

GENEL SEBZECİLİK

EDİTÖR
Nusret ÖZBAY



© Copyright 2024

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

ISBN 978-625-375-201-9
Yayıncı Sertifika No 47518

Kitap Adı Genel Sebzecilik
Baskı ve Cilt Vadi Matbaacılık

Editör Nusret ÖZBAY
ORCID iD: 0000-0001-9642-119X
Bisac Code GAR025000

Yayın Koordinatörü Yasin DİLMEN
DOI 10.37609/akya.3407

Sayfa ve Kapak Tasarımı
Akademisyen Dizgi Ünitesi

Kütüphane Kimlik Kartı
Genel Sebzecilik / ed. Nusret Özbay.
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2024.
254 s. : şekil, tablo, çizelge. ; 160x235 mm.
Kaynakça ve Dizin var.
ISBN 9786253752019

GENEL DAĞITIM
Akademisyen YAYINEVİ A.Ş.

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

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

Sebze yetiştiriciliği, dünya genelinde tarımsal üretiminin önemli bir parçasıdır ve insan sağlığı açısından vazgeçilmez bir yere sahiptir. Sebzeler vitamin, mineral, lif ve su gibi besin öğeleri açısından oldukça zengindirler ve bu nedenle vücudumuzun ihtiyacı olan birçok önemli besini sağlamada önemlidirler.

Bu kitap, sebze yetiştiriciliğinin temel ilkelerini, bilimsel yaklaşımlarla bir araya getirerek, hem akademik hem de pratik bilgi arayanlara hitap etmeyi amaçlamaktadır. Tarım sektörü, gelişen teknoloji ve değişen iklim koşulları ile birlikte hızla evrim geçirmektedir. Bu süreçte, sürdürülebilir ve verimli sebze üretimi için doğru bilgiye sahip olmak büyük bir önem taşımaktadır.

Kitap, sebze yetiştiriciliğinin çeşitli yönlerini on üç bölümde ele almaktadır. Bu kapsamda ilk olarak sebze kavramı, sebzelerin orijin merkezleri, sınıflandırılması, sebzelerin beslenme ve sağlık değerleri, ekonomik önemi, üretim bölgeleri, değerlendirme şekilleri hakkında bilgiler verilmiştir. Ardından, sebze işletmelerin kurulacağı yerin seçiminde etkili faktörler, iklim ve toprak istekleri, kullanılan yetiştiricilik sistemleri, çoğaltma teknikleri, fide yetiştiriciliği, ekim-dikim uygulamaları, sulama ve sulama yöntemleri, bitki besleme ve gübreleme, hasat sonrası teknolojileri ve muhafazası konularında detaylı bilgiler sunulmuştur.

Amacımız, bu kitapla hem teorik hem de pratik bilgileri bir arada sunarak, sebze yetiştiriciliğinde verimliliği arttırmak, kaliteyi iyileştirmek ve çevre dostu üretim tekniklerine olanak sağlamaktır. Kitap, ziraat mühendisleri, tarım uzmanları, çiftçiler ve tarımla ilgili alanlarda eğitim gören öğrenciler için değerli bir kaynak olmayı hedeflemektedir.

Gelişen tarım yöntemlerine adapte olabilmek ve sürdürülebilir üretim yapabilmek için, doğru bilgilere ve güncel verilere sahip olmak gerektiğini unutmayalım. Bu kitap, sebze yetiştiriciliğine dair tüm bu bilgileri en güncel ve anlaşılır şekilde sunarak, okuyucularının bu alandaki bilgi birikimini artırmayı amaçlamaktadır.

Kitabın hazırlanmasında emeği geçen başta bölüm yazarları olmak üzere herkese teşekkür eder, kitabın sebze yetiştiriciliği konusunda ülkemiz tarımına, tarım uzmanları, çiftçiler ve tarımla ilgili alanlarda eğitim gören öğrenciler için faydalı olmasının dilerim.

