

TARIM TARİHİ

Editörler

Prof. Dr. Mahmut İSLAMOĞLU

Doç. Dr. Meltem AVAN



© 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 kağıt 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
978-625-375-747-2

Sayfa ve Kapak Tasarımı
Akademisyen Dizgi Ünitesi

Kitap Adı
Tarım Tarihi

Yayıncı Sertifika No
47518

Editörler
Prof. Dr. Mahmut İSLAMOĞLU
ORCID iD: 0000-0003-2835-4735

Baskı ve Cilt
Vadi Matbaacılık

Doç. Dr. Meltem AVAN
ORCID iD: 0000-0002-2939-8177

Bisac Code
HIS039000

Yayın Koordinatörü
Yasin DİLMEN

DOI
10.37609/akya.3888

Kütüphane Kimlik Kartı

Tarım Tarihi / ed. Mahmut İslamoğlu, Meltem Avan.

Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2025.

267 s. : şekil, tablo. ; 160x235 mm.

Kaynakça var.

ISBN 9786253757472

GENEL DAĞITIM
Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1	Bitki Koruma Tarihi ve Gelişimi (Entomoloji) 1 <i>Mahmut İSLAMOĞLU</i>
Bölüm 2	Bitki Koruma Tarihi ve Gelişimi (Fitopatoloji)..... 27 <i>Meltem AVAN</i>
Bölüm 3	Bazı Önemli Bahçe Bitkileri Türlerinin Yetiştiricilik Tarihine Genel Bir Bakış 43 <i>Fırat Ege KARAAT</i>
Bölüm 4	Tarımsal Mekanizasyonun Tarihsel Gelişimi, Günümüz Uygulamaları ve Gelecek Potansiyeli 69 <i>Ali BOLAT</i>
Bölüm 5	Dünya’da ve Türkiye’de Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümünün Tarihi: Genel Bir Bakış 87 <i>Ahmet ÇELİK</i>
Bölüm 6	Tarımsal Sulama Tarihi.....117 <i>Ali Beyhan UÇAK</i>
Bölüm 7	Zootekni (Hayvansal Üretim) Bilim Tarihi 129 <i>Cavidan GÜL VARİŞ</i>
Bölüm 8	Türkiye’de Tarım Ekonomisi Bölümünün Gelişimi..... 143 <i>İsmail UKAV</i>
Bölüm 9	Dünyada Tarım Eğitim Tarihi ve Son Gelişmeler 161 <i>Halil İbrahim OĞUZ</i>

Bölüm 10	Sürdürülebilir Tarım Tarihi.....	191
	<i>Hasret GÜNEŞ</i>	
Bölüm 11	Tarımda Biyolojik Mücadelenin Tarihsel Gelişimi	203
	<i>Mehmet ATAY</i>	
Bölüm 12	Tarımsal İlaçların Tarihi ve Gelişimi.....	221
	<i>Meltem AVAN</i>	
Bölüm 13	Tarım Tarihinde Kritik Süreçler; Salgınlar ve Kısıtlıklar	237
	<i>Mahmut İSLAMOĞLU</i>	

YAZARLAR

Prof. Dr. Mahmut İSLAMOĞLU

Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Bitki Koruma Bölümü

Doç. Dr. Meltem AVAN

Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Bitki Koruma Bölümü

Doç. Dr. Fırat Ege KARAAT

Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Bölümü

Doç. Dr. Ali BOLAT

Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Ahmet ÇELİK

Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Prof. Dr. Ali Beyhan UÇAK

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Biyosistem Mühendisliği Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Cavidan GÜL VARİŞ

Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Bitki Koruma Bölümü

Doç. Dr. İsmail UKAV

Adıyaman Üniversitesi, Kâhta Meslek
Yüksekokulu

Prof. Dr. Halil İbrahim OĞUZ

Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Hasret GÜNEŞ

Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Bitki Koruma Bölümü

Arş. Gör. Dr. Mehmet ATAY

Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Bitki Koruma Bölümü

Doç. Dr. Meltem AVAN

Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Bitki Koruma Bölümü

Prof. Dr. Mahmut İSLAMOĞLU

Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Bitki Koruma Bölümü

BÖLÜM 1

BİTKİ KORUMA TARİHİ VE GELİŞİMİ (ENTOMOLOJİ)

Mahmut İSLAMOĞLU¹

GİRİŞ

İnsanlığın doğayı anlama çabası, tarih boyunca birçok bilim dalının doğuşuna zemin hazırlamıştır. Canlı çeşitliliği, organizmaların işleyişi ve doğayla kurdukları karşılıklı etkileşim, yalnızca bilim insanlarının değil, filozof ve sanatçıların da ilgisini çekmiştir. Bu canlı çeşitliliği içinde böcekler, karmaşık yaşam döngüleri ve çevresel uyum yetenekleriyle dikkat çekmiş, gözlem ve araştırmaların önemli bir konusu olmuştur. Zamanla bu ilgi, entomoloji adıyla anılan bağımsız bir bilim dalının doğmasına yol açmıştır (1,2).

Entomoloji, Antik Yunanca *entomon* (böcek) ve *logos* (bilim) sözcüklerinden türemiştir. Bu alan, böceklerin morfolojisi ve taksonomisinin yanı sıra fizyolojik, ekolojik ve evrimsel özelliklerini inceleyen disiplinler arası bir bilimdir (3). Bir bilim dalının güncel yapısını anlamak, onun tarihsel kökenlerini kavramayı gerektirir, çünkü bilimsel bilgi birikimi geçmiş deneyim ve gözlemler üzerine inşa edilir (4).

Böceklerle ilişkin ilk bilgiler, insan yaşamının gündelik ihtiyaçlarıyla şekillenmiştir. Tarım, hastalık taşıyıcılarının tespiti ve arıcılık gibi alanlarda pratik gözlemler yapılmış, ancak uzun süre sistematik bir çerçeve oluşmamıştır. Antik

¹ Prof. Dr., Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, mislamoglu@adiyaman.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-2835-4735

DOI: 10.37609/akya.3888.c2044

böceklerin tarımsal zararlı olarak incelenmesi, yalnızca ekonomik bir zorunluluk değil, aynı zamanda ekolojik bir sorumluluk haline gelmiştir.

SONUÇ

Sürekli artan dünya nüfusuna paralel olarak gıdaya olan ihtiyaç da her geçen gün artmaktadır (87) Tarım hem ülkemiz için hem de dünyada asla ihmale gelmeyecek stratejik bir sektördür (88). Böceklerin tarımda zararlı olarak incelenmeye başlanması, insanlık tarihinin en eski sorunlarından birinin evrimsel bir sürecini ifade etmektedir. Antik Mezopotamya tabletlerinden günümüz entegre mücadele yöntemlerine kadar uzanan bu süreç, tarım tarihiyle iç içe gelişmiştir. İlk dönemlerde dini ve mitolojik çerçevede yorumlanan böcek zararları, Aristoteles ve Roma tarım yazarlarıyla daha gözlemsel bir temele oturmuş, Orta Çağ İslam dünyasında bilimsel yazınla derinleşmiş, 19. yüzyılda entomolojinin kurumsallaşmasıyla bağımsız bir bilim alanı haline gelmiştir. 20. yüzyılda kimyasal mücadele yöntemleri ve sonrasında ekolojik yaklaşımlar, böceklerin zararlı olarak incelenmesinin modern biçimlerini ortaya koymuştur. Günümüzde ise iklim değişikliği, küreselleşme ve sürdürülebilir tarım politikaları çerçevesinde böceklerin zararlı yönleri, daha karmaşık ve bütüncül bir şekilde ele alınmaktadır. Bu tarihsel süreç, yalnızca geçmişi anlamamıza yardımcı olmakla kalmamakta, aynı zamanda gelecekteki tarımsal stratejiler için de yol gösterici olmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Essig, E. O. (1931). *A history of entomology*. Macmillan.
2. Capinera, J. L. (2008). *Encyclopedia of entomology* (2nd ed.). Springer.
3. Wei, H. (2023). Insect biodiversity and ecological function in a changing world. *Annual Review of Entomology*, 68, 1–23. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-021622-084530>
4. Leather, S. R. (2015). *Entomology: A modern synthesis*. Oxford University Press.
5. Morge, G. (1973). Aristotle's zoological classification and its influence on early entomology. *Isis*, 64(1), 1–8.
6. Beier, M. (1973). The early naturalists and anatomists during the Renaissance and seventeenth century. In A. Sebeok (Ed.), *Portraits of linguists* (pp. 53–66). Indiana University Press.
7. Odenheimer, F. S. (1928). El-Jahiz and his zoological general views. *Islamic Culture*, 2, 495–514.
8. Swammerdam, J. (1675). *Historia insectorum generalis*. [Original work published in Latin].
9. Merian, M. S. (1705). *Metamorphosis insectorum Surinamensium*. Amsterdam.
10. Linnaeus, C. (1758). *Systema naturae* (10th ed.). Laurentii Salvii.
11. Fabricius, J. C. (1775). *Systema entomologiae*. Flensburgi et Lipsiae.
12. Latreille, P. A. (1802). *Histoire naturelle, générale et particulière des crustacés et des insectes*. F. Dufart.
13. Howard, L. O. (1930). *A history of applied entomology (somewhat anecdotal)*. Smithsonian Institution.

14. Capinera, J. L. (2001). *Handbook of vegetable pests*. Academic Press.
15. Reddit. (2021). Ants, bedbugs, jewel beetles in Ancient Egypt. *r/Cowofgold_Essays*. https://www.reddit.com/r/Cowofgold_Essays
16. Lennox, J. G. (2001). *Aristotle's philosophy of biology: Studies in the origins of life science*. Cambridge University Press.
17. Gotthelf, A. (1999). *Teleology, first principles, and scientific method in Aristotle's biology*. Oxford University Press.
18. Balme, D. M. (1991). *Aristotle: History of animals. Books VII–X (Historia animalium)*. Harvard University Press.
19. Beagon, M. (2005). *The elder Pliny on the human animal: Natural history, human nature and the limits of knowledge*. Oxford University Press.
20. MDPI. (2023). Edible insects in antiquity: Evidence from Greek and Roman sources. *Insects*, 14(8), 690. <https://doi.org/10.3390/insects14080690>
21. Resh, V. H., & Cardé, R. T. (Eds.). (2009). *Encyclopedia of insects* (2nd ed.). Academic Press.
22. Murphy, D. J. (2004). *People, plants and genes: The story of crops and humanity*. Oxford University Press.
23. Grant, E. (2007). *Science and religion, 400–1300: The Western tradition*. Indiana University Press.
24. Sezgin, F. (2010). *İslam'da bilim ve teknik*. Prof. Dr. Fuat Sezgin İslam Bilim Tarihi Araştırmaları Vakfı Yayınları.
25. Savage-Smith, E. (2008). Science, medicine and technology. In J. D. McAuliffe (Ed.), *The Cambridge companion to classical Islamic theology* (pp. 264–285). Cambridge University Press.
26. Enton, J. (1993). *Medieval views on locusts and crop failure*. Cambridge University Press.
27. Crane, E. (1999). *The world history of beekeeping and honey hunting*. Routledge.
28. Hassig, D. (1995). *War and society in medieval Europe*. Routledge.
29. Jones, C. (2010). *Folklore and insect symbolism in medieval Europe*. Oxford University Press.
30. Totelin, L. (2009). *Popular medicine in Graeco-Roman antiquity: Explorations*. Palgrave Macmillan.
31. Kemp, M. (2006). *Leonardo da Vinci: The marvellous works of nature and man*. Oxford University Press.
32. Westerhoff, J. (2003). *Renaissance natural history and the rise of empirical observation*. Routledge.
33. Gessner, C. (1551). *Historiae animalium*. Froschauer.
34. Aldrovandi, U. (1602). *De animalibus insectis*. Typographia Aldina.
35. Walker, A. (2012). *Leonardo da Vinci and the flight of insects*. Cambridge University Press.
36. Capra, F. (2007). *The science of Leonardo: Inside the mind of a genius*. Doubleday.
37. Bennett, J. (2010). *Conrad Gessner and Renaissance zoology*. Cambridge University Press.
38. Rumphius, G. E. (1705). *Amboinsche rariteitkamer*. Janssonius.
39. Belon, P. (1553). *Les observations de Pierre Belon sur la nature et les animaux*. Gabriel Buon.
40. Rudolph, U. (2005). *Pierre Belon and comparative anatomy*. Presses Universitaires de France.
41. Dobell, C. (1960). *Antony van Leeuwenhoek and his "little animals": Being some account of the father of protozoology and bacteriology and his multifarious discoveries in these disciplines*. Dover Publications.
42. Linnaeus, C. (2004). *Systema naturae* (10th ed.). Laurentius Salvius. (Original work published 1758)
43. Daston, L., & Galison, P. (2007). *Objectivity*. Zone Books.
44. Buffon, G.-L. Leclerc, Comte de. (1778). *Histoire naturelle, générale et particulière: Supplément, tome 5*. Imprimerie Royale.
45. Mayr, E. (1982). *The growth of biological thought: Diversity, evolution, and inheritance*. Harvard University Press.

46. Swammerdam, J. (1675). *The book of nature, or, the history of insects*.
47. Hooke, R. (1665). *Micrographia: Or some physiological descriptions of minute bodies made by magnifying glasses, with observations and inquiries thereupon*. Royal Society.
48. Darwin, C. (1859). *On the origin of species by means of natural selection*. John Murray.
49. Comte, A. (1830). *Cours de philosophie positive*. Bachelier.
50. Morgan, T. H. (1919). *The physical basis of heredity*. W. H. Freeman and Company.
51. Robinson, H. S. (1987). Bionomics of the corn earworm, *Heliothis zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae). *Annual Review of Entomology*, 32, 161–180. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.32.010187.001113>
52. Alphey, L. (2014). Genetic control of mosquitoes. *Annual Review of Entomology*, 59, 205–224. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011613-162103>
53. Avise, J. C. (1994). *Molecular markers, natural history, and evolution*. Chapman & Hall.
54. Simon, C., Frati, F., Beckenbach, A., Crespi, B., Liu, H., & Flook, P. (1994). Evolution, weighing, and phylogenetic utility of mitochondrial gene sequences and a compilation of conserved polymerase chain reaction primers. *Annals of the Entomological Society of America*, 87(6), 651–701. <https://doi.org/10.1093/aesa/87.6.651>
55. Whorton, J. C. (1974). The Arzachel concept of the vacuum: Alhazen's physics of vision. *Isis*, 65(2), 206–222. <https://doi.org/10.1086/350503>
56. Burt, A. (2014). Heritable strategies for controlling insect vectors of disease. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1645), 20130432. <https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0432>
57. Hammond, A., Galizi, R., Kyrou, K., Simoni, A., Siniscalchi, C., Katsanos, D., ... Crisanti, A. (2016). The creation and selection of mutations resistant to a gene drive over multiple generations in *Anopheles gambiae*. *PLoS Genetics*, 12(10), e1007039. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1007039>
58. Carrière, Y., Crickmore, N., & Tabashnik, B. E. (2010). Optimizing pyramided transgenic Bt crops for sustainable pest management. *Nature Biotechnology*, 28, 1307–1310. <https://doi.org/10.1038/nbt.1703>
59. Gehan, M. A., Fahlgren, N., Abbasi, A., Berry, J. C., Callen, S. T., Chavez, L., ... Baxter, I. (2017). PlantCV v2: Image analysis software for high-throughput plant phenotyping. *PeerJ*, 5, e4088. <https://doi.org/10.7717/peerj.4088>
60. Zhou, Q., Wang, Y., & Wu, Y. (2020). AI applications in entomology: Monitoring, prediction, and control. *Computers and Electronics in Agriculture*, 170, 105253. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105253>
61. Bulet, P., Hetru, C., Dimarcq, J. L., & Hoffmann, D. (2004). Antimicrobial peptides in insects, structure and function. *Developmental & Comparative Immunology*, 28(2), 67–84. <https://doi.org/10.1016/j.dci.2003.12.003>
62. Sehnal, F., Žurovec, M., & Doležel, D. (2012). Silks and insect biopolymers. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 42(1), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.ibmb.2011.11.003>
63. Deutsch, C. A., Tewksbury, J. J., Huey, R. B., Sheldon, K. S., Ghalambor, C. K., Haak, D. C., & Martin, P. R. (2008). Impacts of climate warming on terrestrial ectotherms across latitude. *PNAS*, 105(18), 6668–6672. <https://doi.org/10.1073/pnas.0709472105>
64. Parmesan, C. (2006). Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 37, 637–669. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.37.091305.110100>
65. Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., ... de Kroon, H. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE*, 12(10), e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>
66. World Health Organization. (2017). Vector-borne diseases. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>

67. Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O., & Kunin, W. E. (2010). Global pollinator declines: Trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology & Evolution*, 25(6), 345–353. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2010.01.007>
68. Silvertown, J. (2009). A new dawn for citizen science. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(9), 467–471. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.03.017>
69. Bellwood, P. (2005). *First farmers: The origins of agricultural societies*. Blackwell.
70. Metcalf, R. L., & Luckmann, W. H. (1994). *Introduction to insect pest management*. Wiley.
71. Dalby, A. (2016). *The classical cookbook*. Getty Publications.
72. Driver, G. R., & Miles, J. C. (1955). *The Babylonian laws*. Oxford University Press.
73. Redford, D. B. (2002). *The ancient gods speak: A guide to Egyptian religion*. Oxford University Press.
74. Shapiro, H. (2018). *China's environmental challenges*. Polity Press.
75. Beirne, B. P. (1993). The history of entomology. *Annual Review of Entomology*, 38, 1–25.
76. Watson, A. M. (1983). *Agricultural innovation in the early Islamic world*. Cambridge University Press.
77. Duran, M. (2020). Osmanlı'da zararlı böceklerle mücadele. *Tarih ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 19(3), 145–168.
78. Clark, J. (1992). *Agriculture in the Middle Ages*. University of Pennsylvania Press.
79. Mazoyer, M., & Roudart, L. (2006). *A history of world agriculture: From the Neolithic age to the current crisis*. Monthly Review Press.
80. Smith, J. B. (1919). *History of entomology*. Brooklyn Entomological Society.
81. Howard, L. O. (1930). *A history of applied entomology (Somewhat anecdotal)*. Smithsonian Institution.
82. Ordish, G. (1987). *The great wine blight*. Sidgwick & Jackson.
83. Pedigo, L. P., & Rice, M. E. (2009). *Entomology and pest management*. Pearson.
84. Debach, P., & Rosen, D. (1991). *Biological control by natural enemies*. Cambridge University Press.
85. Avan, M. (2022). İklim Değişikliği ve Tarımda Dönüşüm, Bitki Patojenlerinin Neden Olduğu Hastalıklara Karşı Kompost ve Kompost Çaylarının Kullanımı. İksad Yayınevi, ISBN: 978-625-8377-92-7, Bölüm 4, ss.107-135
86. Duran, R. (2020). *Entomological studies on pest management in Mediterranean agriculture*. Springer Nature.
87. Shelton, A. M., Zhao, J. Z., & Roush, R. T. (2002). Economic, ecological, food safety, and social consequences of the deployment of Bt transgenic plants. *Annual Review of Entomology*, 47(1), 845–881.
88. Avan, M., Kotan, R. (2021). Fungusların Mikrobiyal Gübre veya Biyopestisit Olarak Tarımda Kullanılması, Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi, 3(1), 167-191
89. Avan, M. (2021). Türkiye’de ve Dünya’da Görülen Önemli Tıbbi ve Aromatik Bitkiler, Özel-likleri ve Hastalıkları Üzerine Araştırmalar, Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi, 3(1), 129-156.

