

# TARIMSAL ARAŞTIRMALAR

## Editörler

Mevlüt TÜRK  
Hüseyin ŞENOL



© Copyright 2024

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

**ISBN**  
978-625-399-870-7

**Sayfa ve Kapak Tasarımı**  
Akademisyen Dizgi Ünitesi

**Kitap Adı**  
Tarımsal Araştırmalar

**Yayıncı Sertifika No**  
47518

**Editörler**  
Mevlüt TÜRK  
ORCID iD: 0000-0003-4493-887X  
Hüseyin ŞENOL  
ORCID iD: 0000-0001-5676-7161

**Baskı ve Cilt**  
Vadi Matbaacılık

**Bisac Code**  
TEC003080

**Yayın Koordinatörü**  
Yasin DİLMEN

**DOI**  
10.37609/akya.3115

### **Kütüphane Kimlik Kartı**

Tarımsal Araştırmalar / ed. Mevlüt Türk, Hüseyin Şenol.  
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2024.  
125 s. : şekil, tablo, çizelge. ; 160x235 mm.  
Kaynakça var.  
ISBN 9786253998707  
1. Tarım--Ziraat.

## **GENEL DAĞITIM**

### **Akademisyen Kitabevi AŞ**

Halk Sokak 5 / A  
Yenişehir / Ankara  
Tel: 0312 431 16 33  
siparis@akademisyen.com

[www.akademisyen.com](http://www.akademisyen.com)

# İÇİNDEKİLER

Bölüm 1	Nematod Feromonları.....	1
	<i>Fatma Gül GÖZE ÖZDEMİR</i>	
Bölüm 2	Arazi Şartlarında Munsell Renk Skalasında Belirlenen Toprak Renkleri İle Spektrometrede Elde Edilen Yansıma Karakteristikleri Arasındaki İlişkiler .....	21
	<i>Hüseyin ŞENOL</i>	
Bölüm 3	Yakın-Kızılötesi Yansıma Spektroskopisi ile Toprak Tekstürünün Belirlenebilirliği .....	31
	<i>Hüseyin ŞENOL</i>	
Bölüm 4	Biyodinamik Tarımın Karakteristik Özellikleri.....	51
	<i>Filiz HALLAÇ TÜRK</i>	
Bölüm 5	Kök-Ur Nematodu <i>Meloidogyne incognita</i> 'nın Asma Anaçlarında Reaksiyonlarının Belirlenmesi .....	63
	<i>Filiz HALLAÇ TÜRK</i>	
	<i>Harun Burak GÖZE</i>	
	<i>Fatma Gül GÖZE ÖZDEMİR</i>	
Bölüm 6	Atriplex Bitkisinin Kullanım Alanları ve Hayvan Besleme Açısından Önemi .....	81
	<i>Aytaç Zafer ALICI</i>	
	<i>Mevlüt TÜRK</i>	
Bölüm 7	Yoncada Dormansi .....	93
	<i>Murat YILMAZ</i>	
	<i>Mevlüt TÜRK</i>	
Bölüm 8	Kanatlı Hayvanların Beslenmesinde Bağırsak Mikroflorasının Sağlık ve Beslenme Üzerine Etkileri.....	109
	<i>Cevdet Gökhan TÜZÜN</i>	

## YAZARLAR

\* Yazar İndeksi Ünvana Göre Sıralanmıştır.

**Prof. Dr. Mevlüt TÜRK**

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

**Prof. Dr. Hüseyin ŞENOL**

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

**Doç. Dr. Fatma Gül GÖZE ÖZDEMİR**

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Entomoloji AD

**Dr. Öğr. Üyesi Filiz HALLAÇ TÜRK**

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

**Dr. Öğr. Üyesi Cevdet Gökhan TÜZÜN**

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

**Öğr. Gör. Murat YILMAZ**

Uşak Üniversitesi, Sivaslı Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

**Mühendis Aytaç Zafer ALICI**

Geçit Kuşacağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

**Harun Burak GÖZE**

Yüksek mühendis

# BÖLÜM 1

## NEMATOD FEROMONLARI

Fatma Gül GÖZE ÖZDEMİR<sup>1</sup>

### Giriş

Nematodlar dünyada en çok bulunan hayvanlar arasındadır. Sülfürlü çökeltelerde, derin deniz hendeklerinde, memelilerde, böceklerde, bitkilerde, arktik buzda ve diğer birçok habitatta yaşayabilmekte ve bu da onları dünyada zor şartlar altında yaşayabilen en başarılı hayvan gruplarından biri yapmaktadır (1). Bitki köklerinde, bakterilerde, kum ve agar gibi ortamlarda eş bulma gibi birçok nematod davranışı incelenmiştir (2). Nematod feromonlarını tanımlamak için birçok girişimde bulunulmasına rağmen, tanımlama yalnızca çok az türde başarılı olmuştur (3). Nematodların salgıladığı feromonlar onların iletişimde ve sosyal davranışlarında önemli bir rol oynar. Nematod feromonları üzerine yapılan araştırmalar, feromonların biyolojik kontrolde kullanımını kolaylaştırmakla kalmayıp, gelecekte feromonların yapılarını ve işlevlerini anlamak için de yararlı bir referans görevi görmektedir. Mevcut araştırmalar model organizma *Caenorhabditis elegans*'a odaklanmıştır ve diğer nematod türleri üzerinde nispeten az araştırma yapılmıştır (Şekil 1). Entomopatojen nematodlar, böcek bulmalarına ve gelişmelerine yardımcı olmak için farklı feromonlar salgılayabilirler. Bitki paraziti nematodlar tarafından salgılanan feromonlar, türler arası rekabetle bile yakından ilişkilidir. Son araştırmalar, salgılanan feromonların çevredeki organizmalar (hayvanlar, bitkiler ve mikroorganizmalar gibi) tarafından algılanabildiğini ve hatta metabolize edilebildiğini göstermiştir (4).

<sup>1</sup> Doç. Dr., Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Entomoloji AD, fatmagoze@isparta.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-1969-4041

içi etkileşimlerin araştırılmasında kesinlikle büyük bir etkiye sahip olacaklardır. İlerleyen zamanlarda, bitki paraziti nematodların kontrolü ve entomopatojen nematodların etkinliklerinin artırılması gibi alanlarda yeni yaklaşımlar benimsenecek ve feromon bazlı uygulama alanları oluşabilecektir.

## Kaynakça

1. Nussbaumer, A. D., Bright, M., Baranyi, C., Beisser, C. J., & Ott, J. A. Attachment mechanism in a highly specific association between ectosymbiotic bacteria and marine nematodes. *Aquatic Microbial Ecology*, 2004. 34(3), 239-246.
2. Lee, D., Fox, B.W., Palomino, D.C.F., Panda, O., Tenjo, F.J., Koury, E.J., Evans, K.S., Stevens, L., Rodrigues, P.R., Kolodziej, A.R., et al. Natural Genetic Variation in the Pheromone Production of *C. elegans*, 2022. 120(26), e2221150120.
3. Choe, A., Chuman, T., von Reuss, S.H., Dossey, A.T., Yim, J.J., Ajredini, R., Kolawa, A.A., Kaplan, F., Alborn, H.T., Teal, P.E., et al. Sex-Specific Mating Pheromones in the Nematode *Panagrellus redivivus*, 2012. 109, 20949–20954.
4. Yang, B., Wang, J., Zheng, X., & Wang, X. Nematode Pheromones: Structures and Functions, 2023. 28(5), 2409.
5. Park, J.Y., Joo, H.J., Park, S., Paik, Y.K. Ascaroside Pheromones: Chemical Biology and Pleiotropic Neuronal Functions, 2019a.
6. Ning, S., Zhang, L., Ma, J., Chen, L., Zeng, G., Yang, C., Zhou, Y., Guo, X., Deng, X. Modular and Scalable Synthesis of Nematode Pheromone Ascarosides: Implications in Eliciting Plant Defense Response. *Organic and Biomolecular Chemistry Journal*, 2020. 18, 4956–4961.
7. Artyukhin, A.B., Zhang, Y.K., Akagi, A.E., Panda, O., Sternberg, P.W., Schroeder, F.C. Metabolomic “Dark Matter” Dependent on Peroxisomal  $\beta$ -Oxidation in *Caenorhabditis elegans*. *Journal of the American Chemical Society*, 2018. 140, 2841–2852.
8. Schulz, F. N., Becker, M. Ascaryl alcohol. *Biochemistry*, 1933. 265, 253-259.
9. Fairbairn, D. The biochemistry of *Ascaris*. *Experimental Parasitology*, 1957. 6(5), 491-554.
10. Macosko, E.Z., Pokala, N., Feinberg, E.H., Chalasani, S.H., Butcher, R.A., Clardy, J., Bargmann, C.I. A Hub-and-Spoke Circuit Drives Pheromone Attraction and Social Behaviour in *C. elegans*. *Nature*, 2009. 458, 1171–1175.
11. von Reuss, S.H., Bose, N., Srinivasan, J., Yim, J.J., Judkins, J.C., Sternberg, P.W., Schroeder, F.C., Comparative Metabolomics Reveals Biogenesis of Ascarosides, a Modular Library of Small-Molecule Signals in *C. elegans*. *Journal of the American Chemical Society - ACS Publications*, 2012. 134, 1817–1824.
12. Jaffe, H., Huettel, R.N., Demilo, A.B., Hayes, D.K., Rebois, R.V. Isolation and Identification of a Compound from Soybean Cyst Nematode, *Heterodera glycines*, with Sex Pheromone Activity. *Journal of Chemistry Ecology*, 1989. 15, 2031–2043.
13. Edison, A.S. *Caenorhabditis elegans* Pheromones Regulate Multiple Complex Behaviors. *Current Opinion Neurobiology*, 2009.19, 378–388.
14. Pungalaya, C., Srinivasan, J., Fox, B.W., Malik, R.U., Ludewig, A.H., Sternberg, P.W., Schroeder, F.C. A Shortcut to Identifying Small Molecule Signals that Regulate Behavior and Development in *Caenorhabditis elegans*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2009. 106, 7708–7713.

15. McGrath, P.T., Ruvinsky, I. A Primer on Pheromone Signaling in *Caenorhabditis elegans* for Systems Biologists. *Current Opinion in Systems Biology*, 2019. 13, 23–30.
16. Hollister, K.A., Conner, E.S., Zhang, X., Spell, M., Bernard, G.M., Patel, P., de Carvalho, A.C., Butcher, R.A., Ragains, J.R. Ascaroside. Activity in *Caenorhabditis elegans* is Highly Dependent on Chemical Structure. *Bioorganic and Medicinal Chemistry*, 2013. 21, 5754–5769.
17. Butcher, R.A., Fujita, M., Schroeder, F.C., Clardy, J. Small-Molecule Pheromones that Control Dauer Development in *Caenorhabditis elegans*. *Nature Chemistry Biology*, 2007. 3, 420–422.
18. Srinivasan, J., Kaplan, F., Ajredini, R., Zachariah, C., Alborn, H.T., Teal, P.E., Malik, R.U., Edison, A.S., Sternberg, P.W., Schroeder, F.C., A Blend of Small Molecules Regulates Both Mating and Development in *Caenorhabditis elegans*. *Nature*, 2008. 454, 1115–1118
19. Ludewig, A.H., Schroeder, F.C. Ascaroside Signaling in *C. elegans*. *Wormbook*, 2013. 18, 1–22.
20. Srinivasan, J., von Reuss, S.H., Bose, N., Zaslaver, A., Mahanti, P., Ho, M.C., O’Doherty, O.G., Edison, A.S., Sternberg, P.W., Schroeder, F.C. A Modular Library of Small Molecule Signals Regulates Social Behaviors in *Caenorhabditis elegans*. *Plos Biology*, 2012. 10, e1001237.
21. Shi, H., Huang, X., Chen, X., Yang, Y., Wang, Z., Yang, Y., Wu, F., Zhou, J., Yao, C., Ma, G., et al. Acyl-CoA Oxidase ACOX-1 Interacts with a Peroxin PEX-5 to Play Roles in Larval Development of *Haemonchus contortus*. *Plos Pathology*, 2021. 17, e1009767.
22. Gao, C., Li, Q., Yu, J., Li, S., Cui, Q., Hu, X., Chen, L., Zhang, S.O. Endocrine Pheromones Couple Fat Rationing to Dauer Diapause Through HNF4 $\alpha$  Nuclear Receptors. *Science China Life Sciences*, 2021. 64, 2153–2174.
23. Ding, H., Shi, H., Shi, Y., Guo, X., Zheng, X., Chen, X., Du, A. Characterization and function analysis of a novel gene, Hc-maoc-1, in the parasitic nematode *Haemonchus contortus*. *Parasites and Vectors*, 2017. 10, 1-14.
24. Rebecca, A., Butcher, J.R.R., Weiqing, L., Ruvkunc, J.C.G., Mak, H.Y. Biosynthesis of the *Caenorhabditis elegans* Dauer Pheromone. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2009. 106, 1875–1879.
25. Markov, G.V., Meyer, J.M., Panda, O., Artyukhin, A.B., Claassen, M., Witte, H., Schroeder, F.C., Sommer, R.J. Functional Conservation and Divergence of daf-22 Paralogs in *Pristionchus pacificus* Dauer Development. *Molecular Biology Evolution*, 2016. 33, 2506–2514.
26. Aprison, E.Z., Dzitoyeva, S., Angeles-Albores, D., Ruvinsky, I. A. Male Pheromone that Improves the Quality of the Oogenic Germline. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2022. 119, e2015576119.
27. Wong, S.S., Yu, J., Schroeder, F.C., Kim, D.H. Population Density Modulates the Duration of Reproduction of *C. elegans*. *Current Biology*, 2020. 30, 2602–2607.e2.
28. Park, J., Oh, H., Kim, D.Y., Cheon, Y., Park, Y.J., Hwang, H., Neal, S.J., Dar, A.R., Butcher, R.A., Sengupta, P., et al. CREB Mediates the *C. elegans* Dauer Polyphenism Through Direct and Cell-Autonomous Regulation of TGF- $\beta$  Expression. *PLoS Genetics*, 17, e1009678.