Editör

Prof. Dr. Nusret ÖZBAY

Kasım, 2024

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1	Sebzelerin Tanımlanması ve Sebze Tarımının Tarihçesi1 <i>Muharrem ERGUN</i>
BÖLÜM 2	Kültür Sebzelerin Gen Merkezi ve Sınıflandırılması13 <i>M. Zeki KARİPÇİN</i>
BÖLÜM 3	Sebzelerin Beslenme ve İnsan Sağlığı Bakımından Önemi43 <i>Nusret ÖZBAY</i> <i>Aygül KARACA</i>
BÖLÜM 4	Sebzeciliğin Ülke Ekonomisindeki Yeri, Üretim Bölgeleri ve Değerlendirme Şekilleri61 <i>Nusret ÖZBAY</i>
BÖLÜM 5	Sebze İşletmelerinin Kurulacağı Yerin Seçiminde Etkili Faktörler75 <i>Yahya NAS</i>
BÖLÜM 6	Sebzelerin İklim ve Toprak İstekleri89 <i>Aygül KARACA</i>
BÖLÜM 7	Sebze Üretiminde Kullanılan Yetiştiricilik Sistemleri111 <i>Nusret ÖZBAY</i> <i>Aygül KARACA</i>
BÖLÜM 8	Sebzelerde Çoğaltma Teknikleri127 <i>Eren ÖZDEN</i>

BÖLÜM 9	Sebzelerde Fide Yetiştiriciliği145 <i>Faika YARALI KARAKAN</i>
BÖLÜM 10	Sebzelerde Ekim-Dikim Uygulamaları.....161 <i>Firdes ULAŞ</i>
BÖLÜM 11	Sebze Yetiştiriciliğinde Sulama ve Sulama Yöntemleri.....177 <i>Selçuk SÖYLEMEZ</i>
BÖLÜM 12	Sebzelerde Bitki Besleme ve Gübreleme195 <i>Ali Rıza DEMİRKIRAN</i>
BÖLÜM 13	Sebzelerde Hasat Sonu Teknolojileri ve Muhafazası.....219 <i>Muharrem ERGUN</i>

YAZARLAR

Prof. Dr. Ali Rıza DEMİRKIRAN
Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Doç. Dr. Selçuk SÖYLEMEZ
Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Bahçe Bitkileri Bölümü

Prof. Dr. Muharrem ERGUN
Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Bölümü

Doç. Dr. Firdes ULAŞ
Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Aygül KARACA
Bingöl Üniversitesi, Gıda, Tarım ve
Hayvancılık Meslek Yüksekokulu

Prof. Dr. Nusret ÖZBAY
Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Bahçe Bitkileri Bölümü

Doç. Dr. Faika YARALI KARAKAN
Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Ziraat
Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

Doç. Dr. Eren ÖZDEN
Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi,
Cengiz Aytmatov Kampüsü, Djal,
Bişkek, KIRGIZİSTAN, Iğdır Üniversitesi,
Şehit Bülent Yurtseven Kampusu,
Suveren, Iğdır, TÜRKİYE

Doç. Dr. M. Zeki KARİPÇİN
Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe
Bitkileri Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Yahya NAS
Şırnak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Bölümü



BÖLÜM 1

Sebzelerin Tanımlanması ve Sebze Tarımının Tarihçesi

Muharrem ERGUN¹

SEBZELERİN TANIMLANMASI

Besin kaynağı olarak bitkisel ürünlerin kullanımı insanlık tarihi kadar eskidir. İnsanoğlu önceleri sadece toplayarak tükettiği bitkisel ürünleri zamanla kültüre almış ve farklı zaman dilimlerinde ve şekillerde tüketmeye başlamıştır. Tahıl ve baklagiller ile beraber sebzelerden bazıları ilk kültüre alınan bitkiler olduğu tahmin edilmekte olup, bezelye bu sebzelerden birisidir (1).

Tarım bilimlerinde besin kaynağı olarak kullanılan bitkiler iki ana gruba ayrılmaktadır. Bunlar bahçe ve tarla bitkileri ürünleridir. Tarla bitkileri ürünleri çok daha geniş alanlarda yetiştirilen tahıl, yem, lif, endüstri, tıbbi ve aromatik bitkiler grubunu kapsamaktadır. Bahçe bitkileri ürünleri ise meyve, sebze, asma ve süs bitkileri olarak 4 sınıfa ayrılmaktadır. Meyveler, botanik anlamda meyve veren, genelde ağaç ve çalı formu teşkil eden bitkiler sınıfını oluştururken; sebzeler kök, yumru, soğan, gövde, tomurcuk, yaprak, yaprak sapı, sürgün, çiçek, ham meyve, olgun meyve veya tohum gibi kısımları ham veya pişirilerek tüketilen ve hububat sınıfına girmeyen çoğunlukla tek yıllık otsu bitkiler sınıfını oluşturmaktadır (2).

