

Örtü Bitkisi (Cover Crops) Uygulamasının Catherina Şeftali Çeşidinin Verim, Fenolojik Özellikler, Pomolojik Özellikler ve Meyve Uçucu Bileşenleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Murat ŞEKER^{1*}, Levent EFİL², Emin ÖZER³, Engin GÜR⁴, Neslihan EKİNCİ⁵, Mehmet Ali GÜNDOĞDU⁶, Çağlar KAYA⁷, Sefer DEMİR⁸, Fatih Furkan CANKI⁹

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale; ORCID: 0000-0002-6886-0547

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Çanakkale; ORCID: 0000-0003-4635-2186

³Syngenta Türkiye İş Sürdürülebilirliği, Adana; ORCID:

⁴Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale; ORCID: 0000-0002-4668-1206

⁵Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale; ORCID: 0000-0001-7022-5289

⁶Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale; ORCID: 0000-0002-5802-5505

⁷Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale; ORCID:

⁸Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale; ORCID:

⁹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale; ORCID: 0009-0005-3116-0773

ÖZ

Örtü bitkilerinin yaygın olarak bilinen olumlu etkileri arasında toprak verimliliği ve meyve ağaçlarında kılcal kök faaliyetlerinin artırılması, dolayısıyla mikrobeyin elementlerinden daha yüksek seviyede yararlanma, hastalık ve zararlı mücadelesinde çok yönlü kazanımların elde edilmesi, etkin bir yabancı ot kontrolünün sağlanması ve toprak pH düzenlemesi bulunmaktadır. Canlı malç olarak da bilinen örtü bitkisi uygulamalarının meyve verim ve kalitesi üzerine de olumlu etkileri bulunmaktadır. 2021-2022 yıllarında yürütülen bu çalışma, örtü bitkisi uygulamasının Catherina şeftali çeşidinin verim, fenolojik özellikler, pomolojik özellikler ve meyve uçucu bileşenleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Anadolu Etap Kumkale işletmesinde (Çanakkale) bulunan deneme parselinde belirlenen sıra aralarına 9 farklı türe ait tohum karışımı ekilmiş ve tohumların çimlenmesini takiben arazi koşullarında fenolojik, fizyolojik ve vejetatif gelişme performansını belirlemeye yönelik ölçümler yapılmış, meyve verimini belirlemek için sayımlar gerçekleştirilmiş, meyve örnekleri alınarak kalite analizleri ile olgun meyvelerde uçucu aroma bileşenlerini belirlemeye yönelik kromatografik analizler yapılmıştır. Örtü bitkilerinin şeftalilerde meyve fiziksel özellikleri ile biyokimyası üzerine değişik etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Örtü bitkisi uygulamasının meyvelerde lakton, ester ve bazı önemli terpen bileşiklerinin sentezini yoğunlaştırdığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Prunus, kalite, aroma, GC-MS, lakton

Determination of the Effects of Cover Crops on Yield, Phenological Characteristics, Pomological Characteristics and Fruit Volatile Compounds of Catherina Peach Variety

ABSTRACT

Among the widely known positive effects of cover crops are increasing soil fertility, achieving versatile gains in disease and pest control, providing effective weed control, soil pH regulation, increasing capillary root activities in fruit trees, and higher utilization of micronutrients. Cover crop applications, also known as living mulch, also have positive effects on fruit yield and quality. This study was conducted to determine the effects of cover crop application on yield, phenological characteristics, pomological characteristics and fruit volatile components of Catherina peach cultivar in 2021 and 2022 seasons. Seed mixtures of 9 different species were sown in the row spacing determined in the experimental plot in Anadolu Etap Kumkale plantation (Çanakkale) and following the germination of the seeds, measurements were made to determine phenological, physiological and vegetative growth performance under field conditions, counts were carried out to determine fruit yield, fruit samples were taken and quality analyses were performed, and chromatographic analyses were performed to determine volatile aroma components in ripe fruits. It was concluded that cover crops had different effects on fruit physical properties and biochemistry in peaches. It was determined that cover crop application intensified the synthesis of lactone, ester and some important terpene compounds in fruits.

Keywords: Prunus, quality, aroma, GC-MS, lactone

GİRİŞ

Günümüzde konvansiyonel meyvecilikte sıra araları boş bırakılmakta ve traktörle işlenmektedir.

Özellikle meyve bahçelerinde bu işlem bazen ağır toprak işleme aletleriyle de yapılmaktadır. Meyve ağaçlarının taç izdüşümü içinde bulunan ve bitkilerin beslenmesinde büyük önem taşıyan kılcal kökler

*Sorumlu yazar / Corresponding author: mseker@comu.edu.tr

kesilmektedir. Böylece ağaçların besin alımı sekteye uğramakta ve açılan yaralardan giriş yapan bakteri ve funguslar ağacı hastalandırmaktadır. Bu nedenle modern tarım, gerekmedikçe toprak işleminin yapılmamasını tavsiye etmektedir. Günümüzde çoğu modern meyveciliğin yapıldığı ülkelerde toprak işlemez tarım uygulamaları yapılmaktadır [1].

