MAKALE

Zeytin Yetiştiriciliği Küresel İklim Değişikliğine Hazır mı!

Sevcan ÖZTEMIZ[1*]
İrem ALTIN[1]
İbrahim CİNER[1]

*Sorumlu yazar:
sevcanoztemiz@duzce.edu.er
[1] Düzce Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Bitki Koruma Bölümü,
Üskübü Yerleşkesi 81620
MERKEZ / DÜZCE

Geliş tarihi / Received:
10.11.2022
Düzeltilerek geliş tarihi /
Received in revised form:
27.12.2022
Kabul tarihi / Accepted:
28.12.2022

Özet

Ülkemizde küresel iklim değişikliğinden etkilenecek tarım ürünlerinden birisi de zeytindir. Zeytin ağacı (Olea europaea L.) kurak koşullara dayanıklı olmasına rağmen, özellikle büyüme dönemlerinde aşırı kuraklık ve su stresi meyve tutumu ile doğrudan verimi azaltmakta, meyvedeki yağ birikimini etkileyerek kaliteyi düşürmektedir. Çevresel faktörlerin değişmesi ile birlikte zeytin hastalık ve zararlıların önümüzdeki yıllarda görülme sıklığının artacağı da beklenmektedir. Bu nedenle zeytin yetiştiriciliğinde verim ve kalitenin arttırılması, iklim değişimlerinden en az etkilenmesi için doğa ile barışık modern tarım uygulamalarının ortak akıl ile planlanarak hayata geçirilmesi kaçınılmaz olacaktır. Bu makalede, günümüzde iklim değişikliğinin zeytin yetiştiriciliği üzerindeki ana etkileri tartışılmıştır. Ayrıca, iklim değişikliğinin zeytinde görülen hastalık ve zararlı popülasyonuna olabilecek etkilerine dair bilgiler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Zeytin yetiştiriciliği, iklim değişikliği, hastalık ve zararlılar

Abstract

One of the agricultural products that will be affected by global climate change in our country is olive. Although the olive tree (Olea europaea L.) is resistant to dry conditions, excessive drought and water stress, especially during growth periods, directly reduces fruit formation and yield, affects oil accumulation in the fruit and reduces quality. With the change in environmental factors, it is expected that the incidence of olive diseases and pests will increase in the coming years. For this reason, it will be inevitable to plan and implement modern agricultural practices in harmony with nature as soon as possible in order to increase yield and quality in olive cultivation and to be least affected by climate changes. In this article, the main effects of climate change on olive cultivation are discussed. In addition, information on the possible effects of climate change on olive disease and pest populations is given.

Keywords: Olive cultivation, climate change, diseases and pests

Giriş

Zeytin (Olea europaea L.) ve zeytinyağı yaklaşık 8000 yıl öncesinden bu yana dünyaya güzellik, sağlık ve lezzet pınarı olarak hizmet vermektedir. Zeytin ağacı, yavaş büyüyen fakat oldukça uzun yasayan bir ağaçtır. Üstelik ömrünü tamamladığında köklerinden yeni bir ağaç filizlenmektedir. Ona yakıştırılan" Ölmez ağaç" ismide bu yüzdendir. Nisan-mayıs ayları arasında yeşilimsi-beyaz renkli çiçekler açan, kışın yapraklarını dökmeyen bir meyve türüdür. Zeytinin meyvesi önceleri yeşil, daha sonra mor ve siyah renge dönüşürler. Zeytin meyvesi protein ve yağ içermekle birlite, selüloz, fosfor, kükürt, kalsiyum, klor, demir, bakır, manganez A, C ve E vitaminlerini de içermektedir. Zeytinin 100 gramında 224 kalori vardır. 100 gr zeytinyağında 30 miligram E vitamini bulunur. Zeytin 700 ile 2000 yıla kadar yaşayabilen bir ağaçtır. Killi, kireçli, kumlu tınlı, su geçirebilen ve iyi havalanan topraklarda iyi yetişir, ağır topraklarda gelişimi zayıftır. Engebeli ve yamaç, fakat ılık rüzgârlı yerleri sever (Kaçar ve Katkat, 1999).

Tarih boyunca birçok efsaneye konu olan zeytin dalı yüzyıllardır barışı, zeytinyağı ise saflığı ve temizliği simgelemektedir. Zeytin ve zeytinyağı, dünyanın sağlıklı gıda tüketim malzemelerinin başında gelmektedir.