Bitkisel ürünlerin sebze olarak kabul edilebilmesi için bazı özellikleri taşıması gerekmektedir. Bunlar:

1. *Otsu bitkilerdir*. Genellikle otsu bir forma sahiptirler ve bu özelliği sayesinde meyve, asma gibi odunsu ve çalı formu bahçe bitkilerinden ayrılmaktadırlar.

¹ Prof. Dr., Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü muharrem.ergun@yahoo.com, ORCID iD: 0000-0002-0213-1245

bu bölgede tarımın yaygın olarak yapıldığını ortaya koymaktadır. Araştırmacılar Türklerin tarıma katkısını islah, standart geliştirme ve ürün işleme teknolojileri adı altında 3 başlık altında toplamışlardır (7).

Türklerin İslam'ı kabulü ile hem Arap dünyası hem de Avrupa tarımsal ürünleri işleme ve değerlendirme teknolojileri ile tanışmıştır. Tarımsal ürünlerin temizlenmesi, sınıflandırılması, kayıt altına alınması gibi temeller ilk defa Osmanlı devletinde atılmıştır. Tarım ürünleri için ilk standart uygulamaları II. Beyazıt döneminde "Kanunname-i İhtisab-ı Bursa" ismiyle uygulanmıştır (7).

Ekolojik avantajı nedeni ile Anadolu birçok sebze türünün yetiştirildiği bir coğrafya haline gelmiştir. Anadolu lahanası, karnabahar, kavun, kereviz, pazı, pırasa ve nane gibi birçok sebzelerin anavatanıdır. Bu sebzelerin yanı sıra pek çok sebze türü bu topraklarda yetiştirilmiş olup, bu türlerin sayısı her geçen gün artmaktadır. Fatih Sultan Mehmet zamanında Beykoz'da "Tokat Bahçeleri" adı altında bahçeler kurulmuş ve burada meyve ve süs bitkilerinin yanında sebzeler de yetiştirilmiştir. Kanunu Sultan Süleyman zamanında yaşayan, Şeyhülislam Ebussuud Efendi Haliç Karaağaç'ında "Ebussuud Bahçesi" olarak anılan bir bahçe kurmuş ve burada diğer bitkilerin yanı sıra çeşitli sebzeler yetiştirilmiştir. İstanbul'da 19. yılın başlarında "bostan" adı verilen büyük sebze bahçeleri kurulmuş ve buralar birer mesire yeri haline gelmiştir (3).

Cumhuriyetimizin kurulmasının ardından Marmara, Ege ve Akdeniz kıyı bölgeleri sebze yetiştiriciliğinin hızla geliştiği bölgeler olarak karşımıza çıkmaktadır. Daha sonra sebze yetiştiriciliğinin diğer bölgelerine yayılmıştır. Örtüaltı yetiştiriciliği ilk defa 1940'lı yıllarda Akdeniz ve Ege kıyılarında başlamıştır ve 2000'li yıllardan sonra diğer bölgelere yayılmıştır (3).

KAYNAKLAR

1. Zohary D, Weiss E, Hopf M. *Domestication of Plants in the Old World: The Origin and Spread of Domesticated Plants in Southwest Asia, Europe, and the Mediterranean Basin*. 4th ed. UK: Oxford University Press; 2012. p. 9-19.
2. Kasım MU. Sebze kavramı, sebzelerin orijin merkezleri, ekonomik önemi ve değerlendirme şekilleri. In: Kasım, R, Kasım, Kasım MU (eds). *Sebze Yetiştirme Teknikleri*. Ankara: Nobel; 2022; p. 1-39.
3. Çağlar G. *Genel Sebze Yetiştiriciliği*. Kahramanmaraş: KSÜ Rektörlüğü, Yayın No: 115; 2004.
4. Kasım MU, Kasım R, Can O. *Sebze Yetiştiriciliğinin Temel İlkeleri*. Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Yayınları, No: 222; 2014.
5. Karaçalı İ. *Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması*. İzmir: Ege Üniversitesi Yayınevi; 2014.
6. Radovich TJ. Biology and classification of vegetables. In: Siddiq, M, Uebersax, MA (eds). *Handbook of Vegetables and Vegetable Processing*. NJ, USA: John Wiley and Sons Ltd; 2018. p. 1-23. doi:10.1002/9781119098935.ch1
7. Direk M. *Tarım Tarihi ve Deontoloji*. Konya: Eğitim Yayınevi; 2012.
8. Childe VG. Archaeological ages as technological stages. *The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*. 1944;74(1/2): 7-24.
9. Welbaum GE. *Vegetable Production and Practices*. Boston, USA: CABI Press; 2015.