Dünya nüfusunun hızla artış gösterdiği günümüzde, artan nüfusun beslenmesi için sınırlı tarım alanlarının en iyi şekilde kullanılarak, kaliteyi ve verimliliği artıracak uygulamaların eksiksiz tatbik edilmesi çok önemlidir. Bunun için yetiştiricilikte uygulamaya konulan yeni tekniklerin yanı sıra, kültür bitkilerinde önemli verim kayıplarına sebep olan hastalık, zararlı ve yabancı otların mücadelesinde de önemli adımlar atılmıştır.

Ülkemizdeki meyve bahçelerinde sık toprak işleme yerine, hem yabancı otları agroekosistemin dengesini bozmadan kontrol edecek, hem de ortam biyoçeşitliliğini artırmak suretiyle, meyve ağaçlarında zararlı diğer etmenlerin doğal kontrolünü sağlayacak uygulamaların yaygınlaştırılması gerekmektedir. İşte bu yöntemlerden en başarılısı örtü bitki uygulamalarıdır. Örtü bitkileri, hızlı gelişen ve yüzeyde oluşturduğu sık habitusla toprağı örten, tek ya da çok yıllık otsu bitkilerin genel tanımı olarak kullanılmaktadır [2, 3].

Dilimizde karşılığını 'Örtü Bitkileri' olarak alan 'Cover Crops' terimi, hızlı gelişen ve yüzeyde oluşturduğu sık habitusla toprağı örten, tek ya da çok yıllık otsu bitkilerden oluşan kültür bitkilerinin yetiştiriciliğinde uygulanan alternatif bir kontrol yöntemidir. Örtü bitkilerinin yetiştirilme amacı hasat edip ürün elde etmek değildir. Daha çok canlı malç, organik madde kaynağı, toprak yüzeyinde çok yönlü bir ekosistem oluşturmak ve böylelikle bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde çok yönlü yarar sağlayan bitkilerdir. Örtü bitkileri; doğal rekabet, allelopati ve mekanik blokaj yoluyla yabancı otların gelişimini baskı altına alır [4, 5]. Toprağın su içeriğini ve sıcaklığını düzenler, yapısını iyileştirir. Örtü bitkilerinin ince kökleri toprakta yayıldıkça toprağı parçalarken, ana kökleri toprağı bir arada tutar. Örtü bitkileri ölünce toprakta boşluklar oluşur. Bu boşluklar, toprakta havanın ve suyun hareket etmesine yardımcı olur [5, 6].

Meyve ağaçlarında kılcal kök aktivitelerini artırır. Baklagil olan türler toprağı azot fiksasyonu sağlar. Birçok faydalı böcek türüne yaşam alanı sağlar ayrıca makrofaunayı zenginleştirir. Örtü bitkileri, faydalı böceklerle ve avcı böceklerle doğal ortam ve besin kaynağı sağlar [7, 8]. Örtü bitkileri hızlı gelişip, toprak üzerinde yoğun bir bitki örtüsü oluşturduklarından dolayı geç çimlenen yabancı ot türleri üzerinde malç etkisi oluşturur. Toprağın

organik madde miktarında, karbon dinamiklerinde ve mikrobiyal fonksiyonlarında artış sağlar [7, 8, 9]. Organik madde, makro ve mikro-organizmalar için gıda kaynağıdır. Bu organizmaların çoğu, toprakta örtü bitkilerinin geri dönüşümüne yardımcı olur. Bu süreçte de toprağın fiziksel özelliklerinin gelişmesine yardımcı olurlar [2]. Toprak erozyonunu önler. Yağmur damlalarının hızını keserek toprağı şiddetli çarpmasını engeller. Toprak fraksiyonlarının kaymasını engeller. Kaymak tabakası oluşumunu önler. Kökleri, toprak partiküllerini tutar ve suyun akıp gitmesini kolaylaştırır. Bu sayede toprak partiküllerinin su ile akıp uzaklaşmasına engel olur. Meyve verimi, meyvelerin fiziksel ve biyokimyasal özellikleri, hasat zamanı, meyve rengi gelişimi, aroma özellikleri üzerine farklı etkilerde bulunurlar. Örtü bitkisi olarak kullanılan çok sayıda tür bulunmasına (Çizelge 1) karşın, meyve türleri için uygun bitkilerin belirlenmesi, hangi kombinasyonda kullanılmalrı gerektiği, ekim zamanı, ekim sıklığı ve korelatif ilişkiler önemli araştırma konuları arasında yer almaktadır.