29. Chute, C.D., DiLoreto, E.M., Zhang, Y.K., Reilly, D.K., Rayes, D., Coyle, V.L., Choi, H.J., Alkema, M.J., Schroeder, F.C., Srinivasan, J. Co-option of Neurotransmitter Signaling for Inter-Organismal Communication in *C. elegans*. *Nature Communion*, 2019. 10, 3186.
30. Kim, S., Paik, Y.K. Developmental and Reproductive Consequences of Prolonged Non-aging Dauer in *Caenorhabditis elegans*. *Biochemical and Biophysical Research Communion*, 2008. 368, 588–592.
31. Jeong, P.Y., Jung, M., Yim, Y.H., Kim, H., Park, M., Hong, E., Lee, W., Kim, Y.H., Kim, K., Paik, Y.K. Chemical Structure and Biological Activity of the *Caenorhabditis elegans* Dauer-Inducing Pheromone. *Nature*, 2005. 433, 541–545.
32. Cohen, S.M., Wrobel, C.J.J., Prakash, S.J., Schroeder, F.C., Sternberg, P.W. Formation and Function of Dauer Ascarosides in the Nematodes *Caenorhabditis briggsae* and *Caenorhabditis elegans*. *G3 (Bethesda)*, 2022. 12, jkac014.
33. Shimizu, T., Sugiura, K., Sakai, Y., Dar, A.R., Butcher, R.A., Matsumoto, K., Hisamoto, N. Chemical Signaling Regulates Axon Regeneration via the GPCR-Gq $\alpha$  Pathway in *Caenorhabditis elegans*. *Journal of Neuroscience*, 2022. 42, 720–730.
34. Butcher, R.A., Ragains, J.R., Kim, E., Clardy, J. A Potent Dauer Pheromone Component in *Caenorhabditis elegans* that Acts Synergistically with Other Components. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2008. 105, 14288–14292.
35. Park, J., Choi, W., Dar, A.R., Butcher, R.A., Kim, K. Neuropeptide Signaling Regulates Pheromone-Mediated Gene Expression of a Chemoreceptor Gene in *C. elegans*. *Molecular Cells*, 2019b.42, 28–35.
36. Reilly, D.K., McGlame, E.J., Vandeweyer, E., Robidoux, A.N., Muirhead, C.S., Northcott, H.T., Joyce, W., Alkema, M.J., Gegear, R.J., Beets, I., et al. Distinct Neuropeptide-Receptor Modules Regulate a Sex-Specific Behavioral Response to a Pheromone. *Communion Biology*, 2021. 4, 1018.
37. Butcher, R.A., Ragains, J.R., Clardy, J. An Indole-Containing Dauer Pheromone Component with Unusual Dauer Inhibitory Activity at Higher Concentrations. *Organic Letters*, 2009. 11, 3100–3103.
38. Ludewig, A.H., Artyukhin, A.B., Aprison, E.Z., Rodrigues, P.R., Pulido, D.C., Burkhardt, R.N., Panda, O., Zhang, Y.K., Gudibanda, P., Ruvinsky, I., et al. An Excreted Small Molecule Promotes *C. elegans* Reproductive Development and Aging. *Nature Chemistry Biology*, 2019. 15, 838–845.
39. Werner, M.S., Claassen, M.H., Renahan, T., Dardiry, M., Sommer, R. Adult Influence on Juvenile Phenotypes by Stage-Specific Pheromone Production. *Science*, 2018. 10, 123–134.
40. Bose, N., Ogawa, A., von Reuss, S.H., Yim, J.J., Ragsdale, E.J., Sommer, R.J., Schroeder, F.C. Complex Small-Molecule Architectures Regulate Phenotypic Plasticity in a Nematode. *Angew. Angewandte Chemie - International Edition*, 2012. 51, 12438–12443.
41. Falcke, J.M., Bose, N., Artyukhin, A.B., Rödelsperger, C., Markov, G.V., Yim, J.J., Grimm, D., Claassen, M.H., Panda, O., Baccile, J.A., et al. Linking Genomic and Metabolomic Natural Variation Uncovers Nematode Pheromone Biosynthesis. *Cell Chemistry Biology*, 2018. 25, 787–796.e12.
42. Ciche, T. *The Biology and Genome of Heterorhabditis bacteriophora*. *Wormbook*, 2007. 20, 1–9.



43. Noguez, J.H., Conner, E.S., Zhou, Y., Ciche, T.A., Ragains, J.R., Butcher, R.A. A Novel Ascaroside Controls the Parasitic Life Cycle of the Entomopathogenic Nematode *Heterorhabditis bacteriophora*. *ACS Chemistry Biology*, 2012. 7, 961–966.
44. Borne, F., Kasimatis, K. R., Phillips, P. C. Quantifying male and female pheromone-based mate choice in *Caenorhabditis nematodes* using a novel microfluidic technique. *Plos One*, 2017. 12(12), e0189679.
45. Gomez-Diaz, C., Benton, R. The Joy of Sex Pheromones. *EMBO Reports*, 2013. 14, 874–883.
46. Wyatt, T.D. Pheromones and Signature Mixtures: Defining Species-Wide Signals and Variable Cues for Identity in Both Invertebrates and Vertebrates. *Journal of Comparative Physiology A: Neuroethology, Sensory, Neural, and Behavioral Physiology*, 2010. 196, 685–700.
47. Leighton, D.H., Sternberg, P.W. Mating Pheromones of Nematoda: Olfactory Signaling with Physiological Consequences. *Current Opinion in Neurobiology*, 2016. 38, 119–124.
48. Simon, J.M., Sternberg, P.W., Evidence of a Mate-Finding Cue in the Hermaphrodite Nematode *Caenorhabditis elegans*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2002. 99, 1598–1603.
49. Artyukhin, A.B., Yim, J.J., Srinivasan, J., Izrayelit, Y., Bose, N., von Reuss, S.H., Jo, Y., Jordan, J.M., Baugh, L.R., Cheong, M., et al. Succinylated Octopamine Ascarosides and a New Pathway of Biogenic Amine Metabolism in *Caenorhabditis elegans*. *Journal of Biology Chemistry*, 2013. 288, 18778–18783.
50. Izrayelit, Y., Srinivasan, J., Campbell, S. L., Jo, Y., von Reuss, S. H., Genoff, M. C., Schroeder, F. C. Targeted metabolomics reveals a male pheromone and sex-specific ascaroside biosynthesis in *Caenorhabditis elegans*. *ACS Chemical Biology*, 2012. 7(8), 1321–1325.
51. Aprison, E.Z., Ruvinsky, I. Counteracting Ascarosides Act through Distinct Neurons to Determine the Sexual Identity of *C. elegans* Pheromones. *Current Biology*, 2017. 27, 2589–2599.e3.
52. Dong, C., Dolke, F., von Reuss, S.H. Selective MS Screening Reveals a Sex Pheromone in *Caenorhabditis briggsae* and Species-Specificity in Indole Ascaroside Signalling. *Organic Biomolecular Chemistry*, 2016. 14, 7217–7225.
53. Chaudhuri, J., Bose, N., Tandonnet, S., Adams, S., Zuco, G., Kache, V., Parihar, M., von Reuss, S.H., Schroeder, F.C., Pires-daSilva, A. Mating Dynamics in a Nematode with Three Sexes and Its Evolutionary Implications. *Science Reports*, 2015. 5, 17676.
54. Faghih, N., Bhar, S., Zhou, Y., Dar, A.R., Mai, K., Bailey, L.S., Basso, K.B., Butcher, R.A. A Large Family of Enzymes Responsible for the Modular Architecture of Nematode Pheromones. *Journal of the American Chemical Society*, 2020. 142, 13645–13650.
55. Luo, J., Portman, D.S. Sex-Specific, Pdfr-1-Dependent Modulation of Pheromone Avoidance by Food Abundance Enables Flexibility in *C. elegans* Foraging Behavior. *Current Biology*, 2021. 31, 4449–4461.e4.
56. Kaplan, F., Alborn, H.T., von Reuss, S.H., Ajredini, R., Ali, J.G., Akyazi, F., Stelinski, L.L., Edison, A.S., Schroeder, F.C., Teal, P.E. Interspecific Nematode Signals Regulate Dispersal Behavior. *Plos One*, 2012. 7, e38735.

57. Kaplan, F., Perret-Gentil, A., Giurintano, J., Stevens, G., Erdogan, H., Schiller, K.C., Mirti, A., Sampson, E., Torres, C., Sun, J., et al. Conspecific and Heterospecific Pheromones Stimulate Dispersal of Entomopathogenic Nematodes During Quiescence. *Science Reports*, 2020. 10, 5738.
58. Hartley, C.J., Lillis, P.E., Owens, R.A., Griffin, C.T. Infective Juveniles of Entomopathogenic Nematodes (*Steinernema* and *Heterorhabditis*) Secrete Ascarosides and Respond to Interspecific Dispersal Signals. *Journal of Invertebrate Pathology*, 2019. 168, 107257.
59. Dal Bello, M., Perez-Escudero, A., Schroeder, F.C., Gore, J. Inversion of Pheromone Preference Optimizes Foraging in *C. elegans*. *Elife*, 2021. 10, 58144.
60. Yamada, K., Hirotsu, T., Matsuki, M., Butcher, R.A., Tomioka, M., Ishihara, T., Clardy, J., Kunitomo, H., Iino, Y., Olfactory Plasticity is Regulated by Pheromonal Signaling in *Caenorhabditis elegans*. *Science*, 2010. 329, 1647–1650.
61. Zhou, Y., Loeza-Cabrera, M., Liu, Z., Aleman-Meza, B., Nguyen, J.K., Jung, S.K., Choi, Y., Shou, Q., Butcher, R.A., Zhong, W., Potential Nematode Alarm Pheromone Induces Acute Avoidance in *Caenorhabditis elegans*. *Genetics*, 2017. 206, 1469–1478.
62. Enjin, A., Suh G. Neural mechanisms of alarm pheromone signaling. *Molecular Cells*, 2013. 35: 177–181.
63. Brechbühl, J., Klaey, M., Broillet, M.C. Grueneberg ganglion cells mediate alarm pheromone detection in mice. *Science*, 2008. 321,1092–1095.
64. Brechbühl, J., Moine, F., Broillet, M.C., Mouse Grueneberg ganglion neurons share molecular and functional features with *C. elegans* amphid neurons. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 2013. 7,193.
65. Ben Arous, J., Laffont, S., Chatenay, D. Molecular and Sensory Basis of a Food Related Two-State Behavior in *C. elegans*. *Plos One*, 2009. 4, e7584.
66. Greene, J.S., Brown, M., Dobosiewicz, M., Ishida, I.G., Macosko, E.Z., Zhang, X., Butcher, R.A., Cline, D.J., McGrath, P.T., Bargmann, C.I. Balancing Selection Shapes Density-Dependent Foraging Behaviour. *Nature*, 2016. 539, 254–258.
67. Yu, Y., Zhang, Y.K., Manohar, M., Artyukhin, A.B., Kumari, A., Tenjo-Castano, F.J., Nguyen, H., Routray, P., Choe, A., Klessig, D.F., et al. Nematode Signaling Molecules are Extensively Metabolized by Animals, Plants, and Microorganisms. *ACS Chemical Biology*, 2021. 16, 1050–1058.
68. Manosalva, P., Manohar, M., von Reuss, S.H., Chen, S., Koch, A., Kaplan, F., Choe, A., Micikas, R.J., Wang, X., Kogel, K.H., et al. Conserved Nematode Signalling Molecules Elicit Plant Defenses and Pathogen Resistance. *Nature Communion*, 2015. 6, 7795.
69. Manohar, M., Tenjo-Castano, F., Chen, S., Zhang, Y.K., Kumari, A., Williamson, V.M., Wang, X., Klessig, D.F., Schroeder, F.C. Plant Metabolism of Nematode Pheromones Mediates Plant-Nematode Interactions. *Nature Communion*, 2020. 11, 208.
70. Zhao, L., Ahmad, F., Lu, M., Zhang, W., Wickham, J.D., Sun, J., Ascarosides Promote the Prevalence of Ophiostomatoid Fungi and an Invasive Pathogenic Nematode, *Bursaphelenchus xylophilus*. *Journal of Chemistry Ecology*, 2018. 44, 701–710.
71. Zhao, L., Zhang, X., Wei, Y., Zhou, J., Zhang, W., Qin, P., Chinta, S., Kong, X., Liu, Y., Yu, H., et al. Ascarosides Coordinate the Dispersal of a Plant-Parasitic Nematode with the Metamorphosis of Its Vector Beetle. *Nature Communion*, 2016. 7, 12341.