BÖLÜM 2

Kültür Sebzelerin Gen Merkezi ve Sınıflandırılması

M. Zeki KARİPÇİN¹

BITKİLERİN KÖKENİ

Bitki kökenlerinin ne olduğu nerelere dayandığı, süreçlerden nasıl geçtiği, kültüre alınmaları vb. önemli soruları bilmemiz gerektiğini belirten Hancock (1,2)'un da dediği gibi “bugün bakış alanlarımızda yer alan küçük veya devasa çiftliklerin mevcut olduğunu ancak bunların temellerinin nerelere dayandığını iyi bilmemiz ve üzerinde durmamız gerektiği”ni eserlerinde vurgulamaktadır. Bununla birlikte ilerde de bahsedeceğimiz ve aklımızdan hiç çıkmayan durum ise toplayıcılık ve avcılığın dünyanın çok çok az yerlerinde (Avustralya, Afrika ve Amazon derinlikleri) daha da devam ettiğidir. Köşeye sıkıştırılmakta olan bu toplulukların davranışları geçmişten bize fikirler sunmaktadır. Maalesef bu topluluklar hızlı gelişme (!)'nin tehdidi altındadır. Enterasan olan, insanların 12.000 yıl öncesine kadar kontrollü yetiştiriciliğe başlamadığı ve hem bitki hem de hayvanların kültüre alınmasının son birkaç yıla kadar besin kaynaklarımızın ana unsuru olmadığıdır.

200-250 milyon yıl önce Mesozoyik'in erken dönemlerinde veya Paleozoyik'in sonlarında ortaya çıktığı belirlenmiş *Angiospermae* grubu bitkiler, gıda ürünlerimizin çoğunu sağlamaktadır. Bu türler, hayvanların beslenmesinde yer aldığından dolayı hızlıca yayılmıştır. Sun ve ark. (3) önceki dönemlerde dahi bu türe ait kanıtların olduğunu, Sporne (4) ise Kretase dönemine ait fosillerde kanıtların yer aldığını saptamıştır. Stebbins (5) ve Dilcher (6)'e göre bu grup bitkilerin çiçek simetrisi ve şekli ile düzeni, parça numaralarının toplanması ve konumunda şiddetli değişiklikler meydana gelmiştir. Bu tür çiçekli bitkilerin süreci hızlı yaşadığı veya bir nedenden dolayı Kretase dönemi öncesindeki fosillerinin kaybolduğu varsayılmaktadır (1). Kapalı tohumlularda ilk olarak çift çenekliler

¹ Doç.Dr., Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, zkaripcin@siirt.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-0105-6052

toplanmıştır. Günümüzde Türkiye'nin Doğu bölgelerinde ilkbaharın ilk aylarında gıda olarak toplanmaya devam edilmektedir. Körber-Grohne (38)'e göre ise MÖ 200 yıllarında Yunanistan'da yetiştiriciliği yapıldığı, tıbbi özelliklerinden ve muhteşem aromasından dolayı beğenildiği ve Roma'da yetiştirildiğine gösteren belgelerin olduğu bildirilmektedir (31).

SONUÇ

Yeni arkeolojik bulgular şimdiye kadar edinilen bilgileri destekleyeceği gibi farklı yaklaşımlar da ortaya çıkarabilecektir. Bununla birlikte toplayıcılık davranışlarımız şimdiye kadar devam ediyorsa sanırım günümüze değin sürdürülmesinden kaynaklanmaktadır. Tüm dünyada yabni form sebzeler veya yenilebilir yabancı sebzeler adı altında beslenmede kullanılmaktadır. Hindistan, norveç vb dünyanın hertarafında bu alışkanlığımız birşekilde devam etmektedir.

Yapılan ve yapılacak detaylı araştırmalar geçmiş hakkında daha fazla bilgi verecektir. Bunlardan biri olan ve AB projesi sonuçlarına göre, antik Avrupalı avcı-toplayıcılar çoğunlukla et yiyenler olarak nitelendirilmişlerdir. Ancak AB tarafından finanse edilen HIDDEN FOODS projesi, aslında rutin olarak bitki bazlı yiyecekler yediklerine dair net kanıtlar ortaya çıkardı. Bu, protein ve yağın yanı sıra glikozun da Avrupa vatandaşlarının atalarının hayatta kalması için potansiyel olarak önemli olduğunu gösteriyor (135).

