

Bölüm 7

Seralarda Yapay Aydınlatma

Ayşe BAŞPINAR¹
Nefise Yasemin TEZCAN²

GİRİŞ

Bitki yetiştiriciliğin de en önemli çevresel faktörler ışık, sıcaklık, nem, yağış ve rüzgârdır⁽¹⁾. Bu faktörlerin içerisinde ki ışık faktörü, sıcaklıktan sonraki en etkili faktörlerden biri olup bitkiler yeterli miktardaki ışınlama ile istenilen düzeyde büyüyüp gelişirler. Bu yüzden de ışık sadece fotosentezde enerji kaynağı olarak değil, tohumun çimlenmesinde, bitkilerin büyüme ve gelişmesinde, elde edilen ürünlerdeki kalite ve verimdeki artışta, bitkinin fotoperiyot zamanlarını ayarlama ile çeşitli metabolik ve fotokimyasal olaylarda etkilidir⁽²⁾.

Fotosentez üzerinde aynı anda çeşitli etmenlerin etki göstermeleriyle ilgili dikkate değer ilk açıklama yirminci yüzyılın başında F.F. Blackman tarafından yapılmıştır. Liebig'in minimum yasasından esinlenen Blackman, "Bir olayı farklı birçok etmen etkiliyorsa olayın hızı, en az derecede etken olan etmenle sınırlıdır." şeklinde ifade edilen kuramını geliştirmiştir. Blackman fotosentez olayında bir etmenin etkisi belirlenirken diğer etmenlerin etkilerinin de aynı zamanda dikkate alınmasının zorunlu olduğunu ortaya koymuştur. Fotosentez üzerine atmosferdeki karbondioksitin etkisi araştırılırken basit olarak atmosferde karbondioksit konsantrasyonu arttıkça fotosentez miktarının da arttığı düşünülür. Ancak bitkilerde karbonhidrat üretimi için ışık enerjisinin yeterince absorbe edilmesine gereksinim vardır. Absorbe edilen ışık miktarı aynı kaldığı sürece ortamda gidecek artan karbondioksitten belli bir düzeyden sonra bitki yeterince yararlanamaz ve dolayısıyla karbondioksitin artışı ile fotosentezde beklenen artış sağlanamaz. Bu duruma göre diğer koşullar optimum düzeyde sağlansa da fotosentez miktarı absorbe edilen ışık miktarı ile sınırlıdır⁽³⁾.

Serada yetiştirilen bitkilerin büyük çoğunluğu sıcak iklim bitkileridir. Yılın üç ayında (Kasım-Aralık-Ocak) toplam güneşlenme uzunluğu 500-550 saat arasında olmalıdır ve buna göre de günlük toplanması gereken radyasyon değeri ise 2300

¹ Öğr. Gör., Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, ayse.baspinar@ahievran.edu.tr

² Dr. Öğr. Üyesi, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi/Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, nytezcan@akdeniz.edu.tr