Çizelge 1. Örtü bitkisi olarak yaygın kullanılan türler [2]

Tüylü fiğ (<i>Vicia villosa</i>)	Kadife fasulyesi (<i>Mucuna deeringiana</i>)
Çayır üçgülü (<i>Trifolium pratense</i>)	Acı bakla (<i>Lupinus angustifolius</i>)
Ak üçgül (<i>Trifolium repens</i>)	Arı Otu (<i>Phacelia tanacetifolia</i>)
Yem bezelyesi (<i>Pisum sativum arvense</i>)	Kolza (<i>Brassica napus</i>)
Adi fiğ (<i>Vicia sativa</i>)	İtalyan çimi-Süt Otu (<i>Lolium multiflorum</i>)
Yem börülcesi (<i>Vigna unguiculata</i>)	İngiliz çimi (<i>Lolium perenne</i>)
Darı (<i>Panicum miliaceum</i>)	Kara yonca (<i>Medicago sativa</i>)

Bu çalışma, örtü bitkisi (operation pollinator) uygulamasının Catherina şeftali çeşidinin verim, fenolojik özellikler, pomolojik özellikler ve vejetatif gelişmesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Örtü bitkilerinin kullanımının yaygınlaştırılması, üreticilerin bu konuda bilgilendirilmesi, sulama suyu, gübre ve bitki koruma ürünlerinin kullanımında tasarruf sağlanması, meyve verim ve kalitesinde iyileştirmelerin sağlanması çalışmanın ana hedefidir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

2020 yılında planlaması başlamış, 2021 ve 2022 yıllarında Syngenta Türkiye, Anadolu Etap ve Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü işbirliğinde

yürütülen bu çalışma, örtü bitkileri (operation pollinator) uygulamasının Catherina şeftali çeşidinin verim, fenolojik özellikler, pomolojik özellikler, meyve uçucu bileşikler ve vejetatif gelişmesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bitkisel materyal olarak Catherina şeftali çeşidi kullanılmıştır. Catherina şeftalisi sanayiye yönelik yetiştirilen kaliteli ve orta geçici bir çeşittir. Normal bakım koşullarında her yıl ürün verir, budama ve meyve seyreltmesi diğer şeftali çeşitlerinde olduğu bu çeşit için de oldukça önemlidir. Meyveleri orta iriliktir. Meyve eti sarı renkli, kabuk rengi sarı zemin üzerine %25 kırmızı renk bulunmaktadır (Şekil 1).

Metot

Çalışma kapsamında Anadolu Etap firmasının Kumkale’de (Çanakkale) bulunan 2×5 m aralıklarla dikilmiş ve Garnem anacı üzerine aşılantmış Catherina şeftali çeşidine ait üretim bahçesi kullanılmıştır. Dokuz farklı örtü bitkisi türüne ait karışım (çayır üçgülü, kolza, kara yonca, ak üçgül, İngiliz çimi, arı otu, yem bezelyesi, tüylü fiğ, macar fiğ) Kasım 2021 ve 2022 ayında yaklaşık 4000 m² alana ekilmiştir. Araştırma, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 2’şer sıra olacak şekilde planlanmıştır. Uygulama yapılan bahçelerde Nisan-Ağustos arasında meyve ağaçlarında fenolojik gözlemler, verim ve kalite özelliklerine ilişkin çok sayıda parametre dikkate alınarak çalışma yürütülmüştür. Meyve hasat olumunda aroma farklılıklarını belirlemek amacıyla kromatografi analizleri yapılmıştır.

•*Fenolojik gözlemler:* Çalışma kapsamında kullanılan parselde gözlemler yapılmıştır. Çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu tarihleri saptanmasıyla belirlenmiştir.

•*Sürgün uzunluğu (cm):* Her tekerrürden 10 adet ağaç belirlenerek yıllık sürgünler şerit metre yardımıyla santimetre cinsinden haftalık olarak ölçülmüştür.

•*SPAD (Soil-Plant Analysis Development) klorofil değerleri:* Her tekerrürden 10 adet ağaç belirlenerek yıllık sürgünler üzerindeki yaprakların klorofil varlığı ve fotosentez aktivitelerini değerlendirmek amacıyla Konica Minolta SPAD klorofil ölçer cihazı yardımıyla SPAD cinsinden haftalık olarak belirlenmiştir.

•*Meyve eni (mm):* Hasat yapılmış meyvelerde 3 tekerrürlü her tekerrürde 10’ar meyve olacak şekilde yan eni ve karın eni olarak iki tarafından kumpasla ölçüm yapılmış ve bu iki değerlerin ortalaması alınarak belirlenmiştir.

•*Meyve boyu (mm):* Hasat edilmiş meyvelerde 3 tekerrürlü her tekerrürde 10 adet meyve olacak şekilde sap çukuru ile meyve ucu arasındaki uzunluğun kumpas yardımıyla ölçülerek belirlenmiştir.