BÖLÜM 2

BİTKİ KORUMA TARİHİ VE GELİŞİMİ (FİTOPATOLOJİ)

Meltem AVAN¹

GİRİŞ

Tıp ve veterinerlik terimlerinin, İngilizcede bitkiler için genel kabul görmüş bir karşılığı yoktur. Bulaşıcı bir hastalıktan, beslenme bozukluğuna, genetik anormallikten zihinsel rahatsızlıklara kadar birçok durumda bir insan, bu sorunları tıp biliminin sayısız alt dalından birinde uzmanlaşmış bir tıp uzmanına danışabilmektedir. Fakat bitki hastalıkları ve gelişim bozuklukları için durum çok farklıdır. Makro besin eksikliğinden veya dengesizliğinden (yani daha çok gübreleme sorunları) kaynaklanan gelişim sorunları ve diğer çevresel faktörlerin (çevresel faktörler gibi) bitki büyüme üzerindeki olumsuz etkileri genellikle ziraatçı veya üreticinin, zararlı istilaları ise uygulamalı entomologun ilgi alanına girerken, bulaşıcı hastalıklar fitopatologun ilgi alanına girmektedir. Bazı Avrupa ülkelerinde bitki patolojisi (fitopatoloji) hem hastalıkları hem de zararlıları kapsarken bazı ülkelere ise nematod istilalarının bitki patolojisine dâhil edilmesi sıklıkla karşılaşılmış bir durumdur. Ancak bir nematolog bulunmadığında, bunlar genellikle böcek olmayan çok çeşitli zararlılarla (örneğin sümüklü böcekler, salyangozlar, akarlar vb.) ilgilenmesi gerektirdiğinden bu gibi durumlarda entomolog'ların ilgilenilmesi gerektiği düşünülmüştür. Bitki besin maddeleri eksiklikleri nedeniyle oluşan hastalıklar (bitki besin elementlerin eksikliğinden kaynaklanan bozukluklar), genellikle bitki patolojisiyle ilgili bir sorun olduğu

¹ Doç. Dr., Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü,
meltemavan@adiyaman.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-2939-8177
DOI: 10.37609/akya.3888.c2045

da fitopatolojinin gelişiminde etkili olmuş ve bu süreç sosyal ve ekonomik gelişmelerle iç içe ilerlemiştir. Avrupa'da başlayan bilimsel çalışmalar, savaşın ortaya çıkışı ile birlikte ABD'ye kaymış ve burada bakanlıklar, üniversiteler ve bilimsel dernekler aracılığıyla kurumsal bir yapı haline gelmiştir.

Türkiye'de ise fitopatolojinin gelişimi Osmanlı döneminde başlayarak 19. yüzyılda Tarım Bakanlığı ve okullarının kurulmasında uzun vadeli planlamadan ziyade dönemin acil ihtiyaçları gözetilerek harekete geçilmiştir. 1875'te bağlarda görülen filoksera salgınına dair belgeler Osmanlı'da fitopatolojiye dair ilk örneklerden olduğu bildirilmektedir. Bu alanın eğitim sistemine entegrasyonu ise 1912 sonrası Halkalı Ziraat Mektebi'nde ders veren Türkiye'de fitopatolojinin kurucusu olarak kabul edilen Ali Rıza Erten ile gerçekleşmiş; Cumhuriyet döneminde ise tarım yasaları çıkarılmış, araştırma enstitüleri kurulmuş ve üniversitelerle iş birliği içinde hem bilimsel yayınlar yapılmış hem de çiftçilere yönelik eğitim çalışmaları yürütülmüştür. 1950'lerden itibaren Ankara, Ege, Atatürk ve Çukurova Üniversitelerinde fitopatoloji bölümleri aktif hale gelmiştir. Böylece Türkiye'de fitopatoloji, hem eğitim yoluyla hem de Tarım Bakanlığı bürokrasiyle kurumsallaşarak gelişimine devam etmiştir.

KAYNAKLAR

1. Baykal N, Kovancı B. Bitki Koruma. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları; 1995. Yayın No: 902. ISBN: 975-492-627-1.
2. Agrios GN. Plant pathology. 5th ed. Amsterdam: Elsevier; 2005.
3. Gullan PJ, Cranston PS. The insects: an outline of entomology. 5th ed. Oxford: John Wiley & Sons; 2014.
4. İslamoğlu M. Agricultural Researches Resourcebook. The place and importance of biological control in Turkey and some application examples. In: Çelik A, Bellitürk K, Baran MF, editors. Ankara: İKSAD Yayınevi; 2021a.
5. İslamoğlu M. Gelişen dünyada biyolojik mücadelenin yeri ve önemi. In: Bellitürk K, Baran MF, Çelik A, editors. Sürdürülebilirlik için Gıda, Çevre, Tarımsal Ormancılık ve Tarımda Yeni Araştırmalar. Ankara: İKSAD Yayınevi; 2021b. ISBN: 978-625-7562-28-7.
6. İslamoğlu M. Opportunities of using nanotechnology in the control of harmful insects in agriculture. Presented at: II. International Conference on Global Practice of Multidisciplinary Scientific Studies; 2022 Jul 26–28; Batumi, Georgia.
7. İslamoğlu M. Böceklerin olumsuz abiyotik çevre koşullarına adaptasyon yetenekleri-I. In: Baran MF, Çelik A, editors. Gelecekte Tarım ve İnovasyon. Ankara: İKSAD Yayınevi; 2024. ISBN: 978-625-367-816-6.
8. Alkan B. Türkiye ziraatında bitki korumanın kısa tarihçesi, ekonomik önemi, organizasyonları ve sorunları. Ankara: Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü; 1968. s. 8–15.
9. Döken MT. Fitopatoloji. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi; 1992. Parvan S, et al. Plant disease: introduction, history and importance. In: Advances in Plant Pathology. New Delhi: Sharma Publications & Distributions; 2023. p. 12.
10. Çınar A. Genel Fitopatoloji. Adana: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi; 1981. s. 1.

11. Alkan B. Türkiye ziraatında bitki korumanın kısa tarihçesi, ekonomik önemi, organizasyonları ve sorunları. In: Kuntay S. Fitopatoloji. Ankara: Ziraat Vekâleti; 1941. s. 7–15.
12. Ceylan O, Doğan N. History of phytopathology from the Ottoman Empire to the Republic with its global and local dimensions. *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*. 2025;26(1):1–15.
13. Karaca İ. Bitki koruma tarihi ve stratejisi. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi; 1991a. s. 1–2, 56.
14. Stevens FL. The relation of plant pathology to human welfare. *Am J Bot*. 1921;8(6):316.
15. Orlob GB. Plant pathology and the history of science. In: Kranz J, Rotem J, editors. Experimental approaches to plant disease epidemiology. Berlin: Springer-Verlag; 1973. p. 1–12.
16. Fuchs WH. History of physiological plant pathology. In: *Physiological Plant Pathology*. Berlin, Heidelberg: Springer; 1976. p. 1–26.
17. Stevens FL. Problems of plant pathology. *Bot Gaz*. 1917;63(4):297.
18. Stevens FL. The science of plant pathology. *J Elisha Mitchell Sci Soc*. 1905;21(2):66.
19. Karaca İ. Bitki koruma tarihi ve stratejisi. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi; 1991b. s. 35–42.
20. Stakman EC. The role of plant pathology in the scientific and social development of the world. *AIBS Bull*. 1958;8(5):18.
21. Erdiller G. Fitopatoloji. [Yayın yeri belirtilmemiş]; 1985. s. 911.
22. Karaca İ. Bitki koruma tarihi ve stratejisi. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi; 1991c. s. 44–50.
23. Kutschera U, Hossfeld U. Physiological phytopathology: origin and evolution of a scientific discipline. *J Appl Bot Food Qual*. 2012;85(1):1.
24. Smith EF, Anton de Bary. *Phytopathology*. 1911;1:1–2.
25. de Bary A. Die Mycetozen. Ein Beitrag zur Kenntnis der niedersten Thiere. *Z Wiss Zool*. 1859;10:88–175.
26. de Bary A. Die Mycetozen (Schleimpilze). Ein Beitrag zur Kenntnis der niedersten Organismen. Leipzig: Wilhelm Engelmann; 1864.
27. de Bary A. Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myxomyceten. Leipzig: Wilhelm Engelmann; 1866.
28. de Bary A. Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Mycetozen und Bakterien. Leipzig: Wilhelm Engelmann; 1884.
29. Rodgers AD. Erwin Frank Smith: a story of North American plant pathology. Philadelphia: American Philosophical Society; 1952.
30. de Bary A. Vorlesungen über Bakterien (Lectures on Bacteria). Leipzig: Wilhelm Engelmann; 1885.
31. Kutschera U, Niklas KJ. The modern theory of biological evolution: an expanded synthesis. *Naturwissenschaften*. 2004;91:255–276.
32. Kutschera U, Niklas KJ. Endosymbiosis, cell evolution, and speciation. *Theory Biosci*. 2005;124:1–24.
33. de Bary A. Die gegenwärtig herrschende Kartoffelkrankheit, ihre Ursache und ihre Verhütung. Leipzig: A. Förster'sche Buchhandlung; 1861.
34. Briggs WR. A wandering pathway in plant biology: from wildflowers to phototropins to bacterial virulence. *Annu Rev Plant Biol*. 2010;61:1–20.
35. Sparrow FK. Professor Anton de Bary. *Mycologia*. 1978;70:222–252.
36. Horsfall JG, Wilhelm S. Heinrich Anton de Bary: nach einhundertfünfzig Jahren. *Annu Rev Phytopathol*. 1982;20:27–32.
37. Hoppe T, Kutschera U. In the shadow of Darwin: Anton de Bary's origin of myxomycetology and a molecular phylogeny of the plasmodial slime molds. *Theory Biosci*. 2010;129:15–23.
38. Shear CL, Stemen NE. Plant pathology today. *Sci Monthly*. 1918;7(3):243.
39. Kuntay S. Fitopatoloji; 1942. s. 8.
40. Bargués-Ribera1 M, Gokhale C. Eco-evolutionary agriculture: A study in crop rotations. *bioRxiv* 2018.

41. Panattoni A, Luvisi A, Triolo E. Review. Elimination of viruses in plants: Twenty years of progress. *Span. J. Agric. Res.* 2013;11:173–188. [CrossRef]
42. Kang S, Lumactud R, Li, N, Bell T, Kim H, Park S, Lee Y. Harnessing Chemical Ecology for Environment-Friendly Crop Protection. *Phytopathology* 2021;111:1697–1710.
43. Zheng J, Xu, Y. A review: Development of plant protection methods and advances in pesticide application technology in agro-forestry production. *Agriculture*, 2023;13(11):2165.
44. Bode LE, Bretthauer S. Agricultural chemical application technology: A remarkable past and an amazing future. *Trans. ASABE*, 2008;51:391–395.
45. Belyakov NV, Nikolina NV. Plant protection technologies: From advanced to innovative. *J. Phys. Conf. Ser.* 2021;1942:012072.
46. Matthews G, Bateman R, Miller P. *Pesticide Application Methods*, 4th ed.; John Wiley & Sons: Hoboken, NJ, USA, 2014.
47. Ainsworth GC. *Introduction to the history of plant pathology*. Cambridge University Press. 1981.
48. Kutschera U, Briggs WR. From Charles Darwin's botanical country-house studies to modern plant biology. *Plant Biol.* 2009; 11:785-795.
49. Kutschera U, Briggs WR. Root phototropism: from dogma to the mechanism of blue light perception. *Planta* 2012; 235:443-452.

BÖLÜM 3

BAZI ÖNEMLİ BAHÇE BİTKİLERİ TÜRLERİNİN YETİŞTİRİCİLİK TARİHİNE GENEL BİR BAKIŞ

Fırat Ege KARAAT¹

GİRİŞ

Tarım, insan hayatının devamlılığını sağlayan ve toplumları şekillendiren en önemli unsurlardan biridir. Bununla aynı doğrultuda, tarım insanlık tarihini çeşitli açılardan etkileyerek kritik roller oynamıştır. Özellikle geniş nüfusların doyurulmasını sağlayarak nüfus artışına imkân sağlaması, yerleşik hayata geçişi ve insanların işbirliği içerisinde bir arada yaşamasıyla yerleşik hayatın sürdürülebilmesini desteklemesi gibi çok önemli roller oynamıştır. Tarım içerisinde de özellikle bitkisel üretim, yerleşik hayata geçmiş geniş nüfusları besleme potansiyeli ile insanlık için vazgeçilmez bir faaliyet olmuştur.

Bahçe Bitkileri, kapsam olarak meyve, sebze ve süs bitkileri türlerinin yetiştiriciliğini kapsamakta olup meyve ve sebze türleri insan sağlığı için büyük önem taşımaktadır. Bahçe Bitkileri türleri farklı ekolojik özelliklere olan adaptasyon özellikleri, besleyicilik özellikleri ile insan sağlığına olan faydaları, farklı ürünlere işlenebilmeleri ile geniş bir ürün yelpazesinin hammaddesi olma gibi çok çeşitli özellikleriyle dünya genelinde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan türlerdir. Ülkemizin tarımsal üretiminde ve ekonomisinde de farklı ekolojik özelliklere sahip bölgelere adapte olabilmeleri, özellikle dış ticarete konu olmaları ve birim

¹ Doç. Dr., Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, fkaraat@adiyaman.edu.tr,
ORCID iD: 0000-0002-4676-0721
DOI: 10.37609/akya.3888.c2046

Karpuz (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) Cucurbitaceae (kabakgiller) familyasının *Citrullus* cinsine ait bir meyvedir. Kökeni Afrika olup, Kuzey Afrika'da ve özellikle de Mısır'da M.Ö. 2000 yıllarında yetiştirildiği bilinmektedir. İlk yetiştiriciliğinin muhtemelen temiz su kaynağı temin etme amaçlı yapıldığı tahmin edilmektedir (112). Günümüzde 100'den fazla ülkede karpuz yetiştiriciliği yapılmakta olup Çin açık ara lider konumundadır. Bunu sırasıyla Hindistan, Türkiye, Cezayir ve Brezilya izlemektedir (7).

Kavun (*Cucumis melo* L.) Cucurbitaceae (kabakgiller) familyasının *Cucumis* cinsine ait bir sıcak iklim sebze türüdür. Anavatanı Asya olup erken antik dönemlerde Afrika'ya taşınmıştır. Avrupa'ya taşınması Romalılar tarafından gerçekleştirilmiştir. (110,113). Günümüzde Çin en önemli kavun üreticisi konumunda olup bunu Hindistan, Türkiye ve Kazakistan izlemektedir (7).

Patlıcan (*Solanum melongena* L.) Solanaceae (patlıcangiller) familyasının *Solanum* cinsine ait bir sebzedir. Kökeni Hindistan ve Çin olup, ilk yetiştiriciliği Çin'de ardından Hindistan'da yapıldığı ve 3. Yüzyıldan beri kaynaklarda geçtiği belirtilmiştir. Araplar tarafından Akdeniz'e getirilmiştir (114). Günümüzde 100'den fazla ülkede üretilmekte olan patlıcanın başlıca üreticileri Çin ve Hindistan olup bunları sırasıyla Mısır, Türkiye ve Endonezya izlemektedir (7).

Tatlı Mısır (*Zea mays* var. *saccharata* L.) Poaceae (buğdaygiller) familyasının *Zea* cinsine ait bir tahıl-sebzedir. Kökeni Meksika olup, M.Ö. 5000 yıllarında kültüre alınmıştır. (115). Günümüzde ABD ve Çin en büyük üreticilerdir (7).

KAYNAKLAR

1. İşlek, F., Odabaşıoğlu, M.İ., & Çakır, A. (2022). Bahçe Bitkileri Yetiştiriciliğinde İyi Tarım Uygulamaları, Bahçe Bitkileri Faaliyetlerinde Yenilikçi Yaklaşımlar, Bahçe Bitkileri Faaliyetlerinde Yenilikçi Yaklaşımlar, 397-414.
2. Atay, M., & Soylu, S. (2023). Kurutmalık Biber Meyvelerinde İç Çürüklüğüne Neden Olan Bazı Fungal Etmenlere Karşı Bitki Uçucu Yağlarının in vitro Antifungal Etkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 26(1), 76-89.
3. Birişik, N., Karaat, Ş., & Atay, M. (2024). Bitki Sağlığı Rehberi (Fitoklinik Uygulamaları ve Zararlı Organizmalar Kataloğu). Akademisyen Yayınevi Kitabevi, Ankara.
4. Gough, R. E., & Poling, E. B. (1997). Small fruits in the home garden. CRC Press.
5. CABI (2022). *Rubus idaeus* (raspberry), Compendium, doi:10.1079/cabicompendium.48002, CABI International.
6. Jennings, D.L. (1988). Raspberries and blackberries: Their Breeding, Diseases and Growth, Academic press, London.
7. FAO (2025). Crops and livestock products, FAOSTAT, Food and Agriculture Organization. <https://www.fao.org/faostat/en/> (Erişim Tarihi: 14.07.2025).
8. Zohary, D., Hopf, M., & Weiss, E. (2012). Domestication of Plants in the Old World: The origin and spread of domesticated plants in Southwest Asia, Europe, and the Mediterranean Basin. Oxford University Press.
9. Zohary, D., & Hopf, M. (2000). Domestication of plants in the Old World. 3rd. ed. Oxford University Press, Oxford, UK.

10. Vavilov, N. I. (1951). The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants (Vol. 72, No. 6, p. 482). LWW.
11. Silva, G. J., Souza, T. M., Barbieri, R. L., & Costa de Oliveira, A. (2014). Origin, domestication, and dispersing of pear (*Pyrus* spp.). *Advances in Agriculture*, 2014(1), 541097.
12. Brickell, C. (2008). *A-Z Encyclopedia of Garden Plants*. London: Dorling Kindersley. p. 1136.
13. Abdollahi, H. (2021). "Quince". *Temperate fruits*. Apple Academic Press. pp. 183–246.
14. Ladizinsky, G. (1999). On the origin of almond. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 46, 143-147.
15. McCreery, D. W. (1979). Flotation of the Bab edh-Dhra and Numeira plant remains. *Annual of the American Schools of Oriental Research*, 46, 165.
16. Wood, M.N. (1925) Almond Varieties in the United States. USDA Bulletin 1282, United States Department of Agriculture, Washington DC.
17. Gradziel, T.M. (2017). History of Cultivation. In: *Almonds: botany, production and uses*, ed. Rafel Socias i Company and Thomas M. Gradziel, CABI, Boston, MA 02111, USA.
18. Ağaoğlu, Y.S. (1986). Üzümsü Meyveler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
19. Crandall, P.C. (1995) *Bramble Production: The Management Marketing of Raspberries and Blackberries*. 147– 167, New York.
20. Ağaoğlu, S., Çelik, M., Atila, S. (2003). Bazı Ahududu Çeşitlerinin Ayaş (Ankara) Koşullarına Adaptasyonu Üzerine Ön Değerlendirmeler. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Bildiri Kitabı*, 319-324, Ordu.
21. Grilo, F. S., & Wang, S. C. (2021). Walnut (*Juglans regia* L.) volatile compounds indicate kernel and oil oxidation. *Foods*, 10(2), 329.
22. Anonim (2025). Pratik Ceviz Yetiştiriciliği, Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı, <https://www.daka.org.tr/panel/files/files/yayinlar/Pratik%20Ceviz%20Yeti%C5%9Ftiricili%C4%9Fi%20Kitap%C3%A7%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf> (Erişim Tarihi: 14.07.2025).
23. Dubey, A. (2019). Origin, taxonomy and distribution. *Strawberries–Production, Postharvest, Management and Protection*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, Taylor & Francis Group, 37-48.
24. Sánchez, M. D. (2000). World distribution and utilization of mulberry, potential for animal feeding. In *FAO electron. Conf. Mulberry animal prod.(Morus1-L)* (Vol. 111).
25. Oğuz, İ., Oğuz, H. İ., Attar, Ş. H., Sönmez, D. A., Çelik, H., & Kafkas, N. E. Y. (2023). Preferable berry fruits for tolerance to global climate change and dry conditions. In *Edible Berries-New Insights*. IntechOpen.
26. Zerega, N. J., Clement, W. L., Datwyler, S. L., & Weiblen, G. D. (2005). Biogeography and divergence times in the mulberry family (Moraceae). *Molecular phylogenetics and evolution*, 37(2), 402-416.
27. Yıkar, E. (2003). Elma. *Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü*. 4: 7, ISSN 1303-8346.
28. Küçükkömürler, S., & Karakuş, S. Ş. (2009). Elma, sağlık ve kültür. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, (1), 183-186.
29. Barraclough, S. (2015). *Apples: A Global History*. Reaktion Books.
30. Lim, T. K., & Lim, T. K. (2012). *Prunus domestica*. *Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants: Volume 4, Fruits*, 463-475.
31. Boccacci, P., & Botta, R. (2009). Investigating the origin of hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars using chloroplast microsatellites. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 56, 851-859.
32. Fairbairn, A., Kulakoğlu, F., & Atici, L. (2014). Archaeobotanical evidence for trade in hazelnut (*Corylus* sp.) at Middle Bronze Age Kültepe (c. 1950–1830 bc), Kayseri Province, Turkey. *Vegetation history and archaeobotany*, 23(2), 167-174.
33. Savran, H.E. (2025). Fındığın Tarihçesi, Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/findik/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=26> (Erişim Tarihi: 28.06.2025).
34. Bailey CH, Hough LF. 1979. Apricots. *Advances in Fruit Breeding*. P: Purdue University Press. West Lafayette, Indiana, USA.
35. Faust M, Suranyi D, Nyujto F. 1998. Origin and Dissemination of Apricot. *Hortic. Rev.*, 22: 248-249.