72. Cui, P., Tian, M., Huang, J., Zheng, X., Guo, Y., Li, G., Wang, X. Amphiphysin AoR-vs167-Mediated Membrane Curvature Facilitates Trap Formation, Endocytosis, and Stress Resistance in *Arthrobotrys oligospora*. *Pathogens*, 2022. 11, 997.
73. Hsueh, Y. P., Gronquist, M. R., Schwarz, E. M., Nath, R. D., Lee, C. H., Gharib, S., Sternberg, P. W. Nematophagous fungus *Arthrobotrys oligospora* mimics olfactory cues of sex and food to lure its nematode prey. *Elife*, 2017. 6, e20023.
74. Oliveira-Hofman, C., Kaplan, F., Stevens, G., Lewis, E., Wu, S., Alborn, H. T., Shapiro-Ilan, D. I. Pheromone extracts act as boosters for entomopathogenic nematodes efficacy. *Journal of Invertebrate Pathology*, 2019. 164, 38-42.

# BÖLÜM 2

## ARAZİ ŞARTLARINDA MUNSELL RENK SKALASINDA BELİRLENEN TOPRAK RENKLERİ İLE SPEKTORADYOMETREDE ELDE EDİLEN YANSIMA KARAKTERİSTİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Hüseyin ŞENOL<sup>1</sup>

### Giriş

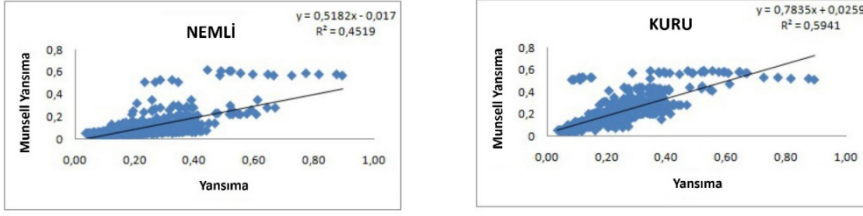
Bir kaynaktan gelen doğrudan ya da kendisinin ışık kaynağı olmayan bir materyal ile karşılaştıktan sonra algılanan bir ışığın göz üzerindeki algısına renk, birçok toprak özelliğinin karakteristiklerini belirleyebilmek amacı ile kullanılır. Toprak renkleri genellikle tüm dünyada ortak olarak kullanılan Munsell renk skalasında renk çeşidi (Hue), renk değeri (Value), renk berraklığı (Chroma)'dır.

Uzaktan algılama tekniği, yeryüzünden belirli mesafe içerisinde, atmosferde veya uzayda hareket eden ölçüm aletleri aracılığıyla, objelerle temas edilmeden, yerküredeki doğal ve yapay materyaller hakkında bilgi edinme ve bunları değerlendirme yöntemidir.

Uzaktan algılamanın içinde yer alan spektral yansımalar, spektrumun görünür ve kızılötesi dalga boyu aralığında objeler hakkında detaylı bilgi veren spektrometreler vasıtası ile insan gözünün ayırt edemediği aralıklarda objelerin cinsine ve içeriğine göre farklı yansımalar verirler.

Yeryüzü üzerinde yer alan doğal ya da yapay objeler çeşitli özelliklerine bağlı olarak gelen ışığı değişik oranlarda adsorbe eder veya yansıtırlar. Spektral yansımalar vasıtasıyla objelerin karakteristikleri hakkında bilgi toplamaya yarayan araçlardır.

<sup>1</sup> Prof.Dr, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü  
huseyinsenol@isparta.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-5676-7161



Şekil 4. Örneklerin Kuru ve Nemli durumlardaki Munsell reflektans arasındaki ilişkileri.

## Sonuç

Isparta (Atabey ovası) üzerinde yapılan çalışma toprak çeşitliliği bakımında zenginlik göstermemektedir. Bu nedenle dağılım geniş değildir. Belirlenme katsayıları bu nedenle literatürlere göre daha düşük bulunmuştur. Aynı zamanda rengin belirlenmesinde etken faktörün ışığın absorbe edilmesi değil aynı zamanda absorbe edilme nedenidir. Etken faktörler organik karbon miktar ve çeşidi, kil miktar ve tipi, kristalin demir/alüminyum formu, partikül boyutu parametreleri dikkate alınarak geniş bir veri seti üzerinde daha iyi sonuçlar alınacağı tespit edilmiştir.

## Kaynakça

1. Clark RN. Chapter 1: Spectroscopy of Rocks and Minerals, and Principles of Spectroscopy. In: Rencz, A.N., Ed., Manual of Remote Sensing, Volume 3, Remote Sensing for the Earth Sciences, John Wiley and Sons, 1999, New York, p.3-58.
2. Waiser T. MSC Thesis: In Situ Characterization of Soil Clay Content with Visible Near-Infrared Diffuse Reflectance Spectroscopy. Texas, 2006, A&M University.
3. Workman J, Shenk J. Understanding and using the near-infrared spectrum as an analytical method. Near-infrared Spectroscopy Agriculture, 2004, p.3-10.
4. Altınbaş Ü, Kurucu Y, Bolca M. Ege Bölgesi ve Çevresinin 2000 Yılına Ait Pamuk Ekili Alanları ve Pamuk Ürün Rekoltesinin Uzaktan Algılama Tekniği - Uydu Verileri ile Saptanması Üzerine Araştırmalar. 2000 BİL 030 No' lu Ege Üniversitesi Araştırma Fonu Projesi, 2001, Bornova, İzmir.
5. Viscarra Rossel RA, Walvoort DJJ, McBratney AB, Janik LJ. and Skjemstad JO. Visible, Near-Infrared, Mid-Infrared or Combined Diffuse Reflectance Spectroscopy for Simultaneous Assessment of Various Soil Properties. Geoderma, 2006, 131, p.59-75.
6. Barrett LR. Spectrophotometric colour measurement in situ in well drained sandy soils. Geoderma, 2002, 108, p.49-77.
7. Brown DJ. Using A Global VNIR Soil-Spectral Library for Local Soil Characterization and Landscape Modeling in A 2nd Order Uganda Watershed. Geoderma, 2007, 140, p.444-453.

8. Janik LJ, Merry RH, Skjemstad JO. Can Mid Infra-Red Diffuse Reflectance Analysis Replace Soil Extractions? *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 1998, 38, 7, p.68-696.
9. Minasy B, McBratney AB, Tranter G, Murphy BW. Using of Soil Knowledge for The Evaluation of Mid-Infrared Diffuse Reflectance Spectroscopy for Prediction Soil Physical and Mechanical Properties. *European Journal of Soil Science*, 2008, 59, p.960-971.
10. Batten GD. Plant Analysis Using Near-Infrared Reflectance Spectroscopy. The Potential and Limitations *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 1998, 38, p.697-706.
11. Mathieu R, Pouget M, Cervelle B, Escadafal R. Relationships between satellite-based radiometric indices simulated using laboratory reflectance data and typic soil color of an arid environment. *Remote Sensing of Environment*, 1998, 66, p.17-28.
12. Pospíšil J, Hrdý J, Hrdý J. Basic methods for measuring the reflectance color of iron oxides. *Optik (Stuttg)*, 2007, 118, p.278-288.
13. Mouazen AM, Karoui R, Deckers J, De Baerdemaeker J, Ramon H. Potential of visible and near-infrared spectroscopy to derive colour groups utilising the Munsell soil colour charts. *Biosystems Engineering*, 2007, 97, p.131-143.
14. Wells NA. Display of Munsell color values, earthquakes, and other three- and four-parameter datasets in stereo 3D, *Computers & Geosciences*, 28, 5, 2002, p.701-709.
15. Günel H, Erşahin S. Toprak Özelliklerinin Tahmininde Sayısallaştırılmış Renk Parametrelerinin Kullanımı. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 2006, 12, 1, p.85-92.
16. Brunet D, Barthès BG, Chotte JL, Feller C. Determination of Carbon and Nitrogen Contents in Alfisols, Oxisols and Ultisols from Africa and Brazil Using NIRS Analysis: Effects of Sample Grinding and Set Heterogeneity. *Geoderma*, 2007, 139, p.106-117.
17. Zhang J, Sokhansanj S, Wu S, Fang R, Yang W, Winter P. A transformation technique from RGB signals to the Munsell system for color analysis of tobacco leaves. *Computer Electronic Agriculture*. 1998, 19, p.155-166.
18. Akgül M, Başayığıt L, Uçar Y, Müjdecı, M. Atabey Ovası Toprakları. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayın No: 15, Araştırma Serisi Yayın No: 1, 2001, Isparta.
19. Soil Survey Staff. Soil taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Soil Conservation Service. U.S. Department of Agriculture Handbook, 1975, p.436.
20. Melville MD, Atkinson G. Soil color: its measurement and its designation in models of uniform color space. *Journal of Soil Science*, 1985, 36, p.495- 512.
21. Sanchez-Maranon M, Soriano M, Melgosa M, Delgado G, Delgado R. Quantifying the effects of aggregation, particle size and components on the colour of Mediterranean soils. *European journal of soil science*, 2004, 55, 3, p.551-565.
22. Post DF, Levine SJ, Bryant RB, Mays MD, Batchily AK, Escadafal R. and Huete AR. Correlations between field and laboratory measurements of soil color. In: Bigham, J.M., Ciolkosz, E.J. (Eds.), *Soil Color*. Soil Science Society of America, Madison, WI, 1993, p. 35-50.

# BÖLÜM 3

## YAKIN-KIZILÖTESİ YANSIMA SPEKTROSKOPİSİ İLE TOPRAK TEKSTÜRÜNÜN BELİRLENEBİLİRLİĞİ

Hüseyin ŞENOL<sup>1</sup>

### Giriş

Toprak, kısa mesafeler içerisinde yatay ve düşey yönde çok fazla değişimler sunan heterojen bir yapıdır. Bu nedenle araştırmalarda, toprakların tamamını temsil etme yeteneğine sahip olması amacı ile fazla miktarda örnek almaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu da para, iş yükü, zaman, çevre kirliliğine sebep olmaktadır. Geleneksel laboratuvar analiz yöntemlerine alternatif olarak geliştirilen ve geliştirilmeye devam edilen metot ile uzun zaman ölçeğinde para, zaman ve iş gücünden kazanımlar sağlanmaktadır. Ayrıca geleneksel laboratuvar analizleri sonucunda açığa çıkan kimyasal atıkların çevreye zarar vermesinin önüne geçilmiş olmaktadır. Bu amaç doğrultusunda geliştirilen ve geliştirilmeye devam edilen Yakın Kızılötesi Yansımaya Spektroskopisi (NIRS) toprak kaynaklarının korunması amacı ile gerek tarımsal ve gerekse çevresel kullanımlar için topraklar hakkında ucuz, hızlı ve güvenilir bir bilgiye ulaşmayı sağlayan teknolojik yaklaşımlardan birisidir.

NIRS toprakların bazı fizikokimyasal ve mineralojik özelliklerinin belirlenmesi için, yansımaya ölçümüne dayanan ve aynı zaman da laboratuvar analizleri ile korelasyonu sağlanan bir metodu ortaya konarak, bu yöntemin laboratuvar şartlarında geleneksel laboratuvar analiz sonuçları ile istatistiki anlamda karşılaştırmalarının yapılması sağlanmaktadır.

<sup>1</sup> Prof.Dr, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, huseyinsenol@isparta.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-5676-7161

sayısının kalibrasyon ve validasyon için yeterli olmadığına dikkat çekilmiştir (22).

## Sonuç

Son elli yıl içerisinde kullanılmaya başlanan yansıma teknolojisi toprak bileşenlerinin kısa süre içerisinde ve çok düşük maliyet ile tahmini olarak belirlenmesine olanak sağlayan bir teknolojidir.

