University Extension, Annual Fruit/Vegetable Progress Report 2004.
- Durgut, M.R., Arın, S. (2005). Trakya Yöresi Bağcılığının Mekanizasyon Düzeyi ve Sorunları. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(3):287–297.
- Erdem, G. (1991). Tele Alınmış Bağlarda Mekanizasyon Uygulamalarının İş Verimine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Adana, 117s.
- Evans, R. (1996). Soil Erosion and its Impacts in England and Wales. Friends of the Earth, London, 121p.

- Faulkner, E.H. (1943). *Plowman's Folly*. The University of Oklahoma Press: Norman. Ninth printing 1963, 156p.
- Ferrero, A., Sudiro, L., Nosalewicz, A., Lipiec, J. (2004). Effects of Grass Cover and Tillage on Temperature of Soil in Sloping Vineyard. *International Agrophysics*, 18(2):121-126.
- Ferrero, A., Usowicz, B., Lipiec, J. (2005). Effects of Tractor Traffic on Spatial Variability of Soil Strength and Water Content in Grass Covered and Cultivated Sloping Vineyard. *Soil and Tillage Research*, 84:127-138.
- Fukuoka, M. (2006). *Ekin Sapı Devrimi, Doğal Tarıma ve Doğal Hayata Giriş*. Kaos Yayınları, İstanbul.
- Goblos, G., Kissne, B. (1978). Mechanization Variants of the Technology in High Trained Vineyards Planted in Sandy Soils with Row Spaces 2.4-3.0 m *Kertgezdasaaj*, 10(5):38-54.
- Kamburoğlu, İ. (2001). Kırklareli Kuru Tarım Koşullarında Buğday Tarımında Toprak İşlemesiz, Azaltılmış Toprak İşlemeli ve Geleneksel Toprak İşlemeli Sistemlerin Toprağın Rutubet Değişimine ve Ürün Verimine Etkisi. *Trakya Toprak ve Su Kaynakları Sempozyumu*, 24-27 Mayıs 2001, Kırklareli.
- Karakaplan, S. (1982). Değişik Nem ve Basınçta Sıkıştırmanın Toprakların Hacim Ağırlığı, Penetrasyon ve Permeabilite Değerlerine Etkileri. *Atatürk Üniversitesi, Erzurum*.
- Nemethy, L. (2004). Alternative Soil Management for Study Vineyards. *ISHS Acta Horticulturae 640:XXVI International Horticultural Congress: Viticulture - Living with Limitations*.
- Odum, E.P. (1983). *Grundlagen der Ökologie (Band 1,2)*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- Okur, B., Okur, N., Anaç, D. (2003). Tarım Topraklarında Organik Maddenin Sürdürülebilirliği. *Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı*, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, İzmir.
- Phillips, E.R., Phillips, S.H. (1984). Ed., *No - tillage Agriculture, Principles and Practices*. Van Nostrand Reinhold Co., New York, 306p (p2).
- Prichard, T.L. (2007). *Improving Water Penetration in Vineyards*. University of California Cooperative Extension. (<http://ucce.ucdavis.edu/files/filelibrary/>) (Erişim Tarihi: 14 Ocak 2007).
- Samarajeewa, K.B.D.P., Hourruchi, T., Oba, S. (2006). Finger Millet (*Eleusine corocana* L. Gaertn.) as a Cover Crop on Weed Control, Growth and Yield of Soybean Under Different Tillage Systems. *Soil and Tillage Research*, 90(1-2):93-99.
- Walling, D.E. (1990). Linking the Field to the River: Sediment Delivery from Agricultural Land. In: Boardman, J., Foster, I.D.L., Dearing, J.A. (Eds.), *Soil Erosion on Agricultural Land*. Wiley, Chichester, pp:129-152.
- Yalçın, B. (1975). Erzurum İli, Olur İlçesi, Boğazgören Köyü Çiftçilerinden Bekir YALÇIN, kendi hayat tecrübesi olarak söylemiştir.
- Yalçın, M., Kalecik, N., Yalçınkaya, E., Ergun, M.E., Acıcan, T., Çetin, Ö., Söğüt, A., Şarlar, G., Nogay, T., (2006). Marmara Bölgesi Zeytin Bahçelerinde Toprak İşleme Sistemlerinin Karşılaştırılması. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi* 2006, 2(2).