36. Asma BM. 2015. Tarihsel Süreçte Kayıısıcılık. Uyum Ajans, Ankara.
37. Manos, P. S., & Stanford, A. M. (2001). The historical biogeography of Fagaceae: tracking the tertiary history of temperate and subtropical forests of the Northern Hemisphere. *International Journal of Plant Sciences*, 162(S6), S77-S93.
38. Webster, A. D., & Looney, N. E. (1996). *Cherries: Crop Physiology, Production and Uses*. CAB International.
39. Layne, D. R., & Bassi, D. (2008). *The Peach: Botany, Production and Uses*. CABI.
40. Weisskopf, A., & Fuller, D. Q. (2020). Peach: Origins and development. In *Encyclopedia of global archaeology* (pp. 8459-8461). Cham: Springer International Publishing.
41. Bassi, D., and R. Monet. 2008. Botany and taxonomy. In *The peach: Botany, production and uses*, ed. D.R. Layne and D. Bassi, 1-30. Wallingford: CAB International.
42. Faust, M., & Timon, B. (2010). Origin and dissemination of peach. *Horticultural Reviews*, 17, 331-379.
43. Odabaşıoğlu, M.İ., İşlek, F., & Çakır, A., 2021. Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye Bağcılığının Geleceğine Muhtemel Etkileri. *Tarım Uygulamalarında Yenilikçi Yaklaşımlar*, İksad Yayınevi, 1, 257-294.
44. Atay, M., Odabaşıoğlu, M.İ., & Karaat, Ş. (2023). Bağlarda görülen fungal hastalık etmenleri. *Bahçe Bitkileri Faaliyetlerinde Yenilikçi Yaklaşımlar*, İksad Yayınevi, 3, 249-286.
45. McGovern, P., Jalabadze, M., Batiuk, S., Callahan, M. P., Smith, K. E., Hall, G. R., & Lordkipanidze, D. (2017). Early neolithic wine of Georgia in the South Caucasus. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(48), E10309-E10318.
46. Bouby, L., Figueiral, I., Bouchette, A., Rovira, N., Ivorra, S., Lacombe, T., & Terral, J. F. (2013). Bioarchaeological insights into the process of domestication of grapevine (*Vitis vinifera* L.) during Roman times in Southern France. *PLoS One*, 8(5), e63195.
47. Terral, J. F., Tabard, E., Bouby, L., Ivorra, S., Pastor, T., Figueiral, I., & This, P. (2010). Evolution and history of grapevine (*Vitis vinifera*) under domestication: new morphometric perspectives to understand seed domestication syndrome and reveal origins of ancient European cultivars. *Annals of botany*, 105(3), 443-455.
48. Odabaşıoğlu, M. İ., & Gürsöz, S. (2021). Farklı Anaçlar Üzerinde Yetiştirilen Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Şanlıurfa Ekolojik Koşullarında Etkili Sıcaklık Toplamı (EST) Gereklerinin Belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(3), 746-758.
49. Quero-García, J., Lezzoni, A., Pulawska, J., & Lang, G. (Eds.). (2017). *Cherries: botany, production and uses*. CABI.
50. Anonim, 2020. *The History of California Avocados*, California Avocado Commission, 101.
51. Whaley, A. W., Schaffer, B., & Wolstenholme, B. N. (2002). *The Avocado: Botany, Production and Uses*. CABI.
52. Chen, L., & Sun, Z. (2006). *Tea: Bioactivity and Therapeutic Potential*. CRC Press.
53. Hodgson, R. W. (1967). *Horticultural Varieties of Citrus*. UC Riverside.
54. Flaishman, M. A., Rodov, V., & Stover, E. (2008). *The Fig: Botany, Horticulture, and Breeding*. *Horticultural Reviews*, 34, 113-196.
55. Ferguson, A. R., & Bollard, E. G. (1990). Domestication of the Kiwifruit. In: *Kiwifruit: Science and Management*. Ray Richards Publisher.
56. EPPO (1999). *Citrus x limon*, EPPO Global Database, <https://gd.eppo.int/taxon/CIDLI> (Erişim Tarihi: 14.07.2025).
57. Nicolosi, E., Deng, Z. N., Gentile, A., La Malfa, S., Continella, G., & Tribulato, E. (2000). Citrus phylogeny and genetic origin of important species as investigated by molecular markers. *Theoretical and Applied Genetics*, 100(8), 1155-1166.
58. De Langhe, E., Vrydaghs, L., De Maret, P., Perrier, X., & Denham, T. (2009). Why bananas matter: an introduction to the history of banana domestication.
59. Morton, J. F. (1987). *Pomegranate, Punica granatum L. Fruits of Warm Climates*. Purdue New

- Crops Profile. pp. 352-5.
60. Levin, G. M. (2006). Pomegranate Roads: A Soviet Botanist's Exile from Eden. Floreant Press.
 61. Pienaar, L., & Barends-Jones, V. (2021). The economic contribution of South Africa's pomegranate industry. *Agriprobe*, 18(4), 57-64.
 62. Thompson, T. E., & Grauke, L. J. (1991). Pecans and other hickories (Carya). *Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops* 290, 839-906.
 63. INC (2022). Pecans Global Statistical Review International Nuts Council, <https://inc.nutfruit.org/pecans-global-statistical-review/> (Erişim Tarihi: 13.07.2025).
 64. Davies, F. S. (1986). The navel orange. *Horticultural Reviews*, 129-180.
 65. Yonemori, K., Sugiura, A., & Yamada, M. (2000). Persimmon genetics and breeding. *Plant breeding reviews*, 19, 191-225.
 66. Lin, S., Sharpe, R.H. and Janick, J. 1999. Loquat: Botany and horticulture. *Hort. Rev.* 23:233-276.
 67. Caballero, P., & Fernández, M.A. (2002). Loquat, production and market. *First International Symposium on Loquat, Series A, No. 58, 11-14 Nisan, Valencia, İspanya*.
 68. Oğuz, H.İ. (2024). Zeytinin Kültür Tarihi, Sistematiği, Genealogisi ve Ülkemizdeki Yayılışı, Zeytin Yetiştiriciliği, İksad Yayınevi, 3-33.
 69. Sakar, E., Odabaşoğlu, M.İ, Ay, M. (2024). Zeytin Yetiştiriciliğinde Kullanılan Çeşitler, Özellikleri ve İslah Çalışmaları, Zeytin Yetiştiriciliği, İksad Yayınevi, 93-119.
 70. Sanewski, G. M., Bartholomew, D. P., & Paull, R. E. (Eds.). (2018). *The pineapple: botany, production and uses*. CAB International.
 71. Shah, K., Chen, J., Chen, J., & Qin, Y. (2023). Pitaya nutrition, biology, and biotechnology: A review. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(18), 13986.
 72. Foale, M. (2003). *The Coconut Odyssey: The Bounteous Possibilities of the Tree of Life*. ACIAR Monograph.
 73. Litz, R. E. (2009). *The Mango: Botany, Production and Uses*. CABI Publishing.
 74. Kesarwani, A., & Mishra, N. (2025). Pomelo: A brief review on ethano-medicinal and therapeutic applications. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 10(3), 69-75.
 75. Mattioli, P. A. (1544). *Commentarii in libros sex Pedacii Dioscoridis [Yorumlar]*. Venedik: Nicolò Bascarini.
 76. Bostock, J., & Riley, H. T. trans.(1855) *The Natural History*. Pliny the Elder.
 77. Liu, S., Liu, Y., Yang, X., Tong, C., Edwards, D., Parkin, I. A., ... & Paterson, A. H. (2014). The Brassica oleracea genome reveals the asymmetrical evolution of polyploid genomes. *Nature communications*, 5(1), 3930.
 78. Dixon, G. R. (2007). *Vegetable Brassicas and Related Crucifers: Crop Production Science in Horticulture Series, No. 14*. CABI.
 79. Small, E. (2006). *Culinary herbs*. NRC Research Press.
 80. Dağlı, Y. (2003). *Seyahatname*. Topkapı Sarayı Bağdat 304 Yazmasının Transkripsiyonu. Yapı Kredi Yayınları. (Orijinal eser 17. yy).
 81. Banga, O. (1963). Main Types of the Western Carotene Carrot and their Origin.
 82. Ünver, A. S. (1937). İslam Tababetinde Türk Hekimlerinin Mevkii ve İbni Sina'nın Türklüğü. *Belleten*, 1(1), 271-278.
 83. Stolarczyk, J., & Janick, J. (2011). Carrot: History and iconography. *Chronica Horticulturae*, 51(2), 13-18.
 84. Zohary, D., Hopf, M., & Diamond, J. M. (1993). *Domestication of plants in the Old World*. Nature-London-, 366, 523-523.
 85. Morelock, T. E., & Correll, J. C. (2008). Spinach. In *Vegetables I: Asteraceae, brassicaceae, chenopodiaceae, and cucurbitaceae* (pp. 189-218). New York, NY: Springer New York.
 86. Manniche, L. (1989). *An ancient Egyptian herbal*. British.
 87. EC (2021). *Top Countries in Celery Harvested Production*, <https://www.nationmaster.com/nmx/ranking/celery-harvested-production> (Erişim Tarihi: 14.07.2025).
 88. Anido, F. L., & Cointry, E. (2008). Asparagus. In *Vegetables II: Fabaceae, Liliaceae, Solanaceae*.

- ae, and Umbelliferae (pp. 87-119). New York, NY: Springer New York.
89. Cato, M. P. (1934). *On Agriculture*, LCL, ed. and trans. WD Hooper and HB Ash, Cambridge, MA/London.
 90. Theophrastus. (1916). *Enquiry into Plants* (A. Hort, Trans.). Harvard University Press (Loeb Classical Library No. 70) (Orijinal eser M.Ö. 300).
 91. Rakow, G. (2004). Species Origin and Economic Importance of Brassica. In: *Biotechnology in Agriculture and Forestry*. Springer.
 92. Miles, P. G., & Chang, S. T. (2004). *Mushrooms: cultivation, nutritional value, medicinal effect, and environmental impact*. CRC press.
 93. Craker, L. E., & Simon, J. E. (Eds.). (1992). *Herbs, spices, and medicinal plants: recent advances in botany, horticulture, and pharmacology*.
 94. Ess Feed (2025). Parsley Production Trade and Consumption A 360° Industry Report. <https://essfeed.com/parsley-production-trade-and-consumption-a-360-industry-report-parsley-production-trade-and-consumption-a-360-industry-report/> (Erişim Tarihi: 14.07.2025).
 95. Lawrence, B. M. (2006). *Mint: the genus Mentha*. CRC press.
 96. Hayes, J. R., Stavanja, M. S., & Lawrence, B. M. (2007). *Mint. The Genus Mentha*.
 97. McGrath, J. M., Saccomani, M., Stevanato, P., & Biancardi, E. (2007). Beet. In *Vegetables* (pp. 191-207). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
 98. Brewster, J. L. (2008). *Onions and Other Vegetable Alliums*. CABI Publishing.
 99. Bianco, V. V. (1995). *Rocket: An Ancient Underutilized Vegetable Crop*. FAO Plant Production and Protection Paper.
 100. Block, E. (2010). *Garlic and Other Alliums: The Lore and the Science*. RSC Publishing.
 101. Fritsch, R. M., & Friesen, N. (2002). Evolution, domestication and taxonomy. In *Allium crop science: recent advances* (pp. 5-30). Wallingford UK: CABI publishing.
 102. Kaneko, Y., & Matsuzawa, Y. (1993). Radish: *Raphanus sativus* L. In *Genetic improvement of vegetable crops* (pp. 487-510). Pergamon.
 103. Warwick, S. I. (2010). Brassicaceae in agriculture. *Genetics and Genomics of the Brassicaceae*, 33-65.
 104. Gemedé, H. F., Ratta, N., Haki, G. D., Woldegiorgis, A. Z., & Beyene, F. (2015). Nutritional quality and health benefits of okra (*Abelmoschus esculentus*): A review. *J Food Process Technol*, 6(458), 2.
 105. Bosland, P. W., & Votava, E. J. (2012). *Peppers: Vegetable and Spice Capsicums*. CABI Publishing.
 106. Zou, X. X., & Zhu, F. (2022). Origin, evolution and cultivation history of the pepper. *Acta Horticulturae Sinica*, 49, 6, 1371-1381.
 107. Bai, Y., & Lindhout, P. (2007). Domestication and Breeding of Tomatoes: What Have We Gained and What Can We Gain in the Future? *Annals of Botany*.
 108. Singh, S. P. (2005). *Common Bean Improvement in the Twenty-First Century*. Springer.
 109. De Ron, A. M., González, A. M., Rodiño, A. P., Santalla, M., Godoy, L., & Papa, R. (2016). History of the common bean crop: its evolution beyond its areas of origin and domestication. *Arbor*, 192(779), a317.
 110. Wehner, T. C., Naegele, R. P., Myers, J. R., PS, N., & Crosby, K. (2020). *Cucurbits* (Vol. 32). CABI.
 111. Paris, H. S. (2016). Overview of the origins and history of the five major cucurbit crops: issues for ancient DNA analysis of archaeological specimens. *Vegetation history and archaeobotany*, 25, 405-414.
 112. Paris, H. S. (2015). Origin and emergence of the sweet dessert watermelon, *Citrullus lanatus*. *Annals of botany*, 116(2), 133-148.
 113. Pitrat, M. (2017). Melon genetic resources: phenotypic diversity and horticultural taxonomy. *Genetics and genomics of Cucurbitaceae*, 25-60.
 114. Fraikue, F. B. (2016). Unveiling the potential utility of eggplant: a review. In *Conference Proceedings of INCEDI* (Vol. 1, pp. 883-895).
 115. Tracy, W. F. (1996). History, genetics, and breeding of supersweet (shrunk) sweet corn. *Plant Breeding Reviews*; Janick, J., Ed.; John Wiley & Sons, Inc.: Oxford, UK, 189-236.

BÖLÜM 4

TARIMSAL MEKANİZASYONUN TARİHSEL GELİŞİMİ, GÜNÜMÜZ UYGULAMALARI VE GELECEK POTANSİYELİ

Ali BOLAT¹

GİRİŞ

Tarım, insanlık tarihinin başlangıcından bu yana hayatta kalma mücadelesinin merkezinde yer almış ve değişen ihtiyaçlara yanıt verecek şekilde sürekli olarak evrilmiştir. Bu alan, yalnızca temel besin gereksinimlerini karşılamakla kalmamış; aynı zamanda ekonomik kalkınma, istihdam yaratma ve sürdürülebilir bir dünya için hayati bir rol üstlenmiştir.

Tarımsal mekanizasyon, basit bir ifadeyle makinelerin kullanılması ve mekanik düzenin sağlanması anlamına gelir. Bu kavram, tarımsal işletmelerin enerji ve kuvvet ihtiyaçlarının motorlu araçlar ve elektrikle karşılanmasıyla ilgilidir. Tarımsal mekanizasyon, tarımsal alanların iyileştirilmesi, her türlü tarımsal üretimin gerçekleştirilmesi ve ürünlerin değerlendirilmesi amacıyla ileri üretim teknolojileri çerçevesinde kullanılan çeşitli enerji kaynakları ve mekanik güçle çalışan farklı tipte tarımsal aletlerin ve makinelerin tasarımı, üretimini, geliştirilmesini, pazarlanmasını, yayılmasını, eğitimini, seçim sürecini, işletilmesini, kullanımını, bakımını ve korunmasını içeren bir bilim dalıdır. Tarımsal mekanizasyon, insanlık tarihindeki en önemli teknolojik dönüşümlerden biridir ve tarımsal üretimde insan ve hayvan gücünün yerini makinelerin almasıyla birlikte üretim verimliliğini artırmayı hedefler. Tarımsal mekanizasyon, başlangıçta

¹ Doç. Dr., Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, alibolat@adiyaman.edu.tr,
ORCID iD: 0000-0002-1019-0069
DOI: 10.37609/akya.3888.c2047

KAYNAKLAR

1. Ertekin C, Akman HE, Boyar İ. Türkiye’de tarımsal mekanizasyona bir bakış. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*; 2021; 31(3), 786-798. <https://doi.org/10.29133/yyutbd.872793>
2. Akın E, Esgici R. (2015). Eski çağda tarım aletleri. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*; 2015; 11(1), 33-37.
3. Şahintürk DA. Tarihteki İlk Ekonomik Faaliyetler ve İlk Devlet Hizmetleri. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*; 2025; 23(1), 359-377.
4. Özhanlı M, Gökpunar S. Antik dönemde pisidia antiokheiası’nda tarım ve tarım aletleri. *Höyük*; 2024; (14), 199-230. <https://doi.org/hoyuk.1591709>
5. Öztürk YK, Çelik B. Agriculture at the intersection of history and technology: from antiquity to the ai-enabled future. *Atlas Journal*; 2024; 10(55), 149-163. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14510224>
6. Büke A. Kapitalist irrasyonel rasyonalite ve sermayenin gıda rejimi: gezegensel tarımsallaşma ve gıdanın tarımsızlaşması. *Alternatif Politika*; 2025; 17(1), 165-197.
7. Güner, M. (2016). Biçerdöverlerde Tasarım Parametreleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG)*, 33(Ek Sayı), 91-100.
8. Özgüven MM, Eminoğlu MB, Çolak A. Tarımda otonom araçların kullanımı. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*; 2024; 20(3): 217-233
9. Anonim 2025. Brian Duignan, Inventors and inventions of the industrial revolution: related content. www.britannica.com/list/inventors-and-inventions-of-the-industrial-revolution/additional-info (Erişim tarihi: 10 Eylül 2025)
10. Bingöl Ş, Meçik O. Yeni kapitalizm ve Türkiye’de tarım sektörünün dönüşümü. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*; 2021; 23(2), 586-605.
11. Roman S, Hadi-Wuepper D. Agricultural mechanization around the world. *Agricultural and Resource Economics, Discussion Paper*; 2024;1. University of Bonn. <https://ageconsearch.umn.edu/record/348369/?v=pdf>
12. Aybek A, Kuzu, H, Karadöl H. Türkiye’nin ve tarım bölgelerinin tarımsal mekanizasyon düzeyindeki değişimlerin son on yıl (2010-2019) ve gelecek yıllar (2020-2030) için değerlendirilmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*; 2021; 24(2), 319-336. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.747163>
13. Özkan A, Dilay Y. Geçmişten günümüze tarımda makineleşme. *Tarım, Orman ve Su Bilimlerinde Trend Akademik Çalışmalar*, 39. *All Sciences Academy Design*; 2025; ISBN: 978-625-5900-06-7
14. Özlüoymak, ÖB. Hassas tarımda kullanılan otonom donanım sistemleri. *Düzce Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*; 2024;2(1), 21-31.
15. Holzinger A, Fister I, Kaul HP, Asseng S. Human-centered AI in smart farming: Toward Agriculture 5.0. *IEEe Access*; 2024;12, 62199-62214.
16. Wu B, Zhang M, Zeng H, Tian F, Potgieter AB, Qin X, Loupian E. Challenges and opportunities in remote sensing-based crop monitoring: A review. *National Science Review*;2023;10(4), nwac290.
17. Gyamfi EK, Kropczynski J, Johnson JS, Yakubu MA. Internet of things security and data privacy concerns in smart farming; *IEEE World AI IoT Congress (AIIoT)*; 2024; p. 575-583.
18. Mandal S, Yadav A, Panme FA, Devi KM. Adaption of smart applications in agriculture to enhance production. *Smart Agricultural Technology*, 7, 100431. 2024
19. Almagro M, Garcia-Franco N, Martínez-Mena, M. Soil health evaluation for permanent crops under semiarid mediterranean conditions: principles, processes, practices, and policy

- options. *Soil Health Series: Volume 5 Soil Health and Sustainability in Spain and Portugal*; 2025;29-59.
20. Singh VP, Kumar A, Srivastava A, Kumar A. Advancing environmental sustainability: a comprehensive review on alleviating carbon footprint and its application in microalgal fermentation and bioremediation. *Environment, Development and Sustainability*; 2024;1-46.
 21. Zhang H, Wang L, Tian T, Yin J. A review of unmanned aerial vehicle low-altitude remote sensing (UAV-LARS) use in agricultural monitoring in China. *Remote Sensing*; 2021; 13(6), 1221.
 22. Mahenge MPJ, Mkwazu H, Sanga CA, Madege RR, Mwaipopo B, Maro C. Artificial intelligence and deep learning based technologies for emerging disease recognition and pest prediction in beans (*phaseolus vulgaris* L.): A systematic review. *African Journal of Agricultural Research*; 2023;19(3), 260-271.
 23. Şahin H. Dijital tarım, tarım 4.0, akıllı tarım, robotik uygulamalar ve otonom sistemler. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*; 2022;18(2) s.68-83.
 24. Varnalı T. Tarım sektöründe robot teknolojileri: gelecek ve politika önerileri. *Malatya Turgut Özal Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Dergisi*; 2024; 5(1), 1-22.
 25. Özgüven MM. Bahçe Bitkileri Yetiştiriciliğinde Kullanılan Dijital Tarım Teknolojileri. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*; 2023;19(3), 174-193.
 26. Han C, Lv J, Dong C, Li J, Luo Y, Wu W, Abdeen MA. Classification, advanced technologies, and typical applications of end-effector for fruit and vegetable picking robots. *Agriculture*; 2024; 14(8), 1310.
 27. Baltazar AR, Santos FND, Moreira AP, Valente A, Cunha JB. Smarter robotic sprayer system for precision agriculture. *Electronics*; 2021; 10(17).
 28. Ghaffar A, Rahman MHU, Ahmed S, Haider G, Ahmad I, Khan MA, Ahmed A. İklim değişikliği senaryoları altında sürdürülebilir mahsul üretimi için mahsul sistemi ve modelindeki uyarlamalar. *İklim değişikliği çağında bitkisel üretimin iyileştirilmesi*; CRC Basın.; 2022; p.1-34.
 29. Atay M, Soylu S. Kurutmalık biber meyvelerinde iç çürüklüğüne neden olan bazı fungal etmenlere karşı bitki uçucu yağlarının in vitro antifungal etkileri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*; 2023; 26(1), 76-89.
 30. Atay M. Bitki hastalıklarının kontrolünde ekim nöbetinin önemi. 4. *International Hasankeyf Scientific Research And Innovation Congress*; 2023; p.587-594. 29-30 April 2023 Batman – Turkey.
 31. Thompson S. Strategic analysis of the renewable electricity transition: power to the world without carbon emissions; *Energies*; 2023; 16(17), 6183.

