



Ekim 2024

ZİRAAT VE ORMAN ÜRÜNLERİ

ALANINDA ULUSLARARASI ÇALIŞMA VE DEĞERLENDİRMELER

EDİTÖRLER

PROF. DR. KORAY ÖZRENK

DOÇ. DR. ALİ BOLAT

Genel Yayın Yönetmeni / Editor in Chief • C. Cansın Selin Temana

Kapak & İç Tasarım / Cover & Interior Design • Serüven Yayınevi

Birinci Basım / First Edition • © Ekim 2024

ISBN • 978-625-6172-20-3

© copyright

Bu kitabın yayın hakkı Serüven Yayınevi'ne aittir.

Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz, izin almadan hiçbir yolla çoğaltılamaz.

The right to publish this book belongs to Serüven Publishing. Citation can not be shown without the source, reproduced in any way without permission.

Serüven Yayınevi / Serüven Publishing

Türkiye Adres / Turkey Address: Kızılay Mah. Fevzi Çakmak 1. Sokak

Ümit Apt No: 22/A Çankaya/ANKARA

Telefon / Phone: 05437675765

web: www.seruvenyayinevi.com

e-mail: seruvenyayinevi@gmail.com

Baskı & Cilt / Printing & Volume

Sertifika / Certificate No: 47083

ZİRAAT VE ORMAN ÜRÜNLERİ ALANINDA ULUSLARARASI ÇALIŞMA VE DEĞERLENDİRMELER

Ekim 2024

Editörler

PROF. DR. KORAY ÖZRENK
DOÇ. DR. ALİ BOLAT

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1

KİRAZ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE DÖNEMSEL KISINTILI SULAMA UYGULAMALARI

Cenk Küçükyumuk..... 1

Bölüm 2

KIRMIZI ET TEDARİK ZİNCİRİNDE ÜRETİCİ ÖRGÜTLERİNİN ROLÜ: FARKLI ÜLKELERDEN ÖRNEKLER

Büşra Astekin, Nevin Demirbaş, M.Metin Artukoğlu..... 13

Bölüm 3

TATLI FESLEĞEN (OCIMUM BASİLİCUM) UÇUCU YAĞININ KİMYASAL İÇERİĞİ İLE ANTİFUNGAL VE ANTİKANSER AKTİVİTELERİ

Dilek Akın 33

Bölüm 4

NOHUT YETİŞTİRİCİLİĞİNİN (*CICER ARIETINUM L.*) ÖNEMİ, GÜNCEL SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Mehmet Karaman 53

Bölüm 5

DİRİ ÖRTÜ BAKIMININ TOROS SEDİRİ (*CEDRUS LİBANI A. RİCH.*) AĞAÇLANDIRMALARINDA BÜYÜMEYE ETKİSİ: ISPARTA-EĞİRDİR ÖRNEĞİ

Yunus Eser 67

Bölüm 6

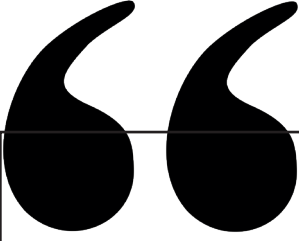
ÇİFTÇİLERİN EĞİTİM DÜZEYLERİNİN HAYVAN YETİŞTİRİCİLİĞİ, BESLEMESİ VE YEM TEMİNİNE ETKİSİ

Serhat Yıldız, Suphi Deniz..... 79

Bölüm 7

ELMA BAHÇELERİNDE MALÇ KULLANIMI

Cenk Küçükyumuk, Zeliha Küçükyumuk, Şerafettin Aşık..... 97



Bölüm 1

KIRAZ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE DÖNEMSEL KISINTILI SULAMA UYGULAMALARI

Cenk KÜÇÜKYUMUK¹

¹ Prof. Dr., İzmir Demokrasi Üniv. Meslek Yüksekokulu,
Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü, Karabağlar, İzmir,
cenk.kucukyumuk@idu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0728-059X

1. GİRİŞ

Toprakta bulunan besin maddelerinin bitki kök bölgesine, köklerden alınan besin maddelerinin, fotosentez sonucu oluşan ürünlerin, hormon ve benzeri maddelerin de ksilem ve floemde taşınmasını sağlayan su aynı zamanda bitkilerin bulundukları ortama adaptasyonunu kolaylaştırır. Sıcak ve kurak ortamlarda bitki çevresi sıcaklığını düşürerek gelişme ve büyüme için bitkiye rahat bir ortam sağlar. Bitkisel üretimin sürdürülebilir olmasında amaç verim ve kalitenin en üst düzeyde olmasıdır ve bu temel faktördür. Su, tüm canlılar için vazgeçilmez bir doğal kaynak olmasının yanı sıra miktarı artan bir madde değildir. Dünyada bulunan su kaynaklarının %97'sini okyanus ve denizler, %3'ünü ise tatlı sular oluşturur. Toplam su miktarının çok az bir kısmı (%0,3) içilebilir ve kullanılabilir durumdadır (Ak ve ark., 2008). Tüm dünyada tarım, endüstri ve diğer sektörler elverişli su kaynaklarını diğer bir deyişle tatlı su kaynaklarını paylaşır. Tarımsal üretim en çok %70'lik bir kullanım oranıyla tüketir ve tatlı su kaynakları üzerinde sürekli bir baskı oluşturur (FAO, 2017). Mevcut kaynaklar üzerindeki sanayi ve evsel atıklardan ve tarımsal uygulamalardan (aşırı gübre ve tarımsal ilaç kullanımı) kaynaklanan baskılar da hesaba katıldığında, suyun verimli kullanımının önemi bir kez daha görülebilir (Küçükyumuk, 2022). Son yıllarda yapılan araştırmalar diğer kullanım alanları olan endüstriyel ve evsel su kullanım oranlarının artacağını ve tarımsal sulamada kullanılan su oranının azalacağını bildirmektedir. Mevcut durumda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı bakımından “su kıtlığı çeken ülkeler” sınıfında olan Türkiye, mevcut su kaynaklarını koruyabilse dahi hızlı nüfus artışı nedeniyle yakın gelecekte “su fakiri ülkeler” sınıfına düşecektir (DSİ, 2024). Bu duruma hazırlıklı olmak ve su fakiri ülkeler sınıfına düşmemek için, mevcut su kaynaklarının muhafaza edilerek suyun etkin kullanımını sağlayan sulama yöntemlerinin kullanımının yaygınlaştırılması ve bu sistemlerin doğru kullanımının üreticiye aktarılması gerekmektedir. Aynı zamanda, su tasarrufu sağlayan sulama uygulamaları çevreyi korumaya yardımcı olur.

Verim ve kalitenin istenilen düzeyde elde edilmesinde temel etmenlerden biri sulamadır. Özellikle kiraz gibi, sulama başladıktan kısa bir dönem hasat edilen, bir önceki yılda yapılan uygulamaların etkisinin daha çok görülebildiği bir meyvede sulama uygulamalarının teorik ve uygulamada iyi irdelenmesi üst seviyede verim ve kalite elde etmek için ilk sırada yer almaktadır (Küçükyumuk, 2022).

Meyve yetiştiriciliğinde Türkiye birçok üründe ilk sıralarda yer almaktadır. Kiraz bu ürünler arasındadır. 2019 yılında küresel tatlı kiraz üretimi 2.638.179 ton iken, Türkiye 2019 yılında 664.224 tonla ilk sırada yer almıştır (FAO, 2021). Türkiye'nin AB pazarındaki payı %90'ın üzerindedir. 0900 Ziraat kiraz çeşidi, Türkiye'de kiraz üretimi ve ticaretinde en çok tercih edilen çeşittir (Mert ve Soylu, 2007). Ayrıca, üreticiler tarafından en çok tercih

edilen çeşittir. Kiraz ağaçları, özellikle hasattan önce su stresine duyarlıdır (Chockchaisawasdee ve ark., 2016). Ancak, yaz dönemlerinin kurak olduğu Akdeniz Havzası'nda su eksikliği uygulamalarının kirazın vejetatif ve generatif tepkisi üzerindeki etkileri hakkında çok az bilgi bulunmaktadır (Centritto, 2005). Kiraz, büyüme mevsiminin erken bir aşamasında hasat edildiğinden, hasattan önce ve sonra uygulanan sulama, büyüme yılında ve sonraki yıllarda verim, meyve kalitesi ve sulama suyu tasarrufu için önemli hale gelir.

Türkiye'de tatlı kiraz yetiştiriciliğindeki temel sorunlardan birincisi, özellikle hasattan sonra sulama suyu miktarını azaltmaktır. İkincisi, çiftçilerin meyve çapını artırmak için hasattan yaklaşık iki-üç hafta (15-20 gün) önce aşırı sulama suyu uygulamasıdır (Yıldız ve ark., 2021). Çiftçiler genellikle hasat öncesi dönemde kiraz ağaçlarının ihtiyaç duyduğundan %50 daha fazla su uygularlar. Kiraz için hasat zamanı büyüme döneminin neredeyse ortasına denk gelmektedir. Bu nedenle hasattan sonra yetiştiriciler tam sulama yaparlar veya kirazın ihtiyaç duyduğu sulama işlemlerini ihmal edebilirler. Bu uygulamalar sadece aynı yıl elde edilen verimi olumsuz etkilemekle kalmaz, aynı zamanda bir sonraki yılın verimi ve meyve kalitesi üzerinde de olumsuz etkiye neden olmaktadır (Doorenbos ve ark., 1986). Bu sorunu ele almak ve dönemsel kısıntılı sulama uygulamalarının kiraz meyveleri ve ağaçları üzerindeki etkilerini belirlemek için farklı kiraz çeşitlerinde çok yönlü (sulama programı belirleme, verim, meyve kalitesi, raf ömrü, depolama vb.) üzere daha fazla sayıda çalışmaya ihtiyaç vardır.

Bu nedenle, ülkemizde yetiştirilen kirazla ilgili yapılacak olan çalışmalar;

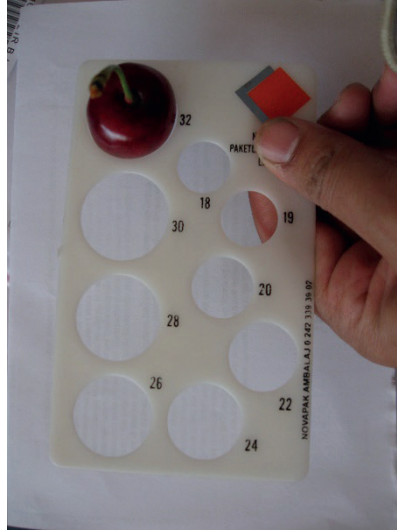
1. Kirazda hasat öncesi ve sonrası uygulanan farklı sulama stratejilerinin verim, ağaç fizyolojisi, vejetatif gelişim, meyve kalitesi ve depolama üzerindeki etkilerini belirlemek,
2. Su kaynaklarının azalması nedeniyle büyüme sezonlarında olabilecek su kısıntılarına karşı su tasarrufu sağlamak amacıyla kısıntılı sulama planlaması (sürekli veya dönemsel) geliştirmek,
3. Hasat öncesi ve hasat sonrası farklı kısıntılı sulama uygulamalarını kullanarak kiraz yetiştiricileri için en uygun programı belirlemek amaçlarını taşımaktadır (Küçükyumuk, 2024).

Kirazın pazarlanmasında meyve çapı en önemli kriter olarak dikkate alınmaktadır (Şekil 1). Fiyatlandırmada meyve çapı sınıfları arasında ciddi fiyat farkları vardır. Sulama, tek başına verim ve meyve kalitesini artıran bir uygulama olmasının yanı sıra diğer tarımsal uygulamaların da etkinliğini artıran bir uygulama olarak öne çıkar ve meyvenin çapı, rengi ve diğer kalite etmenleri üzerinde sulama uygulamalarının büyük etkisi bulunmaktadır. Kiraz yetiştirilen bölgelerde yapılan ön araştırmalar sonucu hasat öncesi ve

sonrası yapılan sulamalarla ilgili üreticiler tarafından uygulanan yanlış uygulamaların olduğu tespit edilmiştir (Yıldız ve ark., 2021). Bu yanlış uygulamalar arasında:

1. İlk sulama tarihi için meyvelerin belli bir büyüklüğe erişmesini beklemek ve bundan sonra sulamalara başlamak,
2. Sulama zamanını belirlemek için toprak nemi, bitkinin durumu ve benzeri faktörlerin dikkate alınmaması,
3. Özellikle hasat öncesinde meyve iriliğini artırmak için aşırı sulama suyu uygulanması,
4. Kiraz meyvesinde çatlamaya neden olur diye hasattan belli bir süre önce (15-30 gün) sulama yapılmaması ya da sulama suyu miktarının azaltılması,
5. Hasat sonrası kiraz ağaçlarının ihtiyacı olmaz diye çok az sulama yapılması ya da hiç yapılmaması,
6. Sulamaların belli bir program dahilinde olmaması gibi uygulamalar sayılabilir.

Kiraz üretimin yoğun olarak yapıldığı yerlerde üreticiler arasında yaygın olan bu farklı ve hatalı uygulamalar suyun kontrolsüz bir biçimde kullanılmasına neden olmakta, bir sonraki üretim yılındaki meyve kalitesini ve ağaç gelişimini de olumsuz etkileyebilmektedir.



Şekil 1. Kiraz meyvesi ve meyve çapı skalası

2. KIRAZIN YETİŞME DÖNEMLERİ

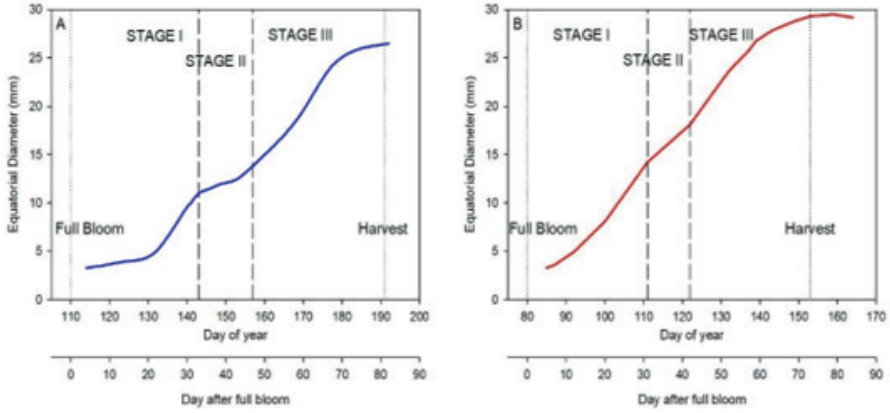
Kiraz iklim koşulları uygun olan bölgelerde kuzey ve güney yarım kürede yetiştirilmektedir. Farklı bölgelerde yetiştirilse de bu durum, ekstrem iklim koşulları ve yükseltiler haricinde, yetiştirme dönem uzunlukları genel olarak benzerdir (Çizelge 1). Kiraz yetiştirilen bölgelerde sulama uyu sağlanan su kaynaklarında kısıtlama olduğu zamanlarda uygulanacak sürekli kısıntılı ve dönemsel kısıntılı sulama programları hazırlanırken bu fenolojik dönemler dikkate alınmalıdır.

Çizelge 1. Kirazın kuzey (KY) ve güney yarım küreye (GY) göre yıllık üretim döngüsü (Blanco, 2019)

KY	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
GY	T	A	E	E	K	A	O	Ş	M	N	M	H
Dönemler	Dinlenme (Dormansi)	Vejetatif ve generatif aktivite dönemi										Dinlenme (dormansi)
		Kritik dönem					Kritik olmayan dönem					
		Hasat öncesi					Hasat sonrası					
		Çiçek gelişimi				Hasat Çiçek farklılaşması						
		Çiçeklenme	SI*	SII**	SIII***							

*SI: Stage I, Aşama I; **SII: Stage II, Aşama II; ***SIII: Stage III, Aşama III

Dönemsel kısıntılı sulama programları oluşturmak için yetiştirilen meyve türlerine ait özellikle meyve gelişim dönemlerinin bilinmesi mutlak önem taşır. Kiraz meyvesi üç aşamadan oluşan çift sigmoid büyüme modelini takip eder (Coombe, 1976): Aşama I (Stage I), hücre bölünmesi dönemidir. Aşama II (Stage II) sırasında büyüme hızı, değerler sıfıra yakın olana kadar önemli ölçüde azalır, çekirdek sertleşir ve embriyo gelişir. Çekirdeğin endokarpı odunlaştığında ve tohumdaki embriyo tamamen geliştiğinde, Aşama III (Stage III) başlar. Aşama III (Stage III), hücre büyümesi ve büyüme oranlarında artışla karakterize edilir. Bu aşamada ağaçlar yüksek miktarda su ve karbonhidrat ihtiyacı duyarlar. Bu nedenle meyvenin boyutu, Aşama I sırasında hücre bölünmesinde ulaşılan hücre sayısına ve Aşama III sırasında büyümelerine göre belirlenir (Yamaguchi ve ark., 2004) ve meyve büyümesine göre yalnızca Aşama II kritik olmayan bir aşama olarak kabul edilebilir (Şekil 2).



Şekil 2. Geçici çeşit Bing (A) ve erkenci çeşit Prime Giant'ın (B) meyve gelişim dönemleri. (Kaynak: (A) Zhang and Whiting, 2013; (B): Blanco, 2019)

3. MEYVE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE SU TASARRUFU YÖNTEMLERİ

Su kaynaklarının korunumu, mevcut su kaynaklarıyla daha fazla tarımsal alanın sulanabilmesi, gelecek nesillere temiz su kaynaklarının aktarılmasının getirdiği manevi bir sorumluluk ve daha kaliteli kiraz üretiminin sağlanabilir olması için bazı su tasarrufu yöntemleri uygulanabilir.

3.1. Kısıntılı sulama (sürekli)

Bitkinin ihtiyaç duyduğu tam sulama gereksiniminden daha düşük miktarlarda sulama suyu uygulanması “Kısıntılı sulama” olarak adlandırılır. Bu yöntemde, meyve ağaçlarının ilk sulamaya başladığı tarihten itibaren son sulama tarihine kadar sulama suyu miktarının hep aynı kısıntı oranında (örneğin %25, %33 vb) uygulanmasıdır. Bu yöntem pek çok ülkede kullanılan sulama suyu miktarını en aza indirmek için kullanılır (Fereres ve Soriano, 2007; Tarı, 2016).

3.2. Dönemsel kısıntılı sulama

Tarımsal alanlar genellikle tatlı suyun en sınırlı kaynak olduğu kurak ve yarı kurak bölgelerde bulunmaktadır. Birçok iklim değişikliği modeli, gelecek için daha kurak iklim koşulları öngörmektedir (Collins ve ark., 2013). Özellikle Akdeniz havzası, yıl boyunca düzensiz bir dağılımla yaz dönemlerinde nispeten daha düşük yağışın, kış döneminde ise daha fazla miktarda yağışın olduğu bir bölgedir. Akdeniz havzası yaz aylarında yüksek buharlaşmaya sahiptir ve bu da ciddi su açığı koşullarına yol açar. Bu nedenle, sulama bu aylarda daha kritik hale gelir (Lo Bianco ve ark., 2012). Sulama suyunun kabul edilebilir bir verim azalmasıyla tasarruf edilmesi için sulanan meyve ağaçları için kısıntılı sulama stratejileri önerilir. Meyve üretiminde, sürekli

kısıntılı sulama, tatlı su kaynaklarının sınırlı olduğu alanlarda su tasarrufu yapmak ve sulama girdilerini en aza indirmek için geliştirilen bir tekniktir (Talluto ve ark., 2008; Ruiz-Sánchez ve ark., 2010).

Kısıtlı sulama uygulama zamanlarını belirlemek için, meyvenin aktif olarak gelişmediği ya da strese hassas olmadığı, ama sürgün gelişiminin aktif olduğu gelişme dönemlerinin belirlenmesi gerekir (Küçükyumuk, 2011). Kısıtlı sulamanın etkili kullanımı, sulama suyuna bitki tepkisinin az olduğu bitki gelişme dönemlerini, bitki-su-verim ilişkilerini ve üretim maliyetini bilmeyi gerektirdiğinden, yetiştirilen bitki türüyle ilgili gerekli araştırmaların yapılmış olması gerekir (Kırda vd., 2004).

Dönemsel kısıntılı sulama uygulamaları, su kullanım etkinliğinin artırılması amacıyla su kısıtlamasına daha az hassas olan seçilmiş bir veya daha fazla fenolojik dönemlerde sulama suyu miktarının azaltılması yöntemine dayanır. Bu uygulamada en önemli kriter, uygulanacak meyve ağaçlarının su stresine hassas olduğu veya en az olduğu dönemlerin bilinmesi ve yine bu dönemlerde meyve ağaçlarının gösterecekleri tepkilerinin bilinmesi gerekir (Küçükyumuk ve ark., 2013). Özellikle su kullanımının sınırlı veya sulama suyunun pahalı olduğu bölgelerde oldukça etkin, geçerli ve kullanışlı bir uygulamadır.

Ruiz-Sánchez ve ark. (2010), dönemsel kısıntılı sulama uygulamalarının verim üzerinde herhangi bir olumsuz etki yaratmadan %40'a kadar su tasarrufu sağlayan bir teknik olduğunu rapor etmiştir. Dönemsel kısıntılı sulama uygulamalarının belirli koşullarda birçok meyve türünde aşırı vejetatif büyümeyi önlediği ve çözünür katı içerik, meyve sertliği ve kabuk rengi gibi meyve kalite parametreleri üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu bildirilmiştir (Blanco, 2019). Ancak, bu uygulamaların formüle edilmesi gerekir (Ebel ve ark., 1995) ve bu yaklaşım şu konularda net bilgi gerektirir: (1) Meyve ağaçlarının farklı büyüme dönemlerinde su stresine tepkileri nelerdir? ve (2) Meyve ağaçlarının hangi büyüme dönemleri su stresine karşı daha az hassastır? Meyve ağaçları için su kısıntısı yapılacak dönemin belirlenmesi gereklidir (Feres ve Goldhamer, 1990). Su stresi aşırı veya yanlış zamanda uygulandığında meyve ağaçlarında meyve büyüklüğü ve verim etkilenir.

Farklı meyve türlerinde de yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Küçükyumuk ve ark. (2013) M9 anaçlı Braeburn elma çeşidinde yaptıkları dönemsel kısıntılı sulama çalışmalarında 6 farklı uygulama denemişlerdir. En yüksek verim ve su kullanım etkinliği (WUE) sonuçlarını tam çiçeklenme döneminden sonra 40. ve 70. günler arası yapılan %25 su kısıntısı uygulanan konudan elde etmişlerdir.

Araştırmacılar, stoma iletkenliği değerlerinin kısa dönemli eksik sulama uygulamaları süresince azaldığını, ancak eksik sulama dönemlerinden sonra bu değerlerin arttığını bildirmişlerdir. Sonuçlar, M9 anaç üzerine aşılı elma

ağaçlarının kısa dönemli su stresinden etkilendiğini, ancak eksik sulama dönemlerinden sonra su stresinin oluşturduğu olumsuz etkilerle başa çıkabildiğini ortaya koymuştur. Elma ağacı veriminin bu uygulamada diğer uygulamalara kıyasla su eksikliğine daha az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. üreticilere öneri olarak, su tasarrufu sağlaması nedeniyle su kaynaklarının kıt olduğu durumlarda bu uygulamanın uygulanabilir olduğu tavsiye edilmiştir. Kirazda yapılan başka bir çalışmada, hasat öncesi ve hasat sonrası farklı su kısıntısı konuları uygulanmıştır. Hasat sonrası %25 sulama suyu kısıntısı uygulanan konuda verimin mevcut çalışmanın son yılında kontrol (su kısıntısı yapılmayan konu) konusuna göre %21,8 oranında arttığı bildirilmiştir (Küçükyumuk, 2024). Yaprak su potansiyeli (Ψ_{md}) ve stoma iletkenliği (g_{sw}) değerleri su kısıntısı uygulamalarından etkilenmiştir. Hasat öncesi uygulanan aşırı sulama suyunun (%50 fazla) ve hasat sonrası uygulanan %25 su kısıntısının kirazın meyve çapı üzerinde kontrol konusu ile aynı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Hasat sonrası uygulanan %25 su kısıntısının, yüksek verime, daha iyi meyve kalitesine ve su tasarrufuna yol açtığı için kiraz yetiştiricileri tarafından uygulanabilir olduğu tavsiye edilmiştir. Yapılan çalışmalar RDI uygulamalarının şeftali, nektarin ve kayısı ağaçlarında sulama suyunun yaklaşık %40'ını kurtardığını ve verim, meyve büyüklüğü ve meyve kalitesi üzerinde olumsuz bir etkisi olmadığını göstermiştir (Torrecillas ve ark., 2000; de la Rosa ve ark., 2015).

3.3. Kısmi kök kuruluğu

Kısmi kök kuruluğu yöntemi, suyun yetersiz ve suya ulaşımın zor olduğu koşullarda bitkiyi strese sokmaksızın belirli oranlarda su kısıntısı yaparak gerekenden daha az su uygulayarak önemli verim azalışına neden olmadan sulama suyu miktarını azaltan yaklaşımlardan biridir. Bu yöntemde tam sulama uygulamalarında, ağacın her iki tarafı her sulamada sulanırken, kısmi kök kuruluğu sulama uygulamasında, bir sulamada kiraz ağacının bir tarafı, bir sonraki sulamada diğer tarafı sulanır.

3.4. Malç kullanımı

Malç uygulaması çevre dostu bir uygulama olup, toprak neminin muhafaza edilmesinde, yabancı ot kontrolünde, verimin artırılmasında, erkencilik sağlanmasında, toprak yapısının iyileştirilmesinde, topraktaki mikroorganizma faaliyetinin artırılmasında, erozyonun önlenmesinde, toprak sıcaklığının daha düzenli olmasında, toprağın organik madde içeriğinin artmasında, ürün kalitesinin artışında, yıkama yoluyla besin kaybının önlenmesinde, zaman ve paradan tasarruf sağlanmasında katkı sağlamaktadır (Küçükyumuk ve Kelen, 2006). Malç kullanımının toprak su muhafazasına etkileri ile ilgili yapılan çalışmalarda; malç materyallerinin toprak yüzeyini örtmek suretiyle evaporasyonu azalttığı hatta tamamen yok ettiği, bu nedenle bitki kök bölgesinin daha uzun süre nemli kalarak bitki gelişimi ve verimine olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir.

Meyve bahçelerinde malç uygulamalarında farklı kaynaklardan elde edilen materyaller malç olarak kullanılabilir. İnorganik olarak nitelendirilen farklı özelliklere sahip plastik (siyah, beyaz vb.) ve dokuma-kumaş örtüler (polipropilen-jüt, farklı renklerde kumaş örtüler vb.), organik olarak adlandırılan ürün artıkları (saman, anız artıkları, yapraklar vb.) fabrikalarda elde edilen işlenmiş ürün artıkları (yağ gülü posası vb.) gibi birçok materyal malç uygulamalarında kullanılabilir (Şekil 3). Burada dikkat edilecek en önemli kriter, kullanılacak materyalin bitki ve toprakta toksik etki oluşturmamasıdır. Bunun yanında, kullanılacak olan materyalin üretim maliyetini olumsuz etkilememesi beklenmektedir. Bu şartları taşıyan tüm materyaller malç materyali olarak kullanılabilir.



Şekil 3. Meyve bahçelerinde farklı malç uygulamalarından örnekler

4. SONUÇ

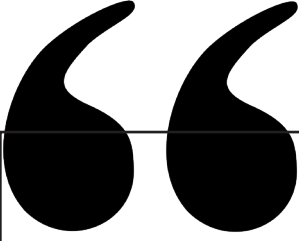
Elverişli su kaynakları miktarının azalmaya başladığı günümüzde, meyve yetiştiriciliğinde sulama suyu tasarrufu sağlayan yöntemlerin doğru bir şekilde uygulanması büyük önem taşımaktadır. Hasat dönemi diğer meyve türlerine göre oldukça erken olan kirazda yapılacak olan kısıntılı sulama uygulamaları bilinçli bir şekilde uygulanmalıdır. Yetiştirilen çeşide göre hasat öncesi veya hasat sonrası uygulanacak kısıntılı sulama programlarının süresi ve kısıntı yapılacak su miktarı önceden belirlenmelidir. Bu uygulamaların sadece uygulandığı yıl değil sonraki yıllara da etki edeceği dikkate alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- Ak, N., Özdemir, H., Demir, G., 2008. Küresel ısınma ile kuraklık arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi ve geleceğe yönelik su tasarrufu projeksiyonu. Konya Kapalı Havzası Yer altı Suyu ve Kuraklık Konferansı, 11-12 Eylül 2008, Konya, 367 s.
- Blanco, V.M., 2019. Agronomic and physiological basis for automating regulated deficit irrigation in sweet cherry trees. Universidad Politécnica de Cartagena, PhD Program in Advanced Techniques for Research and Development in Food and Agriculture, PhD thesis, 72 p.
- Collins M, Knutti R, Arblaster J, Dufresne JL, Fichet T, Friedlingstein P, Gao X, Gutowski WJ, Johns T, Krinner G, Shongwe M, Tebaldi C, Weaver AJ and Wehner M, 2013. Long-term climate change: Projections, commitments and irreversibility. In Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. T.F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Doschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, and P.M. Midgley, Eds. Cambridge University Press, pp. 1029–1136. doi: 10.1017/CBO9781107415324.024
- Centritto, M., 2005. Photosynthetic limitations and carbon partitioning in cherry in response to water deficit and elevated [CO₂]. Agriculture, Ecosystems & Environment 106, 233–242.
- Chockchaisawasdee, S., Golding, J.B., Vuong, Q.V., Papoutsis, K., Stathopoulos, C.E., 2016. Sweet cherry: composition, postharvest preservation, processing and trends for its future use. Trends in Food Science and Technology 55, 72–83.
- Coombe, B.G., 1976. The development of fleshy fruits. Annu. Rev. Plant Physiol. 27, 507-528.
- Doorenbos, J., Kassam, A.H., Bentvelsen, C.L., Branscheid, M., Plusje, V., Smith, M., Uittenbogaard, G.O., Van Der Wal, H.K., 1986. Yield Response to Water. FAO Irrigation and Drainage Paper. No: 33, 193 pp.
- DSİ, 2024. Devlet Su İşleri <https://dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/754>. Erişim tarihi: 22.09.2024.
- Ebel RC, Proebsting EL and Evans RG (1995) Deficit irrigation to control vegetative growth in apple and monitoring fruit growth to schedule irrigation. HortScience 30, 1229–1232.
- de la Rosa JM, Domingo R, Gómez-Montiel J and Perez-Pastor A., 2015. Implementing deficit irrigation scheduling through plant water stress indicators in early nectarine trees. Agricultural Water Management 152, 207–216.
- FAO, 2017. Water for Sustainable Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2017, 27 p.
- FAO, 2021. Sweet cherry production quantity. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Erişim tarihi: 07.08.2023.

- Fereres E and Goldhamer D (1990) Irrigation of Deciduous Fruit and Nut Trees. In: Irrigation of Agricultural Crops. ASA Monograph No. 30. American Society of Agronomy, Madison, WI, pp. 987–1017.
- Fereres, E., Soriano, M.A., 2007. Deficit Irrigation for Reducing Agricultural Water Use. *Journal of Experimental Botany*, 58, 147-159. <http://dx.doi.org/10.1093/jxb/erl165>
- Kırda, C., Topçu, S., Kaman, H., Ülger, A.C., Yazıcı, A., Çetin, M., Derici M.R., 2004. Grain Yield Response and N-Fertiliser Recovery of Maize under Deficit Irrigation. *Field Crops Research*, 93:132-141.
- Küçükyumuk, C., Kelen, M., 2006. Organik Tarımda Malç Kullanımı. 3. Organik Tarım Sempozyumu, 1-4 Kasım 2006 Yalova, Bildiriler Kitabı, 427-440.
- Küçükyumuk, C., 2011. Sulama, Bölüm 11. Elma Kültürü (Kitap), Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Editörler: H. Akgül, E. Kaçal, F. P. Öztürk, Ş. Özongun, A. Atasay, G. Öztürk. Basım sayısı:1, Sayfa Sayısı 510, Yayın No:37, s:243-274. ISBN:978-975-407-307-2
- Küçükyumuk, C., Kaçal, E., Yıldız, H., 2013. Effects of Different Deficit Irrigation Strategies on Yield, Fruit Quality and Some Parameters: “Braeburn” Apple Cultivar. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 41(2):510-517.
- Küçükyumuk, C., 2022. Sulama, Bölüm II. Kiraz Yetiştirme Tekniği, Tarım Gündem Dergisi Özel Yayını, Editör: Prof. Dr. Ali Küden. 92 Sayfa, ISBN: 978-625-427-081-9
- Küçükyumuk, C., 2024. Responses of sweet cherry trees to regulated deficit irrigation applied before and after harvesting. *The Journal of Agricultural Science* 1–14. <https://doi.org/10.1017/S0021859624000248>
- Lo Bianco R, Talluto G and Farina V (2012) Effects of partial root zone drying and rootstock vigour on dry matter partitioning of apple trees (*Malus domestica* c.var Pink Lady). *Journal of Agricultural Science Cambridge* 150, 75–86.
- Mert, C., Soylu, A., 2007. Possible cause of low fruit set in the sweet cherry cultivar 0900 Ziraat. *Canadian Journal of Plant Science* 87, 593–594.
- Ruiz-Sanchez MC, Domingo R and Castel J.R., 2010. Review. Deficit irrigation in fruit trees and vines in Spain. *Spanish Journal of Agricultural Research* 8, 5.
- Talluto G, Farina V, Volpe G and Lo Bianco, R., 2008. Effects of partial root zone drying and rootstock vigour on growth and fruit quality of ‘Pink Lady’ apple trees in Mediterranean and environments. *Australian Journal of Agricultural Research* 59, 785–794.
- Tarı, A.F., 2016. The effects of different deficit irrigation strategies on yield, quality, and water-use efficiencies of wheat under semi-arid conditions. *Agricultural Water Management* Vol:167 p:1-10, doi:10.1016/j.agwat.2015.12.023
- Torrecillas A, Domingo R, Galego R and Ruiz-Sánchez, M.C., 2000. Apricot tree response to withholding irrigation at different phenological periods. *Scientia Horticulturae* 85, 201–215.

- Yamaguchi, M., Sato, I., Takase, K., Watanabe, A., Ishiguro, M., 2004. Differences and yearly variation in number and size of mesocarp cells in sweet cherry (*Prunus avium* L.). *J. Jpn. Soc. Hortic. Sci.* 73, 12-18.
- Yıldız, H., Küçükyumuk, C., Demirtaş, İ., Sarısu, H.C., Öztürk, F.P., Üzümcü, S.S., Türkeli, B., Seymen, T., Cansu, M., Gülcü, M., 2021. Dönemsel Kısıtlı Sulama Uygulamalarının Kirazda Verim, Kalite ve Depolama Üzerine Etkileri. Proje Sonuç Raporu, TAGEM Projesi, Proje no: TAGEM/TSKAD/15/A13/P02/14, 106 s.
- Zhang, C., Whiting, M., 2013. Plant growth regulators improve sweet cherry fruit quality without reducing endocarp growth. *Sci. Hortic.* 150, 73-79.



Bölüm 2

KIRMIZI ET TEDARİK ZİNCİRİNDE ÜRETİCİ ÖRGÜTLERİNİN ROLÜ: FARKLI ÜLKELERDEN ÖRNEKLER

Büşra Astekin¹

Nevin Demirbaş²

M.Metin Artukoğlu³

1 İzmir Bakırçay Üniversitesi, Menemen Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü,
35660 Menemen/İZMİR, e-posta: busraastekin@gmail.com;
ORCID NO: 0000-0001-7266-5368.

2 Prof. Dr. Nevin DEMİRBAŞ, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi
Bölümü, 35040 Bornova/İZMİR, e-posta: nevin.demirbas@ege.edu.tr;
ORCID NO: 0000-0002-0541-1437.

3 Prof. Dr. M. Metin ARTUKOĞLU, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekono-
misi Bölümü, 35040 Bornova/İZMİR, e-posta: metin.artukoglu@ege.edu.tr;
ORCID NO: 0000-0003-4800-5209.

1. GİRİŞ

Kırmızı et tedarik zinciri, çiftçilerden işleyicilere, dağıtıcılara ve perakendecilere kadar uzanan, et ürünlerinin tüketicilere ulaştırılmasına katkıda bulunan karmaşık bir paydaşlar ağını kapsamaktadır. Bu girift sistemin içinde, üretici örgütleri, tedarik zincirinin dinamiklerini ve verimliliğini şekillendirmede önemli bir rol oynamaktadır. Çiftçilerin ortak çıkarlarını temsil eden bu kuruluşlar, üretim uygulamaları, piyasaya erişim ve politika oluşturma dahil olmak üzere kırmızı et sanayisinin çeşitli yönlerini etkileme potansiyeline sahiptir (Ji, Jia & Trienekens, 2016).

Üretici örgütleri, çiftçiler için birleşik bir ses görevi görerek, toplu pazarlık gücü elde etmelerini, kaynaklara erişmelerini ve çıkarlarını savunmalarını sağlar. Bu örgütler, üyeleri arasında işbirliğini teşvik ederek ve çabaları koordine ederek, üretim verimliliğinin artırılmasını, kalite kontrol önlemlerinin uygulanmasını ve sürdürülebilir uygulamaların benimsenmesini sağlayabilirler. Ayrıca, çiftçiler ile tedarik zincirinin diğer aktörleri arasında aracı olarak hizmet vererek, iletişimi kolaylaştırır ve karşılıklı faydalı ilişkilerin geliştirilmesine katkıda bulunabilmektedirler (Ajates, 2020).

