

BÖLÜM 13

TOPRAĞIN BİTKİ BESİN KAPSAMI

Ali Rıza DEMİRKİRAN¹

Mesude ÜNAL²

Toprak çoğu canlılar için özellikle de bitkiler için vazgeçilmez bir kaynaktır. Bitkiler hayatlarını sürdürmeleri için bulundukları ortam olan topraktan yeteri kadar besin elementlerini almaları gereklidir. Toprak aslında çoğu mineral maddeyi ortamında veya iskelet yapısı olan kaya ve kayalarda mineral veya bileşik olarak bulundurur. Aslında bitki besin elementleri toprakta 5 formda bulunur.

1. Primer minerallerinin yapısında
2. Sekonder minerallerinin yapısında
3. Çözünmeyen metal oksit ve hidroksit formunda
4. Adsorbe olarak ve
5. Çözeltide

Ancak bunların miktarları bitkiler için her zaman yeterli seviyede bulunmayabilir. Bunlardan sadece adsorbe ve çözelti formundaki besin elementleri biyoyararışıdır. Yarayışlı formdaki besin elementleri bitkilerin bunları ortamdaki almalarıyla azalabilmektedir. Topraklarda yetiştirilen bitkilerden yeterli miktarda ve kaliteli ürün alınabilmesi için toprakta eksilen bitki besin elementlerinin tekrar toprağa kazandırılması önemli bir tarımsal uygulamadır. Ayrıca, bitki be-

¹ Prof. Dr., Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, ademirkiran@bingol.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-0086-0137

² Doç. Dr. Kocaeli Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, mesudeun@kocaeli.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-5279-8574

DOI: xxxx

Bitkilerin besin elementlerini farklı miktarlarda alabilmeleri, büyük ölçüde genetik özellikleriyle ilişkilidir (64, 65, 66). Örneğin buğday, mısır ve ayçiçeği gibi bitkiler çok az sodyum alırken, tuz toleranslı bitkiler (halofitler) yüksek miktarda sodyum absorbe edebilir.

Bitki büyümesi, iyon absorpsiyonu üzerinde etkili olmaktadır. Bitkinin veya dokunun büyümesiyle temas yüzeyinin artması, hücre sayısının çoğalması ve yeni taşıyıcı proteinlerin sentezlenmesi, besin elementi alımını artırıcı yönde etki gösterir.

SONUÇ

Bitkiler temel dengenin ve insanların devamı için gerekli besinlerin sağlanmasında önemli rol almaktadırlar. Bitkilerde besin elementlerini alıp, klorofil yardımı ile güneş enerjisini kullanarak havanın CO₂'sini indirgeyerek bu organik bileşikler oluştururlar. Bitkinin sağlıklı gelişmesi için, sudan havadan ve topraktan alınan bu besin maddelerinin önemi oldukça dikkat çekicidir. Bu maddelerden herhangi birinin bulunmaması veya yetersiz oluşu durumunda bitki gelişimini tamamlayamamaktadır. Erozyon, arazi tahribatı, entansif tarım, yıkanma gibi nedenlerle topraklardan gittikçe eksilen bu besin maddeleri toprakların fakirleşmesine ve verimsizleşmesine neden olmaktadır. Diğer yandan bazı bölgelerde bu elementlerin yoğun kullanımından dolayı bu elementlerin aşırı birikimi ve toksik etkilerini görülmektedir. Dünyamız bugünün yükünü zor taşımaktadır. Bu durumun sürdürülebilir olması için, planlı ve ekolojik tarımın öncelikli olması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Havlin JL, Beaton JD, Tisdale SL, Nelson WL. Soil Fertility and Fertilizers. Printice-Hall Inc. 1999.
2. Marschner H. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press. London. 1995. p. 889.
3. Jones C, Jacobsen J. Plant nutrition and soil fertility. Nutrient management module. 2005;2(11): 1-11.
4. McGrath JM, Spargo J, Penn CJ. Soil Fertility and Plant Nutrition. In: Encyclopedia of Agriculture and Food Systems. 2014;5: 166-184.
5. Pritchard SG, Rogers HH, Prior SA, Peterson CM. Elevated CO₂ and plant structure: a review. Global Change Biology. 1999;5(7): 807-837.
6. Fageria NK, Baligar VC, Jones CA. Growth and mineral nutrition of field crops. 3rd Edition, CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 2011.
7. Begon M, Townsend CR. Ecology: From individuals to ecosystems. John Wiley & Sons, 2021.
8. Da Silva EC, Nogueira RJMC, da Silva MA, and de Albuquerque MB. Drought stress and plant nutrition. Plant stress. 2011;5(1): 32-41.
9. Ekici EN, Demirkıran AR, Boydak E. Bir Organik materyal olan leonarditin Kahramanmaraş koşullarında nohut bitkisinin gelişimi üzerine etkileri. Journal of Agriculture. 2023;6(2): 118-134.