Yapılan çalışmalarda toprak tekstürünün yansıma ile başarılı bir şekilde belirlenmesi ortaya konmuştur. Bu şekilde fazla miktarda toprak örneği çok kısa bir sürede analiz edilmesini gerektiren tarımsal faaliyetlerden özellikle toprak kalitesinin ortaya konmasında yansıma teknikleri güvenilir bir şekilde kullanılabilir. Fakat bilinmelidir ki yansıma karakteristikleri toprağın doğasına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu nedenle veri setini oluşturan örneklerin çok farklı mineralojik, kimyasal ve fiziksel yapıya sahip olması doğruluğu artırma da etkindir. Klasik analiz yöntemlerin aksine, kızılötesi tekniğinde kullanılan örneklerde herhangi bir fiziksel müdahale olmaz ve analiz için örnek hazırlama gibi gereksinimleri de yoktur. Herhangi bir kimyasala ihtiyaç duyulmadığı için de çevreye duyarlıdır. Mobil veya laboratuvar tipleri ile aynı anda çok fazla parametre ortaya konabilmektedir.

Yansıma teknolojisinin olumlu taraflarının yanında, bazı olumsuz yönleri de bulunmaktadır. En önemli oluşuz kısmı ise ilk yatırım maliyetinin yüksek olmasıdır. Sonuçların doğruluğu ise kullanılan referans metoda bağlıdır. Cihaz ilk alım sırasında bir kısım bünyesinde veri kütüphanesi barındırması bu olumsuz tarafları giderebilmektedir. Fakat kullanıcı kendine ait veri setleri de veri kütüphanesine ekleyerek veri setini genişletebilmektedir. Ayrıca hemen bütün çalışmalarda dikkat çekilen toprak yansıma kütüphanelerinin oluşturulması çalışmalarıdır. Bu amaç doğrultusunda yansıma teknolojisini yoğun olarak kullanan Avustralya, Amerika ve Brezilya gibi ülkelerde (Soil Spectral Library) toprak yansıma kütüphaneleri oluşturma yoluna gitmektedirler.

## Kaynakça

1. Chang CW, Laird DA, Mausbach MJ, Hurburg Jr CR. Near-Infrared Reflectance Spectroscopy Principal Components Regression Analysis of Soil Properties. Soil Science Society of American Journal, 2001, 65, p.480-490.
2. Barton FE. Theory and principles of near infrared spectroscopy. NIR spectroscopy, Spectroscopy Europe, 2002. 14/1.



3. Pasquini C. Near Infrared Spectroscopy: Fundamentals, Practical Aspects and Analytical Applications. *Journal of Brazilian Chemistry Society* 2003, 14 (2), p.198-219.
4. Ben-Gera I and Norris KH. Determination of moisture content in soybeans by direct spectrophotometry. *Israel Journal of Agricultural Research*, 1968, 18, p.124-132.
5. Wetzel DL. Near-infrared reflectance analysis: Sleeper among spectroscopic techniques. *Analytical Chemistry*, 1983, 55 (12), p.1165-1176.
6. Creaser CS and Davies AMC. Section 1: Near infrared spectroscopy. In *Analytical applications of spectroscopy*. Royal Society of Chemistry, 1988. London, p.1-172.
7. Murray I and Cowe IA. *Making light work: Advances in near infrared spectroscopy*. Weinheim, 1992, New York.
8. Workman JJJr. Interpretive spectroscopy for near infrared. *Applied Spectroscopy Reviews*, 1996, 31, p.251-320.
9. Waiser HT. In situ characterization of soil properties using visible near-infrared diffuse reflectance spectroscopy. Submitted to the Office of Graduate Studies of Texas A&M University (master thesis, unpublished), 2006, Texas.
10. Clark RN. Spectroscopy of rocks and minerals, and principles of spectroscopy. p. 3-52. In A.N. Rencz (ed.) *Remote sensing for the earth sciences: Manual of Remote Sensing*, John Wiley & Sons, 1999, New York.
11. Workman JJJr. and Shenk J. Understanding and using the near-infrared spectrum as an analytical method. p. 3-10. In C.A. Roberts, J. Workman, Jr., and J.B. Reeves III (ed.) *Near-infrared spectroscopy in agriculture*. ASA, CSSA, and SSSA, 2004, Madison, WI.
12. Viscarra Rossel RA, Walvoort DJJ, McBratney AB, Janik LJ, Skjemstad JO. Visible, Near Infrared, Mid-Infrared or Combined Diffuse Reflectance Spectroscopy for Simultaneous Assessment of Various Soil Properties, *Geoderma*, 2006, 131 (1-2), p. 59-75.
13. Günel H, Erşahin S, Akbaş F ve Budak M. Toprak biliminde kızıl ötesi spektrometrenin potansiyel kullanımı. *Ondokuzmayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2007, 22 (2), s.219-226.
14. McCarty GW, Reeves IIIJB, Reeves VB, Follet RF, Kimble JM. Mid-infrared and near-infrared diffuse reflectance spectroscopy for soil carbon measurement. *Soil Science Society of American Journal*, 2002, 66, p.640-646.
15. Janik LJ, Merry R.H. and Skjemstad JO. 1998. Can mid infrared diffuse reflectance analysis replace soil extractions? *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 1998, 38, p.681-696.
16. Ben-Dor E and Banin A. Near-infrared analysis as a rapid method to simultaneously evaluate several soil properties. *Soil Science Society of American Journal*, 1995, 59, p.364-372.
17. Malley DF, Martin PD and Ben-Dor E. Application in Analysis of Soils. In *Near-Infrared Spectroscopy in Agriculture* (eds C.A. Roberts, J. Workman and J.B. Reeves), 2004.
18. Francis IJJB. The ferric mineralogy of mars. University of Hawaii. Order Number 9230473. U.M.I. 300N Zeeb Rd. Ann Arbor, MI 48106. Hawaii. USA (master thesis, unpublished), 1992.
19. Mustard JF, Sunshine JM. Spectral analysis for earth science investigation: investigations using remote sensing data. In: Rencz, A.N. (Ed.), *Remote Sensing for the Earth Sciences*. , 3rd ed. John Wiley & Sons, 1999.

20. Shepherd KD and Walsh MG. Development of reflectance spectral libraries for characterization of soil properties. *Soil Science Society of America Journal*, 2002, 66, p.988-998.
21. Daniel KW, Tripathi NK and Honda K. Artificial neural network analysis of laboratory and in situ spectra for the estimation of macronutrients in soils of Lop Buri (Thailand). *Australian Journal of Soil Research*, 2003, 41, p.47-59.
22. Sørensen LK, Dalsgaard S. Determination of Clay and Other Soil Properties by Near Infrared Spectroscopy *Soil Science Society of America Journal*, 2005, 69, p.159-167.
23. McBratney AB, Minasny B, Viscarra Rossel R. Spectral soil analysis and inference systems: A powerful combination for solving the soil data crisis *Geoderma*, 2006, 136 (1-2), p.272-278.
24. Vågen TG, Shepherd KD, Walsh MG. Sensing landscape level change in soil fertility following deforestation and conversion in the highlands of Madagascar using Vis-NIR spectroscopy, *Geoderma*, 2006, 133, p.281-294.
25. Mouazen AM, R. Karoui R, De Baerdemaeker J, Ramon H. Classification of soil texture classes by using soil visual near infrared spectroscopy and factorial discriminate analysis techniques, *Journal of Near Infrared Spectroscopy*, 2005, 13, p.231-240.
26. Anonim. 2011. Rapid Soil Analysis Services. [www.clw.csiro.au/services/](http://www.clw.csiro.au/services/) 05 Ocak 2011.
27. Haaland DM, Thomas EV. Partial least-squares methods for spectral analyses: 1. Relation to other quantitative calibration methods and the extraction of qualitative information, *Analytical Chemistry*, 1988, 60, p.1193-1202.
28. Islam K, Singh B, McBratney A. Simultaneous estimation of various soil properties by ultra-violet, visible and near-infrared reflectance spectroscopy, *Australian Journal of Soil Research*, 2003, 41, p.1101-1114.
29. Cozzolino D and Moron A. The Potential of NearInfrared Reflectance Spectroscopy to Analyse Soil Chemical and Physical Characteristics, *Journal of Agricultural Sciences*, 2003, 140, p.65-71
30. Walvoort DJJ and McBratney AB. Diffuse Reflectance Spectrometry as A Proximal Sensing Tool for Precision Agriculture. In: Grenier, G., Blackmore, S. (Eds), *ECPA 2001, 3rd European Conference on Precision Agriculture*, 2001, 1, Agro Montpellier, p. 503-507.
31. Waiser TH, Morgan CLS, Brown DJ and Hallmark CT. In Situ Characterization of Soil Clay Content with Visible Near-Infrared Diffuse Reflectance Spectroscopy, *Soil Science Society of American Journal*, 2007, 71, p.389-396.
32. Brown DJ, Shepherd KD, Walsh MG, Mays MD, Reinsch TG. Global soil characterization with VNIR diffuse reflectance spectroscopy, *Geoderma*, 2006, 132, p.273-290.
33. Irons JR, Weismiller RA and Petersen GW. Soil reflectance, in *Theory and Applications of Optical Remote Sensing* (G. Asrar, Ed.), Wiley-Interscience, New York, 1989, p. 66-106.
34. Bowers SA and Hank RJ. Reflection of radiant energy from soils. *Soil Science*, 1965, 100, p.130-138.
35. Baumgardner M.F., Silva, L.F., Biehl, L.L., and Stoner E.R. 1985. Reflectance properties of soils. *Adv.Agron.* 38:1-44.
36. Geberman AH and Weher DD. Reflectance of varying mixtures of a clay soil and sand *Photogrammetric Engineering Remote Sensing*, 1979, 45, p.1145-1151.

37. Beck RH, Robinson BF, McFee WW and Peterson JB. Spectral characteristics of soil related to the interaction of soil Moisture, organic carbon and clay content, LARS Inf. Note, 1976. 081176.
38. Stoner FR. Physicochemical, site and bidirectional reflectance factor characteristics of uniformly moist soils. Ph.D. dissertation, Purdue Univ., West Lafayette, 1979, Indiana.
39. Lagacherie P, Baret F, Feret JB, Netto JM and Robbez-Masson JM. Estimation of soil clay and calcium carbonate using laboratory, field and airborne hyperspectral measurements. *Remote Sensing of Environment*, 2008, 112, p.825-835.
40. Bellinaso H, Dematte JAM and Romerio SA. Soil Spectral Library and Its Use in Soil Classification, *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 2010, 34, p.861-870.
41. Mathews HL, Cunningham RL and Petersen GW. Spectral reflectance of selected Pennsylvania soils. *Soil Science Society of American Journal*, 1973, 37, p.421-424.
42. White K, Walden J, Drake N, Eckardt F and Settle J. Mapping the iron oxide content of dune sands, Nabim Sand Sea, Namibia, using Landsat Thematic Mapper Data. *Remote Sensing of Environment*, 1997, 62, p.30-39.

# BÖLÜM 4

## BİYODİNAMİK TARIMIN KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

*Filiz HALLAÇ TÜRK<sup>1</sup>*

### Giriş

Dünya genelinde yoğun tarım uygulamaları sebebiyle artan çevre kirliliği birçok canlının yaşamını tehdit eder durumda bulunmaktadır. Dolayısıyla insan faaliyetlerinin oluşturduğu çevresel sorunlara ilişkin farkındalığın artması son yıllarda uluslararası, ulusal ve bölgesel düzeyde birçok kurum ve kuruluşun ana hedeflerinden biri haline gelmiştir. Birleşmiş Milletler 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi (United Nations 2030 Agenda for Sustainable Development) en önemli girişimlerden biri olup özellikle “sürdürülebilir tarımı teşvik etmeyi” ve “sürdürülebilir tüketim ve üretimi sağlamayı” hedeflemektedir (1,2). Bununla birlikte, iklim değişikliği ve azalan biyoçeşitlilik bağlamında pek çok araştırmacı teknolojik ve politik uygulamaların yeterli olmayacağını, kişisel düzeydeki değerler, inançlar ve dünya görüşlerinde de derin dönüşümlerin gerekli olduğunu bildirmişlerdir (3-5). Bu bağlamda, tarım ve gıda sektöründe sürdürülebilirliğin sağlanması için istenilen dönüşümde alternatif tarım sistemlerinden biri de biyodinamik tarım sistemidir (6,7). Biyodinamik tarım, standartlarında ek özelliklere ve maddi olmayan bir boyutun varlığını açıkça öne sürme özelliğine sahip bir organik tarım biçimidir (8,9). Evrendeki her şeyin birbirine bağlı olduğunu belirten antroposofi teorisine dayanmaktadır. Toprak, insan, bitkiler ve tüm doğal ve kozmik unsurlar, biyodinamik tarımın bütünsel bakış açısında yer alır (10).

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, filizhallac@isparta.edu.tr, ORCID ID:0000-0001-6697-659x

tekniklerin kullanılmasına bağlıdır. Bu bağlamda organik tarımın atası olarak tanınan biyodinamik tarım katı kuralları, kozmik güçleriyle varlığını ön plana çıkarmaktadır.