EXTENDED ABSTRACT

Introduction and Research Questions & Purpose

This study was carried out on irrigable bottom land in Yalova conditions. It is aimed to investigate the issues that were lacking in the previous studies on the research of new production systems that reduce the production cost, increase the energy and water use efficiency, and ensure the continuation of soil fertility, and to create awareness of protective tillage on a national basin basis.

With this project, it was considered to investigate the protective tillage systems suitable for sustainable agriculture, which can be an alternative to the traditional agricultural production systems that are applied regionally in our country, and to determine the effects of these systems on fruit quality.

In vineyard and orchard cultivation, correct and economical ground management that is suitable for organic farming philosophy, reduces costs, protects the soil and the environment, and prevents erosion has come to the fore. The effect of soil management issues applied in this study on fruit quality characteristics was determined.

150 tons/ha of soil loss occurs annually due to erosion caused by wrong and unconscious tillage (Anonymous, 2). The most natural way to prevent these losses is to work the soil without overturning, to reduce the number of processes and to cover the soil surface with vegetation as much as possible. In an uninverted soil, plant residues form a mulch layer on the soil over time. While this layer creates a habitat for soil microorganisms, it will ensure the continuity of moisture and temperature on the surface and protect the soil from the physical effects of rain and wind.

In the protective tillage method, the plant residues (mulch) left on the soil surface and the surface waters will be filtered and the quality of the water collected in rivers, ponds and dams will be improved. With this method, water use efficiency and conservation will be improved and significant advantages will be provided in terms of water scarcity.

Methodology

This project was implemented in a densely planted (4 m × 1.5 m) Red Fuji variety apple orchard on a loamy-clay base land in Yalova Atatürk Horticultural Central Research Institute. In the applications, row hoeing machine, weed sprayer, grass trimmer and polyethylene plastic cover material were used.

In all plots, the rows will be left covered with natural vegetation and will be mowed when the time comes. On the row, on the basis of the subjects, 4 different methods established according to the randomized blocks experimental design were examined with 3 replications and 30 trees in each replication. The applied methods are:

- 1. Traditional Tillage System (GIS): In-row cultivating (tractor + sensor rototiller) 65 HP New Holland tractor and sensor rototillers are attached to the tractor.
- 2. Plastic Covered System (PÖS): In-row plastic cover/jute material application (fixed exhibition), incision was made with a 35 hp spike tractor at the preparation stage.
- 3. All Grass System (TOS): The entire ground on the row is left with natural grass and the system is mowed as needed (tractor-sensory mowing), 65 hp New Holland tractor is used. A blade type, feeler grass trimmer is fitted to the tractor.
- 4. Weed Spraying System (YIS): Weed pesticide/herbicide application on the entire row (tractor-sensory crop-arm sprayer), 60 hp, 260 g Massey Ferguson tractor was used. A spraying machine with crop arms and sensors is connected to the tractor.

Topics studied in fruits:

- Fruit width,
- Fruit size,
- Fruit water-soluble dry matter (SÇKM),
- Fruit pH,
- Fruit yield,
- Fruit flesh firmness,
- Titratable acidity (TA),

Results and Conclusions

In the light of all the experiences and stories, PÖS, which is the most suitable but the most expensive method in terms of weed prevention, requires preparation, laying, maintenance throughout the year, when left alone for a while, the weeds that grow on it take root and damage the cover, the cover residues are undesirable in terms of environmentalism. etc. may not be preferred for any reason.