Bu çalışma, farklı ülkelerdeki üretici örgütlerinin kırmızı et tedarik zinciri içindeki çeşitli rollerini ve etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda farklı ülkelerde söz konusu örgütlerin karşılaştığı çeşitli zorluklar ve fırsatların ortaya koyulması, tedarik zincirinin karmaşıklıklarını yönetmek için kullandıkları stratejilerin belirlenmesi de hedeflenmektedir. Çalışma, farklı ülke örneklerini inceleyerek en iyi uygulamaları, iyileştirme alanlarını ve tedarik zinciri boyunca politika geliştirme ve sektör uygulamalarına rehberlik edebilecek aktarılabilir dersleri ortaya koymayı da amaçlamaktadır. Çalışmanın bulguları, tedarik zincirinin tüm paydaşları için karar alma süreçlerini bilgilendirme potansiyeline sahip olup, daha büyük verimlilik, sürdürülebilirlik ve tüm taraflar için adil sonuçlar sağlanmasına katkıda bulunarak, hem üreticilere hem de tüketicilere fayda sağlayacaktır.

Çalışmanın ana materyalini, TÜBİTAK ULAKBİM, Dergipark, Google Akademik, Ulusal Tez Merkezi gibi veri tabanlarında konuyla ilgili yapılan taramalardan elde edilen ikincil veri kaynakları ile, Süt, Et Gıda Sanayicileri Birliği Derneği, Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği, Ulusal Kırmızı Et Konseyi, Türkiye Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği, Kırmızı Et Sanayicileri ve Üreticileri Birliği, Türkiye Kırmızı Et Üreticileri Birliği gibi ulusal örgütler ve Avrupa Birliği, ABD ve diğer birçok ülkede yer alan kırmızı et ile ilişkili örgütlerin verileri oluşturmaktadır.

2. KIRMIZI ET TEDARİK ZİNCİRİ

Kırmızı et tedarik zinciri, sığır eti, koyun eti ve diğer kırmızı et ürünlerinin üretimi, işlenmesi, dağıtımı ve perakendeciliği ile ilgili paydaşları, sü-

reçleri ve faaliyetleri kapsayan karmaşık bir ağıdır (Şekil 1). Bu girift sistem, kaliteli protein kaynaklarına olan küresel talebi karşılamada ve gıda güvenmesini sağlamada kritik bir rol oynamaktadır (Trienekens & Zuurbier, 2008). Buna ek olarak hayvancılık işletmelerine hem teknik hem de ekonomik bakımdan fayda sağlayan örgütlenmenin arzu edilen düzeyde olması, gıda güvenliği, hayvan refahı ve hayvan besleme konularına da katkıda bulunmaktadır (Tosun & Demirbaş, 2012). Kırmızı et tedarik zincirinin etkin yönetimi ve koordinasyonu, tüm aktörler için verimliliği, sürdürülebilirliği ve karlılığı sürdürmek açısından esastır.



(Tropical Forest Alliance, Proforest and CDP, 2023)

2.1. Kırmızı Et Tedarik Zincirinin Genel Yapısı ve Unsurları

Kırmızı et tedarik zinciri tipik olarak belirli işlevleri yerine getiren ve ürün ile ilgili bilgi akışına katkıda bulunan kilit unsurlardan oluşmaktadır. Bu noktaları inceleyen birçok çalışmanın ifade ettiği üzere söz konusu unsurlar aşağıda özetlenmiştir: (Taylor, 2005; Neven, 2014)

Hayvan Yetiştiricileri (Çiftçiler ve Besiciler): Sığır ve koyun gibi hayvanların, sanayii standartları ve düzenlemelerine uygun şekilde yetiştirilmesi, beslenmesi ve büyütülmesinden sorumludurlar.

Kesimhaneler ve Et İşleme Tesisleri: Hayvanların kesildiği ve karkasların taze etler, kıyma ve işlenmiş etler gibi çeşitli et ürünlerine işlendiği tesislerdir.

Soğuk Depolama ve Dağıtım Tesisleri: Et ürünlerinin taşıma ve depolama sırasında kalitesini ve güvenliğini korumak için uygun sıcaklık ve işleme koşullarını sağlamak açısından esastır.

Toptancılar ve Dağıtıcılar: Et ürünlerinin tedariki, depolanması ve perakendecilere, gıda hizmetleri kurumlarına ve diğer müşterilere dağıtımından sorumludurlar.

Perakendeciler (Süpermarketler, Kasaplar vb.): Tüketicilerin et ürünlerini ev tüketimine yönelik satın alabildikleri son satış noktasıdır.

Tüketiciler: Kırmızı et tedarik zincirinin nihai kullanıcıları olup, tercihleri ve talepleri tüm sistemi önemli ölçüde etkilemektedir.

Bu unsurlar arasındaki sorunsuz entegrasyon ve koordinasyon, tedarik zincirinin etkin işleyişi, ürün, bilgi ve kaynakların akışını kolaylaştırmak açısından hayati önem taşımaktadır.

2.2. Kırmızı Et Tedarik Zincirinin Çalışma Süreçleri

Kırmızı et tedarik zincirindeki çalışma süreçleri, her biri belirli faaliyetlere ve gerekliliklere sahip olan birbirine bağlı aşamalardan oluşmaktadır. Bu aşamaları inceleyen birçok çalışmanın ifade ettiği üzere söz konusu aşamalar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Spink & Moyer, 2011; Neven, 2014):

1.Hayvan Yetiştiriciliği: Bu aşama, çiftlik veya meralarda hayvanların yetiştirilmesi, beslenmesi ve büyütülmesi gibi faaliyetleri kapsamaktadır. Kaliteli hayvan üretimini sağlamak için hayvan sağlığı, beslenme ve refahının dikkatli bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir.

2.Taşıma ve Muamele: Hayvanlar istenen ağırlığa ve kondisyona ulaştığında, kesimhanelere ve et işleme tesislerine taşınmaktadır. Uygun taşıma ve muamele uygulamaları, hayvanlardaki stresi en aza indirmek ve ürün kalitesini korumak açısından esastır.

3.Kesim ve İşleme: Bu aşamada, hayvanlar insancıl bir şekilde kesilmekte ve karkaslar taze etler, kıyma ve işlenmiş etler gibi çeşitli et ürünlerine işlenmektedir. Nihai ürünlerin güvenliğini ve kalitesini sağlamak için katı hijyen ve gıda güvenliği protokollerine uyulması gerekmektedir.

4.Dağıtım ve Lojistik: İşlenmiş et ve ürünleri, soğuk depolama tesisleri, toptancılar ve perakendecilerden oluşan karmaşık bir ağ aracılığıyla dağıtıl-

maktadır. Verimli lojistik ve soğuk zincir yönetimi, ürün kalitesini korumak, bozulmayı en aza indirmek ve müşterilere zamanında teslimat sağlamak açısından çok önemlidir.

5.Perakendecilik: Son aşama, kırmızı et ve ürünlerinin süpermarketler, kasaplar ve giderek artan şekilde çiftçi pazarları ve çevrimiçi platformlar gibi doğrudan tüketiciye satış kanalları aracılığıyla tüketicilere satışını içermektedir.

Bu aşamalarda, üreticiler, işleyiciler, dağıtıcılar, perakendeciler ve düzenleyici kurumlar gibi çeşitli paydaşlar, tedarik zincirinin bütünlüğünü, güvenliğini ve verimliliğini sürdürmede önemli roller üstlenmektedir.

2.3. Kırmızı Et Tedarik Zincirinde Karşılaşılan Sorunlar

Önemi göz önüne alındığında, kırmızı et tedarik zinciri, verimliliğini, sürdürülebilirliğini ve genel performansını engelleyebilecek birçok zorluk ve sorunla karşı karşıyadır. Bunlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- **Gıda Güvenliği Endişeleri:** Kırmızı et ürünlerinin tedarik zinciri boyunca güvenliğini sağlamak büyük bir zorluktur, çünkü kontaminasyon hayvan yetiştiriciliğinden işleme ve dağıtımına kadar çeşitli aşamalarda meydana gelebilir. Bu nedenle hayvanların yetiştirilmesinden başlayarak, kırmızı et ve ürünlerinin tüketiciye ulaşana kadar geçirdiği yolculuk boyunca gıda güvenliğinin önündeki tüm engellerin belirlenmesi gerekmektedir. Uygun hijyen uygulamaları, izlenebilirlik sistemleri ve düzenleyici denetim, gıda güvenliği risklerini azaltmak açısından esastır (Opara, 2003; Spink & Moyer, 2011; Tosun & Demirbaş, 2012).

- **Çevresel Etki:** Kırmızı et işleme sanayii, sera gazı emisyonları, su kirliliği, arazi bozulması ve ormansızlaşma gibi önemli çevresel etkilerle ilişkilendirilmiştir. Sürdürülebilir üretim uygulamaları, verimli kaynak kullanımı ve atık yönetimi, bu etkileri azaltmak açısından çok önemlidir (Steinfeld vd, 2006).

- **İzlenebilirlik ve Şeffaflık:** Tedarik zinciri boyunca izlenebilirliği ve şeffaflığı sağlamak, gıda güvenliği endişelerini gidermek, ürün kalitesini sağlamak ve tüketici güvenliğini kazanmak açısından esastır. Sağlam izlenebilirlik sistemlerinin uygulanması ve şeffaflığın teşvik edilmesi, tedarik zincirinin görünürlüğünü ve hesap verebilirliğini artırabilir (Opara, 2003).

- **Tedarik Zinciri Verimsizlikleri:** Lojistik, taşımacılık ve tedarik zinciri aktörleri arasındaki koordinasyondaki verimsizlikler, gecikmelere, ürün kayıplarına ve maliyetlerin artmasına neden olabilir. Süreçleri sadeleştirmek, kaynak dağılımını optimize etmek ve paydaşlar arasındaki işbirliğini güçlendirmek, tedarik zinciri verimliliğini artırmak açısından çok önemlidir (Taylor, 2005). Bunun yanı sıra tedarik zincirlerinin dayanıklılığını arttırmak da

verimsizliğin önlenmesine destek olmaktadır. Tedarik zincirlerinin dayanıklılığını artırmak için çeşitlendirme stratejileri de hayati öneme sahiptir. Farklı tedarik kaynaklarına ve bölgelere dayanarak ürün çeşitliliği artırılabilir. Bu strateji, olası riskleri dağıtarak tedarik zincirlerinin genel direncini ve esnekliğini artırabilir (Astekin, Demirbaş & Artukoğlu, 2024).

- **Düzenleyici ve Politika Sorunları:** Kırmızı et tedarik zinciri, gıda güvenliği, hayvan refahı, çevre koruma ve ticaret ile ilgili çeşitli düzenlemelere ve politikalara tabidir. Bu düzenlemelere uyum sağlamak karmaşık ve maliyetli olabilir, bu nedenle dikkatli bir yönetim ve stratejik planlama gerektirmektedir (Trienekens & Zuurbier, 2008).

Bu zorlukların üstesinden gelmek, zincir paydaşları, politika yapıcılar, araştırmacılar ve sektör kuruluşları arasında işbirliği gerektirmektedir. Sürrekli araştırma, yenilik ve en iyi uygulamaların benimsenmesi, kırmızı et tedarik zincirinin sürdürülebilirliğini, verimliliğini ve dayanıklılığını artırmak açısından esastır. Bu çabaların bütününde üretici örgütleri önemli fonksiyonlar üstelenmekte ve kırmızı et tedarik zincirinin performansı ve sürdürülebilirliğine yüksek katkı yapma potansiyeline sahiptir.

3. KIRMIZI ET TEDARİK ZİNCİRİ VE ÜRETİCİ ÖRGÜTLERİ

Kırmızı et tedarik zincirinde, üretici örgütleri, hayvan yetiştiricilerinin ve üreticilerin çıkarlarını destekleme ve savunma konusunda kilit bir rol oynamaktadır.

3.1. Üretici Örgütlerinin Tanımı

Üretici örgütleri, çiftçi birlikleri, kooperatifler veya sendikalar olarak da bilinen, üreticilerin çıkarlarını toplu olarak temsil etmek ve ortak zorluklarla başa çıkmak amacıyla kurdukları resmi grup veya derneklerdir (Bijman & Wollni, 2009). Bu örgütler, yerel veya bölgesel düzeydeki örgütlerden ulusal veya uluslararası kuruluşlara kadar çeşitli seviyelerde faaliyet gösterebilir.

Üretici örgütleri, tipik olarak üreticilerin pazarlık güçlerini artırmak, pazarlara erişmek ve destek hizmetleri almak gibi ortak hedeflere sahip çiftçiler veya üreticiler tarafından gönüllü olarak kurulmaktadır (Reardon vd, 2019). Bu örgütler, toplu hareket etme, bilgi paylaşımı ve savunuculuk için bir platform sağlayarak, üreticilerin daha güçlü bir üretim ve pazarlama yapısına sahip olmalarını sağlamaktadır.

3.2. Üretici Örgütlerinin Fonksiyonları

Kırmızı et tedarik zincirindeki üretici örgütleri, üyelerini desteklemek ve güçlendirmek için çeşitli fonksiyonlar yerine getirir. Bu fonksiyonlar, üreticilerin özel ihtiyaçlarına ve bağamlarına göre değişiklik gösterebilir, ancak genel olarak aşağıdakileri içermektedir.

3.2.1. Pazarlama ve Satış Desteği

Üretici örgütlerinin temel rollerinden biri, üyelerinin ürünlerinin pazarlanması ve satışını kolaylaştırmaktır. Bu, fonksiyon aşağıdaki faaliyetleri içerebilir:

- Toplu pazarlık: Birden fazla üreticinin ürününü bir araya getiren örgütler; alıcılar, işleyiciler ve perakendeciler karşısında daha fazla pazarlık gücü elde edebilir ve üyeleri için daha iyi fiyatlar ve koşullar sağlayabilir (Markelova vd, 2009).

- Pazar bilgisi: Üretici örgütleri, fiyat verileri, talep eğilimleri ve tüketici tercihleri gibi pazar bilgilerini toplayıp dağıtarak, üyelerinin bilgiye dayalı kararlar almasını sağlayabilir (Bijman, Muradian & Cechin, 2012).

- Markalaşma ve tanıtım: Üretici örgütleri, ürün tanınırlığını artırmak ve potansiyel olarak pazarda daha yüksek primler elde etmek için kolektif markalar veya etiketler geliştirebilir ve tanıtımını yapabilir (Wollni & Zeller, 2007).

- Pazara erişim: Üretici örgütleri, kolektif kaynaklarını ve ağlarını kullanarak, yeni yerel ve uluslararası pazarlara erişimi kolaylaştırabilir (Markelova vd, 2009).

3.2.2. Eğitim ve Teknik Destek

Üretici örgütleri genellikle üyelerine eğitim ve teknik destek sağlayarak, en iyi uygulamaları benimsemelerini, verimliliği artırmalarını ve ürün kalitesini yükseltmelerini sağlar. Bu fonksiyon aşağıdaki hizmetleri içerebilir:

- Yayım hizmetleri: Üretici örgütleri, hayvan yetiştiriciliği, üreme, beslenme ve hastalık yönetimi gibi konularda eğitim programları, atölyeler veya saha demonstrasyonları sunabilir (Wollni & Zeller, 2007).

- Girdi ve teknolojilere erişim: Üretici örgütleri, toplu alım veya uygun koşullar sağlayarak, üyelerinin kaliteli girdilere (yem, veteriner malzemeleri, ekipman), yeni teknolojilere ve yeniliklere erişimini kolaylaştırabilir (Bijman, Muradian & Cechin, 2012).

- Bilgi paylaşımı: Örgütler, üreticilerin en iyi uygulamaları ve deneyimleri paylaşmaları için bir platform görevi görür (Markelova vd, 2009).

3.2.3. Finansal Destek ve Kredi Fırsatları

Finansmana ve krediye erişim, genellikle küçük ölçekli hayvan yetiştiricileri için önemli bir zorluktur. Üretici örgütleri, bu sorunu gidermede kritik bir rol oynayabilir:

- Krediye erişimi kolaylaştırma: Örgütler, kredi veya tasarruf programları kurabilir, kredi garantileri sağlayabilir veya üyeleri adına finansal kuruluş-

larla uygun koşullar müzakere edebilir (Bijman, Muradian & Cechin, 2012).

- Risk yönetimi: Üretici örgütleri, sigorta planları, fiyat istikrar mekanizmaları veya diğer risk paylaşım düzenlemeleri sunarak, riskleri azaltmaya yardımcı olabilir (Markelova vd, 2009).

- Kolektif yatırım: Üretici örgütleri, üyelerinin yararına olacak altyapı, işleme tesisleri veya diğer varlıklara kolektif yatırımlar yapabilir (Wollni & Zeller, 2007).

3.2.4. Kamu Kurumları ve İletişim

Üretici örgütleri, üyeleri ile çeşitli kamu kurumları, devlet kurumları ve tedarik zincirindeki diğer paydaşlar arasında önemli aracı rolü görür. Bu bağlamdaki rolleri şunları içerir:

- Savunuculuk ve politika etkileme: Örgütler, üyelerinin çıkarlarını destekleyecek politika ve düzenlemeler için lobi faaliyetleri yürütebilir, politika yapıcılarla ve ilgili mercilerle iletişim kurabilir ((Bijman, Muradian & Cechin, 2012).

- Bilgi dağıtımı: Üretici örgütleri, düzenlemeler, pazar güncellemeleri veya kamu destek programları gibi bilgilerin kamu kurumlarından üyelerine dağıtılmasını kolaylaştırabilir (Markelova vd, 2009).

Bu fonksiyonları yerine getirerek, üretici örgütleri, hayvan yetiştiricilerini güçlendirme, rekabet edebilirliklerini artırma ve kırmızı et tedarik zincirinde sürdürülebilir ve adil bir gelişimi teşvik etmede kritik bir rol oynamaktadır.

4. FARKLI ÜLKELERDEN ÖRNEKLERLE KIRMIZI ET TEDARİK ZİNCİRİNDE ÜRETİCİ ÖRGÜTLERİNİN KÜRESEL ÖLÇEKTEKİ ROLÜ

Üretici örgütleri, hayvan yetiştiricilerinin çıkarlarını temsil ederek, pazar erişimini kolaylaştırarak, sürdürülebilir uygulamaları teşvik ederek ve uygun politikaların savunuculuğunu yaparak kırmızı et tedarik zincirinde kritik bir rol oynamaktadırlar. Bu örgütler, yerel ölçekten uluslararası ölçeğe kadar çeşitli seviyelerde faaliyet göstermekte olup; etkileri farklı ülke ve bölgelerde gözlemlenebilmektedir. Bu bölümde, küresel kırmızı et tedarik zincirindeki önemli üretici örgütlerinin rolleri ve faaliyetleri, Türkiye örnekleri de kapsanarak incelenmiştir.

4.1. Türkiye

Türkiye’deki hayvancılık işletmeleri çoğunlukla küçük ölçekli olan, hayvansal üretimi ve bitkisel üretimi bir arada gerçekleştiren ve ihtisaslaşma oranı düşük düzeyde olan işletme yapısına sahiplerdir. Bu işletmelerde üretimin ve verimliliğin artırılması, kaliteli çıktı elde edilmesi ve etkin bir pazarlama

yapısı oluşturulması için hayvancılık sektöründe etkili bir örgütlenmenin olması gerekmektedir (Tosun & Demirbaş, 2021). Türkiye’de son yıllarda, hayvancılık konusunda birçok reform gerçekleştirilmiş ve bu reformlar kırmızı et ve et ürünleri sanayii başta olmak üzere sektördeki birçok sorunu çözmeye yeterli olamamıştır (Saygın & Demirbaş, 2018). Kırmızı et sektöründe önemli bir ülke olan Türkiye, ulusal ve bölgesel düzeylerde faaliyet gösteren çeşitli üretici örgütlerine sahiptir. Bu örgütler, hayvan yetiştiricilerini desteklemeyi, kırmızı et ve et ürünlerinde rekabet gücünü artırmayı, sektördeki sorunların çözümünde pay sahibi olmayı ve sürdürülebilir uygulamaları teşvik etmeyi amaçlamaktadır.

4.1.1. Türkiye Süt, Et, Gıda Sanayicileri Birliği (SETBİR)

SETBİR, Türkiye’deki süt, et ve gıda işleme şirketlerinin çıkarlarını temsil eden kar amacı gütmeyen bir kuruluştur. Birlik, üyelerine eğitim ve danışmanlık hizmetleri sunarak, pazar erişimini kolaylaştırarak ve gıda güvenliği ve kalite güvencesi konularında en iyi uygulamaları teşvik ederek çeşitli girişimlerle üyelerini desteklemektedir (SETBİR, 2024). SETBİR ayrıca, Türk gıda ve et işleme sanayiinin büyümesini ve gelişmesini destekleyecek politikaların savunuculuğunu yapmaktadır.

4.1.2. Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği (TDSYB)

TDSYMB, Türkiye çapında sığır yetiştiricilerini temsil etmek ve desteklemek için kurulan bir ulusal örgüttür. TDSYMB, bölgesel şubeleriyle yakın işbirliği içinde çalışarak, üyelerine teknik destek, eğitim ve yayım hizmetleri sunmaktadır (DSYMB, 2024). Dernek ayrıca genetik ıslah programlarına katılmakta, girdi ve veteriner hizmetlerine erişimi kolaylaştırmakta ve sığır yetiştirme sektörünü destekleyecek politikalar için savunuculuk yapmaktadır.

4.1.3. Ulusal Kırmızı Et Konseyi (UKON)

UKON, Türkiye’deki kırmızı et sektöründeki çeşitli paydaşları, üreticileri, işleyicileri ve tüccarları temsil eden önemli bir şemsiye örgüttür. UKON’un temel amaçları, kırmızı et işleme sanayiinin çıkarlarını korumak, üyeleri arasında işbirliğini kolaylaştırmak ve sürdürülebilir politika ve uygulamaların geliştirilmesine katkıda bulunmaktır (UKON, 2024). Örgüt, devlet kurumlarıyla aktif olarak işbirliği yapmakta, politika tartışmalarına katılmakta ve sanayii için uygun düzenlemeler ve destek tedbirleri için savunuculuk yapmaktadır.

4.1.4. Türkiye Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği

Türkiye Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Merkez Birliği, Türkiye’deki koyun ve keçi yetiştiricilerinin çıkarlarını temsil eden ulusal bir örgüttür. Dernek, üyelerine teknik destek sağlayarak, pazar erişimini kolaylaştırarak ve sürdürülebilir yetiştirme uygulamalarını teşvik ederek çeşitli girişimlerle

üyelerini desteklemeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, dernek, Türkiye’deki koyun ve keçi yetiştirme sektörünün gelişimini destekleyecek politikalar için savunuculuk yapmaktadır (Türkiye Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Merkez Birliği, 2024).

4.1.5. Kırmızı Et Sanayicileri ve Üreticileri Derneği (ETBİR)

ETBİR, Türkiye’deki kırmızı et sanayicilerinin ve üreticilerinin çıkarlarını temsil eden bir dernektir. Örgüt, kırmızı et sanayinin gelişimini desteklemeye, üyelerini çeşitli girişimlerle desteklemeye ve uygun politika ve düzenlemeler için savunuculuk yapmayı amaç edinmiştir (ETBİR, 2024). ETBİR ayrıca pazar erişimini kolaylaştırma, üretim ve işlemede en iyi uygulamaları teşvik etme ve sanayii paydaşları arasında işbirliğini güçlendirme rolü üstlenmektedir.

Bu üretici örgütleri Türkiye’de, hayvan yetiştiricilerini destekleme ve güçlendirme, sürdürülebilir uygulamaları teşvik etme, uygun politikalar için savunuculuk yapma ve kırmızı et tedarik zincirindeki çeşitli paydaşlar arasında işbirliğini kolaylaştırma konularında hayati roller oynamaktadır. Faaliyetleri, Türk kırmızı et sanayinin gelişimine ve rekabet gücüne katkıda bulunurken, gıda güvenliği, çevresel etki ve tüketici menfaatleriyle ilgili zorluklara da değinmektedir (ETBİR, 2024).

Benzer üretici örgütlerinin birçok diğer ülkede de var olduğunu belirtmek önemlidir. Her bir örgüt, kendi kırmızı et sanayinin özel ihtiyaç ve bağlamlarına uygun şekilde kendine özgü hedefler, kapsamalar ve faaliyetlere sahiptir. Bu örgütler, kırmızı et tedarik zincirinin sürdürülebilirliğini, verimliliğini ve dayanıklılığını artırmak için küresel çabaları desteklemektedir.

4.1.6. Türkiye Kırmızı Et Tüketicileri Derneği (TUKETBİR)

TUKETBİR, Türkiye’deki kırmızı et tüketicilerinin hak ve çıkarlarını korumayı amaçlayan tüketici odaklı bir örgüttür. Dernek, kırmızı et tedarik zincirindeki gıda güvenliği, kalite ve sürdürülebilirlik konularında farkındalık yaratmaya çalışmaktadır (TUKETBİR, 2024). TUKETBİR, üreticiler, işleyiciler ve devlet kurumları gibi diğer paydaşlarla işbirliği yaparak, sanayii içinde şeffaflığı, izlenebilirliği ve tüketici eğitimini teşvik etmektedir.

4.2. Avrupa Birliği (AB)

AB, küresel kırmızı et sanayinde önemli bir oyuncudur ve hem bölgesel hem de uluslararası düzeyde faaliyet gösteren köklü ve çeşitli üretici örgütleri ağına sahiptir. Bu örgütler, politikaların şekillendirilmesinde, sürdürülebilirliğin teşvik edilmesinde ve üye devletler genelinde hayvancılık üreticilerinin çıkarlarının savunulmasında kritik roller oynamaktadırlar.

4.2.1. AB Tarım Kooperatifleri Genel Komitesi (Copa-Cogeca)

Copa-Cogeca, AB'deki çiftçi kooperatifleri ve tarımsal üretici örgütlerinin çıkarlarını temsil eden önemli bir çatı örgütüdür. AB üye devletlerinden 60'ın üzerinde ulusal örgütü bünyesinde barındıran Copa-Cogeca, kırmızı et sanayii de dahil olmak üzere tarım sektörünün güçlü bir sesi olarak hizmet vermektedir.

Copa-Cogeca, sürdürülebilir ve rekabetçi tarım uygulamalarını destekleyen tedbirler savunarak AB tarım politikalarının geliştirilmesine aktif olarak katılmaktadır. Örgüt, hayvan refahı, gıda güvenliği, çevre koruma ve ticaretle ilgili politikaların şekillendirilmesinde hayvancılık üreticilerinin çıkarlarının yeterince temsil edilmesini sağlamada hayati bir rol oynamaktadır ((Bijman, Muradian & Cechin, 2012).

Copa-Cogeca, üyeleri arasında bilgi alışverişini ve en iyi uygulamaların yayılmasını kolaylaştırarak yenilikçiliği ve sürdürülebilir üretim yöntemlerinin benimsenmesini teşvik etmektedir. Örgüt, üye kooperatiflere ve üretici gruplarına eğitim ve destek sağlayarak kapasite geliştirme girişimlerinde de bulunur (Markelova vd, 2009).

4.2.2. AB Hayvancılık ve Et Ticareti Birliği (UECBV)

UECBV, Brüksel merkezli bir dernek olup, AB içindeki hayvancılık ve et ticareti sektörünün çıkarlarını temsil etmektedir. UECBV, tüccarlar, ihracatçılar ve ithalatçılar arasında işbirliğini teşvik eden, diyalog oluşturan ve sektördeki ortak zorlukları ele alan bir platform olarak hizmet vermektedir.

UECBV'nin başlıca hedeflerinden biri, hayvancılık ve et sektöründe adil ve şeffaf ticaret uygulamalarını teşvik etmektir. Dernek, AB kurumları ve politika yapıcılarla aktif olarak etkileşime geçerek, pazar erişimini kolaylaştıran, düzenlemeleri uyumlaştıran ve üyeleri için eşit bir oyun alanı sağlayan politikaları savunmaktadır (Wollni & Zeller, 2007).

UECBV ayrıca, üyeleri arasında piyasa istihbaratının yayılması ve bilgi alışverişinin kolaylaştırılmasında kritik bir rol oynamaktadır. Bu, ticaret düzenlemeleri, sağlık ve bitki sağlığı önlemleri ve piyasa eğilimleri hakkında güncellemeler sağlamayı içerir, bu da bilgilendirilmiş karar alma süreçlerini mümkün kılmakta ve sektörde rekabetçiliği artırmaktadır (UECBV, 2020). Ek olarak, dernek, gıda güvenliği, izlenebilirlik ve sürdürülebilir uygulamalar gibi hayvancılık ve et ticareti ile ilgili çeşitli konularda eğitim programları, atölye çalışmaları ve seminerler düzenleyerek kapasite geliştirme çabalarına katkıda da bulunmaktadır (Bijman, Muradian & Cechin, 2012).

AB içindeki bu üretici örgütler, kırmızı et tedarik zincirinin genel gelişimine ve sürdürülebilirliğine önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Hayvancılık üreticileri ve tüccarlarının çıkarlarını temsil ederek, uygun politi-

kaları teşvik ederek ve bilgi alışverişi ile kapasite geliştirmeyi kolaylaştırarak, sanayinin rekabetçiliğini, dayanıklılığını ve uzun vadeli sürdürülebilirliğini artırmada hayati bir rol oynamaktadırlar.

4.3. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)

ABD, küresel kırmızı et tedarik zincirinde önemli bir rol oynamakta olup; güçlü bir üretici örgütleri ağı ile desteklenmektedir. Bu örgütler, politikaların şekillendirilmesinde, sanayii standartlarının teşvik edilmesinde ve kırmızı et sektörünün rekabetçiliği ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Bu bölüm, ABD'deki Ulusal Sığır Yetiştiricileri Birliği (NCBA), ABD Et İhracat Federasyonu (USMEF) ve Amerikan Kuzu Kurulu (ALB) gibi kilit örgütlerin katkıları incelenmiştir.

4.3.1. Ulusal Sığır Yetiştiricileri Derneği (NCBA)

NCBA, ABD'deki sığır eti üreticilerinin ve ilgili sanayinin çıkarlarını temsil eden önemli bir üretici örgütüdür. 1898 yılında kurulan NCBA, bir savunuculuk grubu olarak görev yapmakta ve ABD sığır eti sanayinin ekonomik, politik ve sosyal çıkarlarını desteklemeyi amaçlamaktadır (NCBA, 2023).

NCBA'nın sığır eti tedarik zincirinin çeşitli rolleri bulunmaktadır. Bunlar aşağıda sıralanmıştır.

1. Politika savunuculuğu: Örgüt, ticaret anlaşmaları, çevre düzenlemeleri ve gıda güvenliği standartları gibi sığır eti sanayini etkileyen politikaları ve düzenlemeleri şekillendirmek için politika yapıcılarla ve düzenleyici kurumlarla aktif olarak çalışmaktadır (Saitone & Sexton, 2017).

2. Pazar geliştirme: NCBA, eyalet sığır eti konseylerinin yanı sıra Sığır Eti Kontrol Programı ile işbirliği yaparak, pazarlama kampanyaları, tüketici eğitimi ve ihracat pazarı geliştirme girişimleri aracılığıyla sığır eti tüketimini teşvik etmektedir (NCBA, 2023).

3. Araştırma ve eğitim: Örgüt, hayvan sağlığı, gıda güvenliği ve üretim verimliliği üzerine odaklanan araştırma girişimlerini desteklemekte ve üreticilere ve sanayii paydaşlarına eğitim kaynakları sağlamaktadır (Saitone & Sexton, 2017).

4.3.2. ABD Et İhracat Federasyonu (USMEF)

USMEF, sığır eti, domuz eti ve kuzu eti dahil olmak üzere ABD kırmızı et ürünlerinin ihracatını teşvik eden kar amacı gütmeyen bir kuruluştur. 1976 yılında kurulan USMEF, üretici örgütleri, işleyiciler, ihracatçılar ve çeşitli sanayii paydaşlarıyla işbirliği içinde çalışmaktadır (USMEF, 2023).

USMEF'in kırmızı et tedarik zincirindeki rolü aşağıda verilmiştir.

1. İhracat pazarı geliştirme: Örgüt, pazar araştırmaları yapmakta, pazarlama stratejileri geliştirmekte ve ABD kırmızı et ürünlerine yönelik uluslararası talepleri artırmak için tanıtım kampanyaları uygulamaktadır (USMEF, 2023).

2. Ticaret politikası desteği: USMEF, ticaret engellerini ele almak, olumlu ticaret anlaşmaları müzakere etmek ve yeni ihracat pazarlarına erişimi kolaylaştırmak için hükümet kurumları ve sanayii ortaklarıyla yakın işbirliği içinde çalışmaktadır (USMEF, 2023).

3. Teknik destek: Örgüt, ürün spesifikasyonları, düzenleyici gereklilikler ve tedarik zinciri lojistiği hakkında ihracatçılara ve uluslararası alıcılara teknik destek sağlamaktadır (USMEF, 2023).

4.3.3. Amerikan Kuzu Kurulu (ALB)

ALB, Amerikan kuzusu ve kuzu ürünlerinin ABD’de pazarlanmasını ve tüketimini teşvik eden üreticiler tarafından finanse edilen bir kuruluştur. 2002 yılında kurulan ALB, ABD Tarım Bakanlığı’nın (USDA) gözetiminde faaliyet göstermekte ve kuzu üreticileri, besiciler ve işleyicilerden zorunlu katkı payları ile finanse edilmektedir (ALB, 2023).

ALB’ nin kırmızı et tedarik zincirindeki rolü şunları içermektedir:

1. Pazarlama ve tanıtım: Örgüt, tüketici farkındalığını ve Amerikan kuzusuna olan talebi artırmak için pazarlama kampanyaları, eğitim programları ve tanıtım faaliyetleri geliştirmekte ve uygulamaktadır (ALB, 2023).

2. Araştırma ve geliştirme: ALB, kuzu üretim uygulamalarını, ürün kalitesini ve tüketici kabulünü iyileştirmeye yönelik araştırma projelerini desteklemektedir (ALB, 2023).

3. Sanayii işbirliği: Örgüt, kuzu tedarik zincirindeki zorlukları ve fırsatları ele almak için üreticiler, işleyiciler ve perakendeciler gibi diğer sanayii paydaşlarıyla işbirliği yapmaktadır (ALB, 2023).

Bu üretici kuruluşları, ilgili sektörlerin çıkarlarını temsil etmede, ürünlerini tanıtmada, ticari sorunları ele almada ve ABD’ndeki kırmızı et tedarik zincirinde araştırma ve geliştirme girişimlerini desteklemede kritik bir rol oynamaktadır.

4.4. Avustralya

Avustralya’da kırmızı et tedarik zincirinde, özellikle sığır eti ve koyun eti sektörlerinde önemli rol oynayan birkaç etkili üretici örgütü bulunmaktadır.

4.4.1. Avustralya Et ve Canlı Hayvan Birliği (MLA)

MLA, üreticilerin yönettiği bir kırsal sanayii hizmet şirkettir. Avustralya sığır, koyun ve keçi yetiştiricilerinin çıkarlarını temsil etmektedir. 1998

yılında kurulan MLA, Avustralya kırmızı et sanayilerinin verimliliğini, sürdürülebilirliğini ve refahını artırmayı hedeflemektedir (MLA, 2023).

MLA'nın tedarik zincirindeki rolü aşağıdaki şekilde açıklanabilir.

1. Araştırma ve Geliştirme: Kuruluş, verimliliği, ürün kalitesini ve et sanayilerinin çevresel sürdürülebilirliğini iyileştirmeye odaklanan AR-GE programlarına yatırım yapmaktadır (Hocquette vd, 2015).

2. Pazarlama ve Tanıtım: MLA, Avustralya sığır eti, koyun eti ve keçi etine olan talebi ve satışları artırmayı hedefleyen ulusal ve uluslararası pazarlama kampanyaları yürütmektedir (MLA, 2023).

4.4.2. Avustralya Et İşleme Endüstri Konseyi (AMIC)

AMIC, et işleme tesisleri, işleme atölyeleri ve et toptancıları için Avustralya et işleme endüstrinin çıkarlarını temsil eden ulusal bir kuruluştur. 1976'da kurulan AMIC, üretici örgütleriyle ve hükümet yetkilileriyle yakın işbirliği içinde çalışmaktadır (AMIC, 2023).

AMIC'in rolü şunları içermektedir:

1. Sanayii Temsilciliği: Kuruluş, et işleme şirketlerinin çıkarlarını düzenleyici makamlara karşı savunmakta ve sanayii ile ilgili politikaların şekillenmesine katkıda bulunmaktadır (Spencer & Kneebone, 2012).

2. Üye Hizmetleri: AMIC, üyelerine yasal uyum ve operasyonel verimliliği kolaylaştırmak için eğitimler, teknik danışmanlık ve diğer hizmetler sunmaktadır (AMIC, 2023).

3. Standartlar ve Düzenlemeler: Kuruluş, gıda güvenliği, hayvan refahı ve et işleme sanayisindeki sürdürülebilirlikle ilgili standartların ve düzenlemelerin oluşturulmasına katkıda bulunmaktadır (Spencer & Kneebone, 2012).

Bu üretici örgütleri, Avustralya'daki kırmızı et tedarik zincirinin farklı halkalarının çıkarlarını temsil etmede, yeniliği teşvik etmede, Avustralya ürünlerini tanıtmada ve sanayiye yönelik politika ve düzenlemeleri şekillendirmede kilit bir rol oynamaktadır.

4.5. Brezilya

Brezilya, özellikle sığır eti üretiminde önemli bir kırmızı et sanayine sahiptir ve tedarik zincirinde birkaç etkili üretici örgütü önemli bir rol oynamaktadır.

4.5.1. Brezilya Tarım ve Hayvancılık Konfederasyonu (CNA)

CNA, Brezilya'daki tarım ve hayvancılık üreticilerinin çıkarlarını temsil eden ulusal bir örgüttür. 1964 yılında kurulan CNA, sığır eti sanayinin, geniş çerçevede tarım ve özellikle hayvancılık sektörünün gelişimini ve rekabet gücünü artırmayı amaçlamaktadır (CNA, 2023).

