



HERBOLOJİ

(YABANCI OT BİLİMİ)

"Yabancı Ot Mücadelesi"

Yazar

Fırat PALA



© Copyright 2025

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN

978-625-375-581-2

Sayfa ve Kapak Tasarımı

Akademisyen Dizgi Ünitesi

Kitap Adı

Herboloji (Yabancı Ot Bilimi)
“Yabancı Ot Mücadelesi”

Yayıncı Sertifika No

47518

Yazar

Fırat PALA

ORCID iD: 0000-0002-4394-8841

Baskı ve Cilt

Vadi Matbaacılık

Bisac Code

SCI011000

Yayın Koordinatörü

Yasin DİLMEN

DOI

10.37609/akya.3755

Kütüphane Kimlik Kartı

Pala, Fırat.

Herboloji (Yabancı Ot Bilimi) “Yabancı Ot Mücadelesi” / Fırat Pala.

Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2025.

464 s. : şekil. ; 195x275 mm.

Kaynakça ve Ekler var.

ISBN 9786253755812

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

Yabancı otlarla mücadele artık geleneksel yok etme savaşındandır, ekolojik ilkelere dayalı bir **yönetim sanatına** dönüşmektedir. “Yabancı Ot Mücadelesi” adlı bu kitabın temel felsefesi, farklı ekosistemlerdeki yabancı ot sorunlarına **entegre bir yaklaşım** getirmek ve bu bitkileri sadece bir düşman olarak değil, aynı zamanda bulundukları ortam hakkında bilgi veren **biyo-göstergeler** olarak anlamaktır. Tarla bitkilerinden tarım dışı alanlara kadar geniş bir yelpazeyi ele alan kitap, “her duruma uyan tek bir çözüm” anlayışını reddederek, okuyucuyu **Entegre Yabancı Ot Yönetimi (EYY)** felsefesi çerçevesinde kültürel, mekanik, biyolojik, biyoteknolojik, kimyasal ve hassas yöntemleri akılcı bir şekilde birleştirmeye teşvik etmektedir. Lisans ve lisansüstü öğrencilerinden saha profesyonellerine kadar geniş bir kitleye hitap eden bu kitabın amacı, sürdürülebilir tarım ve çevre yönetimi hedeflerine bilimsel temelli bir vizyonla katkıda bulunmaktır.

Bilimsel yayıncılığa olan değerli katkıları ve projemize gösterdikleri titiz yaklaşım için **Akademisyen Yayınevi’ne** en içten teşekkürlerimi sunarım. Bu kapsamlı eserin ortaya çıkmasında bilgi, tecrübe ve eleştirileriyle katkıda bulunan değerli meslektaşlarıma ve her zaman en büyük ilham kaynağım olan, meraklı sorularıyla beni daha derine inmeye teşvik eden öğrencilerime en içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, bu uzun ve meşakkatli süreçte sabır ve destekleriyle her zaman yanımda olan kıymetli aileme minnettarım.

Öğretim üyesi olduğum **Siirt Üniversitemizin** şiarı olan “**bilimin ışığında**”, daha iyi ve daha yaşanabilir bir dünya dileğiyle...

Doç. Dr. Fırat Pala

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

Siirt, 2025

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1	Yabancı Ot Biliminin Temel Kavramları	1
BÖLÜM 2	Yabancı Ot Biyolojisi ve Ekolojisi	25
BÖLÜM 3	Yabancı Ot Sistematığı	37
BÖLÜM 4	Yabancı Otların Özellikleri ve Etkileri	49
BÖLÜM 5	Özel Öneme Sahip Yabancı Otlar	59
BÖLÜM 6	Yabancı Ot Sorunu.....	89
BÖLÜM 7	Kültürel Yabancı Ot Yönetimi	97
BÖLÜM 8	Fiziksel / Mekanik Yabancı Ot Yönetimi.....	105
BÖLÜM 9	Kimyasal Yabancı Ot Yönetimi	119
BÖLÜM 10	Biyolojik Yabancı Ot Yönetimi	147
BÖLÜM 11	Yabancı Otların ve Yönetiminin Ekolojik Etkileri	167
BÖLÜM 12	Agroekolojik Yabancı Ot Yönetimi	173
BÖLÜM 13	Yabancı Ot Yönetiminde Gelecek Trendler.....	177
BÖLÜM 14	Farklı Ekosistemlerde Yabancı Ot Sorununa Bütüncül Bir Yaklaşım.....	195
	Kısım A: Tarla Bitkilerinde Yabancı Ot Yönetimi.....	209
	Kısım B: Bahçe Bitkilerinde Yabancı Ot Yönetimi	323
	Kısım C: Yem Bitkilerinde Yabancı Ot Yönetimi.....	383
	Kısım D: Tarımsal ve Tarım Dışı Özel Ekosistemlerde Yönetim	395
BÖLÜM 15	Entegre Yabancı Ot Yönetimi (EYY)	417



BÖLÜM 1

YABANCI OT BİLİMİNİN TEMEL KAVRAMLARI

1.1. GİRİŞ

Tarımın başlangıcından bu yana gıda güvenliğini tehdit eden **yabancı otlar**, küresel tarımdaki en önemli biyotik stres faktörlerinden biri olarak kabul edilmekte ve kontrol edilmediklerinde %19.5 ile %72.2 arasında verim kaybına neden olmakta **ve ortalama %45-50 civarında bir kayıp** yaşanmaktadır (WSSA, 2025). Bu küresel sorunla bilimsel temellere dayalı olarak mücadele etmek amacıyla doğan **Herboloji (Yabancı Ot Bilimi)**, bu bitkilerin biyolojisini, ekolojisini ve yönetim stratejilerini inceleyen uygulamalı bir bilim dalıdır (Radosevich ve ark., 2007). Bu disiplin, yabancı otların neden bu kadar başarılı olduğunu açıklayan **karakteristik özelliklerini, sınıflandırılmalarını**, antik çağlardan günümüzün **yapay zekâ tabanlı robotik sistemlerine** uzanan **tarihsel evrimini** ve onların sadece bir “zararlı” olmanın ötesindeki **ekolojik rollerini** de ele alarak **modern ve entegre yönetim stratejilerinin** anlaşılması için sağlam bir zemin oluşturur.

1.2. TANIMLAR VE TEMEL TERİMLER

Herboloji alanında etkili bir iletişim ve anlayış birliği için temel terimlerin ve kavramların doğru bir şekilde tanımlanması esastır. Bu başlık altında, disiplinin temelini oluşturan anahtar kavramlar açıklanacaktır.

1.2.1. Yabancı Ot Bilimi (Herboloji)

Herboloji (Yabancı Ot Bilimi), insan faaliyetlerini olumsuz etkileyen istenmeyen bitkilerin biyolojisini, ekolojisini ve yönetim stratejilerini inceleyen, Ziraat Bilimleri şemsiyesi altındaki uygulamalı bir bilim dalıdır (Monaco ve ark., 2002). Temel amacı, yabancı otların neden olduğu **ekonomik kayıpları en aza indirirken**, aynı zamanda **çevresel sürdürülebilirliği ve ekosistem sağlığını güvence altına alan** etkili yönetim sistemleri geliştirmektir. Bu nedenle modern Herboloji, sadece kontrol ile sınırlı kalmayıp, yabancı otların ekosistemdeki rollerini ve adaptasyon mekanizmalarını da kapsayan; **Entegre Yabancı Ot Yönetimi (EYY)** ve **herbisit direnci** gibi temel alt disiplinleri içeren bir alandır (Chauhan ve ark., 2017).

Bu temel bilim dalının akademik dünyadaki konumu, felsefi yaklaşımlardaki önemli farklılıkları yansıtır. Türkiye'deki Ziraat Fakültelerinde Herboloji, **Bitki Koruma Bölümü** altında genellikle **Fitopatoloji Anabilim Dalı'nın bir bilim dalı** olarak konumlandırılmıştır; bu yapı, yabancı otlara bitki sağlığını tehdit eden diğer



1.5. SONUÇ

Sonuç olarak, Herboloji (Yabancı Ot Bilimi), tarımsal üretimde milyarlarca dolarlık verim kayıplarına yol açan yabancı otların biyolojisi, ekolojisi ve yönetimini inceleyen temel bir bilim dalıdır. Bu bitkilerin başarısı, yüksek üreme kapasitesi, tohumlarının toprakta on yıllarca canlı kalmasını sağlayan dormansi ve üstün rekabet gücü gibi bir dizi evrimsel adaptasyona dayanır (Radosevich ve ark., 2007). Onlarla mücadele, tarihsel olarak basit mekanik yöntemlerden 20. yüzyıldaki Kimyasal Devrim'e ve günümüzde bu devrimin yarattığı herbisit direnci krizine bir yanıt olarak doğan Entegre Yabancı Ot Yönetimi (EYY) felsefesine evrilmiştir (Swanton & Weise, 1991). Bu modern yaklaşım, yabancı otları sadece yok edilmesi gereken bir düşman olarak gören 'kontrol' anlayışından, onların erozyonu önleme ve biyoçeşitliliği destekleme gibi potansiyel ekosistem hizmetlerini de (Marshall ve ark., 2003) dikkate alan, bütüncül ve proaktif bir 'yönetim' anlayışına geçişi temsil eder. Geleceğin Herbolojisi ise, temel ekolojik kavramları (tohum bankası, kritik periyot), agroekolojik prensiplerle (Altieri, 1995) ve yapay zekâ güdümlü hassas teknolojilerle birleştirilerek, 'daha fazla kimyasal' yerine 'daha fazla bilgi ve zekâ' ile sürdürülebilir bir denge kurmayı hedefler.

Ayrıntılı bilgi için tıklayınız:

<https://www.weedbusters.org.nz/what-are-weeds/>

<https://www.turkiyeherboloji.org.tr/>

KAYNAKLAR

- Altieri, M. A.** (1995). *Agroecology: The science of sustainable agriculture*. Westview Press.
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I.** (2020). *Agroecology and the Search for a Truly Sustainable Agriculture*. Westview Press.
- Anonim.** (2025). *Bitki Koruma Ürünleri (BKÜ) Veri Tabanı*. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü. <https://bku.tarimorman.gov.tr/>
- CABI.** (2023). *Invasive Species Compendium*. <https://www.cabi.org/isc>
- Chauhan, B. S. (Ed.).** (2017). *Weed management: A global perspective*. CABI.
- Christensen, S., Oksanen, T., & Larsen, R.** (2022). Artificial intelligence and robotics in weed management: A review. *Weed Research*, 62(4), 231–246.
- Heap, I.** (2025). *The International Herbicide-Resistant Weed Database*. www.weedscience.org
- Marshall, E. J. P., Brown, V. K., Boatman, N. D., Lutman, P. J. W., Squire, G. R., & Ward, L. K.** (2003). The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *Weed Research*, 43(2), 77–89.
- Monaco, T. J., Weller, S. C., & Ashton, F. M.** (2002). *Weed science: Principles and practices* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- WSSA** (2025). Weed impacts on crop yields. Online. Available <https://wssa.net/resources/weed-impacts-on-crop-yields/>
- Radosevich, S. R., Holt, J. S., & Ghersa, C. M.** (2007). *Ecology of weeds and invasive plants: Relationship to agriculture and natural resource management* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Swanton, C. J., & Weise, S. F.** (1991). Integrated weed management: The rationale and approach. *Weed Technology*, 5(4), 657–663.
- Teasdale, J. R., Brandsæter, L. O., Calegari, A., & Skora Neto, F.** (2007). Cover crops and weed management. In M. K. Upadhyaya & R. E. Blackshaw (Eds.), *Non-chemical weed management: Principles, concepts and technology* (pp. 49–64). CABI.
- Timmons, F. L.** (2005). A history of weed control in the United States and Canada. *Weed Science*, 53(S1), 748–761.
- Vilà, M., Espinar, J. L., Hejda, M., Hulme, P. E., Jarošík, V., Maron, J. L., ... & Pyšek, P.** (2011). Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. *Ecology Letters*, 14(7), 702–708.
- Westwood, J. H., Char, S. N., Custers, G., Dale, C., Dale, P., ... & Yelin, R.** (2018). Weed management in 2050: Perspectives on the future of weed science. *Weed Science*, 66(3), 275–285.
- Zimdahl, R. L., & Basinger, N. T.** (2024). *Fundamentals of weed science*. Elsevier.



BÖLÜM 2

YABANCI OT BİYOLOJİSİ VE EKOLOJİSİ

2.1. GİRİŞ

Etkili bir yabancı ot yönetimi, bir türün sadece adını bilmenin ötesinde, onun **biyolojik yapısını, fizyolojik işleyişini, üreme ve yayılma stratejilerini**, kısacası hayatta kalma “sanatını” anlamayı gerektirir. Bu noktada, Herboloji’nin iki temel taşı olan **Yabancı Ot Biyolojisi** ve **Yabancı Ot Ekolojisi** devreye girer. Bu iki disiplin, yabancı otların zayıf ve güçlü yönlerini ortaya koyan birer “**kullanım kılavuzu**” niteliğindedir ve sürdürülebilir mücadele stratejilerinin bilimsel temelini oluşturur.

Yabancı Ot Biyolojisi, bitkiyi bireysel olarak inceler ve iki ana alt dala ayrılır: **Morfoloji**, bitkinin kök, gövde, yaprak gibi dış yapısını, yani “**donanımını**” incelerken; **Fizyoloji**, fotosentez, solunum, dormansi gibi içsel yaşamsal süreçlerini, yani “**yazılımını**” inceler. Buna karşılık, **Yabancı Ot Ekolojisi** ise bu “donanım” ve “yazılımın” sahada nasıl kullanıldığını araştırır. Bir yabancı otun “nerede” yaşadığını (habitat), oraya “nasıl” ulaştığını (yayılma), diğer bitkilerle “nasıl” rekabet ettiğini (rekabet, allelopati) ve popülasyonunun zaman içinde nasıl değiştiğini (popülasyon dinamikleri) inceler (Radosevich ve ark., 2007).

Yabancı otların tarım alanlarındaki ezici başarısı, kültür bitkilerinin verim gibi özellikler için yapay seçilime uğratılmasına karşın, yabancı otların tamamen **hayatta kalma, rekabet etme ve çoğalma** üzerine kurulu acımasız bir **doğal seçim** sürecinden geçmesinin bir sonucudur (Baker, 1974). Örneğin, çok yıllık ve rizomlu bir yabancı ota (*Sorghum halepense* gibi) karşı sadece tohum üretimini engellemenin yetersiz kalacağını bize **biyolojisi** söylerken; yayılma yollarını bilerek tarlaya girişini engellemek **ekoloji** bilgisini gerektirir.

Biyoloji ve ekoloji, birbirinden ayrılmaz bir bütündür; biyolojik özellikler bir türün ekolojik potansiyelini belirlerken, ekolojik koşullar bu potansiyelin ne kadarının gerçeğe dönüşeceğini yönlendirir. Örneğin, C₄ fotosentez yoluna sahip olmak biyolojik bir özelliktir; bu özelliğin sıcak ve kurak bir iklimde sağladığı ezici rekabet avantajı ise ekolojik bir sonuçtur (Lambers ve ark., 2008). Bu iki disiplini bir bütün olarak anlamak, yabancı otların başarısının sırlarını çözerek daha akıllı ve sürdürülebilir yönetim stratejileri geliştirmenin temelini oluşturur.



zamanlamasını belirleyen Kritik Rekabet Periyodu gibi temel kavramları anlamamızı sağlar (Swanton & Weise, 1991; Zimdahl, ve Basinger, 2024). Bu iki disiplini bir bütün olarak kavramak, yabancı otların zayıf yönlerini, yani “Aşıl topuğunu” bularak, reaktif mücadeleden proaktif ve entegre yönetim sistemlerine geçişin anahtarını sunar.