•*Çekirdek eni (mm):* Hasat edilen meyvelerden çıkartılan çekirdeklerin 3 tekerrürlü her tekerrürde 10’ar adet çekirdek olacak şekilde yan ve karın kısmından olmak üzere iki en kumpas yardımıyla ölçülmüş ve bu iki değerlerin ortalaması alınarak belirlenmiştir.

•*Çekirdek boyu (mm):* Hasat edilmiş meyvelerden çıkartılan çekirdeklerin 3 tekerrürlü her tekerrürde 10 adet çekirdek olacak şekilde sap çukuru ve çekirdek ucu arasındaki uzunluk kumpas yardımıyla ölçülerek hesaplanmıştır.

•*Meyve ağırlığı (g):* Meyvelerin tek tek, ±0.01 g hassasiyetindeki terazide tartılmasıyla belirlenmiştir.

•*Çekirdek ağırlığı (g):* Meyve ağırlığının ölçüldüğü hassas terazide tek tek tartılarak elde edilmiştir.

•*Meyve et oranı (%):* Meyve ağırlığından çekirdek ağırlığından çıkarıldıktan sonra, meyve ağırlığına oranlanarak hesaplanmıştır.

•*Meyve üst rengi:* Her tekerrürde bulunan 10’ar adet meyvenin her iki yanından renk ölçüm cihazı (CR-400, Minolta Co., Tokyo, Japonya) ile CIE L*, a*, b* cinsinden ölçülmüştür.

•*Meyve et rengi:* Her tekerrürde bulunan 10 adet şeftali meyvesi ikiye kesilmiş, her iki yarısından olmak üzere aynı cihazla CIE L*, a*, b* cinsinden ölçülmüştür.

•*Meyve et sertliği (kg/cm²):* Her tekerrürdeki meyvelerin orta düzleminden her iki tarafından olmak üzere meyve kabuğu kaldırılarak 9 mm’lik uç ile Turoni penetrometre yardımıyla kg/cm² cinsinden meyve eti sertliği (MES) belirlenmiştir.

•*Ağaç başına meyve sayısı (adet):* Her tekerrürde 10 adet ağaç belirlenmiş ve ağaç üzerindeki meyveler sayılarak belirlenmiştir.

•*Ortalama meyve verimi (kg/ağaç):* Denemenin gerçekleştirildiği parselde verim belirlenip toplam ağaç sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

•*Suda çözünür kuru madde miktarı (%):* Hasat edilmiş meyvelerden elde edilen meyve sularından alınan örneklerde Atago PAL1 dijital refraktometre cihazı yardımıyla belirlenmiş sonuçlar %olarak ifade edilmiştir.

•*Meyve suyu pH’sı:* Hasat edilmiş meyvelerden elde edilen meyve suyundan “Orion” dijital masaüstü pH metre yardımıyla belirlenmiştir.

•*Titre edilebilir asitlik (g/100 mL sitrik asit):* Hasat edilmiş meyvelerden elde edilen meyve suyu örneklerinden nötralizasyon prensibine göre Orion dijital masaüstü pH metre yardımıyla belirlenmiştir.

Bu kapsamda; meyve püresi saf su ile seyreltilerek pH=8,10 olana kadar 0,1 N NaOH ile nötralizasyon gerçekleştirilerek değerler sitrik asit cinsinden (g/100 mL) olarak ifade edilmiştir.

•*Aroma analizleri:* Örnekler analize hazırlanmasında öncelikle 50 g meyve püresi ile 100 ml dietil eter muamele edilmiştir. Daha sonra çözücü 1 ml'ye santrifüj ve konsantratör yardımıyla derişikleştirilmiştir. Son olarak gaz kromatografisi-kütle spektrometresi (GC/MS) cihazında okuma yapılmıştır.

•*Toprak sıcaklığı (°C):* 50 cm uzunluğunda çubuk toprak termometresi yardımıyla haftalık olarak °C cinsinden ifade edilmiştir.

•*İstatistiksel değerlendirme:* Tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü her tekerrürde 10 meyve olarak kurulan araştırmadan elde edilmiş olan veriler; 'SAS® ver.9.0 (2002)' istatistik paket programı kapsamında varyans analizine tabi tutulmuş, uygulamalara ait ortalama değerler LSD testine göre $p<0,05$ düzeyinde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Catherina şeftali çeşidi (orijinal)

BULGULAR VE TARTIŞMA

Örtü bitkileri (cover crops) uygulamasının Catherina şeftali çeşidinin verim, fenolojik özellikler, pomolojik özellikler ve meyve uçucu bileşenleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışma 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 adet meyve olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucu elde edilen veriler 2021 ve 2022 yıllarında ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Şeftali bahçelerinde daha önce örtü bitkisi uygulamaları ile ilgili bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Yapılan bu çalışma bu anlamda ilk çalışma niteliğindedir. Bundan dolayı çalışmada elde edilen verilerin irdelenmesinde, diğer bitkilerde yapılan örtü bitkisi uygulamaları çalışmalarına yer verilmiştir.