CNA'nın kırmızı et tedarik zincirindeki rolleri; politika savunuculuğu ve araştırma geliştirme faaliyetlerinin yanı sıra üretim uygulamalarını, verimliliği ve sürdürülebilirliği iyileştirmeye odaklanarak üyelerine teknik destek, eğitim ve danışmanlık hizmetleri sunmaktır (CNA, 2023).

4.5.2. Brezilya Et İhracatçıları Derneği (ABIEC)

ABIEC, Brezilya sığır eti ihracatçılarının çıkarlarını temsil eden özel, kar amacı gütmeyen bir kuruluştur. 1979 yılında kurulan ABIEC, Brezilya sığır eti sanayiinin uluslararası pazarlardaki rekabet gücünü artırmayı ve güçlendirmeyi amaçlamaktadır (ABIEC, 2023).

ABIEC'in kırmızı et tedarik zincirindeki rolleri; ihracat teşviki, ticaretin kolaylaştırılması ve sanayii temsilciliğinin yanı sıra sığır eti ihracat sektörünü etkileyen ticaret politikaları, düzenlemeler ve teknik standartlarla ilgili görüşmelerde ve müzakerelerde üyelerinin çıkarlarını temsil etmektedir (ABIEC, 2023).

4.5.3. Brezilya Soğuk Hava Depoları Derneği (ABRAFRIGO)

ABRAFRIGO, et ve et ürünleri de dahil olmak üzere bozulabilir ürünlerin soğutulması ve depolanmasıyla ilgili şirketlerin çıkarlarını temsil etmektedir. 1972 yılında kurulan ABRAFRIGO, Brezilya'daki soğuk depolama sanayiisinin gelişimini ve rekabet gücünü artırmayı amaçlamaktadır (ABRAFRIGO, 2023).

ABRAFRIGO'nun kırmızı et tedarik zincirindeki rolü şunları içerir:

1. Sanayii Temsilciliği: Dernek, soğuk depolama sanayiisini etkileyen düzenlemeler, politikalar ve standartlarla ilgili görüşmelerde ve müzakerelerde üyelerinin çıkarlarını temsil etmektedir (ABRAFRIGO, 2023).

2. En İyi Uygulamaların Teşviki: Kuruluş, et ve et ürünleri de dahil olmak üzere bozulabilir ürünlerin soğuk depolanması ve taşınmasında en iyi uygulamaların ve uluslararası standartların benimsenmesini teşvik etmektedir (ABRAFRIGO, 2023).

Bu üretici örgütleri, Brezilya kırmızı et sanayiisinin çıkarlarını temsil etmede, ihracatı teşvik etmede, uygun politikalar savunmada, teknik destek sağlamada ve tedarik zinciri içinde araştırma ve geliştirme girişimlerini desteklemede hayati bir rol oynamaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çeşitli ülkelerden verilen örnekler, üretici örgütlerinin kırmızı et tedarik zincirinde çok önemli bir rol oynadığını, paydaşların çıkarlarını temsil ettiğini, ürünlerini tanıttığını, ticari zorluklara çözüm bulduğunu ve araştırma ve yeniliği teşvik etmeyi hedeflediğini göstermektedir.

Bu örgütler; üreticiler, işleyiciler, perakendeciler ve politika yapıcılar arasında hayati bir bağlantı görevi görmekte, işbirliğini, bilgi paylaşımını ve ortak savunuculuk çabalarını kolaylaştırmaktadır. Faaliyetleri pazar gelişimini, politika savunuculuğunu, teknik desteği, araştırma ve gelişmeyi ve en iyi uygulamaları teşvik etmeyi kapsamaktadır.

Farklı yapılarına ve özel odak alanlarına rağmen, üretici örgütlerinin ortak hedefleri kendi sektörlerinin rekabet gücünü, sürdürülebilirliğini ve kârlılığını artırmaktır. Sanayii paydaşları ve hükümet kurumlarıyla yakın işbirliği içinde çalışarak, kırmızı et tedarik zincirini etkileyen politikaları, düzenlemeleri ve ticaret anlaşmalarını etkili bir şekilde şekillendirebilirler.

Bununla birlikte, bu örgütler de hızla değişen tüketici tercihleri, artan çevresel sürdürülebilirlik endişeleri ve evrim geçiren ticaret dinamikleri gibi zorluklarla karşı karşıyadır. Bu zorlukların üstesinden gelmek için üretici örgütleri için şu önerileri getirilebilir.

1. Araştırma ve yeniliğe yatırım yapma: Verimlilik, ürün kalitesi, hayvan refahı ve çevresel sürdürülebilirlikle ilgili zorlukların üstesinden gelmek için sürekli araştırma ve geliştirmeye yatırım yapmak çok önemlidir. Üretici örgütleri, kırmızı et tedarik zincirinde yeniliği teşvik etmek için araştırma kurumları ve akademik çevrelerle işbirliğine öncelik vermelidir (Hocquette vd, 2015).

2. Tüketici katılımını artırma: Aktif tüketici katılımı ve eğitim stratejileri, tüketici endişelerinin ele alınması, güvenin inşa edilmesi ve kırmızı et tüketiminin faydalarının tanıtılması için esastır. Üretici örgütleri, tüketicilerle bağlantı kurmak ve değişen tercihlerini ele almak için dijital platformları ve şeffaf iletişimi kullanmalıdır (Grunert, Hieke & Wills, 2018).

3. Sürdürülebilir uygulamaları teşvik etme: Tedarik zincirinin tamamında sürdürülebilir uygulamaları benimsemek ve teşvik etmek, uzun vadeli faaliyette olma ve sosyal kabul için çok önemlidir. Üretici örgütleri, çevre dostu üretim yöntemlerinin, kaynak verimliliğinin ve sorumlu hayvan yetiştirme uygulamalarının benimsenmesini teşvik etmelidir (Beef Sustainability, 2021).

4. Küresel işbirliğini güçlendirme: Kırmızı et tedarik zincirinin küresel doğası göz önüne alındığında, uluslararası üretici örgütleri arasında geliştirilmiş işbirliği ve koordinasyon, ticaretin kolaylaştırılmasını, standartların uyumlaştırılmasını ve sınırlar ötesi en iyi uygulamaların paylaşımını kolaylaştırabilir (FAO, 2018).

Bu önerileri hayata geçirerek, üretici örgütleri daha esnek, sürdürülebilir ve tüketici odaklı bir kırmızı et tedarik zincirinin şekillenmesinde hayati bir rol oynamaya devam edebilir. Bu durum kırmızı et sanayinin uzun vadeli başarısını ve hayatta kalabilirliğini de etkileyecektir.

KAYNAKÇA

- Astekin, B., Demirbaş, N. & Artukoğlu, M. M.** (2024). Gıda Arzının Sürdürülebilirliği Açısından Dayanıklı Tedarik Zincirleri Oluşturmanın Önemi ve Öneriler, Ziraat, Orman ve Su Ürünleri Alanında Uluslararası Akademik Çalışmalar, Serüven Yayınevi, 47-61.
- ABIEC**, (2023). Brazilian Meat Exporters Association. Retrieved from <https://www.abiec.com.br/> (Erişim Tarihi: 16.06.2024).
- ABRAFRIGO**, (2023). Brazilian Cold Storage Association. Retrieved from <https://www.abrafrigo.org.br/> (Erişim Tarihi: 16.06.2024).
- ALB**, (2023). <https://lambboard.com/> (Erişim Tarihi: 18.06.2024).
- AMIC**, (2023). Australian Meat Industry Council. <https://amic.org.au/> (Erişim Tarihi: 16.06.2024).
- Ajates, R.** (2020). An integrated conceptual framework for the study of agricultural cooperatives: from repolitisation to cooperative sustainability, *Journal of Rural Studies*, 78 (2020) 467–479.
- Beef Sustainability**, (2021). Global and regional efforts in beef sustainability. Retrieved from <https://www.beefitswhatsfordinner.com/raising-beef/beef-sustainability>
- Bijman, J. & Wollni, M.** (2009). Producer organizations and vertical coordination: An economic organization theory perspective. *Journal on Chain and Network Science*, 9(1), 41-53.
- Bijman, J., Muradian, R. & Cechin, A.** (2012). Agricultural cooperatives and value chain coordination. In A. Helmsing & S. Vellema (Eds.), *Value chains, social inclusion and economic development: Contrasting theories and realities* (pp. 82-101). Routledge.
- CNA**, (2023). Brazilian Confederation of Agriculture and Livestock. Retrieved from <https://www.cnabrazil.org.br/> (Erişim Tarihi: 16.06.2024).
- Copa-Cogeca**, (2024). <https://copa-cogeca.eu/> (Erişim Tarihi: 16.06.2024).
- ETBIR**, (2024). <https://www.etbir.org/hakkimizda.html> (Erişim Tarihi: 06.06.2024).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)**, (2018). Shaping the future of livestock. Retrieved from <http://www.fao.org/3/i8384en/I8384EN.pdf>
- Grunert, K. G., Hieke, S. & Wills, J.** (2018). Sustainability labels on food products: Consumer motivation, understanding and use. *Food Policy*, 44, 177-189. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.12.001>
- Hocquette, J. F., Ellies-Oury, M. P., Lherm, M., Pineau, C., Deblitz, C. & Farmer, L.** (2015). Current situation and future prospects for beef production in European, Asian-Australasian *Journal of Animal Sciences* 31(7):1017-1035 July 2018.
- Ji, C., Jia, F. & Trienekens, J.** (2016). Managing the pork supply chain through a co-operative: the case of Jinzhong Food Co. Ltd, *International Food and Agribusiness Management Review*, 20(3):415-426.

- Markelova, H., Meinzen-Dick, R., Hellin, J. & Dohrn, S.** (2009). Collective action for smallholder market access. *Food Policy*, 34(1), 1-7.
- MLA**, (2023). Meat & Livestock Australia. <https://www.mla.com.au/> (Erişim Tarihi: 16.06.2024).
- NCBA**, (2023). <https://www.ncba.org/> (Erişim Tarihi: 21.06.2024).
- Neven, D.** (2014). Developing sustainable food value chains: Guiding principles. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Opara, L. U.** (2003). Traceability in agriculture and food supply chain: A review of basic concepts, technological implications, and future prospects. *Food, agriculture & environment*, 1(1), 101-106.
- Reardon, T., Echeverria, R., Berdegúé, J., Minten, B., Liverpool-Tasie, S., Tschirley, D. & Zilberman, D.**, (2019). Rapid transformation of food systems in developing regions: Highlighting the role of agricultural research & innovations. *Agricultural Systems*, 172, 47-59.
- Saitone, T. L., & Sexton, R. J.**, (2017). Agri-food supply chain: evolution and performance with conflicting consumer and societal demands. *European Review of Agricultural Economics*, (2017) 44 (4), 634-657.
- Saygın, Ö. & Demirbaş, N.** (2018). Türkiye’de Kırmızı Et Tüketimi: Sorunlar ve Öneriler. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Science*, (2018) 32 (3), 567-574.
- SETBIR**, (2024). <https://www.setbir.org.tr/hakkimizda> (Erişim Tarihi: 06.06.2024).
- Spencer, S. & Kneebone, M.** (2012). FOODmap: An analysis of the Australian food supply chain. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, Canberra, Australia.
- Spink, J. & Moyer, D. C.** (2011). Defining the public health threat of food fraud. *Journal of food science*, 76(9), R157-R163.
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T. D., Castel, V., Rosales, M. & de Haan, C.** (2006). Livestock’s long shadow: environmental issues and options. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Taylor, D. H.** (2005). Value chain analysis: an approach to supply chain improvement in agri-food chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 35(10), 744-761.
- TDSYMB**, (2024). <https://www.tdsymb.org.tr/> (Erişim Tarihi: 06.06.2024).
- Tosun, D. & Demirbaş, N.** (2021). Kırmızı et ve et ürünleri sanayiinde faaliyet gösteren işletmelerin gıda güvenliği kriterlerine uyum düzeyi: İzmir ve Afyonkarahisar illeri örneği. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 58(4):581-590.
- Tosun, D. & Demirbaş, N.** (2012). Türkiye’de kırmızı et ve et ürünleri sanayiinde gıda güvenliği sorunları ve öneriler. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(1):93-101.
- Trienekens, J. H. & Zuurbier, P. J.** (2008). Quality and safety standards in the food industry, developments and challenges. *International Journal of Production Economics*, 113(1), 107-122.

Tropical Forest Alliance, Proforest and CDP, Starting the Journey: Companies Collaborate for Beef Sustainability at Scale, October 2023.

TSGMB, (2024). <https://www.tsgmb.org.tr/> (Erişim Tarihi: 06.06.2024).

TUKETBİR, (2024). <https://www.tuketbir.org.tr/> (Erişim Tarihi: 06.06.2024).

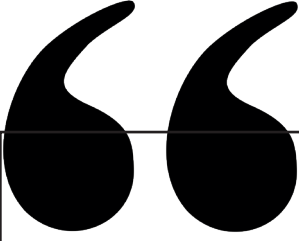
Türkiye Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Merkez Birliği, (2024). <http://turkiye-koyunkeci.org.tr/AnaSayfa> (Erişim Tarihi: 28.06.2024).

UECBV, (2020). <https://www.uecbv.eu/> (Erişim Tarihi: 06.06.2024).

UKON, (2024). <http://www.ukon.org.tr/Mevzuatlar.aspx> (Erişim Tarihi: 06.06.2024).

USMEF, (2023). <https://usmef.org/> (Erişim Tarihi: 18.06.2024).

Wollni, M. & Zeller, M. (2007). Do farmers benefit from participating in specialty markets and cooperatives? The case of coffee marketing in Costa Rica. *Agricultural Economics*, 37(2-3), 243-248.



Bölüm 3

TATLI FESLEĞEN (OCIMUM BASILICUM) UÇUCU YAĞININ KİMYASAL İÇERİĞİ İLE ANTİFUNGAL VE ANTİKANSER AKTİVİTELERİ

Dilek AKIN¹

¹ Öğr. Gör. Dr., Çankırı Karatekin Üniversitesi, Gıda ve Tarım Meslek Yüksekokulu,
Bitki Koruma Programı, dilekakin@karatekin.edu.tr ,
ORCID: 0000-0003-0908-9075.

1. GİRİŞ

Tıbbi bitkilerin kullanımı ilaç geliştirme için gerekli olan biyoaktif bileşiklerin kaynağı olarak gün geçtikçe artmaktadır (Mrabti vd., 2021). Bu sebeple hastalıkların tedavisinde uçucu yağlar, düşük maliyetleri ve bildirilen az sayıda yan etkileri nedeniyle iyi bir alternatif olabilir (Zagoto vd., 2021).

Bitkiler bilim insanlarına ilaç ve tedavi geliştirmeleri için ilham verir bu nedenle birçok ilaç güçlü kimyasal bileşikleri nedeniyle bitkilerden elde edilir (Jermini vd., 2019). Kanser tedavisinde antikanser potansiyelleri nedeniyle şifalı bitkilerin kullanımı geleneksel tedavilerin yanı sıra giderek daha fazla kabul görmektedir (Zagoto vd., 2021). Flavonoidler, fenolik asitler ve uçucu yağları içeren fitokimyasallar, bitkilerin ikincil metabolizmasından elde edilen bileşiklerdir. Bu tür biyoaktif bileşiklerin, kanser tedavisinden kaynaklanan olumsuz etkileri en aza indirme potansiyeline sahip güçlü immünomodülatörler olduğu bulunmuştur (Jermini vd., 2019).

Tıbbi bitkilerin çoğu birçok önemli biyolojik aktivite özelliğine sahip ve çeşitli patolojileri tedavi etme amacıyla kullanılabilen uçucu yağların eldesi için temel bir kaynak olarak kabul edilir (Gautam ve Jachak, 2009; Thomford vd., 2018). Bu sebeple Akdeniz bölgeleri ile Amerika, Asya ve Afrika'nın yarı tropikal ve tropikal bölgelerinde yetiştirilen, Lamiaceae familyasına ait ve dünyada en çok kullanılan aromatik bitkilerden *Ocimum basilicum* L. öne çıkarılabilir (Sahoo vd., 1997; Nazir vd., 2020). Bu bitkinin öne çıkması uçucu yağlarının çeşitli tıbbi özelliklere sahip olmasındandır (Cardia vd., 2018, 2021; Uritu vd., 2018; Karpinski, 2020).

Literatürde fesleğenin biyolojik aktiviteleri üzerine çok sayıda çalışma mevcuttur. Bazı fungal patojenlere karşı antifungal aktivite gösterdiği ve başarılı sonuçlar elde edildiği belirlenmiştir. Aynı zamanda bazı insan kanser hücre hatları üzerine karşı yüksek antikanser aktivite gösterdiği bildirilmiştir. Özellikle akciğer, meme ve prostat kanseri gibi bazı kanser türlerine karşı fesleğenin bileşenlerinin etkileri üzerine çok sayıda araştırma yapılmaktadır. Ancak çoğu çalışma henüz *in vitro* ortamda ve hayvan deneyleri ile sınırlı bulunmaktadır.

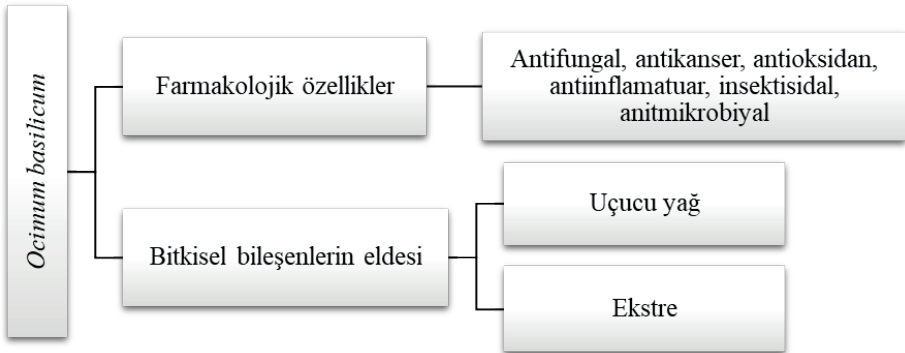
2. TATLI FESLEĞEN (*Ocimum basilicum*)

Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.), çok çeşitli tıbbi özelliklere sahip olduğu bilinen Lamiaceae familyasındaki türlerden biridir (Azoz vd., 2016; Idowu ve Ozlegbe, 2017; Karpinski, 2020). Eski Yunanlılarda kralların otu/bitkilerin kralı olarak adlandırılan fesleğen (basil), *Ocimum basilicum* L.'nin İngilizce adı olup, Fransızca basilic, Almanca basilicum, İspanyolca albahaca, Farsça reihan ve Arapça rehan olarak isimlendirilir (Jirovetz vd., 2003; Filip, 2017; Shahrajabian vd., 2020; Bravo vd., 2021). Türkiye'de ise fesleğen ya da reyhan olarak bilinmektedir (Karaca vd., 2017). Şekil 1'de *O. basilicum* bitkisine ait resim verilmiştir.



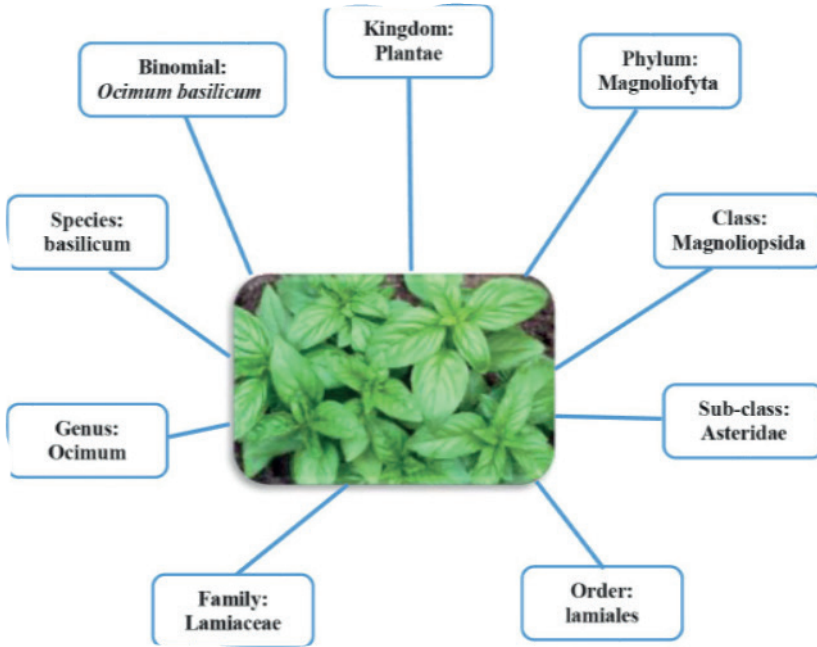
Şekil 1. *Ocimum basilicum* (tatlı fesleğen) bitkisi (orjinal)

Lamiaceae familyasının en büyük cinsi olarak kabul edilen *Ocimum*, 150' den fazla tür içermektedir (Pandey vd., 2014; Beltrán-Noboa vd., 2023). *O. basilicum*, Endonezya, Hindistan, Fas, Fransa, Macaristan, Yunanistan ve Mısır gibi ülkelerde yaygın olarak yetiştirilmekte olup yoğun yaprakları ve çeşitli aromatik bileşenleri olan tek yıllık (Nazarian vd., 2016; Akbari vd., 2018) ve dünyanın birçok yerinde kültürü yapılan, otsu, tıbbi ve aromatik bir bitkidir (Bensaid vd., 2022). Tatlı fesleğen olarak bilinen bu bitki tedavi edici özellik gösteren bitkilerden olup birçok terapötik özelliği sebebiyle önemli bir role sahiptir (Purushothaman vd., 2018). Şekil 2' de *O. basilicum*' un bitkisel bileşen elde edilme yöntemleri ve bazı farmakolojik özellikleri gösterilmektedir.



Şekil 2. *Ocimum basilicum*' un bitkisel bileşenlerinin eldesi ve bazı farmakolojik özellikleri

Fesleğenin farklı sıcaklık aralıkları ve farklı coğrafi bölgelerde gelişme yeteneği ile ünlü olması bu bitkiyi küresel olarak yetiştirilen bir bitki yapar (Barickman vd., 2021). Bu bitki 7-27 °C sıcaklıklarda, 0,6-4,3 m yıllık yağış ve 4,3-8,2 toprak pH' ı olan bir ortamda rahat gelişir. Ayrıca az bakım isteyen, iç ve dış mekanlarda yetiştirilmesi kolay bir bitkidir (Li vd., 2015). Don ve donma noktasının altındaki sıcaklıklardan zarar görebilse de bu tür tam güneş ve iyi drene edilmiş toprak ile uzun gün ışığı koşullarında gelişir (Lal vd., 2018). Bununla birlikte *O. basilicum*' un taksonomik sınıflandırılması Şekil 3' te verilmiştir.



Şekil 3. *Ocimum basilicum*' un taksonomisi (Kamelnia vd., 2023)

Kimyasal içeriği açısından zenginliği ile karakterize edildiğinden (Rumengan vd., 2019), tıpta ve gıdada kullanılan bir bitki olduğu bilinmektedir (Taha vd., 2020). *Ocimum basilicum* L., antimikrobiyal, antifungal, insektisidal, antiparazitik, antioksidan, immünomodülatör, anti-inflamatuar, hepatoprotektif, anti-osteoporotik, kardiyoprotektif, nöroprotektif, anti-kanser ve diğer faydalı sağlık etkileri dahil olmak üzere çeşitli güçlü etkileri için incelenmiştir. Dolayısıyla, bu bitki hem insanlarda hem de hayvanlarda sayısız rahatsızlığı/hastalığı ve bozukluğu tedavi etme potansiyeline sahiptir (Dhama vd., 2023).

3. TATLI FESLEĞEN (*Ocimum basilicum*) UÇUCU YAĞININ KİMYASAL BİLEŞENLERİ

Uçucu yağlar, bitkilerde ikincil metabolitlerden kaynaklanan, çoğunlukla terpenoid bileşiklerden oluşan ve bitkinin farklı kısımlarından ve farklı ekstraksiyon yöntemleri ile elde edilen doğal ürünlerdir (Bakkali vd., 2008, Abdel-Kader vd., 2019). Terpenoidler, flavonoidler, alkaloidler, tanenler, fenolik bileşikler, kardiyak glikozitler, saponinler, glikozitler, indirgen şekerler ve steroidler *Ocimum basilicum*' un birçok biyoaktif metabolitinden sadece birkaçıdır (Zhakipbekov vd., 2024). Ayrıca, bu bitki öjenol, metilöjenol, kavikol, estragol ve metilsinamat dahil olmak üzere fenilpropanoid bileşikleri içerir (Hussain vd., 2008; Rezzoug vd., 2019).

Fesleğen bitkisi geleneksel tıp, ilaç, kozmetik ve gıda endüstrilerinde kullanılan 200' den fazla biyoaktif bileşene sahiptir (Bensaid vd., 2022). Bu bileşenler arasında fenolikler, terpenoidler, alkaloidler, saponinler, tanenler, flavonoidler yer almakta olup, bitkinin gövde, yaprak ve çiçek kısımlarında farklı oranlarda bulunmaktadır (Kumar vd., 2017; Açıkgöz, 2020; Bensaid vd., 2022; Jakovljević vd., 2022). Bitkinin uçucu yağ içeriği metil kavikol (estragol), linalol, 1,8-sineol, öjenol, metil öjenol, (E)-metil sinamat, α -bergamoten (Z), geranial (sitril A), neral (sitril B) ile karakterize edilmektedir (Pandey vd., 2014; Keramati vd., 2016; Talebi vd., 2018; Shahrajabian vd., 2020; Avasiloei vd., 2023). Ayrıca yüksek fitokimyasal içeriği fesleğene antimikrobiyal, antiviral, antikanser, antifungal, anti-enflamatuar, antiülser, antibakteriyel ve böcek kovucu özelliklere sahip olma potansiyeli (Kumar vd., 2017; Vanitha, 2021; Dharsono vd., 2022) ve çeşitli stres faktörlerine karşı da dayanıklılık kazandırmaktadır (Yadav vd., 2021).

O. basilicum, bitkinin toprak üstü kısımlarından hidro-distilasyon tekniği ile elde edilebilen uçucu yağlar açısından zengin bir kaynak olarak bilinir. Ve uçucu yağı soluk sarıdan yeşilimsi sarı rengindedir (Dhama vd., 2023). *O. basilicum* uçucu yağının kimyasal bileşimleri, elde edildiği coğrafi bölgeye bağlı olarak da büyük ölçüde değişim göstermiştir (Joshi vd., 2014).

O. basilicum uçucu yağının kimyasal bileşimi dünyanın çeşitli yerlerinde incelenmiş ve birçok araştırmacı *O. basilicum*' dan uçucu yağı izole ederek çok sayıda uçucu bileşen olduğunu bildirmiştir. Bu ana bileşenler linalool, 1-8 sineol, öjenol, metil sinamat, kafur, metil öjenol, metil kavikol, β -elemen, β -ocimen, kamfen, karvakrol, α -bergamoten, α -kadinol ve geranial' dir (Kathirvel, 2016).

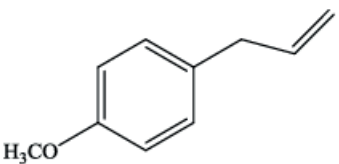
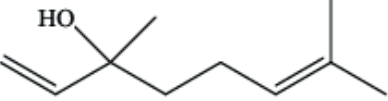
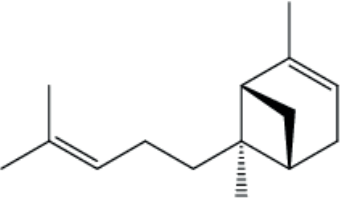
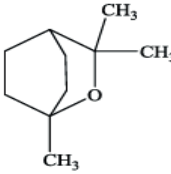
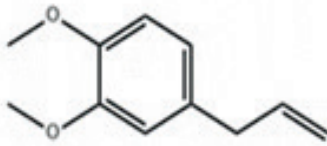
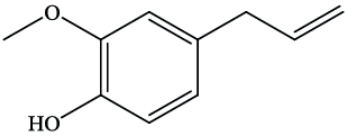
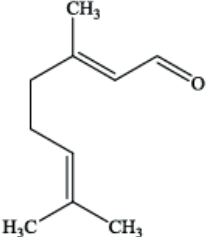
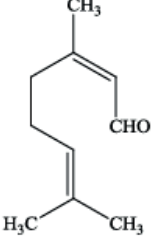
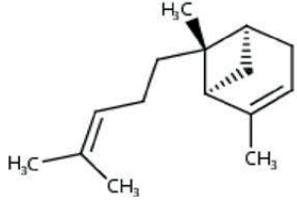
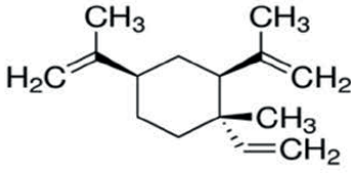
O. basilicum L.' den elde edilen uçucu yağ, öjenol, timol, metil izoöjenol ve metil öjenol gibi fenoller, metil sinamat gibi esterler, linalol gibi alkoller ve 1,8-sineol gibi oksitler ana kimyasal bileşenleri içerir. Fesleğen bitkisinin kendine özgü aroması linalol, metil sinamat, 1,8-sineol ve metil kavikol' den kaynaklanmaktadır (Avetisyan vd., 2017). Tablo 1 ve Tablo 2' de *O. basilicum*

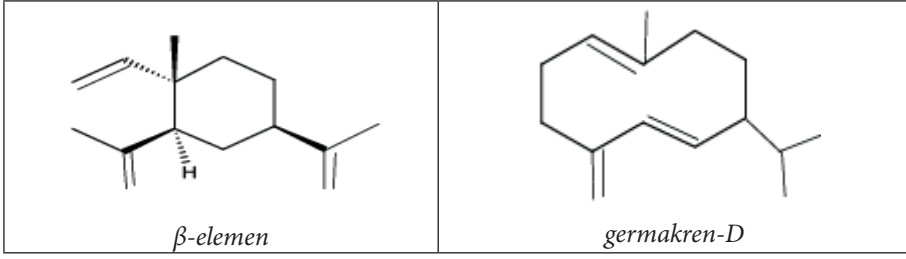
uçucu yağ bileşenleri ile ilgili bazı araştırmalarda tespit edilen ana bileşenler ve bu bileşenlere ait kimyasal yapıları verilmiştir.

Tablo 1. *O. basilicum* uçucu yağ ana bileşenleri

Ana Bileşenler	Referans
%10,18 1, 8-sineol, %43,78 linalol, %1,99 γ -kadinen, %1,75 γ -terpineol, %5,76 α -epikadinol, %13,66 öjenol	Pripdeevech vd., 2010
%1,7 1, 8-sineol, %2,7 β -osimen, %57,2 linalol, %9,2 öjenol, %2,7 trans- α -bergamoten, %3,2 α -kadinol	Bassole vd., 2010
%70,1 metil sinamat, %17,5 linalol, %2,6 elemen, %1,52 kamfor	Kathirvel ve Ravi, 2012
% 46,9 metil kavikol, %19,1geranial, %15,15 neral	Shirazi vd., 2014
%51,86 linalol, %2,98 terpinen-4-ol, %13,95 1,8-sineol, %8,39 öjenol, %1,39 trans- α bergamoten, %1,32 α -terpineol, %1,18 β -osimen	Ntonga vd., 2014
%0,2-58,6 linalol, %0,3-1,4 α -terpineol, %0,1-9,31, 8 sineol, %0,1-83,6 metil kavikol	Beatovic vd., 2015
%48,4 linalol, %12,2 1,8-sineol, %6,6 öjenol, %6,2 metil sinamat, %5,7 α -kuben	Abou El-Soud vd., 2015
%50,09 linalol, %8,21 δ -kadinen, %5,76 germakren, %4,14 α -bergamoten, %3,76 öjenol, %3,58 β -selinen, %3,3 metil kavikol	Filip vd., 2016
%55,95 estragol, %10,56 1,8-sineol, %10,09 metil öjenol, %5,57 linalol	Elsherbiny vd., 2016
%47 metil kavikol, %19 gerenial, %15 neral	Kavoosi ve Amirghofran, 2017
%66,5 linalol, %18,9 öjenol, %7,1 okaliptol	Traka vd., 2017
% 35,1 linalol, %20,7 öjenol, %9,9 1,8 sineol, %5 α -trans-bergamoten	Piras vd., 2018
%24,69 öjenol, %18 linalol, %17,81 karvakrol, %5,08 karvon	Mhiri vd., 2018
%87,86 estragol, %2,92 kadinol, %2,77 α -bergamoten	Tran vd., 2018
%52,1 linalol, %19,1 linalilasetat	Rezzoug vd., 2019
%31,04 germakren-D, %9 (E)-karyofilen, %8,67 (Z)-beta-osimen, %8,48 alfa-kopen, %7,87 öjenol, %7,03 karyofilen oksit	Bisht vd., 2019
%29,23 linalol, %18,97 metil sinamat, %5,84 öjenol	Chabaan vd., 2019
%42,74 öjenol, %20,54 linalol, %15,27 okaliptol	El Mokhtari vd., 2019
%71,3 metil öjenol	Al-Assiuty, 2019
%13,3 germakren-A, %7,27 β -osimen, %6,99 germakren-D, %6,4 karyofilen	Maurya vd., 2020
%36 $\pm$ 2,6 linalol, %14,2 $\pm$ 3,4 öjenol, %11,4 $\pm$ 2,2 okaliptol, %9 $\pm$ 0,9 trans- α -bergamoten	Aburjai vd., 2020
%85,08 estragol, %6,75 linalil asetat	Bincy vd., 2023
%37,31 estragole , %26,30 linalool , %11,86 öjenol , %6,44 tau-kadinol, %2,43 1,8-sineol, %1,75 γ -kadinen	Hamid vd., 2024

Tablo 2. *O. basilicum* önemli kimyasal bileşenlerinin yapısı (Hiltunen ve Hom, 1999; Purushothaman vd., 2018; Rustaiyan ve Razlighi 2020)

 <i>metilkavikol</i>	 <i>linalol</i>
 <i>trans-α-bergamoten</i>	 <i>1,8-sineol</i>
 <i>metil öjenol</i>	 <i>öjenol</i>
 <i>gerenial</i>	 <i>neral</i>
 <i>α-bergamoten</i>	 <i>β-elemen</i>



4. TATLI FESLEĞEN (*Ocimum basilicum*) BİYOLOJİK AKTİVİTELERİ

4.1 Antikanser Aktiviteleri

Çeşitli çalışmalara göre *O. basilicum*' dan elde edilen uçucu yağın biyolojik aktiviteleri esas olarak linalol ve fenolik bileşiklerden kaynaklanmaktadır (Mahmoudi vd., 2020). Bu aktiviteler arasında antimikrobiyal, antifungal, böcek kovucu, antioksidan, antikanser ve antiinflamatuvar aktiviteler yer almaktadır.

Bitkilerin (örneğin fesleğen) kansere karşı etkinlik mekanizmaları arasında sitotoksik etki (Jermini vd., 2019), kanser hücre çoğalmasının inhibisyonu (Guardado vd., 2022), tümör hacminde etkili azalma ve DNA' yı tehdit edici radyasyondan koruma ve böylece hayatta kalma oranlarını artırma (Marchese vd., 2016) sayılabilir.

O. basilicum uçucu yağının ana bileşenleri linalol, öjenol, okaliptol olduğu ve lösemi, lenfoma, meme, kolorektal, kemik sarkomu, hepatik, gastrik, akciğer ve melanom gibi farklı kanser türlerine karşı antikanser etki gösterdiği belirtilmiştir (Gautam vd., 2014; Dhifi vd., 2016; Andrade vd., 2018). Ocimum bitki türleri geleneksel olarak kanser tedavisinde kullanılmaktadır. Öyleki *O. basilicum* bileşenlerinden öjenol (epoksit formu *Cuscuta campestris*' te tespit edilen) ile meme kanseri tedavi edildiğinde apoptozu inhibe etmekten sorumlu bcl-2 geninin ekspresyonunda bir azalma ile p53 mRNA' nın ekspresyon seviyesinde artış görülür (Finnegan vd., 2001; Behbahani ve Ho, 2014).

Aburjai vd., (2020), *O. basilicum* uçucu yağının üçlü negatif meme kanseri hücre hattı (MDA-MB-231), ER+ meme kanseri (MCF7) ve glioblastoma (U-87 MG) üzerindeki antikanser etkisini açıklayan az miktarda veri bulunduğunu belirtmiş ve Ürdün' de yetiştirdikleri *O. basilicum* uçucu yağının ana bileşenlerinin (linalol, öjenol, okaliptol, hinesol, trans- α -bergamoten ve γ -cadinen) güçlü antikanser aktivite gösterdiğini bildirmiştir.

Güney Hindistan' ın Batı Ghats bölgesinde yetiştirilen *O. basilicum* L. (Lamiaceae)' nin taze yapraklarından elde edilen eterik yağların antikanser aktivite ve kimyasal bileşenlerinin incelendiği çalışmada ana bileşenler %25-

70,1 metil sinnamat, %17,5 linalol, %2,6 β -elemen ve %1,52 kamfor olarak belirlenmiş ve fesleğen yağının güçlü sitotoksositeye sahip olduğu belirlenmiştir (Kathirvel vd., 2012).