10. Cuttle S, Shepherd M, Goodlass G. A review of leguminous fertility-building crops, with particular reference to nitrogen fixation and utilisation. Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA) Project Report OF0316, London, 2003.
11. Rao IM. Essential Plant Nutrients and their Functions. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Colombia, 2009. 42 p.
12. Williams LE, Miller AJ. Transporters responsible for the uptake and partitioning of nitrogenous solutes. *Ann. Rev. Plant Bio.* 2001;52: 659–668.
13. Leghari SJ, Wahocho NA, Laghari GM, Hafeez Laghari A, Mustafa Bhabhan G, Hussain Talpur K. Role of nitrogen for plant growth and development. *Adv. in Environmental Biology.* 201;6;10(9): 209-219.
14. Kacar B.. Temel Bitki Besleme. Nobel Akademik Yayıncılık; 2012.
15. Sims JT, Pierzynski GM. Chemistry of Phosphorus in Soils. In *Chemical Processes in Soils*, SSSA, 2005.pp. 151–192.
16. Hinsinger P. Bioavailability of soil inorganic P in the rhizosphere as affected by root-induced chemical changes. *Plant Soil.* 2001;237: 173–195.
17. Kizewski F, Liu YT, Morris A, Hesterberg D. Spectroscopic approaches for phosphorus speciation in soils and other environmental systems. *J. Environ. Qual.* 2011;40: 751–766.
18. Lambers H, Plaxton WC. Phosphorus: back to the roots. *Annual plant reviews volume 48: phosphorus metabolism in plants*, 2015; 48: 1-22.
19. Demirkıran AR. Sebzelelerde Bitki Besleme ve Gübreleme, Genel Sebzecilik (Ed. Özbay, N.), Akademisyen Yayınevi; 2024; pp. 195-218.
20. Sposito G. *The Chemistry of Soils*, Oxford Univ. Press; 1989. p. 277.
21. Zörb C, Senbayram M, Peiter E. Potassium in agriculture–status and perspectives. *Journal of plant physiology.* 2014;171(9): 656-669.
22. Mengel K. Potassium: Handbook of plant nutrition, CRC press; 2016. pp. 107-136.
23. Usherwood NR. The Role of K in Crop Quality: In *K Agriculture ASACSSA-SSSA*, Madison, WI. 1985.
24. Kirkby EA, Pilbeam DJ. Calcium as a plant nutrient. *Plant, Cell & Environment.* 1984;7(6): 397-405.
25. Sandstroöm B. Micronutrient interactions: effects on absorption and bioavailability. *British Journal of Nutrition.* 2001;85(S2): 181-185.
26. Guo W, Nazim H, Liang Z, Yang D. Magnesium deficiency in plants: An urgent problem. *The Crop Journal.* 2016;4(2): 83-91.
27. Chen ZC, Peng WT, Li J, Liao H. Functional dissection and transport mechanism of magnesium in plants. In *Seminars in cell & developmental biology.* 2018;74: 142-152.
28. Abrol YP, Ahmad A. Sulphur in plants. Eds. 2003. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers; pp. 398. doi:10.1093/aob/mch047
29. Prasad R, Shivay YS. Sulphur in soil, plant and human nutrition. *Proceedings of the National Academy of Sci.* 2018;88: 429-434.
30. Kacar B, Katkat V. Bitki Besleme. Nobel Yayın, 2010.
31. Römheld V, Marschner H. Function of micronutrients in plants: Micronutrients in Agriculture. 1991;297-328.
32. Mengel K, Kirkby E, Kosegarten H, Appel T. Iron: In *Mineral Nutrition*, Kluwer Publishers; 2001. pp. 553–571.
33. Lindsay WL, Schwab AP. The chemistry of iron in soils and its availability to plants. *J. Plant Nutr.* 1982;5: 821–840.
34. Rout GR, Sahoo S. Role of iron in plant growth and metabolism. *Reviews in Agricultural Science.* 2015;3: 1-24.
35. Hafeez B, Khanif YM, Saleem M. Role of zinc in plant nutrition. *American Journal of Experimental Agriculture.* 2013;3(2): 374-391.