2021 ve 2022 yılı Fenolojik Gözlemler

2021 ve 2022 yıllarında fenolojik özellikler incelendiğinde örtü bitkisi uygulamaları ve kontrol uygulaması arasında farklılık bulunmamıştır. 2021 yılında 1 Nisan tarihinde çiçeklenme başlamış, 16 Nisan'da tam çiçeklenme dönemine erişmiştir. 2022 yılında ise 9 Nisan'da çiçeklenme başlangıcı ve 17 Nisan'da tam çiçeklenme başlamıştır.

2021 ve 2022 yılı Uygulamalar Arası Verim ve Pomolojik Özelliklerdeki Değişimler

Yapılan çalışma neticesinde 2021 ve 2022 yıllarına ait uygulamalar arasında istatistiki farklılık görülmüştür (Çizelge 2, 3). Kontrol meyvelerinin 2021 ve 2022 yılı meyve ağırlığı ölçümleri sırasıyla 206,33 g ve 218,71 g olarak saptanmış, buna karşın örtü bitkisi uygulaması yapılan ağaçların meyve ağırlığı 2021 ve 2022 yıllarında sırasıyla 214,44 g ve 227,31 g olarak tespit edilmiştir. Uygulamalar arasında her iki yılda da meyve eni ölçümleri arasında istatistiksel anlamda bir farklılık saptanmamış olup, 2021 yılında kontrol ve uygulama meyvelerinin meyve eni ölçümleri, sırasıyla, 72,37 mm ve 72,56 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). 2022 yılında ise 76,81 mm ve 76,92 mm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3). Her iki yılda da uygulamalar arasında meyve boyları incelendiğinde %5 önem düzeyinde istatistiksel anlamda farklılık tespit edilmiş olup, 2021 yılında kontrol ve uygulama meyvelerinin meyve boyu ölçümleri, sırasıyla, 70,14 mm ve 71,53 mm olarak belirlenmiştir. 2022 yılında ise 74,35 mm ve 75,82 mm olarak saptanmıştır. Türkmen [10], 6 şeftali ve 7 nektarin çeşidinde yaptığı çalışmada meyve ağırlık değerlerini 58,06-120,70 g arasında, meyve eni değerlerini 42,65-58,14 mm arasında ve meyve boyu değerlerini ise 46,79-62,55 mm arasında bulmuştur. Macit vd. [11], farklı bir meyve türü olan Trabzon hurması bahçelerinde yaptıkları çalışmada, Trabzon hurmasında kalite unsurlarını etkilediklerini tespit etmişler; yapılan bu çalışmada en yüksek meyve ağırlığı, meyve boyu ve SÇKM oranı örtü bitkisi uygulanan parsellerden elde edilmiştir.

Çizelge 2. Catherina şeftali çeşidinin 2021 yılı pomolojik özellikleri

Çeşitler	Meyve ağırlığı (g)	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Meyve kabuk rengi			Meyve et rengi		
				L	a	b	L	a	b
Catherina (Kontrol)	206,33 b	72,37	70,14 b	57,93 b	8,71 a	51,60 b	62,33	5,04	50,03
Catherina (ÖB)	214,44 a	72,56	71,53 a	62,35 a	3,51 b	58,28 a	60,49	6,32	54,74
LSD ($p<0,05$)	**	Ö.D.	**	**	**	**	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil.

Meyvelerin 2021 ve 2022 yılı kabuk rengi parametreleri incelendiğinde tüm parametreler arasında istatistiksel anlamda %5 önem düzeyinde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Meyve kabuk parlaklığını ifade eden L değeri kontrol meyvelerinde, sırasıyla, 57,93 ve 56,41, örtü bitkisi uygulamalarında, sırasıyla, 62,35 ve 61,48 olarak hesaplanmıştır. Meyvelerin kırmızılık/yeşillik değerini sembolize eden a değeri kontrol meyvelerinde, sırasıyla, 8,71 ve 7,85, uygulama meyvelerinde 3,51 ve 6,19 olarak belirlenmiştir. Meyvelerde sarılığı/maviliği ifade eden b değeri incelendiğinde, kontrol meyvelerinde, sırasıyla, 51,60 ve 50,66, uygulama meyvelerinde, sırasıyla, 58,28 ve 56,29 olarak saptanmıştır. Elma ve Trabzon hurmasında yapılan bir çalışmada sürekli örtü bitkisi uygulamalarının renklenmeyi arttırdığını tespit etmişler; yapılan bu çalışmalarda en iyi sonuçlar örtü bitkisi uygulamasından elde edilmiştir [11, 12]. Meyvelerin 2021 yılı et rengi parametreleri incelendiğinde hiçbir parametrede istatistiksel anlamda farklılık saptanmamıştır.