Tablo 3. Farklı kanser hücre hatlarının IC_{50} değerleri (Purushothaman vd., 2018)

Kanser hücre hattı	IC_{50} (μ g/mL)	Referans
HeLa	90.0	Aarthi ve Murugan, 2010
NIH 3T3	120.7	
HEp-2	96.5	
MCF-7	260.3-270.3	Nauen 2007; Aarthi ve Murugan, 2010
Ln-CaP	70.1-172	
P388 KB	36.2	
EAC	30.33	Nauen, 2007; Faleiro vd., 2011
HeLa, HEp-2, NIH 3T3	90.5-96.3	Kathirvel ve Ravi, 2012

4.2 Antifungal Aktiviteleri

Tıbbi ve aromatik bitkiler tarafından salgılanan sekonder bileşiklerin funguslara karşı yüksek antifungal aktivite gösterdiği tespit edilmiştir (Aftab, 2019). *Ocimum basilicum*' un *Aspergillus fumigatus*, *A. flavus*, *Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans*, *Botrytis fabae*, *Uromyces fabae*, *Aureobasidium pullulans*, *Trichophyton rubrum*, *Microsporum gypseum* ve *Trichoderma viride*' ye karşı güçlü antifungal aktivite gösterdiği gözlenmiştir (Oxenham vd., 2005; Ahmad vd., 2016).

O. basilicum (tay fesleğeni), *Alternaria brassicicola*, *Bipolaris oryzae*, *Aspergillus flavus*, *Fusarium moniliforme*, *Pyricleiarisea*, *Fusarium proliferatum* ve *Rhizoctonia solani* dahil olmak üzere yedi farklı pirinç patojeni fungus türüne karşı test edilmiş ve uçucu yağın spor çimlenmesi ve misel büyümesini engellediği tespit edilmiştir (Piyo vd., 2009).

Nazzaro vd. (2013) ve Wu vd. (2008) *O. basilicum*' un antifungal aktiviteye sahip olduğunu bildirmiştir. Metil kavikol ve linalool içeriği yüksek fesleğen uçucu yağlarının antifungal etkilerinin yüksek olduğu belirtilmiştir (Oxenham vd., 2005).

Tatlı fesleğen uçucu yağının antifungal aktivitesi *P. expansum*, *P. citrinum* ve *P. crustosum*' a karşı disk difüzyon yöntemi kullanılarak 12.5 μ L/L-1, 25 μ L/L-1, 50 μ L/L-1 ve 100 μ L/L-1 konsantrasyonlarında test edilmiştir. Fesleğen uçucu yağının en yüksek konsantrasyonunda (100 μ L/L-1), *P. crustosum*, *P. citrinum* ve *P. expansum*' a karşı en yüksek inhibisyon zon çapları sırasıyla 5.33 ± 0.58 mm, 4.33 ± 0.58 mm ve 3.33 ± 0.58 mm ile en güçlü antifungal aktiviteyi sergilemiştir. Bu verilere göre fesleğen uçucu yağının gıda ve ilaç endüstrilerinde potansiyel olarak kullanılabilecek biyolojik olarak aktif

maddelerin kaynağı olabileceğini göstermektedir (Valkova vd., 2022).

O. basilicum L. uçucu yağının *Fusarium equiseti*, *F. graminearum*, *F. oxysporum*, *F. moniliforme*, *F. sambucinum*, *F. semitectum*, *Rhizoctonia solani*, *Alternaria solani* ve *Verticillium dahliae* fungusları üzerine antifungal etkisinin in vitro petri denemeleriyle test edildiği çalışmada uçucu yağın denemede yer alan fungusların büyümesini %23-100 oranında engellediği gözlenmiştir. Bu veriler ile *O. basilicum* uçucu yağının antifungal madde olarak kullanılma potansiyeline sahip olduğu belirlenmiştir (Bozhüyük ve Kordalı, 2019).

Fesleğen yağı, *Aspergillus niger*, *A. fumigatus*, *Penicillium italicum* ve *Rhizopus stolonifer* gibi patojenik funguslara karşı disk difüzyon yöntemi ve minimum inhibitör konsantrasyon belirlenerek test edilmiştir. *O. basilicum*' un gıda ve tıp endüstrilerinde koruyucu olarak potansiyelini vurgulayan şaşırtıcı derecede yüksek antifungal değerler belirlenmiştir (Almaskri vd., 2011).

Araştırmalar *O. basilicum* uçucu yağının fungus kontrolü için potansiyel olduğunu göstermiştir. Örneğin *O. basilicum* uçucu yağı *Aspergillus flavus*' a karşı geniş fungitoksik aktivite sergilemiştir (Kumar vd., 2009). *O. basilicum* 0,025 µL uçucu yağının *A. flavus* ve *A. niger* üzerinde sırasıyla %45,1 ve %50,1 oranlarında misel büyümesinin inhibisyonuna sebep olmuştur (Tripathi ve Kumar, 2007). %65,25 linalol içeren *O. basilicum* uçucu yağının *Borytis cinerea*' nın miselyal büyümesi üzerinde güçlü bir inhibitör etkiye sahip olduğunu bulmuştur (Abdolahi vd., 2010).

O. basilicum' dan elde edilen uçucu yağ, *Aspergillus fumigatus*, *A. niger* ve *Penicillium chrysogenum*' a karşı antifungal aktivite göstermiştir (Sestili vd., 2018). *O. basilicum* L.' nin *Fusarium oxysporum* üzerine fungal aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir (Hashem vd., 2018).

5. SONUÇ

Lamiaceae (Ballıbabagiller) familyası içerisinde önemli bir bitki grubunu oluşturan Ocimum cinsinin, tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde geniş bir tanınırlığa ve yaygın kullanıma sahip türlerinden biri olan *Ocimum basilicum* L., dünyada özellikle uçucu yağ kaynağı olarak yetiştirilen en önemli tıbbi ve aromatik bitkilerden biridir. Tıbbi özellik göstermesi antikanser, antifungal, antiinflamatuvar, antioksidan, antimikrobiyal, antiviral gibi önemli farmakolojik özelliklere sahip olmasından kaynaklanır.

Belirli bir bitki uçucu yağının kimyasal bileşenleri coğrafi bölgeye ve uygulanan ekstraksiyon tekniğine bağlı olarak büyük ölçüde değişir. Bu durum yağın bileşimini değiştirmesinin yanısıra terapötik etkisini de etkiler. Fungal hastalık etmenleri bitkinin çeşitli kısımlarında verim ve kalite kayıplarına sebep olur. Bu etmenlerin mücadelesinde kullanılan kimyasal uygulamalar ilaca karşı dirençli patojenlerin artmasına neden olur. Kullanılan fungusitlere alternatif olarak tıbbi bitkilerden elde edilen uçucu yağ kullanımı ise doğa

dostu bir çözüm sunmaktadır. Bununla birlikte olası kimyasal kalıntıların olumsuzluklarının da yaşanmaması sağlanabilir. Bu doğal bitkisel materyallerin bitkilerde görülen fungal hastalıkların kontrol ve mücadelesinde olumlu etki gösterdiği belirlenmiştir. Elde edilen uçucu yağların minimum konsantrasyonlarda dahi yüksek antifungal aktiviteye sahip olduklarını gösteren çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Aynı zamanda insan kanser hücre hatları üzerine de benzer etkiyi göstererek antikanser ajan olarak kullanıldığını belirten çalışmalar mevcuttur. Kanser tedavisinde kullanılan ilaçlar sağlıklı hücrelerin yanı sıra sağlıklı hücreleri de etkilemektedir. Bu etki göz önünde bulundurulduğunda tedavi süresince oluşabilecek yan etkilerin azalması ve sadece hastalıklı hücrelere etkisi hedef alınarak tıbbi ve aromatik bitkilerin uçucu yağlarından faydanılabilir.

Bazı in vitro çalışmalarda fesleğen bileşenlerinin kanser hücrelerinin apoptoz sürecini başlatarak kanserli hücreleri yok edebildiği gözlemlenmiştir. Bu, kanser tedavisinde önemli bir mekanizma olarak kabul edilmektedir. *O. basilicum* uçucu yağ ve bileşenlerini kemoterapötik ilaçlar için bir adjuvan olarak kullanmak böylelikle sentetik ilacın dozunu azaltmak ve sonuç olarak toksik etkilerini en aza indirmek sağlanabilir. *O. basilicum* bitkisinden yüksek oranda uçucu yağ elde etmeye yönelik farklı ve verimli yöntemlerin geliştirilmesi sağlanabilir. Böylelikle bitkiden elde edilecek uçucu yağ bileşenlerinin artırılması ile farklı biyolojik aktivite mekanizmaları incelenerek bunların geliştirilmesine yönelik araştırmaların yapılması bitki ve insan sağlığı açısından önemli ve umut verici bir durum olacaktır.

KAYNAKÇA

- Aarthi, N., & Murugan, K. (2010). Larvicidal and repellent activity of *Vetiveria zizanioides* L, *Ocimum basilicum* Linn and the microbial pesticide spinosad against malarial vector, *Anopheles stephensi* Liston (Insecta: Diptera: Culicidae). *Journal of Biopesticides*, 3(1), 199.
- Abdel-Kader, M. S., Soliman, G. A., Alqarni, M. H., Hamad, A. M., Foudah, A. I., & Alqasoumi, S. I. (2019). Chemical composition and protective effect of Juniperus oil against CCl₄ induced hepatotoxicity. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 27(7), 945–951.
- Abdolahi, A., Hassani, A., Ghosta, Y., Bernousi, I., & Meshkatsadat, M. (2010). Study on the potential use of essential oils for decay control and quality preservation of Tabarzeh table grape. *Journal of Plant Protection Research*, 50(1).
- Abou El-Soud, N. H., Deabes, M., Abou El-Kassem, L., & Khalil, M. (2015). Chemical composition and antifungal activity of *Ocimum basilicum* L. essential oil. *Open access Macedonian journal of medical sciences*, 3(3), 374.
- Aburjai, T. A., Mansi, K., Azzam, H., Alqudah, D. A., Alshaer, W., & Abuirjei, M. (2020). Chemical compositions and anticancer potential of essential oil from greenhouse-cultivated *Ocimum basilicum* leaves. *Indian J. Pharm. Sci.*, 82(1), 178-183.
- Açıkgöz, M. A. (2020). Establishment of cell suspension cultures of *Ocimum basilicum* L. and enhanced production of pharmaceutical active ingredients. *Industrial Crops and Products*, 148, 112278.
- Aftab, T. (2019). A review of medicinal and aromatic plants and heir secondary metabolites status under abiotic stress. *Journal of Medicinal Plants*, 7(3), 99-106.
- Ahmad, K., Khalil, A. talha, Yusra, & Somayya, R. (2016). Antifungal, phytotoxic and hemagglutination activity of methanolic extracts of *Ocimum basilicum*. *Journal of Traditional Chinese Medicine*, 36(6), 794–798.
- Akbari, G. A.; Binesh, S.; Ramshini, H.; Soltani, E.; Amini, F.; Mirfazeli, M. S. Selection of Basil (*Ocimum Basilicum* L.) Full-sib Families from Diverse Landraces. *J. Appl. Res. Med. Aromat. Plants*. 2019, 12, 66–72.
- Al Abbasy, D. W.; Pathare, N.; Al-Sabahi, J. N.; Khan, S. A. Chemical Composition and Antibacterial Activity of Essential Oil Isolated from Omani Basil (*Ocimum Basilicum* Linn.). *Asian Pacific J Trop Dis*. 2015, 5(8), 645–649.
- Al-Maskri, A. Y., Hanif, M. A., Al-Maskari, M. Y., Abraham, A. S., Al-sabahi, J. N., & Al-Mantheri, O. (2011). Essential oil from *Ocimum basilicum* (Omani Basil): a desert crop. *Natural product communications*, 6(10), 1934578X1100601020.
- Andrade, M. A., Braga, M. A., Cesar, P. H., Trento, M. V. C., Espósito, M. A., Silva, L. F., & Marcussi, S. (2018). Anticancer properties of essential oils: an overview. *Current cancer drug targets*, 18(10), 957-966.
- Avasilaoiei, D. I., Calara, M., Brezeanu, P. M., Murariu, O. C., & Brezeanu, C. (2023).

On the future perspectives of some medicinal plants within lamiaceae botanic family regarding their comprehensive properties and resistance against biotic and abiotic stresses. *Genes*, 14(5), 955.

- Azoz, S. N., El-Taher, A. M., Boghdady, M. S., & Nassar, D. M. A. (2016). The impact of foliar spray with ascorbic acid on growth, productivity, anatomical structure and biochemical constituents of volatile and fixed oils of basil plant (*Ocimum basilicum* L.). *Middle East Journal of Agriculture*, 5(4), 549-565.
- Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., & Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils—a review. *Food and chemical toxicology*, 46(2), 446-475.
- Barickman, T. C., Olorunwa, O. J., Sehgal, A., Walne, C. H., Reddy, K. R., & Gao, W. (2021). Yield, physiological performance, and phytochemistry of basil (*Ocimum basilicum* L.) under temperature stress and elevated CO₂ concentrations. *Plants*, 10(6), 1072.
- Beatovic, D., Krstic-Milosevic, D., Trifunovic, S., Siljegovic, J., Glamoclija, J., Ristic, M., & Jelacic, S. (2015). Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of the essential oils of twelve *Ocimum basilicum* L. cultivars grown in Serbia. *Records of Natural Products*, 9(1), 62.
- Behbahani, M., Mohabatkar, H., & Soltani, M. (2013). Anti-HIV-1 activities of aerial parts of *Ocimum basilicum* and its parasite *Cuscuta campestris*. *J. Antivir. Antiretrovir*, 5, 57-61.
- Beltrán-Noboa, A., Proaño-Ojeda, J., Guevara, M., Gallo, B., Berrueta, L. A., Giamperi, F., & Tejera, E. (2022). Metabolomic profile and computational analysis for the identification of the potential anti-inflammatory mechanisms of action of the traditional medicinal plants *Ocimum basilicum* and *Ocimum tenuiflorum*. *Food and Chemical Toxicology*, 164, 113039.
- Bensaid, A., Boudard, F., Servent, A., Morel, S., Portet, K., Guzman, C., Vitou, M., Bichon, F., & Poucheret, P. (2022). Differential nutrition-health properties of *Ocimum basilicum* leaf and stem extracts. *Foods*, 11(12), 1699.
- Bincy, K., Remesh, A. V., Prabhakar, P. R., & Vivek Babu, C. S. (2023). Chemical composition and insecticidal activity of *Ocimum basilicum* (Lamiaceae) essential oil and its major constituent, estragole against *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Plant Diseases and Protection*, 130(3), 529-541.
- Bisht, M., Pande, C., Tewari, G., Bhatt, S., & Triphati, S. (2019). Effect of Zinc on the Growth and Essential Oil Composition of *Ocimum gratissimum* L. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 22(2), 441-454.
- Bozhüyük, A. U., & Kordali, Ş. (2019). *Ocimum Basilicum* L. Uçucu Yağının Antifungal Etkileri. *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi*, 2(1), 45-57.
- Bravo, E., Amrani, S., Aziz, M., Harnafi, H., & Napolitano, M. (2008). *Ocimum basilicum* ethanolic extract decreases cholesterol synthesis and lipid accumulation in human macrophages. *Fitoterapia*, 79(7-8), 515-523.
- Cardia, G. F. E., Silva-Filho, S. E., Silva, E. L., Uchida, N. S., Cavalcante, H. A. O.,

- Cassarotti, L. L., Salvadego, V. E. C., Spironello, R. A., Bersani-Amado, C. A., & Cuman, R. K. N. (2018). Effect of Lavender (*Lavandula angustifolia*) Essential Oil on Acute Inflammatory Response. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2018, 1–10.
- Chaaban, S. B., Hamdi, S. H., Mahjoubi, K., & Jemâa, J. M. B. (2019). Composition and insecticidal activity of essential oil from *Ruta graveolens*, *Mentha pulegium* and *Ocimum basilicum* against *Ectomyelois ceratoniae* Zeller and *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of Plant Diseases and Protection*, 126, 237–246.
- Dhama, K., Sharun, K., Gugjoo, M. B., Tiwari, R., Alagawany, M., Iqbal Yatoo, M., & Farag, M. R. (2023). A comprehensive review on chemical profile and pharmacological activities of *Ocimum basilicum*. *Food Reviews International*, 39(1), 119–147.
- Dharsono, H. D. A., Putri, S. A., Kurnia, D., Dudi, D., & Satari, M. H. (2022). *Ocimum* species: a review on chemical constituents and antibacterial activity. *Molecules*, 27(19), 6350.
- Dhifi, W., Bellili, S., Jazi, S., Bahloul, N., & Mnif, W. (2016). Essential oils' chemical characterization and investigation of some biological activities: a critical review, *Medicines*, 3(4), 25.
- El Mokhtari, K., El Brouzi, A., M'hammed, E. L., & Talbi, M. (2019). Extraction and composition of the essential oil of *Ocimum basilicum* collected in Morocco. *Journal of Analytical Sciences and Applied Biotechnology*, 1(2), Anal-Sci.
- Elsherbiny, E. A., El Khateeb, A. Y., & Azzaz, N. A. (2016). Chemical composition and fungicidal effects of *Ocimum basilicum* essential oil on *Bipolaris* and *Cochliobolus* species.
- Faleiro, J. R., El-Saad, M. A., & Al-Abbad, A. H. (2011). Pheromone trap density to mass trap *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae/ Rhynchophoridae/ Dryophthoridae) in date plantations of Saudi Arabia. *International Journal of Tropical Insect Science*, 31, 75–77.
- Filip, S. (2017). Basil (*Ocimum basilicum* L.) a source of valuable phytonutrients. *Int. J. Clin. Nutr. Diet*, 3, 118.
- Filip, S., Vidović, S., Vladić, J., Pavlić, B., Adamović, D., & Zeković, Z. (2016). Chemical composition and antioxidant properties of *Ocimum basilicum* L. extracts obtained by supercritical carbon dioxide extraction: Drug exhausting method. *The Journal of Supercritical Fluids*, 109, 20–25.
- Finnegan, N. M., Curtin, J. F., Prevost, G., Morgan, B., & Cotter, T. G. (2001). Induction of apoptosis in prostate carcinoma cells by BH3 peptides which inhibit Bak/ Bcl-2 interactions. *British journal of cancer*, 85(1), 115–121.
- Gautam, N., Mantha, A. K., & Mittal, S. (2014). Essential oils and their constituents as anticancer agents: a mechanistic view. *BioMed research international*, 2014(1), 154106.

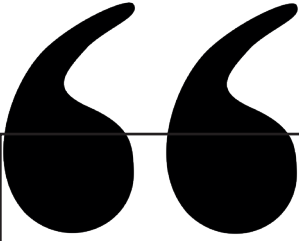
- Gautam, R., & Jachak, S. M. (2009). Recent developments in anti-inflammatory natural products. *Medicinal Research Reviews*, 29(5), 767–820.
- Govindarajan, M., Sivakumar, R., Rajeswary, M., & Yogalakshmi, K. (2013). Chemical composition and larvicidal activity of essential oil from *Ocimum basilicum* (L.) against *Culex tritaeniorhynchus*, *Aedes albopictus* and *Anopheles subpictus* (Diptera: Culicidae). *Experimental parasitology*, 134(1), 7-11.
- Guardado Yordi, E., Matos, M. J., Buso, P., Martínez, A. P., Asanza, M., Scalvenzi, L., & Sacchetti, G. (2022). A comprehensive ethnobotanical profile of *Ocimum campechianum* (Lamiaceae): From traditional medicine to phytochemical and pharmacological evidences. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 156(6), 1388-1404.
- Hamid, S., Oukil, N. F., Moussa, H., Djihad, N., Mróz, M., Kusznerewicz, B., & Chebrouk, F. (2024). Chemical and biological characterization of *Ocimum basilicum* L. phenolic extract and essential oil derived through ultrasound and microwave-assisted extraction techniques. *Food Bioscience*, 60, 104359.
- Hashem, M., Moharam, A. M., Saleh, F. & Alamri, S. (2018). Biocontrol Efficacy of Essential Oils of Cumin, Basil and Geranium Against *Fusarium* Wilt and Root Rot of Basil. *International Journal of Agriculture and Biology*, 20(9): 2012-2018.
- Idowu, J. A., & Oziegbe, M. (2017). Mitotic and meiotic studies on two species of *Ocimum* (Lamiaceae) and their F1 hybrids. *Botanica Lithuanica*, 23(1), 59-67.
- Jakovljević, D., Stanković, M., Warcho, M., & Skrzypek, E. (2022). Basil (*Ocimum* L.) cell and organ culture for the secondary metabolites production: A review. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 149, 61-79.
- Jermine, M., Dubois, J., Rodondi, P. Y., Zaman, K., Buclin, T., Csajka, C., & Rothuizen, L. (2019). Complementary medicine use during cancer treatment and potential herb-drug interactions from a cross-sectional study in an academic centre. *Scientific reports*, 9(1), 5078.
- Jirovetz, L., Buchbauer, G., Shafi, M. P., & Kaniampady, M. M. (2003). Chemotaxonomical analysis of the essential oil aroma compounds of four different *Ocimum* species from southern India. *European Food Research and Technology*, 217, 120-124.
- Joshi, R. K. (2014). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Ocimum basilicum* L. (sweet basil) from Western Ghats of North West Karnataka, India. *Ancient science of life*, 33(3), 151-156.
- Kamelnia, E., Mohebbati, R., Kamelnia, R., El-Seedi, H. R., & Boskabady, M. H. (2023). Anti-inflammatory, immunomodulatory and anti-oxidant effects of *Ocimum basilicum* L. and its main constituents: A review. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 26(6), 617.
- Karaca, M., Kara, Ş. M., & Özcan, M. M. (2017). Bazı fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) popülasyonlarının herba verimi ve uçucu yağ oranının belirlenmesi. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(2), 160-169.

- Karpiński, T. M. (2020). Essential Oils of Lamiaceae Family Plants as Antifungals. *Biomolecules*, 10(1), 103.
- Kavoosi, G., & Amirghofran, Z. (2017). Chemical Composition, Radical Scavenging and Anti-oxidant Capacity of Ocimum Basilicum Essential Oil. *Essential oil Research* 29, 189–199.
- Keramati, S., Pirdashti, H., Babaeizad, V., & Dehestani, A. (2016). Essential oil composition of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) in symbiotic relationship with *Piriformospora indica* and paclobutrazol application under salt stress. *Acta Biologica Hungarica*, 67(4), 412–423.
- Kumar, A., Shukla, R., Singh, P., Singh, A. K., & Dubey, N. K. (2009). Use of essential oil from *Mentha arvensis* L. to control storage moulds and insects in stored chickpea. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89(15), 2643–2649.
- Kumar, R., Shukla, S. K., Qidwai, A., Pandey, A., & Dikshit, A. (2017). Pharmacological studies of *Ocimum basilicum* L. *Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences*, 4(10), 3576–3582.
- Lal, R. K., Gupta, P., Mishra, A., & Chanotiya, C. S. (2022). Evaluation of yield and agronomic components by trial cross and selection of high essential oil yielding hybrids in Basil. *Industrial Crops and Products*, 177, 114486.
- Marchese, A., Orhan, I. E., Daglia, M., Barbieri, R., Di Lorenzo, A., Nabavi, S. F., & Nabavi, S. M. (2016). Antibacterial and antifungal activities of thymol: A brief review of the literature. *Food chemistry*, 210, 402–414.
- Maurya, S., & Sangwan, N. S. (2020). Profiling of essential oil constituents in *Ocimum* species. *Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences*, 90, 577–583.
- Mhiri, R., Kchaou, M., Belhadj, S., El Feki, A., & Allouche, N. (2018). Characterization of aromatic compounds and biological activities of essential oils from Tunisian aromatic plants. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 12, 839–847.
- Murugan, K., Murugan, P., & Noortheen, A. (2007). Larvicidal and repellent potential of *Albizia amara* Boivin and *Ocimum basilicum* Linn against dengue vector, *Aedes aegypti* (Insecta: Diptera: Culicidae). *Bioresource technology*, 98(1), 198–201.
- Nauen, R. (2007). Insecticide resistance in disease vectors of public health importance. *Pest Management Science: formerly Pesticide Science*, 63(7), 628–633.
- Nazarian, H., Amouzgar, D., & Sedghianzadeh, H. (2016). Effects of different concentrations of cadmium on growth and morphological changes in basil (*Ocimum basilicum* L.). *Pak. J. Bot*, 48(3), 945–952.
- Nazir, S., Jan, H., Tungmunnithum, D., Drouet, S., Zia, M., Hano, C., & Abbasi, B. H. (2020). Callus Culture of Thai Basil Is an Effective Biological System for the Production of Antioxidants. *Molecules*, 25(20), 4859.
- Nazzaro, F., Fratianni, F., De Martino, L., Coppola, R., & De Feo, V. (2013). Effect of

- essential oils on pathogenic bacteria. *Pharmaceuticals*, 6(12), 1451-1474.
- Ntonga, P. A., Baldovini, N., Mouray, E., Mambu, L., Belong, P., & Grellier, P. (2014). Activity of *Ocimum basilicum*, *Ocimum canum*, and *Cymbopogon citratus* essential oils against *Plasmodium falciparum* and mature-stage larvae of *Anopheles funestus* ss. *Parasite*, 21.
- Oxenham, S. K., Svoboda, K. P., & Walters, D. R. (2005). Antifungal activity of the essential oil of basil (*Ocimum basilicum*). *Journal of phytopathology*, 153(3), 174-180.
- Pandey, A. K., Singh, P., & Tripathi, N. N. (2014). Chemistry and bioactivities of essential oils of some *Ocimum* species: An overview. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 4(9), 682-694.
- Piras, A., Gonçalves, M. J., Alves, J., Falconieri, D., Porcedda, S., Maxia, A., & Salgueiro, L. (2018). *Ocimum tenuiflorum* L. and *Ocimum basilicum* L., two spices of Lamiaceae family with bioactive essential oils. *Industrial Crops and Products*, 113, 89-97.
- Piyo, A., Udomsilp, J., Khang-Khun, P., & Thobunluepop, P. (2009). Antifungal activity of essential oils from basil (*Ocimum basilicum* Linn.) and sweet fennel (*Ocimum gratissimum* Linn.): Alternative strategies to control pathogenic fungi in organic rice. *As. J. Food Ag-Ind*, 2, S2-S9.
- Kathirvel. P., & Ravi, S. (2012). Chemical composition of the essential oil from basil (*Ocimum basilicum* Linn.) and its in vitro cytotoxicity against HeLa and HEP-2 human cancer cell lines and NIH 3T3 mouse embryonic fibroblasts, *Natural Product Research*, 26:12, 1112-1118.
- Kathirvel. P., (2016). Chemical composition of essential oil of *Ocimum basilicum* L.(-Basil) and its biological activities-an overview. *J. Crit. Rev*, 3(3), 56-62.
- Pripdeevech, P., Chumpolsri, W., Suttiarporn, P., & Wongpornchai, S. (2010). The chemical composition and antioxidant activities of basil from Thailand using retention indices and comprehensive two-dimensional gas chromatography. *Journal of the Serbian Chemical Society*, 75(11), 1503-1513.
- Purushothaman, B., Srinivasan, R. P., Purushothaman, S., Ranganathan, B., Gimbun, J., & Shanmugam, K. (2018). A comprehensive review on *Ocimum basilicum*. *Journal of Natural Remedies*, 18(3), 2320-3358.
- Rezzoug, M., Bakchiche, B., Gherib, A., Roberta, A., Flamini, G., Kilinçarslan, Ö., Mammadov, R., & Bardaweel, S. K. (2019). Chemical composition and bioactivity of essential oils and Ethanolic extracts of *Ocimum basilicum* L. and *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut. from the Algerian Saharan Atlas. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 19(1), 146.
- Rumengan, I. F. M., Mandey, L., Citraningtiyas, G., & Luntungan, A. H. (2019). Antihyperglycemic capacity of basil (*Ocimum basilicum* L.) Leaves extracts coated with the marine fish scales derived nanochitosan. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 56, 1-7.

- Rustaiyan, A., & Razlighi, Z. S. A. (2020). Constituents and Biological Activities Some of the Selected *Ocimum* Species: a Review. *European Journal of Pharmaceutical and Medical Research*, 7(4), 30-42.
- Sahoo, Y., Pattnaik, S. K., & Chand, P. K. (1997). In vitro clonal propagation of an aromatic medicinal herb *Ocimum basilicum* L. (sweet basil) by axillary shoot proliferation. *In Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant*, 33(4), 293-296.
- Sestili, P., Ismail, T., Calcabrini, C., Guescini, M., Catanzaro, E., Turrini, E., Layla, A., Akhtar, S., & Fimognari, C. (2018). The potential effects of *Ocimum basilicum* on health: a review of pharmacological and toxicological studies. *Expert Opinion on Drug Metabolism & Toxicology*, 14(7), 679-692.
- Shahrajabian, M. H., Sun, W., & Cheng, Q. (2020). Chemical components and pharmacological benefits of Basil (*Ocimum basilicum*): A review. *International Journal of Food Properties*, 23(1), 1961-1970.
- Shirazi, M. T., Gholami, H., Kavooosi, G., Rowshan, V., & Tafsiry, A. (2014). Chemical composition, antioxidant, antimicrobial and cytotoxic activities of *T. agetes minuta* and *O. cimum basilicum* essential oils. *Food science & nutrition*, 2(2), 146-155.
- Taha, R. S., Alharby, H. F., Bamagoos, A. A., Medani, R. A., & Rady, M. M. (2020). Elevating tolerance of drought stress in *Ocimum basilicum* using pollen grains extract; A natural biostimulant by regulation of plant performance and antioxidant defense system. *South African Journal of Botany*, 128, 42-53.
- Talebi, M., Moghaddam, M., & Pirbalouti, A. G. (2018). Methyl jasmonate effects on volatile oil compounds and antioxidant activity of leaf extract of two basil cultivars under salinity stress. *Acta Physiologiae Plantarum*, 40(2), 34.
- Thomford, N. E., Senthebane, D. A., Rowe, A., Munro, D., Seele, P., Maroyi, A., & Dzobo, K. (2018). Natural Products for Drug Discovery in the 21st Century: Innovations for Novel Drug Discovery. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(6).
- Traka, C. K., Petrakis, E. A., Kimbaris, A. C., Polissiou, M. G., & Perdakis, D. C. (2018). Effects of *Ocimum basilicum* and *Ruta chalepensis* hydrosols on *Aphis gossypii* and *Tetranychus urticae*. *Journal of Applied Entomology*, 142(4), 413-420.
- Tran, T. H., Nguyen, H. H. H., Nguyen, D. C., Nguyen, T. Q., Tan, H., Nhan, L. T. H., & Nguyen, T. D. (2018). Optimization of microwave-assisted extraction of essential oil from vietnamese basil (*Ocimum basilicum* L.) using response surface methodology. *Processes*, 6(11), 206.
- Tripathi, N. N., & Kumar, N. (2007). Putranjiva roxburghii oil—A potential herbal preservative for peanuts during storage. *Journal of Stored Products Research*, 43(4), 435-442.
- Uritu, C. M., Mihai, C. T., Stanciu, G.-D., Dodi, G., Alexa-Stratulat, T., Luca, A., Leon-Constantin, M.-M., Stefanescu, R., Bild, V., Melnic, S., & Tamba, B. I. (2018). Medicinal Plants of the Family Lamiaceae in Pain Therapy: A Review. *Pain Research and Management*, 2018, 1-44.

- Valková, V., Ďúranová, H., Galovičová, L., Vukovic, N. L., Vukic, M., & Kačániová, M. (2021). In Vitro antimicrobial activity of lavender, mint, and rosemary essential oils and the effect of their vapours on growth of *Penicillium* spp. in a bread model system. *Molecules*, 26(13), 3859.
- Vanitha, G. (2021). Eco-friendly synthesis of some novel metal nanoparticles mediated by *Ocimum basilicum*-Lamiaceae (Thiru Neetru Pathilai) leaves extract. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 9, 548-561.
- Wu, H., Tito, N., & Giraldo, J. P. (2017). Anionic cerium oxide nanoparticles protect plant photosynthesis from abiotic stress by scavenging reactive oxygen species. *ACS Nano*, 11(11), 11283-11297.
- Yadav, B., Jogawat, A., Rahman, M. S., & Narayan, O. P. (2021). Secondary metabolites in the drought stress tolerance of crop plants: A review. *Gene Reports*, 23, 101040.
- Zagoto, M., Cardia, G. F. E., da Rocha, E. M. T., Mourão, K. S. M., Janeiro, V., Cuman, R. K. N., & de Freitas, P. S. L. (2021). Biological activities of basil essential oil: a review of the current evidence. *Research, Society and Development*, 10(12), e363101220409-e363101220409.
- Zhakupbekov, K., Turgumbayeva, A., Akhelova, S., Bekmuratova, K., Blinova, O., Utegenova, G., & Karasova, Z. (2024). Antimicrobial and other pharmacological properties of *Ocimum basilicum*, Lamiaceae. *Molecules*, 29(2), 388.



Bölüm 4

NOHUT YETİŞTİRİCİLİĞİNİN (*Cicer arietinum* *L.*) ÖNEMİ, GÜNCEL SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Mehmet KARAMAN¹

¹ Doç. Dr., Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Muş, Türkiye, ORCID ID: 0000-0002-6176-9580
m.karaman@alparslan.edu.tr

Giriş

Nohut (*Cicer arietinum* L.), desi ve kabulü tip olmak üzere iki grupta sınıflandırılmaktadır. Cicer cinsi içerisinde 9'u tek yıllık ve 35'i çok yıllık olmak üzere toplam 44 tür bulunmaktadır (Jukanti vd., 2012; Kulaz vd., 2023).

Türkiye'de çoğunlukla kabulü tip nohutların üretimi yapılmakta olup, bu nohut tipinin iri taneli, karbonhidrat ve protein içeriğinin yüksek olduğu belirlenmiştir ((El-Adawy, 2002; Kulaz vd., 2023).

Dünya nohut ekim alanına ilişkin 2017-2021 verileri incelendiğinde, ekim alanının 14.567 ile 15.005 milyon hektar arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Tablo1).

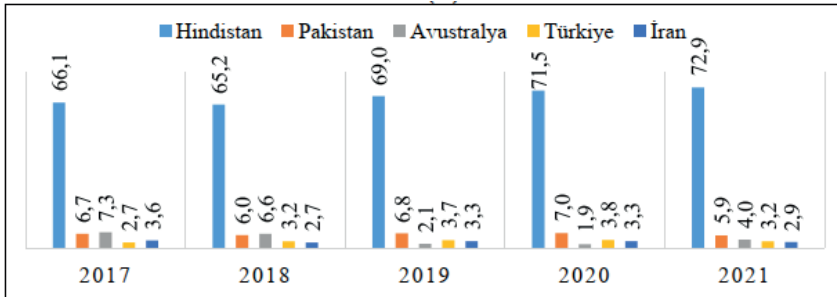
Tablo 1. Ülkeler bazında dünya nohut ekim alanı (bin ha)

Ülkeler	2017	2018	2019	2020	2021
Hindistan	9.626	10.560	9.547	9.699	10.944
Pakistan	971	977	943	944	883
Avustralya	1.069	1.075	294	263	606
Türkiye	393	514	518	511	482
İran	531	441	453	452	440
Myanmar	376	383	380	361	344
Rusya	457	819	552	335	313
Etiyopya	243	240	209	221	228
Diğer	901	1.181	946	775	765
Dünya	14.567	16.190	13.840	13.562	15.005

Kaynak: Burucu, 2023

2021 sezonu dünya nohut ekim alanı verilerine göre Hindistan ilk sırada, Türkiye 4. sırada yer almıştır (Tablo 1 ve Şekil 1).

Şekil 1. Nohut ekim alanı bakımından ön sırada yer alan ülkeler (%)



Kaynak: Burucu, 2023

Dünya nohut üretimine ait 2017-2021 üretim sezonları incelendiğinde, nohut üretiminin 15.2 ile 15.9 milyon ton arasında farklılık gösterdiği görülecektir (Tablo 2).

2021 yılı nohut üretim sezonu verilerine göre Hindistan en yüksek üretim miktarı ile 1.sırada, Türkiye ise 4.sırada yer almıştır (Tablo 2 ve Şekil 2).

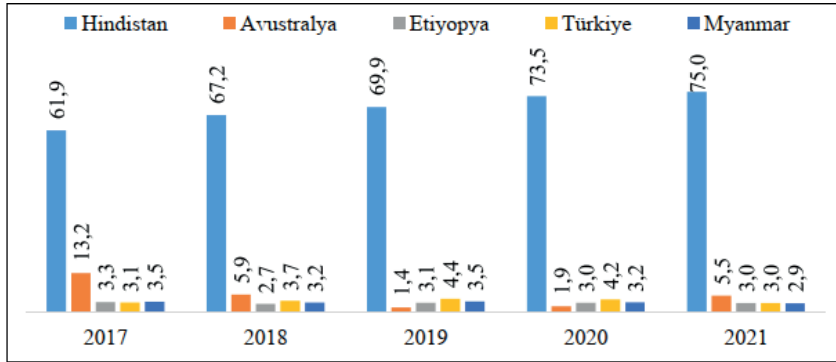
Tablo 2. Ülkeler bazında dünya nohut üretim miktarı (bin ton)

Ülkeler	2017	2018	2019	2020	2021
Hindistan	9.378	11.379	9.938	11.079	11.910
Avustralya	2.004	998	205	281	876
Etiyopya	499	459	435	457	478
Türkiye	470	630	630	630	475
Myanmar	527	535	499	482	467
Rusya	419	620	506	291	317
Pakistan	330	323	447	498	234
Meksika	189	352	203	126	172
İran	229	190	192	173	168
A.B.D	320	580	283	185	130
Diğer	788	873	882	864	644
Dünya	15.152	16.940	14.219	15.066	15.872

Kaynak: Burucu, 2023

Dünya nohut üretiminde ön sırada yer alan ülkelerin üretim payları yıldan yıla dalgalanma gösterirken Hindistan'ın dünya toplam nohut üretimindeki payının 2017 sezonundan 2021'e artış eğiliminde olduğu belirlenmiştir (Şekil 2).