## Kaynakça

1. Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. In *A New Era in Global Health*; Rosa, W. (Ed.) Springer Publishing Company: New York, NY, USA, 2017; ISBN 978-0-8261-9011-6.
2. Masotti, P., et al. Environmental Impacts of Organic and Biodynamic Wine Produced in Northeast Italy. *Sustainability*. 2022; 14(10):6281. doi:10.3390/su14106281
3. Beddoe, R. et al. Overcoming systemic roadblocks to sustainability: The evolutionary redesign of worldviews, institutions, and technologies. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2009, 106.8: 2483-2489. doi:10.1073/pnas.0812570106
4. Schill, C., Anderies, J. M., Lindahl, T., Folke, C., Polasky, S., Cárdenas, J. C., & Schlüter, M. A more dynamic understanding of human behaviour for the Anthropocene. *Nature Sustainability*, 2019, 2(12): 1075-1082. doi:10.1038/s41893-019-0419-7
5. Vogel, C., O'Brien, K. Getting to the heart of transformation. *Sustainability Science*, 2022, 17.2: 653-659. doi:10.1007/s11625-021-01016-8
6. Baiano A. An Overview on Sustainability in the Wine Production Chain. *Beverages*. 2021; 7(1):15. doi.org/10.3390/beverages7010015
7. Brock C. et al. Research in biodynamic food and farming – a review. *Open Agriculture*. 2019;4(1): 743-757. doi:10.1515/opag-2019-0064
8. Wright, J. Introduction to the Book. *Subtle Agroecologies*. CRC Press, 2021. xxix-xli. *Agricultural Systems*, 2022, 200: 103424. doi:10.1201/97804294440939
9. Rigolot, C.; Quantin, M. Biodynamic farming as a resource for sustainability transformations: Potential and challenges. *Agricultural Systems*, 2022, 200: 103424. doi:10.1016/j.agsy.2022.103424
10. Steiner, R. Spiritual foundations for the renewal of agriculture: a course of lectures held at Koberwitz, Silesia, June 7 to June 16, 1924. <https://rsarchive.org/Lectures/GA327/English/BDA1958/19240607p01.html> (accessed 18 April 2024)
11. Pigott A. Hocus pocus? Spirituality and soil care in biodynamic agriculture. *Environment and Planning E: Nature and Space*. 2021 4:4, 1665-1686 doi:10.1177/2514848620970924
12. Roche, Michael, Gui Dib, Geoffrey Watson. Bringing biodynamic agriculture to New Zealand in the 1920s and 1930s. *Kōtuitui: New Zealand Journal of Social Sciences Online* 16.1 2021, 86-99. doi: 10.1080/1177083X.2020.1764065
13. Rigolot, C. Our mysterious future: Opening up the perspectives on the evolution of human–nature relationships. *Ambio*, 2021, 50.9: 1757-1759. doi:10.1007/s13280-021-01585-z
14. Paull J, Hennig B (2020) A world map of biodynamic agriculture. In: *Agricultural and Biological Sciences Journal* Vol. 6, No. 2, 2020, pp. 114-119 <http://www.aiscience.org/journal/absj> ISSN: 2381-7178 (Print); ISSN: 2381-7186 (Online)
15. Willer H. et al (2020) *The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2020*. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL) and IFOAM – Organics International, Frick and Bonn

16. Siltaoja, M. et al. The dynamics of (de) stigmatization: Boundary construction in the nascent category of organic farming. *Organization Studies*, 2020, 41.7: 993-1018.
17. Ciliberto, G., Lo Schiavo, F., & Vitale, A. (2022). A welcome revision, but organic farming law still needs work. *Nature Italy*. doi: 10.1038/d43978-022-00035-y
18. Parisi, Giorgio, et al. Italy: scientists petition against biodynamic farming law. *Nature*, 2021, 595,7867: 352-352. doi: 10.1038/d41586-021-01886-z
19. Reeve, J. et al. Soil and winegrape quality in biodynamically and organically managed vineyards. *American journal of enology and viticulture*, 2005, 56.4: 367-376.
20. Probst, B., Schüler, C. Joergensen, R.G. Vineyard soils under organic and conventional management—microbial biomass and activity indices and their relation to soil chemical properties. *Biol Fertil Soils* **44**, 443–450 (2008). doi: 10.1007/s00374-007-0225-7
21. Turinek, M., et al. “Biodynamic Agriculture Research Progress and Priorities.” *Renewable Agriculture and Food Systems*, 2009, 24:2. 146–54. doi:10.1017/S174217050900252X
22. Döring, J. et al. Growth, yield and fruit quality of grapevines under organic and biodynamic management. *PLoS One*, 2015, 10.10: e0138445. doi:10.1371/journal.pone.0138445
23. Tópor, A. et al. Impact of biodynamic viticulture on the occurrence of fungi and mycotoxins, antioxidant activity, volatile and phenolic profile of Chardonnay grapes. *Food Bioscience*, 2023, 55: 102978. doi:10.1016/j.fbio.2023.102978
24. Paull, J . The secrets of Koberwitz: The diffusion of Rudolf Steiner’s Agriculture Course and the founding of Biodynamic Agriculture. *Journal of Social Research & Policy*, 2011, 2.1: 19-29. <https://orgprints.org/id/eprint/19518/1/Paull2011SecretsJSRP.pdf>
25. Gidley, J. M. Educational imperatives of the evolution of consciousness: the integral visions of Rudolf Steiner and Ken Wilber. *International Journal of Children’s Spirituality*, 2007, 12(2), 117–135. doi:10.1080/13644360701467428
26. Paull, J. Biodynamic agriculture: The journey from Koberwitz to the world, 1924-1938. *Journal of Organic Systems*, 2011, 6.1. <https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:304a-24bf-3961-4798-b13c-9e0a1e2aa339/files/m3f2ffab9ddf033f6f0a81aca1084fb41>
27. Ponzio, C. et al. Organic and biodynamic agriculture: a review in relation to sustainability. *International Journal of Plant and Soil Science*, 2013, 2.1: 95-110. doi:10.9734/IJPSS/2013/4493
28. Chalker-Scott, L. (2013). The Science Behind Biodynamic Preparations: A Literature Review. *HortTechnology hortte*, 23(6), 814-819. Erişim tarihi 27 Nisan 2024, <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.23.6.814>
29. Bloksma J.R., Struik P.C., Coaching the process of designing a farm: using the healthy human as a metaphor for farm health, *NJAS Wageningen Journal of Life Sciences*, 2007. 54(4), 413–429. doi:10.1016/S1573-5214(07)80013-3
30. Knierim, U, Irrgang, N, Roth, BA. To be or not to be horned consequences in cattle. *Livestock Science*, 2015. 179:29–37. doi:10.1016/j.livsci.2015.05.014CrossRefGoogle Scholar
31. Diver, S. Biodynamic farming&Compost preparation. Appropriate Technogy Transfer for Rural. 1999. Erişim tarihi 25.04.2024. <https://www.demeter-usa.org/downloads/Demeter-Science-Biodynamic-Farming-&-Compost.pdf>.

32. Von Wistinghaouse, C. et al. The biodynamic spray and compost preparations production methods. Boole 1. 1st edition. September 2000. Biodynamic Agriculture Association. ISBN 0-9518976-1-6.
33. Reeve J. R. Effects of biodynamic preparations on soil, winegrape, and compost quality on a California vineyard. Washington State University Department of Crop and Soil Sciences. .2003, Master of Science.
34. Koepf, H. What is bio-dynamic agriculture. *Summer/Fall/Biodynamics*. 2007, 27-29. Erişim tarihi 25.04.2024. <https://biodynamics.com/pdf/f07bd/f07bd-koepfwhatisbdag.pdf>
35. Koepf, H. Compost – What It Is, How It Is Made, What It Does. Biodynamic Farming and Gardening Association Inc, 1980
36. Mayoral, O et al. What Has Been Thought and Taught on the Lunar Influence on Plants in Agriculture? Perspective from Physics and Biology. *Agronomy*. 2020; 10(7):955. doi:10.3390/agronomy10070955
37. Maw, M. Periodicities in the influences of air ions on the growth of garden cress. *Canadian Journal of Plant Science*, 1967. 47, 499–505.
38. Brown, F. & Chow, C.S. Lunar-correlated variations in water uptake by bean seeds. *Biological Bulletin*, 1973. 145, 265–278.
39. Brown, F. The rhythmic nature of animals and plants. *Cycles*, 1960. April, 81–92
40. Hachez, M. The significance for seed-germination of the passage of the Moon through the constellations of the zodiac. *Anthroposophical Agricultural Foundation, Notes & Comments*, 1935. IV, 283–289
41. Kollerstrom, N., Staudenmaier, G. Evidence for Lunar-Sidereal Rhythms in Crop Yield: A Review. *Biological Agriculture & Horticulture*, 2001.19(3), 247–259. doi:10.1080/01448765.2001.9754928
42. Thun, M. Gardening for life - the biodynamic way: A practical introduction to a new art of gardening, sowing, planting, harvesting, Harrington Press, 2000. ISBN 13: 9781869890322, pp. 123.
43. Sivasankari, J., Thimmaiah., A. Lunar rhythms in agriculture-review on scientific perspectives. *International Journal of Complementary and Alternative Medicine*. 2021;14(2):81–85. doi:10.15406/ijcam.2021.14.00536
44. Beluhova-Uzunova, R., Atanasov, D. (2017). Biodynamic farming – method for sustainable production of quality food. *Икономика и управление на селското стопанство*, 62 (3), 40-48.

# BÖLÜM 5

## KÖK-UR NEMATODU *Meloidogyne incognita*' NIN ASMA ANAÇLARINDA REAKSİYONLARININ BELİRLENMESİ

Filiz HALLAÇ TÜRK<sup>1</sup>  
Harun Burak GÖZE<sup>2</sup>  
Fatma Gül GÖZE ÖZDEMİR<sup>3</sup>

### Giriş

Bağcılık insanlık tarihinin ilk dönemlerinden bu yana önemini koruyan bir tarım dalıdır. Tüm dünyada yüksek besin ve ticari değeri olan üzüm bağcılık faaliyetlerinin sonucu ile elde edilmektedir. Türkiye sahip olduğu iklim ve toprak gibi çevresel koşullar bakımından bağcılığa uygun olduğundan dünyada ekonomik öneme sahip bağcı ülkelerden biridir (1). Anadolu'nun kültüründe çok eski yıllardan günümüze dek var olan bağcılık, zengin genetik çeşitlilikle bezenmiş çok farklı tüketim ve değerlendirme şekilleri göstermektedir. Asma Anadolu'da odun dokusundan, yaprağına, sürgününden üzümüne kadar değişik formlarda değerlendirilerek birçok ailenin barınmasında, beslemesinde ve geçinmesinde rol oynamıştır (2).

Dünya sıralamasında hem alan hem de üzüm üretiminde ilk 10 ülke içerisinde yer alan ülkemizde üretim yoğunluğunun sofralık ve kurutmalıklar üzerinde yoğunlaştığı bilinmektedir. Ülkemiz dünya bağ alanlarının %6' sını kaplayarak 5. sırada yer alırken yaptığı %5 lik üretimle dünyada 6. sırada yer almıştır (3) Bununla birlikte, sofralık üzümlerde dış satımda ilk 10 ülke içindeki yerinin

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, filizhallac@isparta.edu.tr, ORCID iD:0000-0001-6697-659x

<sup>2</sup> Yüksek mühendis, harunburakgoze@gmail.com, ORCID iD: 0000-0001-8997-9865

<sup>3</sup> Doç. Dr., Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, fatmagoze@isparta.edu.tr, ORCID iD:0000-0003-1969-4041



derecede zararlı olması hem pahalı olması nedeniyle dayanıklı çeşit veya kullanılması gerekliliği bulunmaktadır. Bu nedenle asma bitkisinde kök-ur nematodlarına dayanım açısından, son derece geniş ve farklı özelliklere sahip bir anaç popülasyonuna ihtiyaç bulunmaktadır. Farklı anaçlarla çalışılması ıslah çalışmalarına materyal oluşturması açısından önem taşımaktadır. Modern bağcılıkta anaç kullanma zorunluluğu bulunduğundan dayanıklı anaçların nematodlara karşı reaksiyonlarının belirlenmesi gerekmektedir. Asma anaçları ile bitki paraziti nematod konukçu reaksiyonları ve patojeniteleri konusunda dünyada çalışmalar yürütülmekte birlikte Türkiye de asma-nematod çalışmalarının asma alanlarında bitki paraziti nematodların tanınması üzerine olduğu görülmektedir. Anaç-nematod reaksiyonlarının belirlenmesiyle yeni kurulacak bağ alanlarına katkı sağlanacağı düşünülmektedir. Ayrıca dayanıklı çıkan anaçların melezlemeleri yapılarak (Amerikan X Amerikan, Amerikan X V. vinifera) köklenmesi kolay, aşı başarısı yüksek, uyuşması iyi, afinitesi iyi, beslenme, kalite ve verim özelliklerine etkileri olumlu yeni hibrid anaçlar geliştirilebilir. Bu çalışmada 1103P asma anacının, Türkiye bağcılığının geliştirilmesinde yeni anaç ıslahında kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