KAYNAKÇA

1. Öz, H., 2017. Türkiye’ de örtü altı yetiştiricilik potansiyelinin solar radyasyon ve güneşlenme süresi parametrelerine göre incelenmesi. *Journal of Natural and Applied Sciences*, Isparta 21(2):509-513, 2017.
2. (2): Taiz, L. and Zleiger, E. 2008. Bitki Fizyolojisi (Üçüncü baskıdan çeviri; Çeviri editörü İsmail Türkan). Palme Press, Ankara/Turkey, 690s.
3. Kacar, B. Katkar, V. Öztürk Ş. 2010. Bitki Fizyolojisi Kitabı, Nobel Yayın Dağıtım, 4. Basım, 255-285ss.
4. Krug, H. 1991. Gemüseproduktion (Vegetable production). Parey, Berlin, Hamburg, Germany.
5. Öztürk, H.H., 2008. Sera İklimlendirme Tekniği. Hasad Yayıncılık Ltd.Şti. s. 267-269. İstanbul.
6. Yucel, A., Atilgan, A., Oz, H., Saltuk, B., 2014. The Determination of Heating And Cooling Day Values Using Degree-Day Method: Tomato Plant Example, *Infrastruktura I Ekologia Terenów Wiejskich. Polska Akademia Nauk, Oddział w Krakowie, Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi*, 4(1):1049-1062.
7. Atilgan, A., Yucel, A., Tanriverdi, C., Oz, H., Tezcan, A., 2017. Evaluation Of Temperature Data Usage The Method Of Degree-Hour In Greenhouses: Pepper Plant Case, *Scientific Parers, Series B, Horticulture*, Vol. LXI, 287-292.
8. Çağlayan, N., 2013. seralar için led lambalı aydınlatma otomasyon sisteminin tasarlanması ve uygulanması. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
9. Çağlayan, E., Ertekin, C., 2016. Sebze üretiminde ilave led uygulamaları. *Tarım Makinaları Bilim Dergisi (Journal of Agricultural Machinery Science)*, 12(1):27-35.
10. Perdahçı, C., Akel, M., Engeç, S., 2019. Örtüaltı tarım uygulamaları için led aydınlatma sistemleri ve örnek fizibilite çalışması.VI. Elektrik Tesisat Ulusal Kongre ve Sergisi, 16-19 Ekim, İzmir, Türkiye
11. Sevgican, A. 2002. Örtüaltı Sebzeciliği Kitabı, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları NO: 528, 2. Basım, 118-120 s.
12. Başçetinçelik, A., 1977. Türkiye’de yerli olarak yapılan elektriksel ışık kaynaklarının tarımsal amaçlarla ilgili aydınlatma karakteristikleri. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
13. Demirsoy, M., Balkaya, A., Uzun, S., 2016. Farklı ışık kaynağı ve renk uygulamalarının patlıcan (solanum melongena l.) fidelerinin büyüme parametreleri üzerine etkileri. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 3(2):238-247.
14. Köksal, N., İncesu, M., Teke, A., 2013. Led aydınlatma sisteminin domates bitkisinin gelişimi üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6(2):71-75.
15. Brazaityte, A., Duchovskis, P., Urbonaviciute, A., Samuoliene, G., Jankauskiene, J., Kazenas, V., Kasiuleviciute-Bonakere, A., Blinikas, Z., Novickovas, A., Breive, K., and Zukauskas, A., 2009. After-affect of light-emitting diodes lighting on tomato growth and yield in greenhouse. *Scientific Works of the Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture*, 28 (1):115-126.
16. Eğilmez, H.Z., Atilgan, A. 2019. Effects of Greenhouse Covering Materials of Different Colors on Plant Development in Greenhouse Cultivation: Radish (Raphanus Sativus Var L.) Case. *Infrastructure and Ecology of Rural Areas*, 3(1):219-234.
17. Senger, H., 1982. The effect of blue light on plants and microorganisms. *Journal of Phytochem Photobiol*, 35:911-920.
18. Meyer, J., 1984. Meteßtevhnicn tür licht und strahlung. *Taspo-Magazin* (3):7-9.
19. Baytorun, N., 2016. Seralar, sera tipleri, donanımı ve iklimlendirmesi. Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık TİC. LTD. ŞTİ.1. Basım, s.125-163.
20. Apogee., 2021. Ppfd to lux conversion. Erişim Adresi: <https://www.apogeeinstruments.com/conversion-ppfd-tolux/> (Erişim: 05.09.2021, 2021).
21. Aksay, S.C., Ketenoglu, O., Kurt, L., 2007. Işık Kirliliği. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7(2): 231 - 236.