BÖLÜM 5

DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME BÖLÜMÜNÜN TARİHİ: GENEL BİR BAKIŞ

Ahmet ÇELİK¹

GİRİŞ

Toprak bilimi insanlığın tarımsal faaliyetlere başladığı ilk dönemlerden günümüze kadar sürekli gelişim ve dönüşüm içinde olan ayrıca doğa ve yaşamla bütünleşik bir bilim dalıdır. Tarımsal üretimin bir döngü halinde sirkülasyonu ve dinamik yapısı toprak biliminin tarihsel süreç içinde gelişimini hızlandırmıştır.

Toprak biliminin tarihsel kökeni insanlık tarihinin derinliklerine uzanmaktadır. Yaklaşık 11.000 yıl öncesine dayanan en erken tarım uygulamalarının kullanıldığı dönemlerde, belirli bir düzeyde toprak bilgisine sahip olunmasının önemini ortaya koymuştur. M.Ö. 4. yüzyıla gelindiğinde, dünya genelindeki birçok uygarlık gelişmiş sayılabilecek toprak bilgisine ulaşmış olup, bu uygarlıklar sulama sistemleri, erozyonu kontrol altına almak için teras kullanımı, toprak verimliliğini artırma yöntemleri ve verimli yapay topraklar oluşturma gibi uygulamalarda bulunmuşlardır. Yapılan araştırmalarda Antik Yunan ve Roma medeniyetleri de bu alanda oldukça ileri düzeyde bilgiye sahiptir. Ancak, bu erken dönemlerdeki bilgiler, toprak biliminin gerçek anlamda bir bilim dalı haline gelmesi için yeterli olmamıştır (1, 2)

Erken dönemlerde toprak bilimi ve bitki besleme ile ilgili bilgiler daha çok doğa gözlemlerine dayanmakta olup, o süreçte teorileri test etmek amacıyla bi-

¹ Prof. Dr., Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü,
ahmetcelik@adiyaman.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001 8958-4978
DOI: 10.37609/akya.3888.c2048

toprak bilimi ve agronomi bölümleri ortak işbirliği yaparak sürdürülebilir tarım ve çevre adına hizmet vermektedir. Dünyanın içinde bulunduğu çevresel sorunlara karşı güç birliği yaparak dayanışma içindedirler. Sürdürülebilir gıda üretimi, biyoyakıtlar, erozyon kontrolü, besin eksikliği sorunları, toprak ve insan sağlığı ile çevresel endişelere olan yenilenen ilgi, toprak bilimini uluslararası ilgi odağına yeniden taşımıştır.

KAYNAKLAR

1. Brevik, E. C., (2009). A Brief History of Soil Science. Land Use, Land Cover and Soil Sciences – Vol. VI – A, Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), USA.
2. Aydın, M. 2012. Toprak Fiziğinin Kısa Bir Tarihçesi. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi. 1(1), 1-3.
3. Direk, M. (2012). Tarım tarihi ve deontoloji. Eğitim Yayınevi.
4. Yörükoğulları, E., Orhun, Ö., Topdemir, H. G., & İhsanoğlu, E. (2013). Bilim ve teknoloji tarihi. Anadolu Üniversitesi.
5. Sevgi, O., Ekşi, M., Tecimen, H. B. (2024). Kent Yeşil Alanları Toprak Bilgisi. İstanbul: İÜC Üniversite Yayınevi.
6. Cohen, B. R. (2009). Notes from the Ground: Science, Soil, and Society in the American Countryside. Yale University Press.
7. Sivakugan, N., Shukla, S. K., & Das, B. M. (2013). Rock mechanics: an introduction. Crc Press.
8. Gworek, B., Kijeńska, M., Wrzosek, J., Graniewska, M. (2021). Pharmaceuticals in the soil and plant environment: a review. Water, Air, & Soil Pollution, 232(4), 145.
9. Arnold, R. W. (1983). Concepts of soils and pedology. In Developments in Soil Science (Vol. 11, pp. 1-21). Elsevier.
10. Ingram, J., Fry, P., & Mathieu, A. (2010). Revealing different understandings of soil held by scientists and farmers in the context of soil protection and management. Land Use Policy, 27(1), 51-60.
11. Brevik, E. C., Hartemink, A. E. (2010). Early soil knowledge and the birth and development of soil science. Catena, 83(1), 23-33.
12. Krupenikov, I.A. (1992). History of Soil Science, From its Inception to the Present. Amerind Publishing Co., New Delhi, India. 352 p.
13. Hillel, D. (1992). Out of the Earth: Civilization and the Life of the Soil. Univ of California Press.
14. Lal, R., Reicosky, D. C., & Hanson, J. D. (2007). Evolution of the plow over 10,000 years and the rationale for no-till farming. Soil and tillage research, 93(1), 1-12.
15. Idrisi, Z. (2005). The Muslim Agricultural Revolution and its Influence on Europe. Foundation for Science Technology and Civilisation. Manchester, United Kingdom. 19 p.
16. Troeh, F.R., J.A. Hobbs, and R.L. Donahue. 2004. Soil and Water Conservation for Productivity and Environmental Protection, 4th Edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
17. Lal, R. (2007). Ancient history of agriculture and the plow. IUSS Commission on the History, Philosophy, and Sociology of Soil Science Newsletter, 14, 27-30.
18. Brady, N. C., Weil, R. R. (2016). The Nature and Properties of Soils (15th ed.). Pearson Education.
19. Foth, H. D., Ellis, B. G. (1997). Soil Fertility. CRC Press.
20. Gong, Z., Zhang, X., Chen, J., Zhang, G. (2003). Origin and development of soil science in ancient China. Geoderma, 115(1-2), 3-13.

21. Li, C., Cao. S. (1990). History of soil science in China. (1990): 197-202.
22. Winiwarter, V., Blum, W. E. (2006). Souls and soils: a survey of worldviews. Warkentin, B. (Hg.) (2006): Footprints in the Soil. People and Ideas in Soil History, Elsevier: Amsterdam/Oxford, 107-122.
23. Sandor, J. A. (2006). Ancient agricultural terraces and soils. Footprints in the soil: People and ideas in soil history, 505-534.
24. Feller, C.L., Thuriès, L.J.-M, Manlay, R.-J., Robin, P. and Frossard, E. (2003). "The Principles of Rational Agriculture" by Albrecht Daniel Thaer (1752-1828). An Approach to the Sustainability of Cropping Systems at the Beginning of the 19th Century. Journal of Plant Nutrition and Soil Science 166: 687-698.
25. Levin, H. L., King Jr, D. T. (2016). The Earth through time. John Wiley & Sons.
26. Tandarich, J.P., Darmody, R.G., Follmer, L.R. and Johnson, D.L. (2002). Historical Development of Soil and Weathering Profile Concepts from Europe to the United States of America. Soil Science Society of America Journal 66: 335-346.
27. Aldrich, M.L. (1979). American State Geological Surveys, 1820-1845. In C.J. Schneer (ed). Two Hundred Years of Geology in America. University Press of New England, Hanover, New Hampshire. pp. 133-143.
28. Meyer, L.D. and Moldenhauer, W.C. (1985). Soil Erosion by Water: The Research Experience. Agricultural History 59: 192-204.
29. Amundson, R. and Yaalon, D.H. (1995). E.W. Hilgard and John Wesley Powell: Efforts for a Joint Agricultural and Geological Survey. Soil Science Society of America Journal 59: 4-13.
30. Sparks, D. L. (2006). Historical aspects of soil chemistry. Footprints in the soil. People and Ideas in Soil History. Amsterdam: Elsevier, 307-37.
31. Anderson, P., (2018). Canada Science and Technology Museum Archives GF-574, Soil surveyors mapped the potential for agriculture in Canada through the twentieth century, Guest Writer, Queen's University, <https://ingeniumcanada.org/channel/articles/excavating-canadian-soil-science-history>
32. Demirel, M., Doğanay, F. K. (2011). Osmanlı'da Ziraat Eğitimi: Halkalı Ziraat Mektebi. Ulu- dağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 12(21), 183-199. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kilisibfakademik/issue/82780/1513936>
33. Çeşme, V. (2014). Osmanlı'da ziraati modernleştirme sürecinde Halkalı Ziraat Mektebi (1892-1928): Kuruluşu ve idari yapısı. Osmanlı Bilimi Araştırmaları, 15(2), 39-80. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/iuoba/issue/1225/14363>
34. Türk Tarım Orman Dergisi. (2025). Türkiye'de tarım öğretiminin 179. yıl dönümü. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. <https://www.turktarim.gov.tr/Haber/1210/turkiyede-tarim-ogretiminin-179-yil-donumu>
35. Ozudogru (2020). Soil mechanics: Karl Terzaghi in the Ottoman Empire. Historical Geosciences Studies, 11(173).
36. Tozlu, S. (2024). İhsan Abidin Bey'in Gözlemlerine Göre Erzurum Vilayetinde Ziraat Hayatı. ETÜT Dergisi, (9), 140-157.
37. Giesecke, F. (1930). Anatolian soil classification and mapping (1929-1930). Ankara: Agricultural Institute of Turkey.
38. Çağlar, K. Ö. (1958). Toprak İlmi. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No. 10
39. FAO, (1999). Land resources information systems in the Near East. United Nations FAO. (Original work published 1954)
40. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, (2025). Toprak – Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Dünyu Bugünü Geleceği, Tarımsal Araştırma ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara. https://arastirma.tarimorman.gov.tr/toprakgubre/Belgeler/Kurumsal_MPK/1-%20Dr.%20B%C3%BClent%20S%C3%96NMEZ.pdf (Erişim Tarihi; 20.07.2025)

41. Şimşek, G. (2011). Toprak Bölümü ve Toprak Bilimi Alanındaki Gelişmeler. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 31(1 4).
42. De Meester, T. (1970). Soils of the Great Konya Basin, Turkey. Agric. Res. Rep, 740(290), 1.
43. TEMA VAKFI, (2025). Toprakların Önemi. <https://www.tema.org.tr/toprak> (Erişim Tarihi; 21.07.2025)
44. Toprak Bilimi Derneği, (2025). Toprağı Tanıyalım, <https://www.toprak.org.tr/tr/> (Erişim Tarihi; 20.07.2025)
45. Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü. (2017). Türkiye Toprak Organik Karbonu (TOK) Projesi. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. <https://cem.csb.gov.tr/turkiye-toprak-organik-karbonu-projesi-i-112997> (Erişim Tarihi; 01.08.2025)
46. Tarım ve Orman Bakanlığı. (2020). Türkiye Toprak Veritabanı ve Organik Karbon Haritalama Çalışmaları. Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü. <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Haber/344> (Erişim Tarihi; 01.08.2025)
47. Evtuhov, C. (2006). The roots of Dokuchaev's scientific contributions: cadastral soil mapping and agro-environmental issues. Footprints in the Soil. BP Warkentin (ed.). Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, 125-148.
48. Brevik, E.C. (1999). George Nelson Coffey, Early American Pedologist. Soil Science Society of America Journal 63: 1485-1493.
49. Simonson, R. W. (1989). Historical highlights of soil survey and soil classification with emphasis on the United States, 1899-1970.
50. Yeşilsoy, M. Ş., Aydın, M., 1991. Toprak Fiziği. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No:124, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset ve Teksir Atölyesi, Adana. s. 228.
51. Kutilek, M., & Rieu, M. (1998). Introduction to the symposium 1: new concepts and theories in soil physics.
52. Lahlou, S., Mrabet, R., Ouadia, M., 2004. Soil physics: a Moroccan perspective. Journal of African Earth Sciences 39, 441-445.
53. Özkan, İ., 1985. Toprak Fiziği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 946, Ders Kitabı: 270. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara. s. 171.
54. Ağca, N. 2012. Toprak Kimyası'nın Dünü, Bugünü ve Geleceği. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi. 1(1), 6 – 8.
55. Soonn, L.S., Chappau, M.A., Evangelou, V.P., 2011. A brief history of soil chemistry. (<http://www.agron.iastate.edu/soilchemistry/History%20of%20Soil%20Chemistry.htm>)
56. Çökmüş, C., (2010). Mikroorganizmaların Biyolojisi. Palme Yayınları, No: 532, Ankara.
57. Okur, N. 2012. Toprak Mikrobiyolojisinin Türkiye'deki Dünü, Bugünü ve Yarını. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi. 1(1), 9 – 12
58. Öztaş, T. 2012. Tarımsal Toprak Mekanikliği ve Teknolojisinin Gelişimi, Kapsam ve Önemi. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi. 1(1), 4-5
59. Verruijt, A. 2011. Soil Mechanics. Delft University of Technology. (Screen version from <http://geo.verruijt.net/>) 331 pp.
60. Terzaghi, K. and Peck, R.B. 1967. Soil Mechanics in Engineering Practice. John Wiley & Sons, Inc. New York, USA. 729 pp.
61. Mumsuz, N. 1985. Toprak Mekanikliği ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 922. Ders Kitabı: 260. Ankara. 448 s.
62. Çullu, M.A. (2012). Toprak Etüt Haritalama ve Toprak Yönetimi Gerekliliği. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi. 1(1), 23 – 25.
63. Hartemink, A. E., McBratney, A. (2008). A soil science renaissance. Geoderma, 148(2), 123-129.
64. Akça, E., Kapur, S., 2012. Toprak Mineralojisi ve Mikromorfolojisi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi. 1(1), 33 – 34.

65. Akça, E., Arocena, J., Kılıç, S., Dingil, M., Kapur, S. 2010. Preliminary Chemical and Micro-morphological Observations on Urartu (800-600 B.C.) Ceramics, Eastern Turkey. *Geoarchaeology*, 25 (2), 233 – 244.
66. Brevik, E. C. (2004). Contributions of Edward Elway Free to American Soil Science in the Early 1900s. *Soil Science Society of America Journal* 68: 904-906.
67. Holliday, V. T., McFadden, L. D., Bettis, E. A., & Birkeland, P. W. (2002). Soil Survey and Soil-Geomorphology. Profiles in the History of the US Soil Survey, 233-274.
68. Boyraz, D. 2012. Çölleşme= Toprak/Arazi Bozulumu. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*. 1(1), 35 – 39.
69. Karaca, A., Mert, M., (2012). Adli Toprak Bilimi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*. 1(1), 40 – 46.
70. Anaç, D., Çolak Esetlili, B. 2012. Türkiye'de Toprak Verimliliğinin Gelişimi ve Tarihçesi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*. 1(1), 20 – 22.
71. Tanju, Ö., Hatipoğlu, F., Başkaya, H.S., Aktaş, M., 1981. Türk Toprak Bilimi Açıklamalı Bibliyografyası 1928-1976, Türkiye Bilimsel ve Teknik Dökümantasyon Merkezi, Ankara.
72. Kaplan, M., Aktaş, M., Güneş, A., Alpaslan, M. ve Sönmez, S., 2000. Türkiye Gübre Üretim ve Tüketiminin Değerlendirilmesi. Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 17-21 Ocak 2000, s: 881-900, Ankara.
73. Şenol, S., 2006. Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu Sahipsiz Kalmasın, Tarım ve Mühendislik Dergisi, Sayı: 76-77.
74. Anonim, 2011. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Stratejik Plan (2010-2014), Ankara.
75. Bouma, J., Hartemink, A. E. (2003). Soil science and society in the Dutch context. *NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences*, 50(2), 133-140.
76. Gerrard, A. J. (1992). *Soil geomorphology*. Springer Science & Business Media.
77. Hartemink, A. E. (2002). Soil science in tropical and temperate regions—some differences and similarities. *Advances in agronomy*, 77, 269-292.
78. Anderson, S. (2005). *Soils: Genesis and geomorphology*. Cambridge University Press.
79. Brevik, E. C. (2009). The teaching of soil science in geology, geography, environmental science, and agricultural programs. *Soil Survey Horizons*, 50(4), 120-123.
80. Van Baren, H., Hartemink, A. E., & Tinker, P. B. (2000). 75 years the international society of soil science. *Geoderma*, 96(1-2), 1-18.
81. Hartemink, A. E., McBratney, A. B., Cattle, J. A. (2001). Developments and trends in soil science: 100 volumes of *Geoderma* (1967–2001). *Geoderma*, 100(3-4), 217-268.
82. Warkentin, B. (2006, July). Colonial Soil Science in the former British West Indies. In 18th World Congress of Soil Science. Philadelphia, Pennsylvania, USA [https://www.18thwcst.org/18wcst/techprogram/P \(Vol. 16176\)](https://www.18thwcst.org/18wcst/techprogram/P%20(Vol.16176).pdf).
83. Feller, C., Blanchart, E., & Herbillon, A. (2008). The importance of French tropical research in the development of pedology 1. *Soil Science Society of America Journal*, 72(5), 1375-1381.

BÖLÜM 6

TARIMSAL SULAMA TARİHİ

Ali Beyhan UÇAK¹

GİRİŞ

Su, insanlık tarihi boyunca yaşamın, tarımsal üretimin ve medeniyetlerin temel kaynağı olmuştur. İnsanlar, yerleşik hayata geçmeden önce avcı-toplayıcı yaşam biçimini sürdürürken su, genellikle içme ve temel ihtiyaçlar için kullanılmıştır. Ancak tarıma dayalı yerleşik hayata geçiş ile birlikte suyun önemi katlanarak artmış, insanlar suyu yalnızca bir tüketim kaynağı olarak değil, üretim ve toplumsal organizasyon için stratejik bir araç olarak görmeye başlamıştır. Tarımın sürekliliğini sağlamak, nüfus artışını desteklemek ve ekonomik refahı artırmak amacıyla nehirler, göller ve yer altı suları kontrollü bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır.