## Kaynakça

1. Akkurt, M., Şenses, İ. M., Erdoğan, Ü. Organic viticulture recent status in turkey and development opportunities, *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*. 2018;6 (11): 511-1516. doi:10.24925/turjaf.v5i11.3.25p.1620
2. Çelik, H., Ağaoglu, Y. Fidan, Y. ve ark. *Genel Bağcılık*. Sun Fidan AŞ Mesleki Kitaplar Serisi: I. Fersa Matbaacılık San, 1998. Tic. Ltd. Şti. Necatibey Cad. Elgün Sok (4-B).
3. FAO. Üzüm üretim ve alanı araştırması 2024. (16.04.2024 tarihinde <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. adresinden erişilmiştir).
4. Mıstanoglu İ, Kaşkavalcı G. Virüs vektörü olarak nematodlar. *Türkiye Entomoloji Bülteni*. 2014;3(1):45-53.
5. Sasser, J.N., Freckman, D.W. A world prospective on nematology: The role of the society. In: Veech, J,A and Dicson, D,W.(eds.), *Vistas on Nematology*. Hyattsville, Maryland. 1987.p.7-20.
6. Teliz, D., Landa, B. B., Rapoport, H. et al. Plant-parasitic nematodes infecting grapevine in southern Spain and susceptible reaction to root-knot nematodes of rootstocks reported as moderately resistant. *Plant Disease*. 2007;91(9):1147-1154. doi:10.1094/PDIS-91-9-1147. PMID: 30780656.
7. Gutiérrez-Gutiérrez, C., Palomares-Rius, J.E., Jiménez-Díaz, R.M. et al. Host suitability of *Vitis* rootstocks to root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) and the dagger nematode *Xiphinema index*, and plant damage caused by infections. *Plant Pathology*. 2011, 60:575-585. doi:10.1111/j.1365-3059.2010.02404.x.

8. Walker GE. Effects of Meloidogyne spp. and Rhizoctonia solani on the Growth of Grapevine Rootings. *Journal of Nematology*;1997;29(2):190-8. PMID: 19274149; PMCID: PMC2619770.
9. Saucet, A.B., Ghelder, C.V., Abad, P.et al., Resistance to root-knot nematodes Meloidogyne spp. in woody plants. *New Phytologist*. 2016; 211: 41–56. doi:10.1111/nph.13933.
10. McKenry, M.V., Kretsch, J.O., Anwar, S.A. Interactions of selected Vitis cultivars withendoparasitic nematodes. *American Journal of Enology and Viticulture*. 2001;52: 310–316.doi: 10.5344/ajev.2001.52.4.310.
11. Aydeniz, M.M, Göze Özdemir, F.G., Yaşar, B. *Manisa İli Salihli İlçesinde Meyve Bahçelerinde Bulunan Bitki Paraziti Nematodların Belirlenmesi*. 6th International Congress of Agriculture and Environment Proceeding book, 2018. pp 68-78.
12. Kasapoğlu, E.B., İmren, M.,Elekçioğlu, İ.H. Adana ilinde önemli kültür bitkilerinde bulunan bitki paraziti nematod türleri. *Türkiye Entomoloji Dergisi*. 2014; 38 (3): 333-350.
13. Mıstanoğlu, İ., Kaşkavalcı, G. Devran, Z. İzmir ve Manisa illerinde bağ alanlarında ekonomik öneme sahip bitki paraziti nematodların morfolojik ve moleküler yöntemlerle tanılanması. *Türkiye entomoloji dergisi*. 2015; 39 (3): 297-309.
14. Ferris, H., Zheng, L., Walker, M.A. Resistance of Grape Rootstocks to Plant-parasitic Nematodes.. *Journal of Nematology*. 2012;44(4): 377–386. PMCID: MC3592374.
15. Reisch, B.I. Owen, C.L. & Cousins, P.S. Grape. In: Badenes M.L. and D.H. Byrne (eds.). *Fruit breeding handbook of plant breeding* 8. Springer Science+ Business Media New York, 2012. p.225–262.
16. Cohen, S. & Edwards, J. R. Personality characteristics as moderators of the relationship between stress and disorder. In R. W. J. Neufeld (Ed.), *Advances in the investigation of psychological stress*. New York: Wiley,1989. p. 235-283.
17. Brown, D.J.F., Dalmasso, A., Trudgill, D.L. Nematode pests of soft fruits and vines. In: Evans K., Trudgill D.L and. Walker J.M.(eds), *Plant parasitic nematodes in temperate agriculture* CAB International: Wellingford, UK, 1993. p. 427-462.
18. Weinberger, J.H., Harmon, F.N. Harmony, a new nematode and phyloxera resistant rootstock for vinifera grape. *Fruit Varieties and Horticultural Digest*.1966, 20:63–65.
19. Brooks, R.M. & Olmo, H.P. (1997). *The Brooks and Olmo Register of Fruit and Nut Varieties*, ASHA Press, Alexandria,1997. p. 743.
20. Garris, A., Cousins, P., Ramming, D. & Baldo, A. (2009). Parentage analysis of Freedom rootstock. *American Journal of Enology and Viticulture*, 2009. 60: 357–361.
21. Lider, L.A. Inheritance of resistance to a root-knot nematode (Meloidogyne incognita var. acrita Chitwood) in Vitis spp. *Proceedings of the Helminthological Society*. Washington, 1954. 21: 53-60.
22. Lowe, K.M. & Walker, M.A. Genetic linkage map of the interspecific grape rootstock cross Ramsey (*Vitis champinii*) × Riparia Gloire (*Vitis riparia*). *Theoretical and Applied Genetics*. 2006. 112:1582–1592. doi:10.1007/s00122-006-0264-8.
23. Devran, Z., Söğüt, M.A. Occurrence of virulent root-knot nematode populations on tomatoes bearing the Mi gene in protected vegetable-growing areas of Turkey. *Phytoparasitica*. 2010. 38:245–251. doi: 10.1007/s12600-010-0103-y
24. Balcı, M., Yağcı, A. Asma Fidani Üretiminde Ön Bekletme ve Alttan Isıtma Uygulamalarının Randıman ve Kalite Üzerine Etkileri. *Bahçe*. 2018. 47(1): 393–400.

25. Geç, S., Göze Özdemir, F.G., Yaşar, B. In vitro koşullarda bazı bitkisel yağların *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) ırk 2'ye karşı nematisidal etkilerinin belirlenmesi, In: *Proceeding Book of 6th International Congress of Agriculture and Environment*, 11-13 October 2018, Antalya, Turkey, pp. 78-87.
26. Hartman, K.M., Sasser, J.N. Identification of *Meloidogyne* species on the basis of different host test and perineal pattern morphoplogy. In Barker, K. R., Carter, C. C., Sasser, J. N., (eds). *An Advanced treatise on Meloidogyne, Vol. 2. Methodology* North Carolina State University Graphics, Raleigh;1985. p 69-77.
27. Hooper, D.J. Extraction of free-living stages from soil. In *Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes* (Southey JF. eds), Her Majesty's Stationary Office, London, Great Britania, 1986. p. 5-30.
28. Nicol, J.M., Stirling, G.R., Rose, B.J. et al. Impact of nematodes on grapevine growth and productivity: current knowledge and future directions, with special reference to Australian viticulture. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 1999. 5:109–127. doi:10.1111/j.1755-0238.1999.tb00295.x.
29. Mpelasoka, B.S., Schachtman, D.P., Treeby, M.T. et al. A review of potassium nutrition in grapevines with special emphasis on berry accumulation. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 2003. 9: 154–168. doi:10.1111/j.1755-0238.2003.tb00265.x.
30. Smith, S.A., Brown, J.W., Yang, Y. et al. Disparity, diversity, and duplications in the Caryophyllales. *New Phytologist*, 2017. 217(2): 836-854. doi: 10.1111/nph.14772.
31. Aballay, E., Vilches, O. Resistance assessment of grapevine rootstocks used in Chile to the root-knot nematodes *Meloidogyne ethiopica*, *M. hapla*, and *M. javanica*. *Ciencia e Investigacion. Agraria*, 2015. 42(3): 407-413. doi:10.4067/S0718-16202015000300009.
32. Loubser, J.T., Meyer, A.J. Resistance of Grapevine Rootstocks to *Meloidogyne incognita* under Field Conditions. *South African Journal For Enology and Viticulture*, 1987. 8(2): 70-74. doi:10.21548/8-2-2317
33. Cain DW, McKenry MV, Tarailo RE. A New Pathotype of Root-knot Nematode on Grape Rootstocks. *Journal of Nematology*, 1984. 16(2):207-8. PMID: 19295902; PMCID: PMC2618369.
34. McKenry, M.V. *Nematodes*. In Flaherty, D.L. Christensen, L.P. Lanini, W.T.. Marois, J.J Phillips P.A. and Wilson L.T. (eds) *Grape Pest Management*. 2 nd ed. University of California, Oakland; 1992. p. 279–294.
- 35 Anwar SA, McKenry MV. Developmental Response of a Resistance-Breaking Population of *Meloidogyne arenaria* on *Vitis* spp. *Journal of Nematology*, 2002.34(1):28-33. PMID: 19265904; PMCID: PMC2620539.
36. Esmenjaud D, Bouquet A. Selection and application of resistant germplasm for grapevine nematodes management. In: Ciancio A, Mukerji KG (eds) *Integrated management of fruit crops and forest nematodes*. Springer Science+Business Media B.V.2009. p. 195–214 doi:10.1007/978-1-4020-9858-1\_8
37. Howland, A.D., Skinkis, P.A., Wilson, J.H. et al. Impact of grapevine (*vitis vinifera*) varieties on reproduction of the northern root-knot nematode (*Meloidogyne hapla*). *Journal of nematology*, 2015. 47(2): 141–147.
38. Mıstanoğlu, İ., Kaşkavalcı, G. Virüs vektörü olarak nematodlar. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 2013. 3(1): 45-53.

39. McLeod, R.W. Gendy, M.Y. Seasonal behaviour of *Meloidogyne javanica* and host race identity of root knot nematodes and citrus nematode (*Tylenchulus semipenetrans*) associated with grapevines. *Australian Grapegrower and Winemaker*. 1996, 390A (95, 97): 99-100.

# BÖLÜM 6

## ATRİPLEX BİTKİSİNİN KULLANIM ALANLARI VE HAYVAN BESLEME AÇISINDAN ÖNEMİ

Aytaç Zafer ALICI<sup>1</sup>  
Mevlüt TÜRK<sup>2</sup>

### Giriş

Dünya nüfusundaki hızlı artış nedeniyle, insanların hayvansal kaynaklı gıda gereksinimlerinin karşılanmasında önemli sorunlar ortaya çıkmaktadır. Ülkemiz hayvancılığının en önemli sorunlarından biri yeterli miktarda kaliteli kaba yem üretilmemesidir. Kaliteli kaba yemler, doğal çayır ve mera alanları ile yem bitkileri tarımı olmak üzere iki önemli kaynaktan sağlanmaktadır (1).

Çayır ve meralar kaliteli kaba yemin bol ve en ucuz üretildiği alanlar olarak kabul edilmesi nedeni ile gelişmiş ülkelerde çayır ve meralar, hayvan beslemede önemli yer tutmaktadır (2). Ülkemiz çayır ve meraları, erozyon, küresel ısınma, düzensiz otlatma ve bakım işlerinin yapılamaması gibi nedenlerle büyük ölçüde tahrip olmakta, dokusunu ve işlevini kaybetmektedir.

Kaliteli yem temininin sağlanması amacıyla, temel yem kaynağı durumundaki çayır ve mera alanları ile tarla tarımı içerisindeki yem bitkileri kültürünün geliştirilmesi için bazı önlemlerin en kısa sürede alınarak, dikkatle uygulanması önem arz etmektedir.

Gereksinim duyulan kaba yem üretiminin artırılmasında terk edilmiş (marjinal alanlar) veya nadasa bırakılmış alanlarda ya da münavebe sistemlerinde

<sup>1</sup> Mühendis, Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, [aytaczafer.alici@tarimorman.gov.tr](mailto:aytaczafer.alici@tarimorman.gov.tr), ORCID ID: 0009-0008-9228-8684

<sup>2</sup> Prof. Dr., Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, [mevlutturk@isparta.edu.tr](mailto:mevlutturk@isparta.edu.tr), ORCID ID: 0000-0003-4493-887X

ve genetik ıslahta potansiyel olarak yeni kapı açabilir. *Atriplex* ülkemizde aşırı otlatma sonucu zarar görmüş meralar ile kurak alanlardaki meraların ıslahında kullanılabilecek önemli bir bitkidir. Rüzgâr ve toprak erozyonuna karşı etkilidir

Ülke hayvancılığındaki kaba yem sorununu bir nebze olsa azaltmak için bu tür çalimsı bitkilerin alternatif kaba yem olarak kullanılması gereklidir. Aynı zamanda biyoçeşitliliğin korunması ve yaban hayatının gelişmesini sağlayacak mikro çevrelerin oluşturulmasında etkisi olduğu göz ardı edilmemelidir.