Oleacea familyası içerisinde yer alan zeytinin anavatanı, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ni de içine alan Yukarı Mezopotamya ve Güney Ön Asya'dır. Yayılışı Mısır üzerinden Fas ve Tunus'a, Anadolu'dan Ege adaları, İtalya, Yunanistan ve İspanya'ya olmuştur. Tarihte Samiler tarafından kültüre alınarak ıslah edilmiştir (Ertem, 1987). Zeytincilik sektörü yıllarca Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerin ekonomik, siyasal ve sosyo-kültürel yapısını etkilemiştir. Akdeniz'e kıyısı olan ülkeler zeytin ▸

üretimine en elverişli topraklara sahiptir. Dünyada yaklaşık 10,6 milyon hektar alanda zeytin üretimi gerçekleşmektedir. Dünya zeytin üretimi yaklaşık 16,6 milyon ton olup %93'ü Akdeniz ülkelerinde (İspanya, İtalya, Yunanistan, Türkiye, Tunus, Suriye, Fas, Fransa ve Portekiz) yapılmaktadır (FAO, 2021).

Zeytin bahçelerinden daha fazla verim ve kaliteli ürün elde etmek, zeytin ağaçlarında görülen var ve yok yıllar (periyodisite) arasındaki ürün kayıplarını azaltabilmek için zeytinlik tesis aşamasından itibaren kültürel önlemlerin ve zararlı ve hastalıklar ile mücadelenin tekniğine uygun olarak yapılması gerekmektedir. Çeşitli böcekler, hastalıklar, nematodlar ve yabani otlar zeytin ağaçlarında çeşitli zararlara neden olmaktadır. Son yıllarda bu etmenlerin meydana getirdiği zararlar çarpıcı bir şekilde artarak zeytin üretimine ciddi zararlar vermiştir. Zeytinde beslenen veya onu enfekte eden başlıca fitofag ve patojen organizmalar sadece zeytin verimini değil, aynı zamanda zeytinin belirli alanlarda veya durumlarda karlı bir şekilde yetiştirilip yetiştirilmeyeceğini de belirlemektedir.

Zeytin ağacında beslendiği bilinen başta böcekler ve akarlar olmak üzere yüzden fazla fitofag canlı türü bulunmasına rağmen, bunların büyük bir grubunu, her biri zeytinin yanı sıra birçok konukçu bitkiye sahip polifag türler oluşturmaktadır. İkinci grubu ise, daha dar konukçusu olan ve/veya spesifik olarak zeytine adapte olmuş monofag veya oligofag türlerden oluşur. Birinci gruptaki türler genellikle ara sıra zarar oluştururken, ikinci gruptaki türler ise daha büyük ekonomik kayıplara neden olmakta ve yıllık zeytin verimi için ciddi bir risk oluşturmaktadırlar (Fernandez-Escobar ve ark., 2013; Alvarado ve ark., 2017). Zeytinde zarar yapan üç ana zeytin zararlısı vardır. Zeytin sineği olarak bilinen Bactrocera oleae (Gmel.), Akdeniz havzasında önemli ürün kayıplarına neden olan zararlılarından birisidir. Zararlı iklim koşullarına bağlı olarak yılda 4-5 döl verebilir. Dişi, ömrü boyunca birkaç yüz yumurta üreterek günde 10-20 yumurta bırakabilir. Zeytin sineği larva döneminde, meyve etinde zarar oluşturur. Larva gelişme süresinde çekirdek etrafında galeriler açarak beslenir. Meyvelerin çürüyerek dökülmesine, zeytinyağı miktarının azalmasına kısmen de yağda asitliğin yükselmesine neden olur. Zarar, verimin düşük olduğu yıllarda %100 meyve dökülmesine neden olacak kadar şiddetli olabilir (Anonim, 2016).

Zeytin güvesi, Prays oleae (Bernard)'de tüm Akdeniz bölgesinde yaygındır ve zeytin ağacında yılda üç nesil tamamlayabilir. Bu nesillerin her biri zeytin ağacının ayrı bir bölümüne zarar verebilir. Birinci nesil larvalar (anthophagous) çiçeklere saldırır, larvalar başlangıçta anterler ve yumurtalıklardan beslenirler ve çiçeklere zarar verirler (>%90'a kadar). En zararlı olan ikinci nesilde (karpofag), yumurtalar genç bir meyvenin kaliksine bırakılır ve larvalar meyve endokarpına girerek meyvenin susuz kalmasına ve düşmesine veya yağ kalitesinin bozulmasına neden olur ve ciddi kayıplar yaşanır. Üçüncü nesil (phyllophagous) olan meyve dölü ise yumurtadan yeni çıkan larvalar meyvenin içine meyve sapı dibinden girerek meyve ile meyve sapının birleştiği kısmı tahrip eder ve bu meyvelerin dökülmelerine neden olmaktadır (Anonim, 2016).