Sulama, tarımsal üretimin sürdürülebilirlik açısından yetersiz yağış ve kuraklık gibi durumlarda bitki kök bölgesine kontrollü ve düzenli bir şekilde su sağlama işlemidir (Kang, 2014). İnsanlık tarihi boyunca tarımın sürekliliğini güvence altına alan en temel uygulamalardan biri olmuştur (1). Sulama, yalnızca yağışlara bağımlılığı azaltmakla kalmaz; kurak veya düzensiz yağış alan bölgelerde bitkilerin su ihtiyacını karşılayarak ürün verimliliğini artırır ve tarımsal üretimin öngörülebilir hâle gelmesini sağlar (2). Sulama uygulamaları, aynı zamanda toprak sağlığının korunmasına, bitki kök gelişiminin desteklenmesine ve fotosentez gibi hayati biyolojik süreçlerin kesintisiz sürdürülmesine katkıda bulunur (3).

¹ Prof. Dr., Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü,
abucak@siirt.edu.tr, ORCID iD:0000-0003-4344-2848
DOI: 10.37609/akya.3888.c2049

Türkiye’de GAP ve Konya Ovası’nda uygulanan modern sulama sistemleri, suyun daha verimli kullanımını sağlamakta ve tarımsal üretimde sürdürülebilirliği desteklemektedir. Ayrıca, sulamanın geleceği yalnızca teknolojik sistemlerle değil, su yönetimi politikaları ve eğitim ile de şekillendirilmektedir; çiftçilerin suyun etkin kullanımı konusunda bilinçlendirilmesi, sulama kooperatifleri ve devlet destekli programlar, hem kırsal ekonomiyi güçlendirmekte hem de toplumsal farkındalığı artırmaktadır. İleriye dönük olarak, yapay zekâ destekli sulama planlamaları, iklim modelleri ve yeraltı suyu izleme sistemleri ile tarımsal sulama daha hassas, verimli ve çevre dostu hâle getirilecek; böylece hem dünya hem de Türkiye için suyun sürdürülebilir yönetimi güvence altına alınacaktır. Sonuç olarak, sulamanın geleceği, teknoloji, politika ve eğitim ekseninde bütünlük bir yaklaşımla şekillenecek ve tarımsal üretim ile su kaynaklarının korunması açısından kritik bir rol oynayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Postel, S. (1999). *Pillar of sand: Can the irrigation miracle last?* W.W. Norton & Company.
2. FAO. (2017). *Water for sustainable food and agriculture: A report for the G20 Presidency of Germany*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
3. Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., & Smith, M. (1998). *Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements*. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Tarım ve Orman Bakanlığı. (2021). *Tarım ve Orman Bakanlığı 2021-2025 Stratejik Planı*.
4. Ertürk, Y. (2012). *Türkiye’de tarihi sulama sistemleri ve gelişimi*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
5. Needham, J. (1986). *Science and civilization in China, Volume 4: Physics and physical technology, Part 3: Civil engineering and nautics*. Cambridge University Press.
6. Mays, L. W. (2010). *Ancient water technologies*. Springer.
7. Yücel, Ö. (2005). *Eski Anadolu uygarlıklarında sulama ve su yönetimi*. Türk Tarih Kurumu Yayınları.
8. Kang, S. (2014). *Efficient irrigation for sustainable agriculture*. Springer.
9. Childe, V. G. (1950). *The urban revolution*. Town Planning Review, 21(1), 3–17.

BÖLÜM 7

ZOOTEKNİ (HAYVANSAL ÜRETİM) BİLİM TARİHİ

Cavidan GÜL VARİŞ¹

GİRİŞ

Zootekni, canlı hayvan, doğa, işgücü, teknik bilgi ve teknolojik donanım gibi üretim araçlarını bir arada kullanarak hayvansal üretimi planlayan ve yöneten bilim, teknoloji ve uygulama alanıdır. Başka bir ifadeyle zootekni, hayvanların yetiştirilmesi, beslenmesi, ıslahı ve verimliliğinin artırılmasına yönelik tüm süreçleri bilimsel ilkeler doğrultusunda düzenleyen disiplinler arası bir alandır (1). Disiplinlerarası bir bilim olan Zootekni (hayvansal üretim); hayvanların genetik yönetimi, beslenmesi, üreme biyolojisi, refahı, üretim ekonomisi ve ürün teknolojileri gibi alanları kapsar. Bu disiplinin tarihsel seyrinin izlenmesi; modern uygulamaların kökenini, teorik temelini ve etik-sosyal sınırlarını anlamak bakımından gereklidir. Tarihsel perspektif, güncel teknolojik müdahalelerin (genomik seçim, biyoteknoloji, dijital tarım) toplumsal ve çevresel etkilerini daha iyi değerlendirmemize imkân sağlar (2;3). Zootekninin temel işlevi, yalnızca hayvansal ürün elde etmek değil, aynı zamanda bu üretimin ekonomik, çevresel ve biyolojik sürdürülebilirliğini sağlamaktır.

Türkiye’de zootekni biliminin yasal ve mesleki çerçevesi, 7472 sayılı Ziraat Yüksek Mühendisliği Hakkında Kanun ile belirlenmiştir (Resmî Gazete, 1943). Daha sonra, 24 Ocak 1992 tarihli Resmî Gazete’de yayımlanan Ziraat Mühendis-

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, cgul@adiyaman.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-4713-9718
DOI: 10.37609/akya.3888.c2050

Bu bağlamda, “etik dijitalleşme”, yalnızca insan verisini değil; hayvan verisini de kapsayan yeni bir kavramsal çerçeve olarak öne çıkmaktadır. Avrupa Birliği’nin “Etik Yapay Zekâ İlkeleri” (Ethics Guidelines for Trustworthy AI) hayvansal üretim teknolojilerine de uygulanmaya başlanmıştır.

Geleceğin Zooteknisti

Zootekninin geleceği, disiplinin kendi sınırlarını aşma yeteneğine bağlıdır. 21. yüzyılın zooteknisti, yalnızca “üretim yöneticisi” değil, aynı zamanda veri analisti, çevre bilimci, etik denetçi ve sürdürülebilirlik planlayıcısı olacaktır.

Bilimsel bilgi, dijital veri ve etik değerlerin kesiştiği bu yeni dönemde, zootekni bilimi hem gıda güvenliğinin hem de gezegenin ekolojik dengesinin korunmasında temel bir aktör olmaya devam edecektir.

KAYNAKLAR

1. Akman N. 2003. *Zootekniye Giriş*. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
2. FAO. (2020). *Livestock and the environment: Addressing the challenges*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
3. Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M. J. (2017). Big data in smart farming: A review. *Agricultural Systems*, 153, 69–80.
4. Anonim, 1992. Ziraat Mühendislerinin Görev ve Yetkilerine İlişkin Tüzük (24.1.1992 tarih ve 21121 sayılı Resmi Gazete).
5. Ulutaş, Z., Yıldırım, A., & Şahin, A. (2018). Zootekni eğitimimize bir bakış ve geleceğe dönük öneriler. *Journal of Animal Science and Products (JASP)*, 1(1), 1–8.
6. Zeder, M. A. (2008). Domestication and early agriculture in the Mediterranean Basin: Origins, diffusion, and impact. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(33), 11597–11604. <https://doi.org/10.1073/pnas.0801317105>
7. Driscoll, C. A., Macdonald, D. W., & O’Brien, S. J. (2009). From wild animals to domestic pets, an evolutionary view of domestication. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(Supplement 1), 9971–9978. <https://doi.org/10.1073/pnas.0901586106>
8. Larson, G., & Fuller, D. Q. (2014). The evolution of animal domestication. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 45, 115–136. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecol-sys-110512-135813>
9. Nasr, S. H. (1968). *Science and Civilization in Islam*. Harvard University Press.
10. Dallal, A. (2010). *Islam, Science, and the Challenge of History*. Yale University Press.
11. Ibn al-Awwam. (1988). *Kitab al-Filā a (Book on Agriculture)* (J. A. Banqueri, Trans.). Madrid: Ministerio de Agricultura. (Orijinal eser 1802).
12. White, L. (1970). *Medieval Technology and Social Change*. Oxford University Press.
13. Saffari, M. & Pakpour, A. H. (2012). “Avicenna’s Canon of Medicine: A look at health, public health, and environmental sanitation.” *Archives of Iranian Medicine*, 15(12), 785789.
14. Goodman, L. E. (1992). *Avicenna*. Routledge.
15. Forbis, J. (1992). *The Classic Arabian Horse*. W. W. Norton & Company.
16. Glick, T. F. (1979). *Islamic and Christian Spain in the Early Middle Ages*. Princeton University Press.
17. Sarton, G. (1950). *Introduction to the History of Science*. Carnegie Institution of Washington

18. Wood, R. J., & Orel, V. (2001). *Genetic prehistory in selective breeding: A prelude to Mendel*. Oxford University Press.
19. Mendel, G. (1866). *Versuche über Pflanzen-Hybriden* [Experiments on Plant Hybridization]. *Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in Brünn*, 4, 3–47.
20. Küçük, A. (1990). *Türkiye’de Ziraat Eğitimi ve Kurumsallaşması*. Ankara: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları.
21. Pekel, E. (2003). *Türkiye’de zootekni eğitimindeki değişimler ve geleceğe ilişkin bazı görüşler*. Zootekni Bilim Kongresi Bildirileri, Ankara.
22. Çiftçi, C. Y., & Çiftçi, H. (2009). *Yüksek Ziraat Enstitüsü’nde yapılan doktora ve doçentlik çalışmaları ile özetleri (30 Ekim 1933–30 Haziran 1948)*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1499.
23. Adem, M. (2002). *Bilim ve eğitimde planlama*. Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Bilimsel Toplantı Serileri: 2.
24. Leroy, F., Covino, S., Domínguez, J. L., & Dewulf, J. (2018). Animal production and the planet: Towards sustainable and ethical livestock farming. *Animal Frontiers*, 8(4), 5–11.
25. Banhazi, T. M., Lehr, H., Black, J. L., Crabtree, H., Schofield, C. P., Tschärke, C. P., & Rutenfranz, W. (2013). Invited review: Sensors to support health management on dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 96(4), 1928–1952.
26. Berckmans, D. (2017). General introduction to precision livestock farming. *Animal Frontiers*, 7(1), 6–11.
27. Hayes, B. J., Lewin, H. A., & Goddard, M. E. (2013). The future of livestock breeding: Genomic selection for efficiency, reduced emissions and adaptation. *Trends in Genetics*, 29(4), 206–214.
28. Sandøe, P., Forkman, B., & Fraser, D. (2020). *The ethics of animal welfare*. Springer.
29. Fraser, D. (2008). *Understanding animal welfare: The science in its cultural context*. Wiley-Blackwell.
30. Mellor, D. J. (2017). Operational details of the Five Domains Model and its key applications to the assessment and management of animal welfare. *Animals*, 7(8), 60.
31. Yalçın, C. (2019). Hayvan refahı ve etik üretim yaklaşımları üzerine değerlendirmeler. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 90(1), 45–53.
32. Hocquette, J. F. (2016). Is in vitro meat the solution for the future? *Meat Science*, 120, 167–176.

BÖLÜM 8

TÜRKİYE'DE TARIM EKONOMİSİ BÖLÜMÜNÜN GELİŞİMİ

İsmail UKAV¹

GİRİŞ

Küresel ölçekte ortaya çıkan salgın hastalıklar, ekonomik ve finansal krizler tarım sektörünün önemini daha da artırmıştır. Ayrıca; nüfus artışı, iklim değişiklikleri, sağlık, ekonomi vb. alanlarda meydana gelen değişimler tarımın rolünü ortaya koymaktadır. Bu bağlamda tarımın topluma karşı işlevlerini (gıda güvencesi ve yeterliliği gibi) yerine getirebilmesi için üretim faktörlerini etkin ve verimli kullanması önem taşımaktadır. Bunu yerine getirebilecek unsur ise tarım üreticisi yani insandır. Dolayısıyla, amaçlara uygun tarımsal üretimi gerçekleştirecek bireye ihtiyaç duyduğu donanımı Dolayısıyla, amaçlaratarımsal yayım ve danışmanlık hizmetini sunabilecek nitelikli tarımsal danışmanların yetiştirilmesi gerekmektedir. Bu ihtiyaç da ancak tarımsal yükseköğrenimle karşılanabilir (1).

Geri kalmışlıktan refah toplumuna dönüşümün aracı olarak bilinen eğitim, bir ülkenin bilinen eğitim kalkınmanın bilinen eğitim modern bir toplumun oluşmasında önemli rol oynamaktadır. Eğitime yatırım yoluyla beşeri sermayesinin yaratılması, başlangıçtaki yatırımı aşarak daha yüksek getiri yatırımı açarak açar. Hem gelişmekte olan hem de az gelişmiş ülkelerde uygulanan bilimsel eğitim politikaları, eğitim hizmetlerinde önemli ilerlemelere yol açarak bunu kanıtlamıştır. Bunun sonucu ortaya çıkan insani gelişme, yalnızca ekonomi açı-

¹ Doç. Dr., Adıyaman Üniversitesi, Kâhta Meslek Yüksekokulu, iukav@adiyaman.edu.tr,
ORCID iD: 0000-0003-2922-6946
DOI: 10.37609/akya.3888.c2051

KAYNAKLAR

1. Öcal K F, Akin S, Ödemiş G. Türkiye’de Tarımsal Yükseköğretimde Tarımsal Yayım ve İletişim Dersinin Mevcut Durumu, *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2022; DUFED, 11 (2), 335-350.
2. UNDP. Human Development Report, Uncertain times, unsettled lives Shaping our future in a transforming world, 2022; UN Plaza, New York, NY 10017 USA ISBN: 9789211264517, p.305.
3. IPCC, (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_SYR_FINAL_Front_matters.pdf (24.04.2025)
4. Pretty J, Hine R. Reducing food poverty with sustainable agriculture: a summary of new evidence. 2001, Final Report from the SAFE-World Research Project. University of Essex. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_SYR_FINAL_Front_matters.pdf (24.04.2025).
5. Alam GM, Hoque KE, Khalifa TB, Siraj SB, Ghani MF. The role of agriculture education and training on agriculture economics and national development of Bangladesh, *African Journal of Agricultural Research*, 2009;Vol. 4 (12), pp. 1334-1350, December, 2009.
6. Adisa O, Ilugbusi BS, Adelekan, OA, Asuzu OF, Ndubuisi NL. A comprehensive review of redefining agricultural economics for sustainable development: Overcoming challenges and seizing opportunities in a changing world, *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 2024; 21(01), 2329–2341.
7. Runge CF. Agricultural Economics: A Brief Intellectual History, Working Paper WP06-1, Center for International Food and Agricultural Policy University of Minnesota Department of Applied Economics, 2006; USA, 1-36.
8. Harl NE. Agricultural Economics: Challenges to the Profession , *American Journal of Agricultural Economics*, Dec., 1983; Vol. 65, No. 5, pp. 845-854.
9. Tarım ve Orman Bakanlığı, (2025). Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdür-lüğü, <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/alata/Menu/13/Tarim-Ekonomisi-Bolumu>, (24.05.2025)
10. Karabacak T, Külekçi M. Türkiye’de Devlet Üniversitelerinde Bulunan Tarım Ekonomisi Böl-ümünün Etkinliğinin Karşılaştırılması, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 2022; 9(1): 195–202.
11. Direk M. Tarım Tarihi ve Deontoloji, Konya, Eğitim Akademi Yayınları, 216s. ISBN: 6054392115, 9786054392117, 2012.
12. Doğan Z, Arslan S, Berkman AN. Türkiye’de Tarım Sektörünün İktisadi Gelişimi ve Sorun-ları: Tarihsel Bir Bakış, *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2014; Cilt-Sayı: 8 (1) ss: 29-41 ISSN: 2148-5801 e-ISSN 1308-4216.
13. Eriş A. Değişik Ülkelerdeki Tarımsal Yüksek Öğretim Örnekleri, *Tarım ve Mühendislik Ulus-lararası Sempozyumu*, 2004; 12-16 Ocak,2004 ZMO, Ankara. (pp.359-384).
14. Ülger P, Gönölol E. Tarımsal Yüksek Öğretimde Yeniden Yapılanmanın Gereği, *Tekirdağ Zi-raat Fakültesi Dergisi*, 2006; 3(1), 25-31.
15. Eriş A. Tarımsal Yükseköğretimde Yeniden Yapılanma, Ulusal Tarım Kurultayı, 2006; 15-17 Kasım 2006, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Adana, 1-29.
16. Borlaug NE. Ending world hunger. The Promise of Biotechnology and the Threat of Antis-cience Zealotry. *Plant Physiology*, 2000; 124(2), 487–490.
17. Cheesbrough A. A short history of agricultural education up to 1939, The Vocational Aspect of Secondary and Further Education, 1996; 18:41, 181-200, DOI: 10.1080/03057876680000191

18. Johnson J. Promoting Interaction Among Students in Distant Education. Educational Media International, 1996; Volume 33, Issue 2, s60. <https://doi.org/10.1080/0952398960330203>
19. Sönmez K, Öztaş T. Türkiye’de Tarımsal Öğretim ve Sorunları, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 2000; 31. Özel Sayı/. 5-8.
20. ÖSYM (2024). Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sistemi (ÖSYS) Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları Kılavuzu, <https://www.osym.gov.tr/TR,29532/2024-yuksekogretim-kurumlari-sinavi-yks-yuksekogretim-programlari-ve-kontenjanlari-kilavuzu.html>. (22.04.2025).
21. Narin M, Dijital Dönüşüm ve Tarım Sektörü, Dijital Dönüşüm: Geleceği Şekillendiren Güç, 2024; Editörler: Doç. Dr. Fatma Davarcıoğlu ÖZAKTAŞ – Prof. Dr. Müslüme NARİN, E-ISBN: 978-625-5997-74-6 1. Baskı, Aralık 2024, p.267-284.
22. Yağcıoğlu A. Türkiye’de Ziraat Mühendisliğine İlişkin Öneriler, *Tarım Makinaları Bilgisi*, 2006; 2(1), 25-31.
23. YÖK, Bölgesel Kalkınma Odaklı Misyon Farklılaşması Programı, 2025. <https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/2025/tarim-teknolojileri-calistayi.aspx> , (24.05.2025)
24. Birinci A, Keskin A. Tarım ekonomisi bölümünün gelişme süreci ve Doğu Anadolu bölgesine yönelik çalışmalar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2000; 31. Özel Sayı, 23-35.
25. Çukurova Üniversitesi, (2024a). Genel Bilgi, <https://ebs.cu.edu.tr/Ders/GenelBilgi/627315> (25.04.2025).
26. Çukurova Üniversitesi, (2024b). Ders Planı, <https://ebs.cu.edu.tr/Program/DersPlan/312/2024> (24.04.2025).

BÖLÜM 9

DÜNYADA TARIM EĞİTİM TARİHİ VE SON GELİŞMELER

Halil İbrahim OĞUZ¹

TARIM EĞİTİMİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Dünyada tarım eğitiminin kökleri, insanlık tarih kadar eski ve köklü tarihsel geçmişe uzanmaktadır. Tarımsal eğitimin temeli, insanların yerleşik hayata geçmesiyle beraber, insanların toprağı işlemeye başlamasıyla birlikte, kuşaktan kuşağı aktarılan pratik bilgi, gözlem ve deneyimlere dayanmaktadır. Dünyada tarımsal üretimi çevreleyen konular arttıkça tarımsal üretim ve bununla ilgili eğitim modellerinde güncellemeye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle yıllarca insan beslenmesinde hayati rol oynayan tarımsal eğitim, baş döndürücüsü bir şekilde gelişmiş ve zamanın güncel ve ileri teknolojilerin kullanılması ihtiyaç haline gelmiştir (1).