Çizelge 3. Catherina şeftali çeşidinin 2022 yılı pomolojik özellikleri

Çeşitler	Meyve ağırlığı (g)	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Meyve kabuk rengi			Meyve et rengi		
				L	a	b	L	a	b
Catherina (Kontrol)	218,71 b	76,81	74,35 b	56,41 b	7,85 a	50,66 b	61,43	5,09	49,63
Catherina (ÖB)	227,31 a	76,92	75,82 a	61,48 a	6,19 b	56,29 a	60,30	6,11	53,70
LSD (p<0,05)	**	Ö.D.	**	**	**	**	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil.

Çizelge 4. Catherina şeftali çeşidinin 2021 yılı diğer meyve özellikleri

Çeşitler	MES (kg/cm ²)	pH	SÇKM (%)	TEA (%)	Çekirdek ağırlığı (g)	Meyve eti oranı (%)
Catherina (Kontrol)	5,15	3,65	11,46 b	0,4	8,64	95,81
Catherina (ÖB)	5,40	3,67	13,24 a	0,4	8,64	95,97
LSD (p<0,05)	Ö.D.	Ö.D.	**	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil.

Çizelge 5. Catherina şeftali çeşidinin 2022 yılı diğer pomolojik özellikler

Çeşitler	MES (kg/cm ²)	pH	SÇKM (%)	TEA (%)	Çekirdek ağırlığı (g)	Meyve eti oranı (%)
Catherina (Kontrol)	5,46	3,68	12,16 b	0,4	8,66	96,04
Catherina (ÖB)	6,15	4,02	13,44 a	0,4	9,04	96,02
LSD (p<0,05)	Ö.D.	Ö.D.	**	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil.

Meyvelerin 2021 ve 2022 yılı meyve eti sertliği (MES), meyve suyu pH'sı, titre edilebilir asitlik (TEA), çekirdek ağırlığı ve meyve eti oranı değerleri incelendiğinde istatistiki açıdan %5 önem düzeyinde farklılık tanımlanmamıştır (Çizelge 4, 5). Her iki yılda da kontrol uygulamasına ait meyvelerde MES değerleri 5,15 kg/cm², örtü bitkileri uygulamasına ait meyvelerde ise 5,40 kg/cm² saptanmıştır. Meyve suyu pH değerine bakıldığında kontrol uygulamasına ait meyvelerin meyve suyu pH değeri, sırasıyla, 3,65 ve 3,68, örtü bitkileri uygulamasına ait meyvelerin meyve suyu pH değeri, sırasıyla, 3,67 ve 4,02 olarak belirlenmiştir. Bayazit vd. [13], 12 şeftali çeşidinde yaptıkları çalışmada pH değerlerini 4.03 ile 3.42 arasında olduğunu belirtmiştir. TEA değerleri her iki uygulama ve her iki yılda da aynı şekilde ölçülmüş ve %0,40 olarak hesaplanmıştır.

Meyvelerin 2021 ve 2022 yılı SÇKM (Suda Çözünür Kuru Madde) miktarı incelendiğinde istatistiki açıdan %5 önem düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. İki yılda da kontrol meyvelerine ait SÇKM değeri, sırasıyla, %11,46 ve %12,16, örtü bitkisi uygulamasına ait SÇKM değeri, sırasıyla, %13,24 ve %13,44 olarak ölçülmüştür. Gür vd. [14] yaptıkları 16 şeftali çeşidinde suda çözünebilir kuru madde miktarı oranlarını %7,53-14,50 arasında belirlemiştir. Kühn ve Pedersen [12], farklı bir meyve türü olan elma bahçelerinde yaptıkları bir çalışmada, örtü bitkileri uygulamasının SÇKM değerini etkilediğini tespit etmişlerdir. Kontrol ve uygulama grubu meyvelerin her iki yılda da çekirdek ağırlıkları ve meyve eti oranı incelendiğinde istatistiki açıdan %5 önem düzeyinde farklılık saptanmamıştır (Çizelge 4, 5).

Araştırma sonunda 2021 ve 2022 yılında uygulamalar arasında ağaç başına meyve sayısı (adet/ağaç), ortalama meyve verimi (kg/ağaç), ortalama sürgün uzunluğu (cm) ve SPAD değeri ölçümleri bakımından %5 önem düzeyinde farklılıklar saptanmıştır (Çizelge 6, 7). 2021 ve 2022 yılı örtü bitkileri uygulaması parselinde ağaç başına meyve sayısı, sırasıyla, 175,60 ve 228 adet, kontrol parselinde ağaç başına meyve sayısı, sırasıyla, 168,40 ve 201 adet olarak tespit edilmiştir. Kontrol parselinde ortalama meyve verimi, sırasıyla, 34,74 kg/ağaç ve 43,96 kg/ağaç, uygulama parselinde ortalama meyve verimi, sırasıyla, 37,66 kg/ağaç ve 51,83 kg/ağaç olarak hesaplanmıştır. Her iki yılda da Kontrol ve uygulama parselindeki meyve ağaçlarının sürgün uzunluğu ve SPAD ölçümü değerleri incelendiğinde, Kontrol parselindeki meyve ağaçlarının sürgün uzunluğu, sırasıyla, 98,66 cm ve 99,15 cm, uygulama parselindeki meyve ağaçlarının sürgün uzunluğu, sırasıyla, 111,90 cm ve 114,46 cm olarak saptanmıştır. SPAD ölçümü değerlerine bakıldığında kontrol uygulamasına ait yapraklarda,