Diğer önemli bir zararlı olan Zeytin kara karakoşnili, Saissetia oleae (Olivier) (Hemiptera: Coccidae) ana hasarı, meyveleri ve yaprakları kalın bir siyah kütle ile kaplayan isli küf mantarları tarafından kolonize edilen çok büyük miktarlarda bal özünün salgılanmasından kaynaklanır. Sonuç olarak yapraklar düşer, meyve kalitesi düşebilir ve dallar kurur. Zararlı ağacın özsuyunu emerek beslenir. Salgıladığı tatlımsı madde üzerinde saprofit mantarlar gelişir ve fumajin (karaballık)'e sebep olur. Emgi sonucu fotosenteze engel olarak ağaçları zayıflatır ve üründe kayıplar meydana gelir. Koşnilin popülasyonu yüksek olduğunda yaprak ve meyve dökümleri ile dallarda kurumalar başlar, ileriki yıllarda ağaçlar meyve vermez ve çalılaşmalar görülür. Bu durumda ürün kaybı % 60- 70' lere ulaşır (Anonim, 2016).

Zeytin patojenleri de sadece birkaçı zeytin bahçelerinde ciddi ekonomik kayıplara neden olmakla birlikte sayıca 100'ü aşmaktadır (Fernandez-Escobar ve ark., 2013; Trapero-Casas ve ark., 2013). Özellikle, bitki özsuyunu emen zararlılar tarafından taşınan X. fastidiosa, Güney İtalya'nın Puglia bölgesinde bulunan 8000 hektarlık zeytin bahçesini enfekte etmiştir ve zeytin üretimi için küresel bir tehdit unsuru olarak kabul edilmektedir (Landa ve ark., 2017). EFSA yayınladığı tavsiyede; AB'de ilk olarak Güney İtalya'da tespit edilen X. fastidiosa'nın yayılımını sınırlamada en etkili yolun, bitkilerde hastalığı taşıyan vektör böceklerin mücadelesine ve üretim materyallerinin ticaretine odaklanmanın gerektiği sonucuna varmıştır.

Zeytinin toprak kaynaklı en önemli fungal hastalığı ise, vasküler bir etmen olan Verticillium dahliae'nin neden olduğu Verticillium solgunluğudur. Bu hastalık 30 yıl önce bilinmemekle birlikte, günümüzde zeytinin en ciddi fungal hastalığı kabul edilmekte ve özellikle güney İspanya' da zeytin yetiştiriciliği için ana zorluk olarak kabul edilmektedir. Son derece öldürücü olan bu etmen, çok önemli verim kayıplarına ve ağaç ölümlerine neden olmaktadır (Jiménez-Diaz ve ark., 2012).

Bir diğer önemli patojen zeytinde antraknoz etmeni Colletotrichum gloeosporioides (Penz.)' dir (Trapero-Casas ve ark., 2013). Zeytinin önemli bir hastalığı olan antraknoz etmeni, yaprak, ince sürgün, çiçek ve meyvelerde zarar oluşturmakta olup asıl zararını zeytin meyvelerinde yapmaktadır.

Zeytin dal kanseri etmeni Pseudomonas savastanoi pv. savastanoi bitkinin gövdelerinde ve dallarında ve bazen de yaprak ve meyvelerde hiperplastik büyümelere (tümörler veya urlar) neden olur. Budama hataları ve dolu sebebi ile oluşan yaranın şekline göre, urların büyüklükleri de değişmektedir. Don çatlaklarında meydana gelen urlar ise çatlaklar boyunca dalı sarmış olarak görülür.

Akdeniz havzasındaki zeytin bahçeleri üzerinde ılımlı etkiye sahip başka hastalıklar da vardır, ancak bunlar belirli çevresel koşullar altında ve/veya belirli çok hassas çeşitler için önemli kayıplara neden olurlar.
Kök-ur nematodu Meloidogyne spp'nin çeşitli türleri ve kök-lezyon nematodu Pratylenchus spp. Akdeniz'in yüksek kum içeriğine sahip topraklarında yaygın olarak görülmektedir (Castillo ve ark., 2010). Toprak kaynaklı patojenlerin her iki türü de zeytinin kök sisteminde urlara neden olarak, iletim dokularına zarar verir ve topraktan su ve besin alışverişini kısıtlar. Bitkide büyüme yavaşlar ve durur, bodurlaşma görülür. Yapraklarda sararma, çiçek ve meyve dökümlerine neden olurlar.