KAYNAKLAR

- Baker, H. G.** (1974). The evolution of weeds. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5, 1-24.
- Lambers, H., Chapin, F. S., & Pons, T. L.** (2008). *Plant physiological ecology* (2nd ed.). Springer.
- Liebman, M., & Gallandt, E. R.** (1997). Many little hammers: Ecological management of crop-weed interactions. In L. E. Jackson (Ed.), *Ecology in agriculture* (pp. 291-343). Academic Press.
- Marshall, E. J. P., Brown, V. K., Boatman, N. D., Lutman, P. J. W., Squire, G. R., & Ward, L. K.** (2003). The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *Weed Research*, 43(2), 77–89.
- Monaco, T. J., Weller, S. C., & Ashton, F. M.** (2002). *Weed science: Principles and practices* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- Radosevich, S. R., Holt, J. S., & Ghersa, C. M.** (2007). *Ecology of weeds and invasive plants: Relationship to agriculture and natural resource management* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Rice, E. L.** (1984). *Allelopathy* (2nd ed.). Academic Press.
- Sage, R. F.** (2004). The evolution of C4 photosynthesis. *New Phytologist*, 161(2), 591-625.
- Storkey, J., Stratonovitch, P., Chapman, D. S., Vidale, P. L., & Semenov, M. A.** (2012). A process-based approach to predicting the effect of climate change on the relative abundance of weed species. *Weed Research*, 52(6), 491-500.
- Swanton, C. J., & Weise, S. F.** (1991). Integrated weed management: The rationale and approach. *Weed Technology*, 5(4), 657–663.
- Westwood, J. H., Char, S. N., Custers, G., Dale, C., Dale, P., ... & Yelin, R.** (2018). Weed management in 2050: Perspectives on the future of weed science. *Weed Science*, 66(3), 275–285.
- Zimdahl, R. L., & Basinger, N. T.** (2024). *Fundamentals of weed science*. Elsevier.
- Ziska, L. H., & Dukes, J. S.** (2014). Weed biology and climate change. In J. S. Dukes & L. H. Ziska (Eds.), *Weed Biology and Climate Change*. John Wiley & Sons.



BÖLÜM 3

YABANCI OT SİSTEMATİĞİ

3.1. YABANCI OT SİSTEMATİĞİNİN ÖNEMİ

Yabancı Ot Sistematiği (Taksonomi), yabancı otların sınıflandırılması, isimlendirilmesi ve evrimsel ilişkilerinin aydınlatılmasıyla ilgilenen, akademik bir meraktan öte, tarımsal mücadelenin stratejisini doğrudan şekillendiren önemli bir bilim dalıdır. Tıpkı bir kütüphaneyi düzenlemek gibi, sistematik de on binlerce yabancı ot türünün bulunduğu “doğa kütüphanesine” bir düzen getirir. Bu düzenin temelini, Carl Linnaeus tarafından geliştirilen ve her türe *Amaranthus retroflexus* gibi dünya genelinde geçerli olan ikili bir isim veren **evrensel isimlendirme (binominal nomenklatur)** sistemi oluşturur (Polaszek, 2005). Bu ortak dil, bilimsel iletişimi ve küresel mücadele stratejilerinin geliştirilmesini mümkün kılan temel bir zorunluluktur.

Yabancı Ot Sistematiği

“Yabancı Ot Sistematiği
“Taksonomisi”
Sınıflandırması” Nedir?

Yabancı Ot Sistematiği (veya eş anlamlısı olan Taksonomi), yabancı otların bilimsel olarak isimlendirilmesi, özelliklerine göre sınıflandırılması ve aralarındaki evrimsel ilişkilerin aydınlatılmasıyla ilgilenen temel bilim dalıdır.



Şekil 21. “Yabancı Ot Sistematiği “Taksonomisi” Sınıflandırması” Nedir?



<https://blogs.cornell.edu/weedid/how-to-id-weeds/>
<https://turfweeds.cals.cornell.edu/instructions>
<https://blogs.cornell.edu/weedid/how-to-identify-grass-like-plants/>
<https://blogs.cornell.edu/weedid/weed-species-list/>
<https://wssa.net/weed/weed-identification/>
<https://ipm.ucanr.edu/TOOLS/TURF/PESTS/weedkey.html>
<https://weedid.missouri.edu/weedSearch.cfm>
<https://editions.mydigitalpublication.com/publication/?i=656531&p=62&view=issueViewer>
http://beta.floranorthamerica.org/Main_Page

KAYNAKLAR

- CBOL Plant Working Group.** (2009). A DNA barcode for land plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(31), 12794–12797.
- Heap, I.** (2025). *The International Herbicide-Resistant Weed Database*. www.weedscience.org
- Polaszek, A. (Ed.).** (2005). *The New Taxonomy*. CRC Press.
- Turland, N. J., Wiersema, J. H., Barrie, F. R., Greuter, W., Hawksworth, D. L., Herendeen, P. S., ... & Smith, G. F. (Eds.).** (2018). *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code)*. Koeltz Botanical Books.
- Zimdahl, R. L., & Basinger, N. T.** (2024). *Fundamentals of weed science*. Elsevier.



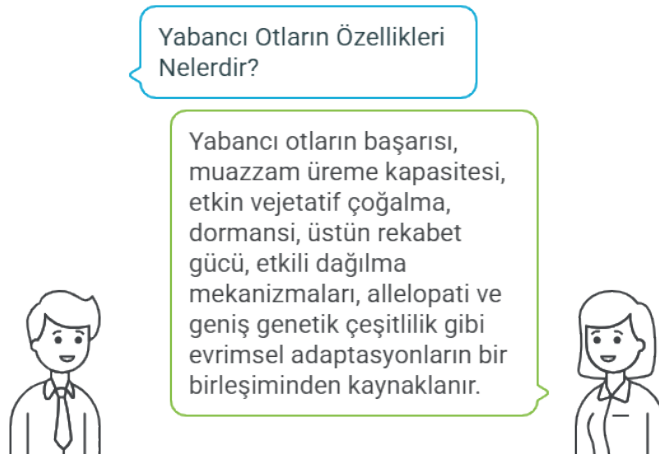
BÖLÜM 4

YABANCI OTLARIN ÖZELLİKLERİ VE ETKİLERİ

4.1. GİRİŞ

Yabancı otların tarımsal ve ekolojik sistemlerdeki başarısı, onları birer “**uzman hayatta kalma makinesi**” haline getiren bir dizi temel biyolojik ve ekolojik özellikten kaynaklanır. Bu özelliklerin başında, *Amaranthus* türlerinde olduğu gibi tek bir bitkiden yüz binlerce tohum üretebilen **muazzam bir üreme kapasitesi** ve *Sorghum halepense* gibi çok yıllık türlerde görülen rizomlarla **etkin vejetatif çoğalma** gelir. Tohumlarının **dormansi** mekanizması sayesinde toprakta on yıllarca canlı kalabilmesi, gelecekteki istilalar için sürekli bir kaynak oluşturan **toprak tohum bankasını** yaratır. Genellikle kültür bitkilerinden daha erken çimlenmeleri, daha hızlı büyümeleri ve C₄ fotosentezi gibi daha verimli metabolik yollara sahip olmaları onlara **üstün bir rekabet gücü** kazandırırken, bazı türlerin salgıladığı kimyasallarla komşu bitkileri baskıladığı **allelopati** yeteneği ise bu biyolojik savaşta gizli silahlarıdır (Radosevich ve ark., 2007).

Yabancı Otların Özellikleri



Şekil 27. Yabancı otların karakteristik özellikleri



4.5. YABANCI OTLARIN İNSAN VE HAYVAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ

Yabancı otların etkileri, tarımsal ve ekolojik zararların ötesinde, **insan ve hayvan sağlığı için doğrudan riskler** de içerir. Birçok yabancı ot türü, meralarda otlayan hayvanlarda **akut veya kronik zehirlenmelere** yol açan **toksik bileşikler** üretir; örneğin, *Senecio* türlerindeki pirolizidin alkaloidleri karaciğerde geri döndürülemez hasara neden olurken, *Datura stramonium* (Şeytanelması) gibi bitkilerin yanlışlıkla tüketilmesi ölümcül olabilir (Burrows & Tyrl, 2013). Sağlık üzerindeki en yaygın etkilerden bir diğeri ise, *Ambrosia artemisiifolia* (Yakarca) polenininden kaynaklı şiddetli **solunum yolu alerjileridir (saman nezlesi)**. Ayrıca, *Urtica dioica* (Isırgan otu) gibi türlerle temas sonucu oluşan **kontakt dermatit** ve *Cirsium* (Devedikeni) gibi bitkilerin neden olduğu **mekanik yaralanmalar** da önemli sağlık sorunları arasında yer almaktadır (Knight & Walter, 2001).

4.6. EKONOMİK ETKİLER

Yabancı otların tarımsal etkileri, en nihayetinde üç ana bileşenden oluşan ciddi bir **ekonomik yüke** dönüşür. Bu yükün en büyük ve en doğrudan kalemi, rekabet nedeniyle ortaya çıkan **verim kaybına bağlı ekonomik kayıplardır**; zira küçük bir verim düşüşü bile küresel ölçekte milyarlarca dolarlık bir kayıp anlamına gelir. İkinci olarak, çiftçiler bu verim kaybını önlemek için **yabancı ot mücadele maliyetlerine** katlanmak zorundadır; bu maliyetler **herbisit alımlarını, yakıt, makine ve işçilik giderlerini** içerir. Son olarak, mücadeleye rağmen ürüne karışan yabancı otlar, ürünün **pazar değerinde düşüşe** neden olur veya pahalı temizleme işlemleri gerektirir. Sonuç olarak, bu **doğrudan verim kaybı ile kontrol maliyetlerinin toplamı**, yabancı otların küresel ekonomiye yıllık yükünün **yüz milyarlarca doları aştığını** göstermektedir (Pimentel ve ark., 2005).

4.7. SONUÇ

Yabancı otların tarımsal sistemlerdeki başarısı, onları birer “uzman hayatta kalma makinesi” haline getiren biyolojik ve ekolojik özelliklerin birleşiminden kaynaklanır; bu özellikler arasında muazzam tohum üretimi ve etkin vejetatif çoğalma gibi **yüksek üreme kapasitesi**, tohumların toprakta on yıllarca canlı kalmasını sağlayan **dormansi**, C_4 fotosentezi gibi mekanizmalarla elde edilen **üstün rekabet gücü** ve komşu bitkileri kimyasal olarak baskılayan **allelopati** yeteneği bulunur (Baker, 1974; Radosevich ve ark., 2007). Bu biyolojik üstünlükler, rekabet yoluyla %34'lere varan doğrudan verim kayıpları (Oerke, 2006), kalite düşüşü, mücadele maliyetleri ve dolaylı zararlar gibi ciddi tarımsal ve ekonomik etkilere yol açar. Tarla sınırlarını aşan bu etkiler, istilacı türlerin biyoçeşitliliği tehdit etmesi (Vilà ve ark., 2011) ve *Ambrosia* polenleri gibi bazı türlerin halk sağlığı için doğrudan risk oluşturmalarıyla (Burrows & Tyrl, 2013) daha da karmaşık bir hal alır; bu nedenle, bu çok yönlü etkileri anlamak, sadece bir tarım sorunu değil, aynı zamanda karmaşık bir çevre ve halk sağlığı meselesi olan yabancı otlarla mücadelede bütüncül ve sürdürülebilir yönetim stratejileri geliştirmenin temelini oluşturur.

KAYNAKLAR

- Baker, H. G.** (1974). The evolution of weeds. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5, 1-24.
- Burrows, G. E., & Tyrl, R. J.** (2013). *Toxic plants of North America*. John Wiley & Sons.
- Knight, A. P., & Walter, R. G.** (2001). *A guide to plant poisoning of animals in North America*. Teton NewMedia.
- Lambers, H., Chapin, F. S., & Pons, T. L.** (2008). *Plant physiological ecology* (2nd ed.). Springer.
- Norris, R. F., & Kogan, M.** (2005). Ecology of interactions between weeds and arthropods. *Annual Review of Entomology*, 50, 479-503.
- Oerke, E. C.** (2006). Crop losses to pests. *The Journal of Agricultural Science*, 144(1), 31-43.



- Pimentel, D., Zuniga, R., & Morrison, D.** (2005). Update on the environmental and economic costs of invasive species in the United States. *Ecological Economics*, 52(3), 273-288.
- Radosevich, S. R., Holt, J. S., & Ghera, C. M.** (2007). *Ecology of weeds and invasive plants: Relationship to agriculture and natural resource management* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Rice, E. L.** (1984). *Allelopathy* (2nd ed.). Academic Press.
- Telewski, F. W., & Zeevaart, J. A.** (2002). The 120-yr period for Dr. Beal's seed viability experiment. *American Journal of Botany*, 89(8), 1285-1288.
- Vilà, M., Espinar, J. L., Hejda, M., Hulme, P. E., Jarošík, V., Maron, J. L., ... & Pyšek, P.** (2011). Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. *Ecology Letters*, 14(7), 702-708.
- Zimdahl, R. L., & Basinger, N. T.** (2024). *Fundamentals of weed science*. Elsevier.



BÖLÜM 5

ÖZEL ÖNEME SAHİP YABANCI OTLAR

5.1. GİRİŞ

Yabancı otlar, basit bir rekabetin ötesinde, sahip oldukları özel biyolojik mekanizmalar ve yarattıkları benzersiz tehditler nedeniyle tarım, ekoloji ve biyogüvenlik için karmaşık zorluklar sunmaktadır. Bu bölüm, yabancı ot biliminin “özel kuvvetleri” olarak tanımlanan ve standart yönetim yaklaşımlarının yetersiz kaldığı gruplara odaklanmaktadır. Bu gruplar arasında, konukçu bitkileri sömürerek yaşayan **parazit yabancı otlar**, modern tarımın en büyük krizlerinden biri olan ve kimyasal mücadeleye karşı evrimleşen **herbisitlere dirençli “süper” yabancı otlar**, ve girdikleri yeni coğrafyalarda ekosistemleri altüst eden **istilacı (invasive) yabancı otlar** bulunmaktadır. Ayrıca, hayvancılık ve halk sağlığı için tehlike arz eden **zehirli yabancı otlar**, ulusal tarımı korumak amacıyla girişleri yasalarla engellenen **karantinaya tabi yabancı otlar** ve “istenmeyen bitki” algısını yıkararak gıda veya ilaç gibi amaçlarla kullanılan **etnobotanik öneme sahip yabancı otlar** da özel bir dikkat gerektirmektedir. Bu “özel düşmanları” ve onların özelleşmiş biyolojilerini tanımak, geleceğin daha dayanıklı ve sürdürülebilir tarım sistemlerini inşa etmenin temel bir koşuludur, çünkü bu bitkiler modern yabancı ot biliminin en dinamik ve yoğun araştırma alanlarını temsil etmektedir.