Şekil 2. Nohut üretiminde ön sırada yer alan ülkeler ve üretim payları (%)



Kaynak: Burucu, 2023

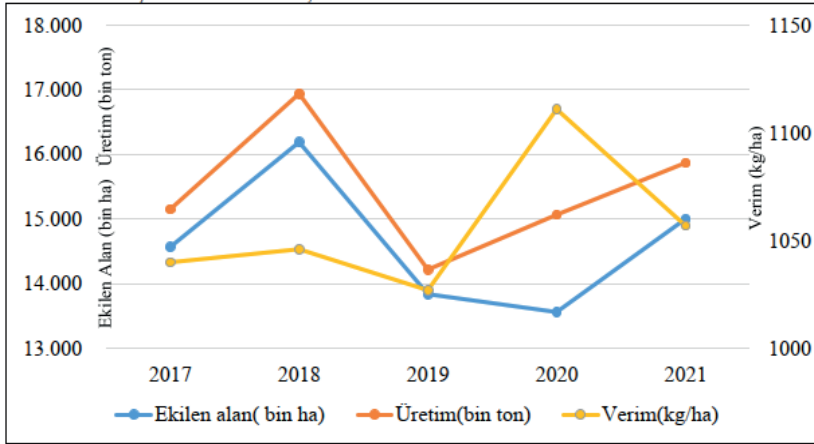
Birim alan tane verimi değerlendirildiğinde dünya ortalama nohut veriminin 1.040 ile 1.057 ton/ha arasında farklılık göstermesi nohut üretimindeki dalgalanmanın düşük seviyede olduğunu göstermektedir (Tablo 3).

Tablo 3. Dünya ortalama nohut verimi (kg/ha)

Yıllar	2017	2018	2019	2020	2021
Verim	1.040	1.046	1.027	1.111	1.057

Kaynak: Burucu, 2023

Şekil 3. Dünya nohut ekim miktarı, üretimi ve verimi



Kaynak: Burucu, 2023

Türkiye’de nohut ekim alanlarının, 2017-2021 sezonlarına ilişkin verilerine göre %23,4 oranında arttığı, 2021 nohut üretim sezonu verilerine göre 4.9 milyon da alanda nohut ekimi yapıldığı, nohutun yemeklik tane baklagiller içerisinde en fazla ekilen ürün olmakla birlikte toplam yemeklik tane baklagil alanı içerisinde %53’lük paya sahip olduğu bildirilmiştir (Burucu, 2023).

Tablo 4. Türkiye’de iller bazında nohut ekim alanları (bin da)

İller	2017	2018	2019	2020	2021
Ankara	308	485	539	717	767
Yozgat	268	419	601	713	657
Kırşehir	343	533	607	535	414
Kırıkkale	153	348	414	395	403
Konya	246	352	336	367	334
Karaman	227	233	208	191	223
Çorum	64	128	189	209	221
Adıyaman	107	274	326	254	154
Uşak	286	290	220	158	139
Kayseri	62	75	94	95	119
Diğer	1.889	2.007	1.672	1.482	1.448
Türkiye	3.953	5.144	5.206	5.116	4.879

Kaynak: Burucu, 2023

Türkiye’de 2017-2021 sezonlarına ilişkin nohut ekim alanları incelendiğinde 3.95-5.21 milyon arasında ekim yapıldığı, Ankara, Yozgat, Kırşehir, Kırıkkale, Konya illerinin ön sıralarda yer aldığı belirlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 5. Türkiye’de iller bazında nohut üretim miktarı (bin ton)

İller	2017	2018	2019	2020	2021
Ankara	35	58	68	93	80
Yozgat	28	53	69	86	68
Kırşehir	46	66	71	78	44
Konya	35	49	47	50	34
Karaman	31	28	26	23	25
Çorum	8	19	29	29	24
Adıyaman	17	46	48	38	20
Kırıkkale	20	47	45	29	18
Kayseri	6	8	10	10	15
Antalya	23	16	13	12	12
Diğer	221	240	204	182	135
Türkiye	470	630	630	630	475

Kaynak: Burucu, 2023

Türkiye’nin toplam nohut üretim miktarı değerlendirildiğinde yıllar arasında dalgalanma görülmekle beraber 2017-2021 sezonlarında 470 ile 630 bin ton arasında nohut üretimi yapıldığı, Ankara, Yozgat, Kırşehir ve Konya’nın yüksek üretim miktarları ile katkı sağladığı tespit edilmiştir (Tablo 5 ve Şekil 4).

Şekil 4. Türkiye’de nohut üretiminde ön sırada yer alan iller (% , 2021)



Kaynak: Burucu, 2023

Nohut, insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir konuma sahip olmakla birlikte temelde insan gıdası olarak tüketilen, bitkisel protein kaynaklarından. Oransal olarak değerlendirildiğinde ise bitkisel proteinlerin %22’si, karbonhidratların ise %7’si yemeklik tane baklagillerden karşılandığı bilinmektedir (Wery ve Gricnac, 1983; Mart vd., 2017).

100 g nohut tohumunda ortalama 342.9 mg P, 185.6 mg Ca ve 6.6 mg Fe minerali bulunmakta olup yüksek demir ve kalsiyum içeriğinden dolayı 7 yaş altı çocuklar ile hamile ve emziren kadınlara nohut tüketimi tavsiye edilmektedir (Karadavut ve Sözen, 2019). Nohut bitkisi, zengin besin içeriğinin yanı sıra nodüllerindeki *Rhizobium* türü bakteri vasıtasıyla havanın serbest azotunu fikse ederek toprağa bağlamakta, kazık kökleri vasıtasıyla toprağın fiziksel, biyolojik ve kimyasal yapısını iyileştirmekte ve kendisinden sonra gelecek olan bitki için azotça zengin toprak bıraktığından dolayı ekim nöbetinde çok önemlidir (Rupela ve Saxena, 1987; Güler, 2011; Uçar ve Erman, 2020).

Bu çalışmada amaç, nohutun insan ve hayvan gıdası olmasının yanı sıra münavebedeki rolü, toprak verimliliğine ve sürdürülebilir tarıma katkısı nedeniyle önemine dikkat çekmektir.

Nohutun Orijini ve Genetik Yapısı

Nohutun orijini ile ilgili iki farklı görüş ortaya atılmıştır. Bu görüşlerden ilki ülkemizin de içerisinde yer aldığı doğuda himalayalar, batıda Yunanistan, kuzeyde Kırım ve güneyde Habeşistan sınırlarına dayanan büyük bir bölgeyi içerisine almaktadır. Diğer görüş ise nohutun iki gen merkezinde ortaya çıktığını bildirmektedir. Bunlardan birincisi iri taneli nohutların gen merkezinin Güney Batı-Asya ile Akdeniz Bölgesi olduğunu belirtmiştir. İkinci gen merkezinin ise küçük taneli nohutların yer aldığı Güney Asya ve Habeşistan'ı içerisine alan bölge olduğu bildirilmiştir (Moreno ve Cubero, 1978; Van Der Maesen, 1987; Sözen ve Uçar, 2022).

Baklagiller familyasında yer alan nohut (*Cicer arietinum* L.), $2n=16$ kromozomlu ve kendine döllenlen serin mevsim yemeklik tane baklagil bitkisidir (Gaur vd., 2012; Sözen vd., 2021).

Mezopotamya'da verimli hilal olarak adlandırılan ve kısmen ülkemizin de içerisinde yer aldığı alanda nohutun yabani formlarını görmek mümkündür. Bu durum, ülkemizin nohutun orijin merkezlerinden biri olduğunu doğrulamaktadır.

Nohutun Besin İçeriği ve Kullanım Alanları

Nohut, zengin protein (%18-35) içeriğinin yanı sıra kayda değer karbonhidrat (%40-60), A, B1, B2, D vitamini, P, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn mineral maddeleri ve aminoasit içeriği ile insan beslenmesinde önemli bitkisel gıda olarak öne çıkmaktadır (Smithson vd., 1985; Bozoğlu ve Özçelik, 2005; Sözen vd., 2021).

Nohut kullanım alanlarının kültürden kültüre değişkenlik gösterdiği bilinmekle beraber genel olarak değerlendirildiğinde; tanesinin pişirilerek yemeklerde kullanıldığı, işlenerek şekerlemecilerde leblebi olarak satıldığı, kaynatıldıktan sonra farklı soslarla tatlandırılıp çerez olarak tüketildiği ve süt

olum döneminin ortalarından itibaren firik olarak yenebildiği bilinmektedir (Şamcı ve Sözen, 2018).

Nohut Yetiştiriciliği, Bakım ve Hasat İşlemleri

Nohut yetiştiriciliğinde ideal toprak yapısı kumlu-tınlı olmakla birlikte hafif kireçli, kumlu topraklarda güzel yetişmektedir. Ekim derinliğinin 5-8 cm ve metrekaresine 40-60 adet tohum düşecek şekilde ekim yapılması homojen bir çıkış için önemlidir. Ayrıca, ekimle beraber 13 kg civarında Diamonyum fosfat (DAP 18-46-0) gübresinin toprağa uygulanması faydalı olacaktır. Bitki vejetasyon süresi boyunca 2200-2840 °C arasında sıcaklık istemektedir.



Kaynak: Doç. Dr. Mehmet Karaman

Optimum sıcaklık isteği ise 18-26 °C olup, -2 °C gibi düşük sıcaklıklarda zarar görmeden atlatabilir (Akçin, 1988; Sarımurat vd., 2022).

Nohut, düşük sıcaklık ve kuraklığa mercimekten sonra en tolerant bitkidir. Çiçeklenme dönemine denk gelen yüksek yağış, sıcaklık ve nem hastalıkları artırmakta ve düşük tane verimi ile sonuçlanmaktadır (Ton vd., 2014). Baklada, tane ile hilum bağlantısı kopmadan nohut hasat edildiğinde hasat sonrasında nem kaybı devam edeceğinden tanede buruşukluğa ve verim düşüklüğüne neden olacaktır. Bu bağlamda makine ile hasatta tane nem içeriğinin $\leq 14\%$ olduğuna dikkat edilmelidir.

Nohutta Tane Verimi (kg/da)

Nohut yetiştiriciliğinde birim alandan elde edilecek tane verimi çeşide, ekolojik koşullara, agronomik uygulamaların içeriğine, ekimin yazlık veya kışlık olarak yapılmasına bağlı olarak önemli düzeyde farklılık göstermektedir. Bu bağlamda, Türkiye’de tane verimi ile ilgili olarak Konya’da 78.14-154.12 kg/da (Bayrak ve Önder, 2017), Çukurova’da 169.59-364.55 kg/da (Mart vd., 2017), Siirt’te 101.2-165.4 kg/da (Soysal vd., 2020), Adıyaman’da 155.40-182.60 kg/da (Sönmez ve Kumlay, 2021), Van’da 111.73-162.83 kg/da (Sarımurat vd., 2022) ve Muş’ta 106.2-165.3 kg/da (Karaman, 2024) olduğu bildirilmiştir.

Nohut Üretimini Sınırlandıran Faktörler

Nohut üretimini sınırlandıran faktörler değerlendirildiğinde; girdi maliyetlerinin yüksek olması, pazar aşamasında ekonomik olarak üreticiyi tatmin edecek seviyede kar elde edilememesi, makineli tarımın yeterince yaygın olmaması ve agronomik uygulamaların yetersiz olması dikkat çekmektedir. Ayrıca, Nohut yetiştiriciliğinde biyotik ve abiyotik stres faktörleri birim alan tane verimini önemli ölçüde sınırlandırmaktadır.

Biyotik stres faktörlerinden *Fusarium* solgunluğu, Antraknoz, *Pythium* kök çürüklüğü, beyaz küf, bakteriyel yanıklık, virüs hastalıkları ve *Rhizoctonia* nohutta görülen hastalıklar olarak öne çıkmaktadır. Ancak, dünyada ve ülkemizde nohutta birim alan tane verimini önemli ölçüde düşüren en önemli hastalık antraknozdur (Anonim, 2024).

Zararlılar irdelendiğinde nohut sineği ve yeşil kurt zararı önemli olmakla beraber nohut üretim alanlarındaki yabancı otların türü ve yoğunluğu da birim alan tane verimini sınırlandırmaktadır (Chisaka, 1977; Dilek ve Yavuz, 2021).

Nohut yetiştiriciliğinde bitki gelişim dönemlerinin başlarında nohut bitkisi yabancı otlara göre daha yavaş gelişmekte ve az sayıda yaprak oluşturmaktadır. Bu duruma paralel olarak yabancı otlar kültür bitkisine baskın olmaktadır (Ratnam vd., 2011; Dilek ve Yavuz, 2021). İlk gelişim dönemlerinde nohut bitkisi yabancı ot ile rekabet edemediğinden dolayı gerekli tedbirler alınmaz ise %75 civarında tane verimi kayıpları yaşanabilmektedir (Chaudhary vd., 2005; Dilek ve Yavuz, 2021).

Nohut, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde kışlık olarak ekilmekle beraber iç bölgelerde sert kış koşullarından dolayı yazlık olarak ekilmektedir. Doğu Anadolu Bölgesinde ise sert kış koşullarının yanı sıra kar örtüsünün yaklaşık 3 ay yerde kalması nedeniyle kar küfü problemi yaşanmaktadır. Bu sorunun üstesinden gelebilmek için ekim, geç ilkbahar döneminde yapılarak geciktirilmektedir.

Nohut yetiştiriciliğinde, vejetasyon süresini uzun (6-8 ay) tutmak birim alan tane verimini artırırken, kısa vejetasyon süresi (3-4 ay) tane verimini önemli düzeyde düşürmektedir.

Nohut yetiştiriciliğinde ekimle beraber gübre (2-4 kg N ve 5-6 kg P_2O_5 uygulanmalıdır) uygulaması yapılmaması tane verimini olumsuz etkilemektedir. Bazen de gereğinden fazla azot verildiğinden dolayı Rhizobium bakterisinin çalışması olumsuz etkilenmekte, fazla azot vejetatif aksamın çok gelişmesine, tane veriminin ise olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır.

Nohut üretiminde ilk bakla yüksekliği düşük (<10 cm) çeşitlerin yetiştirilmesi makineli tarıma uygun olmadığından dolayı hasat döneminde makine ile hasatta verim kayıplarına neden olmaktadır. Nohut ürününü depolama aşamasında depo koşullarının uygun olmaması veya depo zararlıları ile yeterli düzeyde mücadele edilmemesi nedeniyle verim kayıpları yaşanmaktadır.

Sertifikalı nohut tohumuna ulaşmanın zorluğu, sertifikalı tohumun maliyetli olması gibi nedenler ile yerel çeşitler veya karışık çeşitler ekilmekte ve bu durum verim düşüklüğü ile sonuçlanmaktadır.

Nohut yetiştiriciliğinin küçük alanlarda (parçalı araziler) yapılması sebebiyle maliyetler yüksek ve kar oranı düşük olmaktadır.

Nohut üretiminde pazar problemi bazı bölgelerimizde (Doğu Anadolu gibi) güncelliğini korumakla birlikte plansız ekimler yapılmakta ve dolayısıyla üretici zarar etmektedir.

Nohut Üretimini Artırmak İçin Çözüm Önerileri

1-Sertifikalı tohum kullanımı teşvik edilmeli ve bu doğrultuda devletin ilgili kurumları tarafından destekleme programlarında desteğin miktarı ve içeriği yeniden gözden geçirilmelidir.

2-Hasat döneminde verim kayıplarının yaşanmaması için ilk bakla yüksekliği en az >10 cm olan nohut çeşitleri ekilmelidir.

3- Nohut yetiştiriciliğinde Fungusit maliyeti yüksek olduğundan dolayı ülkemizde ana hastalıklardan olan antraknoz hastalığına karşı tolerant/dayanıklı çeşitler tercih edilmelidir.

4-Üretici nohut yetiştiriciliğine karar vermeden önce pazar durumunu mutlaka gözden geçirmelidir.

5-Nohut yetiştiriciliği hakkında üreticilere teknik bilgi vermek amacıyla, ziraat fakülteleri ile Tarım ve Orman Bakanlığının ilgili birimleri tarafından kurslar düzenlenmelidir.

6-Nohut yetiştiriciliği yapılan tarım arazilerinde münavebeye dikkat edilmelidir.

7-Üretim sezonu içerisinde agronomik uygulamaları optimum düzeyde yapmaya özen gösterilmelidir.

8-Sulama yapılacaksa döllenme ile bakla bağlama dönemi arasındaki süreçte döllenmeyi olumsuz etkileyeceğinden dolayı yağmurlama sulama yapılmamalıdır.

9-Tane nemi dikkate alınarak, hasat-harman zamanında yapılmalıdır.

10-Hasat esnasında biçerdöverin batör ve kontrbatör ayarı mutlaka yapılmalıdır.

11- Hasat ve harman sonrasında depolama yapılacaksa depo zararlılarına karşı gerekli tedbirler alınmalıdır.

Sonuç

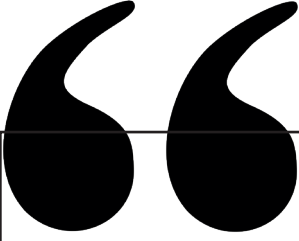
Nohut yetiştiriciliği tüm bölgelerimizde yazlık veya kışlık olarak yapılabilmektedir. Daha öncede belirtildiği gibi nohutun toprağa azot bağlaması, toprağın yapısını düzeltmesi, sürdürülebilir bir toprak verimliliğine katkıda bulunması, su ihtiyacının düşük olması, ard bitkinin verimine katkı sağlama-sı gibi nedenler ile münavebede yer alarak nadas alanlarının daraltılmasında büyük önem arz etmektedir. Pazar taleplerini dikkate alarak verimli, kaliteli ve fungal hastalıklara tolerant/dayanıklı, makineli hasada uygun çeşitler üretilmelidir. Ayrıca, ekimle beraber azot ve fosfor içerikli gübreler mutlaka uygulanmalı ve yabancı otlar ile etkin mücadele edilerek verim düzeyimiz artırılmalıdır.

Kaynakça

- Akçin, A. (1988). Yemeklik Dane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Yayınları: 43. Ziraat Fakültesi Yayınları: 8, Konya.
- Anonim. (2024). Nohut hastalıkları ve zararlıları. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=63>. Erişim tarihi: 21.09.2024.
- Bayrak, H. ve Önder, M. (2017). Konya Ekolojisinde Tarımı Yapılan Yerel Nohut Popülasyonları ve Çeşitlerinin (*Cicer arietinum* L.) Tarımsal, Teknolojik ve Besinsel Karakterlerinin Belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26(Özel Sayı):52-61.
- Bozoğlu, H. and Özçelik, H. (2005). A Study on the Determination of Genotype x Environment Interactions and Stability of Some Genotypes in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). GAP 4th Agriculture Congress, University of Harran, (I): 834-839 p.
- Burucu, D. (2023). Kuru Baklagil Ürün Raporu. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, TEPGE Yayın NO: 391, ISBN: 978-625-94245-7-6.
- Chaudhary B.M., Patel, J.J. and Delvadia, D.R. (2005) Effect of weed management practices and seed rates on weeds and yield of chickpea. *Indian Journal of Weed Sciences*, 37:271-272.
- Chisaka, H. (1977). Weed damage to crops: yield loss due to weed competition. integrated control of weeds; ed. by J.D. Fryer ve S. Matsunaka. University of Tokyo Press.1-16, Tokyo, Japan.
- Dilek, B. ve Ögüt Yavuz, D. (2021). Nohut Üretiminde Sorun Olan Yabancı Otlar ve Kimyasal Mücadele Çalışmaları. *Uşak Üniversitesi Fen ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 2021 (2): 182-200.
- El-Adawy, T.A. (2002). Nutritional composition and antinutritional factors of chickpeas (*Cicer arietinum* L.) undergoing different cooking methods and germination. *Plant Foods for Human Nutrition*, 57, 83-97.
- Gaur, P.M., Jukanti, A.K., Srinivasan, S. and Gowda, C.L.L. (2012). Chickpea (*Cicer arietinum* L.). In: Bharadwaj DN (ed) Breeding of field crops. *Agrobios (India)*, Jodhpur, 165-194 p.
- Güler, İ.E. (2011). Erzurum Yöresinde Nohut Tarımının Mekanizasyon Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Derg.*, 1(4):91-98.
- Jukanti, A. K., Gaur, P. M., Gowda, C. L. ve Chibbar, R. N. (2012). Nutritional quality and health benefits of chickpea (*Cicer arietinum* L.): A review. *The British Journal of Nutrition*, 108(S1):11-26.
- Karadavut, U. and Sözen, Ö. (2019). An Investigation of the Problem with Multiple Links Between Characters Affecting Yield in Chickpea Plant. International May 19 Multidisciplinary Studies Congress, 288-291 p.
- Karaman, M. 2024. Modern Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Muş İli Koşullarında Bazı Tarımsal Özellikler Bakımından Değerlendirilmesi. *DUFED*, 13(2):165-175.

- Kulaz, H., Tunçtürk, R., Oral, E., Tunçtürk, M. ve Baran, İ. (2023). Farklı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Bazı Teknolojik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 28(1): 1-7.
- Mart, D., Yücel, D. ve Türkeri, M. (2017). Çukurova Koşullarında Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğeleri ve Kalite Değerleri. *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, 20 (Özel Sayı), 371-374.
- Moreno, M. and Cubero, J.I. (1978). Variation in *Cicer arietinum* L. *Euphytica*, 27: 465-485.
- Ratnam, M., Rao, A.S. and Reddy, T.Y. (2011). Integrated weed management in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Indian J. Weed Sci*, 43:70-72.
- Rupela, O.P. and Saxena, M.C. (1987). Nodulation and nitrogen fixation in chickpea. In *The Chickpea* (Eds. M.C. Saxena and K.B. Singh), CAB International, 191-206, Wellington, Oxon.
- Sarımurat, M.Ş., Kulaz, H. ve Erdin, F. (2022). Van Ekolojik Koşullarında Yetiştirilebilen Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *MAS Journal of Applied Sciences*, 7(1):128-138.
- Smithson, J.B., Thompson, J.A. and Summerfield, R.J. (1985). The grain legumes chickpea (*Cicer arietinum* L.). Chapter: 8, Collins Professional and Technical Books.
- Soysal, S. ve Uçar, Ö., Erman, M. (2020). Siirt ili ekolojik koşullarında DAP (Diamonyum fosfat) gübresi dozlarının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un tane verimi ve bazı verim özelliklerine etkisi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 4(4):834-842.
- Sönmez, V. ve Kumlay, A.M. (2021). Adıyaman Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (23):656-665.
- Sözen, Ö. ve Uçar, S. (2022). Yemeklik Tane Baklagil Yetiştiriciliği ve Islahı. Editör: Tolga Karaköy, Nohut (*Cicer arietinum* L.) yetiştiriciliği, Bölüm:3, ISBN: 978-625-8213-46-1, İksadyayınevi, Ankara, Türkiye.
- Sözen, Ö., Yağmur, M. and Aydoğan, Y. (2021). Evaluation in terms of agricultural characteristics of some chickpea (*Cicer arietinum* L.) varieties grown in Eskişehir ecological conditions. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*, 11 (1): 35-47 p.
- Şamcı, A. ve Sözen, Ö. (2018). Yerel Nohut Genotiplerinin Bazı Kalite Parametrelerinin Ortaya Konulması. 21. Yüzyılda Fen ve Teknik, 5(9):19-28.
- Ton, A., Karaköy, T. ve Anlarsal, A.E. (2014). Türkiye'de yemeklik tane baklagiller Üretiminin sorunları ve çözüm önerileri. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(4):175-180.
- Uçar, Ö. and Erman, M. (2020). Farklı sıra arası mesafeleri, tavuk gübresi dozları ve tohum ön uygulamalarının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un nodülasyonu üzerine etkileri. *Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences*, 7(11):96-109.

- Van Der Maesen, L.J.G. (1987). Origin, history and taxonomy of chickpea. In: Saxena, M.C. and Singh, K.B. (eds) *The Chickpea*. CAB International, Wallingford, UK, 11-34 p.
- Wery and Gricnac 1983. The Leguminosae Family. II. Syst 1, p1-8. That Fix Nitrogen. Technical Handbook on Symbiotic Nitrogen Fixation. *Legume*, Rome.



Bölüm 5

DİRİ ÖRTÜ BAKIMININ TOROS SEDİRİ (*Cedrus libani* A. Rich.) AĞAÇLANDIRMALARINDA BÜYÜMEYE ETKİSİ: ISPARTA-EĞİRDİR ÖRNEĞİ

Yunus ESER¹

¹ Doç. Dr., Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Atabey Meslek Yüksekokulu, yunuseser@isparta.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9575-1162.

Ağaç türlerinin mevcut doğal alanlarında ya da türlerin doğal yayılış alanı dışındaki sahalarda gerçekleştirilen ağaçlandırma çalışmalarında uygulanan bakım müdahaleleri (ot alma, çapalama, diri örtü mücadelesi vb.) ağaçlandırma, gençleştirme vb. gibi temel ormancılık faaliyetlerinin başarısında ve devamlılığında çok önemli bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, diri örtü ile mücadele gerek ağaçlandırma öncesi saha hazırlığı çalışmalarında (Ür- genç, 1998) ve gerekse de ağaçlandırma sonrası bakım faaliyetleri kapsamında gerçekleştirilen (Saatçioğlu, 1971) en önemli uygulamalardan bir tanesidir. Buna karşın, ülkemizde Toros sediri ağaçlandırma sahalarına ilişkin çok çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmiş olsa da (Bilir, 2004; Bilir vd., 2018; Yazıcı, 2018; Yazıcı vd., 2022; Yazıcı ve Bilir, 2023a,b), türde diri örtü bakımının büyümeye olan etkisine yönelik tarafımca tespit edilmiş herhangi bir çalışmaya rastlanılamamıştır.

Bu çalışmada, Isparta-Eğirdir yöresinden örneklenen diri örtü bakımı uygulanmış ve uygulanmamış iki örnek Toros sediri ağaçlandırma sahası; ağaç boyu, göğüs yüksekliği çapı ve yaşama yüzdesi bakımından değerlendirilerek türün ağaçlandırma ve diğer ormancılık uygulamalarına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Örnek Alanlar

Çalışma kapsamında örneklenen, diri örtü bakımı gerçekleştirilmiş (BV, 37°54'308" kuzey enlemi, 30°46'025" doğu boylamı, 1055 m) ve diri örtü bakımı gerçekleştirilmemiş (BY, 37°54'265" kuzey enlemi, 30°46'171" doğu boylamı, 1080 m) sahalara; Isparta-Eğirdir yöresinde yer almaktadır. 2x2.5 m aralık mesafede (=2000 fidan/ha) tesis edilmiş, 24 yaşlı ve birbirinin devamı niteliğindeki iki ağaçlandırma sahasından, her biri 500 m² (50 x 10 m) büyüklüğünde iki alan örneklenmiştir (Şekil 2). Bu sahalara, Eğirdir Orman Fidanlığı'nda yetiştirilen Isparta-Senirkent tohum meşcereresi orijinli (38°05' kuzey enlemi, 30°42' doğu boylamı, 1600 m) 2+0 yaşlı çıplak köklü fidanlarla 2000 yılında tesis edilmiştir. Sahalarda diri örtü elemanı olarak yoğun şekilde *Qercus coccifera* L. gözlemlenmiştir (Şekil 3).



Şekil 2. Bakım görmüş (BV) ve bakım görmemiş (BY) sahalardan bir görünüm



Şekil 3. Sahalardaki diri örtü elemanlarından bir görünüm

Örneklenen bu sahalarda, ağaç boyu (**B**) ve göğüs yüksekliği çapı ($d_{1.30}$) ölçümleri 2024 yılı ilkbaharında gerçekleştirilmiştir.

2.2. Verilerin Değerlendirilmesi

Sahada yapılan uygulamalar, ağaç boyu ve göğüs yüksekliği çapı bakımından aşağıdaki doğrusal varyans analizi (ANOVA) modeli yardımıyla SPSS paket (SPSS, 2011) programında karşılaştırılmıştır.

$$Y_{ij} = \mu + F_i + e_{ij} \quad (1)$$

Modelde;

Y_{ij} : i . uygulamanın, j . bireyinin özelliğini,

μ : genel ortalamayı,

e_{ij} : hatayı göstermektedir.

Ağaç boyu ile göğüs yüksekliği çapı arasındaki ilişkiler, aşağıdaki eşitlik yardımıyla SPSS paket (SPSS, 2011) programında hesaplanmıştır.

$$r_p = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} \quad (2)$$

Eşitlikte;

r_p : fenotipik korelasyon katsayısını,

$\sum xy$: x ve y özelliklerinin çarpanlar toplamını,

$\sum x^2$, $\sum y^2$: özelliklerin fenotipik varyanslarını ifade eder.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Ağaç Boyu, Göğüs Yüksekliği Çapı ve Yaşama Yüzdesi

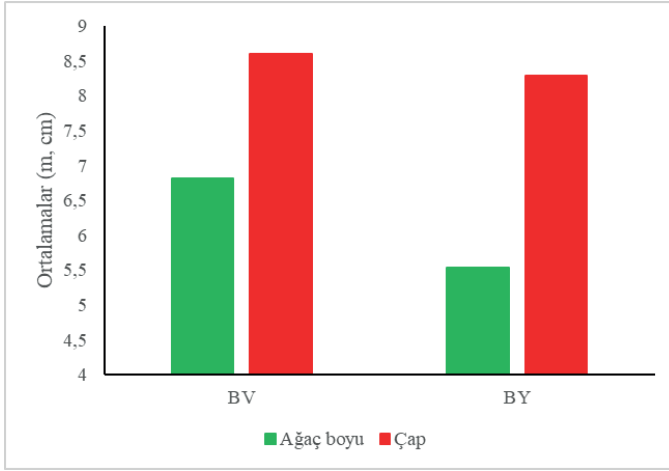
Yapılan değerlendirmeler sonucunda, diri örtü bakımı uygulanan alanlar uygulanmamış alanlara göre; ağaç boyu bakımından yaklaşık %25, göğüs yüksekliği çapı bakımından %3 (Şekil 4), yaşama yüzdesi bakımından ise yaklaşık %8 daha yüksek performans göstermiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Uygulamalara göre ortalama, minimum, maksimum ve varyasyon katsayısı (CV)

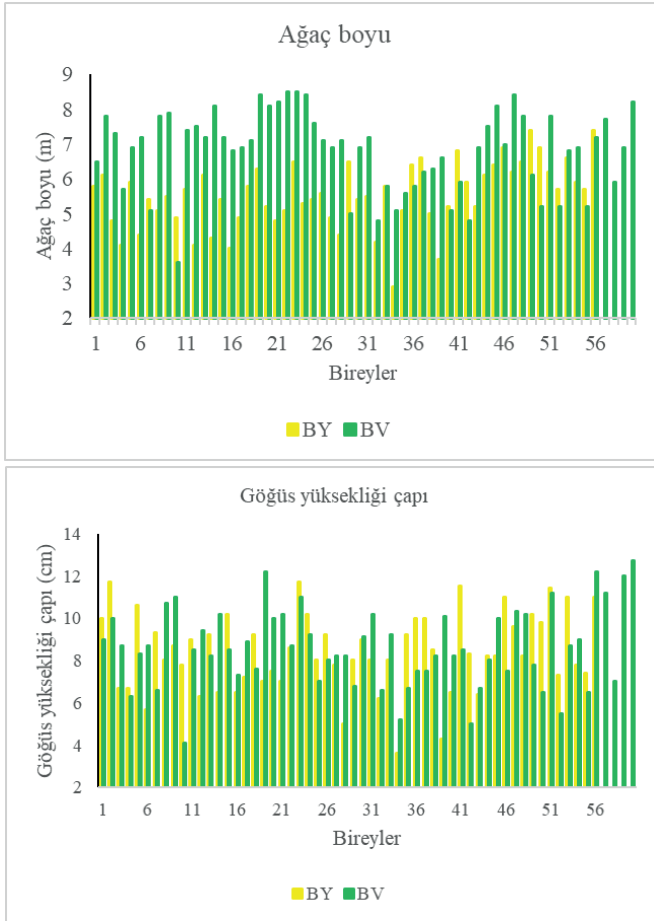
	BV (60)*		BY (56)*	
	H (m)	d _{1.30} (cm)	H (m)	d _{1.30} (cm)
Ortalama	6.81	8.60	5.53	8.40
Min.-Max.	3.60-8.50	4.10-12.70	2.90-7.40	3.60-11.70
% CV	16.7	20.9	16.8	22.1

*; Örnek alanlarda ölçüm yapılan birey sayısını göstermektedir.

Bununla birlikte, uygulama içi bireyler arası geniş ağaç boyu ve göğüs yüksekliği çapı farklılıkları ortaya çıkmıştır (Şekil 5). Örneğin BV uygulamasında ağaç boyu 3.60-8.50 m arasında, göğüs yüksekliği çapı ise 4.10-12.70 cm arasında değişim göstermiştir. Her iki uygulamada da göğüs yüksekliği çapı, ağaç boyuna göre daha yüksek varyasyon göstermiştir (Tablo 1). Benzer varyasyonlara tür üzerinde gerçekleştirilen çeşitli çalışmalarda da (Bilir vd., 2018; Yazıcı, 2018; Yazıcı vd., 2022) ulaşılmıştır. Bu sonuçlar, türün sahip olduğu geniş genetik tabanla ilişkilendirilebilir. Ancak ağaçlandırma uygulamalarında, büyümeye birçok faktörün etkili olabildiği de bilinmektedir (Gezer ve Yüzedağ, 2006; Yazıcı ve Turan, 2016; Yazıcı, 2018; Yazıcı vd., 2022; Yazıcı ve Bilir, 2023a,b).



Şekil 4. Uygulamalara göre ortalama ağaç boyu ve göğüs yüksekliği çapı



Şekil 5. Uygulamalardaki bireysel ağaç boyu ve göğüs yüksekliği çapları

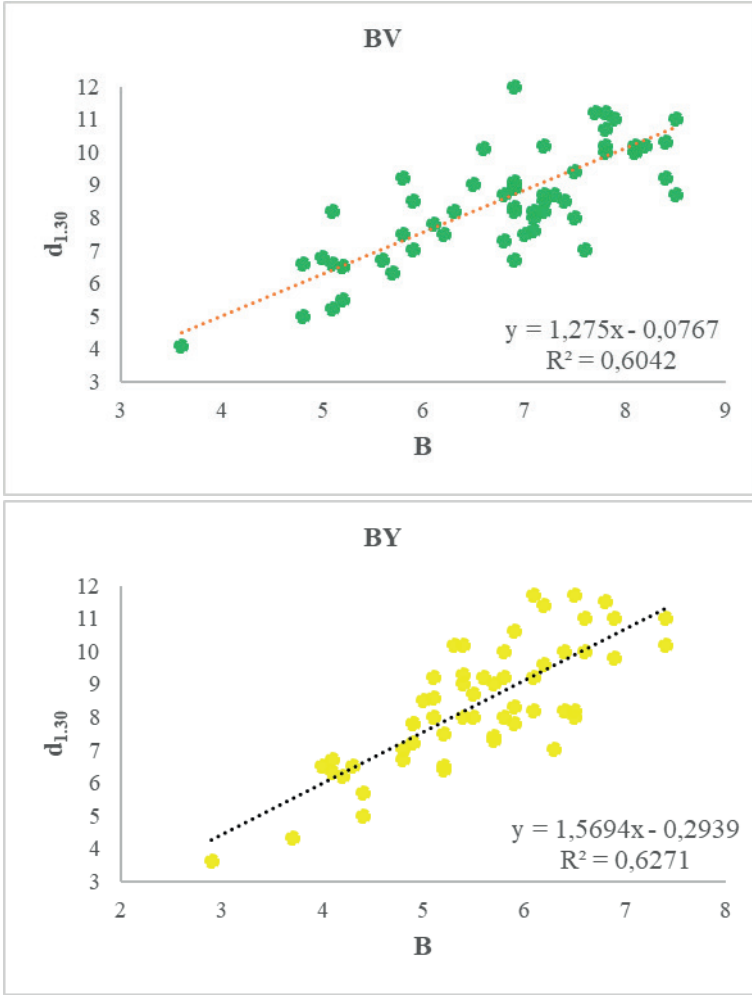
Yapılan varyans analizi sonucuna göre, ağaç boyu bakımından uygulamalar arasında anlamlı ($p<0.05$) farklılıklar belirlenirken, göğüs yüksekliği çapı bakımından ise uygulamalar benzerlik ($p>0.05$) göstermiştir (Tablo 2). Elde edilen bu sonuçlar, diri örtü bakımının daha çok ağaç boyu üzerinde etkili olduğunu yani ağacın enerjisini daha çok boy büyümesi maksadıyla kullandığını göstermektedir.