Son olarak, Akdeniz ülkelerinde meyve ve yaprak deformasyonları ve klorozdan sararmaya kadar değişen yaprak ile ilişkili farklı taksonomik sınıflara sahip bazı virüsler tanımlanmıştır. Son raporların bu virüslerin zeytinyağının verimini ve kalitesini etkilediğini göstermesine rağmen hastalıkların ekonomik etkisi belirlenmemiştir (Martelli, 2013).

Yukarıda anlatılan bazı önemli zeytin hastalık ve zararlıları ile mücadelede genellikle pestisitler kullanılmaktadır. Bununla birlikte, pestisitlerin çevre, hedef dışı organizmalar, insan sağlığı ve ürün kalitesi üzerindeki etkileri konusunda artan bir endişe vardır. AB, düşük çevresel etkiye sahip tarımsal stratejileri teşvik ederek zeytin üretiminde pestisitlere olan bağımlılığı azaltmayı amaçlamaktadır ve aşırı pestisit ve gübre kullanımının olumsuz çevresel etkilerini azaltmak için entegre üretim ve organik tarım gibi yeni yönetim sistemleri teşvik edilmektedir.

Zeytinde hastalık ve zararlıların yönetimi için önleyici kontrol önlemleri şunları içerebilir: (i) patojenlerin veya zararlıların yaygın olduğu yüksek riskli alanlara dikimden kaçınmak için doğru yer seçimi; (ii) sertifikalı dikim materyalinin

kullanımı; (iii) toprakta inokulum/ propagüllerin azaltılması veya ortadan kaldırılması; (iv) ana zararlılara ve hastalıklara dayanıklı/toleranslı çeşitlerin ve anaçların kullanılması. Doğrudan kontrol/mücadele için dikim sonrası kontrol önlemleri şunları içerebilir: (i) kültürel uygulamalar; (ii) organik veya biyolojik uygulamalar; (iii) pestisit kullanımı.

Yeni zeytin bahçesi kurmak için uygun yer seçimi özenle yapılmalıdır. Dikim yapılacak arazinin veya komşu arazilerin hastalık veya zararlı geçmişi, doğru bilgi almada yardımcı olacaktır. Mümkünse yüksek patojen seviyelerine sahip topraklardan kaçınılmalı, patojen inokulumunun varlığını ve seviyelerini test etmek için bahçe tesisinden önce analiz yapılmalıdır.

Sertifikalı fidan kullanılması, yalnızca zeytin çeşidinin doğrulanması için değil, aynı zamanda bitkinin kalitesini ve sağlığını sağlamak için de çok önemlidir. Resmi lisanslı üreticilerden sertifikalı fidanın kullanılması, sokucu-emici böcekler veya ekimden sonra simptomların ortaya çıkmasına kadar bitkide birkaç ay veya yıl boyunca asimptomatik kalabilen ve daha sonra sistemik enfeksiyonlara neden olan patojenlerle ilişkili sorunlardan kaçınmak için özellikle önemlidir.

Toprak fümigasyonu, toprak solarizasyonu ve organik bileşikler de dahil olmak üzere toprak dezenfeksiyonu, tek tek veya kombinasyon halinde, patojenlerin inokulumunu ve toprağa bırakılan bazı zararlıların yumurta ve pupalarını azaltmak için yararlıdır. Bununla birlikte, geniş spektrumlu toprak fumigantları normalde zeytinde kullanılmaz ve birçoğu son yıllarda yasaklanmıştır. Gerçekten de, bazı ülkelerde ticari toprak fümigantları veya dezenfektanları mevcut değildir. Biyo-fümigasyon alternatif olarak kullanılabilir.

Dayanıklı çeşitlerin veya anaçların kullanımı, birçok hastalığı ve bazı zeytin zararlılarını kontrol etmek için en iyi uzun vadeli ve ekonomik olarak etkili kontrol önlemidir ve entegre hastalık yönetimi stratejilerinin çekirdeği olmalıdır. Dayanıklı/ toleranslı bir çeşidin seçimi, entegre mücadele yönetimini kolaylaştırır ve kimyasal girdileri veya diğer kontrol önlemlerinin uygulama maliyetini azaltarak üretim maliyetlerini azaltabilir.