22. Demirsoy, L., Öztürk, A., Serçe, S., 2012. Çileklerde(fragaria) çiçeklenme ile fotoperiyot arasındaki ilişkiler. Anadolu Tarım Bilim Dergisi, 27(2):110-119.
23. Ocak, A., Atılğan, A., 2019. Determination of The Effect of Insect Net Used In Greenhouse on Indoor Conditions Pepper Plant Sample, Infrastructure and Ecology of Rural Areas, vol. 3(1):197-216.
24. Yüksel, A.N. 2004. Sera Yapım Tekniği Kitabı, Hasad Yayıncılık LTD. ŞTİ. 4. Basım, 41-42s.
25. Jensen, M.H. Malter, A.J., 1994. Protected agriculture a global review. World Bank Technical Paper Number, Washington, 253:76.
26. Emekli, N.Y., 2014. Antalya koşullarında sera örtü malzemesi olarak kullanılan polietilen örtülerin bazı fiziksel ve mekanik özelliklerinin zamana bağlı değişimi ile ısınım geçirgenliğinin bitki gelişimi üzerine etkisi. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
27. Tunçbilek, F., 2019. Sera Yetiştiriciliğinde Farklı Renklerdeki Örtü Malzemelerinin Gelişim Üzerine Etkileri: Marul Örneği, YL Tezi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Isparta.
28. Atılğan, A., Erdal, İ., Aktaş, H., Çetin, E., 2020. Effects of The Use of Colored Cover Materials and Led Lighting in Greenhouses on Plant Nutrient Concentration: Case of Tomato Plant (*Solanum lycopersicum* L.). Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 8, 2550-2555.
29. Zabeltitz, C. 1992. Technologies for climate control in greenhouses. Expert Consultation Workshop on Greenhouses in Antalya Region, 13-17 Ocak, pp10-22, Antalya.
30. Yağcıoğlu, A., 2009. Sera Mekanizasyonu. Ege Üniversitesi Basımevi, 562, 383 sf. Ege Üniversitesi Yayınları.
31. Bayhan, Y., Avcı Z., 2019. Örtü altı sebze yetiştiriciliğinde led aydınlatma sistemlerinin bitki gelişimine ve verimine etkisinin belirlenmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi Sayı 17: 86-95, Aralık 2019.
32. Koç, C., Vatandaş, M., Koç, A.B., 2009. LED aydınlatma teknolojisi ve tarımda kullanımı. In: 25. Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi, 01-03 Ekim, Isparta.
33. Dayıoğlu, M.A., Silleli, H., 2012. Sera için yapay aydınlatma sistemi tasarımı, günlük ışık integrali yöntemi. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi (Journal of Agricultural Machinery Science), 8(2): 233-24.
34. Çakırcı, G., Akan, S., Demir, K., Yanmaz, R., 2016. Bahçe bitkilerinde kullanılan ışık kaynakları. Akademik Ziraat Dergisi, 6:63-70.
35. Anonim, 2021. Işık Kaynakları ve Aydınlatma. https://em.erciyes.edu.tr/adogan/aydinlatma_slaysl.pdf (Son erişim tarihi: 25.01.2021).
36. Teke, A. ve Ezgin, H. 2015. Aydınlatma sistemleri ve Enerji Verimliliği, Çukurova Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Ders Notu, EMO Adana Şubesi. <https://dooplayer.biz.tr/21200782-Aydinlatma-sistemleri-ve-enerji-verimliliği.html> (Son erişim tarihi: 25.1.2021).
37. Goto, E., 2012. Plant production in a closed plant factory with artificial lighting. In VII International Symposium on Light in Horticultural Systems 956:37-49.
38. Öztürk, M. 2019. Aydınlatmada Enerji Verimliliği, LED Lambalar Civa veya Başka Tehlikeli Kimyasal İçermez. Ders Notu. <https://www.indyturk.com/node/75091/t%C3%BCrkiye-den-sesler/ayd%C4%B1nlatmada-enerji-verimlili%C4%9Fi-led-lambalar-c%C4%B1va-veya-ba%C5%9Fka-tehlikeli> (Son erişim tarihi: 05.1.2021).
39. Berkovich, Y. A., Krivobok, N. M., Smolyanina, S. O., Erokhin, A. N. 2005. Kosmicheskie oran-zherei: nastoyashchee budushchee (Space Greenhouses: Now and inFuture), Moscow.
40. Yeh, N., Chung J., 2009. High-brightness LEDs—Energy efficient lighting sources and their potential in indoor plant cultivation. Renewable and Sustainable Energy Reviews 13 2175–2180.