5.2. PARAZİT YABANCI OTLAR

Parazit yabancı otlar, “bitki dünyasının vampirleri” olarak tanımlanır ve tarımdaki en yıkıcı zararlılar arasında yer alır. Kaynaklar için dolaylı rekabet etmek yerine, **haustoryum** adını verdikleri özel organlar aracılığıyla doğrudan konukçu bitkinin özsuğunu ve besinlerini çalarak beslenirler. Bu bitkiler; fotosentez yapamayan ve tüm besinini konukçudan alan **tam parazitler** (*Orobanche*, *Cuscuta*) ile fotosentez yapabilen ancak su ve mineral ihtiyacı için konukçuya bağımlı olan **yarı parazitler** (*Striga*, *Viscum*) olarak ikiye ayrılır. Asıl tehlikeleri, gelişimlerinin büyük bir kısmını toprak altında gizlice tamamlamalarından kaynaklanır; tohumları, konukçu köklerinden salgılanan kimyasal sinyalleri alana kadar toprakta 20 yıla kadar canlı kalabilir (Joel ve ark., 2007). Çiftçi tarafından yüzeyde fark edildiklerinde, iş işten geçmiş ve ayçiçeği, domates, baklagiller gibi ürünlerde **%100’e varan verim kayıpları** çoktan yaşanmış olabilir (Parker, 2009).



5.8. SONUÇ

“Özel Öneme Sahip Yabancı Otlar” bölümü, parazitlerden süper otlara, istilacılardan zehirlilere kadar uzanan yabancı ot dünyasının ne kadar **çeşitli ve karmaşık** olduğunu göstermektedir. Her bir özel grubun kendine özgü biyolojisi ve yarattığı tehditler, standart ve “tek tip” yaklaşımların aksine, bilgiye, gözleme ve entegre yöntemlere dayalı **kendine has yönetim stratejileri** geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu özel grupları anlamak ve onlara karşı doğru, dinamik süreçler tasarlamak, hem modern tarımın sürdürülebilirliği hem de ekosistem sağlığının korunması için **hayati önem taşımaktadır**.

Yabancı ot biliminin “özel kuvvetleri” olarak nitelendirilebilecek bu gruplar, standart rekabetin ötesinde, tarım ve ekosistemler için benzersiz ve karmaşık tehditler oluşturur. Bu tehditler, konukçu bitkileri doğrudan sömüren **parazit yabancı otlardan** (*Orobanche*, *Cuscuta*) (Parker, 2009), yoğun kimyasal kullanıma karşı evrimleşen ve küresel bir krize dönüşen **herbisitlere dirençli “süper” yabancı otlara** (*Amaranthus palmeri*) (Heap, 2025; Powles & Yu, 2010), girdikleri yeni habitatları altüst eden **istilacı türlere** (*Eichhornia crassipes*) (Blackburn ve ark., 2011) ve halk sağlığını doğrudan tehlikeye atan **zehirli bitkilere** (*Datura stramonium*) (Burrows & Tyrl, 2013) kadar uzanır. Bu özel grupların her biri, önleyici karantina tedbirlerinden (FAO, 2017), genetik temelli mücadelelere (Westwood ve ark., 2010) kadar kendine özgü, bilgiye dayalı ve entegre yönetim stratejileri gerektirir; bu da “tek tip” bir yaklaşımın modern herbolojide yerinin olmadığını ve sürdürülebilirliğin bu “özel düşmanları” tanıtmaktan geçtiğini açıkça ortaya koymaktadır.

Ayrıntılı bilgi için tıklayınız:

<https://www.weedscience.org/Home.aspx>

<https://wssa.net/weed/invasive-plants/>

<https://www.parasiticplants.org/>

<https://www.goodhorizon.eu/>

<https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM>

KAYNAKLAR

- Blackburn, T. M., Pyšek, P., Bacher, S., Carlton, J. T., Duncan, R. P., Jarošík, V., ... & Richardson, D. M. (2011). A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in Ecology & Evolution*, 26(7), 333-339.
- Burrows, G. E., & Tyrl, R. J. (2013). *Toxic plants of North America*. John Wiley & Sons.
- FAO. (2017). *International standards for phytosanitary measures (ISPMs)*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Heap, I. (2025). *The International Herbicide-Resistant Weed Database*. www.weedscience.org
- Joel, D. M., Gressel, J., & Musselman, L. J. (Eds.). (2007). *Parasitic orobanche and striga*. Springer.
- Knight, A. P., & Walter, R. G. (2001). *A guide to plant poisoning of animals in North America*. Teton NewMedia.
- Parker, C. (2009). Observations on the current status of *Orobanche* and *Striga* problems worldwide. *Weed Research*, 49(s1), 1-5.
- Powles, S. B., & Yu, Q. (2010). Evolution in action: the case of herbicide resistance. *Annual Review of Plant Biology*, 61, 317-347.
- Pyšek, P., & Richardson, D. M. (2007). Traits associated with invasiveness in alien plants: where do we stand? In W. Nentwig (Ed.), *Biological Invasions* (pp. 97-125). Springer.
- Westwood, J. H., Yoder, J. I., Timko, M. P., & dePamphilis, C. W. (2010). The evolution of parasitism in plants. *Trends in Plant Science*, 15(4), 227-235.



BÖLÜM 6

YABANCI OT SORUNU

6.1. GİRİŞ: YABANCI OT SORUNUNUN TANIMI VE ÖNEMİ

Yabancı ot sorunu, tarlada görülen bitkilerin yok edilmesinden çok daha derin ve karmaşık bir olgudur; bu sorun, yüzeyin altındaki **toprak tohum bankası**, zaman içindeki **kritik rekabet periyodu** ve ekonomik hesaplamalardaki **ekonomik zarar eşiği** gibi görünmez unsurları içerir. Bu nedenle, yabancı otlarla mücadele biyolojik bir eylemden ziyade, ekolojik ve ekonomik bir **yönetim problemi** olarak ele alınmalıdır. Başarı, kaba kuvvet yerine, düşmanın kaynaklarını bilen, hareketlerini öngören ve doğru zamanda doğru hamleyi yapan bir satranç oyuncusu gibi stratejik düşünmeyi gerektirir.

Bir bitkinin “yabancı ot” olarak tanımlanması, onun doğasından değil, bulunduğu alana insanın atfettiği değer ve amaçtan kaynaklanır; bu da tanımın **tamamen göreceli** olduğunu gösterir. Örneğin, bir buğday tarlasında verimi düşüren bir rakip olarak görülen gelincik (*Papaver rhoeas*), bir kır manzarasında estetik bir değere sahip olabilir. Benzer şekilde, bir golf sahasında görsel bütünlüğü bozan üçgül (*Trifolium repens*), bir merada toprağa azot bağlayan **değerli bir yem bitkisi** olarak kabul edilir (Zimdahl, ve Basinger, 2024). Bu durum, bir bitkinin sorun olup olmadığını anlamanın, o yerin ekolojik ve ekonomik işlevini anlamaktan geçtiğini ortaya koyar.

Bu bağlama dayalı yaklaşım, yabancı ot yönetiminin neden **tek bir formüle indirgenemeyeceğini** açıklar. Her habitat veya arazi kullanım biçimi, kendine özgü bir “yabancı ot sorunu” ve dolayısıyla farklı bir “yönetim hedefi” tanımlar. Tarım alanlarında temel amaç, ekonomik zarar eşiğinin altında kalarak **maksimum verim ve kaliteyi sağlamak** iken (Oerke, 2006), ormanlık alanlarda öncelik ekosistem bütünlüğünü korumak ve yangın riskini azaltmak olabilir. Her durum, kendi özel koşullarına göre bir strateji gerektirir.

Etkili bir mücadelenin ilk adımı, sorunun görünmeyen boyutlarını anlamaktır. Toprak altındaki “görünmez ordu” olarak nitelendirilen **tohum bankasının** büyüklüğünü ve bileşimini bilmek, gelecekteki tehditleri öngörmek için kritiktir. Bu nedenle, arazi surveyleri (sayım ve gözlemler) gibi yöntemlerle bu gizli potansiyelin ölçülmesi, hangi stratejilerin ne zaman ve nasıl uygulanacağına dair veriye dayalı kararlar alınmasını sağlar. Bu bilgi olmadan yapılan mücadeleler, genellikle verimsiz ve geçici çözümler olmaktan öteye gidemez.

Sonuç olarak, modern yabancı ot yönetimi, reaktif ve kaba kuvvet uygulamalarından, **akıllı ve proaktif bir stratejiye** geçişi zorunlu kılmaktadır. Bu yeni yaklaşım; sorunun yaşandığı habitatı tanımayı, topraktaki



6.6. SONUÇ

Yabancı ot sorunu, tarlada görülen bitkilerin ötesinde, toprağın altındaki tohum bankası gibi görünmez unsurları ve ekonomik hesaplamaları içeren karmaşık bir yönetim problemidir; bu problemde “yabancı ot” tanımının sabit bir biyolojik kimliğe değil, arazinin amacına göre değişen **görelî bir kavram** olduğu unutulmamalıdır (Zimdahl, ve Basinger, 2024). Etkili bir yönetim, bu nedenle, kaba kuvvet yerine, müdahalenin ekonomik olarak ne zaman mantıklı olduğunu belirleyen **Ekonomik Zarar Eşiği (EZE)** (Stern ve ark., 1959) ve müdahalenin ne zaman yapılması gerektiğini tanımlayan **Kritik Rekabet Periyodu (CPWC)** gibi stratejik araçları kullanmayı gerektirir. Bu stratejilerin temelini ise, tarladaki yabancı ot türünü, yoğunluğunu ve dağılımını belirleyen sistematik **sürvey (izleme)** çalışmaları oluşturur. Nihayetinde, en sürdürülebilir çözüm, bu bilimsel verileri kullanarak kültürel, mekanik, biyolojik ve kimyasal taktikleri birleştiren **Entegre Yabancı Ot Yönetimi (EYY)** felsefesini benimsemek ve bu felsefeyi, herbisit kullanımını %90’a varan oranlarda azaltma potansiyeli sunan yapay zekâ ve robotik gibi **hassas tarım teknolojileriyle** güçlendirmektir (Fennimore ve ark., 2016).

Ayrıntılı bilgi için tıklayınız: <https://www.sare.org/resources/manage-weeds-on-your-farm/>

KAYNAKLAR

- Anonim.** (2025). *Bitki Koruma Ürünleri (BKÜ) Veri Tabanı*. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü. <https://bku.tarimorman.gov.tr/>
- Fennimore, S. A., Slaughter, D. C., Siemens, M. C., Leon, R. G., & Saber, M. N.** (2016). Technology for Automation of Weed Control in Specialty Crops. *Weed Technology*, 30(4), 823-837.
- Oerke, E. C.** (2006). Crop losses to pests. *The Journal of Agricultural Science*, 144(1), 31–43.[1]
- Stern, V. M., Smith, R. F., van den Bosch, R., & Hagen, K. S.** (1959). The integrated control concept. *Hilgardia*, 29(2), 81-101.
- Zimdahl, R. L., & Basinger, N. T.** (2024). *Fundamentals of weed science*. Elsevier.



BÖLÜM 7

KÜLTÜREL YABANCI OT YÖNETİMİ

7.1. GİRİŞ: YÖNETİM FELSEFESİNİN TEMELİ

Modern yabancı ot yönetimi felsefesi, sorunu gördükten sonra müdahale eden **reaktif bir yaklaşımdan**, sorunun ortaya çıkmasını veya büyümesini en başından engelleyen **proaktif bir stratejiye** geçişi temel alır ve bu anlayışın bel kemiğini kültürel yönetim oluşturur. Kültürel yönetim, pahalı dış girdiler yerine, doğanın kendi mekanizmalarını kullanarak kültür bitkisine yabancı otlara karşı **doğal bir rekabet avantajı** sağlamayı amaçlayan tarımsal uygulamaların bilinçli bir şekilde manipüle edilmesidir (Liebman & Gallandt, 1997). Bu felsefe, “düşmanı kapıdan içeri sokmamak” ilkesine dayalı önleyici tedbirler ve ekosistemi kültür bitkisini destekleyecek şekilde tasarlayan kültürel uygulamalar olmak üzere iki ana sütuna dayanır ve herbisit direncinin küresel bir krize dönüştüğü (Heap, 2025) günümüzde **kritik bir önem** taşımaktadır; çünkü kimyasal mücadeleye bağımlılığı azaltarak, toprak sağlığını iyileştirerek ve üretim sistemini daha dirençli hale getirerek modern tarımın **sürdürülebilir ekolojik temelini** oluşturur.

Kültürel Yabancı Ot Yönetimi

Kültürel Yabancı Ot Yönetimi Nedir?

Kültürel yabancı ot yönetimi, doğrudan kimyasal veya mekanik müdahaleler yerine, tarımsal üretim sürecindeki agronomik uygulamaları optimize ederek kültür bitkisinin yabancı otlara karşı rekabet üstünlüğü kazanmasını sağlayan, önleyici ve çevre dostu bir yaklaşımdır.



Şekil 52. Kültürel yabancı ot yönetimi



7.6. SONUÇ

Kültürel yabancı ot yönetimi, sorunu ortaya çıktıktan sonra çözmeye çalışan reaktif yaklaşımlardan, sorunun hiç ortaya çıkmamasını veya yönetilebilir seviyelerde kalmasını sağlayan **proaktif bir felsefeye** geçişi temsil eder ve bu anlayış, modern sürdürülebilir tarımın bel kemiğini oluşturur (Liebman & Gallandt, 1997). Bu strateji, mücadelenin en ucuz ve en etkili adımı olan **önleyici tedbirlerle** (sertifikalı tohum, makine temizliği) başlar ve ekosistemi kültür bitkisi lehine şekillendiren çok katmanlı taktiklerle devam eder. Bunlar arasında, yabancı ot döngüsünü kıran **ekim nöbeti** (Karlen ve ark., 1994), toprağı kaplayarak otları fiziksel ve allelopatik olarak baskılayan **örtücü bitkiler** (Teasdale, 1996), kültür bitkisine temiz bir başlangıç sunan **“yalancı tohum yatağı”** tekniği ve tohum bankasına yeni tohum girişini %90’ın üzerinde engelleyen **Harman Entegre Yabancı Ot Tohum Kontrol Sistemleri (HWSC)** gibi yenilikçi uygulamalar bulunur (Walsh ve ark., 2013). Bu bütüncül yaklaşım, herbisit direnci (Heap, 2025) gibi krizlerle mücadelede kimyasal girdilere olan bağımlılığı azaltarak, uzun vadede daha dayanıklı ve ekolojik temellere dayanan bir üretim sistemi yaratır.