In the light of all the experiences and stories, TOS, which is the most economical system, which is left with grass and only the grass is mowed at certain times, provides ease of working in the garden throughout the year, reduces traffic, saves fuel, is a home for beneficial insects, is environmentally friendly, etc. preferred reasons.

Yalcin et al. (2006) examined the income-expenditure and profitability (per tree) of different tillage methods in olive by years. In the study conducted on the land of Yalova Atatürk Horticultural Central Research Institute between 2002 and 2006, the analysis result according to the gross profit calculation gave the best result without tillage (bare soil – all with pesticides) production system, and the lowest gross profit was covered (with weed – crown projection with pesticides).) has given the production system. The semi-processed production system took the 2nd place, the traditional production system took the 3rd place. It has been suggested that there should be a ground without tillage in order to carry out the operations more easily in machine olive harvesting.

The peculiar order of living nature: All living things are part of an endless food chain; they all live by feeding on something and die at the hands of something else. Matter and energy on Earth are in a constant state of flux. All one has to do is to do nothing (Fukuoka, 2006).

If human beings do not touch anything in this world for at least 10 years, everything will be fine (Yalçın, 1975).

According to the outputs obtained from the project;

Soil cultivation can be abandoned, Machine traffic can be reduced in the garden, Compaction and footstone formation in the soil can be prevented, Soil structure and fertility can be preserved, Water infiltration of the soil can be improved, Erosion can be minimized, An environmentally friendly agriculture can be applied.

Yazarların Biyografisi



Muammer YALÇIN

1965 yılında Erzurum ili, Olur ilçesi, Boğazgören köyünde doğdu. İlkokulu köyünde, ortaokulu Aydın ili Söke ilçesinde, liseyi Bayburt Ziraat Meslek Lisesinde tamamladı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığında göreve başladı ve farklı il ve ilçelerde görev yaptı. 1991 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümünden mezun oldu. Aynı Fakültede 1997 yılında Yüksek Lisansını ve 2014 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümünde Doktorasını tamamladı. 1997 yılından beri Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde araştırma mühendisi olarak çalışmaktadır. Ulusal ve uluslararası kongre, sempozyum ve çalıştaylara katılmaktadır. Çeşitli ulusal ve uluslararası yayınları bulunmaktadır. İngilizce bilmektedir. Bir kızı vardır.

İletişim muammer.yalcin@tarimorman.com.tr

ORCID Adresi <https://orcid.org/0000-0002-5441-4351>



Adnan DOĞAN

1971 tarihinde Tokat'ta doğdu. İlk ve ortaokulu Sivas'ta tamamladı. 1990 yılında Ankara Anadolu Meteoroloji Meslek Lisesinden mezun oldu. 1995 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde Lisansını, 2001 yılında aynı üniversitenin Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisansını ve 2011 yılında Doktorasını tamamladı. 1990 yılında Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğünde göreve başladı. Gemerek Meteoroloji Müdürlüğü, Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü, Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünde çalıştı. 2006 yılından itibaren Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Meyvecilik Bölümünde çalışmaya başladı. 2022'den itibaren Meyvecilik Bölüm Başkanı olarak görevini sürdürmektedir. İngilizce bilmektedir. Evli ve 3 çocuk babasıdır.

İletişim adnan.dogan@tarimorman.com.tr

ORCID Adresi <https://orcid.org/0000-0002-1271-6087>



Arzu ŞEN

1974 yılında Erzurum da doğdu. 1996 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünden mezun oldu. 1997-2000 yılları arasında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde Araştırma Görevlisi Olarak görev yaptı. 2002 yılından beri Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Hasat Sonrası Fizyolojisi Bölümünde çalışmaktadır. İngilizce bilmektedir. Bir oğlu vardır.

İletişim arzu.sen@tarimorman.com.tr

ORCID Adresi <https://orcid.org/0000-0001-5670-1349>