

BÖLÜM 5

TOPRAK SICAKLIĞI

Salih DEMİRKAYA¹

Toprak sıcaklığı başta toprak oluşum süreçleri olmak üzere topraktaki kimyasal, fiziksel, biyolojik süreçlerin hızına ve bitki gelişimine önemli derecede etki yapan faktörlerden birisidir. Toprak sıcaklığındaki değişim toprağın su dengesini, azotun dönüşümünü ve termo-fiziksel özelliklerini de etkilemektedir. Toprak sıcaklığı, toprak özellikleri (hacim ağırlığı, nem, yüzeydeki organik katman, taban suyu yüksekliği, toprak rengi vb.) topografya (eğim derecesi, yönü, yükseklik vb.) ve iklim (yağış, rüzgar, basınç vb.) gibi birçok çevresel faktörün etkisi altındadır (1).

Toprak sıcaklığının temel kaynağı güneşten gelen ışınlardır. Toprak güneşten gelen enerjinin tutulmasıyla ısınmakta bu enerjinin çeşitli olaylarla harcanmasıyla da soğumaktadır. Toprak sıcaklığının optimum düzeyde olması toprak organizmalarının faaliyetleri ve bitki gelişimi açısından hayati öneme sahiptir. Bu yüzden toprak sıcaklığının kontrolü son derece önemlidir.

TOPRAK SICAKLIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Toprak sıcaklığını etkileyen faktörler toprak yüzeyine gelen ısının miktarı ve toprak profili boyunca dağılan ısının miktarı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Toprak yüzeyine gelen ısının miktarını etkileyen faktörler;

¹ Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, salih.demirkaya@omu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-7374-0160
DOI: xxxx

aralığında en üst düzeye çıkar. Bu aralığın dışında, su alımı önemli ölçüde bozularak genel bitki büyümesini ve sağlığını etkileyebilir. Bu ilişkinin anlaşılması, özellikle değişen iklim koşulları altında sulama uygulamalarının optimize edilmesi ve sürdürülebilir üretiminin sağlanması için çok önemlidir.

Besin elementi alımı

Toprak sıcaklığı, çeşitli fizyolojik ve biyokimyasal süreçleri etkileyerek bitki besin maddesi alımında önemli bir rol oynar. Toprak sıcaklığı, topraktaki kimyasal reaksiyonların hızını, su içeriğini ve besin maddesi taşınımını etkileyerek bitkilerin iyon alımını, kök büyümesini ve mikrobiyal topluluk işlevlerini etkiler. Bu süreçler sıcaklık değişimlerine karşı hassastırlar (26). Daha yüksek toprak sıcaklıkları genellikle kök gelişimini ve besin kullanım verimliliğini artırarak azot (N) ve fosfor (P) gibi besin maddelerinin alımını artırır. Bununla birlikte, bitkilerin toprak sıcaklığına karşı tepkisi bitki türlerine ve çevresel koşullara bağlı olarak değişebilir. Salatalık fidelerinde, daha yüksek kök bölgesi sıcaklıkları, düşük sıcaklıklara kıyasla besin alımını ve biyokütle birikimini artırır (27, 14). N kaynağı, düşük sıcaklıklara karşı toleransı P veya potasyum (K)'dan daha etkili bir şekilde artırır (14).

Kök gelişimi

Kök büyümesi ve toprak sıcaklığı arasındaki karmaşık bir ilişki vardır ve bitki çeşidine göre veya çevre koşullarına göre değişkenlik göstermektedir. Genel olarak, toprak sıcaklığı kök büyümesini önemli ölçüde etkilemekle birlikte, düşük ve yüksek sıcaklıklar kök gelişimini ve fonksiyonunu olumsuz etkilemektedir. Kök gelişimi yaklaşık 6 ° C'nin üzerindeki toprak sıcaklıklarında olumlu bir şekilde etkilenmektedir. Birçok bitki türü için, kök büyümesi 8 ° C ile 32 ° C arasında optimaldir, bu sıcaklık değerlerinin altında veya üstünde kök büyümesi sabit bir oranda gerçekleşebilir veya azalabilir (28-30).

KAYNAKLAR

1. Ekberli İ, Sarılar Y. Toprak sıcaklığı ve ısısal yayılımının belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*. 2015;30(1):74-85.
2. Arkhangel'skaya T, Umarova A. Thermal diffusivity and temperature regime of soils in large lysimeters of the experimental soil station of Moscow State University. *Eurasian Soil Science*. 2008;41:276-85.
3. Abu-Hamdeh NH. Thermal properties of soils as affected by density and water content. *Biosystems engineering*. 2003;86(1):97-102.
4. De Vries DA. Thermal properties of soils. *Physics of plant environment*. 1963:210-35.
5. Fang C, Smith P, Moncrieff JB, Smith JU. Similar response of labile and resistant soil organic matter pools to changes in temperature. *Nature*. 2005;433(7021):57-9.