Moleküler alanındaki gelişmeler bitki orijin merkezleri hakkındaki bilgileri teyit etmek konusunda kolaylık ve netlik sağlamaktadır. Bununla beraber yeni gelişmeler veya teknolojik yeni cihazlarla şu an bilinmeyen yeni bilgilerin netliği konusunda daha detaylı bilgiler verebilir. Türler arası melezlemeler veya yüksek orandaki radyasyonlardan dolayı meydana gelmiş mutasyonlar vb durumlar da güncel bilgilerin değişimine neden olabilecektir. Ayrıca buzul alanlarının veya okyanus derinliklerinin (ki bu alanların ilk yerleşim alanları olma ihtimalini daha yüksek) ilk yaşam yerleri ve dolayısıyla bitkilerin ilk kültüre alındığı yerler olma ihtimalini de gözden kaçırmamalıyız.

KAYNAKLAR

1. Hancock JF. *Plant Evolution and the Origin of Crop Species*, 2nd edn. Wallingford, UK: CABI Publishing; 2004.
2. Hancock JF. *Plant Evolution and the Origin of Crop Species*. Wallingford, UK: CABI; 2012. <https://doi.org/10.1079/9781845938017.0000>.
3. Sun G, Dilcher DL, Zheng S et al. In search of the first flower: a Jurassic angiosperm, *Archaeofructus*, from northeast China. *Science*; 1998; (282), 1692–1694.
4. Sporne KR. *The Mysterious Origin of Flowering Plants*. Oxford University Press, London; 1971.
5. Stebbins GL. *Flowering Plants*. Harvard University Press, Cambridge. 1974.
6. Dilcher D. Toward a new synthesis: major evolutionary trends in the angiosperm fossil record. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*; 2000; (97): 7030-7036.
7. Simmonds NW. *Principles of Crop Improvement*. Longman, London; 1979.

8. Beck CB. *Origin and Early Evolution of Angiosperms*. Columbia University Press, New York; 1976.
9. Takhtajan A. *Flowering Plants – Origin and Dispersal*. Oliver and Boyd, Edinburgh; 1969.
10. Proctor MCF. & Yeo PF. *The Pollination of Flowers*. Collins, London; 1973.
11. Faegri KL. & van der Pijl V. *The Principles of Pollination Ecology*. Pergamon Press, Oxford; 1979.
12. Armstrong JA, Powell JM. & Richards AJ. *Pollination and Evolution*. Royal Botanical Gardens, Sydney; 1982.
13. Whitehouse MLK. Multiple-allelomorph incompatibility of pollen and style in the evolution of the angiosperms. *Annals of Botany*; 1950; (14): 199–216.
14. de Nettancourt D. *Incompatibility in Angiosperms*. Springer Verlag, Berlin; 1977.
15. Harlan JR. Agricultural origins: centers and non-centers. *Science*; 1967; (174): 468–474.
16. Phillipson DW. The excavation of Godedra rock shelter, Axum: an early occurrence of cultivated finger millet in northern Ethiopia. *Azania*; 1977; (12): 53–82.
17. Ammerman AJ. & Cavalli-Sforza LL. *The Neolithic Transition and the Genetics of Populations in Europe*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey; 1984.
18. Zohary D. The origin and spread of agriculture in the old world. In: Barigozzi, C. (ed.) *The Origin and Domestication of Cultivated Plants*. Elsevier, Amsterdam; 1986; 3–20.
19. Sokal RR, Oden NL & Wilson C. Genetic evidence for the spread of agriculture in Europe by demic diffusion. *Nature*; 1991; (351): 143–145.
20. Vavilov NI. *The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Crops*. Chronica Botanica, Waltham, Massachusetts; 1949–1950.
21. Harlan JR. Indigenous African agriculture. In: Cowen, C.W. and Watson, P.J. (eds) *The Origins of Agriculture*. Smithsonian Institute Press, Washington, DC; 1992; 59–70.
22. Emory KP. & Sinoto YH. Préhistoire de la polynésie. *J. Soc. Océanistes*; 1964; (20): 39–41.
23. Chomkos SA, & Crawford GN. Plant husbandry in prehistoric eastern North America: new evidence for its development. *American Antiquity*; 1978; (43): 405–408.
24. Berry MA. The age of maize in the greater Southwest: a critical review. In: Ford, I. (ed.) *Prehistoric Food Production in North America*. Museum of Anthropology, University of Michigan, Ann Arbor; 1985; 279–308.
25. Lee RE. What hunters do for a living, or how to make out on scarce resources. In: Lee, R.B. and DeVore, I. (eds) *Man the Hunter*, Aldine, Chicago; 1968; 30–48.
26. Diamond J. *Guns, Germs, and Steel: the Fates of Human Societies*. W.W. Norton, New York; 1998.
27. Anderson E. *Plants, Man and Life*. Melrose, London; 1954.
28. Karipçin MZ. Decorative Vegetable: Bottle Guard. Chapter 5, 77-102. In: *Ornamental Plants in Different Approaches*, Çığ, A. (ed.), ISBN: 978-625-7687-07-2. İksad Publishing House, Ankara-Turkey; 2020; 528.
29. Allard RW. Genetic changes associated with the evolution of adaptedness in cultivated plants and their wild progenitors. *Journal of Heredity*; 1988; (79): 225–238.
30. Sauer CO. *Agricultural Origins and Dispersals*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts; 1952.
31. Zohary D, Hopf M, & Weiss E. *Domestication of Plants in the Old World: The origin and spread of domesticated plants in Southwest Asia, Europe, and the Mediterranean Basin*. Oxford University Press; 2012.
32. Possehl GL. The Introduction of African Millets to the Indian Subcontinent. In: Prendergast H.D.V., Etkin N.L., Harris D.R. and Houghton P.J. (eds), *Plants for Food and Medicine*. Royal Botanic Gardens, Kew; 1998; 107–121.
33. Fuller D. Fifty years of archaeobotanical studies in India. Laying a solid foundation. In: Settar S. and Korisettar R. (eds), *Indian Archaeology in Retrospect III. Archaeology and Interactive Disciplines*. Manohar, New Delhi; 2000; 247–363.
34. Manning K, Pelling R, Higham T, et al. 4500-Year old domesticated pearl millet (*Pennisetum*