## Kaynakça

1. Turan N, Özyacı MA, Tantekin G. Siirt İlinde Çayır Mera Alanlarından ve Yem Bitkilerinden Elde Edilen Kaba Yem Üretim Potansiyeli. Turk J Agric Res (2015) 2: 69-75 TÛTAD ISSN: 2148-2306.
2. Açıkgöz E, Hatipoğlu R, Altınok S, Sancak C, Tan A, Uraz D. Yem bitkileri üretimi ve sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Tarım Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Ankara, s. 503-518.
3. Acar Z, Sabancı CO, Tan M, Sancak C, Kızılışımşek M, Bilgili U, Ayan İ, Karagöz A, Mut HÖ, Aşçı Ö, Başaran U, Kır B, Temel S, Yavuzer GB, Kırbas R, Akçapelen M. Yem bitkileri üretiminde değişimler ve yeni arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 12-16 Ocak, 2015, Ankara, s. 508-547.
4. Yolcu H, Tan M. Ülkemiz Yem Bitkileri Tarımına Genel Bir Bakış. Tarım Bilimleri Dergisi, 2008, 14 (3): 303-312.
5. Schalitz G, Behrendt A, Fischer A. Folia-Universitatis Agriculturae Stetinensis, Agricultura. 1999, No. 75, 287-292, Germany.
6. Erdoğan İ, Sever AL, Atalay AK, Aygün C, Akkaya S, Işık Ş, Kırtış F. Eskişehir ve Konya'daki Üç Lokasyonda Farklı Dikim Mesafelerinin Dört Kanatlı Tuz Çalışımın (*Atriplex Canescens* (Pursh) Nutt.) Bazı Yem Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2013, 27(1), 55-63.
7. Paydaş E, Şelli MŞ, Demir R. *Atriplex* spp. Çalı Bitkilerinin Büyükbaş-Küçükbaş Hayvancılıkta Hayvan Yemi Olarak Değerlendirilmesi. Çukurova J. Agric. Food Sci. 33(1): 19-28, 2018.
8. Akıl H. Harran Ovası Kireçli Tuzlu-Sodik Toprakların Biyolojik Islahı. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, 2008.Şanlıurfa
9. Osman AE, Ghassaeli F. Effects of Storage conditions and presence of fruiting bracts on the germination of *Atriplex halimus* and *Salsola Vermiculata*. Exp. Agri., 1997, 33: 149-155.
10. Chatterton NJ. Physiological ecology of *Atriplex polycarpa*: Growth, salt tolerance, ion accumulation, and soil-plant-water relations. 1970. University of California, Riverside, California (Ph.D.).
11. Abou El Nasr, Kandil HM, El Kerdawy A, Dawlat HS, Khamis and El-Shaer HM. Value of processed saltbush and Acacia shrubs as sheep fodders under the arid conditions of Egypt. Small Ruminant Res.,1996, 24: 15-20.

12. Koç N, Korkmaz A, Gülcan K, Santos PA. *Atriplex canescens* ve *Kochia prostrata*'nın Yaprak ve Dalındaki Kimyasal İçeriğinin Karşılaştırılması. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, Sayı 3(2): 74-82 (2020).
13. Aganna AA, Mthethe JK, Tshwenyane S. *Atriplex nummularia* (Oldman saltbush): A potential forage crop for arid regions of Botswana. *Pakistan Journal of Nutrition* 2005, 2: 72–75.
14. Walker DJ, Lutts S, Sanchez-Garcia M, Correal E. *Atriplex halimus* L.: Its biology and uses. *Journal of Arid Environments* Volumes 100–101, January–February 2014, Pages 111–121.
15. Cibils AF, Swift DM, McArthur ED. Plant-Herbivore Interactions in *Atriplex*: Current State of Knowledge. *Fodder Shrubs: Their Role in Mediterranean Arid and Semi-Arid Land Development and Environmental Conservation* 28 September–9 October 1998, Rabat.
16. de Mucciarelli SI, Cid JA, de Arellano MA, Fernández S, de Lúquez NG, Chirino MA. Biological quality of the protein isolated from the leaves of *Atriplex nummularia*. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, 01 Sep 1985, 35(3):458-465.
17. Moh'd Khair J, El-Shatnawi, Abdullah Y. Composition changes of *Atriplex nummularia* L. under a Mediterranean arid environment. Pages 253-257 | Published online: 12 November 2009.
18. Pieper RD, and Donart GB. Response of fourwing saltbush to periods of protection. *J. Range Manag.* 1978, 31:314-315.
19. Wulf DM, Morgan JB, Sanders SK, Tatum JD, Smith GC, Williams S. Effect of dietary supplementation of vitamin E on storage and caselife properties of lamb retail cuts" *J. Animal Sci.* 1995, 73:399-405.
20. Ben Salem H, Nefzaoui and A. Supplementing spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* f. *inermis*) based diets with urea-treated straw or oldman saltbush (*Atriplex nummularia*) effects on intake, digestion and sheep growth. 2001, INRA-Tunisie, Laboratoire des Productions Animales et Fourragères, rue Hédi Karray 2049 Ariana, Tunisia.
21. Moh'd Khair J, EL-Shatnawi, Munier Turuk. Dry matter accumulation and chemical content of saltbush (*Atriplex halimus*) grown in Mediterranean desert shrublands. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 2002, Vol. 45: 139-144.
22. Pearce KL, Masters DGA, Smith GM, Jacob HRC, Pethick DWB. Plasma and tissue  $\alpha$ -tocopherol concentrations and meat colour stability in sheep grazing saltbush (*Atriplex* spp.). *A CSIRO Livestock Industries*, Private Bag 5, Wembley, WA 6914, Australia, 2005.
23. El-rahman HH, Mohamed MI, Gehad AEA, Awadallah IM. Ameliorating the Anti-nutritional Factors Effect in *Atriplex halimus* on Sheep and Goats by Ensiling or Polyethylene Glycol Supplementation *International Journal Of Agriculture Biology* 1560–8530/2006/08–6–766– 769.
24. Niekerk Van WA, Abubeker Hassen, Vermaak PJ, Rethman NFG, Coertze RJ. Ruminant degradation and in vitro gas production characteristics of foliage from *Atriplex* species and *Cassia sturtii*. *South African Journal of Animal Science* 2006, 36 (Issue 5, Supplement 1).
25. Abu-Zanat MM, Al-Hassanat FM, Alawi M, and Ruyle GB. Mineral assessment in *Atriplex halimus* L. and *Atriplex nummularia* L. in the arid region of Jordan. Published online: 12 Nov 2009 pages 247-251.

26. Sameni AM, Soleimani R. Crude Protein, Phosphorus, Common Salt, and Mineral Composition of Range Plants and their Nutritive Value for Grazing Ruminants in Southern Iran” Communications in Soil Science and Plant Analysis Volume 38, Issue 1-2, 2007.
27. Guerrero-Cervantes, Ramirez RG, Cerrillo-Soto MA, Montoya-Escalante R, Nevarez Carrasco G., Juarez-Reyes AS. Dry Matter Digestion of Native Forages Consumed by Range Goats in North Mexic. Journal of Animal and Veterinary Advances Year: 2009 | Volume: 8 | Issue: 3 | Page No.: 408-412.
28. Pearce KL, Norman HC, Hopkins DL. The role of saltbush-based pasture systems for the production of high quality sheep and goat meat” Small Ruminant Research, Volume 91, Issue 1, June 2010, Pages 29-38.
29. Abbeddou S, Rihawi S, Hess HD, Iñiguez L, Mayer AC, Kreuzer M. Nutritional composition of lentil straw, vetch hay, olive leaves, and saltbush leaves and their digestibility as measured in fat-tailed sheep. Small Ruminant Research, Volume 96, Issues 2–3, April 2011, Pages 126-135.
30. Glenn EP, Brown JJ. Effects of Salt Levels on the Growth and Water Use Efficiency of *Atriplex Canescens* (Chenopodiaceae) Varieties in Drying Soil. American Journal of Botany 1998, 85(1): 10-16.
31. Glenn EP, Waugh WJ, Moore D, McKeon C, Nelson SG. Revegetation of an Abandoned Uranium Millsite on the Colorado Plateau, Arizona. J. Environ. Qual. 2001, 30: 1154- 1162.
32. Erdođdu İ, Sever AL, Aygün C, Atalay AK. Çalı Bitkisinin (*Atriplex canascens* (Pursh) Nutt.) Sorunlu Alanlarda Toprak Islahı ve Kaba Yem Temini Yönünden Önemi (Derleme) . Kırsal Çevre Yıllığı 2007.Shf.7- 11 ıssn1303-9334.



# BÖLÜM 7

## YONCADA DORMANSİ

*Murat YILMAZ<sup>1</sup>  
Mevlüt TÜRK<sup>2</sup>*

### Giriş

Dünyada ve ülkemizde en fazla yetiştirilen yem bitkisi olan yonca, birçok kaynakta “Yem bitkilerinin kraliçesi” olarak isimlendirilmektedir (1). Bunun en önemli sebebi yoncanın, adaptasyon kabiliyetinin geniş bir alana sahip olması, toprağa azot bağlaması, birim alandan kaldırdığı protein miktarının fazla olmasıdır. Ayrıca hayvanlar için lezzetli ve besleyicidir. Buna ek olarak yonca otunun vitaminler ve mineral madde bakımından da çok zengin olduğu bilinmektedir (2). Yonca derin köklü bir bitki olduğu için toprağın neminden ve bünyesindeki besin maddelerinden kolayca faydalanabilmekte, baklagil olması nedeniyle köklerindeki rhizobium bakterileri sayesinde toprakta fazla miktarda azot biriktirmektedir (3). Yoncada kuru ot verimleri Güney Doğu Anadolu’da 1594-2219 (4), Doğu Anadolu’da 1023-1899 kg/da (5), Ege koşullarında ise 1102-1266 kg/da (6), Orta Anadolu’da 873-1205 kg/da (7), Karadeniz koşullarında 766-1456 kg/da (8), Akdeniz koşullarında 1467- 1806 kg/da (9) arasında değişim gösterdiği farklı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir. Yonca bitkisinden, bölgelere göre farklılık göstermekle birlikte 3-10 kez biçim alınması, bitkinin önemini artırmaktadır. Adaptasyon yeteneği yüksek olan yonca bitkisi hemen hemen her yerde yetiştirilebilir. Yonca tohumu seçerken, bölgeler ve iklimler göz önünde bulundurulursa, yoncadan alınacak verim artırılabilir. Verimi artırmanın

<sup>1</sup> Öğr. Gör., Uşak Üniversitesi, Sivaslı Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, murat.yilmaz@usak.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-4961-8624

<sup>2</sup> Prof. Dr., Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, mevlutturk@isparta.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-4493-887X

## Kaynakça

1. Elçi Ş. Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri.T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. ISBN 975-407- 189-6. Mart Matbaası- İstanbul. Ankara; 2005.
2. Manga İ., Acar, Z. ve Ayan İ. Baklagil Yembitkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders notu no: 7. 1995.
3. Açıkgöz, E. Yem Bitkileri, Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, VİPAŞ; 2001. Yayın No: 58.584s. Bursa.
4. Gülcan H. ve Anlarsal A. E. GAP Bölgesinde Sulu Koşullarında Yetiştirilecek Yonca Çeşitlerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar, Ç.Ü.Z.F. Genel Yay. 1992. No:32, GAP Yay. No: 61, Adana.
5. Şengül S.ve Tahtacıoğlu L. Şark Yoncasında (*Medicago sativa* L.) Ot ve Ham Protein Veriminin Belirlenmesi, Atatürk Ü. Z. F. Tarla Bitkileri Bölümü, Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996. s. 615- 620, Erzurum.
6. Cevheri A.C. ve Avcıoğlu R. Bornova Koşullarında Farklı Yonca Çeşidinin Verim ve Diğer Bazı Verim Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Bornova-İzmir, 34 s; 1998. (Basılmamış).
7. Altınok S. ve Karakaya, A. Forage Yield of Different Alfalfa Cultivars Under Ankara Conditions. Turk.J. of Agric. 2002; 26. Vol. P. 11-16.
8. Töngel M.Ö. ve Ayan İ. Nutritional Contents and Yield Performances of Lucerne (*Medicago sativa* L.) Cultivars in Southern Black Sea Shores. Journal of Animal and Veterinary Advances; 2010; 9(15):2067-2073.
9. Avcı M., Çınar S., Yücel C. ve İnal İ. Evaluation of Some Selected Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Lines for Herbage Yield and Forage Quality.Çukurova Agricultural Research Institute, Adana, Turkey. 2010. Vol.8 (3&4) :545-549.
10. Zaleski, A. Lucerne investigation: I. Identification and classification of lucerne varieties and strains. J. Agric. Sci. 1954; 44:199-220.
11. Özkan U., Sevimay C.S., Demirbağ N.Ş., Yonca (*Medicago sativa* L.)' da Kış Dormansisi ve Ölçümlendirilmesi, Ankara Ü. Z. F. Tarla Bitkileri Bölümü, Dış Kapı, Ankara.
12. Anonim,2014.<http://www.tohumcu.org/?page=enler &pid=27>
13. Graber, L.F., N.T. Nelson, W.T. Luekel, and W.B. Albert. 1927. Organic food reserves in relation to growth of alfalfa and other perennial herbaceous plants. Res Bull. 80. Univ. of Wisconsin, Madison. Grandfield, C.O. 1943. Food reserves and their translocation to the crown buds as related to cold and drought resistance in alfalfa. J. Agric. Res. 67:33-47.
14. Grandfield, C.O. Food reserves and their translocation to the crown buds as related to cold and drought resistance in alfalfa. J. Agric. Res. 67:33-47; 1943.
15. Smith, D. Winter injury and the survival of forage plants. Herb. Abstr. 1964; 33:203-209.
16. Cunningham, S.M., J.J. Volenec, and L.R. Teuber. Plant survival and root and bud composition of alfalfa populations selected for contrasting fall dormancy. Crop Sci; 1998; 38:962-969.
17. Teuber, L.R., K.L. Taggard, L.K. Gibbs, S.B. Orloff, S.C. Mueller, C.A. Frate, D.H. Putnam, and J.J. Volenec. 1998. Check cultivars, locations, and management of fall dormancy evaluation. p. 25. In Proc. 36th N. Am. Alfalfa Imp. Conf. Bozeman, MT.