FAO tarafından tanımlandığı şekliyle "Entegre Zararlı Yönetimi" mevcut tüm hastalık ve zararlıların mücadele yöntemlerinin dikkatli bir şekilde seçilmesi, ardından hastalık ve zararlı popülasyon gelişmesini engelleyen, insan sağlığına ve çevreye yönelik riskleri azaltan veya en aza indiren uygun önlemlerin entegrasyonudur. Entegre mücadele yönetimi tarımsal ekosistemlerde mümkün olan en az zarar ile sağlıklı mahsulün büyümesini vurgular ve hastalık ve zararlıların mücadelesinde kontrol mekanizmalarını teşvik eder.

Entegre mücadele yönetiminin benimsenmesi; sürdürülebilir kalkınma ve artan verimlilik sayesinde sosyo-ekonomik yararları beraberinde getirirken, çevre ve sağlığımız üzerinde de uzun vadeli iyileşme sağlıyacaktır. Entegre Zararlı Yönetimi (IPM) sistemlerinin ana bileşenleri ise şu şekildedir: (i) zararlıların, hastalıkların ve doğal düşmanların tanımlanması (Bilgi); (ii) hastalık ve zararlıların neden olduğu kayıpları önlemek için en iyi çeşitlerin ve agronomik uygulamaların seçimi (Önleme); (ii) zararlıların, hastalıkların ve doğal düşmanların izlenmesi (Gözlem); (iii) çok çeşitli mücadele yöntemlerinden pestisit dışı seçeneklerden elde edilen sonuçların izlenmesi temelinde bir veya daha fazla yönetim seçeneğinin seçilmesi (Mücadele). Hastalık veya zararlıya veya sadece istila edilmiş ağaçlara veya ağaçların ilgili bölümlerine yönelik seçici pestisitlerin kullanımı, başka bir kontrol önlemi mevcut olmadığında ve mümkünse minimum dozlarda kullanılabilir. Entegre mücadele ayrıca, yapılan mücadele sonuçlarından sürekli olarak geri bildirim alma ve sonuçları değerlendirerek bunları uyarlama veya değiştirme ihtiyacını vurgulamıştır.

Zeytinin ana patojenlerinin varlığını kontrol etmek için üretim sahalarında kullanılabilecek özel olarak geliştirilmiş birçok moleküler ve serolojik test mevcuttur. Bu testler özellikle vasküler enfeksiyona neden olan ve hastalık evresi aseptomatik olabilen patojenler için önemlidir.

Feromonlar ile zararlı takibi, bazı zeytin zararlılarının varlığını ve uçuş eğrilerini belirlemek, popülasyon düzeylerini saptamak ve mücadele için doğru zamanlamayı belirlemek için yapılmalıdır. Feromonlu tuzaklarla kitlesel yakalama programları, popülasyon seviyelerini yönetmek ve azaltmak için etkilidir.

Erken tahmin sistemleri, hastalık ve zararlılar ile bağlantılı riskleri belirlemek ve başta bitki koruma ürünü olmak üzere bazı mücadele yöntemlerini uygulamak için doğru etken madde ve doğru ilaçlama zamanına karar vermek için kullanılır. Zeytinin bazı zararlıları (B. oleae) ve hastalıkları (C. oleaginum) için geliştirilmiş veya geliştirilmektedir (Petazzi ve ark., 2002, Romero ve ark., 2018). Günümüzde, bilgi teknolojisi araçlarının mevcudiyeti, iklim ve bitki örtüsü verilerini sürekli olarak izlemek için kablosuz sensörler, bazı bölgelerde hassas bitki koruma tekniklerinin uygulanmasına izin verecektir. Bilgi teknolojisi araçları birçok Avrupa Birliği bölgesinde mevcut olmasına rağmen, nadiren doğrudan zeytin yetiştiricileri tarafından kullanılmaktadır, ancak gelecekte danışmanlık hizmetleri tarafından kullanılacaktır.

Küresel iklim son yüz yılda, antropojenik faaliyetlerden kaynaklanan sera gazı emisyonları nedeniyle yaklaşık 0,5°C ısınmaya yol açmıştır. Günümüzde yoğun ekonomik faaliyetler ve atmosfere salınan sera gazlarındaki artışlar nedeniyle ısınma süreci devam etmektedir. İngiliz bilim adamı Stern, bugünden itibaren atmosfere herhangi bir sera gazı emisyonu salınmasa dahi küresel sıcaklığın, gelecek on yıllar içerisinde 0,5°C ila 1°C arasında artmaya devam edeceğini söylemiştir (Stern, 2007). Stern raporu olarak bilinen bu raporda yer alan iklim modelleri; sera gazı emisyonlarının önemli ölçüde azaltılması için önlem alınmadığı takdirde dünyanın gelecek yüzyılda 1,4°C ila 5,8°C daha ısınacağını öngörmektedir.