- glaucum*) from the Tilemsi Valley, Mali: new insights into an alternative cereal domestication pathway. *Journal of Archaeological Science*; 2011; 38(2): 312-322.
35. Germer R. Flora des Pharaonischen Agypten, AV Sonderschrift; 1985; 14:210.
 36. Vavilov NI. Five continents. Science Publishing House, Leningrad, USSR; 1987; 213.
 37. de Candolle A. Origin of cultivated plants. 2 ed. London, Paul Trench. Reprinted 1964 by Hafner Publ. Company, New York; 1886.
 38. Körber-Grohne U. *Nutzpflanzen in Deutschland: Kulturgeschichte und Biologie*. Theiss; 1987.
 39. Ertuğ F. Wild edible plants of the Bodrum area (Muğla, Turkey). *Turkish Journal of Botany*; 2004; 28(1): 161-174.
 40. Ertuğ F, Fairbairn AS, Weiss, E. Wild plant foods: Routine dietary supplements or famine foods. *From Foragers to Farmers*. Oxbow Books; 2009; 64-70.
 41. Tuncay E, & Karipçin MZ. Siirt Yöresinde Sebze Olarak Tüketilen Bazı Yabancı Otlar. *EJONS International Journal on Mathematics, Engineering & Natural Sciences*; 2019; 3(11): 119-134.
 42. Kadioğlu S, Tan M, Kadioğlu B et al. Determination of the usability of some ethnobotanically used wild plant species as forage crops. *Muş Alparslan University Journal of Agriculture and Nature*; 2022; 2(1): 30-37.
 43. Lush WM. & Evans LT. The domestication and improvement of cowpeas (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). *Euphytica*; 1981; 30: 579-587.
 44. Ng NQ. Cowpea, *Vigna unguiculata* (Leguminosae – Papilionoidea). In: Smartt, J. and Simmonds, N. (eds) *Evolution of Crop Species*. Longman Scientific & Technical, London; 1995; 326-333.
 45. Pasquet RS. Morphological study of cultivated cowpea *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Importance of ovule number and definition of cv gr *melanophthalmus*. *Agronomie*; 1998; 18: 61-70.
 46. Ng NQ. & Maréchal R. Cowpea taxonomy, origin and germplasm. In: Singh, S. and Rachie, K. (eds) *Cowpea Research, Production and Utilization*; Wiley, Chichester, UK; 1985.
 47. Coulibaly S, Pasquet RS, Papa R. Et al. AFLP analysis of the phenetic organization and genetic diversity of *Vigna unguiculata* L. Walp. Reveals extensive gene flow between wild and domesticated types. *Theoretical and Applied Genetics*; 2002; 104: 358-366.
 48. Vaillancourt RE. & Weeden NF. Chloroplast DNA polymorphism suggests a Nigerian center of domestication for the cowpea, *Vigna unguiculata*, Leguminosae. *American Journal of Botany*; 1992; (79): 1194-1199.
 49. Pasquet RS. Genetic relationships among subspecies of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. based on allozyme variation. *Theoretical and Applied Genetics*; 1999; 98: 1104-1119.
 50. Ben-Ze'ev N, & Zohary D. Species relationships in the genus *Pisum*. *Israel Journal of Botany*; 1973; 22: 73-91.
 51. Davies DR. Peas: *Pisum sativum* (Leguminosae – Papilionoidea). In: Smartt, J. and Simmonds, N.W. (eds) *Evolution of Crop Plants*. Longman Scientific and Technical, Harlow, UK; 1995. 294-296.
 52. Zohary D, Hopf M. *Domestication of Plants in the Old World: the Origin and Spread of Cultivated Plants in West Asia, Europe and the Nile Valley*, 2nd edn. Clarendon Press, Oxford; 1993.
 53. Delgado Salinas A, Turley T, Richman A. et al. Phylogenetic analysis of the cultivated and wild species of *Phaseolus* (Fabaceae). *Systematic Botany*; 1999; (24): 438-460.
 54. Schmit V, & Debouck, DG. Observaciones sobre el origen del *Phaseolus polyanthus* Greenman. *Economic Botany*; 1991; 45: 345-364.
 55. Debouck DG. Genetic resources of *Phaseolus* beans: patterns in time, space and people. In: Fueyo, M.A., Gonzalez, A.J., Ferreira, J.J. and Giraldez, R. (eds) *II. Seminario de Judía de la Península Ibérica. Actas de la Asociación Española de Leguminosas*. Villaviciosa, Asturias; 2000, 17-39.
 56. Kaplan L, & Lynch TF. *Phaseolus* (Fabaceae) in archaeology: AMS radiocarbon dates and their significance for pre-Colombian agriculture. *Economic Botany*; 1999; 261-272.