sırasıyla, 36,17 ve 37,19, uygulamalara ait yapraklarda ise, sırasıyla, 40,05 ve 41,16 olarak ölçülmüştür. Sanchez vd. [15] tarafından yapılan çalışmada örtü bitkisi uygulamasının organik elma bahçelerinde toprağın organik madde oranında ve ağaç gelişimine etkisinin araştırıldığı çalışma sonucunda ağaçların gelişimi ve elma verimi, örtü bitkisi uygulaması yapılan parsellerde kontrole oranla daha yüksek bulunmuştur. Diğer bir çalışma olan Işık vd. [5] kivi bahçelerindeki yabancı otlarla mücadelede örtü bitkilerinin kullanılma olanaklarının araştırılması amacıyla yapılan çalışmada; örtü bitkilerinin kivi verimine etkisi değerlendirildiğinde en düşük verim yabancı otlu parsellerden elde edilirken, en yüksek verim örtü bitkisi uygulaması yapılan parsellerden elde edilmiştir. Ayrıca örtü bitkisi uygulamaları kontrol uygulamasına kıyasla toprak sıcaklığını koruyarak sıcaklığın artmasını ve topraktaki nemin azalmasını engellemiştir. Örtü bitkisi uygulaması her iki yılda da ortalama 4-5°C sıcaklık farkı sağlayarak toprak sıcaklığı ve topraktaki nemi koruduğu için meyve ağaçlarının sulanmasında tasarruf sağlamıştır. Bu durumda örtü bitkisi uygulamalarının ağaç gelişimi ve verimi artırıcı etkisi olduğu anlaşılmıştır.

Çizelge 6. Örtü bitkisi uygulamasıyla Catherina şeftali çeşidinin 2021 yılına ait bazı önemli özelliklerinin değişimi

Çeşitler	Ağaç başına meyve sayısı (adet)	Ortalama meyve verimi (kg/ağaç)	Sürgün uzunluğu (cm)	SPAD değerleri
Catherina (Kontrol)	168,40 b	34,74 b	98,66 b	36,17 b
Catherina (ÖB)	175,60 a	37,66 a	111,90 a	40,05 a
LSD (p<0,05)	**	**	**	**

Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil.

Çizelge 7. Örtü bitkisi uygulamasıyla Catherina şeftali çeşidinin 2022 yılına ait bazı önemli özelliklerinin değişimi

Çeşitler	Ağaç başına meyve sayısı (adet)	Ortalama meyve verimi (kg/ağaç)	Sürgün uzunluğu (cm)	SPAD değerleri
Catherina (Kontrol)	201 b	43,96 b	99,15 b	37,19 b
Catherina (ÖB)	228 a	51,83 a	114,46 a	41,16 a
LSD (p<0,05)	**	**	**	**

Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD). Ö.D.: Önemli değil.

2021 ve 2022 Yılı Uygulamalar Arası Aroma Bileşenlerindeki Değişimler

2021 ve 2022 çalışma kapsamında Catherina şeftali çeşidinde aromaları incelendiğinde; Catherina meyvelerinde 58 adet aromatik bileşen olduğu görülmüştür. Örtü bitkisi uygulamaları ve kontrol

uygulaması arasında Ester, Lakton ve Terpen seviyelerinde değişiklik belirlenmiştir. Özellikle Laktonlar şeftali ve nektarin meyve kalitesinde en önemli aroma kimyasallarıdır.

Örtü bitkileri bazı etkileşimler nedeniyle meyve aroma sentezinde farklılıklara ve Lakton seviyesinde artışlara neden olmuştur. Lakton seviyesinin artmasıyla meyve kalitesinde artışlar gerçekleşmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Örtü bitkisi türlerinin seçimi ve oranlarının oluşturulması, toprak yapısına olan etkileri, organik madde dinamiği, biyokimyası ve mikrobiyolojisi üzerine etkileri detaylı bir şekilde incelenmelidir. Meyve ağaçlarında kök aktiviteleri izlenmeli, faydalı mikroorganizmalar üzerindeki etkileri değerlendirilmeli, su tüketimi ve evapotranspirasyon açısından incelemeler yapılmalıdır. Fotosentez aktivitelerinin izlenmesi, makro ve mikro besin elementlerinin seviye kontrolü sağlanmalıdır. Büyüme düzenleyici fitohormonların seviyesi incelenmelidir. Örtü bitkilerinin meyve ağaçlarının vejetatif gelişmesi üzerine olan etkileri, meyve verimi ve ürün kalitesinde sağladığı avantajlar daha kapsamlı çalışmalar yapılarak incelenmelidir. Örtü bitkilerinin toprak sıcaklığı, ağaç ve ürün sıcaklığına olan etkileri ile bahçe atmosferi üzerine etkileri değerlendirilmelidir.