İklim değişikliğinin, küresel ve bölgesel anlamda birtakım etkilerinin olması kaçınılmazdır. Nitekim küresel iklim değişikliğinin tarım, orman ve bitki örtüsü, temiz su kaynakları, deniz seviyesi, enerji, insan sağlığı ve biyolojik çeşitlilik üzerinde etkilerinin ortaya çıkması beklenmektedir. İklim değişikliğinin hem öznesi hem de nesnesi konumundaki tarım, insanın en temel ihtiyaçlarından olan gıda temin etme fonksiyonu göz önüne alındığında, iklim değişikliği araştırmalarında ve hükümetlerin gıda güvencesi politikalarında öncelikli alanlar arasında gelmektedir. Değişen iklim koşullarının bitki metabolizmasında ne tür değişimlere yol açabileceğini öngörmek oldukça karmaşık bir süreç, zira ekosistemdeki her canlı birbirine güçlü bir örüntü ile bağlıdır. Yeni iklim koşulları altında bitkinin büyüme hızının ne olacağı, bitki türleriyle beslenen diğer hastalık ve zararlıların nasıl etkileneceği de ürün verimliliğinde önem arz etmektedir.

Akdeniz havzası, zeytin yetiştiriciliğine uygun belirli iklim koşullarına sahip dünyanın en büyük bölgesidir, ancak bu bölge özellikle ekosistemler ve tarımsal üretim açısından iklim değişikliğinden etkilenmesi beklenmektedir. Akdeniz bölgesinde ısınmanın küresel ortalamanın üzerinde olacağı, ayrıca yağışlarda yüzdesel olarak büyük bir azalma ve yağışların yıllararası değişkenliğinde bir artış olacağı tahmin edilmektedir. Kışın kuzey bölgeleri hariç, Akdeniz'de yağışlarda belirgin bir düşüş beklenmektedir (Giorgi ve Lionello, 2008). Sıcaklıkların arttığı ve yağışların azaldığı bazı Akdeniz bölgelerinde iklim değişikliği şimdiden ortaya çıkmaya başladı ve daha uzun kurak dönemler ve düzensiz yağış rejimi ve aşırı yağış olayları da daha sık hale gelmektedir (IPCC WGII, 2007). ▸

<
Bazı araştırmalar, zeytin yetiştiriciliği için potansiyel olarak ekilebilir alanların kuzeye doğru ve daha yüksek rakımlarda genişlemesinin ve 50 yıl içinde %25 oranında artmasının beklendiğini göstermiştir. Zeytin bitkisinin evapotranspirasyonu ve sulama gereksinimlerinin artacağı tahmin edilmektedir. Buna paralel olarak, yağışta beklenen azalma ve evapotranspirasyon talebindeki artış nedeniyle, yağmurla sulanan zeytinlerin etkin buharlaşma-terlemesi çoğu alanda azalabilir, bu da yağmurla sulanan zeytinlerin üretiminin şu anda olduğu gibi kalmasını mümkün kılmaz (Tanasijevic ve ark., 2014). Bu gerçek, peyzajda değişikliklere ve tarımsal alanlarda kullanılan suyun yeniden dağıtımına yol açabilir. Bu nedenle, Akdeniz ülkelerinde zeytin yetiştiriciliğinin geleceği büyük bir zorlukla karşı karşıya kalabilir. Yapılan çeşitli çalışmalar bin yıllardır barışın, bilgeliğin, bereketin sembolü; Akdeniz kültürünün ayrılmaz parçası zeytin ağaçlarının değişen iklim koşulları altında geleceğini araştırıyor- ki iklim değişikliği kaynaklı tehlike çanlarının en net işitildiği bölgelerden biri Akdeniz havzası. İtalya Yeni Teknolojiler, Enerji ve Sürdürülebilir Ekonomik Kalkınma Ulusal Ajansı (ENEA) ve Sürdürülebilir Agro-ekolojik Sistemler Merkezi (CASAS)'nden bilim insanı Luigi Ponti, bir çalışmasında ortalama 1.8°C'lik sıcaklık artışının zeytin fenolojisi ve zeytin sineği popülasyonuna etkilerini incelemiştir. Bu çalışmada Akdeniz havzasında hem kazananların hem de kaybedenlerin olabileceği rapor edilmiştir.