Tablo 2. Uygulamaların karşılaştırılmasına ilişkin varyans analizi sonuçları

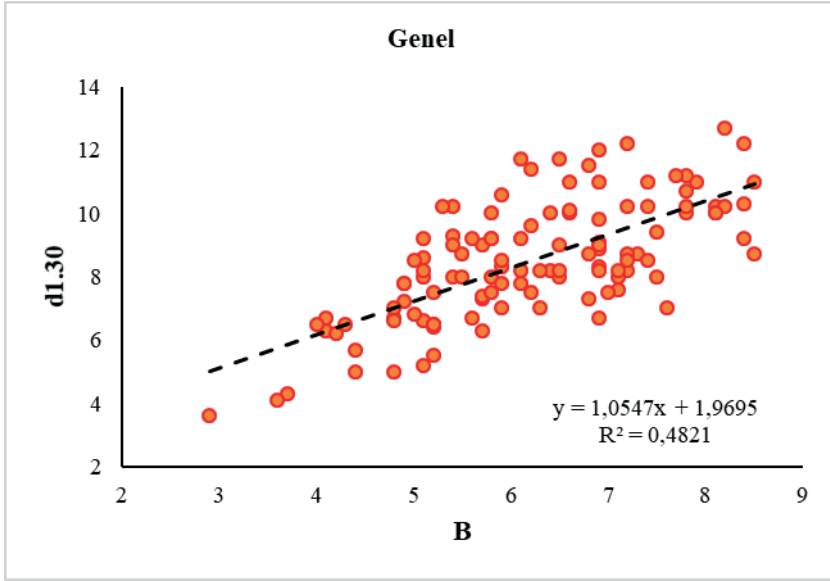
Özellik	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Oranı	Önem Düzeyi
B	Gruplar arası	47.290	1	47.290	42.974	.000
	Grup içi	125.447	114	1.100		
	Toplam	172.737	115			
d_{1.30}	Gruplar arası	1.367	1	1.367	.392	.532
	Grup içi	397.211	114	3.484		
	Toplam	398.579	115			

3.2. Boy ve Çap İlişkileri

Korelasyon analizi sonuçlarına göre; gerek bakım görmüş ($r_p=0.79$) ve gerekse de bakım görmemiş ($r_p=0.78$) sahalar (Şekil 6) ile birlikte uygulamalar genel olarak birlikte değerlendirildiğinde ($r_p=0.69$) (Şekil 7), ağaç boyu ile göğüs yüksekliği çapı arasında anlamlı ($p<0.05$) pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Analiz sonucunda elde edilen R^2 değerlerine göre, yapılan uygulamalar açısından bu ilişkinin %60'ından fazlası, uygulamaların genelinde ise %48'inden fazlası açıklanabilmektedir. Boy ile çap arasındaki benzer ilişkilere, Toros sediri üzerine değişik yöre ve yaşlarda gerçekleştirilen farklı çalışmalarda da ulaşılmıştır (Bilir, 2004; Yazıcı, 2018; Yazıcı vd., 2022). Elde edilen bütün bu ilişkiler, ileriki gelişme çağlarındaki bakım uygulamaları ve diğer ormancılık çalışmaları bakımından büyük önem arz etmektedir.



Şekil 6. Uygulamalara göre ağaç boyu ile göğüs yüksekliği çapı ilişkisi



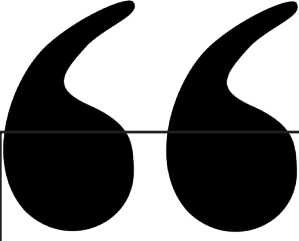
Şekil 7. Uygulamaların genelinde ağaç boyu ile göğüs yüksekliği çapı ilişkisi

4. SONUÇ

Türün değişik yörelerdeki geniş ağaçlandırma faaliyetlerine rağmen bu ön çalışma, sınırlı bir alanda ve 24 yaşlı bireylerden oluşan bir sahada gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle, türün farklı yöre ve yaştaki ağaçlandırma sahalarında yeni çalışmalar gerçekleştirilmelidir. Bununla birlikte, çalışma neticesinde tespit edilen özellikler arası anlamlı ($p < 0.05$) ilişkiler ileriki uygulamalarda yöresel ölçekte kullanılabilir.

KAYNAKÇA

- Anşın, R., & Özkan, Z. C. (2006). Tohumlu Bitkiler (Spermatophytha) - Odunsu Taksonlar. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları*.
- Bilir, N. (2004). Toros Sediri'nde (*Cedrus libani* A. Rich.) boy, çap ve hacim için yaşlar arası fenotipik ilişkiler. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi*, A(1), 12-18.
- Bilir, N., Yazıcı, N., & Özel, H. B. (2018). Examination of Taurus cedar (*Cedrus libani*) afforestation in Isparta province of Turkey. *International Conference Reforestation Challenges*, June 20-22, Belgrade, Serbia.
- Boydak, M., & Çalıkoğlu, M. (2008). Toros Sedirinin (*Cedrus libani* A. Rich.) Biyolojisi ve Silvikültürü. *Orman Genel Müdürlüğü Yayınları*.
- Evcimen, B. S. (1963). Türkiye Sedir Ormanlarının Ekonomik Önemi, Hasılat ve Amenajman Esasları. *Orman Genel Müdürlüğü Yayınları*.
- Gezer, A. & Yüzedağ, C. (2006). Ormancılıkta Ekim ve Dikim Yoluyla Ağaçlandırma Tekniği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları*.
- OGM (2024). Forest inventory of Turkey. *General Directorate of Forestry of Turkey*, Ankara.
- Saatçioğlu, F. (1971). Orman Bakımı, İ.Ü. *Orman Fakültesi*, İstanbul.
- SPSS (2011). IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0., NY: IBM Corp.
- Ürgenç, S. (1988). Genel Plantasyon ve Ağaçlandırma Tekniği. *İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayını*, No: 444, İstanbul.
- Yaltırık, F. (1988). Dendroloji I (Gymnospermae) Açık Tohumlular. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları*.
- Yazıcı, N. & Turan, A. (2016). Effect of forestry afforestation on some soil properties: A case study from Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 25, 2509-2513.
- Yazıcı, N. (2018). Effect of species and environmental factors on growth performances in afforesration of *Cedrus libani* and *Pinus brutia*. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27, 6913-6917.
- Yazıcı, N., & Bilir, N. (2023a). Effect of Terracing on Growth of Taurus Cedar (*Cedrus libani*): A Case Study From Isparta District. *4th International Latin American Congress on Natural and Applied Sciences*. March 13-15, Rio de Janeiro, Brazil, 58-64.
- Yazıcı, N., & Bilir, N. (2023b). Growth Variation in Forest Tree Species in Afforestation of Gradoni Terracing. *4th International Latin American Congress on Natural and Applied Sciences*. March 13-15, Rio de Janeiro, Brazil, 65-71.
- Yazıcı, N., Babalık, A.A. & Bilir, N. (2022). Bir Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) ağaçlandırma alanında büyümeye eğimin etkisi: Dinar örneği. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 1-5.



Bölüm 6

ÇİFTÇİLERİN EĞİTİM DÜZEYLERİNİN HAYVAN YETİŞTİRİCİLİĞİ, BESLEMESİ VE YEM TEMİNİNE ETKİSİ

Serhat Yıldız¹, Suphi Deniz²

1 Dr.Öğr.Üyesi Serhat YILDIZ (Orcid ID: 0000-0003-1063-4704), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş MYO, Veterinerlik Bölümü, Van/ Türkiye

2 Prof. Dr. Suphi DENİZ (Orcid ID: 0000-0002-6005-0056), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları, Van/ Türkiye

1.GİRİŞ

Bir ülkede insanların sürekli ve kaliteli eğitim almaları sonucunda kazandıkları bilgi ve beceriyi ekonomik büyümeye katmaları, ülkenin gelişmişliği ile yakından ilişkilidir. Sosyo-ekonomik gelişmenin ve verimlilikteki artışın en önemli unsuru olan eğitim düzeyi, kalkınmanın beyni olan bireyin bilinçlenmesi ve donatılması açısından önem arz etmektedir. Buna ilave olarak, nitelikli insan gücü ihtiyacının karşılanması ve ekonomiyi dünya standartlarına taşıması açısından da hayati önem taşımaktadır. Ancak, geleneksel eğitim sistemleri, dünyada birçok alanda meydana gelen hızlı gelişmeler sonucunda değerini kaybetmektedir. Eğitim sistemi, kişilerin çevresinde meydana gelen değişimlere uyum sağlayabilmelerini sağlayan yeni yetenekler oluşturmakla yükümlüdür ve hızla değişen teknoloji ve bilgiye ayak uydurabilmesiyle mümkün görünmektedir. Eğitime daha fazla kaynak ayrılmasının zorunluluğuna dikkat çeken ekonomistler, bir ülkenin kalkınmasında sermaye ve teknoloji transferi ile birlikte, kalifiye işgücünün de gerekli olduğunu bildirmektedirler. Bireyin eğitim düzeyinin düşüklüğünden kaynaklanan olumsuzlukların giderilmesi, eğitimle sağlanacak bilgi ve beceriler sayesinde gerçekleştirilebilecektir. Ülke kalkınmasına katkıda bulunabilmesi, dünyada ve ülkemizde gerçekleşen değişim hızına uyulabilmesi için, eğitim ve öğretim sisteminde çağın gereklerine uygun olarak yeniden yapılandırılması gerekmektedir (Çakmak, 2008).

Eğitim ve öğretimin önemini arttıran etmenlerden biri de, gelişmiş ülkelerin tarım alanında ulaştıkları birikimlerini, diğer ülkeleri bağımlı hale getirecek şekilde kullanmalarıdır. Kırsal kesimde yaşayan nüfusun, yaşadığı yerlerde tutulması, yaşam düzeylerinin iyi duruma getirilmesi ile mümkündür. Türkiye’de kırsal alanda yaşayan insanların çoğunun, geçimini tarımsal faaliyetlerden sağladığı bilindiğinden, bu insanların hayat standardının yükseltilmesi, tarımda sınırlı kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılmasıyla mümkündür. Bunun için, tarımsal verimliliğin artırılması gerekir ki; bunun da ilk adımı, tarımsal eğitim ve öğretim faaliyetlerinin yeterli ve etkin bir şekilde uygulanması ile mümkün görünmektedir (Demirtaş ve Gürler, 1994; Yıldız ve ark. 2019a).

Geçmişten günümüze kadar tarımsal eğitim ve öğretimle ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bunlar incelendiğinde, ilkokul ve ortaokul sonrası tarımsal öğretim kurumlarından olan meslek liseleri gibi okullar günümüze kadar hizmet vermişlerdir. Tarımsal alanda faaliyet gösteren yükseköğretim kurumları Ziraat, Veteriner, Orman ve Gıda Mühendisliği Fakülteleri ile Meslek Yüksek Okullarıdır. Türkiye’de tarımsal eğitim ve öğretim kurumlarının faaliyetlerine ilave olarak, özellikle yetişkin eğitime katkı sağlayan, başta Tarım ve Orman Bakanlığı’na bağlı birimler tarafından çeşitli demonstrasyonlar, tarla günleri ve kurslar düzenlenmektedir (Demirtaş ve Gürler, 1994). Bunlara ilave olarak, Halk Eğitim Merkezlerinde de yetişkinlerin eğitimi ve

yaşam boyu öğrenme uygulamalarını yerine getiren kurumların başında gelmektedir. Bu kurum, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı olarak kurulmuş olan Halk Eğitim Merkezleridir ve yetişkin eğitimleriyle, yaşam boyu öğrenmeye bağlı şekilde, yetişkinlerin bilgi ve becerilerini sürekli yenilemelerini sağlamaktadır (Kaya, 2015). Bunların yanında, çeşitli kamu ve özel sektör kurumları da çiftçi eğitimleri alanında faaliyet göstermektedirler. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Atatürk Üniversitesi ve Fırat Üniversiteleri bünyesinde faaliyet gösteren Çiftçi Eğitim Merkezleri, DAP Bölge Kalkınma İdaresi tarafından desteklenmektedir. Bu kurumlar da tarım ve hayvancılık konularında çiftçilere ve çiftçilik yapmak isteyenlere kurslar düzenlemekte ve eğitimler vermektedir (Yıldız ve ark., 2019a).

Eğitim, kırsal nüfusun kalkınmasında önemli araçlardan biridir. İnsanların bireysel yeteneklerini beşeri sermaye; dayanışma ve işbirliği içinde olmalarını ise sosyal sermaye olarak nitelendirildiğinde, insan kaynaklarının geliştirilmesi beşeri ve sosyal sermaye gibi eğitimler sayesinde gerçekleştirilmektedir. Türkiye ile Almanya insanların eğitimleri arasındaki farklılığın, iki ülkenin her konudaki gelişmişlik farklılığından kaynaklanmış olduğu, eğitim düzeyinin gelişmişlik üzerine etkisine örnek olarak verilebilir. Bu durum ülkemiz çiftçilerinin eğitime olan ihtiyacının ne kadar fazla olduğunu açıkça göstermektedir. Ayrıca, yetişkinlere verilecek eğitime ilave olarak, bir mesleğin öğretilmesinin yanında, bireylerin toplumsallaşmasına katkı sağlayacak diğer eğitim faaliyetlerini de içermektedir (Celep, 1995; Yurttaş, 2000).

2000 yılında Türkiye bütçesinde tarıma düşen pay %10 iken, 2023 yılında %6.18'lere gerilemiş olmasına rağmen sektör önemini korumaktadır. Sektörel iş gelirleri istatistiklerine göre, en düşük yıllık ortalama gelir de tarım (92.632 TL) sektöründe gerçekleşmiştir (TÜİK, 2023b). Ülkemizin beslemekle yükümlü olduğu nüfus 85 milyonun üzerindedir ve kırsal alanda yaşayanların nüfusu azalmış ve ülkede istihdam edilen 31.867.000 kişinin %14.58'i (4.646 bin kişi) tarımla uğraşmaktadır (TÜİK, 2023c). Birçok yapısal sorunlarına rağmen hayvancılık, tarımsal üretimde (%30-35) ve milli ekonomide önemli bir yer tutmaktadır. Sağlıklı ve dengeli hayvansal protein kaynağı sağlaması yanında, pek çok sektöre istihdam alanları oluşturması bakımından da ayrıca önem arz etmekte ve ülke ekonomisine katma değer sağlamaktadır. Türkiye hayvancılığının önemli yapısal sorunlarına ilave olarak, bakım ve beslenmeleriyle ilgili ciddi sorunlar da bulunmaktadır. Ülkede mevcut olan hayvancılık işletmelerinin birçoğunun barınaklarının uygunsuz olduğu, düşük kaliteli ham madde kullanılarak kesif yem üretildiği, kullanılan kesif yemlerin yeteri kadar denetlenemediği, kaliteli kaba yem açığının %60-65 seviyelerine çıktığı ve çiftçilerin tarımsal konularda oldukça eğitimsiz oldukları bildirilmektedir (Hozman ve Akçay, 2016; Keskin, 2022; Anonim, 2023).

Türkiye'de kırsal alanda yaşayan insanların birçoğu, eğitim ve gelir seviyesinin düşüklüğü, sınırlı arazi kaynakları ile geçimini tarımdan sağlamaya

çalışmaktadırlar. Tarım sektöründe sınırlı üretim kaynaklarının maksimum düzeyde değerlendirilmesi, kırsal alanda yaşayan bu kesimin yaşam standartlarının arttırılmasıyla daha iyi bir hayat seviyesinin yakalanması açısından eğitim önemlidir.

2.TÜRKİYE'DE ÇİFTÇİLERİN EĞİTİM DURUMLARI

Eğitim, kişilerin yetenek ve ilgi alanlarının belirlenmesi, beceri ve üretkenlik kapasitelerinin arttırılması, kalkınmanın gerçekleştirilmesi için ihtiyaç duyulan insan gücünün yetiştirilmesi, geliştirilmesi ve fertlerin üretici haline getirilmesinde önemli bir araçtır. Ayrıca, yoksulluğun azaltılmasında, gıda güvenliğinin yükseltilmesinde, kırsal istihdamın arttırılmasında da gerekli olduğu bildirilmektedir (Taş ve Yenilmez, 2008; Kılıç ve Kıymaz, 2014).

Türkiye açısından eğitim düzeyindeki artış, ülkenin ekonomik gelişme ve kalkınmasını hızlandırmakta; işgücüne katılım oranı, gelir gibi faktörleri de etkileyerek, yeni neslin daha iyi eğitim imkânına kavuşmasını sağlamaktadır. Eğitim düzeyinin artmasıyla, sanayileşme artmakta, dolayısıyla iş imkânlarının artması sonucunda işsizlik azalmaktadır (Akça ve Ela, 2012).

Tablo 1: Türkiye nüfusunun eğitim durumu (2012-2022) (TÜİK, 2023a).

	Okuma yazma bilmeyen	Okuma yazma bilen bir okul bitirmeyen	İlkokul	Ortaokul ve dengi meslek okulu	Lise ve dengi meslek okulu	Yüksekokul veya fakülte	Yüksek lisans	Doktora	Bilinmeyen
2012	2 788 757	14 058 334	15 220 028	2 849 999	12 096 830	5 913 187	416 741	122 619	1 740 979
2013	2 654 643	14 053 831	14 994 232	2 828 299	12 085 335	6 706 780	532 757	154 180	1 706 368
2014	2 663 096	8 919 611	19 711 895	5 954 049	12 602 922	7 447 269	579 730	160 410	928 305
2015	2 644 144	8 697 753	19 825 078	7 269 584	12 990 847	8 340 145	641 210	168 211	597 642
2016	2 482 432	8 126 281	19 805 044	8 473 020	13 717 008	8 922 146	673 405	171 486	496 317
2017	2 336 847	7 910 619	19 546 890	8 823 751	13 965 346	9 246 040	890 437	203 811	572 521
2018	2 198 088	7 739 232	18 282 367	9 725 445	14 785 993	9 754 499	989 432	207 082	590 420
2019	2 024 979	7 782 603	17 579 747	13 365 564	15 426 019	10 257 791	1 083 331	211 581	620 860
2020	1 914 783	7 638 845	17 002 824	14 077 879	15 773 910	11 006 443	1 125 882	221 407	679 722
2021	1 862 532	7 530 275	16 877 963	13 638 216	16 697 592	11 637 287	1 395 232	233 342	752 073
2022	1 826 577	7 482 253	16 739 881	13 374 921	17 442 997	12 166 766	1 475 690	242 549	793 525

Bir ülkenin insan kaynaklarının sahip olduğu nitelikler, kalkınmışlık düzeyinin belirlemesinde kullanılan önemli kıstaslardan biri olmaktadır. Ülkesinde ihtiyaç duyulan işgücünü yeterli sayıda ve kalitede yetiştirmeyi başaran ülkeleri gelişmiş, buna karşılık ihtiyaç duyulan işgücünü yetiştiremeyen toplumlar ise, geri kalmış ülkelerin olduğu görülmektedir. Türkiye’de eğitiminde politik ve yasal olarak geliştirme gayretleri görülmekte ise de, eğitim harcamaları için gerekli yatırımların beklenen düzeyde olmamasından, eğitim yatırımlarının artmasının gerekliliği sürekli tartışılan bir konu olmuştur (Taş ve Yenilmez, 2008). Tablo 1’de verilen nüfus bilgileri incelendiğinde, ülkemizde son on yılda, okuma yazma bilmeyenlerin sayısının azaldığı, eğitim düzeyinin ise yükseldiği görülmektedir.

Eğitim harcamaları kapsamında, hem devlet kamu kurum ve kuruluşları tarafından verilen, hem de özel sektöre ait kurumların verdiği eğitim hizmetleri (özel okul, dersane vb.) değerlendirilmektedir. Günümüzde eğitime yapılan yatırımlar, gelişmişliğin göstergesi olması yanında, sosyal ve ekonomik olarak eğitim, kritik öneme sahiptir. Eğitim düzeyi ile eğitimde yapılan harcamalar, büyüme, gelir seviyesi ve dağılımı arasında da karşılıklı bir ilişkinin bulunduğu vurgulanmaktadır. Sonuçta, eğitime yapılan yatırımların bireye, bireye yapılan yatırımların da topluma fayda sağladığını söylemek mümkün olduğundan; kaynak paylaşımı konusunda, toplumsal refah düzeyini gerçekleştirmek adına, devletin üzerine düşen sorumlulukları yerine getirmesi gereklidir. Türkiye’deki eğitim harcamaları genel olarak değerlendirildiğinde, yıllara göre artış göstermekte ancak genelde seviye düşük kalmaktadır. Türkiye ekonomisinin sağlıklı bir şekilde büyümesi, ekonomik ve sosyal olarak kalkınması ve AB kriterlerine uygun hale getirilmesinde eğitimin, dolayısıyla eğitime yapılan harcamaların önemi olduğu vurgulanmaktadır (Akın-Mart ve Kartal, 2021).

Tablo 2: Türkiye’de eğitim harcamaları temel göstergeleri (TUIK, 2021)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Toplam Eğitim harcaması (Milyon TL)	77 308	93 041	106 041	122 741	135 249	160 733	176 452	219 363	259 220	270 921	344 341
Öğrenci başına eğitim harcaması (TL)	4 008	4 729	5 242	5 941	6 426	7 498	8 111	10 005	11 769	12 311	15 500
Eğitim harcamasının Gayri Safi Yurt İçi Hasıla içindeki payı (%)	5.5	5.9	5.8	6.0	5.8	6.1	5.6	5.8	6.0	5.4	4.8
Devlet eğitim harcamasının Gayri Safi Yurt İçi Hasıla içindeki payı (%)	4.2	4.4	4.3	4.4	4.3	4.6	4.2	4.3	4.4	4.0	3.4
Toplam eğitim harcaması (Milyon \$)	46 069	51 658	55 653	56 000	49 635	53 105	48 287	45 491	45 626	38 614	38 813
Öğrenci başına eğitim harcaması (Milyon \$)	2 389	2 626	2 751	2 710	2 368	2 477	2 220	2 075	2 071	1 754	1 747

Tablo 2 incelendiğinde, eğitim harcamalarının Gayri Safi Yurt İçi Hasılası içindeki payı 2016’da %6.1 iken, 2021’de %4.8 olmuştur. Devlet eğitim harcamalarının Gayri Safi Yurt İçi Hasıla içindeki payı ise 2020’de %4.6 iken, 2021’de %3.4 olmuştur. Eğitime yapılan harcamaların yıllar itibarıyla azalma eğiliminde olduğu görülmektedir.

OECD üye ülkelerin kamu mali yapıları incelendiğinde, eğitim hizmetlerine yönelik kamu harcamaları toplam harcamaların %11.3’ünü oluşturmuştur. Türkiye’de ise, bu harcamaların %12.4 oranında gerçekleştirildiği görülmektedir. OECD

ortalamasına göre, ilköğretimde %3.5, ortaöğretimde %4.6, yüksek öğretimde %3.1; Türkiye’de ise bu değerler sırasıyla %3.1, %4.7 ve %4.6 oranında gerçekleşmiştir. OECD ülkelerinde ilkokuldan üniversiteye kadar öğrenci başına yapılan yıllık harcama ortalama 10.759 dolar iken, Türkiye’de ise bu oran ortalama 4.259 dolar ile çok geride kalmaktadır (OECD, 2017).

Tablo 3: Türkiye’de Eğitim Düzeyi ve Cinsiyete Göre, İşgücüne Katılma ve İşsizlik Oranları (15+yaş, %) (TÜİK, 2022)

	İşgücüne katılım oranı						İşsizlik oranı					
	Toplam		Erkek		Kadın		Toplam		Erkek		Kadın	
Eğitim durumu	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022	2017	2022
Okur-yazar olmayanlar	18.8	16.8	32.4	30.6	15.9	13.9	5.8	6.2	11.2	11.6	3.6	3.8
Lise altı eğitilmişler	48.9	46.6	69.3	65.9	27.7	27.1	9.8	9.2	9.6	8.9	10.5	10.0
Lise	54.8	55.5	71.6	72.1	34.3	36.1	13.3	12.7	10.1	10.0	21.3	19.1
Mesleki veya teknik lise	66.1	66.7	81.0	81.5	42.6	43.0	11.9	11.3	9.0	8.7	20.5	19.1
Yükseköğretim	80.2	77.3	86.5	85.1	72.7	68.8	12.7	11.3	8.7	8.3	18.4	15.2

İşgücüne katılımı belirleyen sosyo-ekonomik faktörlerden en önemlisi eğitim düzeyi olarak kabul edilmektedir. Tablo 3’te verilen 5 yıllık toplam işsizlik oranları incelendiğinde, 2017 ve 2022 yılları itibarıyla genel işsizlik oranının okur-yazar olmayanlar hariç azaldığı, işgücüne katılım oranı ise, lise ve daha yüksek eğitim seviyesine sahip kişilerde arttığı, hem erkeklerde hem de kadınlarda eğitim seviyesinin artmasıyla işgücüne katılma oranının yükseldiği; ancak yükseköğretim dışında her eğitim düzeyinde kadınların işgücüne katılma oranı, erkekler için gözlenen oranın çok altında olduğu görülmektedir (Yenilmez ve Kılıç, 2018).

Ülkemizde eğitim ve istihdam arasında olan ilişki incelendiğinde, eğitim sisteminin örgün eğitim ağırlıklı oluşu, mezun olan bireylerin edindikleri bilgi ve becerilerinin piyasanın istediği özelliklerden uzak oluşu nedeniyle, eğitim ve istihdam arasında kopukluğa neden olduğu bildirilmektedir. Ancak dünyada eğitim kurumları ile işgücü piyasası arasında sıkı bir ilişkinin olduğu bilinmektedir. Teknolojik gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkan kurumsal ve örgütsel değişimler dikkate alındığında, çalışan kesimin eğitim düzeyinin yükseltilmesini gerekli kılmaktadır (İçli, 2001).

Yakın gelecekte, dünyada ve ülkemizde nüfus artışı, tarımsal alanlara ve doğaya çok daha fazla baskı oluşturması beklenmektedir. Bu açıdan tarımsal verimliliğin artırılması için sektör bazında yeni arayışlar kaçınılmazdır. Zaten, küresel düzeyde bilgiye dayalı teknolojiler kullanılarak tarım sektöründe büyük yatırımların yapıldığı, bunların içerisinde temelde toprak, su, bitki, hayvan, enerji, biyolojik ve doğal kaynakların korunması ve sosyal değerler, teknik ve ekonomik dengeyi sağlayacak şekilde, her yaşta donanımlı meslek erbabı yetiştirmesi yönünde olması gerektiği bildirilmektedir. Tarım eğitimi ve öğretiminde faaliyetlerin, ülkenin gereksinimlerini karşılayacak düzeyde detaylandırılması ve uygun araçlarla yeni politikaların geliştirilmesi kaçınılmaz bir gerekliliktir. Böylece, tarım sektöründe

kaynakların verimli ve etkin kullanımı sağlanacak ve nitelikli insan kaynaklarının ve istihdamın artırılması mümkün olacaktır (Anonim, 2019).

Yapılan çeşitli araştırmalarda, tarım sektöründe faaliyet gösteren yetiştiricilerin diğer sektörlerle göre daha düşük okuma yazma düzeyine sahip olduğu, hatta kırsal alanda yaşayan kadınların erkeklerden daha düşük okuma yazma oranına sahip olduğu bildirilmektedir (Kutlar ve Özçatalbaş, 2008).

Yapılan bir araştırmada, üreticilerin sahip olduğu eğitim düzeyinin besi performansına ve kârlılığa etkisinin önemli olduğu, yetiştiriciler içinde ilk ve orta okul seviyesinde olan işletmelerde günlük canlı ağırlık artışının 1.16 kg/baş/gün iken, lise seviyesinde olan işletmelerde 1.30 kg/baş/gün olduğu, yetiştiricilerin ilk okul, orta okul ve lise seviyesinde olan işletmelerde brüt karın sırasıyla 268.42, 349.23, 384.94 TL/baş, net karın ise 10.16, 56.85 ve 87.69 TL/baş olduğu bildirilmiştir (Köknaroğlu ve ark. 2017).

Yapılan bir çalışmada, katılımcıların eğitim düzeyinin düşük olduğu (ilköğretim ve altı %78.91) ve daha önce herhangi bir tarımsal eğitim alanların oranı %21.72 olarak tespit edilmiştir. Yine katılımcıların %63.36'sının yaptıkları hayvansal üretim faaliyetleri için herhangi bir eğitim almadığı belirlenmiştir (Yıldız ve ark. 2019a).

Benzer bir çalışmada, ele alınan hedef kitle yetiştiricilerinin büyük çoğunluğunun (ilkokul ve altı %74.31) eğitim seviyesinin düşük olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonuçları değerlendirildiğinde, yetiştiricilerin yapısal, teknik, yetiştirme, besleme ve sağlık koruma konularında bilgi eksikliklerinin olduğu, sorunların çözümünde tüm bileşenlerin işbirliği içinde olması ve yetiştiricilere saha eğitimleri verilmesi önerilmektedir (Karakuş ve Akkol, 2013).

3. EĞİTİMİN TARIMSAL FAALİYETLERE ETKİSİ

Tarım sektörü gıda üretme ve insanların bu ihtiyaçlarının karşılanması yönündeki faaliyetleri yürütme görevi, nüfus artışı nedeniyle gün geçtikçe daha da önem arz etmektedir. Dünyada ve Türkiye’de ekilebilen alanların sınırlı olması, teknolojik gelişmelerin tarım sektörüne entegrasyonunun uzun zaman alması ve kırsal kesimde çalışacak iş gücü ihtiyacı gibi nedenlerle, kırsalda ürün çeşitlendirilmesi ve tarımsal üretimde görev alabilecek eğitimli ve kalifiye iş gücü kaynaklarına ihtiyaç vardır. Bu nedenlerle, tarımsal eğitim ve öğretim çalışmalarının beklentileri karşılayacak şekilde programlanması, yaygınlaştırılması ve etkili bir şekilde yürütülmesi gerektiği bildirilmektedir (Anonim, 2019).

Günümüzde tarım, bilgiye dayalı bir nitelik kazanmış; insanın çevre koşulları ile birlikte doğrudan biyolojik materyallere müdahalesini de içerecek düzeye ulaşmıştır. Eğitim, bilgi toplumu olabilmenin önemli bir unsuru olmakla birlikte, bu temelde insanın sorunlara bakışı, sosyal çevresi ile

olan ilişkisiyle doğrudan bağlantılıdır. Bu açıdan gerekli olabilecek tutum ve davranış değişiklikleri ise, ancak planlı ve etkin bir eğitim desteği ile gerçekleştirilebilir. Eğitim ve bilgi, insan hayatında sürekli ihtiyaç duyulan çok önemli unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilgi, tarımsal üretimle ilgili birçok girdinin, ne zaman, nasıl, ne kadar ve niçin kullanılması gerektiğini belirleyen en önemli öğelerden biridir. Son zamanlarda bilginin, emek, doğal kaynaklar ve sermayeden daha önemli bir üretim faktörü konumunda olduğu bilinmektedir. Bilginin üretilmesinden kullanımına kadar geçen sürece, araştırmacılar, yayımcılar, çiftçiler, çiftçi örgütleri, girdi üreticisi-satıcısı firmalar, ihracatçılar, tüccarlar, tüketiciler gibi gruplar dahil olmaktadır. Bu gruplar arasındaki ilişkilerin düzeyi, tarımsal gelişmeyi ve değişimin hızını doğrudan etkilemektedir (Özçatalbaş ve Gürgen, 1998; Kızılaslan, 2009).

Çiftçilerin tarımsal üretimde yol gösterici ve yardımcı durumunda olan bilgi kaynaklarının neler olduğuna bakıldığında, İl ve İlçe Müdürlüklerinde görev yapan personel, serbest tarım danışmanları, araştırma enstitüsü personelleri, tarımla ilgili fakültelerin öğretim üyeleri, tarımsal alanda programlar yapan televizyon ve sosyal medya kanalları, tarım fuarları, tarımla ilgili organizasyonlar, tarımsal dergi, broşür vb. basılı materyal, tarımdan girdi alanlar, tarıma girdi satanlar, yurt dışı ziyaretleri, tarımsal ürün ihracatçıları, sayılan bu kurum ve kuruluşların web sayfaları, sosyal medya programları/uygulamaları ve çiftçi kuruluşlarıdır. Ülkemizde çiftçi eğitimi ve tarımsal yayım hizmetlerinin ağırlıklı olarak kamu kurumları tarafından gerçekleştirildiği bilinmektedir (Özçatalbaş ve Gürgen, 1989; Boz ve Özçatalbaş, 2010; Anonim, 2019).

Tarım sektöründe, üreticilerin etkin bir şekilde örgütlenmesiyle, gelir ve refah artışı sağlanabilmektedir. Bu sayede üreticilerin eğitilmesi ve bilgilendirilmesi daha kolay olmaktadır. Tarımsal örgütler, kırsalda yaşam standartlarının arttırılması, kaynakların daha iyi değerlendirilmesi, yetiştiricilerin gelirinin arttırılması ve tarımsal alanlardaki gelişmelerin sağlanması açısından önemli araçlardan biri olarak görülmektedir. Yapılan bir çalışmada, araştırma bölgesinde üreticilerin sosyo-ekonomik özellikleri ele alınmış, eğitim seviyesi yüksek ve genç üreticilerin tarımsal üretime katılımının, örgütlenme düzeyi ve örgütlerin etkinliğini arttırdığı, özellikle eğitim düzeyinin örgütlenme konusunda çok etkin olduğu belirlenmiştir. Tarım sektöründeki üreticilerin büyük çoğunluğunun eğitim seviyesinin düşük olduğu ve örgün eğitime katılmanın zorluğu göz önüne alındığında, bu insanların eğitim düzeylerinin yükseltilmesinin ancak yetişkin eğitimi ile mümkün olacağı ve etkin bir eğitim için etkin bir örgütlenmenin gerekli olduğu ifade edilmiştir (Terin ve Ateş, 2010).

Konya yöresinde yapılan bir çalışmada, ankete katılan çiftçilerin %78'nin eğitim seviyesinin ilkökul ve ortaokul düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Yapılan diğer çalışmaların da incelenmesiyle, ülkemiz çiftçilerinin eğitim sevi-

yelerinin oldukça düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bu açıdan, sağlıklı tarımsal ürünlerinin yetiştirilmesi için, çiftçilerin eğitim seviyesinin yükseltilip bilinçli birer üretici profiline sahip bireylere dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu büyük dönüşüm için gerek ilgili bakanlıklara bağlı kamu kurumları gerekse de sivil toplum örgütleri, ilgili firmalar ve üniversitelerin işbirliği ile çiftçilerin eğitilmesi ve bilinçlendirilmesi için ciddi bir eğitim seferberliğinin ivedilikle başlatılması gerektiği bildirilmiştir (Kalıpcı, ve ark, 2011).

Tarımsal eğitimle ilgili yapılan bir çalışmada, çalışmaya katılan çiftçilerden televizyonda yayınlanan tarım programlarını sürekli izleyenler %46.40, denk geldikçe izleyenler %42; bu tür programları izlemeyenlerin oranı ise %11.60 olarak belirlenmiştir. Sonuçta çiftçilerin tarım programlarına ilgilerinin fazla olduğu ve tarımla ilgili yeni bilgileri öğrenmeye hevesli oldukları belirlenmiştir. Bu çalışmada çiftçilerin %35.71'inin televizyonda yayınlanan tarım programlarından öğrendikleri konuları uygulamadıkları, %64.29'unun ise uyguladığı bildirilmiştir. Çalışmada çiftçilerin eğitim seviyesinin artmasına paralel olarak, televizyonda yayınlanan tarım programlarından öğrendikleri konuları uygulama durumunun da arttığı tespit edilmiştir (Çavdar, 2006).

4. ÇİFTÇİ EĞİTİM DÜZEYİNİN HAYVAN YETİŞTİRİCİLİĞİNE ETKİLERİ

Gelişen ve değişen dünyada yeterli ve dengeli beslenme sorunu, insanoğlunun önemli ve değişmez problemleri arasında yer almaktadır. Bundan dolayı, hayvansal ürünler sahip oldukları üstün özellikleri nedeniyle, yeri dolduramaz ve vazgeçilmez bir durumdadır. Hayvancılık sektörü, insanoğlunun yeterli ve dengeli beslenmesinde önemli yeri olan, ulusal geliri ve istihdamı arttıran, birçok sanayi dalına hammadde sağlayan, kalkınmaya katkıda bulunan ve önemli ekonomik ve sosyal fonksiyonlara sahip olan bir sektör olarak karşımıza çıkmaktadır. Hayvancılık sektörü günümüzde, birçok alanda yeni istihdam imkanları sağlamakta, hayvansal ürünlerin işlenmesiyle de katma değer oluşumuna katkı sağlamaktadır. Kişi başına tüketilen hayvansal protein miktarı, ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesi için kullanılan önemli kriterlerden biridir. Beslenme ihtiyacının kendi kaynaklarıyla karşılama hedefi, ülkeleri hayvancılık sektörüne yönelik yeni politikalar geliştirmeye sevk etmiştir. Gelişmiş ülkeler ulusal üretimlerinde istikrarı sağlamak için, tarımsal üretimi daha rasyonel politikalarla desteklemekte ve elde edilen üretim artışı ile aynı zamanda önemli bir ihracatçı ülke konumuna da gelmektedirler (İşler ve Ören, 2021; Anonim, 2022).

2021 yılında tarım sektörü, dünya gayri safi hâsılasının %4.6'sını oluşturmuştur. Hayvancılık sektörü ise tarımsal gayri safi hâsılasının %31'ini oluşturmuş, bu oran, AB ülkelerinde %40, ABD'de %31 iken, gelişmekte olan ülkelerde %30'larda gerçekleşmiştir. İçerdiği kaliteli proteinler ve doyuruculuk

sağlaması açısından insanlığın dengeli beslenmesi için et, ilk sıralarda yer almaktadır. 2021 yılı için dünyada kişi başına 45 kg et tedarikinin olduğu bildirilmiştir. Bu et tedarikinde kanatlı 17.5 kg, sığır ve manda 9.7 kg, koyun ve keçi 2.1 kg, domuz 14.7 kg, diğerleri ise 1 kg'lık bir paya sahiptir. 2021 yılında dünyada 1.5 milyar baş sığır, 2.4 milyar baş koyun ve keçi, 204 milyon baş manda, 39 milyon baş deve, 975 milyon baş domuz ve 28 milyar adet kanatlı hayvan varlığının olduğu bildirilmiştir. Önceki yıllarla kıyaslandığında, 1970 yılına göre 2021 yılında dünya hayvan varlıklarında sığır-mandada %46, koyun ve keçide %66, kanatlılarda %384 ve domuzda %78'lik bir artış gerçekleşmiştir (FAO, 2021).