TARIMSAL EĞİTİMDE ERKEN DÖNEMLERDE VE GELENEKSEL BİLGİ AKTARIMI NEOLİTİK DÖNEMİ

İnsanlık tarihinde Neolitik Dönem; avcı-toplayıcılık yaşam şeklinden yerleşik tarım ve hayvancılığı geçişin yaşandığı, yaşam biçimi olarak büyük bir devrimin gerçekleştiğı bir zaman dilimidir. Bu dönem, bu nedenle insanlık tarihinde çok köklü değişikliklere yol açan «Neolitik Devrim» olarak da adlandırılmaktadır. Tarımın doğuşuyla birlikte, tohum ekme, sulama, hasat gibi temel bilgiler toplu-

¹ Prof. Dr., Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü,
hioguz@adiyaman.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-2213-7449
DOI: 10.37609/akya.3888.c2052

SONUÇ VE ÖNERİLER

Tarımsal kalkınma, küresel gıda güvenliği ve kırsal yoksulluğun azaltılması açısından stratejik bir öneme sahiptir. Günümüzde bu hedeflerin gerçekleştirilmesinde tarım eğitimi, yalnızca bilgi aktarımını değil, aynı zamanda sürdürülebilir üretim, yenilikçilik ve uyum kapasitesinin geliştirilmesini de hedefleyen bir süreç hâline gelmiştir. Özellikle dijital teknolojilerin yaygınlaşmasıyla birlikte tarım eğitiminde e-öğrenme (uzaktan eğitim) uygulamaları giderek daha önemli bir yer edinmektedir. E-öğrenme, coğrafi engelleri ortadan kaldırarak çiftçilere ve tarım uzmanlarına bilgiye hızlı ve kolay erişim sağlamanın yanı sıra, düşük maliyetli ve sürdürülebilir bir eğitim modeli sunmaktadır. Katılımcıların kendi hızlarında öğrenmelerine olanak tanıyan bu sistem, modüler yapısı sayesinde belirli alanlarda uzmanlaşma fırsatı yaratmaktadır. Ayrıca, uluslararası bilgi ve deneyim paylaşımını teşvik ederek küresel ölçekte tarımsal kapasitenin artmasına katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte, e-öğrenmenin potansiyelinden tam anlamıyla yararlanılabilmesi için önemli yapısal ve teknik engellerin aşılması gerekmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin kırsal bölgelerinde internet erişimi, elektrik altyapısı ve uygun teknolojik donanımların eksikliği temel sorunların başında gelmektedir. Dijital okuryazarlık düzeyinin düşük olması ve teknolojiye uyum eksikliği, e-öğrenme materyallerine erişimi ve etkin kullanımını sınırlamaktadır. Ayrıca, tarım gibi uygulamalı bilgi gerektiren bir alanda yüz yüze etkileşimin olmaması, katılımcıların motivasyonunu ve pratik becerilerinin gelişimini olumsuz etkileyebilmektedir. Bu durum, e-öğrenme programlarının tasarımında pedagojik ve teknik açıdan daha dengeli ve yerel koşullara uyumlu içeriklerin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

KAYNAKLAR

1. National Research Council, Division on Earth, Life Studies, Board on Life Sciences, Committee on a Leadership Summit to Effect Change in Teaching, ve Learning (2009). Transforming agricultural education for a changing world. National Academies Press. ISBN:0-309-13222-3, pages.206.
2. Kapka, E. (2025). Romalılar Gıdalarını Nasıl Muhafaza Ettiler: Tahıl, Üzüm ve Zeytin. *History Studies*, 17(1), 101-120.
3. Mazoyer, M., ve Roudart, L. (2006). A history of world agriculture: from the neolithic age to the current crisis. NYU Press. 25-40.
4. Harris, D. R. (2012). Origins and spread of agriculture. In *The cultural history of plants* (pp. 19-32). Routledge.
5. Bellwood, P. (2012). How and why did agriculture spread. *Biodiversity in Agriculture: Domestication, Evolution, and Sustainability*, 160-189.
6. Piperno, D. R., ve Fritz, G. J. (1994). On the emergence of agriculture in the New World. *Current Anthropology*, 35(5), 637-643.

7. Tauger, M. B. (2010). *Agriculture in world history*. Routledge. Page. 208.
8. Jenkins, H. M. (1884). *Report on Agricultural Education in North Germany, France, Denmark, Belgium, Holland, and the United Kingdom (Vol. 2)*. Eyre and Spottiswoode. Pages 296.
9. True, A. C. (1929). *A history of agricultural education in the United States, 1785-1925 (Vol. 36)*. US Government Printing Office.
10. Collins, E. J. T., Biagioli, G., ve Pazzagli, R. (2004). *Agricultural science and education in England from the founding of the Royal Society to the Great War (1660–1914)*. *Agricoltura come manifattura. Istruzione agraria, professionalizzazione e sviluppo agricolo nell'Ottocento*, 2, 127-56.
11. Richards, S. (1985). *Agricultural Science in Higher Education: Problems of Identity in Britain's First Chair of Agriculture, Edinburgh 1790–c1831*. *The Agricultural History Review*, 33(1), 59-65.
12. Harwood, J. (2005). *Technology's dilemma: agricultural colleges between science and practice in Germany, 1860-1934*.
13. Peter Lang, Boulet, M. (1750). 1848, 1960, Two Laws for Agricultural Education in France. *Essay on Comparisons between the State's Method of Intervention. In The State and Rural Societies: Policy and Education in Europe. 1750-2000 (pp. 247-258)*.
14. Cardin, M., Marey, M., Cuesta, T., and Alvarez, C. (2014). *Agricultural engineering education in Spain*. *International Journal of engineering education*, 30(4), 1023-1035.
15. Mulder, M., and Kupper, H. (2006). *The future of agricultural education: The case of the Netherlands*. *Journal of Agricultural Education and Extension*, 12(2), 127-139.
16. Direk, M. (2012). *Tarım tarihi ve deontoloji*. Eğitim Yayınevi.
17. Pamuk, Ş. (2005). *Osmanlı-Türkiye iktisadi tarihi*. İletişim yayını, İstanbul.
18. Yavuz, F. (2005). *Türkiye'de tarım*. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları, Ankara, 1, 252.
19. Demirdöğen, A., ve Olhan, E. (2017). *Türkiye tarımının kısa tarihi: destekleme politikası özeli*. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 23(1), 1-12.
20. Doğan, Z., Arslan, S., ve Berkman, A. (2015). *Türkiye'de tarım sektörünün iktisadi gelişimi ve sorunları: tarihsel bir bakış*. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(1), 29-41.
21. Berkin, E. E. (2024). *Türkiye'de Tarımsal Eğitimin Tarihi*. *Black Sea Journal of Public and Social Science*, 7(2), 89-91.
22. Aliğaoglu, A. (2019). *Tarihsel Süreçte Dünyada ve Türkiye'de Tarım Coğrafyası Alanındaki Çalışmalar*. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 17(2), 367-383.
23. Spiertz, H. (2014). *Agricultural sciences in transition from 1800 to 2020: Exploring knowledge and creating impact*. *European Journal of Agronomy*, 59, 96-106.
24. Vasyukova, M. V., Skosyeva, N. D., Avlasovich, E. M., Gefner, O. V., ve Stepanova, T. Y. (2022). *Analysis of modern trends in agricultural education* e-ISSN: 2357-1330, 1233 – 1241.
25. Chen, D. (2023). *Developments of the modern agricultural education in China before 21st century*. *Journal for the Agriculture, Biotechnology and Education*, 73-78.
26. Berge, Z., ve Leary, J. (2006). *Trends and challenges of eLearning in national and international agricultural development*. *International journal of education and development using ICT*, 2(2), 51-59.
27. Van Crowder, L., Lindley, W. I., Bruening, T. H., & Doron, N. (1998). *Agricultural education for sustainable rural development: Challenges for developing countries in the 21st century*. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 5(2), 71-84.
28. Chittoor, J. S., ve Mishra, S. K. (2012). *Agricultural Education for Sustainable Rural Development in Developing Countries–Challenges and Policy Options*. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 6(2), 119-132.

BÖLÜM 10

SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM TARİHİ

Hasret GÜNEŞ¹

GİRİŞ

Tarımsal üretim, insanlık tarihi boyunca temel bir geçim kaynağı olarak medeniyetlerin gelişiminde çok önemli bir rol oynamıştır. Bununla birlikte, bu tür bir üretim, tarih boyunca gıdanın bulunabilirliğinin yanı sıra doğayla olan ilişkinin belirlenmesinde de önemli bir rol oynamıştır (1). Sürdürülebilir tarım fikri, yaygın olarak varsayıldığı gibi sadece çağdaş çevre sorunlarına bir tepki değil, aynı zamanda ekolojik denge, kültürel bilgelik ve binlerce yıllık deneyimi birleştiren çok katmanlı bir mirastır. Toprak verimliliğini uzun vadede korumaya yönelik kasıtlı taktikler, erken dönem tarımsal faaliyetlerde kullanılan tohum seçimi, nadas ve sulama yöntemlerinde bulunabilir (2). Mezopotamya, Nil Vadisi ve İndus bölgesi de dahil olmak üzere en eski büyük uygarlıkların tarım sistemleri, üretimi sürdürmek için farklı stratejilerin kalıntılarını içermektedir (3). Bu örnekler, erken insan kültürlerinin doğaya olan bağımlılıklarıyla başa çıkmak için nasıl pratik stratejiler kullandıklarını göstermektedir.

Modern sürdürülebilir tarım, kısa vadeli verimlilik artışlarına rağmen toprak erozyonu, biyolojik çeşitlilik kaybı ve su kirliliği gibi uzun vadeli çevresel sorunları beraberinde getiren Yeşil Devrim'in bir sonucu olarak 20. yüzyılın ikinci yarısında önem kazanmıştır (4). Küresel tarım uygulamalarının tarihsel gelişimi

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü.
hasretgunes@adiyaman.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-3155-2695
DOI: 10.37609/akya.3888.c2053

KAYNAKLAR

1. Minami K. Soil and humanity: Culture, civilization, livelihood and health. *Soil science and plant nutrition*. 2009; 55(5): 603-615. <https://doi.org/10.1111/j.1747-0765.2009.00401.x>
2. Fenetiruma OA, Kamakaula Y. Ecological and Cultural Balance in Traditional Agriculture: An Environmental Anthropological Approach. *Global International Journal of Innovative Research*. 2023; 1(2): 68-77.
3. Macklin MG, Lewin J. The rivers of civilization. *Quaternary Science Reviews*. 2015; 114: 228-244. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.02.004>
4. Ameen A, Raza S. Green revolution: a review. *International Journal of Advances in Scientific Research*. 2017; 3(12): 129-137. <https://doi.org/10.7439/ijasr>
5. Gott J, Morgenstern R, Turnšek M. Aquaponics for the anthropocene: Towards a 'sustainability first' agenda. *Aquaponics food production systems: combined aquaculture and hydroponic production technologies for the future*. 2019; 393-432.
6. Hassan FA. *Water management and early civilizations: From cooperation to conflict*. History and future of shared water resources. 2003.
7. Rżóska J. (Ed.). Euphrates and Tigris, Mesopotamian ecology and destiny (Vol. 38). 2012; Springer Science & Business Media.
8. Wichelns D, Qadir M. Achieving sustainable irrigation requires effective management of salts, soil salinity, and shallow groundwater. *Agricultural Water Management*. 2015; 157: 31-38. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2014.08.016>
9. Minhas PS, Qadir M. Managing Saline Water for Irrigating Agricultural Crops. In *Irrigation Sustainability with Saline and Alkali Waters: Extent, Impacts and Management Guidelines*. 2024; 111-160. Singapore: Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-97-4102-1_4
10. Hughes JD. Sustainable agriculture in ancient Egypt. *Agricultural history*, 1992; 66(2): 12-22. <https://www.jstor.org/stable/3743841>
11. El-Ramady H, Alshaal T, Yousef S, vd. Soil fertility and its security. In *The Soils of Egypt*. 2018; 137-157. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95516-2_8
12. Ju X, Zhang F, Bao X, vd. Utilization and management of organic wastes in Chinese agriculture: Past, present and perspectives. *Science in China Series C: Life Sciences*, 2005; 48(2): 965-979. <https://doi.org/10.1007/BF03187135>
13. Yang T, Song W, Huang Z, Wu J. The values of biological diversity: A perspective from China. *Biological Conservation*. 2023; 287: 110341. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110341>
14. Falvey L. *Agriculture & Philosophy: Agricultural Science in Philosophy*. Thaksin University Press. 2020.
15. Falcon A. *The architecture of the science of living beings: Aristotle and Theophrastus on animals and plants*. 2024; Cambridge University Press.
16. Brocchi D. The cultural dimension of sustainability. *Sustainability: A new frontier for the arts and cultures*. 2008; 3: 26-58.
17. Shiva V. Religion and sustainable agriculture: World spiritual traditions and food ethics. 2016. University Press of Kentucky.
18. Winans K, Kendall A, Deng H. The history and current applications of the circular economy concept. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2017; 68: 825-833. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.123>
19. Sandor JA, Eash NS. Significance of ancient agricultural soils for long-term agronomic studies and sustainable agriculture research. *Agronomy Journal*. 1991; 83(1): 29-37. <https://doi.org/10.2134/agronj1991.00021962008300010011x>
20. Dyer C. *An age of transition?: economy and society in England in the later Middle Ages*. 2005. OUP Oxford.

21. Tripp R. *Self-sufficient agriculture: Labour and knowledge in small-scale farming*. 2006. Routledge.
22. Wild A. *Soils, land and food: managing the land during the twenty-first century*. 2003. Cambridge University Press.
23. Wrigley EA. *Urban growth and agricultural change: England and the continent in the early modern period*. 2014. In *The Eighteenth-Century Town* (pp. 39-82). Routledge.
24. Birch PR, Bryan G, Fenton B, vd. Crops that feed the world 8: potato: are the trends of increased global production sustainable?. *Food Security*. 2012; 4(4): 477-508. <https://doi.org/10.1007/s12571-012-0220-1>
25. Aznar-Sánchez JA, Piquer-Rodríguez M, Velasco-Muñoz JF, Manzano-Agugliaro F. Worldwide research trends on sustainable land use in agriculture. *Land use policy*. 2019; 87: 104069. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104069>
26. Arora NK. Agricultural sustainability and food security. *Environmental Sustainability*. 2018; 1(3): 217-219. <https://doi.org/10.1007/s42398-018-00032-2>
27. Larson KL, Duram LA. Information dissemination in alternative agriculture research: An analysis of researchers in the North Central region. *American Journal of Alternative Agriculture*. 2000; 15(4): 171-180. <https://doi.org/10.1017/S0889189300008742>
28. Allen R. Agriculture during the industrial revolution. *The economic history of Britain since 1994*; 1700(3): 96-123.
29. Rasmussen WD. The mechanization of agriculture. *Scientific American*. 1982; 247(3): 76-89. <https://www.jstor.org/stable/24966681>
30. Hemathilake DMKS, Gunathilake DMCC. Agricultural productivity and food supply to meet increased demands. In *Future foods 2022*; 539-553. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91001-9.00016-5>
31. Goswami D. Addressing the challenge of overexploitation of natural resources in pursuit of development. *Sprinj Journal of Arts, Humanities and Social Sciences*. 2024; 3(3): 65-67. <https://doi.org/10.55559/sjahss.v3i3.276>
32. Pretty J. Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2008; 363(1491): 447-465. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2163>
33. Chakwanda MA, Chenge PT, Baloyi N, vd. Green revolution: the catalyst for agricultural transformation. *Vigyan Varta: An International E-Magazine for Science Enthusiasts*. 2024; 5: 294-302.
34. Singh RB. Environmental consequences of agricultural development: a case study from the Green Revolution state of Haryana, India. *Agriculture, ecosystems & environment*. 2000; 82(1-3): 97-103. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(00\)00219-X](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(00)00219-X)
35. Altieri MA, Nicholls CI. The adaptation and mitigation potential of traditional agriculture in a changing climate. *Climatic change*. 2017; 140(1): 33-45. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0909-y>
36. Gomiero T, Pimentel D, Paoletti MG. Is there a need for a more sustainable agriculture?. *Critical reviews in plant sciences*. 2011; 30(1-2): 6-23. <https://doi.org/10.1080/07352689.2011.553515>
37. Aguilar-Rivera N, Michel-Cuello C, Cárdenas-González JF. Green revolution and sustainable development. In *Encyclopedia of sustainability in higher education*. 2019. Springer, Cham.
38. Pretty J, Bharucha ZP. Sustainable intensification in agricultural systems. *Annals of botany*. 2014; 114(8): 1571-1596. <https://doi.org/10.1093/aob/mcu205>
39. Benton TG, Harwatt H, Høyer-Lund A, vd. An overview of approaches for assessing the environmental sustainability of diets—a scoping review for Nordic Nutrition Recommendations 2023. *Food & Nutrition Research*. 2024; 68. <https://doi.org/10-29219.10.29219/fnr.v68.10453>

40. Wolfert S, Ge L, Verdouw C, Bogaardt MJ. Big data in smart farming—a review. *Agricultural systems*. 2017; 153: 69-80. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023>
41. Hitabatuma A, Wang P, Su X, Ma M. Metal-organic frameworks-based sensors for food safety. *Foods*. 2022; 11(3): 382. <https://doi.org/10.3390/foods11030382>
42. Newton P, Civita N, Frankel-Goldwater L, Bartel K, Johns C. What is regenerative agriculture? A review of scholar and practitioner definitions based on processes and outcomes. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2020; 4: 577723. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.577723>
43. Altieri MA, Nicholls CI. Agroecology: Challenges and opportunities for farming in the Anthropocene. *Ciencia e investigación agraria: revista latinoamericana de ciencias de la agricultura*. 2020; 47(3): 204-215.
44. Titttonell P. Farming systems ecology: Towards ecological intensification of world agriculture. *Agricultural Systems*. 2021; 190: 103109.
45. Forster PM, Smith C, Walsh T, vd. (2024). Indicators of Global Climate Change 2023: annual update of key indicators of the state of the climate system and human influence. *Earth System Science Data*. 2024; 16(6): 2625-2658. <https://doi.org/10.5194/essd-16-2625-2024>
46. Lal R. Regenerative agriculture for food and climate. *Journal of soil and water conservation*. 2020; 75(5): 123A-124A. <https://doi.org/10.2489/jswc.2020.0620A>

BÖLÜM 11

TARIMDA BİYOLOJİK MÜCADELENİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Mehmet ATAY¹

GİRİŞ

Bitkisel üretim, tarımsal faaliyetlerin temelini oluşturarak gıda güvenliği, çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik kalkınma açısından günümüzde önemli bir rol oynamaktadır. Bu üretim süreci; toprak hazırlığı, ekim, sulama, gübreleme, tarım zararlılarıyla mücadele ve hasat gibi çeşitli aşamalardan oluşmakta olup üretimde verimliliği artırmak için modern tarım teknikleri, zararlı organizmalarla savaş yönetimi, çeşit ıslahı, gübreleme ve toprak analizleri gibi bilimsel temellere dayalı yöntemler kullanılmaktadır (1-3). Özellikle zararlı organizmalar ile mücadele, bitki sağlığının korunması ve ürün verimliliğinin artırılması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu noktada devreye giren bitki koruma uygulamaları, hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı bitkilerin zarar görmesini engellemeyi veya bu zararın en düşük düzeyde gerçekleşmesini amaçlamaktadır (4-6).