Ayrıntılı bilgi için tıklayınız: <https://growiwm.org/>

KAYNAKLAR

- Heap, I.** (2025). The International Herbicide-Resistant Weed Database. www.weedscience.org
- Karlen, D. L., Wollenhaupt, N. C., Erbach, D. C., Berry, E. C., Swan, J. B., Eash, N. S., & Jordahl, J. L.** (1994). Crop rotation effects on soil quality at three Northern Corn/Soybean Belt locations. *Agronomy Journal*, 86(1), 30-36.
- Liebman, M., & Gallandt, E. R.** (1997). Many little hammers: Ecological management of crop-weed interactions. In L. E. Jackson (Ed.), *Ecology in agriculture* (pp. 291-343). Academic Press.
- Teasdale, J. R.** (1996). Contribution of cover crops to weed management in sustainable agricultural systems. *Journal of Production Agriculture*, 9(4), 475-479.
- Walsh, M. J., Newman, P., & Powles, S. B.** (2013). Targeting weed seeds in-crop: A new weed control paradigm for global agriculture. *Weed Technology*, 27(3), 431-436.



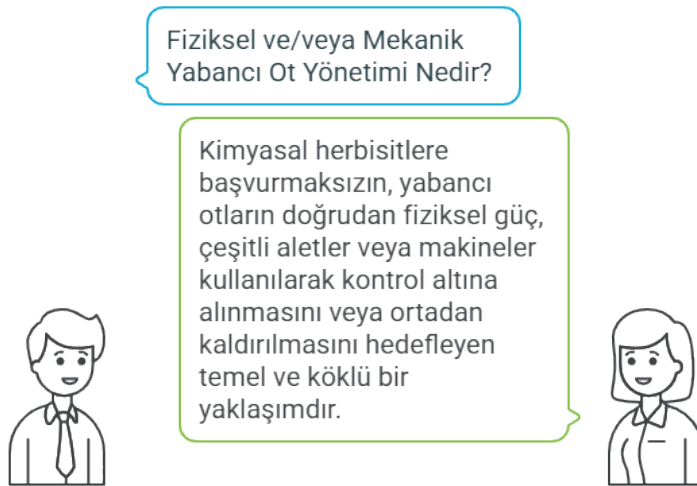
BÖLÜM 8

FİZİKSEL / MEKANİK YABANCI OT YÖNETİMİ

8.1. GİRİŞ: KADİM YÖNTEMLERİN MODERN RÖNESANSI

Binlerce yıl boyunca insan ve hayvan gücüne dayalı olarak yürütülen fiziksel ve mekanik yabancı ot mücadelesi, 20. yüzyılda sentetik herbisitlerin devrimiyle yerini **herbisitlere aşırı bağımlı bir tarım modeline** bırakmıştır; ancak bu modelin, artan herbisit direnci ve çevresel endişeler nedeniyle sürdürülebilirliğinin sorgulanması (Powles & Yu, 2010), tarım bilimini **Entegre Yabancı Ot Yönetimi (EYY)** felsefesi altında kadim yöntemleri yeniden değerlendirmeye itmiştir. Bu “modern rönesans”, ataların basit çapasından çok daha ileri giderek, GPS, **yapay zeka ve robotik** gibi teknolojilerle bu eski yöntemleri yeniden şekillendirmektedir; günümüzde yabancı otları kültür bitkisinden ayırt edebilen akıllı kültivatörler ve onları otonom olarak mekanik, elektrik veya lazerle yok eden robotlar, bu alanın geleceğini temsil etmektedir (Slaughter ve ark., 2008).

Fiziksel ve Mekanik Yabancı Ot Yönetimi



Şekil 55. Fiziksel / Mekanik yabancı ot yönetimi



kadar geniş bir yelpazeyi kapsar. Ancak bu alanın geleceği, yapay zekâ ve robotik ile güçlendirilmiş, yabancı otları **lazer, elektrik akımı veya akıllı kültivatörler** gibi ileri teknolojilerle kimyasal kullanmadan noktasal olarak yok eden ve böylece Entegre Yabancı Ot Yönetimi felsefesini en ileri teknolojiyle birleştiren **otonom sistemlerde** yatmaktadır (Slaughter ve ark., 2008; Fennimore ve ark., 2016).

KAYNAKLAR

- Anonim.** (2025). *Bitki Koruma Ürünleri (BKÜ) Veri Tabanı*. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü. <https://bku.tarimorman.gov.tr/>
- Fennimore, S. A., Slaughter, D. C., Siemens, M. C., Leon, R. G., & Saber, M. N.** (2016). Technology for Automation of Weed Control in Specialty Crops. *Weed Technology*, 30(4), 823-837.
- Melander, B., Rasmussen, I. A., & Barberi, P.** (2005). Integrating physical and cultural methods of weed control—examples from European research. *Weed Science*, 53(3), 369-381.
- Powles, S. B., & Yu, Q.** (2010). Evolution in action: the case of herbicide resistance. *Annual Review of Plant Biology*, 61, 317-347.
- Slaughter, D. C., Giles, D. K., & Downey, D.** (2008). Autonomous robotic weed control systems: A review. *Computers and Electronics in Agriculture*, 61(1), 63-78.
- Zimdahl, R. L., & Basinger, N. T.** (2024). *Fundamentals of weed science*. Elsevier.



BÖLÜM 9

KİMYASAL YABANCI OT YÖNETİMİ

9.1. KİMYASAL YABANCI OT YÖNETİMİNE GENEL BAKIŞ

“Yeşil Devrim”in en etkili unsurlarından olan herbisitler, dünya genelinde %30'lara varan verim kayıplarına yol açabilen yabancı otlara karşı (Oerke, 2006) geniş alanlarda hızlı ve ekonomik bir kontrol sağlayarak modern tarımı şekillendirmiştir; ancak bu yaklaşımın en büyük bedeli, yoğun ve tek yönlü kullanım sonucu evrimleşen ve küresel bir krize dönüşen **herbisitlere dirençli “süper” yabancı ot** popülasyonları olmuştur (Heap, 2025). Bu devasa sınırlama, çevresel riskler ve kültür bitkisinde zehirlenme (fitotoksiste) potansiyeli ile birleştiğinde, kimyasal mücadelenin basit bir “ilaçlama” faaliyeti olmadığını, aksine bilimsel bilgi ve ekolojik farkındalık gerektiren karmaşık bir yönetim olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle, sürdürülebilir bir tarım için herbisitler, tek çözüm olarak görülmemeli; bunun yerine, **Entegre Yabancı Ot Yönetimi (EYY)** felsefesi içinde, direnç yönetimi stratejileri benimsenerek ve çevresel etkiler en aza indirilerek **yalnızca bir araç olarak** ve genellikle **son çare olarak** kullanılmalıdır (Liebman & Gallandt, 1997).

Kimyasal Yabancı Ot Yönetimi

Kimyasal Yabancı Ot Yönetimi Nedir?

Kimyasal yabancı ot yönetimi, istenmeyen bitkilerin kontrol altına alınması amacıyla, herbisit olarak adlandırılan sentetik veya doğal kökenli kimyasalların kullanıldığı bir tarımsal mücadele yöntemidir.



Şekil 68. Kimyasal yabancı ot yönetimi



kullanımın anahtarı ise, herbisitleri uygulama zamanına veya seçiciliğine göre sınıflandırmanın ötesinde, direnç yönetiminin temelini oluşturan **Etki Mekanizması (MoA) gruplarını** anlamaktan geçer. Bu bilgi ışığında, farklı etki mekanizmalarına sahip ürünlerin **rotasyonu ve tank karışımları** gibi stratejiler, bu değerli teknolojinin ömrünü uzatmak için zorunlu hale gelmiştir; bu konuda güncel ve doğru bilgi için ise BKÜ Veri Tabanı gibi resmi kaynaklar esastır (Anonim, 2025).

Ayrıntılı bilgi için tıklayınız:

<https://bku.tarimorman.gov.tr/>

https://www.tarimorman.gov.tr/tagem/menu/28/yayinlar_veriler

<https://www.weedscience.org/Home.aspx>

<https://hracglobal.com/>

<https://growiwm.org/>

<https://iwilltakeaction.com/>

<https://wssa.net/weed/herbicides/>

<https://www.epa.gov/pesticides>

<https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/active-substances>

<https://ipm.ucanr.edu/home-and-landscape/pesticide-active-ingredients-database/#gsc.tab=0>

<https://npic.orst.edu/ingred/>

KAYNAKLAR

- Anonim.** (2025). *Bitki Koruma Ürünleri (BKÜ) Veri Tabanı*. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü. <https://bku.tarimorman.gov.tr/>
- Baucom, R. S., & Mauricio, R.** (2010). The evolution of herbicide resistance in weeds: a case study of the population genetics of adaptation. [Not: Metindeki yıl 2010 olarak belirtile de, bu konuyla ilgili en bilinen çalışmaları 2004 gibi farklı yıllardadır, bu nedenle kaynak doğruluğu şüphelidir.]
- Dahl, R.** (1996). [Not: Metinde atıf yapılan bu kaynak, spesifik bir bilimsel esere işaret etmemekte, kavramsal bir referans olarak kullanılmış olabilir ve standart veri tabanlarında bulunamamıştır.]
- Heap, I.** (2025). *The International Herbicide-Resistant Weed Database*. www.weedscience.org
- Liebman, M., & Gallandt, E. R.** (1997). Many little hammers: Ecological management of crop-weed interactions. In L. E. Jackson (Ed.), *Ecology in agriculture* (pp. 291-343). Academic Press.
- Monaco, T. J., Weller, S. C., & Ashton, F. M.** (2002). *Weed science: Principles and practices* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- Nandula, V. K. (Ed.).** (2023). *Glyphosate and its-based herbicides: a review*. [Not: Metindeki atıf genel bir konuya işaret etmekte olup, spesifik bir çalışma kesin olarak belirlenmemiştir.]
- Oerke, E. C.** (2006). Crop losses to pests. *The Journal of Agricultural Science*, 144(1), 31–43.
- Partel, V., Kakarla, S. C., & Ampatzidis, Y.** (2019). Development and evaluation of a low-cost and smart technology for precision weed management. *Computers and Electronics in Agriculture*, 157, 339-350. [Not: Metindeki atıf "See & Spray" teknolojisine genel bir gönderme olup, bu makale ilgili alandaki bir örnektir.]
- Powles, S. B., & Holtum, J. A. M. (Eds.).** (1994). *Herbicide resistance in plants: biology and biochemistry*. CRC Press.
- Powles, S. B., & Yu, Q.** (2010). Evolution in action: the case of herbicide resistance. *Annual Review of Plant Biology*, 61, 317-347.
- Zand, E., Baghestani, M. A., & Soufizadeh, S.** (2007). A review of the history, scope and challenges of weed science in Iran. *Crop Protection*, 26(10), 1475-1482.



BÖLÜM 10

BİYOLOJİK YABANCI OT YÖNETİMİ

10.1. BİYOLOJİK YABANCI OT YÖNETİMİNİN TANIMI VE ÖNEMİ

Biyolojik yabancı ot yönetimi, sentetik herbisitlerin yol açtığı **direnç ve çevre sorunlarına (Heap, 2025) karşı**, "doğanın doğayla yönetilmesi" ilkesine dayanan ekolojik bir yaklaşımdır; bu yöntem, yabancı ot popülasyonlarını tamamen yok etmek yerine, böcekler ve patojenler gibi canlı organizmaları kullanarak **sürdürülebilir ve kalıcı bir şekilde** zararsız seviyelerde tutmayı hedefler. Bu yaklaşımın gücü, Avustralya'da *Opuntia* kaktüs istilasının *Cactoblastis cactorum* güvesi ile kontrol altına alınması gibi tarihsel başarılarla kanıtlanmıştır (McFadyen, 1998). Temel avantajları arasında, kullanılan ajanların **yüksek konukçu özgüllüğü** sayesinde çevreye ve hedef dışı organizmalara zarar vermemesi, kimyasal kalıntı bırakmaması ve herbisitlere olan ihtiyacı azaltarak **direnç gelişimini yavaşlatması** yer alır, bu da onu modern Entegre Yabancı Ot Yönetimi'nin vazgeçilmez bir unsuru haline getirir.

Biyolojik Yabancı Ot Yönetimi

Biyolojik Yabancı Ot Yönetimi Nedir?

İstenmeyen bitkilerin popülasyonlarını, onların "doğal düşmanları" olarak bilinen canlı organizmaları kasıtlı olarak kullanarak baskı altına alma esasına dayanan ekolojik ve hedef odaklı bir yöntemdir.



Şekil 91. Biyolojik yabancı ot yönetimi



Ayrıntılı bilgi için tıklayınız:

<https://www.cabi.org/wp-content/uploads/Weeds-Progress-Report-2024.pdf>

KAYNAKLAR

- Bailey, K. L.** (2014). The bioherbicide approach to weed control using plant pathogens. In *Integrated Pest Management* (pp. 245-266). Springer, Dordrecht.
- Charudattan, R.** (2001). Biological control of weeds by means of plant pathogens: significance for integrated weed management in modern agro-ecology. *BioControl*, 46(2), 229-260.
- Heap, I.** (2025). *The International Herbicide-Resistant Weed Database*. www.weedscience.org
- McFadyen, R. E. C.** (1998). Biological control of weeds. *Annual Review of Entomology*, 43(1), 369-393.
- Rice, E. L.** (1984). *Allelopathy* (2nd ed.). Academic Press.
- Schroeder, D., & Sikora, R. A.** (1999). Biological control of weeds using plant-parasitic nematodes. In *Biological control of weeds in the tropics: an international assessment* (pp. 81-88). Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR).
- Teasdale, J. R.** (1996). Contribution of cover crops to weed management in sustainable agricultural systems. *Journal of Production Agriculture*, 9(4), 475-479.
- van Klinken, R. D., & Raghu, S.** (2016). Host-specificity testing of weed biological control agents: the global state of the art. *Biological Control*, 100, 97-107.
- Winston, R. L., Schwarzländer, M., Hinz, H. L., Day, M. D., Cock, M. J., & Julien, M. H. (Eds.).** (2014). *Biological control of weeds: a world catalogue of agents and their target weeds* (5th ed.). USDA Forest Service, Forest Health Technology Enterprise Team.



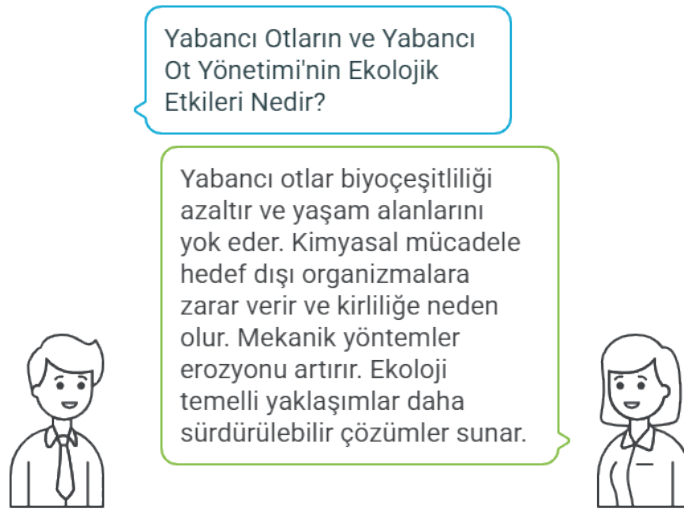
BÖLÜM 11

YABANCI OTLARIN VE YÖNETİMİNİN EKOLOJİK ETKİLERİ

11.1. GİRİŞ VE KAPSAM

Yabancı otlar ve onlarla mücadele, sadece tarımsal verimlilik sorunu olmaktan çıkıp, tarla sınırlarını aşan **karmaşık bir çevre sorununa** dönüşmüştür; bu sorun, bir yanda özellikle istilacı türlerin biyoçeşitliliği ve ekosistem işleyişini kökten değiştirmesi, diğer yanda ise toprak işleme ve herbisit kullanımı gibi **yönetim uygulamalarının kendine özgü “ekolojik ayak izi”** bırakması olmak üzere iki ana eksende incelenmelidir. Bu karmaşık denklem, iklim değişikliğinin dinamikleriyle daha da zorlaşırken, sürdürülebilir bir yaklaşım, sadece bugünün ürününü korumayı değil, aynı zamanda gelecek nesillere **sağlıklı ve dirençli bir çevre bırakmayı** hedefleyen ekolojik bir farkındalığı zorunlu kılmaktadır.