Türkiye açısından tarımsal üretimde hayvancılık sektörünün önemli bir yeri bulunmaktadır. Türkiye'de Cumhuriyetin kuruluşundan günümüze önemli değişimler gösteren hayvancılık sektöründe hayvan varlığı sürekli artış göstermiştir. Bunlara paralel olarak hayvansal ürün üretiminde de önemli artışlar meydana gelmiştir. 2000'li yıllardan itibaren yapılan devlet destek ve teşvikleri sayesinde büyük çaplı hayvancılık tesisi sayısında da artışlar olmuştur. Türkiye'de hayvan sayılarında ve hayvansal ürünlerde görülen artışlara rağmen, ne yazık ki hayvansal protein tüketiminde çok gerilerde kaldığı belirtilmektedir. Hayvancılık sektöründe mevcut problemlerin çözümü halinde hem mevcut hayvansal üretim miktarlarında, hem de kişi başına tüketilen hayvansal protein miktarında artış sağlanacaktır (Ergün ve Bayram 2021; Anonim, 2022).

Türkiye'de hayvancılık sektörü, birçok faktörün etkisiyle önemli ticaret fırsatları sunmaktadır. Ülkede sektör, AB sürecinde dış dünyanın etkisi ve ekonominin evrensel kuralları karşısında, ulusal tarım politikası oluşturulmasına her zamandan daha fazla ihtiyaç duymaktadır. Tarımsal üretimin modern şartlarda, ekonomik koşullar da gözetilerek ve AB'ye uyum sürecinde gerekli koşulların sağlanabilmesinde, üreticilere verilen eğitim ve bu eğitimin etkinliği önem arz etmektedir. Yeniliklerin kabullenmesinde işletme sahiplerinin eğitim seviyesi çok önemli görülmüştür. Eğitim seviyesinin artmasına bağlı olarak, işletmelerin gelişiminin daha hızlı olacağı öngörülmektedir. Hayvancılık eğitiminde bakım, besleme ve sağlık koşullarına dikkat edilmesiyle, kaliteli ve yüksek verimli ürün elde edilmesi sağlanmaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın ilgili birimleri, diğer bakanlıklarla ve birimlerle ortak çalışarak eğitim, yayım, destekleme vb. yollarla yetiştiricilerin her yönden gelişmesini ve kalkınmasını sağlamaktadır (Şevik, 2017)

Gül (2015) tarafından Amasya ilinde süt sığırcılığı yapan işletme sahiplerinin yayım ve eğitim faaliyetleri karşısındaki tutum ve davranışlarının incelendiği bir çalışmada, üreticilerin %78'inin eğitimin bilgi düzeylerine katkısı olduğunu ifade ederken, eğitimin herhangi bir katkısının olmadığını belirtenlerin oranı ise %21.7 olmuştur. Birliğin yapmış olduğu eğitim faaliyetlerinin yetiştiricilerin bilgi düzeylerine katkısının genel olarak olumlu olduğu,

yetiştiricilerin eğitim faaliyetine katılmaktan memnun oldukları, eğitimde öğrenilen konuların kendilerine bir katkısının olduğunu düşündükleri zaman, eğitim için bir ücret ödemeyi kabul edebilecekleri bildirilmiştir.

Yapılan bir çalışmada işletmelerde çalışan personelin eğitimlerine ilişkin değerler incelenmiş ve sığır yetiştiriciliği (% 32.70), özellikle hayvan refahı konularında (% 3) eğitim alanların oranı oldukça düşük bulunmuştur. Bakıcı ile verimlilik ve refah arasında bir ilişkinin olduğu, bilgili ve hayvana olumlu yaklaşan personelin hayvan refahına katkı sağlayacağı düşünüldüğünde, bu durumun refahı olumsuz yönde etkileyebileceği bildirilmiştir (Şahanoglu ve Koçak, 2014).

Yapılan bir çalışmada, Bitlis ilinde manda yetiştiriciliğinin çoğunlukla okur-yazar olmayan ya da ilkokul mezunu yetiştiriciler tarafından yapıldığı, bu durumun hayvansal üretimde sürdürülebilirlik ve kârlılık açısından önemli bir problem olduğu belirtilmiştir (Çiftçi ve Yılmaz, 2019).

Bilginturan ve Ayhan (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, Burdur İlinde koyun yetiştiriciliği yapan çiftçilerin % 90.3'ünün ilkokul, % 7.7'sinin lise, % 0.5'inin yüksekokul mezunum olduğu, %1.5'inin ise okuryazar olmadığı belirlenmiştir. Çalışmada yetiştiricilerin çoğunluğunun düşük eğitim seviyesine sahip olduğu ve bundan dolayı hayvanlarına saman verdiği, yoğun yem olarak arpa verdikleri, ek yemleme yapmadıkları, koç katımında serbest aşımı, kuzu yetiştirmede doğal kuzu büyütmeyi, koçun yıl boyu sürüde kaldığı, koyunların elle sağıldığını, kırıkmı makasla yapmayı tercih ettikleri tespit edilmiştir.

Van İlinde yapılan bir çalışmada, üreticilerin % 51.7'sinin ilkokul, % 11.9'unun ortaokul mezunu olduğu, bu veriler ışığında üreticilerin büyük çoğunluğunun düşük eğitim seviyesine sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, katılımcıların eğitim düzeyi ile tarımsal örgüte üye olmaları arasında anlamlı bir ilişki belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonucuna göre, eğitim düzeyi yüksek olan üreticilerin tarımsal örgütlere üye olma bilincinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, eğitim düzeyi yüksek ve genç üreticilerin tarımsal üretime katılmasının, tarımsal işletmecilikte örgütlenme düzeyini ve örgütlerin etkinliğini arttıracak, üreticilerin bu eğitim düzeyine yükseltilmesinin ancak tarımsal eğitim ve yayım ile gerçekleşmiş olacağı bildirilmiştir (Terin ve Ateş, 2010).

5. ÇİFTÇİ EĞİTİM DÜZEYİNİN HAYVAN BESLEME ve YEM TEMİNİNE ETKİLERİ

Başta insanların beslenmesi olmak üzere birçok faydalarından dolayı önemini hala korumakta olan tarım sektörü, Türkiye'de nüfusun önemli bir bölümünün geçimini sağladığı sektör olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye, tarımsal üretime oldukça elverişli olmakla beraber, özellikle de sahip olduğu

hayvan sayısı bakımından önemli ülkelerden biridir. Hayvancılık sektöründe yem ve yemlemeye bağlı giderler toplam işletme giderlerinin %60-70'ini meydana getirmektedir. Hayvan beslemede kullanılan yemleri, kesif ve kaba yemler şeklinde ikiye ayırmak mümkündür. Kesif yemler hayvanların günlük enerji ve protein ihtiyacını karşılamak amacıyla verilirken, hayvan sağlığı ve et-süt veriminin artırılması amacıyla verilen yem grubu ise kaba yemlerdir. Kaliteli kaba yemlerin çoğunluğu, çayır-mera alanları ve yem bitkileri tarımından sağlanmakta ve ucuz bir kaynak olmasına ilave olarak; ruminant hayvanların rumen mikroflorası için gerekli besinleri sağlaması, mineral ve vitamin bakımından zengin olması, hayvanların üreme gücünü artırması, beslemeye bağlı pek çok metabolik hastalığın önlenmesi ve yüksek kalitede hayvansal ürün sağlaması bakımından önem arz etmektedir. Yüksek kaliteli kaba yemlerle beslenen hayvanların düşük kaliteli kaba yemlerle beslenenlere göre daha az kesif yem tükettikleri, daha yüksek miktarlarda verim verdikleri bildirilmiştir (Temel ve Şahin, 2011; Saygı ve Alarslan, 2012).

Hayvancılık işletmelerinde istenilen verimin alınabilmesi için hayvanların uygun rasyonlarla beslenmeleri gereklidir. Kaliteli yemlerin kullanılması, çevre şartlarının iyileştirilmesi, kaliteli ve yüksek hayvansal verimin temel şartlarından biridir. Karlı bir hayvancılık için yapılacak olan ekonomik düzenlemeler, ucuz ve kaliteli yemlerin üretilmesi ve yaygınlaştırılması ile hayvancılığın geleceği garanti altına alınmış olacaktır. Yapılan bir çalışmada, işletme sahiplerinin çoğunluğunun eğitim seviyesinin düşük olduğu, dolayısıyla yetiştiricilerin % 80'inin hayvanları merada otlattığı, üreticilerin ilk tercih ettikleri kaba yemin %62.40 ile buğday samanı olduğu, işletmelerin sadece %57.1'i hayvanların beslenmesinde silajdan yararlandığı, süt yemi kullanımının düşük olduğu ve işletmelerin % 60.15'i hayvanların bireysel verimlerine göre yemlemenin yapılmadığı bildirmiştir (Hozman ve Akçay 2016)

Hayvancılık işletmelerinin en önemli girdisi olan yemin satın alınarak kullanılması, işletme kârlılığını olumsuz yönde etkilemektedir. Hayvancılık işletmeleri için ideal olan, işletme yemlerini kendi imkanları ile üretmeleridir. Silaj, özellikle sütçü işletmelerde mutlaka üretilmesi ve kullanılması gereken, hayvanların severek yediği çok besleyici ve ekonomik bir kaba yem çeşididir. Malatya yöresinde yapılan bir çalışmada, işletmelerin büyük çoğunluğunun kesif ve kaba yemleri işletme dışından satın aldığı belirlenmiştir. Çalışmada belirlenen yem bitkisi üretimindeki düşük oran ve kaba ve kesif yem satın alınımındaki yüksek oran, üreticilerin bitkisel üretim için yeterli ve kaliteli araziye, personele, sermayeye, alt yapıya, bilgiye ve eğitime sahip olmadıkları biçiminde değerlendirilmiştir (Köseman ve Şeker, 2016).

Yapılan bir çalışmada, işletme sahiplerinin yem masraflarını azaltmak için meradan azami yararlandıkları, bunun da besleme programına yansıdığı belirlenmiştir. Eğitim seviyesine göre okur-yazarların tümünün, diğer yetiştiricilerin aksine "mera+kesif yem" programını uygulamış olması ilginç

bulunmuştur. Eğitim seviyesi ilk ve orta okul olan yetiştiricilerin kaba yemi, yem bitkilerinden karşıladığı ve besleme programını %25.8 ve %25 oranlarında “kaba yem+kesif yem” şeklinde uyguladıkları belirlenmiştir. Besi materyali temini ve ırk seçimi işletmelerde farklılık göstermiş, eğitim düzeyi düşük olan işletmeciler yerli ırkı tercih ederken, eğitim seviyesi arttıkça, melez ırka doğru bir yöneliş olduğu belirlenmiştir. Yemleme uygulamalarında, eğitim seviyesi düşük ve deneyimi az olan yetiştiricilerin meraya dayalı beleme yaptıkları, diğerlerinin meranın yetersiz olması durumunda, yem bitkilerinden elde edilen kaba yemlerle besleme yaptıkları belirlenmiştir (Han ve Bakır, 2009)

Van ilinde yapılan bir araştırmada, çalışmaya katılanların % 74.09’unun eğitim düzeyleri ortaokul mezunu ve altında olduğu belirlenmiştir. Katılımcılar içinde, hayvanları beslemek için kaba ve kesif yemleri dışarıdan temin edenlerin oranı sırasıyla %21.55 ve %43.56, hayvanları merada otlatanların oranı %90.87, silaj yemlerini kullanmayanların oranı %81.60 olduğu tespit edilmiştir. Üreticilerin, hayvanların ihtiyaç duyduğu tuz ve vitamin-mineral ilavelerini her gün (%17.12), haftada bir kez (%30.63), ayda bir kez (%22.97), yılda 1-2 kez (%16.22) ya da hiç vermedikleri (%13.06) belirlenmiştir. Bu açıdan bakıldığında eğitim seviyesinin düşük olmasından dolayı yetiştiricilerin hayvan besleme ve yem temini konularında yetersiz kaldıkları görülmektedir (Yıldız, ve ark 2019b).

Yine Van ilinde yapılan benzer bir çalışmada, katılımcıların %57.04’ünün ortaokul ve altı eğitim seviyesinde olduğu, %79.26’nın yaptıkları bu hayvancılık faaliyetleri için eğitim almadıkları tespit edilmiştir. Yetiştiricilerin kaba ve kesif yemleri dışarıdan karşılayanların oranı sırasıyla %31.67 ve %50.00; meradan faydalananların oranı %78.23; yonca yetiştirenler %34.75 ve işletmesinde silaj kullananlar %35.25 olarak belirlenmiştir. Katılımcıların %61.60’ının hayvanlar için hazırlanan rasyonları, kendilerine göre hazırladıkları, hayvanlara tuz ve vitamin-mineral ilavesi yapanların oranı %81.25 olarak bulunmuştur. Araştırmaya katılan birçok yetiştiricinin, hayvanları günde iki defa yemledikleri (%58.87) ve ahır içinde sabit suluğu bulunan işletmelerin oranı ise %24.39 olarak belirlenmiştir (Yıldız, 2023).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, eğitimin tarım ve hayvancılık faaliyetlerine, özellikle hayvanların beslemesine ve yem teminine etkisi ile bu alandaki eğitim sorunlarının saptanarak çözüm yöntemlerinin geliştirilmesi ve önerilerde bulunulması amacıyla yapılmıştır. Bu açıdan tarımsal nüfusun eğitiminde etkinliğin sağlanabilmesi için göz önüne alınması gereken ilkeler aşağıda özetlenmiştir:

1. Kırsal kalkınmada en önemli faktör kırsal nüfustur. İnsanların bireysel yetenekleri (bilgi, çalışkanlık, dürüstlük, el becerisi vb.) beşeri sermaye, insanların ortak sorunlara ortak çözümler bulmak üzere dayanışma ve iş-

birliği gibi ilişkiler ise sosyal sermaye olarak ifade edilmiştir (Yurttaş, 2000). Beşeri ve sosyal sermaye gibi insan kaynaklarının oluşturulması ve geliştirilmesi, eğitim çalışmalarıyla sağlanabilir.

2. Tarımla uğraşan bireylerin eğitiminden önce eğiticilerin eğitilmesi gerekmektedir. Çiftçi eğitimlerinde konusunda uzman kişilerden yararlanılmalıdır. Ziraat mühendisi, teknisyen ve teknikerleri ile veteriner hekim, hayvan sağlığı teknisyeni ve teknikerlerin, kırsal kesim insanlarına daha iyi bilgi aktarabilmeleri için, kendi bilgilerini tazelemelerine fırsat sunmak adına, her yıl düzenli olarak hizmet içi eğitim faaliyetlerine katılması faydalı olacaktır.

3. Tarımsal nüfusun eğitiminde strateji, kapsam ve konu bütüncül olarak ele alınmalı, eğitimlerde yerel şartlar gözetilmelidir.

4. Tarımsal eğitim projeleri eğitim ilkelerine uygun olarak hazırlanmalı, özellikle uygulamalı eğitimlere ağırlık verilmelidir.

5. Eğitim çalışmaları sonunda mutlaka sistemli değerlendirmeler yapılmalı ve bu değerlendirmelerde çalışmaların güçlü ve zayıf yanları yanında, gelecekteki çalışmaların daha da etkin olabilmesi için gerekli hususlar ortaya konulmalıdır.

6. Tarımsal nüfusun eğitiminde temel strateji olarak sürdürülebilirlik benimsenmeli ve uzun vadeli planlar yapılmalıdır.

7. Toplumu oluşturan bireylerin imkanlardan eşit yararlanması toplumun dengeli ve anlamlı kalkınmasında oldukça önemli olduğundan, kadın ve erkekler eğitim imkanlarından eşit faydalanmalıdır.

8. Tarımsal kredi ve desteklemelerde yapılan tarımsal faaliyetlerle ilgili eğitim alınmış olması şartı getirilmelidir.

9. Çiftçilerin büyük çoğunluğunun eğitim düzeylerinin düşük olması nedeniyle, uygulamaya yönelik dersler ve materyallerin çeşitlendirilmesi yarar sağlayacaktır.

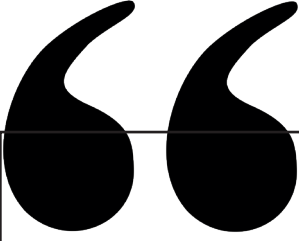
10. Eğitim faaliyetlerinin maliyetli olduğu gerçeğinden hareketle ilgili kurumların tarım eğitimlerine daha fazla ödenek ayırması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Akça, H. ve Ela, M. 2012. Türkiye’de Eğitim, Doğurganlık ve İşsizlik İlişkisinin Analizi. Maliye Dergisi, Sayı 163, 223-242
- Akın-Mart, Ö. ve Kartal, S. 2021. Türkiye’deki Eğitim Harcamalarının Değerlendirilmesi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi. Cilt 8, Sayı 1, 37-53
- Anonim, 2019. Tarımsal Öğretim, Çiftçi Eğitimi-Yayım, Ar-Ge ve İnovasyon Grubu Çalışma Belgesi. III. Tarım Orman Şurası çalışma grup belgeleri 2. cilt, 44 shf, 18-21 Kasım 2019, Ankara.
- Anonim, 2022. 2022 yılı Hayvancılık Sektör Raporu. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü Karanfil Sk. No:62 Bakanlıklar / ANKARA
- Bakan, Ö. ve Aydın R. 2016. Ağrı İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Sosyo-Ekonomik Özellikleri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 47 (2): 113-122
- Bilginturan, S. ve Ayhan, V. 2009. Burdur İli Damızlık Koyun ve Keçi Yetiştiriciler Birliği Üyesi Koyunculuk İşletmelerinin Yapısal Özellikleri ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Hayvansal Üretim, 50(1): 1-8
- Boz, İ ve Özçatalbaş, O. 2010. Determining information sources used by crop producers: A case study of Gaziantep province in Turkey. African Journal of Agricultural Research Vol. 5(10), pp. 980-987, 18 May, 2010 DOI: 10.5897/AJAR09.130
- Celep, C. 1995. Halk Eğitimi. Pegem Yayın No:22. 2.Baskı. ISBN: 975-7251-14-3. Ankara. 134s.
- Çakmak, Ö. 2008. Eğitimin ekonomiye ve kalkınmaya etkisi. D.Ü.Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi 11, 33-41.
- Çavdar, G. 2006. Radyo ve Televizyonda Yayınlanan Tarım Programlarının Kırsal Alanda İzlenmesi ve Etkileri Üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı.
- Çiftçi, S. ve Yılmaz A. 2019. Bitlis İli Anadolu Mandası İşletmelerinin Genel Yapısal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.) 7 (1): 47-56
- Demirtaş, M. ve Gürler, A.Z. 1994. Türkiye’de Tarımsal Eğitim ve Öğretimin Gelişimi, Sorunları ve Çözüm Önerileri. file:///C:/Users/AU%C3%87M/Downloads/483-489%20(1).pdf ET: 23.02.2024
- Ergün O.F. ve Bayram B. 2021. Türkiye’de Hayvancılık Sektöründe Yaşanan Değişimler. Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi, 10(2): 158-175
- FAO. 2021. Food Outlook: Biannual Report on Global Food Markets. Rome. <http://www.fao.org/documents/card/en/c/cb4479en>
- Gül, U. 2015. Amasya Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine Üye Yetiştiricilerin Yayım ve Eğitim Faaliyetlerindeki Tutum ve Davranışlarının İncelenmesi. Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi. Cilt: 1 Sayı: 1, 1 – 9.

- Han Y ve Bakır G. 2009. Özel Besi Sığırcılığı İşletmelerinde Irk Tercihleri ve Besi Uygulamaları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 40 (2), 35-41
- Hozman, SB Akçay H. (2016). Sivas İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine Üye Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Bazı Teknik ve Ekonomik Özellikleri. Tarım Ekonomisi Dergisi 22-1 57-65
- İçli, G. 2001. Eğitim, İstihdam ve Teknoloji. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Yıl:2001 Sayı:9 65-71
- İşler, H, Ünlü Ören, H.G. (2021). Dünya’da, Bölgelerde ve Türkiye’de Hayvancılık Sektörü. Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi, 22(48), 72-95.
- Kalıpcı, E., Özdemir C., Öztaş H. 2011. Çiftçilerin Pestisit Kullanımı İle İlgili Eğitim Ve Bilgi Düzeyi İle Çevresel Duyarlılıklarının Araştırılması. TÜBAV Bilim 4(3), 179-187
- Karakuş, F. ve Akkol, S. (2013). Van İli küçükbaş hayvancılık işletmelerinin mevcut durumu ve verimliliği etkileyen sorunların tespiti üzerine bir araştırma. YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 18 (1-2):09-16
- Kaya, H. E. 2015. Türkiye’de Halk Eğitimi Merkezleri. International Journal of Science Culture and Sport (IntJSCS). Special Issue 3. 268-277 Doi: 10.14486/IJSCS289
- Keskin, G., 2022. Türkiye’de hayvancılığın sürdürülebilirliğine ilişkin makro verilerin analizi, Journal of Animal Science and Products (JASP) 5 (2):81-94. DOI: 10.51970/jasp.1120852.
- Kılıç, Y. ve Kıymaz, T. (2014). Tarımda Eğitim ve İşgücü Verimliliği İlişkisi: Bölgesel Farklılıklar. Tarım Ekonomisi Dergisi; 20(1): 53-64
- Kızılaslan, N. 2009. Çiftçilerin Tarımsal Yayım Konusundaki Tutum ve Davranışları (Tokat İli Yeşilyurt İlçesi Araştırması). Tüba Bilim 2(4) 439-445.
- Köknaçoğlu, H., Demircan, V., Yılmaz, H. & Dernek, Z. (2017). Besi Sığırcılığı Üretim Faaliyetinde Üreticilerin Eğitim Düzeylerinin Besi Performansı ve Karlılığa Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 12 (1): 75-84
- Köseman, A. ve Şeker, İ. 2016. Malatya İlinde Sığırcılık İşletmelerinin Mevcut Durumu: I. Yapısal Özellikler. F.Ü. Sağ.Bil.Vet.Derg.; 30 (1): 05 – 12
- Kutlar, İ. ve Özçatalbaş, O. 2008. Antalya İli Merkez İlçesindeki Süt Sığırı Yetiştiricileri Birliği Üyesi Olan Ve Olmayan İşletmelerde Toplumsal Cinsiyet Analizi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2008, 21(2), 241–250
- OECD. (2017). Education at a Glance 2017, OECD Indicators, OECD Publishing, Paris.
- Özçatalbaş, O. ve Gürgen, Y. 1998. Tarımsal Yayım ve Haberleşme. Baki Kitapevi. 382 sayfa
- Saygı YD, Alarslan ÖF. 2012. Kaba yem destekleme uygulamalarının Yozgat yöresi süt sığırı yetiştiriciliğine etkileri. Vet Hekim Der Derg 83(2): 25-35
- Şahanoğlu, E ve Koçak S. 2014. Afyonkarahisar ili süt sığırcılığı işletmelerinde hayvan refahının barınak ve yetiştirme şartları yönünden değerlendirilmesi. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg., 54 (2) 47-55

- Şevik, T. (2017). Edirne İli Lalapaşa İlçesi Süt Sığırcılığı Eğitiminin Tarımsal Yayım Açısından Değerlendirilmesi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ-2017
- Taş, U. ve Yenilmez, F. 2008. Türkiye’de Eğitimin Kalkınma Üzerindeki Rolü ve Eğitim Yatırımlarının Geri Dönüş Oranı. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 9(1); 155-186
- Temel S ve Şahin K. 2011. Iğdır İlinde Yem Bitkilerinin Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. YYÜ TAR BİL DERG (YYU J AGR SCI), 21(1):64-72
- Terin, M. ve Ateş, HÇ. 2010. Çiftçilerin Örgütlenme Düzeyi ve Örgütlerden Beklentileri Üzerine Bir Araştırma: Van İli Örneği. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 47 (3): 265-274
- TUIK, 2021. Eğitim Harcamaları İstatistikleri, 2021. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Egitim-Harcamalari-Istatistikleri-2021-45553>
- TÜİK, 2022. İşgücü İstatistikleri, 2022. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Isgucu-Istatistikleri-2022-49390>
- TÜİK, 2023a. Ulusal Eğitim İstatistikleri. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Ulusal-Egitim-Istatistikleri-2022-49756&dil=1>
- TÜİK, 2023b. Gelir Dağılımı İstatistikleri. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Gelir-Dagilimi-Istatistikleri-2023-53711> 29 Ocak 2024 Sayı: 53711
- TÜİK, 2023c. İşgücü İstatistikleri, IV. Çeyrek: Ekim - Aralık, 2023 19 Şubat 2024, Sayı: 49382 <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Isgucu-Istatistikleri-IV.-Ceyrek:-Ekim---Aralik,-2023-49382>
- Yenilmez, F. ve Kılıç, E. 2018. Türkiye’de İşgücüne Katılma Oranı-İşsizlik Oranı İlişkisi: Cinsiyet ve Eğitim Düzeyine Dayalı Bir Analiz. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi Ağustos 2018, C. 13, S. 2, 55 – 76.
- Yıldız S, Akkol S, Deniz S 2019a. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi DAP Çiftçi Eğitim Merkezi’nde Eğitim Alan Kursiyerlerin Tarımsal Okuryazarlık Kapasitelerinin Değerlendirilmesi. YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt 24, Sayı 2, 133-141
- Yıldız, S. 2023. Van İli Büyükbaş Hayvancılık İşletmelerinin Yem Temini ve Hayvan Besleme Alışkanlıkları. Van Veterinary Journal, 34 (2), 146-154. DOI: 10.36483/vanvetj.1284539
- Yıldız, S., Akkol, S., Deniz, S. 2019b. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Dap Çiftçi Eğitim Merkezi’nde Eğitim Alan Kursiyerlerin Tarım-Hayvancılık Potansiyellerinin Değerlendirilmesi. Van Vet J, 2019, 30 (3) 151-157
- Yurttaş, Z., 2000. Tarımsal Yayım ve Haberleşme, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:67, Erzurum, 105s.



Bölüm 7

ELMA BAHÇELERİNDE MALÇ KULLANIMI

Cenk Küçükyumuk¹

Zeliha Küçükyumuk²

Şerafettin Aşık³

1 Prof. Dr., İzmir Demokrasi Ün. Meslek Yüksekokulu, Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü, Karabağlar, İzmir, Cenk Küçükyumuk, cenk.kucukyumuk@idu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0728-059X

2 Prof. Dr., Isparta Uygulamalı Bilimler Ün. Ziraat Fak. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Isparta, ORCID: 0000-0001-6106-6239

3 Prof. Dr., Ege Ün. Ziraat Fak. Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Bornova, İzmir, ORCID: 0000-0002-5888-8829

1. GİRİŞ

Türkiye pek çok meyve türünde üretim miktarı bakımından dünyada ön sıralarda yer almaktadır. Elma üretimi Türkiye’de 4.6 milyon ton iken, dünya elma üretimi toplamı aynı yıl 83.1 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Dünya elma üretiminde Türkiye 3. sırada yer almaktadır. Elma bahçeleri dikim alan dağılımında %14,8 ile Karaman ili ilk sırada iken 2023 yılı verilerine göre elma üretim miktarı bakımından %25,4 ile Isparta ilk sıradadır (Anonim, 2024). Elma üretiminin yoğun olarak yapıldığı bölgelerde, üreticilerin yetiştirme teknikleriyle (sulama, yabancı ot kontrolü vb.) ilgili bazı sorunları bulunmakta olup bu sorunların günümüz şartlarında çözüme kavuşturulması gerekmektedir (Şekil 1) (Küçükyumuk ve ark., 2020b).



Şekil 1. Yabancı ot sorunu olan MM106 anaçlı elma bahçesi

Bitkisel üretimde sürdürülebilirliğin temel hedefi, verim ve kaliteyi en üst seviyede tutmaktır. Su, tüm canlılar için hayati önem taşıdığı gibi, bitkilerde de birçok kritik işlevi yerine getirir. Su, aynı zamanda miktarı artan bir madde değildir. Yeryüzünde toplam su miktarının çok az bir kısmı (%0,3) içilebilir ve kullanılabilir durumdadır (Ak ve ark., 2008). Bu elverişli su kaynaklarını başta tarım sektörü olmak üzere endüstri ve diğer sektörler (evsel kullanım vb.) paylaşır. Tarımsal üretim %70’lik bir kullanım oranıyla suyu en çok tüketen sektördür ve tatlı su kaynakları üzerinde sürekli bir baskı oluşturur (FAO, 2017). Mevcut kaynaklar üzerindeki sanayi ve evsel atıklar ile tarımsal uygulamalardan (aşırı gübre ve tarımsal ilaç kullanımı) kaynaklanan baskılar dikkate alındığında, suyun verimli kullanımı bir kez daha hayati önem kazanır. (Küçükyumuk, 2022). Son yıllarda yapılan araştırmalar tarımsal sulama sektöründe su kullanım oranının azalacağını, evsel ve endüstriyel

su kullanım alanlarında ise oranların artacağını bildirmektedir. Türkiye an itibariyle kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı bakımından “su kıtlığı çeken ülkeler” sınıfındadır. Ülkemiz halen kullanılan ve sahip olduğumuz su kaynaklarının korunması durumunda bile hızlı nüfus artışı nedeniyle yakın gelecekte “su fakiri ülkeler” sınıfına düşecektir (DSİ, 2024). Bu duruma hazırlıklı olmak ve su fakiri ülkeler sınıfına düşmemek için, mevcut su kaynaklarının muhafaza edilerek suyun etkin kullanımını sağlayan sulama yöntemlerinin kullanımının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bu yöntemler arasında malç kullanımı ülkemizde meyve üreticileri tarafından ilgi görmese de meyve yetiştiriciliğinde ileri ülkelerde ve bitkisel üretim yapılan havzalarda elverişli su kaynakları sınırlı olan ülkelerde başta su tasarrufu olmak üzere yabancı ot kontrolünün sağlanması, toprak sağlığına olumlu etkileri, bitkisel üretimde sürdürülebilirlik sürecine katkıları ve çevreye olumlu etkileri nedeniyle çok tercih edilen bir uygulamadır.

Malçlama, buharlaşmayı (topraktan su kaybını) azaltmak, yabancı ot kontrolü sağlamak, toprağın özellikle fiziksel yapısını iyileştirmek, topraktaki mikroorganizma faaliyetini artırmak, erkencilik sağlamak, toprak erozyonunu önlemek için toprak yüzeyinin inorganik ve organik maddelerle kaplanmasıdır (Sevgican, 1999). Aynı zamanda malç uygulaması çevreyle uyumlu bir uygulama olup, toprak sıcaklığının daha stabil olmasında, etkili kök bölgesinde organik madde oranının artmasında, ürün kalitesi ve verim artışında, besin elementlerinin yıkanma yoluyla kaybının engellemesinde, üretim maliyetinin azalmasına ve paradan tasarruf sağlanmasında da olumlu katkıları vardır (Küçükyumuk ve Kelen, 2006).

Meyve yetiştiriciliğinde yaşanan en önemli sorunlardan biri yabancı ot mücadelesi, özellikle de ağaçların sıra üzerlerinde yetişen yabancı otlarla mücadeledir (Şekil 1). Özellikle yeni kurulan meyve bahçelerinde yabancı otların gelişimini önlemek daha önemlidir. Bilindiği gibi yabancı otlar kültür bitkilerinin;

- Beslenmesine, suyuna ve ışığına ortak olurlar,
- Birçok bitki hastalığı ve zararlısına yataklık ederler,
- Çıkardıkları salgılarla bitkinin gelişmesini engellerler,
- Toprak sıcaklığını düşürürler,
- Bitkilerin üniform gelişmesini ve olgunlaşmasını önlerler,
- Ürünlerin kalitesini düşürürler (Küçükyumuk ve ark., 2020b).

Yabancı ot mücadelesinde ülkemizde en çok kimyasal yöntem (herbisit) kullanılmaktadır ve kullanılan herbisit (ot öldürücü) miktarı her geçen yıl artmaktadır (Çizelge 1). Meyve yetiştiriciliğinde insan ve çevre sağlığını korumak için kimyasal kullanımının azaltılmasına yönelik çalışmalar son za-

manlarda hız kazanmıştır. Tarımsal ilaç kullanımının yoğun ve bilinçsizce olması nedeniyle doğal dengeye zarar vermeyen mücadele yöntemlerine başvurmak zorunluluk haline gelmiştir. Herbisit kullanımının azaltılması için yabancı ot kontrolünü sağlayan malç kullanımı da dahil olmak üzere farklı yetiştirme tekniklerinin geliştirilerek üreticilerimizin kullanımına sunulması gerekmektedir.

Çizelge 1. Türkiye’de yıllar itibariyle herbisit kullanım miktarı (Anonim, 2023)

Yıllar	Herbisit miktarı (ton)	Artış (%)
2001	7.158	-
2022	14.553	203.3

Meyve bahçelerinde ağaç sıra üzerlerinde inorganik (sentetik polipropilen vb.) ve organik (örneğin kırpıntı, ahşap cips, kompost gibi) materyallerin kullanılması, yabancı ot kontrolünün sağlanması için ilaçlama (herbisit) uygulamaları ile geleneksel bahçe zemin yönetimi uygulamalarına alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Bugüne kadar farklı malç materyalleri ile yapılan çalışmalarda, malç kullanımının, etkili kök bölgesinde toprak suyunu (nemini) daha uzun süre muhafaza etmek, özellikle ağaç sıra üzerlerinde gelişen yabancı otların kontrolünü sağlamak, meyve ağaçlarının vejetatif ve generatif gelişimlerini teşvik etmek, toprağın özellikle fiziksel yapısını olumlu etkilemek, kök bölgesine uygulanan gübrelerin yani bitki besin elementlerinin kök bölgesi içinde daha çok tutulmasını sağlamak, bu şekilde bitki tarafından besin elementlerinin kullanım miktarını artırmak, bitkilere faydalı böcekler için bir yaşam alanı oluşturmak, kök bölgesinde mikroorganizma faaliyetinin artmasını sağlamak, toprak erozyonunu önlemek ve yetiştirilen ürüne toprak bulaşmasını engellemek gibi pek çok faydasının bulunduğu belirtilmiştir. Sürdürülebilir bir bitkisel üretim için, bahçe zemin yönetim tekniklerini ve bunların en önemlilerinden biri olan malç kullanımını da içeren su tasarrufu uygulamalarının giderek önem kazanacağı ve yapılan ve yapılacak çalışmalarda farklı malç materyalleri kullanımıyla birlikte farklı sulama programlarının etkilerinin de değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır (van der Merwe, 2012).

2. MALÇ MATERYALLERİ

Bitkilerde ve toprakta toksik etki oluşturmeyan bütün materyaller malç olarak kullanılabilir. Malç materyalleri iki gruba ayrılır: inorganik (sentetik) ve organik. Organik malçlar saman, çim artıkları, yağ gülü posası, kompost, kağıt artıkları, odun artıkları gibi materyallerdir. Bu materyaller yetiştirme dönemi sonunda işlenerek toprağa karıştırılır veya toprak yüzeyinde bırakılır. Genellikle 10-20 cm kalınlıklarda uygulanırlar. İnorganik materyaller ise fab-

rikalarda üretim sonucu elde edilen farklı renk ve kalınlıklarda plastik, taban örtüleri ve farklı sıklıkta dokunmuş kumaş örtülerdir. Plastik materyaller ve taban örtüleri siyah, kırmızı, şeffaf, beyaz ve çeşitli renklerde olmaktadır. Kullanım süreleri dolduğunda bu materyallerin araziden uzaklaştırılır.

2.1. Organik Malç Materyalleri

Saman ve kuru otlar: Buğday, arpa, çavdar ve benzeri tahıl ürünlerinin sapları kullanılabilir. Bu materyalin yanıcılık özelliği yüksek olduğu için kullanıldığı bitkisel üretim alanlarında ateş yakılmamalı ve dikkatli olunmalıdır. Materyali ayrıştırıp zamanla toprağa karışmasını sağlayan mikroorganizmalar yoğun faaliyetleri için gerek duydukları enerjiyi topraktaki hazır durumda bulunan azottan sağlarlar. Bundan nedenle, bu materyalin uygulandığı alanlarda bitkilerin özellikle azot eksikliğinden olumsuz etkilenmelerinin önlemek için ilave azot gübrelemesi yapılmalıdır. Bu malç materyalinin kullanılması durumunda yabancı ot tohumları araziye girebilir. Samanın uzun boylu olması istenmez. Eğer kısa uzunluklarda kesilmezse sık dikim yapılan elma bahçelerinde (M9 anaçlı vb.) uygulanması zor olabilir.

Çim (biçilmiş çim artıkları): Hazır ekili çim alanlarının biçilmesiyle elde edilen çim artıkları da (kırpıntıları) malç amacıyla kullanılabilir. Burada dikkat edilecek en önemli husus; bu materyalin üzerinde pestisit kalıntısı olmadığına dikkat edilmesidir. Çok küçük olması nedeniyle hemen bozulmaya başlayan çim artıkları bu şekilde toprağa besin elementi sağlayabilir. Eğer içinde yabancı ot tohumları yoksa çim malçının 10-15 cm kalınlığındaki kullanılması yeterlidir. İstenilen sonucu elde etmek için yeni biçilmiş taze çim artıkları yerine kurutulmuş olanının kullanılması tavsiye edilir.

Kompost: Kompostlar tamamen ayrılmış materyaller olarak malç materyali olabilir. Malç materyali olarak kullanılmasının yanında kullanıldığı alanlarda bitkilerin besin elementi ihtiyacının kısmen de olsa karşılayabilirler. Kompostlar malç materyali olarak kullanılacaksa, uygulama yapılmadan önce yabancı ot tohumlarından temizlenmiş olması gerekir.