6. Elizaberashvili E, Elizaberashvili M, Magalekelidze R, Sul Khanishvili N, Elizabarashvili S. Specific features of soil temperature regime in Georgia. *Eurasian soil Sci.* 2007;40(7):761-5.
7. Mamedov R. Azerbaijan SSR topraklarının agrofiziksel özellikleri. Bakü, Elm, 244s. 1989:172-92.
8. Lamont W, Jr. *Plastics: modifying the microclimate for the production of vegetable crops.* 2005.
9. Kader M. Mulching material effects on soil moisture and temperature of soybean (*Glycine max*) under effective rainfall. Gifu University, Japan (Master's thesis). 2016.
10. Lehnert M. The soil temperature regime in the urban and suburban landscapes of Olomouc, Czech Republic. *Moravian Geographical Reports.* 2013;21(3):27-36.
11. Conant RT, Drijber RA, Haddix ML, Parton WJ, Paul EA, Plante AF, et al. Sensitivity of organic matter decomposition to warming varies with its quality. *Global Change Biology.* 2008;14(4):868-77.
12. Allison SD, Wallenstein MD, Bradford MA. Soil-carbon response to warming dependent on microbial physiology. *Nature Geoscience.* 2010;3(5):336-40.
13. Wallenstein M, Allison SD, Ernakovich J, Steinweg JM, Sinsabaugh R. Controls on the temperature sensitivity of soil enzymes: a key driver of in situ enzyme activity rates. *Soil enzymology.* 2011:245-58.
14. Yan Q, Duan Z, Mao J, Li X, Dong F. Effects of root-zone temperature and N, P, and K supplies on nutrient uptake of cucumber (*Cucumis sativus* L.) seedlings in hydroponics. *Soil Science and Plant Nutrition.* 2012;58(6):707-17.
15. Kaiser C, Meyer H, Biasi C, Rusalimova O, Barsukov P, Richter A. Conservation of soil organic matter through cryoturbation in arctic soils in Siberia. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences.* 2007;112(G2).
16. Allison SD. Cheaters, diffusion and nutrients constrain decomposition by microbial enzymes in spatially structured environments. *Ecology Letters.* 2005;8(6):626-35.
17. Bristow KL. Measurement of thermal properties and water content of unsaturated sandy soil using dual-probe heat-pulse probes. *Agricultural and forest meteorology.* 1998;89(2):75-84.
18. Fierer N, Craine JM, McLauchlan K, Schimel JP. Litter quality and the temperature sensitivity of decomposition. *Ecology.* 2005;86(2):320-6.
19. Broadbent F. Soil organic matter. Sustainable options in land management. 2015;2:34-8.
20. Arocena J, Opio C. Prescribed fire-induced changes in properties of sub-boreal forest soils. *Geoderma.* 2003;113(1-2):1-16.
21. Pardini G, Gispert M, Dunjó G. Relative influence of wildfire on soil properties and erosion processes in different Mediterranean environments in NE Spain. *Science of the total Environment.* 2004;328(1-3):237-46.
22. Inbar A, Lado M, Sternberg M, Tenau H, Ben-Hur M. Forest fire effects on soil chemical and physicochemical properties, infiltration, runoff, and erosion in a semiarid Mediterranean region. *Geoderma.* 2014;221:131-8.
23. Weil R, Brady N. *The nature and properties of soils*, 15th edn., edited by: Fox, D. Pearson, Columbus; 2016.
24. Toselli M, Flore J, Marangoni B, Masia A. Effects of root-zone temperature on nitrogen accumulation by non-bearing apple trees. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology.* 1999;74(1):118-24.
25. Kramer PJ, Boyer JS. *Water relations of plants and soils:* Academic press; 1995.
26. Pregitzer K, King J. Effects of soil temperature on nutrient uptake. Nutrient acquisition by plants: an ecological perspective: Springer; 2005. p. 277-310.
27. Gavito ME, Curtis PS, Mikkelsen TN, Jakobsen I. Interactive effects of soil temperature, atmospheric carbon dioxide and soil N on root development, biomass and nutrient uptake of winter wheat during vegetative growth. *Journal of experimental botany.* 2001;52(362):1913-

- 23.
28. Pregitzer KS, King JS, Burton AJ, Brown SE. Responses of tree fine roots to temperature. *New Phytologist*. 2000;147(1):105-15.
29. Wang Y, Mao Z, Bakker MR, Kim JH, Brancheriau L, Buatois B, et al. Linking conifer root growth and production to soil temperature and carbon supply in temperate forests. *Plant and Soil*. 2018;426:33-50.
30. Alvarez-Uria P, Körner C. Low temperature limits of root growth in deciduous and evergreen temperate tree species. *Functional ecology*. 2007;21(2):211-8.
31. Anonim 2021. https://content.ces.ncsu.edu/winter-annual-cover-crops#section_heaing_7434