Yabancı Otların ve Yabancı Ot Yönetimi'nin Ekolojik Etkileri



Şekil 98. Yabancı otların ve yönetimlerinin ekolojik etkileri



10.6. SONUÇ

Yabancı otların ve yönetimlerinin ekolojik etkileri, hem istilacı türlerin biyoçeşitliliği azaltması (Vilà ve ark., 2011) ve yangın rejimleri gibi ekosistem fonksiyonlarını bozmasıyla (D'Antonio & Vitousek, 1992) ortaya çıkan doğrudan zararları, hem de onları yönetmek için kullanılan yöntemlerin yarattığı dolaylı etkileri içeren çift yönlü bir sorundur. Yoğun toprak işleme toprağı tahrir ederken, kimyasal mücadelenin en büyük bedeli herbisitlerin su kaynaklarını kirletmesi (Gilliom, 2007) ve hedef dışı organizmalara zarar vermesidir; buna karşın kültürel yöntemler en olumlu çevresel profile sahiptir. Bu karmaşık denge, yabancı otların coğrafi yayılışını genişleten, C₄ bitkileri gibi sıcak iklim otlarını avantajlı kılan ve herbisit etkinliğini azaltan **iklim değışikliği** gibi bir "oyun değıştirici" tarafından daha da zorlaştırılmaktadır (Pyšek ve ark., 2012). Bu durum, gelecekteki sürdürülebilir yönetimin sadece tarımsal verimliliğe değil, aynı zamanda bu karmaşık ekolojik etkileşimlerin tümünü gözeten bütüncül bir yaklaşıma dayanması gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

- D'Antonio, C. M., & Vitousek, P. M.** (1992). Biological invasions by exotic grasses, the grass/fire cycle, and global change. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 23(1), 63-87.
- Gilliom, R. J.** (2007). Pesticides in U.S. streams and groundwater. *Environmental Science & Technology*, 41(10), 3408-3414.
- McFadyen, R. E. C.** (1998). Biological control of weeds. *Annual Review of Entomology*, 43(1), 369-393.
- Pyšek, P., Jarošík, V., Hulme, P. E., Kühn, I., Wild, J., Arianoutsou, M., ... & Richardson, D. M.** (2012). A global assessment of alien plant invasions into mountains. *Ecology Letters*, 15(11), 1335-1345.
- Vilà, M., Espinar, J. L., Hejda, M., Hulme, P. E., Jarošík, V., Maron, J. L., ... & Pyšek, P.** (2011). Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. *Ecology Letters*, 14(7), 702-708.



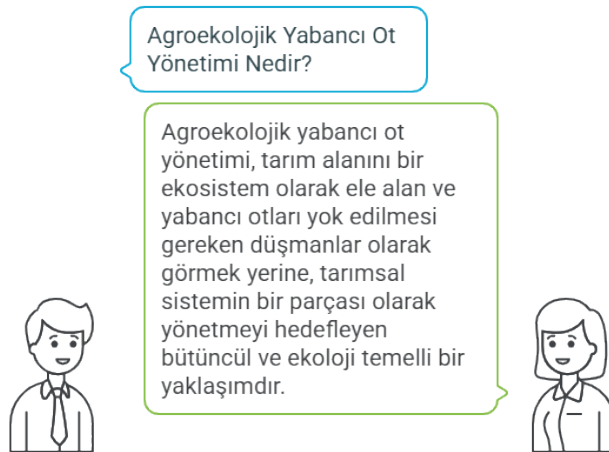
BÖLÜM 12

AGROEKOLOJİK YABANCI OT YÖNETİMİ

12.1. GİRİŞ: TARIMA EKOLOJİK BİR MERCEKTEN BAKMAK

Agroekoloji, yabancı ot sorununa “yok edilmesi gereken bir düşman” olarak bakan reaktif ve parça odaklı yaklaşımların aksine, tarım sistemlerini birer ekosistem olarak gören ve ekolojik prensipleri bu sistemlerin tasarımına ve yönetimine uygulayan **bütüncül bir bilim, uygulama ve sosyal harekettir** (Wezel ve ark., 2009). Bu yaklaşım, mücadele paradigmasını temelden değiştirerek soruyu “Bu yabancı otu hangi herbisit öldürür?” olmaktan çıkarıp, “**Bu tarımsal ekosistemi, yabancı otların sorun yaratmayacağı şekilde nasıl tasarlayabilirim?**” haline getirir. Agroekoloji, önceki bölümlerde öğrenilen tüm teknikleri felsefi bir çatı altında birleştirerek, yabancı otları yok etmek yerine toprak sağlığını ve biyoçeşitliliği artırarak **sistemi yönetip onları zararsız kılmayı** ve hatta erozyonu önleme gibi potansiyel “ekosistem hizmetlerinden” faydalanmayı hedefler; böylece teknolojik çözümlerin ötesinde, ekolojik bilgiye dayalı **daha dayanıklı ve sürdürülebilir bir tarım vizyonu** sunar.

Agroekolojik Yabancı Ot Yönetimi



Şekil 101. Agroekolojik yabancı ot yönetimi



12.6. SONUÇ

Agroekoloji, yabancı ot yönetimine, tarımı bir ekosistem olarak ele alan ve sadece teknik bir set değil, aynı zamanda bir bilim ve sosyal hareket olan bütüncül bir felsefe sunar (Wezel ve ark., 2009; Altieri, 1995). Bu yaklaşım, “otu nasıl yok ederim?” sorusunu, “yabancı otların sorun yaratmayacağı bir sistemi nasıl tasarlarım?” sorusuyla değiştirerek, monokültür gibi dengesizliklerin bir semptomu olarak gördüğü yabancı otları (Liebman & Davis, 2000) “**çok küçük çekiçle vurma**” (**many little hammers**) stratejisiyle (Liebman & Gallandt, 1997) yönetir. Bu strateji, ekim nöbeti, örtücü bitkiler ve biyolojik çeşitliliği artıran habitat yönetimi gibi çok katmanlı, önleyici taktikleri birleştirerek, herbisitleri yalnızca **son çare** olarak konumlandırır. Latin Amerika’daki “milpa” sistemi gibi geleneksel uygulamaların (Altieri, 1995) ve Avrupa’daki organik tarım sistemlerinin (Barberi, 2002) başarısıyla kanıtlanan bu felsefe, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü’nün de benimsediği çeşitlilik, dayanıklılık ve sinerji gibi temel ilkelerle (FAO, 2018) dış girdilere minimum düzeyde bağımlı, kendi kendini düzenleyen tarım sistemleri yaratmayı hedefler.

KAYNAKLAR

- Altieri, M. A.** (1995). *Agroecology: The science of sustainable agriculture*. Westview Press.
- Barberi, P.** (2002). Weed management in organic agriculture: are we addressing the right issues?. *Weed Research*, 42(3), 177-193.
- FAO.** (2018). *The 10 Elements of Agroecology: Guiding the transition to sustainable food and agricultural systems*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Liebman, M., & Davis, A. S.** (2000). Integration of soil, crop and weed management in low-external-input farming systems. *Weed Research*, 40(1), 27-47.
- Liebman, M., & Gallandt, E. R.** (1997). Many little hammers: Ecological management of crop-weed interactions. In L. E. Jackson (Ed.), *Ecology in agriculture* (pp. 291-343). Academic Press.
- Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D., & David, C.** (2009). Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 29(4), 503-515.

EKLER

EK-12.1: Geleneksel ve Agroekolojik Yabancı Ot Yönetiminin Felsefi Karşılaştırılması

Özellik	Geleneksel (Endüstriyel) Yaklaşım	Agroekolojik Yaklaşım
Temel Hedef	Yabancı otları yok etmek (eradikasyon).	Yabancı ot popülasyonlarını yönetmek ve baskılamak.
Ana Strateji	Reaktif (sorunu çözme).	Proaktif (sorunu önleme).
Temel Araç	Kimyasal herbisitler.	Ekosistem tasarımı ve biyolojik çeşitlilik.
Yaklaşım	Parça odaklı (sadece ot).	Bütüncül (tüm sistem).
Zaman Ufku	Kısa vadeli (mevsimlik).	Uzun vadeli (sürdürülebilirlik).
Yabancı Ot Algısı	Düşman.	Ekosistemin bir bileşeni (potansiyel gösterge/hizmet sağlayıcı).



BÖLÜM 13

YABANCI OT YÖNETİMİNDE GELECEK TRENDLER

13.1. GİRİŞ: YABANCI OT YÖNETİMİNDE YENİ BİR ÇAĞIN EŞİĞİNDE

Yabancı ot yönetiminde, herbisit direnci ve çevresel kaygılar nedeniyle 20. yüzyılın kimyasal ağırlıklı paradigmasının yetersiz kaldığı ve “**daha fazla kimyasal**” yerine “**daha fazla bilgi, zeka ve entegrasyon**” ile tanımlanan yeni bir çağın eşiğindeyiz. Geleceğin yönetimi, dört ana eksen etrafında şekillenecektir: hassasiyeti bitki ölçeğine indiren **teknolojik devrim**; agroekoloji gibi yaklaşımları ana akım haline getiren **ekolojik yoğunlaşma**; proaktif stratejileri zorunlu kılan **iklim değişikliğine adaptasyon**; ve tüketici talepleriyle şekillenen **sosyo-ekonomik ve politik çerçeve**. Bu yeni dönem, sadece bir öngörü olmaktan öte, hem gıda güvenliğini hem de gezegenin ekolojik bütünlüğünü korumak için bilimin ilerlemesi gereken yöne dair bütüncül bir **yol haritası** sunmaktadır.

Hassas Yabancı Ot Yönetimi

Hassas Yabancı Ot Yönetimi
Nedir?

Hassas Yabancı Ot Yönetimi, yabancı otlarla yalnızca bulundukları noktada, doğru zamanda ve minimum girdiyle mücadele etmeyi hedefleyen, teknoloji ve veri odaklı (AI robot ve dron; moleküler iRNA ve Crispr vs.) bir stratejidir.



Şekil 104. Hassas yabancı ot yönetimi, geleceğin trendi



12.7. SONUÇ

Yabancı ot yönetiminin geleceği, “daha fazla kimyasal” yerine “**daha fazla bilgi, zeka ve entegrasyon**” ile şekillenen yeni bir çağda, dört temel eksen üzerinde ilerlemektedir. Bu dönüşümün en somut yüzünü, yapay zekâ destekli otonom robotların lazer gibi kimyasal olmayan yöntemlerle (Fennimore ve ark., 2016) noktasal imha yaptığı ve “See & Spray” teknolojisiyle herbisit kullanımını radikal düzeyde azalttığı (Milioto ve ark., 2018) **teknolojik devrim** oluşturmaktadır. Bu teknolojilere felsefi bir zemin sunan **ekolojik yoğunlaşma** ise, Entegre Yabancı Ot Yönetimi ve agroekoloji gibi (Altieri & Nicholls, 2020) sistemik yaklaşımları ana akım haline getirmektedir. Bu yeni denge, yabancı otların coğrafi yayılışını ve herbisit etkinliğini değiştiren **iklim değişikliği** gibi kaçınılmaz bir baskı (Ziska ve ark., 2019) altında şekillenirken; son olarak, bu değişimin hızını ve yönünü, pestisit kullanımını azaltmayı hedefleyen politikalar ve sosyo-ekonomik faktörler belirlemektedir. Bu dört eksenin entegrasyonu, geleceğin daha dayanıklı, verimli ve sürdürülebilir tarım sistemlerinin yol haritasını çizmektedir.

Ayrıntılı bilgi için tıklayınız:

<https://framework.iwmttool.eu/>

<https://rodaleinstitute.org/science/integrated-weed-management/>

<https://growiwm.org/what-is-precision-weed-management/>

KAYNAKLAR

- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2020). *Agroecology and the Search for a Truly Sustainable Agriculture*. Westview Press.
- Anonim. (2025). *Bitki Koruma Ürünleri (BKÜ) Veri Tabanı*. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü. <https://bku.tarimorman.gov.tr/>
- de Oliveira, J. L., Campos, E. V. R., Bakshi, M., Abhilash, P. C., & Fraceto, L. F. (2014). Advances in the use of nanotechnology for the development of sustainable-smart-pesticides. *Journal of Hazardous Materials*, 280, 674-688.
- Duke, S. O., & Powles, S. B. (2008). Glyphosate: a once-in-a-century herbicide. *Pest Management Science*, 64(4), 319-325.
- Fennimore, S. A., Slaughter, D. C., Siemens, M. C., Leon, R. G., & Saber, M. N. (2016). Technology for Automation of Weed Control in Specialty Crops. *Weed Technology*, 30(4), 823-837.
- Gao, J., Nuytens, D., Lootens, P., He, Y., & Pižurica, A. (2020). A review on the application of deep learning for weed detection from UAV-based images. *Computers and Electronics in Agriculture*, 178, 105747.
- Heap, I. (2025). *The International Herbicide-Resistant Weed Database*. www.weedscience.org
- Lottes, P., Stüker, A., & Stachniss, C. (2017). An effective vision-based navigation-system for agricultural-robots in fields with high weed pressure. *IEEE Robotics and Automation Letters*, 2(4), 2098-2105.
- Milioto, A., Lottes, P., & Stachniss, C. (2018). Real-time semantic segmentation of crop and weed for precision agriculture robots. *IEEE Robotics and Automation Letters*, 3(4), 2772-2779.
- Slaughter, D. C., Giles, D. K., & Downey, D. (2008). Autonomous robotic weed control systems: A review. *Computers and Electronics in Agriculture*, 61(1), 63-78.
- Tsouros, D. C., Bibi, S., & Sarigiannidis, P. G. (2019). A review on UAV-based applications for precision agriculture. *Information*, 10(11), 349.
- Zhu, K., Wang, Y., & Li, H. (2020). RNA interference: a powerful tool for crop pest and weed management. *Pest Management Science*, 76(12), 3959-3971.
- Zimdahl, R. L., & Basinger, N. T. (2024). *Fundamentals of weed science*. Elsevier.
- Ziska, L. H., Bradley, B. A., Wallace, R. D., & Barger, C. T. (2019). Climate change, and its effect on existing and potential invasive species. In *Invasive Species in Forests and Rangelands of the United States* (pp. 31-44). Springer, Cham.