Bitkisel üretimde zararlı organizmalarla mücadelede başvurulan ilk yöntem genellikle kimyasal pestisitlerin kullanımı olmaktadır. Nitekim pestisit kullanımı, modern tarım uygulamalarının temel unsurlarından biri olup, ekili ürünlerin verimliliğini ve kalitesini artırmada önemli bir rol oynamaktadır (7). Ancak geleneksel tarımda bu kimyasallar yaygın olarak kullanılsa da, çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle alternatif ve sürdürülebilir yön-

¹ Arş. Gör. Dr., Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, matay@adiyaman.edu.tr,
ORCID iD: 0000-0001-5751-4764
DOI: 10.37609/akya.3888.c2054

KAYNAKLAR

1. De WC. Plant production. *Misc Pap Landbouwhogeschool Wageningen*. 1968;3:25–50.
2. Asma BM, Karaat FE, Çuhacı Ç, vd. Türkiye’de kayısı ıslah çalışmaları ve ıslah edilen yeni çeşitler. *Turkish Journal of Agriculture – Food Science and Technology*. 2017;5(11):1429–1438. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v5i11.1429-1438.1292>
3. Karaat FE. Some morphological and pomological characteristics of local mulberry (*Morus* spp.) selections in Adıyaman. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*. 2020;7(1):46–53. <https://doi.org/10.30910/turkjans.679903>
4. Pogăcean MO, Gavrilescu M. Plant protection products and their sustainable and environmentally friendly use. *Environmental Engineering and Management Journal*. 2009;8(3):607–627. <https://doi.org/10.30638/eemj.2009.084>
5. Tursun N, Karaat EF, Kutsal KI, vd. Ayçiçeği üretiminde alevleme ve çapalamanın yabancı ot mücadelesinde etkilerinin araştırılması. *Turkish Journal of Weed Science*. 2017; 20(1):10–17.
6. Agarwal M, Verma A. *Modern technologies for pest control: a review*. In: Heavy Metals–Their Environmental Impacts and Mitigation. Intechopen: London, UK; 2020.
7. İtmeç M, Bayat A, Bolat A, et al. Assessment of spray drift with various adjuvants in a wind tunnel. *Agronomy*. 2022;12(10):2377. <https://doi.org/10.3390/agronomy12102377>
8. Tohumcu E, Bolat A. Evaluation of plant activators and preparations for control of red leaf blotch disease (*Polystigma amygdalinum* P.F. Cannon) in almond cultivation in Turkey. *Applied Fruit Science*. 2025;67(4):252. <https://doi.org/10.1007/s10341-025-01477-6>
9. Chauhan RS, Singhal L. Harmful effects of pesticides and their control through cowpathy. *International Journal of Cow Science*. 2006;2(1):61–70.
10. Pal KK, Gardener BM. Biological control of plant pathogens. *Plant Health Instructor*. 2006;2(5):1117–1142.
11. O’Brien PA. Biological control of plant diseases. *Australasian Plant Pathology*. 2017;46(4):293–304. <https://doi.org/10.1007/s13313-017-0481-4>
12. Smith HS. On some phase of insect control by the biological method. *Journal of Economic Entomology*. 1919;12:288–292.
13. Simmonds FJ, Franz JM, Sailer RI. History of biological control. *Theory and Practice of Biological Control*. 1976;17.
14. Atay M, Kara M, Uysal A, et al. In vitro antifungal activities of endophytic bacterial isolates against postharvest heart rot disease agent *Alternaria alternata* in pomegranate fruits. *Acta Horticulturae*. 2020;1289:309–314. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1289.44>
15. Anonymous. Applied Biological Control. 2025. Available from: <https://biocontrol.ucr.edu/harry-scott-smith-scholarship-fund> (Accessed: 10.07.2025).
16. Özaktan H, Aysan Y, Yıldız RÇ, vd. Fitopatolojide biyolojik mücadele. *Turkish Journal of Biology*. 2010;1(1):61–78.
17. Peng SJ. Biological control—one of the fine traditions of ancient Chinese agricultural techniques. *Scientia Agricultura Sinica*. 1983;1:92–98.
18. Huffaker CB, ed. *Theory and practice of biological control*. Elsevier; 2012. Doi: 10.1016/B978-0-12-360350-0.X5001-6
19. van Driesche R, Bellows Jr TS. Biological control. *Springer Science+Business Media*; 2012.
20. Ehler LE. Integrated pest management (IPM): definition, historical development and implementation, and the other IPM. *Pest Management Science*. 2006;62(9):787–789. <https://doi.org/10.1002/ps.1247>
21. Torres JB, Bueno ADF. Conservation biological control using selective insecticides – a valuable tool for IPM. *Biol Control*. 2018;126:53–64. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2018.07.012>
22. Howarth FG. Environmental impacts of classical biological control. *Annual Review of Entomology*. 1991;36(1):485–509.

23. Delfosse ES. Risk and ethics in biological control. *Biol Control*. 2005;35(3):319–329. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2005.09.009>
24. Simberloff D. Risks of biological control for conservation purposes. *BioControl*. 2012;57(2):263–276. <https://doi.org/10.1007/s10526-011-9392-4>
25. Engels DW. Classical cats: the rise and fall of the sacred cat. London: Routledge; 2018.
26. UC Berkeley. History and development of biological control (notes, PDF). 2015. Available from: <https://web.archive.org/web/20151124001647/http://nature.berkeley.edu/biocon/BC%20Class%20Notes/6-11%20BC%20History.pdf> (Accessed: 14.07.2025).
27. van Lenteren JC, Manzaroli G. Evaluation and use of predators and parasitoids for biological control of pests in greenhouses. In: *Integrated pest and disease management in greenhouse crops*. Dordrecht: Springer Netherlands; 1999.
28. Coulson JR, Vail PV, Dix ME, et al. 110 years of biological control research and development in the United States Department of Agriculture. *USDA ARS Administrative Representative*. 2000;1.
29. Metcalf RL. Applied entomology in the twenty-first century. *American Entomologist*. 1996;42(4):216–227. <https://doi.org/10.1093/ae/42.4.216>
30. Riley CV. Vedalia the wonder beetle and biological control. In: Charles Valentine Riley: *Founder of Modern Entomology*. 2019. p. 214.
31. Drea JJ. The European Parasite Laboratory: Sixty Years of Foreign Exploration. In: *Biological Control Crop Protection (BARC) Symposium*. 1980;(5).
32. Stanford GB. Some factors affecting the pathogenicity of *Actinomyces scabies*. *Phytopathology*. 1926;16:525–527.
33. Weindling R. Experimental consideration of the mold toxins of *Gliocladium* and *Trichoderma*. *Phytopathology*. 1941;31(11):991.
34. Weindling R. Studies on a lethal principle effective in the parasitic action of *Trichoderma lignorum* on *Rhizoctonia solani* and other soil fungi. *Phytopathology*. 1934; 24:1153–1179.
35. Carson R. *Silent spring*. Cambridge: The Riverside Press; 1962.
36. Toko M, Neuenschwander P, Yaninek JS, et al. Identifying and managing plant health risks for key African crops: cassava. In: *Critical Issues in Plant Health. Burleigh Dodds Science Publishing*; 2019. p. 139–172.
37. Nicot PC, Bardin M, Alabouvette C, et al. Potential of biological control based on published research. 1. Protection against plant pathogens of selected crops. *International Organisation for Biological and Integrated Control West Palaearctic Regional Section Bulletin*. 2011.
38. Fravel D, Olivain C, Alabouvette C. *Fusarium oxysporum* and its biocontrol. *New phytologist*. 2003;157(3):493–502. <https://doi.org/10.1046/j.1469-8137.2003.00700.x>
39. Brewer MT, Larkin RP. Efficacy of several potential biocontrol organisms against *Rhizoctonia solani* on potato. *Crop Protection*. 2005;24(11):939–950. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2005.01.012>
40. Yıldız RÇ, Aysan Y. Domates bakteriyel solgunluk hastalığının bitki büyüme düzenleyici kök bakterileri ile biyolojik mücadelesi. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*. 2014;5(1):9–22.
41. Özkaya S, Soylu EM. Kompostlardan elde edilen antagonist bakteri izolatlarının kavun solgunluk hastalığı etmeni *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*e karşı in vitro antagonistik etkilerinin belirlenmesi. *Mustafa Kemal University Journal of Agricultural Sciences*. 2022;27(3):565–577. <https://doi.org/10.37908/mkutbd.1139502>
42. Kaya H, Aktepe BP, Aysan Y. Domates bakteriyel solgunluk hastalığının kimyasal ve biyolojik mücadele olanaklarının araştırılması. *Çukurova Journal of Agricultural and Food Sciences*. 2023;38(1):133–146. <https://doi.org/10.36846/CJAfS.2023.105>
43. van Lenteren JC, Bolckmans K, Köhl J, et al. Biological control using invertebrates and microorganisms: plenty of new opportunities. *BioControl*. 2018;63(1):39–59. <https://doi.org/10.1007/s10526-017-9801-4>

44. Jones JB, Jackson LE, Balogh B, et al. Bacteriophages for plant disease control. *Annual Review of Phytopathology*. 2007;45(1):245–262. <https://doi.org/10.1146/annurev.phyto.45.062806.094411>
45. Özkan C, Özpınar A, Karsavuran RUY, et al. Biyolojik mücadele uygulamalarında mevcut durum ve gelecek. In: *Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-2*. 2020. p. 27.
46. van Lenteren JC. The state of commercial augmentative biological control: plenty of natural enemies, but a frustrating lack of uptake. *BioControl*. 2012;57(1):1–20. <https://doi.org/10.1007/s10526-011-9395-1>
47. Bueno VHP, Parra JRP, Bettiol W, et al. Biological control in Brazil. In: *Biol Control Lat Am Caribbean*. Wallingford UK: CABI; 2020. p. 78–107.
48. Ram RM, Pandey AK, Singh HB. Biocontrol research in India. In: *Progress in Mycology: An Indian Perspective*. Singapore: Springer; 2021. p. 371–395.
49. Meng J, Zhang X, Han Y, et al. Application and development of biocontrol agents in China. *Pathogens*. 2022;11(10):1120.
50. Barratt BIP, Moran VC, Bigler F, et al. The status of biological control and recommendations for improving uptake for the future. *BioControl*. 2018;63(1):155–167. <https://doi.org/10.3390/pathogens11101120>
51. Kansu İA. Biyolojik mücadelenin geçmişi ve geleceği (çağrılı bildiri). *Türkiye I. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri*. 1986;12–14 Şubat, Adana:1–23.
52. Birişik N. *Teoriden Pratiğe Biyolojik Mücadele içinde, Teoriden Pratiğe Biyolojik Mücadele ve Gelecek Stratejisi*. Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü: Ankara; 2012. p. 13–36.
53. Kılınçer N, Yiğit A, Kazak C, et al. Teoriden pratiğe zararlılarla biyolojik mücadele. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*. 2010;1(1):15–60.
54. Anonim. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Arşiv Tarama Tutanağı, Biyolojik Antalya Mücadele Araştırma Enstitüsü. 2020. Available from: <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/batem/Belgeler/Sonu%C3%A7lan%C5%9F%C4%B1rma%20Projeleri/Bitki%20Sa%C4%9F%C4%B1C%C4%9F%C4%B1%20Proje%20Ar%C5%9Fivi%20Tarama%20Tutana%C4%9F%C4%B1.pdf>
55. Bora T, Nemli T. An investigation on soil fungistasis in İzmir. *Journal of Turkish Phytopathology*. 1973;2:49–54.
56. Turhan G, Grossmann F. Investigation of a great number of Actinomycetes isolates on their antagonistic effects against soil borne fungal pathogens by an improved method. *Journal of Phytopathology*. 1986;116:238–243. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0434.1986.tb00916.x>
57. Bora T, Özaktan H. *Bitki Hastalıklarıyla Biyolojik Savaş*. İzmir: Prizma Matbaası; 1998.

BÖLÜM 12

TARIMSAL İLAÇLARIN TARİHİ VE GELİŞİMİ

Meltem AVAN¹

GİRİŞ

Tarım, yerel mal ve hizmet üretimine, istihdam yaratılmasına, gıda güvenliğine ve ülkelerin ekonomik gelişmelerine katkı sağlayan bir sektördür (1) Ancak artan insan nüfusu ile gıda ihtiyaçlarını karşılama konusunda sektör üzerindeki artış meydana getiren baskı sonucunda, tarımsal gıda sistemlerinin çevresel olarak sürdürülebilir olmakta zorlandığını göstermektedir (2, 3).

Tarımsal üretimde hastalıklar, yabancı otlarlar ve bitki zararlıları nedeniyle her yıl artan oranlarda kayıplar meydana gelmektedir (4,5) ve bu mevcut sorunlarla mücadelede kimyasal mücadele oldukça ilgi görmektedir (6). Üreticiler, genellikle bitki, çevre ve diğer canlılar ile etkileşimleri nedeni ile dünya ekolojisinde önemli rol oynayan böceklerin (7) neden olduğu kayıplar nedeniyle hasat esnasında çeşitli sorunlarla karşı karşıya kalmıştır. Bu bağlamda böcek ilaçlarını ilk kimin uygulamaya karar verdiğini söylemek mümkün olmamakla birlikte kullanılan ilk kontrol yöntemlerinin, doğanın kendisi tarafından ortaya çıkarıldığı düşünülmüştür. İnsanlar, doğal bileşiklerin çeşitli böcekler üzerindeki olumsuz etkilerini fark etmiş ve günlük yaşamlarında doğal bileşikleri kullanmışlardır (8). Eski çağlardan beri, insan medeniyetleri besin kaynaklarını yetiştirmek ve korumak için en etkili ve zamanda tasarruf sağlayan yöntemleri

¹ Doç. Dr., Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü,
meltemavan@adiyaman.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-2939-8177
DOI: 10.37609/akya.3888.c2055

virüsünü uygulamasından sonra insektisit olarak kullanımı ile başlanmıştır (48). 2008 yılında viral preparatların pahalı ve seçici olduğu yavaş etki ettiği kanıtlanmıştır (41). Baküloviral preparatların kullanımı, *B. thuringiensis* bazlı preparatların kullanımından önemli ölçüde geride olacak şekilde seyrettiği görülmektedir (34).

SONUÇLAR

İnsanlık, tarımsal üretim sistemlerini geliştirmek için oldukça yol kat etmiştir. Hastalık ve zararlılarla mücadelede, pestisit kullanımı, etkili ve kullanımı kolay oldukları için bu sistemlerde kullanılan oldukça etkili bir seçenek olmuştur. Bu seçenek ise bazı patojenlere ve zararlılara karşı direnç oluşturmaya, çevre kirliliği ve ekosistemlerin sahip olduğu doğal düzenin kaybolması gibi ekosistemlerde dengesizliğe yol açmıştır.

Pestisitlerin gelişimi her geçen yıl yıldan yıla devam edecek yeni preparatlar çıkacak bir sektör olarak değerlendirilmektedir. Dünya nüfusu önümüzdeki 50 yıl boyunca artmaya devam edecek ve bu durum da küresel gıda talebinde artışa neden olacaktır. Daha hızlı ve kaliteli gıda üretimi, pestisitlerin de dâhil olduğu kullanımla ilişkilidir. 2050 yılında pestisit kullanımının 2000 yılına göre yaklaşık 3 kat daha fazla olacağı ve bunun insanları ve çevreyi çok daha büyük bir tehlikeye atacağı varsayıldığı için oluşacak senaryoya hazırlıklı olmak gerekmektedir. Güvenli, uygun fiyatlı ve etkili pestisitlerin bitki korumada mücadele maksadıyla kullanımı için en uygun çözümlerin seçilmesi gerekmektedir. Pestisit kullanımının kontrollü ve belirli koşullar altında gerçekleştirilmesi, ulusal ve uluslararası standartlara uyulması ve yönetmeliğe uygun miktar ve doz limitlerinin uygulanması gereken iyi tarım uygulamalarının teşvik edilmesi için çaba sarf edilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Arnoult MH, Lukac M. Food and Pesticides — A brief history of pesticides [poster]. 2018. (Conference: The Royal County of Berkshire Show 2018). DOI:10.13140/RG.2.2.34405.24806.
2. Alyokhin A. Colorado potato beetle management on potatoes: current challenges and future prospects. Fruit Vegetable and Cereal Science and Biotechnology. 2009;3(1):10-19..
3. Avan M. Important fungal diseases in medicinal and aromatic plants and their control. Turkish Journal of Agricultural Engineering Research. 2021;2(1):239-259.
4. Avan M. İklim değişikliği ve tarımda dönüşüm, bitki patojenlerinin neden olduğu hastalıklara karşı kompost ve kompost çaylarının kullanımı. In: Bellitürk K, Baran MF, Çelik A, editors. Gelişen dünyada biyolojik mücadelenin yeri ve önemi. İKSAD Yayınevi; 2022. p.107-135.
5. Bahvalov SA. Virozy insects. In: Pathogens of Insects: Structural and Functional Aspects. Kryglui God; Moskva, Russia; 2001. (736 pp).
6. Beckerman J, Palmer C, Tedford E, Ypema H. Fifty years of fungicide development, deployment, and future use. Phytopathology. 2023;113(4):694-706.

7. Broughton, E. (2005). The Bhopal disaster and its aftermath: a re view. *Environmental Health* 4: 6.
8. Casida JE, Durkin KA. Anticholinesterase insecticide retrospective. *Chemico-Biological Interactions*. 2013;203(1):221-225.
9. Chakoosari MMD. Efficacy of various biological and microbial insecticides. *Journal of Biology and Today's World*. 2013;2(5):249-254.
10. Dagaev MV. Baleen aggressors or everything about the war on cockroaches. *Iayza; Moskva; 1997*. 112 p.
11. Davies TG, Field LM, Usherwood PN, Williamson MS. DDT, pyrethrins, pyrethroids and insect sodium channels. *IUBMB Life*. 2007;59(3):151-162.
12. De Maagd RA, Bravo A, Crickmore N. How *Bacillus thuringiensis* has evolved specific toxins to colonize the insect world. *Trends in Genetics*. 2001;17(4):193-199.
13. FAO. Climate change and food security: Risks and responses. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2015. Available from: <https://www.fao.org/3/i5188e/I5188E.pdf>
14. FAO. El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2021. Roma: FAO; 2021.
15. FAOSTAT, (2017). Food and agriculture data. <https://www.fao.org/faostat/en/#home> (Accessed December 12, 2022).
16. Fishel, F. M., Ferrell, J. A. (2013). Managing Pesticide Drift. Agronomy Department. PI232, University of Florida, Gainesville, FL, USA, Available: <https://edis.ifas.ufl.edu/pi232>.
17. García, Z., Nyberg, J., Owaise, S. S. (2006). Agricultura, expansión del comercio y equidad de género, 1st ed.; Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación: Roma, Italy; pp. 1 – 59.
18. Gomiero T, Pimentel D, Paoletti MG. Is there a need for a more sustainable agriculture? *Crit Rev Plant Sci*. 2011;30:6-23.
19. Goulson D. Review: An overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides. *Journal of Applied Ecology*. 2013;50(4):977-987.
20. Ignatowicz S, Wesołowska B. Potential of common herbs as grain protectants: repellent effect of herb extracts on the granary weevil, *Sitophilus granarius* (L). In: Proceedings of the 6th International Working Conference on Stored-Product Protection; 17–23 April 1994; Canberra, Australia. p.790-794.
21. İslamoğlu, M. Agricultural Researches Resourcebook. The Place and Importance of Biological Control in Turkey and Some Application Examples. Edited by: A. Çelik, K. Bellitürk ve M.F. Baran. İKSAD Yayınevi; 2021a.
22. İslamoğlu, M. Sürdürülebilirlik için Gıda, Çevre, Tarımsal Ormancılık ve Tarımda Yeni Araştırmalar. Gelişen Dünyada Biyolojik Mücadelenin Yeri ve Önemi, Edited by: K. Bellitürk, M.F. Baran ve A. Çelik İKSAD Yayınevi. ISBN: 978-625-7562-28-7;2021b.
23. İslamoğlu, M. Opportunities of using nanotechnology in the control of harmful insects in agriculture. II.International Conference on Global Practice of Multidisciplinary Scientific Studies, July 26-28, 2022/Batumi, Georgia; 2022.
24. İslamoğlu, M. Böceklerin olumsuz abiyotik çevre koşullarına adaptasyon yetenekleri-I. Gelecekte Tarım ve İnovasyon, Edited by: M.F. Baran ve A. Çelik. İKSAD Yayınevi ISBN: 978-625-367-816-6; 2024.
25. Isman MB. The role of botanical insecticides, deterrents and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual Review of Entomology*. 2006;51:45-66.
26. Jeschke P, Nauen R, Schindler M, Elbert A. Overview of the status and global strategy for neonicotinoids. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2011;59(7):2897-2908.
27. Jones LR. Problems and Progress in Plant Pathology. *Am J Bot*. 1914;1:97-111.
28. Kelman A, Peterson PD. Contributions of plant scientists to the development of the germ theory of disease. *Microbes Infect*. 2002;4:257-260.