Örtü bitkilerinin sulama suyu ve gübre uygulamalarından kaynaklanan tuzluluğa olan etkileri incelenmelidir. Toprak yapısının iyileştirilmesi bakımından gerekli incelemeler yapılmalıdır. Örtü bitkilerinin meyve ağaçlarının besin elementlerinden faydalanması konusunda hangi etkilere sahip olduğu belirlenmelidir. Örtü bitkilerinin yabancı ot kontrolü açısından sağladığı avantajlar incelenmelidir. Örtü bitkilerinin yabancı ot türlerinin gelişimi ve dağılımı üzerine olan etkileri araştırılmalıdır. Örtü bitkilerinin kullanımı sert çekirdekli meyveler dışında özellikle elma, zeytin, Trabzon hurması ve asma gibi türlerde doğrudan üretici bahçelerinde uygulanarak tanıtımının yapılması gerekir.

KAYNAKLAR

1. Işık, D., Türkmen, G., Demir, Z., Macit, İ. 2018. Yarı bodur elma bahçelerinde bazı örtücü bitkilerin verim ve kalite üzerine etkileri. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi 3(2):60-74.
2. Kitiş Y.E. 2010. Meyve bahçelerinde örtücü bitki kullanımı. Tarım Türk Dergisi 22:36-38.

3. Tursun, N., Işık, D., Demir, Z., Jabran, K. 2018. Use of living, mowed, and soil-incorporated cover crops for weed control in apricot orchards. *Agronomy* 8(8):150.
4. Işık, D., Kaya, E., Ngouajio, M., Mennan, H. 2009. Summer cover crops for weed management and yield improvement in organic lettuce (*Lactuca sativa*) production. *Phytoparasitica* 37:193-203.
5. Işık, D., Dok, M., Ak, K., Macit, İ., Demir, Z., Mennan, H. 2014. Use of cover crops for weed suppression in hazelnut (*Corylus avellana* L.) in Turkey. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences* 79:5-110.
6. Wortman, S.E., C.A. Francis, J.L. Lindquist 2012. Cover crop mixtures for the western corn belt: opportunities for increased productivity and stability. *Agronomy Journal* 104(3):699-705.
7. Demir, Z., Tursun, N., Işık, D. 2019. Effects of different cover crops on soil quality parameters and yield in an apricot orchard. *International Journal of Agriculture and Biology* 21(2):399-408.
8. Demir, Z., Işık, D. 2019. Fındık ve elma bahçelerinde DTPA ile ekstrakte edilebilir mikro element içeriklerine farklı örtücü bitkilerin etkilerinin karşılaştırılması. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 6(2):137-147.
9. Robacer, M., Canali, S., Kristensen, H.L., Bavec, F., Mlakar, S.G., Jakop, M., Bavec, M. 2016. Cover crops in organic field vegetable production. *Scientia Horticulturae* 208:104-110.
10. Türkmen, Ö. 2003. Bazı yeni şeftali ve nektarin çeşitlerinin Çukurova koşullarındaki performanslarının incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 56 s.
11. Macit, İ., Kale, K., Demir, Z., Dok, M., Ak, K., Işık, D. 2020. Bazı örtücü bitkilerin Trabzon hurması (*Diospyros kaki* L.)’nda verim ve meyve kalitesine etkilerinin araştırılması. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi* 7(2):128-135.
12. Kühn, B.F., Pedersen, H.L. 2009. Cover crop and mulching effects on yield and fruit quality in unsprayed organic apple production. *European Journal of Horticultural Sciences* 74(6):247-256.
13. Bayazit, S., İmrak, B., Küden, A. 2012. Erkenci şeftali ve nektarin çeşitlerinde uç alma uygulamalarının verim ve meyve kalitesine etkileri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 17(1):23-31.
14. Gür, E., Gündoğdu, M.A., Şeker, M. 2020. Lapseki ekolojisinde yaygın bir şekilde yetiştirilen şeftali çeşitlerinin pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi LJAR Dergisi* 1(2):90-100.
15. Sanchez, E.E., Giayetto, A., Cichon, L., Fernandez, D., Aruani, M.C., Curetti, M. 2007. Cover crops influence soil properties and tree performance in an organic apple (*Malus domestica* Borkh) orchard in northern Patagonia. *Plant, Soil and Environment* 292(1/2):193-203.