57. Debouck DG. Systematics and morphology. In: van Schoonhoven, A. and Voysest, O. (eds) *Common beans: research for crop improvement*. CAB International, Wallingford, UK; 1991; 55–118.
58. Caicedo AL, Gaitan E, Duque MC. et al. Analyzing *Phaseolus lunatus* L. and related wild species of South America by AFLP fingerprinting. *Crop Science*; 1999; (39): 1497–1507.
59. Debouck DG. & Smartt J. Beans *Phaseolus* spp. (Leguminosae– Papilionideae). In: Smartt, J. And Simmonds, N.W. (eds) *Evolution of Crop Plants*. Longman Scientific and Technical, Harlow; 1995; 287–294.
60. Pratt RC. & Nabham GP. x Evolution and diversity of *Phaseolus acutifolius* genetic resources. In: Gepts, P. (ed.) *Genetic Resources of Phaseolus Beans*. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands; 1995; 409–440.
61. Martin GB. & Adams MW. Landraces of *Phaseolus vulgaris* (Fabaceae) in Northern Malawi. I. Regional variation. *Economic Botany*; 1987; (41): 190–203.
62. Smartt J. *Grain Legumes: Evolution and Genetic Resources*. Cambridge University Press, Cambridge; 1999.
63. Adams MW. Plant architecture and physiological efficiency in the field bean. *Plant Architecture and Physiological Efficiency in the Field Bean*. CIAT, Cali, Colombia; 1974; 266–278.
64. Chooi WY. Variation in nuclear DNA content in the genus *Vicia*. *Genetics*; 1971; (68): 195–211.
65. Schäfer HI. Zur Taxonomie der *Vicia narbonensis*-Gruppe. *Kulturpflanze*; 1973; (21): 211–273.
66. Bond DA. Faba bean: *Vicia faba* (Leguminosae – Papilionoide. In: Smartt, J. and Simmonds, N.W. (eds) *Evolution of Crop Plants*. Longman Scientific & Technical, Harlow, UK; 1995; 312–316.
67. Hanelt P. Zur Geschichte des Anbaues von *Vicia faba* und ihre Gliederung. *Kulturpflanze*; 1972; (20): 209–223.
68. Austin DF. The *Ipomoeae* complex – I. Taxonomy. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*; 1978; (105): 114–129.
69. Ting YC, & Kehr AE. Meiotic studies in the sweet potato. *Journal of Heredity*; 1953; (44) 207–211.
70. Nishiyama I, Miyasaki T. & Sakamoto S. Evolutionary autopolyploidy of the sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) and its progenitors. *Euphytica*; 1975; (24): 197–208.
71. Huang JC. & Sun M. Genetic diversity and relationships of sweet potato and its wild relatives in *Ipomoea* series *Batatas* (Convolvulaceae) as revealed by inter-simple sequence repeat (ISSR) and restriction analysis of chloroplast DNA. *Theoretical and Applied Genetics*; 2000; (100): 1050–1060.
72. Ugent D, Pozorski S, & Pozorski T. Prehistoric remains of sweet potato from the Casma Valley, Peru. *Phytologia*; 1981; (49): 401–415.
73. Heiser CB. *Seed to civilization: the story of food*. Harvard University Press; 1990.
74. Zhang D, Cervantes J, Huamán Z, et al. Assessing genetic diversity of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) cultivars from tropical America using AFLP. *Genetic Research and Crop Evolution*; 2000; (47): 659–665.
75. Yen DE. Sweet potato in historical perspective. In: Villareal, R. and Griggs, T. (eds) *Sweet Potato –Proceedings 1st International Symposium*. AVRDC, Tainan, Taiwan; 1982.
76. Song KM, Osborn TC, & Williams PH. *Brassica* taxonomy based on nuclear restriction fragment length polymorphisms (RFLPs). 3. Genome relationships in *Brassica* and related genera and the origin of *B. oleraceae* and *B. rapa* (syn. *campestris*). *Theoretical and Applied Genetics*; 1990; (79): 497–506.
77. Langercrantz U, & Lydiat DJ. Comparative genome mapping in *Brassica*. *Genetics*; 1996; (4): 1903–1910.
78. Snowdon RJ, Friedrich T, Friedt W. et al. Identifying the chromosomes of the A- and C-genome diploid *Brassica* species *B. rapa* (syn. *campestris*) and *B. oleraceae* in their amphidiploid *B. na-*