29. Le Champion A, Oury FX, Heumez E, Rolland B. Conventional versus organic farming systems: dissecting comparisons to improve cereal organic breeding strategies. *Org Agric*. 2020;10:63-74.
30. Lykogianni M, Bempelou E, Karamaouna F, Aliferis KA. Do pesticides promote or hinder sustainability in agriculture? *Sci Total Environ*. 2021;795:148625.
31. McCallan SEA. History of fungicides. In: Russel PE, editor. *Fungicides, An Advanced Treatise*, Vol I. New York: Academic Press; 1967. p.1-37.
32. Metalnikov S, Chorine V. On the infection of the gypsy moth and certain other insects with *Bacterium thuringiensis*. *Int Corn Borer Investigations. Sci Reports*. 1929;2:60-61
33. Morton V, Staub T. A short history of fungicides. *APSnet Features*. 2008.
34. Moscardi F, De Souza ML, de Batista Castro ME, Moscardi ML, Szewczyk B. Baculovirus pesticides: present state and future perspectives. In: Ahmad I, Ahmad F, Pichtel J, editors. *Microbes and Microbial Technology*. New York: Springer; 2011. p.415-446.
35. Oerke EC, Dehne HW. Safeguarding production-Losses in major crops and the role of crop protection. *Crop Prot*. 2004;23:275-285.
36. Oerke EC. Crop losses to pests. *J Agric Sci*. 2006;144:31-43.
37. Phillips McDougall. Evolution of the crop protection industry since 1960 [Internet]. 2018 [cited 2022 Nov 28]. Available from: <https://croplife.org/wp-content/uploads/2018/11/Phil-lips-McDougall-Evolution-of-the-Crop-Protection-Industry-since-1960-final.pdf>
38. Popov SY, Dorozhkina LA, Kalinin VA. *Fundamentals of Chemical Plant Protection*. Art-Li-on; Moskva; 2003. 208 p.
39. Rania L, Thapa K, Kanojia N, Sharma N, Singh S, Grew AS, Srivastav AL, Kaushal J. An extensive review on the consequences of chemical pesticides on human health and environment. *J Clean Prod*. 2021;283:124657.
40. Redlichová R, Chmelíková G, Blažková I, Svobodová E, Vanderpuje IN. Organic food needs more land and direct energy to be produced compared to food from conventional farming: empirical evidence from the Czech Republic. *Agriculture*. 2021;11:813.
41. Rosell G, Quero C, Coll J, Guerrero A. Biorational insecticides in pest management. *J Pesticide Sci*. 2008;33(2):103-121.
42. Sanchis V. From microbial sprays to insect-resistant trans genic plants: history of the biopesticide *Bacillus thuringiensis*. *Agronomy for Sustainable Development*. 2011;31 (1): 217-231.
43. Savary S, Willcoquet L, Pethybridge SJ, Esker P, McRoberts N, Nelson A. The global burden of pathogens and pests on major food crops. *Nat Ecol Evol*. 2019;3:430-439.
44. Sohail A, Hamid FS, Waheed A, Ahmed N, Aslam N, Zaman Q, Ahmed F, Islam S. Efficacy of different botanical materials against aphid *Toxoptera aurantii* on tea (*Camellia sinensis*) cuttings under high shade nursery. *Journal of Materials and Environmental Science*. 2012;3(6):1065-1070.
45. Symes CB. Some recent progress in the study of Insecticides and their application for the control of vectors of disease. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*. 1952;72 (5): 498-514.
46. Szewczyk B, Hoyos-Carvajal L, Paluszek M, Skrzecz I, Lobode Souza M. Baculoviruses – re-emerging biopesticides. *Biotechnology Advances*. 2006;24 (2): 143-160.
47. S&P Global. Global crop protection market down 1% in 2019. <https://ihsmarkit.com/research-analysis/global-crop-protection-market-down-1-in-2019.html>. 2022. (accessed October 13, 2022).
48. Tarasevich LM. *Viruses of Insects*. Izdatelstvo “Nauka”, Moscow, Russia, 1985;143 pp. (in Russian).
49. Tudi M, Ruan HD, Wang L, Lyu J, Sadler R, Connell D, Chu C, Phung DT. Agriculture development, pesticide application and its impact on the environment. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021;vol. 18, pp. 1-24.

50. Yamamoto I. Nicotine to Nicotinoids: 1962 to 1997. p. 3–27. In: “Nicotinoid Insecticides and the Nicotinic Acetylcholine Receptor” (I. Yamamoto, J.E. Casida, eds.). Springer-Verlag, Tokyo, Japan. 1999;270 pp
51. Smith CM. History of benzimidazole use and resistance. Fungicide Resistance in North America. C. J. Delp, ed. American Phytopathological Society, St. Paul, MN. 1988: Pages 23-24.
52. Abdollahdokht D, Gao Y, Faramarz S, Poustforoosh A, Abbasi M, Asadikaram G, & Nematollahi MH. Conventional agrochemicals towards nano-biopesticides: an overview on recent advances. Chemical and biological technologies in agriculture. 2022; 9(1):13.

BÖLÜM 13

TARIM TARİHİNDE KRİTİK SÜREÇLER; SALGINLAR VE KITLIKLAR

Mahmut İSLAMOĞLU¹

GİRİŞ

Tarım, insanlık tarihinin başlangıcından itibaren ekonomik, toplumsal ve kültürel yapıların şekillenmesinde belirleyici bir unsur olmuştur (1). Ancak tarımsal üretimin gelişim süreci, yalnızca üretkenliğin artışıyla sınırlı kalmamış; aynı zamanda çeşitli hastalıklar, zararlılar ve çevresel faktörlerin etkisiyle biçimlenen çok yönlü bir evrim geçirmiştir (2). Bu süreçte, tarımsal üretimde meydana gelen kesintiler, tarih boyunca kıtlıkların yaşanmasına yol açmış; bu kıtlıklar da toplumların ekonomik, kültürel ve sosyal dinamikleri üzerinde kalıcı etkiler bırakmıştır (3). Kıtlıkların en önemli nedenlerinden biri, bitkisel ve hayvansal üretim süreçlerine zarar veren hastalıklar ve zararlılardır. Bu durum, yalnızca üretim kapasitesini sınırlamakla kalmamış, aynı zamanda tarımsal sürdürülebilirlik ve biyolojik çeşitliliğin korunması açısından da ciddi tehditler oluşturmıştır (4).

Tarımsal üretimde görülen hastalıklar ve zararlılar, ekosistem dengesini bozarak verimliliği önemli ölçüde azaltmış; bu durum hem doğrudan ürün kayıplarına hem de tarım işçileri ve çiftçiler üzerinde psikolojik, ekonomik ve toplumsal baskılara yol açmıştır (5). Tarihsel bağlamda incelendiğinde, bitki hastalıkları ve zararlılar yalnızca tarımsal krizlerin değil, aynı zamanda toplumsal çalkantıların ve göç hareketlerinin de tetikleyicisi olmuştur (6).

¹ Prof. Dr., Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü,
mislamoğlu@adiyaman.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-2835-4735
DOI: 10.37609/akya.3888.c2056

Ancak, çekirge salgınlarının tamamen ortadan kaldırılması mümkün görünmemektedir. Bu organizmaların biyolojik dayanıklılığı, geniş coğrafi hareket kabiliyeti ve iklimsel duyarlılıkları, onların gelecekte de dönemsel krizler yaratma potansiyelini sürdürmesine yol açmaktadır. Ayrıca bazı çevresel faktörler, iklim değişiklikleri, bitkisel üretimde hastalık ve zararlı miktarında artışa neden olduğuda ildirilmektedir (72)

Sürekli artan dünya nüfusuna paralel olarak gıdaya olan ihtiyaç da her geçen gün artmaktadır (73) Gıdaya talebin her geçen gün artması çöl çekirgesi salgınları, tarım tarihinin en kalıcı ve tekrarlayan biyolojik afetlerinden biri haline gelmiştir. Antik dönemlerden günümüze kadar uzanan bu tarih, yalnızca doğanın döngüsel bir olayı değil, aynı zamanda insanın ekolojik kırılğanlığının da bir yansımasıdır.

Çekirge istilaları, tarımsal sistemlerin ne kadar hassas dengelere dayandığını; iklim, çevre, ekonomi ve politika arasındaki ilişkilerin ne denli iç içe geçtiğini göstermektedir. 21. yüzyılın iklim krizleri bağlamında, çekirge salgınlarının yeniden küresel ölçekte gündeme gelmesi, geçmişin tarımsal pandemilerinden çıkarılması gereken dersleri bir kez daha hatırlatmaktadır: erken uyarı sistemleri, ekolojik izleme, dayanıklı üretim modelleri ve uluslararası dayanışma olmadan, tarımsal sürdürülebilirlik kalıcı biçimde sağlanamayacaktır. Dolayısıyla çöl çekirgeleri, yalnızca bir biyolojik tehdit değil; aynı zamanda insanlık tarihinin doğa karşısındaki sınırlarını hatırlatan canlı bir uyarıdır.

KAYNAKLAR

1. Mazoyer, M., & Roudart, L. (2006). *A History of World Agriculture: From the Neolithic Age to the Current Crisis*. Monthly Review Press.
2. Diamond, J. (1997). *Guns, Germs, and Steel: The Fates of Human Societies*. W. W. Norton & Company.
3. Gráda, C. Ó. (2009). *Famine: A Short History*. Princeton University Press.
4. Strange, R. N., & Scott, P. R. (2005). Plant disease: A threat to global food security. *Annual Review of Phytopathology*, 43, 83–116
5. Timmer, C. P. (2010). Food security and economic growth: An Asian perspective. *Asia Pacific Economic Literature*, 24(1), 1–17.
6. Davis, M. (2001). *Late Victorian Holocausts: El Niño Famines and the Making of the Third World*. Verso.
7. Campbell, B. M. S. (2016). *The Great Transition: Climate, Disease and Society in the Late-Medieval World*. Cambridge University Press.
8. Anderson, P. K., Cunningham, A. A., Patel, N. G., Morales, F. J., Epstein, P. R., & Daszak, P. (2004). Emerging infectious diseases of plants: pathogen pollution, climate change and agro-technology drivers. *Trends in Ecology & Evolution*, 19(10), 535–544.
9. FAO. (2022). *The State of Food and Agriculture 2022: Leveraging Automation in Agriculture for Transforming Agrifood Systems*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

10. Tucker, C. M. (2011). *Insatiable Appetite: The United States and the Ecological Degradation of the Tropical World*. University of California Press.
11. Tilman, D., Cassman, K. G., Matson, P. A., Naylor, R., & Polasky, S. (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 418(6898), 671–677.
12. Altieri, M. A. (2004). *Agroecology: Principles and strategies for designing sustainable farming systems*. CRC Press.
13. Bebbber, D. P. (2019). Climate change and the ecology of tropical plant pathogens. *Annual Review of Phytopathology*, 57, 181–199.
14. Fones, H. N., & Gurr, S. J. (2017). The impact of climate change on fungal disease in cereal crops. *Fungal Genetics and Biology*, 102, 19–32.
15. Ó Gráda, C. (2000). *Black '47 and beyond: The Great Irish Famine in history, economy, and memory*. Princeton University Press.
16. Clarkson, L. A., & Crawford, E. M. (2002). *Feast and famine: A history of food and nutrition in Ireland, 1500–1920*. Oxford University Press.
17. Woodham-Smith, C. (1962). *The great hunger: Ireland 1845–1849*. Penguin Books.
18. Avan, M., Palacıoğlu, G., Ertek, T. S., Katircioğlu, Y. Z., Bayraktar, H., Kaya, R., & Maden, S. (2020a). Sugar beet root rot caused by oomycetous pathogens in Turkey and their control by seed treatment. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 44(6), 631–641.
19. Bourke, A. F. G. (1993). *The Visitation of God? The Potato and the Great Irish Famine*. *History Ireland*, 1(3), 32–37.
20. Large, E. C. (1940). *The Advance of the Fungi*. London: Jonathan Cape.
21. Kinealy, C. (1995). *The Great Irish Famine: Impact, ideology and rebellion*. Palgrave Macmillan.
22. Encyclopedia Britannica. (2023). *Great Famine*. <https://www.britannica.com/event/Great-Famine-Irish-history>
23. PubMed. (2020). *Genetic drift and gene flow in post-famine Ireland*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>
24. PMC. (2021). *The demographic toll of the Irish Famine*. PubMed Central.
25. Whelan, W. K. (2020). *Economic geography and the long-run effects of the Great Irish Famine*. Trinity College Dublin. <https://tara.tcd.ie>
26. Wang, L., Zhang, Y., & Zhao, M. (2022). Socio-economic impacts of the Great Northern China Famine. *China Economic Review*, 38(1), 44–59.
27. Zhang, Y. (2015). Hydrological challenges in late Qing dynasty Northern China. *Water Resources History*, 9(2), 199–215.
28. Li, H., & Chen, X. (2019). Qing Dynasty's famine management and its shortcomings. *Journal of Chinese Historical Studies*, 45(3), 245–267.
29. Smith, J. (2018). Environmental and social factors in 19th century Chinese famines. *Asian Studies Quarterly*, 52(1), 58–77.
30. CABI. (2019). *Locusta migratoria (migratory locust)*. In *Invasive Species Compendium*. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/109254>
31. Wang, J., & Li, Q. (2020). Locust plagues and agricultural collapse in 19th century China. *Journal of Pest Science*, 93(4), 1321–1334. <https://doi.org/10.1007/s10340-020-01245-7>
32. FAO. (2001). *Locust Watch*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/ag/locusts/en/info/info/index.html>
33. Granett, J., Walker, M. A., Kocsis, L., & Omer, A. D. (2001). *Biology and management of grape phylloxera*. Annual Review of Entomology, 46, 387–412.
34. Kingston, P., Powell, K. S., & Cooper, M. L. (2009). *Phylloxera biology, ecology and management in vineyards*. CSIRO Publishing.
35. Keskin, S. (2016). *Osmanlı'da Filoksera Krizi ve Bağcılık Üzerindeki Etkileri (1880–1902)*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 72(3), 211–230.

36. Keskin, S. (2022). *Osmanlı'dan Cumhuriyet'e Filoksera ile Mücadelede Kurumsal Dönüşüm*. Tarım Tarihi ve Ekonomi Araştırmaları, 4(2), 89–107.
37. Güvenç, A. (2020). *Cumhuriyet Döneminde Bağcılık Politikaları ve Filoksera Mücadelesi*. Tarım ve Mühendislik, 45(1), 55–78.
38. Berkeley, M. J., & Broome, C. E. (1869). Enumeration of the fungi of Ceylon. *Journal of the Linnean Society of London, Botany*, 10(46), 377–527. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1869.tb00525.x>
39. McCook, S., & Vandermeer, J. (2015). The big rust and the Red Queen: Long-term perspectives on coffee rust research. *Phytopathology*, 105(9), 1164–1173. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-04-15-0085-RVW>
40. Berkeley, M. J., & Broome, C. E. (1869). *Hemileia vastatrix*. *Gardeners' Chronicle*, 6, 1157–1158.
41. Talhinhos, P., Batista, D., Diniz, I., Vieira, A., Silva, D. N., Loureiro, A., Tavares, S., Pereira, A. P., Azinheira, H. G., Guerra-Guimarães, L., Varzea, V., & Silva, M. C. (2017). The coffee leaf rust pathogen *Hemileia vastatrix*: One and a half centuries around the tropics. *Molecular Plant Pathology*, 18(8), 1039–1051. <https://doi.org/10.1111/mpp.12512>
42. APSnet (American Phytopathological Society). (2011). *Cassava Mosaic Virus — APSnet Feature*. Retrieved from <https://www.apsnet.org>
43. McCook, S. (2006). Global rust belt: *Hemileia vastatrix* and the ecological integration of world coffee production since 1850. *Journal of Global History*, 1(2), 177–195. <https://doi.org/10.1017/S1740022806001075>
44. McCook, S., & Vandermeer, J. (2015). The Big Rust and the Red Queen: Long-term perspectives on coffee rust research. *Phytopathology*, 105(9), 1164–1173. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-04-15-0085-RVW>
45. Roelfs AP (1982) Effects of barberry eradication on stem rust in the United States. *Plant Disease* 66: 177–181.
46. Peterson, P. D. (2001). *The Barberry Eradication Program in Minnesota for Stem Rust Control: A Case Study in Agricultural Science*. Minnesota Agricultural Experiment Station.
47. Leonard, K. J. (2001). Stem rust—Future enemy? *Crop Science*, 41(2), 465–466. <https://doi.org/10.2135/cropsci2001.412465x>
48. Singh, R. P., Hodson, D. P., Jin, Y., Huerta-Espino, J., Kinyua, M. G., Wanyera, R., Njau, P., & Ward, R. W. (2008). Will stem rust destroy the world's wheat crop? *Advances in Agronomy*, 98, 271–309. [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(08\)00205-8](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(08)00205-8)
49. Kolmer, J. A. (2005). Tracking wheat rust on a continental scale. *Current Opinion in Plant Biology*, 8(4), 441–449. <https://doi.org/10.1016/j.pbi.2005.05.001>
50. Watson, R. T. (2011). *The rusts of wheat: A story of detection, resistance, and scientific revolution*. American Phytopathological Society Press.
51. Borlaug, N. E. (1970). *Wheat, rust, and people*. American Phytopathological Society Press.
52. Legg, J. P. (2004). Cassava mosaic geminiviruses in Africa. *Virus Research*, 100(1), 65–71.
53. Thresh, J. M. (2005). Strategies for controlling cassava mosaic virus disease in Africa. *Plant Pathology Journal*.
54. Patil, B. L., & Fauquet, C. M. (2009). Cassava mosaic geminiviruses: Actual knowledge and future perspectives. *Molecular Plant Pathology*.
55. Maruthi, M. N., Colvin, J., & Seal, S. (2001). Bemisia tabaci population dynamics and cassava mosaic disease. *Entomologia Experimentalis et Applicata*.
56. Soro, M., et al. (2021). Epidemiological assessment of cassava mosaic disease in Burkina Faso. *Plant Pathology*
57. Hareesh, P. S., et al. (2023). Cassava mosaic disease in South and Southeast Asia. *Frontiers in Sustainable Food Systems*.
58. Ntawuruhunga, P. (2007). *Incidence and severity of cassava mosaic disease*. CGIAR Report.

59. Chavez, V. A., et al. (2021). Modelling cassava production and pest management. *Agricultural Systems*.
60. Glantz, M. H. (1994). *Drought follows the plow: Cultivating marginal areas*. Cambridge University Press
61. Cheke, R. A., & Tratalos, J. A. (2007). Migration, patchiness, and population processes illustrated by two major migrant pests: The desert locust and the African armyworm. *Advances in Ecological Research*, 37, 183–231. [https://doi.org/10.1016/S0065-2504\(04\)37005-0](https://doi.org/10.1016/S0065-2504(04)37005-0)
62. Davis, M. (2001). *Late Victorian holocausts: El Niño famines and the making of the Third World*. Verso.
63. Uvarov, B. (1977). *Grasshoppers and locusts: A handbook of general acridology* (Vol. 2). Cambridge University Press.
64. Symmons, P. M., & Cressman, K. (2001). *Desert locust guidelines, volume 1: Biology and behaviour*. FAO.
65. Salih, A. A. M., Baraibar, M., Mwangi, K. K., & Artan, G. (2020). Climate change and locust outbreak in East Africa. *Nature Climate Change*, 10, 584–585. <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0835-8>
66. FAO. (2004). *Desert locust guidelines*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
67. Showler, A. T. (1995). Desert locust control, public perception, and politics. *Pesticide Outlook*, 6(4), 26–29.
68. FAO. (2020). *Desert locust upsurge situation report*. FAO Locust Watch.
69. Steedman, A. (Ed.). (1990). *Locust handbook* (3rd ed.). Natural Resources Institute
70. Lomer, C. J., Bateman, R. P., Johnson, D. L., Langewald, J., & Thomas, M. (2001). Biological control of locusts and grasshoppers. *Annual Review of Entomology*, 46, 667–702.
71. Cressman, K. (2016). Monitoring desert locusts in the Middle East: An overview. *Journal of Agricultural Science*, 8(3), 93–107.
72. Avan M. (2021). Important Fungal Diseases in Medicinal and Aromatic Plants and Their Control. *Turkish Journal of Agricultural Engineering Research*, 2(1), 239-259.
73. Avan, M., Kotan, R. (2021). Fungusların Mikrobiyal Gübre veya Biyopestisit Olarak Tarımda Kullanılması, *Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi*, 3(1), 167-191.