Çevresel faktörlerin değişmesi ile ilişkili olarak zeytinn hastalıklarının, iklim değişikliğinin etkisinin bir sonucu olarak hastalık ve zararlıların görülme sıklığının artacağı beklenmektedir (Graniti ve ark., 2011). Daha ılıman kışlar, daha yüksek gece veya genel sıcaklıklar, zeytin ağacındaki bazı patojenlerin ve zararlıların kışlamasını artırabilir veya bazı patojenlerin sporülasyonunu destekleyebilir. Ayrıca, kuru ve sıcak koşullar daha fazla sayıda böcek neslini destekleyebilir ve dolayısıyla böceklerle bulaşan hastalıklar da artabilir. Güney İtalya'daki birçok zeytin bahçesinde Colletothricum türlerinin neden olduğu zeytin meyvesi antraknozu salgınlarındaki artış, kısmen iklim ısınmasına bağlanmıştır. Çiçeklenme aşamasında şiddetli yağmur ve sonbaharda ılık sıcaklıklar gizli ve ikincil enfeksiyon döngülerinin sayısını artırmıştır. Ek olarak, sıcaklıktaki artış, patojenin kışı toprağa düşmeyen mumyalanmış sert çekirdekli meyveler üzerinde geçirmesini kolaylaştırmış ve böylece bir sonraki sezon için daha yüksek inokulum sağlamıştır (Graniti ve ark., 2011). Büyük epidemiyolojik kaygı, V. dahliae'nin daha az öldürücü, yapraksız dökmeyen patotipinden, daha yüksek optimum sıcaklıklara sahip, oldukça öldürücü, yaprak dökücü patotipinin yaygınlığı ve yayılmasıdır. Bununla birlikte, Verticillium solgunluğu etmeni ilkbahar boyunca ılımlı hava sıcaklıklarında optimum şekilde geliştiğinden ve yüksek yaz sıcaklıkları hastalığın gelişmesini engellediğinden, Verticillium solgunluğu vakasının günümüzde kuzey enlemlerde daha yüksek olabileceği tahmin edilebilir (Calderón ve ark., 2014).
İklim ısınmasının bir diğer sonucu olarak da kuzey yarımkürede zeytin bahçelerinin kuzeye doğru yayılması, bazı yaygın fungal ve bakteriyel hastalık ve zararlıların coğrafi dağılımını değiştirebilir. Öte yandan, iklim değişikliği bazı patojenlerin ve zararlıların alışıldık aralıklarının dışında hayatta kalmalarını sağlayabilir. Geleneksel zeytin yetiştirme alanlarında yeni bir hastalığın ortaya çıkmasının, İtalya'nın Puglia kentindeki Xylella fastidiosa gibi egzotik bir patojenin ortaya çıkmasının bir sonucu olabileceğine de dikkat edilmelidir. Buna karşılık, yakın zamanda zeytin yetiştiriciliğinin başladığı bir bölgede bir hastalığın ortaya çıkması, hâlihazırda diğer konukçularda bulunan bir patojenin adaptasyonunun bir sonucu olarak gerçekleşebilir.

İklimin hem mekânsal hem de zamansal dağılımın yanı sıra bitki zararlılarının ve patojenlerinin üremesini ve yayılmasını etkilediği açıktır, çünkü sıcaklık, ışık ve su büyümelerini ve gelişmelerini etkileyen ana faktörlerdir. Bununla birlikte, spesifik hastalık veya zararlının biyolojisinde veya fenolojisinde meydana gelebilecek değişiklikleri, zeytin genotipi ve spesifik çevre (iklim, agronomik uygulamalar, vb.) arasındaki karmaşık etkileşimlerin sonuçları olduğu için bu tür değişiklikleri tahmin etmek zordur. Bu nedenle, belirli bir patojen veya zararlının yaşam döngüsü (hayatta kalma, üreme, dağılma, enfeksiyon) ve konukçu ile spesifik ilişkileri çok farklı şekillerde etkilenebilir ve genelleştirilemez.