- 2-6 Aug. 1998. North American Alfalfa Improvement Conference Committee, Beltsville, MD.
18. Haagensohn D. Improving Winter Survival of Alfalfa Without Sacrificing Yield – What We Know. June 22. 2000.
  19. Barnes, D. K., D.M. Smith, L. R. Teuber , and M. A. Peterson. Fall dormancy. p. A1 - A2. In C. C. Fox, R. Berbert, F. A. Gray, C. R. Grau, D. L. Jessen, and M. A. Peterson (ed.) Standard Tests to Characterize Alfalfa Cultivars. 3rd ed. North American Alfalfa Improvement Conference; 1991
  20. Undersander D. Alfalfa Fall Dormancy and Winter Hardiness. Hay & Forage Grower on Page: 14 and 15. Feb. 2017. <https://www.progressiveforage.com/forage-production/planting/alfalfa-fall-dormancy-and-winter-hardiness>.

# BÖLÜM 8

## KANATLI HAYVANLARIN BESLENMESİNDE BAĞIRSAK MİKROFLORASININ SAĞLIK VE BESLENME ÜZERİNE ETKİLERİ

*Cevdet Gökhan TÜZÜN<sup>1</sup>*

### Giriş

Günümüzde kanatlı hayvan endüstrilerinde, hayvanlardan hedeflenen yüksek performans yanında beslenme ve bağırsak sağlığı ilişkisi dikkate alınarak hazırlanan rasyonların önemi artmakta ve gerekli stratejiler geliştirilmektedir. Kanatlılar üzerinde yapılan çalışmalar ile yemden yararlanma sürekli iyileştirilip büyüme dönemleri dereceli olarak kısaltıldığı için hayvanların bağırsak sağlıklarını kontrol etmek daha zorlu hale gelmektedir (1).

Bilim ve teknolojide yaşanan ilerlemelere paralel olarak kanatlı hayvanlardan elde edilen ve insanların beslenmesine sunulan ürünlerin kalitesinin ve niteliğinin ortaya çıkmasında; kanatlı hayvanların performans ile verimliliklerinin korunması ve bağırsak sağlıklarının artırılmasına yönelik spesifik araştırmalar oldukça ilgi görmektedir.

Geçmişte bağırsak sağlığı ile ilgili araştırmaların kökeni insan sağlığına yönelik yapılmış olan çalışmalara dayanmaktadır. İltihaplı bağırsak hastalığı (koksidiyoz) (2,3) ve ateşli bağırsak sendromu gibi hastalıkların tedavisinde antibiyotiklerin yasaklanmasıyla birlikte özellikle probiyotikler ve prebiyotikler gibi bağırsak sağlığı üzerinde iyileştirici etkiler yapan yem katkıları kullanılmıştır (4,5,6).

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, gokhantuzun@isparta.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-4778-6202

## Kaynakça

1. Roto SM, Rubinelli PM, Ricke SC. An introduction to the avian gut microbiota and the effects of yeast-based prebiotic-type compounds as potential feed additives. *Front. Vet. Sci*; 2015;2-28. doi: 10.3389/fvets.2015.00028
2. Damaskos D, Kolios G. Probiotics and prebiotics in inflammatory bowel disease: microflora on the scope. *British Journal of Clinical Pharmacology*; 2008; 65: 453-467.
3. Guarner F, Casellas, F, Borruel, N, Antolin, M, Videla, S, Vilaseca, J, Malagelada, JR. Role of microecology in chronic inflammatory bowel diseases. *European Journal of Clinical Nutrition*; 2002;56(4): 34-38.
4. Delcenserie V, Martel D, Lamoureux M, Amiot J, Boutin Y, Roy D. İmmünomodulatory effects of probiotics in the intestinal tract. *Curr issues Mol Biol*; 2008; 10:37-54.
5. Kim GB, Seo YM, Kim CH, Paik K. Effect of dietary prebiotic supplementation on the performance, intestinal microflora, and immune response of broilers. *Poultry Science*; 2011;90:75-82.
6. Markowiak P, Slizewska K. The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition. *Gut Pathogens*; 2018;10-21. <https://doi.org/10.1186/s13099-018-0250-0>
7. Murphy LY, Wan, KH, Ling, H, Wang, MF. Influence of functional food components on gut health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*; 2019;59:(12):1927-1936, doi:10.1080/10408398.2018.1433629
8. Choct M. Managing gut health through nutrition. *British Poultry Science*; 2009;50:(1), 9-15.
9. Lan Y, Verstegen MWA, Tamminga S, Williams, BA. The role of the commensal gut microbial community in broiler chickens. *World's Poultry Science Journal*; 2005;61(1):95-104.
10. Nir I, Şenköylü N. Kanatlılar için sindirimi destekleyen yem katkı maddeleri. *Tekirdağ: Roche*; 2000;1-208.
11. Farner DS. The hydrogen ion concentration in avian digestive tracts. *Poultry Science*; 1942; 2:445-450.
12. Apajalahti JHA, Kettunen A, Graham, H. Characteristics of the gastrointestinal microbial communities with special reference to the chicken. *World's Poultry Science Journal*; 2004;60: 223-232.
13. Lu J, Idris U, Harmon B, Hofacre C, Maurer JJ, Lee MD. Diversity and succession of the intestinal bacterial community of the maturing broiler chicken. *Applied and Environmental Microbiology*; 2003;69(11):6816-6824.
14. Barnes EM, Impey CS, Cooper DM. Manipulation of the crop and intestinal flora of the newly hatched chick. *American Journal of Clinical Nutrition*; 1980; 33:2426-2433.
15. Sklan D, Tucker L. The importance of early gut development in broilers. *Poultry International*; 2004; 43(10):18-22.
16. Bach Knudsen KE. Carbohydrate and lignin contents of plant material used in animal feeding. *Animal Feed Science and Technology*; 1997; 67:319-338.
17. Hartini S, Choct M, Hinch G, Kocher A, Nolan JV. Effects of light intensity during rearing, beak trimming and dietary fibre sources on mortality, egg production and performance of ISA brown laying hens. *Journal of Applied Poultry Research*; 2002; 11:104-110.

18. Hetland H, Svihus B, Krogdahl A. Effects of oat hulls and wood shavings on digestion in broilers and layers fed diets based on whole or ground wheat. *British Poultry Science*; 2003; 44:275-282.
19. Hetland H, Svihus B, Choct M. Role of insoluble fibre on gizzard activity in layers. *Journal of Applied Poultry Research*; 2004a; 14:38-46.
20. Hetland H, Svihus B, Choct M. Role of insoluble non-starch polysaccharides in poultry nutrition. *World's Poultry Science Journal*; 2004b; 60:415-422.
21. Van Barneveld RJ, Dove H, Cadogan DJ, Ru YJ, Edwards AC, Choct M. Diet composition of growing pigs housed in a deep litter (rice hulls) system. 2003. Paterson, JE. (ed.) *Manipulation Pig Production in Australia IX*, p.122 (Perth, Australia, Brown Prior Anderson Pty Ltd).
22. Mathew AG. Nutritional influence on gut microbiology and enteric diseases. 2001; in: Lyons, T.P. & Jacques, K.A. (eds) *Science and Technology in the Feed Industry: Proceedings of Alltech's 17th Annual Symposium*, pp. 49-63.
23. Hetland H, Svihus B. Effect of oat hulls on performance, gut capacity and feed passage time in broiler chickens. *British Poultry Science*; 2001; 42:354-361.
24. Mead GC. Microbes of the avian cecum: types present and substrates utilized. *Journal of Experimental Zoology*; 1989;3:48-54.
25. Freter R. Experimental enteric shigella and vibrio infection in mice and guinea pigs. *Journal of Experimental Medicine*; 1956;104:411-418.
26. Dubos RJ. Staphylococci and infection immunity. *American Journal of Diseases of Children*; 1963;105:643-645.
27. Van Der Waaij D, Berghuis De Vries JM, Lekkerkerk Van Der Weess JEC. Colonisation resistance of the digestive tract in conventional and antibiotic-treated mice. *Journal of Hygiene*;1971; 69:405-411.
28. Lloyd AB, Cummings RB, Kent RD. Prevention of *Salmonella typhimurium* infection in poultry by pretreatment of chicks and poults with intestinal extracts. *Australian Veterinary Journal*;1977; 53:82-87.
29. Hentges DJ. Gut flora and disease resistance. 1980;in: Fuller, R. (ed.) *Probiotics-The Scientific Basis*, pp. 87-110 (London, Chapman & Hall).
30. Bienenstock J, Befus AD. Mucosal immunity. *Immunology*;1980; 42:249-270.
31. Crabbe PA, Nash DR, Bazin H, Eyssen H, Heremans JF. Immunohistological observations on lymphoid tissues from conventional and germfree mice. *Laboratory Investigation*; 1970; 22:448-457.
32. Morland B, Midtvedt T. Phagocytosis, peritoneal influx and enzyme activities in peritoneal macrophages from germfree, conventional and ex-germfree mice. *Infectious Immunology*; 1984; 44:750-752.
33. Perdigon G, Alvarez S, Nader De Macias ME, Roux ME, Pesce De Ruiz Holgado A. The oral administration of lactic acid bacteria increase the mucosal intestinal immunity in response to enteropathogens. *Journal of Food Protection*; 1990; 53:404-410.
34. Havenaar R, Spanhaak S. Probiotics from an immunological point of view. *Current Opinion in Biotechnology*; 1994; 5:320-325.
35. Pollman DS, Danielson DM, Wren WB, Peo ERI, Shahani KM. Influence of *Lactobacillus acidophilus* inoculum on gnotobiotic and conventional pigs. *Journal of Animal Science*; 1980; 51:629-637.

36. Fuller R. Probiotics in man and animals. *Journal of Applied Bacteriology*;1989; 66:365-378.
37. Perdigon, G, Nader De Macias ME, Alvarez S, Oliver G, Pesce De Ruiz Holgado A. Enhancement of immune response in mice fed with *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus acidophilus*. *Journal of Dairy Science*; 1987; 70:919-929.
38. Fubara E, Freter R. Protection against bacterial infection by secretory IgA antibodies. *Journal of Immunology*; 1973; 111:395-403.
39. Choct M, Hughes RJ, Wang J, Bedford MR, Morgan AJ, Annison G. Increased small intestinal fermentation is partly responsible for the antinutritive activity of non-starch polysaccharides in chickens. *British Poultry Science*; 1996; 37:609–621.
40. Langhout DJ, Schutte JB, Van Leeuwe P, Wiebenga J, Tamminga S. Effect of dietary high- and lowmethylated citrus pectin on the activity of the ileal microflora and morphology of the small intestinal wall of broiler chicks. *British Poultry Science*; 1999; 40:340-347.
41. Langhout DJ, Schutte JB, De Jong J, Sloetjes H, Verstegen MW, Tamminga S. Effect of viscosity on digestion of nutrients in conventional and germ-free chicks. *British Journal of Nutrition*; 2000; 83:533-540.
42. Dawson KA. Use of probiotics in poultry feed. *Proceedings of Multi-State Poultry Meeting*, May 22-24, KY: USA; 2001;p.1-12.