BÖLÜM 14

KISIM A: TARLA BİTKİLERİNDE YABANCI OT YÖNETİMİ

Tarla bitkilerinde yabancı ot yönetimi, artık tek yönlü kimyasal mücadeleden uzaklaşarak, her ürün grubunun kendine özgü biyolojisi ve sorunlarına odaklanan bütüncül bir **Entegre Yabancı Ot Yönetimi (EYY)** yaklaşımını zorunlu kılmaktadır. Geleneksel yaklaşımların yol açtığı ve küresel bir krize dönüşen **herbisit direnci** (Heap, 2025), bu paradigma değişiminin ana nedenidir. Tahıllar gibi ana ürün gruplarında, özellikle dar yapraklı yabancı otlarda görülen direnç ve çeltikteki Kırmızı Çeltik sorunu, münavebe ve farklı etki mekanizmalarına sahip kimyasalların rotasyonunu önemli kılmaktadır. Mercimek, nohut gibi zayıf rekabetçi baklagillerde ve ayçiçeğinde ise en yıkıcı sorunlardan biri **Canavar otu** (*Orobancha spp.*) parazitidir ve bu bitkiler için dayanıklı çeşitlerin kullanımı ile **herbisit toleranslı (HT) sistemlerin** (Clearfield®, ExpressSun®) **akılcı yönetimi** öne çıkmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkiler, tütün ve çörek otu gibi **“minör ürünlerde” ise durum daha da kritiktir; “sıfır kalıntı” hassasiyeti** ve ruhsatlı herbisit seçeneğinin neredeyse hiç olmaması nedeniyle, mücadele büyük ölçüde **yabancı tohum yatağı, malçlama ve mekanik/elle mücadele** gibi kültürel ve fiziksel yöntemlere dayanmaktadır. Sonuç olarak, her tarla bitkisi için “tek bir doğru” çözümün olmadığı, başarının; ürün rotasyonu, doğru toprak işleme, rekabetçi çeşit seçimi gibi önleyici ve kültürel uygulamaların, gerektiğinde en son çare olarak başvurulacak akılcı kimyasal mücadele ile entegre edildiği, tarlaya özgü, bilgiye dayalı **EYY stratejileri** (Swanton & Weise, 1991) oluşturmaktan geçtiği açıktır.

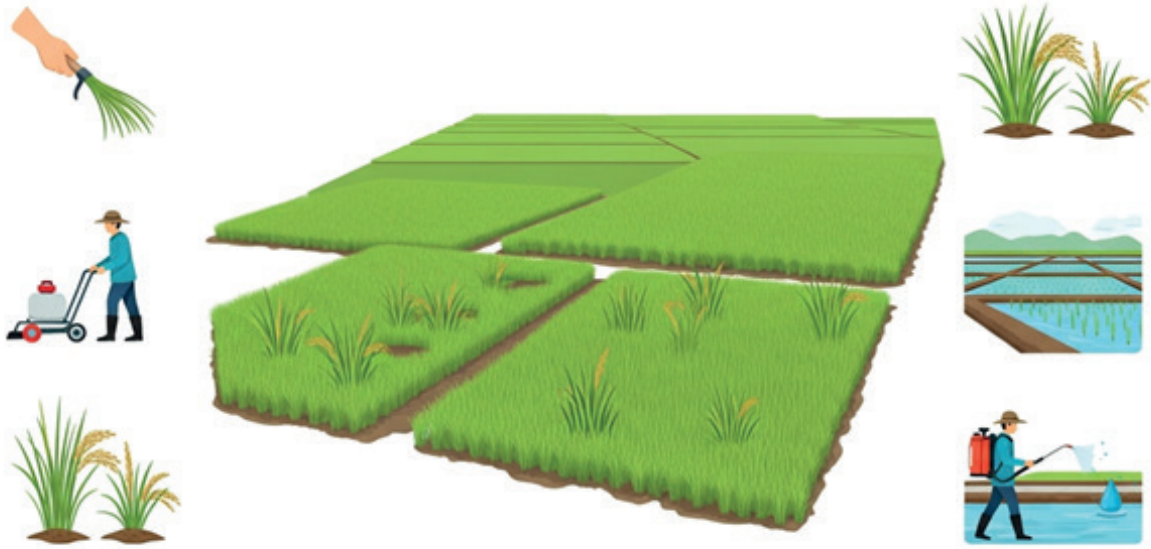


Şekil 129. Tarla bitkilerinde yabancı ot kontrolü



Kimyasal mücadele, bu sağlam temel üzerine inşa edilmeli ve direnç yönetimi odaklı olmalıdır. Bunun için en önemli stratejiler, **CL sisteminin konvansiyonel çeşitlerle rotasyona sokulması** ve farklı etki mekanizmalarına sahip herbisitlerin (örneğin ALS ve ACCase inhibitörleri) dönüşümlü kullanılmasıdır. Geleceğin çeltik tarımında ise, dronlarla **Kırmızı Çeltik lekelerinin hassas tespiti**, mevcut CL sistemine alternatif olacak **yeni nesil herbisit toleranslı çeşitlerin geliştirilmesi** ve çiftçilere yol gösterecek **ulusal CL teknolojisi yönetim planları ile dijital karar destek sistemlerinin** oluşturulması, sürdürülebilir bir üretimin teminatı olacaktır.

Günümüzde çeltikte yabancı ot mücadelesi için herbisit toleranslı "clearfield" tohumlar, özel herbisitler ve doğru su yönetimi kullanılır.



Şekil 133. Çeltikte yabancı ot kontrolü

KAYNAKLAR

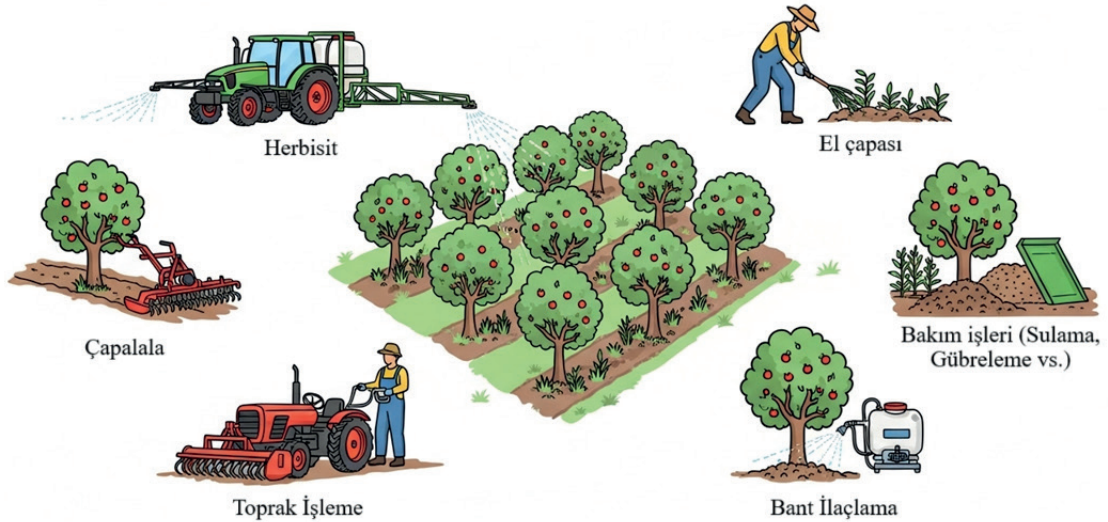
- Anonim (2024). Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü. Online. Erişim: https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Menu/28/Yayinlar_veriler
- Anonim (2025). Bitki Koruma Ürünleri (BKÜ) Veri Tabanı. Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Online. Erişim: <https://bku.tarimorman.gov.tr/>
- Anonymous (2024). Integrated Pest Management. University of California. Online. Available <https://ipm.ucanr.edu/>
- Heap, I. (2025). The International Herbicide-Resistant Weed Database. Online. . Available www.weedscience.org
- Mennan, H., & Zandstra, B. H. (2005). Effect of crop-fallow-crop rotation on weed and red rice (*Oryza sativa*) management in rice. *Weed Technology*, 19(3), 567-572.
- Ziska, L. H., et al. (2015). Weedy (red) rice: an emerging constraint to global rice production. *Advances in Agronomy*, 129, 181-228. <https://doi.org/10.1016/bs.agron.2014.09.003>



BÖLÜM 14

KISIM B: BAHÇE BİTKİLERİNDE YABANCI OT YÖNETİMİ

Bahçe bitkilerinde (meyve, bağ, sebze) yabancı ot yönetimi, sadece verim kaybını önlemekten çok, **ürün kalitesi, gıda güvenliği ve yüksek işçilik maliyetleri** gibi hassas faktörler nedeniyle tarla bitkilerinden temel olarak ayrılır. Bu bitkilerin çoğunun “**minör ürün**” statüsü ve “**sıfır kalıntı**” hassasiyeti nedeniyle ruhsatlı herbisit seçenekleri son derece kısıtlıdır. Yabancı otlar, su ve besin rekabetinin yanı sıra, meyve ve sebzelerde şekil bozukluklarına yol açarak, hasadı güçleştirerek ve en önemlisi virüs hastalıklarına **konukçuluk yaparak** kaliteyi ve pazar değerini doğrudan düşürür. Bu nedenle, kimyasal mücadelenin son çare olarak görüldüğü, önleyici ve kültürel yöntemlere dayalı bir **Entegre Yabancı Ot Yönetimi (EYY)** yaklaşımı bir zorunluluktur. Bu yaklaşımın temelini, meyve bahçelerinde **örtücü bitkiler ve malçlama**, sebze tarımında ise **plastik malçlama ve yabancı tohum yatağı (stale seedbed)** gibi proaktif stratejiler oluşturur.



Şekil 161. Meyve bahçelerinde yabancı ot yönetimi



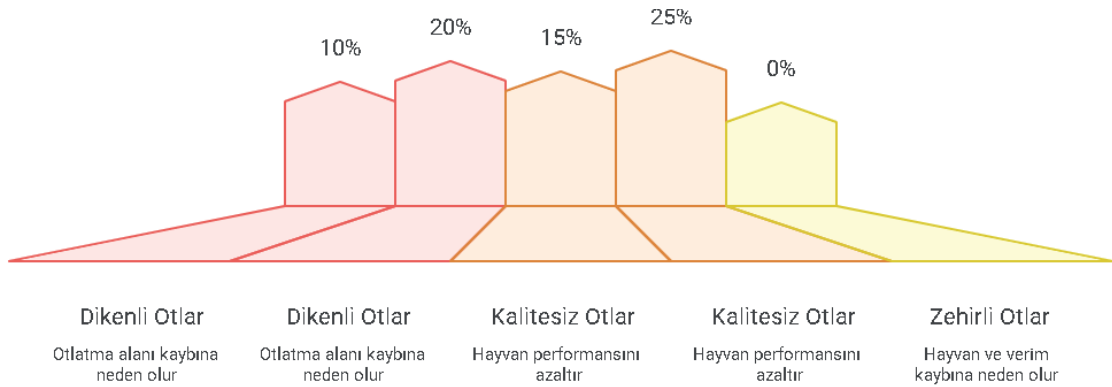
BÖLÜM 14

KISIM C: YEM BİTKİLERİNDE YABANCI OT YÖNETİMİ

Yem bitkilerinde yabancı ot yönetimi, sadece verimden çok **yem kalitesi, hayvan sağlığı ve mera sürdürülebilirliğine** odaklanmasıyla diğer tarım kollarından temel olarak ayrılır. En büyük tehditler, hayvanlar için **zehirli veya lezzetsiz otların** varlığı, ürünün besin değerini düşürmeleri ve yoncada %100 ürün kaybına neden olabilen **Küsküt (Cuscuta) gibi yıkıcı parazit otlardır**. Birçok yem bitkisinin “minör ürün” statüsünde olması nedeniyle **ruhsatlı herbisit seçeneklerinin son derece kısıtlı olması**, kimyasal mücadeleyi geri plana iterek **Entegre Yabancı Ot Yönetimi (EYY)**’ni mutlak bir zorunluluk haline getirir. Bu nedenle, sürdürülebilirliğin temelini, **sertifikalı temiz tohum kullanımı** (özellikle Küsküt’e karşı), ürün rotasyonu, meralarda **doğru otlatma yönetimi** ve yabancı otları tohum bağlamadan önce biçme gibi önleyici kültürel ve mekanik pratikler oluşturur. Kimyasal mücadele ise bu sistemde, sadece ekim öncesi toprak uygulamaları, yoncanın dormant dönemindeki müdahaleler veya nokta ilaçlama gibi tamamlayıcı bir rol oynar.

a) Çayır ve Meralarda Yabancı Ot Sorunu ve Yönetimi

Çayır ve meralarda, tarla bitkilerindeki gibi net verim kaybı yüzdeleri vermek meralar için zordur. Kayıp, genellikle **“etkin otlatma alanındaki azalma”** veya **“hayvan başına canlı ağırlık kazancındaki düşüş”** olarak ifade edilir (Sheley ve ark. Petroff, 1999).



Şekil 173. Çayır ve meralarda yabancı otların neden olduğu verim kayıpları



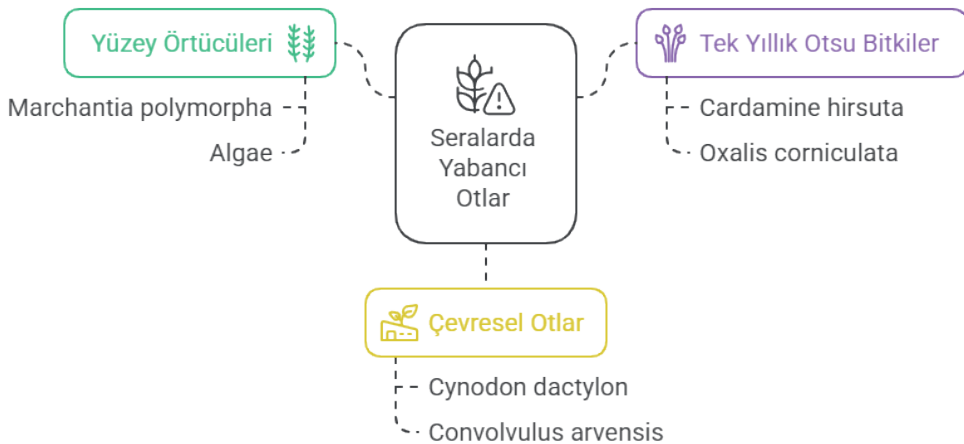
BÖLÜM 14

KISIM D: TARIMSAL VE TARIM DIŞI ÖZEL EKOSİSTEMLERDE YÖNETİM

Tarımsal ve tarım dışı özel ekosistemlerde yabancı ot yönetimi, tarımsal üretimdeki verim kaybı endişesinden temelden farklı olarak, öncelikle **güvenlik, fonksiyonellik, yapısal bütünlük, estetik ve ekolojik dengeyi** korumaya odaklanır. Bu kapsamda, seralarda hastalıklar için “yeşil köprü” görevi gören, peyzaj alanlarında **estetik bütünlüğü** bozan, ormanlarda **yangın riskini (merdiven yakıtı)** artıran, su kaynaklarında **ötrofikasyon** sonucu akışı ve kaliteyi tehdit eden ve otoyol gibi alanlarda **altyapı hasarına** yol açarak istilacı türlere **yayılma koridoru** oluşturan bitkilerle mücadele edilir. Tüm bu farklı alanlardaki ortak çözüm, kimyasal kullanımını en aza indiren ve reaktif müdahalelerden çok proaktif engellemeye dayanan **Entegre Yönetim (EYY/IVM)** stratejileridir. Bu yaklaşım, temizlik ve sanitasyon, malçlama, doğru tür seçimi gibi **önleyici ve kültürel yöntemlere** öncelik verirken, kimyasal mücadeleyi genellikle son çare olarak ve nokta ilaçlama gibi **sınırlı ve hedef odaklı** şekillerde kullanır.

