

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TARIMA ETKİSİ

Yaprak BÖLÜK
Ziraat Yüksek Mühendisi

Dr. Ajlan YILMAZ
Ziraat Yüksek Mühendisi

İklim değişikliğinden en fazla etkilenen sektörlerden biri tarımsal faaliyetlerdir. Bunun nedeni tarımsal faaliyetlerin iklime doğrudan bağlı olmasıdır. Çok yıllık bitkiler, ani sıcaklık değişikliklerine karşı tek yıllık bitkiler ile kıyaslandığında daha hassastır. Meyve yetiştiriciliği, çok yıllık bir tarımsal faaliyet olduğu için küresel iklim değişikliklerinden daha fazla etkilenir. Son yıllarda, meyve ağaçla-

rının dinlenme, çiçeklenme, tomurcuk oluşumu ve meyve döneminde meydana gelen ekstrem hava koşulları daha sık olarak yaşanmaktadır. Bu durum, meyve üretimi ve kalitesinin doğrudan etkilenmesinin yanı sıra, arılar gibi tozlanmada görev alan canlılar üzerinde de olumsuz etkilere neden olmaktadır (Şahin ve ark., 2015).





Türlerin yayılımını ve üretimini etkileyen en önemli çevresel faktör iklimdir. Uzun yıllar iklim verileri incelendiğinde 1880-2012 yılları arasında ortalama sıcaklık 0,85 °C artmıştır ve çeşitli araştırmalara göre 21. yüzyılda 2050 yılına kadar ortalama sıcaklığın 1,4 ila 5,8 °C artacağı tahmin edilmektedir (Ahmadi ve ark., 2021). Son yıllarda, iklim değişikliği sonucunda sıcaklık ve yağış rejiminde gözlemlenen değişimler artma eğilimindedir. Bu da özellikle kuru koşullarda yetiştiriciliği yapılan meyve ağaçlarını olumsuz etkilemektedir. Badem ve antepfistiği gibi sert kabuklu meyveler, sulama yapılmayan alanları değerlendirmek için kullanılan önemli meyve türlerindendir. Büyüme sezonunda hava sıcaklığındaki ve yağışlardaki değişimler sert kabuklu meyveler için bir tehdit oluşturmaktadır (Ghrab ve ark., 2015). Antepfistiği her ne kadar kuraklığa dayanıklı bir tür olsa da vejetasyon süresi öncesi ve sırasında gerçekleşen yağış yetersizliği nedeniyle meyve gözlerinde dökümler gerçekleşmekte ve periyodisite şiddeti artmaktadır.

Antepfistiği ve bademin de içinde yer aldığı ılıman iklim meyveleri; soğuklama istekleri, zirai don riskleri, kısıtlı tozlanma, yüksek ışık yoğunluğu, yüksek sıcaklık, hastalık ve zararlılara karşı hassasiyet göstermeleri nedeniyle iklim değişikliğine karşı hassastır (Di Lena ve ark., 2018). Meyve yetiştiriciliğinde dengeli çiçeklenme, meyve olgunlaşması, yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmek için kış dinlenme döneminde türlere göre farklı sürelerde olan soğuklama ihtiyacının karşılanması gerekir (Şahin ve ark., 2015). Bu gereksinimin iklim koşullarından dolayı karşılanamaması durumunda; çiçek tomurcuklarının dökülmesi, pistilin gelişimini tamamlaya-

maması, çiçek ve yaprak tomurcuğu patlamasında gecikme, zayıf meyve tutumu, meyve kalitesinin düşmesi, düşük hücre bölünmesi, düzensiz çiçeklenme ve rozetleşme, daha küçük çap, uç sürgünün kısa kalması, yaprak alanının azalması ve toplam bitki boyunun azalması gibi birçok problem bildirilmiştir (Javanshah, 2008). Yetersiz kış soğukları zeytin, antepfistiği ve badem gibi ürünlerin verimi üzerinde ciddi bir etkiye sahiptir (Ghrab ve ark., 2015; Lorige ve ark., 2020).