Türkiye'nin coğrafi konumu, arazi yapısı ve iklim koşulları zeytin tarımına oldukça elverişlidir. Birçok üründe olduğu gibi Avrupa'da zeytinde de üretimin düşmesi beklenmektedir. Dünyanın en büyük zeytin ve zeytinyağı üreticisi olan İspanya'da üretimin %40 azalacağı tahmin edilmektedir. Benzer şekilde İtalya'da da azalış olacağı öngörülmektedir. Türkiye'de ise tam tersine bu yıl zeytin ve zeytinyağında tüm zamanların en yüksek üretimi gerçekleşeceği beklenmektedir. Avrupa'da zeytin ve zeytinyağı üretiminin %40 seviyesinde azalması Türkiye, Tunus gibi ülkelerdeki zeytinyağına ciddi bir yönelme olacağını göstermektdir. Küresel iklim değişikliğinin zeytin yetiştiriciliğine olası etkilerinin de göz ardı edilmemesi ve acil gereken önlemlerin zamanında alınması önemlidir. Bu önlemlerin başında su ve toprak kaynaklarımızın korunması gelmektedir. Diğer meyve türlerine göre zeytin topraktaki suyu daha etkin kullanır. Zeytin ağacı kuraklığa dayanıklı olarak bilinir ancak büyüme dönemlerinde aşırı kuraklık ve su stresi zeytin ağaçlarında verimi olumsuz etkiler, meyve tutumu ve meyvede yağ birikimini etkiler. Zeytin yetiştiriciliğinde verim ve kalitenin arttırılması, iklim değişimlerinden en az etkilenmesi için doğa ile barışık modern tarım uygulamaları ve ortak akıl ile iyi bir planlamanın hayata geçirilmesi kaçınılmaz olacaktır. Zeytin ağaçları atmosferden yılda tonlarca karbondioksidi (CO_2) yüksek oranlarda emebilme gücüne sahiptir. Gelişmiş ülkelerde zeytin yetiştiriciliğinde doğal karbon çiftlikleri oluşturulması ile ilgili çalışmalar başlamıştır. Ülkemizde de bahse konu ile ilgili modelleme çalışmalarının başlaması, karbon ayak izi miktarının azalması ve ekolojik doğal dengenin korunması açısından önemlidir. ■

Kaynaklar

Anonim, 2016. Zeytin Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele. Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı ve Karantina Daire Başkanlığı, Ankara, 46s.

Calderón, R., Lucena, C., Trapero-Casas, J.L., Zarco-Tejada, P.J. and Navas-Cortés, J.A. 2014. Soil Temperature Determines the Reaction of Olive Cultivars to Verticillium dahliae Pathotypes. PLoS ONE 9(10), e110664. doi:10.1371/journal. pone. 0110664

Castillo, P., Nico, A.I., Navas-Cortés, J.A., Landa, B.B., Jiménez-Días, R.M. and Vovlas, N. 2010. Plant-parasitic nematodes attacking olive tres and their management. Plant Disease, 94:148-162.

Ertem, H. 1987. Boğazköy Metinlerine Göre Hititler Devri Anadolu'sunun Florası. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Tarih Kurumu Yayınları, VII. Dizi, Sayı 65. Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara, 181s.

FAO, 2021. FAOSTAT veri tabanı, http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx. (Erişim tarihi: 29 Aralık 2022).

Fernández-Escobar, R. Beltrán, G., Sánchez-Zamora, M.A., García-Novelo, J., Aguilera, M. P. and Uceda, M. 2006. Olive oil quality decreases with nitrogen over-fertilization. HortScience, 41(1): 215–219.

Giorgi, F. and Lionello, P. 2008. Climate change projections for the Mediterranean region. Global Planet. Change, 63:90–104.

Graniti, A., Faedda, R., Cacciola, S.O. and di San Lio G.M. 2011. Olive diseases in a changing ecosystem. In: Olive Diseases and Disorders, pp. 403-433, (Schena L., Agosteo G.E., Cacciola S.O., Eds.), Transworld Research Network, Kerala, India.

IPCC WGII, 2007. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Climate Change 2007- Impacts, Adaptation and Vulnerability, Cambridge.

Jimenez-Diaz, R.M., Cirulli, M., Bubici, G., Jimenez-Gasco, M del M., Antoniou, P.D. and Tjamos, E.C. 2012. Verticillium wilt, A major threat to olive production: Current status and future prospect for lts management. Plant Disease, 96 (3): 304-329.

Kaçar, B. ve Katkat, A.V. 1999. Gübreler ve Gübreleme Tekniği" VİPAŞ Yayınları. Bursa, No.20, s.472-489.

Martelli, G.P. 2013. A Brief Outline of Infectious Diseases of Olive. Palestine Technical University Research Journal, 1(1) : 1-9.

Romero, J., Agustí-Brisach, C., Roca, L.F, Moral, J., Gonzalez-Dominguez, E., Rossi, V. and Trapero, A. 2018. A long-term study on the effect of agroclimatic variables on olive scab in Spain. Crop Protection, 114: 39-43.

Stern, N. 2007, The Economics of Climate Change, The Stern Review, Cambridge.

Trapero, C., Serrano, N., Arquero, O., Del Rio, G., Trapero, A. and Lopez-Escudero, F.J. 2013. Field resistance to Verticillium wilt in selected olive cultivars grown in two naturally infested soils. Plant Disease, 97: 668-674.