SERA VE TOPRAKSIZ TARIM SİSTEMLERİNDE YABANCI OT SORUNU VE YÖNETİMİ

Sera ve topraksız tarım sistemlerinde yabancı otların zararı, dolaylı etkileri nedeniyle genellikle doğrudan rekabetten daha büyüktür (Cloyd, 2012).



Şekil 176. Seralarda bulunan bazı yabancı otlar



Etkili Madde	Spektrumu / Tipi	Etki Şekli	Başlıca Hedef ve Kullanım Alanı
BÖLÜM 3: SEÇİCİ KONTROL (ODUNSU ve İNATÇI GENİŞ YAPRAKLI BİTKİLER): (Bu ürünler, genellikle istenmeyen çalıları, ağaçları ve zorlu otları hedefler. Yol kenarları, elektrik hatları altı gibi alanlarda kullanılırlar.)			
Triclopyr	Geniş Yapraklı (Odunsu)	O/4 (Sentetik Oksin)	Böğürtlen, Orman Gülü, Kokarağaç, diğer çalı ve ağaçlar. Kesik yüzey ve bazal kabuk uygulamaları için standarttır.
Aminopyralid	Geniş Yapraklı	O/4 (Sentetik Oksin)	Köygöçüren, Devedikeni ve diğer zorlu geniş yapraklı otlar. Düşük dozda uzun etkilidir.
Clopyralid	Geniş Yapraklı	O/4 (Sentetik Oksin)	Özellikle Papatya, Köygöçüren (Asteraceae) ve Akasya (Fabaceae) gibi ailelere karşı etkilidir.
Picloram	Geniş Yapraklı (Kalıcı)	O/4 (Sentetik Oksin)	UYARI: Çok kalıcı ve hareketlidir. Sadece özel durumlarda, su kaynaklarından uzakta, kontrolü imkansız türler için kullanılır.
Fluroxypyr	Geniş Yapraklı	O/4 (Sentetik Oksin)	Sarmaşık ve diğer zorlu geniş yapraklı otsu ve sarılıcı bitkiler.
Metsulfuron-methyl	Geniş Yapraklı (Odunsu)	B/2 (ALS inh.)	Odunsu bitkiler ve bazı inatçı geniş yapraklılar.
2,4-D / Dicamba	Geniş Yapraklı	O/4 (Sentetik Oksin)	Genel amaçlı, geniş yapraklı otsu ve bazı odunsu bitkilerin kontrolü.
Aminocyclopyrachlor	Geniş Yapraklı	O/4 (Sentetik Oksin)	Yeni nesil, düşük dozlu ve kalıcı etkili sentetik oksin.

Kaynak: Anonim (2024); Anonymous (2024); Anonim (2025).

KAYNAKLAR

- Adkins, S., et al. (2010). Weed hosts of cucurbit viruses in Florida. *Weed Technology*, 24(1), 22-26.
- Aguyoh, J. N., & Masiunas, J. B. (2003). Interference of transplanted cabbage (Brassica oleracea) with redroot pigweed (Amaranthus retroflexus) and hairy galinsoga (Galinsoga ciliata). *Weed Science*, 51(5), 724-733.
- Al-shaikh, A. A., et al. (2012). Critical period for weed control in black cumin (Nigella sativa L.). *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 10(2), 521-524.
- Altland, J. (2021). *Liverwort and moss control in container nurseries*. Oregon State University Extension Service.
- Altland, J., & Cramer, C. (2018). *Weed Management in Nursery Production*. In *Nursery Management* (2nd ed.). Goodheart-Willcox Publisher.
- Aly, R., & Dubey, S. C. (2014). Orobanche management in vegetable crops. *Journal of Plant Protection Research*, 54(1).
- Anonim. (2024). *Zirai Mücadele Teknik Talimatları*. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Menu/28/Yayinlar_veriler
- Anonim. (2025). *Bitki Koruma Ürünleri (BKÜ) Veri Tabanı*. Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: <https://bku.tarimorman.gov.tr/>
- Anonymous. (2024). *Integrated Pest Management*. University of California. Erişim adresi: <https://ipm.ucanr.edu/>
- Asma, B. M. (2002). Apricot culture. *Acta Horticulturae*, 580, 3-8.
- Atucha, A., et al. (2011). Orchard floor management affects soil, root distribution, and tree performance in a newly established apple orchard. *HortScience*, 46(12), 1621-1625.
- Avcıoğlu, R., et al. (2009). The effects of grazing on vegetation and soil properties of a degraded rangeland. *Journal of Agricultural Sciences*, 15(1), 86-92.
- Bell, C. E., & Boutwell, B. (2001). Efficacy of halosulfuron-methyl on nutsedge (Cyperus spp.) in vegetables and the effect of adjuvants. *Weed Technology*, 15(2), 295-300.



- Bell, C. E., & Stephens, L.** (2008). Weed control in lettuce. *UC IPM Pest Management Guidelines*. University of California.
- Bellinder, R. R., et al.** (2000). Weed control in cabbage (*Brassica oleracea*). *Weed Technology*, 14(2), 389-394.
- Ben-Asher, J., et al.** (2009). Soil water depletion in an olive orchard. *Plant and Soil*, 318(1-2), 159-170.
- Blackshaw, R. E., et al.** (2000). Tillage, fertilizer and weed management for dry bean grown in a zero-tillage system. *Canadian Journal of Plant Science*, 80(3), 563-570.
- Blackshaw, R. E., et al.** (2002). Weed species, densities, and management in spring canola. *Weed Science*, 50(5), 624-630.
- Boydston, R. A., et al.** (2011). Weed management in potato. *Weed Technology*, 25(4), 514-525.
- Bozdoğan, A. M., et al.** (2017). Effects of different weed control methods on weed density, species and some yield components in vineyard. *Turkish Journal of Weed Science*, 20(1), 1-11.
- Brooks, M. L., et al.** (2004). Effects of invasive alien plants on fire regimes. *BioScience*, 54(7), 677-688.
- Buchanan, G. A., & Burns, E. R.** (1970). Influence of weed competition on cotton. *Weed Science*, 18(1), 149-154.
- Carrubba, A., et al.** (2002). Weed management in medicinal and aromatic plants. *Herba Polonica*, 48(4), 209-216.
- Carrubba, A., et al.** (2006). Weed management in black cumin (*Nigella sativa* L.), a mediterranean crop. *Agronomy for Sustainable Development*, 26(4), 269-276.
- Caruso, G., et al.** (2013). Weed management in olive groves: Effects on soil water content, vegetative growth and yield. *Scientia Horticulturae*, 150, 132-137.
- Castle, W. S. (Ed.).** (2010). *Citrus Industry*. University of Florida Press.
- Centofanti, T., & D'Andria, R.** (2012). Water relations, vegetative growth, and yield of drip-irrigated wine grape under different weed control managements. *HortScience*, 47(7), 896-902.
- Chikoye, D., et al.** (2001). Weed management in dry bean (*Phaseolus vulgaris*) in the Great Lakes region of Africa. *Weed Science*, 49(3), 369-378.
- Cirujeda, A., et al.** (2011). Weed management in olive orchards. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 31(1), 31-48.
- Cloyd, R. A.** (2012). *Pest management in and around greenhouse structures*. Ball Publishing.
- Corrêa, R. M., et al.** (2016). Weed interference in medicinal plants. *Planta Daninha*, 34(4), 815-827.
- Culpepper, A. S., et al.** (2006). Glyphosate-resistant Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) confirmed in Georgia. *Weed Science*, 54(4), 620-626.
- Dale, M. J., et al.** (2009). Weed management in sugar beet. *Weed Biology and Management*, 9(3), 161-170.
- DiTomaso, J. M.** (2000). Invasive weeds in rangelands: species, impacts, and management. *Weed Science*, 48(2), 255-265.
- Dittmar, P. J., et al.** (2018). *Weed Management in Cucurbit Crops*. University of Florida IFAS Extension.
- Duke, S. O.** (2015). Proving the role of allelopathy in crop-weed interactions. *Weed Science*, 63(sp1), 121-132.
- Elmore, C. L., & DiTomaso, J. M.** (2014). *Weed control in rangeland and pastures*. UC ANR Publication 8510.
- Elmore, C. L., et al.** (1997). *Weed control in walnuts*. UC ANR Publication 3375.
- Erskine, W., et al.** (2011). The big picture: lentil, faba bean, chickpea and grasspea. In *The Lentil: Botany, Production and Uses* (pp. 1-13). CABI.
- Eslami, S. V.** (2011). Critical period of weed control in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Australian Journal of Crop Science*, 5(5), 571.
- Fiscus, P. A., & Lindow, S. E.** (2009). *Weed Management in Walnuts*. In *UC IPM Pest Management Guidelines: Walnut*. University of California.
- Frick, B.** (2004). *Weed management for organic flax production*. Organic Agriculture Centre of Canada.
- Futch, S. H., & Singh, M.** (2007). *Weed management in citrus*. University of Florida IFAS Extension.
- Gago, J., et al.** (2020). Weed management in vineyards. A review. *Agronomy*, 10(6), 843.
- Gan, Y. T., et al.** (2003). The effects of weed interference on growth and seed yield of chickpea. *Canadian Journal of Plant Science*, 83(3), 517-523.
- Getsinger, K. D., et al. (Eds.).** (2008). *Aquatic plant management: best management practices in support of fish and wildlife habitat*. Aquatic Ecosystem Restoration Foundation.
- Gholamhoseini, M., et al.** (2013). Critical period of weed control in sunflower (*Helianthus annuus* L.) as affected by nitrogen rates. *Industrial Crops and Products*, 42, 32-38.
- Glover, J. D., et al.** (2007). Ground cover management systems influence soil quality in a mature apple orchard. *Soil Science Society of America Journal*, 71(1), 169-178.



- Gökkuş, A., & Koç, A.** (2015). Weeds and their control in meadows and pastures. *Turkish Journal of Weed Science*, 18(2), 65-74.
- Gómez, J. A., et al.** (2009). The influence of cover crops and tillage on soil and water losses, and on soil properties, in an olive grove on a sandy loam soil. *Soil and Tillage Research*, 106(1), 137-144.
- Gooden, D. T., & Murdock, E. C.** (2001). *Tobacco Weed Management*. Clemson Cooperative Extension.
- Grichar, W. J.** (2007). Weed management in peanut (*Arachis hypogaea*) with S-metolachlor and diclosulam systems. *Weed Technology*, 21(4), 947-951.
- Grichar, W. J., et al.** (2004). Weed control and peanut (*Arachis hypogaea*) response to flumioxazin. *Weed Technology*, 18(1), 77-81.
- Gürbüz, P., et al.** (2018). The effects of different orchard floor management practices on aflatoxin contamination in dried figs. *Food Control*, 84, 25-30.
- Hager, A.** (2014). *Weed management in soybeans*. University of Illinois Extension.
- Hall, M. R., et al.** (1992). The critical period of weed control in grain corn (*Zea mays*). *Weed Science*, 40(3), 441-447.
- Harker, K. N., et al.** (2003). Canola competition with wild oat. *Weed Science*, 51(4), 577-583.
- Heap, I.** (2025). *The International Herbicide-Resistant Weed Database*. Erişim adresi: www.weedscience.org
- Hendricks, L. C.** (1995). Weed management in walnuts. In *Proceedings of the 47th Annual California Weed Science Society Conference* (pp. 147-150).
- Hogue, E. J., & Neilsen, G. H.** (1987). Orchard floor vegetation management. *Horticultural Reviews*, 9, 377-430.
- HRAC.** (2024). *HRAC Global Herbicide Classification*. Erişim adresi: <https://hracglobal.com/>
- Ivany, J. A.** (2002). Control of quackgrass (*Elytrigia repens*) in potato (*Solanum tuberosum*) with rimsulfuron. *Weed Technology*, 16(1), 101-105.
- Johnson, W. C., III, & Mullinix, B. G., Jr.** (2000). The critical period of weed control in watermelon. *HortScience*, 35(4), 629-631.
- Jordan, L. S., & Day, B. E.** (1973). Weed control in citrus. *Residue Reviews*, 47, 59-83.
- Kemble, J. M. (Ed.).** (2020). *Southeastern US vegetable crop handbook*. Great American Media Services.
- Knezevic, S. Z., et al.** (2002). Critical period for weed control: the concept and data analysis. *Weed Science*, 50(6), 773-786.
- Lapierre, M., et al.** (2021). The critical period for weed control in industrial hemp (*Cannabis sativa* L.). *Weed Technology*, 35(3), 443-450.
- Lindquist, J. L., et al.** (1998). A model for the competitive effects of weeds on corn. *Weed Science*, 46(3), 306-310.
- Lingenfelter, D. D., & Curran, W. S.** (2013). *Weed management in alfalfa*. Penn State Extension.
- Lolas, P. C.** (1994). Control of broomrape (*Orobancha ramosa*) in tobacco (*Nicotiana tabacum*). *Weed Science*, 42(3), 423-426.
- Madsen, J. D.** (1997). Methods for management of nonindigenous aquatic plants. In *Assessment and management of plant invasions* (pp. 145-171). Springer, New York, NY.
- Martin, C. A., et al.** (2001). The critical period of weed control in sesame (*Sesamum indicum* L.). *Weed Science*, 49(3), 350-355.
- Mennan, H., & Zandstra, B. H.** (2005). Effect of crop-fallow-crop rotation on weed and red rice (*Oryza sativa*) management in rice. *Weed Technology*, 19(3), 567-572.
- Merwin, I. A., et al.** (1994). Orchard groundcover management impacts on apple tree growth and yield, and nutrient availability and uptake. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 119(2), 209-215.
- Michailides, T. J., et al.** (2001). Orchard floor management practices that affect the development of aflatoxin in fig. *Plant Disease*, 85(2), 183-191.
- Monaco, T. J., et al.** (2002). *Weed science: principles and practices*. John Wiley & Sons.
- Monks, D. W., & Schultheis, J. R.** (1998). Critical weed-free period for large crabgrass (*Digitaria sanguinalis*) in transplanted watermelon (*Citrullus lanatus*). *Weed Science*, 46(5), 530-532.
- Muehlbauer, F. J., et al.** (1997). Use of introduction data to assess genetic diversity in the USDA lentil collection. *Crop Science*, 37(4), 1334-1339.
- Neal, J. C., & Derr, J. F.** (2005). *Weed management in landscape plantings*. Cornell University.
- Nelson, D. C., et al.** (1989). *Potato production in North Dakota*. North Dakota State University Extension Service.
- Norris, R. F., & Kogan, M.** (2005). Ecology of interactions between weeds and arthropods. *Annual Review of Entomology*, 50, 479-503.