Antepfistiği ve bademde meyve alınabilmesi için etkin bir tozlanma ve döllenmenin mutlaka gerçekleşmesi gerekir. Etkin tozlanma ve döllenme için gerekli olan en önemli faktör ise optimum iklim şartlarıdır. Bu iklim şartlarında rüzgârla tozlanan antepfistiği için kuru ve rüzgârlı bir hava koşulu, böceklerle tozlanan bademde ise 12 °C'nin üzerinde sıcaklık istenmektedir. Ayrıca bademin çiçeklenme döneminde tozlanmanın maksimum olabilmesi için bulutsuz geçen gün sayısının fazla olması ve yağışların olmaması istenilmektedir. Tozlanma sonrası verimli bir meyve tutumu için ihtiyaç duyulan optimum sıcaklıkların gerçekleşmemesi durumunda meyve tutumunda azalma ve küçük meyve dökümleri gerçekleşmektedir. Bu nedenlerden dolayı çiçeklenme döneminin uzun ve iklimsel olarak sorunsuz gerçekleşmesi verimlilik için önemlidir. İklim değişikliği bitkilerin fenolojik süreçlerini etkilemektedir. Çiçeklenme döneminin başlangıcı ve çiçeklenme sürelerinde ileri veya geriye doğru kaymalar görülebilmektedir. Örneğin, bademde çiçeklenme periyodu ticari badem çeşitlerinde bölgeler arasında farklılık göstermekle birlikte 15-25 gün arasında gerçekleşmektedir. 2022 yılı Gazian-

tep meteorolojik verilerinde bu periyot maksimum 10 gün içerisinde tamamlanmıştır. Özellikle badem gibi erken çiçeklenen türlerde, çiçeklenmenin geç başlaması kadar çiçeklenme süresinin yeterince uzun olması da verim için önemlidir. İklim değişikliklerinden kaynaklanan fenolojik süreçlerdeki kaymalar, ilkbahar geç donlarının yaratacağı kayıpları daha ciddi boyutlara taşıyabilecek bir risk oluşturmaktadır. Bu nedenle İspanya gibi badem yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı ülkelerdeki ıslah programlarında, gelecekteki iklim koşullarında bile geç çiçeklenmeyi sağlamak için yüksek soğuklama ihtiyacı ve etkili sıcaklık toplamı isteğine sahip yeni çeşitler üretmeye odaklanılmaktadır (Lorite ve ark., 2020).

İran'da yapılan bir çalışma, iklim değişikliğinin antepfistiği ağaçları üzerinde yüksek bir etkisi olacağını göstermiştir. Gözlem istatistikleri, son yıllarda İran'daki antepfistiği alanlarında dinlenme dönemindeki kış soğuklarının azalma eğiliminde olduğunu göstermiştir. Tarihsel döneme göre minimum, maksimum ve büyüme mevsimi hava sıcaklıklarının geleceğe dair oluşturulan kötümser (RCP8.5) ve iyimser (RCP4.5) senaryolar altında artacağı tahmin edilmektedir. Bu çalışmada elde edilen verilere göre sıcaklık arttıkça, antepfistiği ağaçlarında çiçeklenmenin RCP8.5 ve RCP4.5 kapsamında sırasıyla 16 ve 6 gün önce gerçekleşeceği belirtilmiştir. Hava sıcaklığındaki herhangi bir artış, antepfistiği ağaçlarında fenolojik evrelerin erken ortaya çıkmasına, büyüme periyodunun kışalmasına ve fenolojik evrelerin erken tamamlanmasına neden olur. Hava sıcaklığındaki değişimler verimin azalması, su gereksinimlerinin artması, hastalık ve zararlıların artması ve don hasarı riskinin artması gibi olum-

suz sonuçlara yol açmaktadır (Ahmadi ve ark., 2021).





İran'da yapılan diğer bir çalışmada, antepfistiği yetiştiriciliği yapılan alanlarda iklim değişikliğinin evapotranspirasyon ve bitkilerin su gereksinimleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Sonuçlar, İran'da antepfistiği alanlarında yıllık hava sıcaklığında artan bir eğilim, yıllık yağışta ise azalan bir eğilim olduğunu göstermiştir. Genel olarak iklim değişikliği koşullarında ve RCP8.5 ve RCP4.5 senaryolarına göre haziran ayından eylül ayına kadar olan büyümenin orta aşamasında, antepfistiği alanlarında ortalama su ihtiyacının sırasıyla 117 ve 82 mm artacağı öngörülmektedir. Gelişimin son aşamasında (eylül-ekim) ise, genel olarak çalışılan senaryolar altında, antepfistiği alanlarında su ihtiyacının sırasıyla ortalama 44 ve 31 mm artacağı tahmin edilmektedir (Ahmadi ve Baaghdeh, 2020).