36. Robson AD. Manganese in soils and plants: In Manganese in Soils and Plants, Proceedings of the Int. Sym. on 'Manganese in Soils and Plants', Australia, Springer;1988, pp. 329-333.
37. Yruela I. Copper in plants. Brazilian J. of Plant Phy. 2005;17: 145-156.
38. Gupta U C. Symptoms of molybdenum deficiency and toxicity in crops. Molybdenum in Agriculture. 1997;2: 160-170.
39. Camacho-Cristóbal JJ, Rexach J, González-Fontes A. Boron in plants. J. of Integrative Plant Bio. 2008;50(10): 1247-1255.
40. Schwartau VV, Mykhalska LM, Makoveychuk TI, Tretiakov VO. Chlorine in plant life. Biosystems Diversity., 2024;32(4): 445-469.
41. Chen C, Huang D, Liu J. Functions and toxicity of nickel in plants: recent advances and future prospects. Clean. 2009;37: 304-313.
42. Yusuf M, Fariduddin Q, Hayat S, Ahmad A. Nickel: an overview. Bulletin of Env. Contamination and Toxicology. 2011; 86: 1-17.
43. Shaw BP, Sahu SK, Mishra RK. Heavy metal induced oxidative damage in terrestrial plants. In: Heavy metal stress in plants, Narosa Publishing, India; 2004. pp. 84-126.
44. Maathuis FJ. Sodium in plants: perception, signalling, and regulation of sodium fluxes. Journal of Experimental Botany. 2014;65(3): 849-858.
45. Munns R, Tester M. Mechanisms of salinity tolerance. Annual Review of Plant Biology. 2008;59: 651-681.
46. Zhang JL, Flowers TJ, Wang SM. Mechanisms of sodium uptake by roots of higher plants. Plant and Soil. 2010;326: 45-60.
47. Boydak E, Demirkıran AR, Aslan S. Effect of different doses of orange biochar material on relieving NaCl salt stress: Peanut (*Arachis hypogaea* L.) applications. Turkish J. of Agr. and Natural Sci. 2025;12(1): 62-73.
48. Demirkıran AR, Demir Polat G. Determination of the reaction of violet plant to salinity. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 2025; 22(2): 483-495.
49. Boydak E, Enes B, Demirkıran AR. Effect of leonardite material doses on the elimination of salt stress in groundnut. Turkish Journal of Natural Science. 2025;14(1): 1-8.
50. Epstein E. The anomaly of silicon in plant biology. Proceedings of the National Academy of Science. 1994;91: 11-17.
51. Deshmukh RK, Ma JF, Bélanger RR. Role of silicon in plants. Frontiers in Plant Science. 2017; 8:1858.
52. Fauteux F, Chain F, Belzile F, Menzies JG, Bélanger RR. The protective role of silicon in the Arabidopsis-powdery mildew pathosystem. Proc. Natl. Acad. Sci. 2006;103: 17554-17559.
53. Ma JF, Tamai K, Yamaji N, Mitani N, Konishi S, Katsuhara M, Ishiguro M, Murata Y, Yano M. A silicon transporter in rice. Nature. 2006;440: 688-691.
54. Akeel A, Jahan A. Role of cobalt in plants: its stress and alleviation. In Contaminants in agriculture. Springer; 2020. pp. 339-357.
55. Terry N, Zayed AM, de Souza MP, Tarun AS. Selenium in higher plants. Annu. Rev. Plant Physiol. 2000;51: 401-432.
56. Wiesner-Reinhold M, Schreiner M, Baldermann S, Schwarz D, Hanschen FS, Kipp AP, Rowan DD, et al. Mechanisms of selenium enrichment and measurement in brassicaceous vegetables, and their application to human health, Frontiers Plant Sci. 2017;8: 1365.
57. Titov AF, Kaznina NM, Karapetyan TA, Dorshakova NV, Tarasova VN. Role of selenium in plants, animals, and humans. Biology Bulletin Reviews. 2022;12(2): 189-200.
58. Chauhan DK, Yadav V, Vaculik M, Gassmann W, Pike S, Arif N, et al. Aluminum toxicity and aluminum stress-induced physiological tolerance responses in higher plants. Crit. Rev. Biotech. 2021;41: 715-730.
59. Asher CJ. Beneficial elements, functional nutrients, and possible nem essential elements. In: Micronutrients in Agriculture. 1991;4 703-723.

60. Imtiaz M, Rizwan MS, Xiong S, Li H, Ashraf M, Shahzad SM. et al. Vanadium, recent advancements and research prospects: A review. *Environment International*. 2015;80: 79-88.
61. Shand C. *Plant Nutrition for Food Security: A guide*, Rome, FAO, 2006, pp. 348.
62. Aydeniz A. Gübreleme-Ekonomi İlişkileri. II. Ulusal Gübre Kongresi, Ankara, 1992, s. 71-80.
63. İkincikarakaya SÜ, Beyaz KB, Rezaei F. Doğal kaynaklar ve tarım. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*. 2013;(1): 104-109.
64. Demirkıran AR. Determination of Fe, Cu and Zn contents of wheat and corn grains from different growing site. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2009;8(8): 1563-1567.
65. Kara R, Dokuyucu T, Demirkıran AR, Dumlupınar Z, Akcura M. Akkaya A. Groat element concentration at different spikelets of oat panicles evaluated at three Turkish locations. *Turkish J. of Field Crops*. 2012;17(2), 157-165.
66. Demirkıran AR. Bingöl-Güldar domatesinin besin elementi içeriklerinin karşılaştırılması. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*. 2021;8(3): 817-823.