- Norsworthy, J. K., & Oliveira, M. J.** (2006). The critical period of weed control in cucumber. *Weed Science*, 54(5), 887-892.
- O'Donovan, J. T., et al.** (2007). Effect of volunteer barley (*Hordeum vulgare*) on the yield of canola (*Brassica napus*). *Weed Technology*, 21(4), 942-946.
- O'Donovan, J. T., et al.** (2018). Impact of weed competition on spring wheat yield and the economic value of weed control. *Canadian Journal of Plant Science*, 98(6), 1183-1191.
- Oerke, E. C.** (2006). Crop losses to pests. *The Journal of Agricultural Science*, 144(1), 31-43.
- Orloff, S. B., & Hembree, K. J.** (2007). *Dodder management in alfalfa*. UC ANR Publication 8251.
- Owen, M. D. K.** (2016). Diverse approaches to managing herbicide-resistant weeds. *Weed Science*, 64(sp1), 570-584.
- Pala, F., et al.** (2018). Broomrape (*Orobancha* spp.) control in lentil. *Turkish Journal of Weed Science*, 21(1), 47-56.
- Paolini, R., et al.** (2001). Chickpea and weed competition. *Weed Research*, 41(1), 57-69.
- Papamichail, D., et al.** (2002). Weed competition in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Journal of Agronomy and Crop Science*, 188(5), 312-320.
- Parker, M. L., & Schultheis, J. R.** (2019). *Weed management for apples*. NC State Extension.
- Pastor, M., & Castro, J.** (2006). Effects of tillage and weed control on soil properties and olive tree performance. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 4(4), 319-328.
- Pimentel, D., et al.** (2005). Update on the environmental and economic costs of invasive species in the United States. *Ecological Economics*, 52(3), 273-288.
- Powles, S. B.** (2008). Evolved glyphosate-resistant weeds around the world: lessons to be learnt. *Pest Management Science*, 64(4), 360-365.
- Powles, S. B., & Yu, Q.** (2010). Evolution in action: the case of herbicide resistance. *Annual Review of Plant Biology*, 61, 317-347.
- Prostko, E. P., et al.** (2011). Peanut yield response to the critical period of weed control. *Weed Technology*, 25(2), 209-213.
- Pyšek, P., & Richardson, D. M.** (2010). Invasive species, environmental change and management, and health. *Annual Review of Environment and Resources*, 35, 25-55.
- Radosevich, S. R., Holt, J. S., & Ghera, C. M.** (2007). *Ecology of weeds and invasive plants: relationship to agriculture and natural resource management*. John Wiley & Sons.
- Reed, T. D., & Johnson, C. S.** (2014). *2014 Flue-Cured Tobacco Production Guide*. Virginia Cooperative Extension.
- Rieger, M.** (2006). *Introduction to fruit crops*. Haworth Press.
- Saavedra, M., et al.** (2007). Effects of weed competition on vegetative growth and yield of young olive trees. *Crop Protection*, 26(9), 1361-1367.
- Santos, S. A., et al.** (2018). Weed interference in the establishment of aromatic and medicinal plants. *Planta Daninha*, 36.
- Saxena, M. C.** (1993). *Weed management in lentils*. In *Lentils* (pp. 209-221). CAB International.
- Schweizer, E. E., et al.** (1993). Weed management in sugarbeets (*Beta vulgaris*). *Reviews of Weed Science*, 6, 157-195.
- Scott, R. K., et al.** (1979). The effect of weeds on the sugar beet crop. *Journal of Agricultural Science*, 93(3), 693-706.
- Shaner, D. L. (Ed.).** (2014). *Herbicide handbook*. Weed Science Society of America.
- Sheaffer, C. C., et al.** (2000). Forage legumes. In *Forages: an introduction to grassland agriculture* (Vol. 1, pp. 223-268). Iowa State University Press.
- Sheley, R. L., & Petroff, J. K. (Eds.).** (1999). *Biology and management of noxious rangeland weeds*. Oregon State University Press.
- Shrefler, J. W., et al.** (1994). The critical period of weed interference in direct-seeded lettuce. *HortScience*, 29(1), 31-32.
- Singh, G., & Singh, P.** (2005). Weed management in citrus. *Journal of Horticultural Science*, 80(3), 267-278.
- Singh, K. B., & Saxena, M. C.** (1999). *Chickpeas*. CABI Publishing.
- Snipes, C. E., et al.** (2009). *Weed Management in Cotton*. Mississippi State University Extension Service.
- Soltani, N., et al.** (2016). Weed management in dry bean. A review. *Canadian Journal of Plant Science*, 96(3), 365-377.
- Swanton, C. J., & Weise, S. F.** (1991). Integrated weed management: The rationale and approach. *Weed Technology*, 5(4), 657-663.
- Tan, S., et al.** (2005). Imidazolinone-tolerant crops: history, development, and management. *Pest Management Science*, 61(3), 246-257.
- Terry, R. K., & Schultheis, J. R.** (2003). Critical weed-free period for watermelon. *HortScience*, 38(7), 1341-1344.
- Thomas, A. G.** (1985). Weed survey system used in Saskatchewan for cereal and oilseed crops. *Weed Science*, 33(1), 34-43.



- Thomas, A. G., et al.** (2004). Weed community composition in flax (*Linum usitatissimum* L.) differs with tillage and crop rotation. *Weed Science*, 52(5), 819-827.
- Tso, T. C.** (1990). *Production, physiology, and biochemistry of tobacco plant*. IDEALS.
- Tucker, D. P. H., & Singh, M.** (1998). *Weed management guide for Florida citrus*. University of Florida Cooperative Extension Service.
- Tunctürk, M.** (2011). Effects of different weed control methods on yield and yield components of black cumin (*Nigella sativa* L.). *Turkish Journal of Field Crops*, 16(1), 60-65.
- Undersander, D. J., et al.** (2002). *Alfalfa management guide*. American Society of Agronomy.
- Vangessel, M. J., et al.** (2000). The critical period of weed control in conventional and no-till corn. *Weed Science*, 48(6), 719-724.
- VanGessel, M. J., et al.** (1990). Weed interference in potatoes (*Solanum tuberosum*). *Reviews of Weed Science*, 5, 1-22.
- Vera, C. L., et al.** (2010). The effect of weed competition on five industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) cultivars. *Canadian Journal of Plant Science*, 90(3), 391-401.
- Wagner, S., et al.** (2006). Forest regeneration and the influence of non-native plant species. In *Forest Ecology and Management* (Vol. 227, pp. 26-34). Elsevier.
- Weaver, S. E., & Tan, C. S.** (1983). Critical period of weed interference in transplanted tomatoes (*Lycopersicon esculentum*): growth analysis. *Weed Science*, 31(4), 476-481.
- Webster, T. M.** (2005). Weed survey—southern states. *Proceedings Southern Weed Science Society*, 58, 291-306.
- Webster, T. M.** (2008). *Weed Management in Stone Fruits*. University of Georgia Extension.
- Webster, T. M., et al.** (2010). *Weed Management in Soybean*. University of Georgia Extension.
- Whish, J. P. M., et al.** (2002). The effect of weed competition on the growth and seed yield of chickpea. *Australian Journal of Agricultural Research*, 53(11), 1313-1320.
- Wilcut, J. W., et al.** (1995). A critical review and summary of weed management in cotton. In *Cotton Science and Technology* (pp. 61-125). CRC Press.
- Williams, M. M., II, & Masiunas, J. B.** (2006). The critical period of weed control in broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) and cabbage (*B. oleracea* var. *capitata*). *Weed Science*, 54(5), 903-909.
- Wilson, R. G.** (1993). Effect of lambsquarter (*Chenopodium album*) time of emergence and density on sugarbeets (*Beta vulgaris*). *Weed Technology*, 7(3), 540-544.
- Wixson, M. B., & Shaw, D. R.** (1991). Effect of application timing on the efficacy of postemergence herbicides for common cocklebur (*Xanthium strumarium*) control in soybean (*Glycine max*). *Weed Technology*, 5(2), 269-274.
- Woolley, B. L., et al.** (1993). The critical period of weed control in white bean (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Science*, 41(2), 180-184.
- WSSA.** (2025). *Weed Science Society of America*. Erişim adresi: <https://wssa.net/>
- Zand, E., et al.** (2007). A review of the history, scope and challenges of weed science in Iran. *Crop Protection*, 26(10), 1475-1482.
- Zheljazzkov, V. D., et al.** (2011). Weed control in medicinal and aromatic plants. A review. *Herba Polonica*, 57(1).
- Zimdahl, R. L., & Basinger, N. T.** (2024). *Fundamentals of weed science*. Elsevier.
- Ziska, L. H., et al.** (2015). Weedy (red) rice: an emerging constraint to global rice production. *Advances in Agronomy*, 129, 181-228.



BÖLÜM 14

FARKLI EKOSİSTEMLERDE YABANCI OT SORUNUNA BÜTÜNCÜL BİR YAKLAŞIM

1. GİRİŞ

Yabancı otlar, kültür bitkileriyle rekabete girerek verimde ciddi kayıplara yol açan, tarımın en inatçı sorunlarından biridir (Zimdahl & Basinger, 2024). Son yetmiş yıldır bu mücadelede kullanılan herbisit merkezli yaklaşım, başlangıçtaki başarısına rağmen, günümüzde küresel bir **herbisit direnci krizine** (Heap, 2025) ve ciddi ekolojik sorunlara yol açarak sürdürülebilirliğini yitirmiştir. Bu durum, tek yönlü mücadeleden vazgeçerek, **Entegre Yabancı Ot Yönetimi (EYY)** felsefesini benimsemeyi zorunlu kılmaktadır. EYY, tek bir kontrol yöntemine bağımlı kalmak yerine, mevcut tüm kültürel, mekanik, biyolojik ve kimyasal yöntemleri uyumlu bir şekilde bir araya getiren, **ekolojik temellere dayalı, ekonomik olarak uygulanabilir ve sosyal olarak kabul edilebilir** bir yönetim stratejisidir (Swanton & Weise, 1991). Bu bütüncül yaklaşımın temel amacı, yabancı otları tamamen yok etmek değil, onların popülasyonlarını **ekonomik zarar eşiğinin altında tutarak** üretim maliyetlerini düşürmek ve çevresel etkileri en aza indirmektir.

Farklı Habitatlarda Yabancı Ot Yönetimi

Farklı Habitatlarda ve Ekosistemlerde Yabancı Ot Yönetimi Nedir?

Farklı habitatlarda ve ekosistemlerde yabancı ot yönetimi, her bir alanın kendine özgü ekolojik dengesi, kullanım amacı ve hassasiyetleri göz önünde bulundurularak "tek tip" çözümler yerine, ortama özel stratejiler geliştirilmesi ilkesine dayanır.



Şekil 120. Farklı habitatlarda ve/veya ekosistemlerde yabancı ot yönetimi



BÖLÜM 15

ENTEĞRE YABANCI OT YÖNETİMİ (EYY)

15.1. GİRİŞ

Tarım, kültür bitkilerini koruma mücadelesini her zaman merkezde tutan temel bir faaliyettir. Bu mücadelenin en zorlu unsurlarından olan yabancı otlara karşı 20. yüzyılda geliştirilen sentetik herbisitler, etkinlikleri ve ekonomik faydalarıyla bir devrim yaratmış ve “Yeşil Devrim”in önünü açmıştır. Ancak kimyasal çözümlere dayanan **bu aşırı ve tek yönlü bağımlılık, zamanla sürdürülemez bir kriz doğurmuştur**. Sürekli aynı kimyasalların kullanılması, doğal seçilim yoluyla **dirençli yabancı ot türlerinin yayılmasına** neden olurken; kimyasalların hedef dışı canlılara zarar vermesi, toprak ve su kaynaklarında kirlilik yaratması ve biyoçeşitliliği tehdit etmesi bu modeli sınırlandırmıştır (Heap, 2025).

Kimyasal mücadelenin yarattığı bu çok yönlü kriz, yabancı ot yönetimi anlayışında köklü bir değişimi zorunlu kılarak **Entegre Yabancı Ot Yönetimi (EYY) felsefesini ortaya çıkarmıştır**. Sorun oluştuğundan sonra tepki veren “reaktif” bir yaklaşım yerine EYY, yabancı ot biyolojisi ve ekolojisi hakkındaki bilgiyi temel alarak sorunu en başından önlemeyi hedefleyen **“proaktif” ve bütüncül bir stratejidir**. Bu sistem, tek bir çözüm arayışını reddederek, mevcut tüm kontrol yöntemlerini uyumlu bir şekilde birleştirir. Ekim nöbeti gibi kültürel önlemler, mekanik ve biyolojik mücadele ile **son çare olarak başvurulacak kimyasalların kombinasyonunu** içeren EYY’nin temel amacı, yabancı otları tamamen yok etmek değil, popülasyonlarını **ekonomik zarar seviyesinin altında tutarak** hem verimli hem de **ekolojik olarak dayanıklı bir tarım sistemi kurmaktır** (Liebman ve ark. Gallandt, 1997).



6. SINAV STRATEJİLERİ VE SONUÇ

BKÜ Bayilik Sınavı'nın Herboloji bölümü, ezberden çok, temel prensipleri anlama ve bu bilgileri pratik senaryolara uygulama becerisini ölçer.

Başarı İçin İpuçları:

- **Temel Kavramlara Hakim Olun:** Dar/geniş yapraklı, tek/çok yıllık, kontakt/sistemik, selektif/total, çıkış öncesi/sonrası gibi temel ayrımları çok iyi öğrenin.
- **Tabloları Kullanın:** Bu el kitabındaki tabloları ezberlemeye çalışın. Özellikle yaygın otların isimleri, grupları ve önemli herbisit etkili maddeleri kritiktir.
- **Etiket Okumayı Öğrenin:** Tarım ve Orman Bakanlığı'nın **BKÜ Veri Tabanı** (bku.tarimorman.gov.tr) sitesini aktif olarak kullanın. Rastgele ürün etiketlerini açıp, hangi kültür bitkisinde, hangi yabancı otlara karşı, hangi dozda ve ne zaman kullanıldığını inceleyin. HRAC/WSSA kodlarını bulun ve direnç yönetimi açısından yorumlayın.
- **Direnç Mantiğini Anlayın:** "Neden rotasyon yapmalıyız?" sorusunun cevabını etki mekanizması (MoA) temelinde açıklayabilmelisiniz.
- **EYY Felsefesini Benimseyin:** Sadece kimyasal mücadeleyi değil, sürdürülebilir tarım için tüm yöntemleri içeren bütüncül bakış açısını kavrayın.

Sonuç olarak, başarılı bir BKÜ bayisi; doğru teşhis (yabancı otu tanıma ve sınıflandırma), doğru ürün seçimi (herbisit özelliklerine hakimiyet) ve doğru uygulama (zamanlama, doz, direnç yönetimi) zincirini kurabilen bir teknik danışmandır. Bu el kitabı, sınavda bu yetkinliği kanıtlamanız için size temel bir yol haritası sunmaktadır.

KAYNAKLAR

- Anonim. (2025). Bitki Koruma Ürünleri (BKÜ) Veri Tabanı. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü. <https://bku.tarimorman.gov.tr/>
- Syngenta Türkiye. (2023). Herbisitler ve Sınıflandırılmaları.
- Türkiye Herboloji Derneği Yayınları.
- Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) Yayınları.