Çeşitli araştırmalarla desteklendiği üzere iklim değişikliği sonucunda tarım sektöründe verim ve ürün kalitesinde düşüş, ürün desenlerinde ve tarımsal faaliyetlerin tarihlerinde değişiklik yaşanacağı öngörülmektedir (Mete, 2022). İklim değişikliğinin tarımsal faaliyetler üzerindeki olumsuz etkilerin azaltılması ve önlenmesi için uyum çalışmalarının hızlandırılması gerekmektedir. Bu amaçla öncelikli olarak yapılması gereken bazı faaliyetler şunlardır; tarımla ilgili veri tabanlarının güncellenmesi, toprak envanteri ve haritalarının güncellenmesi, iklim değişikliğinin etkilerinin havza, bölgesel ve ulusal bazda tespit edilmesi, bitkisel ve hayvansal üretimde kalitenin korunması ve iyileştirilmesi için çalışmalar yapılması, iklim değişikliğine uyum sağlayabilecek çeşit ve anaçların ıslah edilmesi, tasarruflu su kullanımı sağlayan sulama sistemlerinin yaygınlaştırılması, erozyon ve çölleşme konu-

larında farkındalığın artırılması, çevreye duyarlı tarım tekniklerine verilen desteklerin artırılması ve çiftçilerin çevre bilincinin artırılmasına yönelik çalışmalar yapılması (Dellal, 2012). Ayrıca iklim değişikliğinin çok yıllık bitkilerin coğrafi dağılımını nasıl değiştirebileceğini anlamak, gelecekteki plantasyon seçimlerinin uygulanabilirliği hakkında önemli bilgiler sağlayarak uzun vadede arazi kullanımı, su yönetimi planlaması, verim ve agroekonomi açısından tutarlı ve güçlü öngörülerde bulunabilmeye olanak tanıyacaktır (Parker ve Abatzoglou, 2018).

KAYNAKLAR

- Ahmadi, H., & Baaghdeh, M. (2020). Assessment of anomalies and effects of climate change on reference evapotranspiration and water requirement in pistachio cultivation areas in Iran. *Arabian Journal of Geosciences*, 13(9). <https://doi.org/10.1007/s12517-020-05316-8>
- Ahmadi, H., Baaghdeh, M., & Dadashi-Roudbari, A. (2021). Climate change impacts on pistachio cultivation areas in Iran: a simulation analysis based on CORDEX-MENA multi-model ensembles. *Theoretical and Applied Climatology*, 145(1-2), 109-120. <https://doi.org/10.1007/s00704-021-03614-z>
- Dellal, I. (2012). Türkiye'de İklim Değişikliğinin Tarım ve Gıda Güvenmesine Etkileri. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Türkiye'nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayını, 34 sf.
- Di Lena, B., Farinelli, D., Palliotti, A., Poni, S., DeJong, T. M., & Tombeşi, S. (2018). Impact of climate change on the possible expansion of almond cultivation area pole-ward: a case study of Abruzzo, Italy. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 93(2), 209-215. <https://doi.org/10.1080/14620316.2017.1357433>
- Ghrab, M., Ben Mimoun, M., Masmoudi, M., & Ben Mechlia, N. (2015). Climate change and vulnerability of the pistachio and almond crops in the Mediterranean arid areas. In: Kodad O. (ed.), López-Francos A. (ed.), Rovira M. (ed.), Socias i Company R. (ed.). XVI GREMPA Meeting on Almonds and Pistachios. Zaragoza: CIHEAM, 2016. p. 247-251. (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 119). <http://om.ciheam.org/om/pdf/a119/00007401.pdf>
- Javanshah, A. (2008). Global warming affected some morphological characters of Pistachio trees (Pistacia vera L.). *Nature Precedings*, December 2008. <https://doi.org/10.1038/npre.2008.2574.1>
- Lorite, I. J., Cabezas-Luque, J. M., Arquerio, O., Gabaldón-Leal, C., Santos, C., Rodríguez, A., Ruiz-Ramos, M., & Lovera, M. (2020). The role of phenology in the climate change impacts and adaptation strategies for tree crops: a case study on almond orchards in Southern Europe. *Agricultural and Forest Meteorology*, 294(January), 108142. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2020.108142>
- Mete, B.B. (2022). İklim değişikliği ve Türkiye'de tarım üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırklareli.
- Parker, L. E., & Abatzoglou, J. T. (2018). Shifts in the thermal niche of almond under climate change. *Climatic Change*, 147(1-2), 211-224. <https://doi.org/10.1007/s10584-017-2118-6>
- Şahin, M., Topal, E., Özsoy, N., Altunoğlu, E. (2015). İklim Değişikliğinin Meyvecilik ve Arıcılık Üzerine Etkileri (The Effects of Climate Change on Fruit Growing and Beekeeping). *Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi*, 6, 147-154.