Gül posası: Malç materyali kullanımında yörede bol miktarda bulunan bitkisel ürün işleme artıkları da kullanılabilir. Yöresel olması nedeniyle yağ gülü (*Rosa Damascena* Mill.) bunlardan biridir. Başta Isparta olmak üzere komşu illerde yoğun olarak üretimi yapılan yağ gülünün yağı çıkarıldıktan sonra arta kalan posası malç olarak kullanılabilir. Küçükyumuk ve Yıldız (2020a) bodur (M9) ve yarı bodur (MM106) anaçlı elma bahçelerinde yaptıkları çalışmada yağ gülü posasını kullanmışlar ve özellikle toprağın fiziksel ve kimyasal (bitki besleme) özelliklerine olumlu katkıları nedeniyle bu materyalin malç olarak kullanılmasını tavsiye etmişlerdir. Dünyada da üretimin yoğun bir şekilde yapıldığı alanlardan biri olan Isparta'da her yıl tonlarca yağ gülü işleme atığı ortaya çıkmaktadır. Bunun sonucunda Isparta ve civarındaki yüzey ve yeraltı su kaynakları için önemli bir kirlilik kaynağının nedeni ol-

makta, görüntü kirliliği ve pis koku gibi çevre sorunlarına neden olmaktadır. Erdal ve Aydemir (2003) yaptıkları çalışmada; gül posasının fabrikadan elde edilen atık haliyle ya da kompost benzeri bir şekilde zenginleştirilmiş olarak her iki formunun uygulanmasının bitki gelişimine olumlu katkı yaptıklarını rapor etmişlerdir.

Yapraklar: Yetiştirme dönemi sonunda düşen yapraklar da malç olarak kullanılabilir. Kuru yapraklar eğer malç olarak kullanılacaksa 10-15 cm kalınlık yeterli olacaktır. Uygulama yapılacak bölge çok rüzgar alan bir bölgeyse dikkat edilmelidir. Bunun yanında kuruyan yapraklar bitkisel üretim alanları için yangın tehlikesi taşıyabilir. Buna karşın ıslanmış ve sıkışmış yapraklar ise havadan toprağa olan hava ve su hareketini engelleyebilir. Yaprakların samanla karıştırılarak kullanılması materyalin sıkışmasını ve çamur gibi olmasını önler. Materyal bulmanın zorluğu düşünüldüğünde, ticari üretim yapılan büyük alanlar için tavsiye edilmez.

Çam dalları ve yaprakları: Bu materyal daha çok yeni kurulan ve soğuğa hassas süs bitkilerinde özellikle kış koruması için tavsiye edilir. Herdem yeşil ve iğneli yapraklı diğer ağaç türleri de iyi bir malç materyali kaynağıdır. Yetiştirme dönemi boyunca toprak sıcaklığının düzenli olmasında yardımcı olurlar. Bu materyalin kullanılması durumunda yaklaşık 10 cm kalınlığındaki malç uygulaması yeterli olacaktır. Bu materyalin kullanılması ile yağışlarla gelen suyun toprağa sızması daha kolay olur. Arazide birkaç yıl yenilenme gereksinimi duymadan kalabilir (Küçükyumuk ve Kelen, 2006). Ancak materyal bulmanın zor olduğu düşünüldüğünde, ticari üretim yapılan büyük alanlar için tavsiye edilmez.

Testere talaşı: Malç materyali olarak testere talaşı kullanılacaksa dikkatli olunmalıdır. Azot miktarı sürekli izlenmezse ve ilave azot gübrelemesi yapılmazsa azot eksikliğinin görülmesi kaçınılmazdır. Diğer bazı maç materyallerinde olduğu gibi, bu materyali ayrıştırıp zamanla toprağa karışmasını sağlayan mikroorganizmalar yoğun faaliyetleri için gerek duydukları enerjiyi topraktaki hazır durumda bulunan azottan sağlarlar. Bundan nedenle, bu materyalin uygulandığı alanlarda bitkilerin özellikle azot yetersizliğinden zarar görmelerini önlemek için ilave azot gübrelemesi yapılmalıdır. Ceviz ağacından elde edilen testere talaşı, içindeki toksik materyaller nedeniyle bitkilerin sağlıklı büyümesine engel olabilir.

Ağaç kabukları: Son yıllarda özellikle yeşil alanlarda hem görsel hem de malç malzemesi olarak ağaç kabuğu yaygın olarak kullanılmaktadır. İdeal bir malç görevi görür. Yeşil alanlarda oldukça güzel bir görünüme sahiptir. Parçalanmış ağaç kabuğu malç materyali toprağa organik madde sağlar. Eğer bu materyal kullanılacaksa bitkilerde azot eksikliğini engellemek için ilave azotlu gübre uygulanmalıdır (Bloksma, 2000).

Odun kırıntısı, odun talaşı ve budama artıkları: Odun kırıntıları toprakta yavaş ayrışır ve testere talaşı gibi ilave azot gübrelemesi yapılmazsa azot eksikliği görülebilir. Eğer kullanılacaksa biraz kompost ile karıştırılabilir. Budama artıkları da etkin bir malç materyali olarak dikkate alınabilir (Şekil 2). Yumuşak dokulu ağaçların odun talaşları asit karakterli oldukları için nötr ya da alkali toprakları tercih eden bitkilerde kullanılması önerilmez (Küçük-yumuk ve Kelen, 2006).

Çakıl taşı ve ufalanmış kayalar: Bu materyallerin diğer malç materyallerinden farkı; toprak yüzeyinde devamlılık hallerinin uzun süre olmasıdır. Bu nedenle meyve ağaçlarında ve çok yıllık bitkilerde kullanılması uygundur. 5-10 cm'lik bir tabaka hem toprak nemini muhafaza eder hem de etkin bir yabancı ot kontrolü sağlar. Güneş ışığını yansıtan açık renkli materyaller, güneşlenmenin az olduğu bölgelerde elmanın kırmızı renk yoğunluğunu artırabilir.



Şekil 2. Odun artıklarının elma bahçesinde malç olarak kullanımı

2.2. İnorganik Malç Materyalleri

Bunlar çoğunlukla farklı renkte ve kalınlıkta plastik ve kumaş örtülerdir.

Farklı renkte plastik örtüler: Yabancı ot gelişiminin önlenmesinde siyah plastik çok etkilidir. Bu materyal toprak neminin uzun süreli muhafaza edilmesini de sağlar. Buna karşın, plastik malçlar, drenajı yetersiz olan ve uzun süre aşırı nemli kalan topraklarda kök çürüklüğüne neden olacağından dolayı bu tür arazilerde kullanılması tavsiye edilmez. Özellikle kök çürüklüğüne karşı hassas bir anaç olan MM106 anacı kullanılarak tesis edilen bahçeler için uygun değildir. Eğer suyun toprak içerisine daha fazla miktarda geçmesi (infiltrasyon olması) isteniyorsa plastik üzerinde delikler açılmalıdır ya da drenaja yardımcı olmak için üzerinde delikler bulunan plastik malçlar kulla-

nılmalıdır. Son yıllarda özellikle organik elma yetiştiriciliğinde siyah plastik malç kullanımından vazgeçilmiştir. Şeffaf plastik; özellikle yetiştirme dönemi boyunca, güneş ışığını engellemediği ve toprak sıcaklığını artırdığından dolayı yabancı ot gelişimini engellemede değildir.

Alüminyum kaplı plastik folyo: Yabancı ot gelişimini önlemede oldukça etkilidir. Ancak bu materyaller çok yavaş ayrışır. Bu materyaller diğerlerine göre oldukça pahalıdır.

Farklı renkte kumaş örtüler: Plastik malç materyallerinin aksine dokuma olan bu materyaller su ve havanın toprağa geçişine kısmen de olsa izin verirler. Kumaş üzerindeki açıklıklardan bazı yabancı ot türlerinin yetiştirmelerine izin vermelerine rağmen genelde yabancı ot gelişiminin engellenmesinde çok etkilidirler. Bu tür materyaller elma bahçelerinde ağaçlar dikilmeden önce veya dikimden hemen sonra uygulanmalıdır.

Çakıl taşı ve ufalanmış kayalar: Bu materyaller uzun ömürlü olup, çok yıllık bitkilerde kullanımı en uygun seçenektir. Etkili bir yabancı ot kontrolü için 5-10 cm kalınlığında bir çakıl taşı tabakası yeterlidir. Açık renkli çakıl taşları güneş ışığını yansıtıkları için bitki çevresinde daha sıcak bir ortam meydana gelir.

Elma bahçelerinde çok farklı materyallerin kullanıldığı çalışmalar vardır. M9 anaçlı Braeburn elma çeşidinde siyah plastik malç ve beyaz kumaş örtü materyalleri denenmiştir (Küçükyumuk ve ark., 2013). Malç uygulanan konularda malç uygulanmayan kontrol konusuna göre sulama suyundan büyük oranda (%22-28) tasarruf sağlanmıştır. Kontrol ve malç konuları arasında verim bakımından istatistiksel olarak farklılık bulunmuştur (%5 düzeyinde). Elmanın kırmızı renk yoğunluğu pazarlama için önemli bir kriterdir ve beyaz kumaş örtünün kullanıldığı ağaçlardan elde edilen elmalarda her iki yılda da en yüksek değerler elde edilmiştir. Her iki malç materyalinin de Malç kullanılmayan kontrol konusuna göre vejetatif gelişimi olumlu etkilediği ve yabancı ot gelişimi kontrolünde çok etkili oldukları belirlenmiştir.

Yeni tesis edilmiş bodur (M9) ve yarı bodur (MM106) anaçlı Fuji elma çeşidinin kullanıldığı bahçelerde yapılan bir çalışmada 3 yıl boyunca farklı malç materyalleri ve sulama programları denenmiştir. Çalışmanın en önemli özelliği, Isparta'da yoğun bir şekilde üretimi yapılan yağ gülünün fabrikalarda işlendikten sonra büyük miktarlarda ortaya çıkan ve her yıl atık olarak bertaraf edilmesi sorun olan yağ gülü posasının ilk defa malç olarak kullanılmasıdır. Çalışmada 4 farklı malç materyali uygulaması (siyah taban örtüsü, buğday sapı samanı, gül posası ve kontrol-malç kullanılmayan konu) ve her malç materyali için 3 farklı sulama programı (etkili kök derinliğinde kullanılabilir su tutma kapasitesinin % 20, % 40 ve % 60'ı tüketildiğinde sulamaya başlama) konuları yer almıştır. Farklı malç materyallerinin malç kullanılan konularda, kontrol konusuna göre ilk yıl % 32-38, ikinci yıl % 30-31, üçün-

cü yıl ise % 19-21 oranında su tasarrufu sağlanmıştır. Çalışmada kullanılan malç materyalleri ile birlikte etkili kök bölgesinde KSTK (kullanılabilir su tutma kapasitesi)'nin yaklaşık % 20'si tüketildiğinde sulama yapılması, yüksek vejetatif gelişim için en uygun sulama programı olarak belirlenirken siyah taban örtüsü en etkili materyal olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, su kaynaklarının yeterli olduğu bölgelerde birinci sulama programı (KSTK'nın %20'si tüketildiğinde sulama yapılan) önerilebilir. Elma yetiştirilen bölgelerde su kısıntısının olması durumunda ya da sulama aralığının daha uzun olması gerektiği bölgelerde (kanal sulamalarında kanala su verilme sıklığı daha uzun olan bölgelerde) malç uygulamaları ile birlikte KSTK'nın %40'ı tüketildiğinde sulama yapılmasının elma ağaçlarının vejetatif gelişimi üzerinde olumsuz etkileri olmadığı ve bu programın uygulanabilir olduğu belirlenmiştir (Küçük-yumuk ve ark., 2014, Küçükyumuk ve Yıldız, 2020a).

Sas-Paszt ve ark. (2014) M9 anaçlı Gold Milenium elma bahçesinde sekiz farklı uygulama gerçekleştirmişlerdir: (1) kontrol, malç ve mikoriza yok, (2) saman (çavdar), (3) çam kabuğu (ufalanmış), (4) odun talaşı (iğne yapraklı ağaçlardan), (5) kompost (hacimce 1:1:1 oranında mineral toprak, at gübresi ve turba substratının karışımı), (6) inek gübresi (katı sığır gübresi), (7) turba yosunu substratı (ticari) ve (8) ticari mikorizal substrat. Araştırmacılar tüm materyallerin ağaç gelişimini olumlu etkilediğini, malçların meyvenin toplam çözünebilir katı madde ve meyve sayısı üzerinde olumlu bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Sadece odun talaşı malçı, kontrolle karşılaştırıldığında 7.0 7.5 cm çapındaki meyve sayısını önemli ölçüde artırmıştır. Malç kullanımı yapraklardaki makro ve mikro elementlerin, özellikle Cu, Fe, Mn ve Zn'nin konsantrasyonunu artırmıştır. Malçlar toprağın pH'ını ve organik madde içeriğini olumlu yönde etkilemiştir. Çalışmada en iyi sonuçlar kompost, inek gübresi ve mikorizal substrat kullanılan uygulamalardan elde edilmiştir. Bu uygulamalarda P, K ve Mg ile mikro elementlerin çoğu ve toprak organik madde içerikleri artmıştır.

Nielsen ve ark. (2014) B9 anaçlı Ambrosia elma bahçesine dört farklı uygulama gerçekleştirmişlerdir: 1) yıllık kompost uygulaması; 2) sıra arasında yetiştirilen yoncanın biçilerek ağaç sıra aralarına malç olarak uygulanması, 3) ağaç kabukları + saman ve 4) siyah plastik. Organik madde miktarı tüm uygulamalarda 0-10 cm toprak katmanında artış göstermiştir. Çalışmanın son yılı olan altıncı yılın sonunda, ağaç kabuğu malçının, en yüksek vejetatif gelişimi sağladığı, organik madde, toplam partikül ve mineral-C içeriğinin en yüksek olduğu; yaprakta N oranının azalırken P ve K içeriklerinin arttığı bir uygulama olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar uygulamaların meyve verim ve kalitesine etkilerinin benzer olduğunu, bu nedenle üreticiler tarafından herhangi birinin seçilebileceğini bildirmişlerdir.

Kullanılan materyallerin hangi miktarlarda (birim alan başına materyal miktarı) veya hangi kalınlıkta kullanılacağı arazide yapılacak ön denemelerle

belirlenmelidir. Anna çeşidi elma ağaçlarının her iki yanına, farklı kalınlıklarda olmak üzere yer fıstığı kabukları ve odun talaşı malç materyalleri ayrı ayrı serilmiştir. Çalışmada 0 cm (kontrol) konusu da dâhil olmak üzere, fıstık kabuğu malçı 7 cm (25 kg/1.8 m²) ve 15 cm (50 kg/1.8 m²); odun talaşı ise 7 cm (15 kg/1.8 m²) ve 15 cm (30 kg/1.8 m²) kalınlıklarında olacak şekilde toplam beş farklı uygulama denenmiştir. Her iki farklı kalınlıktaki materyalin, 10 cm ve 15 cm derinliklerde toprak sıcaklığını düşürdüğü, toprağın nemini daha uzun süre koruduğu ve yabancı ot kontrolünü büyük ölçüde sağladığı belirtilmiştir. “Anna” elma ağacı verimliliği açısından, daha kalın talaş tabakası ağaç başına meyve sayısını, ortalama meyve ağırlığını (g) ve uzunluğunu (cm), meyve şekli indeksini ve ağaç verimini (kg) artırmıştır. Odun talaşı ve fıstık kabukları meyve çapını arttırırken, 15 cm kalınlığındaki fıstık kabukları çözünebilir katı madde içeriğini (%SSC) artırmıştır. Araştırmacılar sonuç olarak, “Anna” elma bahçelerinde malçlama için daha kalın tabaka (15 cm) organik malç malzemelerini, özellikle odun talaşını önermişlerdir (Melouk ve ark., 2021).

3. MALÇ KULLANIMININ YARARLARI

3.1. Yabancı ot kontrolü

Malç materyalleri güneş ışığını büyük oranda engelleyerek yabancı otların gelişimini önlerler (Zambreno ve ark., 2005). Kullanılan malç materyalinin güneş ışığını geçirme özelliğiyle ilgili olarak yabancı ot gelişimini engelleyici etkileri de farklılık göstermektedir. Organik materyal kullanılacaksa en az 10-20 cm kalınlık gerekmektedir. İnorganik materyaller kullanılacaksa, materyal şeffaf olmamalı ve dokuma sıklığı güneş ışığını engelleyecek şekilde olmalıdır.

3.2. Toprak neminin korunması

Elma ağaçlarının taç izdüşümü alanına denk gelen bölgeye uygulanan malç materyalleri, toprak yüzeyini tamamen kaplayarak buharlaşmayı (evaporasyon) önemli ölçüde azalttığı için toprak neminin korunmasında olumlu bir etki göstermektedir. Malç uygulamaları, etkili kök bölgesinde toprağın nemini daha uzun süre koruduğu için, ağaç kökleri su alımını enerji harcamadan (pasif su alımı) gerçekleştirebilirler. Etkin su kullanımı sayesinde meyve ağaçları daha iyi büyüme ve gelişme göstermektedir. Malç kullanımı sulama aralığını uzatarak, özellikle bitkisel üretimin yoğun olduğu havzalarda sulama suyu dağıtım planlamasının daha verimli ve etkili olmasını sağlar.

3.3. Toprak sıcaklığı

Kullanılan materyale göre malçların toprak sıcaklığı üzerine etkileri farklıdır. Koyu renkli organik ve inorganik malçlar toprak sıcaklığını malç kullanılmayan alanlara göre birkaç derece artırırken açık renkli malçlar toprak sıcaklığını birkaç derece düşürmektedir. Yapılan bir araştırmada, 20 cm

toprak derinliğinde ortalama toprak sıcaklığı malç kullanılmayan parsellerde 23.9 °C iken, gül posasının (koyu renkli) malç olarak kullanıldığı parsellerde 25.0 °C, çim artıklarının (açık renkli) malç olarak kullanıldığı parsellerde 23.4 °C, siyah plastiğin malç olarak kullanıldığı parsellerde ise 26.5 °C olarak tespit edilmiştir (Küçükşumuk ve ark., 2020b). Bir başka çalışmada, toprak sıcaklığı, beyaz kumaş örtü kullanılan konuda kontrol konusuna göre 1-2 °C daha düşük, siyah plastik örtü kullanılan konuya göre ise 3-4°C daha düşük saptanmıştır (Küçükşumuk ve ark., 2013). Açık renkli organik ve inorganik malçların (buğday sapı samanı ve beyaz renkli kumaş örtü) kırmızı renkli elma çeşitlerinde renk yoğunluğunu artırdığı bildirilmiştir (Küçükşumuk ve ark., 2013; Küçükşumuk ve ark., 2020b).

3.4. Toprak yapısı üzerine etkileri

Malç uygulamaları topraktaki doğal dengenin korunması ve sürdürülmesine katkı sağlar. Özellikle organik malçlar toprak mikroorganizmalarının etkinliğini artırır ve toprakta bulunan birçok mikroorganizma için bir gıda görevi görürler. Malç uygulamaları genellikle toprak sıcaklığının daha stabil ve sabit olmasına da yardımcı olur. Bu durum, toprak verimliliğinde önemli bir rolü olan mikroorganizmaların faaliyetlerinin düşük sıcaklıklarda da devam etmesini sağlar (Ranjan ve ark., 2017). Saman, kuru otlar, çim artıkları ve ağaç kabukları gibi malç materyalleri ayrışırken toprağın organik madde içeriğini artırdığından dolayı toprak üzerinde önemli bir etkiye sahiptirler. Aynı zamanda malç uygulaması rüzgâr ve yağışlardan kaynaklanan erozyona karşı toprağın korunmasında önemli katkı sağlar. Küçükşumuk ve ark. (2020b) elma bahçelerinde organik malç materyali olarak yağ gülünün fabrika artığı olan yağ gülü posasını kullanmışlar ve çalışma sonunda etkili kök bölgesinde organik madde miktarının arttığını bildirmişlerdir.

Yapılan araştırmalarda; saman, kuru otlar, odun artıkları, testere talaşı gibi düşük azot ve yüksek karbon içeriğine sahip organik materyallerin malç olarak kullanılması durumunda topraktaki mikroorganizmaların topraktan önemli miktarda azot kaldırdığı ve geçici olarak azot eksikliğine neden oldukları belirlenmiştir. Bu durum, toprak mikroorganizmalarının mevcut azotu metabolizmaları için kullanmalarından kaynaklanmaktadır. Eğer gübreleme programı haricinde ilave olarak azotlu gübre verilmezse bir azot eksikliği görülebilir. (Tisdale ve Nelson, 1975). Polonya’da Mika ve ark. (1998) tarafından yapılan bir araştırmada testere talaşı ve çam ağacı kabukları gibi kompostlaşmamış malçların kullanımının elma ağaçlarının gelişmesini ve verimini artırdığı, ancak toprakta mevcut kullanılabilir N miktarını düşürdüğü belirlenmiştir. Organik materyallerin malç olarak kullanımı, organik atıkların geri dönüşümünü sağladığı için çevre dostu bir uygulama olarak nitelendirilebilir. Parçalanmış organik materyalleri atık olarak görmek yerine, bunları geri dönüşüm yoluyla toprağa kazandırmak ve malç olarak değerlendirmek mümkündür. Malç uygulamaları sayesinde tüm yetiştirme dönemi

boyunca yabancı ot mücadelesi (herbisit, biçim vb.) en düşük seviyede gerçekleştirilecektir. Bu sayede hem üretim maliyeti azalacak hem de çevreyle uyumlu bir üretim süreci sağlanmış olacaktır.

3.5. Üretim maliyeti üzerine etkileri

Elma bahçelerinde sıra üzerlerinde malç kullanılması üretim maliyetine tek olumsuz etkisi, kullanılan materyalin ve araziye serilmesinin getirdiği ek maliyetlerdir. Ancak, daha az sulama suyu kullanılması hem birim hacim başına ödenen sulama suyu ücretini azaltır, hem de sulama suyuna basınç sağlayan pompalar için daha az enerji (elektrik, mazot vb.) harcanmasını sağlayarak enerji maliyetini de azaltır. Ayrıca herbisitlere yapılan harcamalar azalacak, elmanın verim ve kalitesi artacak, elma ağaçlarının vejetatif gelişimi de arttığı için üreticinin kar oranı da artacaktır. Sonuç olarak, daha az tarımsal ilaç kullanılması sayesinde insan ve çevre sağlığıyla uyumlu bir bitkisel üretim gerçekleştirilmiş olacaktır. Tüm bunlar dikkate alındığında malç kullanımının ülkemizdeki elma bahçeleri için neredeyse zorunlu hale gelmesi beklenebilir.

Karamürsel ve ark. (2017) farklı malç materyalleri ve sulama programlarının elma üretim maliyeti üzerine yaptıkları bir çalışmada, elma yetiştiriciliğinde toplam üretim maliyeti hesaplamasında en düşük üretim maliyetinin gül posası ile birlikte kullanılabilir su tutma kapasitesinin %60'ı tüketildiğinde sulamaya başlandığı uygulamalar olduğunu bulmuşlardır. Bunun yanında, en yüksek üretim maliyetinin buğday sapı samanı ile birlikte KSTK'nın %20'si tüketildiğinde sulamaya başlandığı konu olduğunu belirtmişlerdir. Ancak en düşük birim ürün maliyeti olan 0,39 TL/kg, siyah taban örtüsü ile birlikte KSTK'nın %20'si tüketildiğinde sulama yapılan uygulamadan elde edilmiştir. Verim ve kalite değerleri de göz önüne alındığında, 51 223 TL/ha olarak hesaplanan en yüksek brüt kar, siyah taban örtüsü ile birlikte KSTK'nın %20'si tüketildiğinde sulama yapılan uygulamadan elde edilmiştir.

4. ARAZİYE UYGULANMASI

Malç uygulaması, hem yeni tesis edilen bahçelerde hem de mevcut dikili bahçelerde uygulanabilir. Elma bahçesinde malç uygulanacaksa mutlaka damla sulama yöntemi tercih edilmelidir. Malç materyalleri serilmeden önce damla sulama lateral boru hatları yerleştirilmelidir. Yeni tesis edilen bahçelerde, her ağaç sırası için damla sulama lateral boru hatları yerleştirildikten sonra malç materyali serilir. Daha önce tesis edilmiş bahçelerde ise, malçın serileceği alanın yabancı otlardan temizlenmesin ardından malç materyali serilmelidir.

Elma bahçesi için uygun olan malç materyali seçildikten sonra, ağaçların taç izdüşümünü kapsayacak şekilde yerleştirme işlemi gerçekleştirilir. Yeni dikilen elma ağaçları için bu genişliğin (ağacın her iki yanını kapsayacak şe-

kilde), ilk yıl toplam 80-100 cm olması yeterlidir (Şekil 3). Yıllar içinde ağaç gelişimleri takip edilerek bu genişlik artırılmalıdır. Burada dikkat edilecek önemli nokta ağaç sıra aralarında traktör ve tarım alet ve makinalarının çalışabileceği bir genişlik bırakılmasıdır. Taç izdüşümü genişliği dikkate alınırken sıra aralarında mevcut tarımsal işlemleri engellemeyecek genişlikte olmalı, gerekirse genişlik daha dar tutulmalıdır.

Eğer uygulanacak organik materyal gül posası, saman vb. ise 10-20 cm arası bir kalınlık yeterlidir. Bu kalınlıklar, güneş ışığını yeterince engelleyerek yabancı ot gelişimini büyük oranda engellerler. Aynı zamanda toprak yüzeyinden olan buharlaşmayı yani su kaybını da en aza indirerek sulama suyu tasarrufu yapılmasını sağlarlar. Organik malç materyallerinin kalınlıkları kullanılan materyal çeşidine bağlı olarak zamanla %60'a varan oranlarda azalabilir. Sene içerisinde malç materyallerinin kalınlıkları gözlemlenmeli, gerekirse ilaveler yapılmalıdır.

Siyah taban örtüsü veya beyaz kumaş gibi inorganik materyaller seçildiğinde, iki eşit parça halinde ağaç sıralarına örtüler yerleştirilir. Rüzgâr ve benzeri nedenlerden dolayı örtülerin yerinden hareket etmemesi için her iki tarafın kenarı toprak altında kalacak şekilde yaklaşık 20'şer cm örtü payı bırakılmalıdır. Ağaç sıra üzerlerine denk gelen kısımları birbirini en az 5 cm örtecek şekilde üst üste getirilir. Birleşme yerinden ayrılmaması için zımba ile veya ince demir çubuklarla güneş ışığı ve hava geçmeyecek şekilde birleştirilir (Şekil 3). İnorganik materyallerin serilmesinde ise organik materyallerdeki genişlik değerleri dikkate alınmalıdır. Ancak materyalin güneş ışığını engelleyecek renk ve sıklıkta olmasına dikkat edilmelidir. Ağacın her iki yanına sıra üzerlerine serilen malç materyalleri orta yerlerinden zımba, demir çubuk ve benzeri aletler yardımıyla birleştirilir, kenarları ise bir kürek yardımıyla toprakla kapatılır.

Küçükyumuk ve ark. (2020b) yeni tesis edilen M9 anaçlı Fuji elma bahçesinde; siyah taban örtüsü, saman (buğday sapı) ve gül posası olmak üzere 3 farklı malç materyali kullanmışlardır. Dikim yılı olan 2009'da, öncelikle arazide fidan dikim yerleri işaretlenmiş ve ardından dikim gerçekleştirilmiştir. Ayrıca projede kullanılacak damla sulama sistemi de döşenmiştir. Sulama sistemi döşendikten sonra tansiyometreler yerleştirilmiştir. Siyah taban örtüsü materyalinin 20 cm'lik kısımları toprak altına gömülmüş, elma ağaçları sıra üzerinde 100 cm genişliğinde bant şeklinde olacak şekilde serilmiştir. Saman ve gül posası materyalleri ise ağacın her iki yanına toplam 100 cm genişlikte ve 20 cm kalınlığında olacak şekilde serilmiştir.



Şekil 3. Beyaz kumaş örtü (inorganik malç) ve buğday sapı samanı (organik malç) materyallerinin elma bahçesine serilmesi (Fotoğraflar: Cenk Küçükyumuk)

5. MALÇ UYGULAMALARINI SINIRLANDIRAN FAKTÖRLER

Malç uygulamalarının birçok olumlu etkisi yanında kullanımını sınırlandıran bazı faktörler de vardır. Plastik ve taban örtüsü materyallerinin toprağa serilmesi ek bir maliyet gerektirir. Taban suyu seviyesi yüksek ve drenaj problemi olan arazilerde, topraklar plastik malç materyali altında ilkbahar mevsiminin sonlarına kadar aşırı nemli-ıslak kalarak kök çürüklüğünü teşvik eden koşulları oluşturabilir. Özellikle MM106 anaçlı elma bahçeleri için bu durum mutlaka dikkate alınmalıdır. Ağır bünyeli topraklara sahip meyve bahçelerinde plastik malç kullanılmamalıdır. Salyangoz, fareler ve karıncalar gibi canlılar malç materyalleri altında yaşamlarını devam ettirmek için uygun koşulları bulabilirler ve özellikle genç meyve ağaçlarında zarara neden ola-

bilirler. Ürün artıklarının malç materyali olarak kullanılacağı durumlarda hastalıklarla bulaşık bitki materyali malç olarak kullanılmamalıdır. Yabancı ot tohumları da organik malç materyalleri aracılığıyla toprağa giriş imkânı bulabilirler.

Yapılan araştırmalarda, düşük azot ve yüksek karbon içeriğine sahip saman, çim artıkları, odun artıkları, testere talaşı gibi organik materyallerin malç olarak kullanılması durumunda topraktaki mikroorganizmaların topraktan önemli miktarda azot kaldırdığı ve geçici olarak azot eksikliğine neden oldukları belirlenmiştir. Bunun nedeni, mikroorganizmaların topraktaki mevcut azotu metabolizmaları için kullanmalarıdır. Eğer düzenli olarak ilave azotlu gübre uygulaması yapılmazsa bir azot eksikliği görülebilir ve bitkilerin gelişmeleri engellenebilir. Malç kullanımının temel sınırlayıcı etmenlerinden biri de organik materyalin bol ve ucuz bir şekilde temin edilebilirliği ile yakından ilişkilidir (Küçükyumuk, 2010).

6. SONUÇ

Sürdürülebilir tarım yöntemleri çerçevesinde, çevreyle dostu ve insan sağlığına duyarlı yeni tarım tekniklerinin belirlenip geliştirilerek üreticilere aktarılması önemlidir. Aynı zamanda tarımsal üretimde bitki, insan ve toprak üzerinde olumsuz etkilere yol açan tarımsal ilaçların kullanımını azaltacak tekniklere de ihtiyaç vardır. Son yıllarda etkisini göstermeye başlayan küresel iklim değişikliğinin tarımsal üretime olduğu kadar su kaynakları üzerine de olumsuz etkilerinin olması beklenmektedir. İklim değişikliği ve bununla bağlantılı olarak ortaya çıkabilecek kuraklık sorununun yanında hızlı nüfus artışı, su kaynaklarına olan talebin artması, sektörler göre su kullanımının değişme eğilimi, su kalitesinin düşmesi gibi faktörler su kaynaklarının kullanımının önemini daha da artırmaktadır. Bu bağlamda, elverişli su kaynaklarının en verimli şekilde kullanıldığı yeni üretim teknikleri ön plana çıkacaktır. Malç kullanımı, hem su tasarrufu sağlarken hem de etkin bir yabancı ot kontrolü gerçekleştirerek tarımsal ilaç kullanımını azaltacaktır. Bu yararlar doğrultusunda, meyve yetiştiriciliğinde malç kullanımına yönelik çalışmaların üreticilere benimsetilmesinin büyük fayda sağlayacağı açıktır.

KAYNAKLAR

- Ak, N., Özdemir, H., Demir, G., 2008. Küresel ısınma ile kuraklık arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi ve geleceğe yönelik su tasarrufu projeksiyonu. Konya Kapalı Havzası Yer altı Suyu ve Kuraklık Konferansı, 11-12 Eylül 2008, Konya, 367 s.
- Anonim, 2023. Bitki Koruma Ürünleri İstatistiki Bilgiler Formu. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konu/1241/BKU-Istatistiki-Bilgiler-Formu>. (Alınma Tarihi: 30.11.2023).
- Anonim, 2024. Elma Tarım Ürünleri Piyasaları Raporu. Tarım ve Orman Bakanlığı, Temmuz 2024.
- Bloksma, J., 2000. Soil Management İn Organic Fruit Growing, Symposium Organic Fruit HRI – EMRA – ADAS – Wye College, Ashford (Kent) 16-17 October 2000.
- DSİ, 2024. Devlet Su İşleri <https://dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/754>. Erişim tarihi: 22.09.2024.
- Erdal, İ., Aydemir, O., 2003. Gül posasının doğrudan ve zenginleştirilmiş formunun tarımda kullanılabilecek olanakları. Süleyman Demirel Ün. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(1): 20-26.
- FAO, 2017. Water for Sustainable Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2017, 27 p.
- Granatstein, D., Mullinix, K., 2008. Mulching options for northwest organic and conventional orchards. Hortscience, 43(1).
- Karamürsel, D., Küçükyumuk, C., Yıldız, H., 2017. Elma Üretiminde Farklı Malç Uygulamaları Ve Sulama Programlarının Ekonomik Analizi. Derim Dergisi, 34(2): 147-157.
- Kasirajan, S., Ngouajio, M., 2012. Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications: A review. Agron. Sustain. Dev., 32:501–529, DOI 10.1007/s13593-011-0068-3.
- Küçükyumuk, C., Kelen, M., 2006. Organik Tarımda Malç Kullanımı. 3. Organik Tarım Sempozyumu, 1-4 Kasım 2006 Yalova, Bildiriler Kitabı, 427-440.
- Küçükyumuk, C., 2010. Fidan üretiminde malç kullanımı. Tarım Aktüel, S:12, Şubat 2010, 54-57.
- Küçükyumuk, C., Yıldız, H., Kukul Kurttaş, Y.S., Ay, Z., Şenyurt, H. (2013). Bodur anaçlı elma bahçelerinde malç kullanımının su tüketimi, verim ve bazı parametreler üzerine etkileri. Derim Dergisi, 30 (1):48-64.
- Küçükyumuk, C., Yıldız, H., Kaçal, E., Koçal, H., Karamürsel, Ö.F., Emre, R.A., 2014. Damla sulama ile sulanan elma ağaçlarında farklı malç uygulamaları ve sulama programlarının vejetatif gelişim ve su tüketimine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, (YYU J AGR SCI), 24(3): 257-269.
- Küçükyumuk, C., Yıldız, H., 2020a. Determination of the Optimum Mulch-Irrigation Program Combination for Young Apple Trees. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 30(3): 628-638.

- Küçükyumuk, C., Yıldız, H., Kaçal, E., Koçal, H., Karamürsel, Ö.F., Emre, R.A., Karamürsel, D., Şenyurt, H., 2020b. Farklı Malç Materyalleri ve Sulama Programlarının Elmada Verim, Su Tüketimi ve Yabancı Ot Kontrolüne Etkileri. Proje Sonuç Raporu, TAGEM projesi, 120 s.
- Küçükyumuk, C., 2022. Sulama, Bölüm II. Kiraz Yetiştirme Tekniği, Tarım Gündem Der-gisi Özel Yayını, Editör: Prof. Dr. Ali Küden. 92 Sayfa, ISBN: 978-625-427-081-9
- Liang, W., Huang, M., 1994. Influence of citrus orchard ground cover plants on arthro-pod communities in China: A review. *Agr. Ecosyst. Environ.*, 50:29–37.
- Melouk A.M., Naglaa K.H.S., Nada E.M., Mohamed S.M.A., 2021. Organic Mulch Im-pact on Vegetative Growth, Productivity and Fruit Quality of “Anna” Apple Trees. *Hortscience Journal of Suez Canal University*, 10 (1): 85-94.
- Merwin, I.A., Stiles, W.C., 1994 Orchard ground cover management impacts on apple tree growth and yield, and nutrient availability and uptake. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, 119:209-215.
- Mika A., Krzewińska D., Olszewski T., 1998. Effects of Mulches, Herbicides and Cul-tivation as Orchard Groundcover Management Systems in Young Apple Orc-hard, *Journal of Fruit Ornamental Plants Researches*, 6, 1-13.
- Neilsen, G., Forge, T., Angers, D., Neilsen, D., Hogue, E., 2014. Suitable orchard flo-or management strategies in organic apple orchards that augment soil organic matter and maintain tree performance. *Plant Soil* (2014) 378:325–335. DOI 10.1007/s11104-014-2034-8
- Ranjan, P., Patle, G.T., Prem, M., Solanke, K.R., 2017. Organic Mulching - A Water Saving Technique to Increase the Production of Fruits and Vegetables. *Curr. Agri. Res.*, Vol. 5(3), 371- 380.
- Sas-Paszt, L., Pruski, K., Zurawicz, E., Sumorok, B., Derkowska, E., Gluszek, S., 2014. The effect of organic mulches and mycorrhizal substrate on growth, yield and quality of Gold Milenium apples on M.9 rootstock. *Can. J. Plant Sci.* (2014) 94: 281_291 doi:10.4141/CJPS2012-239
- Sevgican, A., 1999. Örtü Altı Sebzeçiliği, Cilt:1. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Yayın No: 528, s. 302, İzmir.
- Tisdale, S.L., Werner, N.L., 1975. *Soil Fertility and Fertilizers*, Macmillan Publishing Co, Inc., New York.
- van der Merwe, J.D.P., 2012. The effects of organic and inorganic mulches on the yield and fruit quality of ‘Cripps’ Pink’ apple trees. Master of Science in the Faculty of Agriculture at Stellenbosch University.
- Zambreno, K., Hoover, E., Poppe, S., Propsom, F., 2005. Organic Mulches Affect Soil Moisture and Temperature During Establishment of Apple Trees, p. 74-75 In: Granatstein, D. and A. Azarenko (eds.). 2005. *Proceedings 3rd National Or-ganic Tree Fruit Research Symposium*. June 6-8, 2005, Chelan, Washington. Washington State University Tree Fruit Research and Extension Center, We-natchee, WA.