- pus. Theoretical and Applied Genetics*; 2002; (104): 533–538.
79. Thompson KF. Cabbages, kales, etc.: *Brassica oleracea* (Cruciferae). In: Simmonds, N.E. (ed.) *Evolution of Crop Species*; Longman, London, 1979; 49–52.
 80. Helm J. Morphologisch-taxonomische Gliederung der Kultursippen von *Brassica oleracea*. *Kulturpflanze*; 1963; (11): 92–210.
 81. Beilsmith K, Henry CS, & Seaver SM. Genome-scale modeling of the primary-specialized metabolism interface. *Current Opinion in Plant Biology*; 2022; (68): 102244.
 82. Cheng B, Ran R, Qu Y. et al. Advancements in balancing glucosinolate production in plants to deliver effective defense and promote human health. *Agriculture Communications*; 2024; 100040.
 83. Josefsson E. Distribution of thioglucosides in different parts of *Brassica* plants. *Phytochemistry*; 1967; (32): 151–159.
 84. Gray AR. Taxonomy and evolution of broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*). *Economic Botany*; 1982; (36) 397–410.
 85. Palmer JD, Shields CR, Cohen DB. et al. Chloroplast DNA evolution and the origin of amphidiploid *Brassica* species. *Theoretical and Applied Genetics*; 1983; (65): 181–189.
 86. Snogerup S, Gustafsson M, & Von Bothmer R. *Brassica* sect. *Brassica* (Brassicaceae) I. taxonomy and variation. *Willdenowia*; 1990; 271-365.
 87. Gustafsson M, & Lannér-Herrera C. Overview of the *Brassica oleracea* complex: their distribution and ecological specificities. *Bocconea*; 1997; (7): 27-37.
 88. Song K, Osborn TC, & Williams PH. *Brassica* taxonomy based on nuclear restriction fragment length polymorphisms (RFLPs) 3. Genome relationships in *Brassica* and related genera and the origin of *B. oleracea* and *B. rapa* (syn. *campestris*). *Theoretical and applied genetics*; 1990; (79): 497-506.
 89. Hodgkin T. Cabbages, kales, etc. In: Smartt J, Simmonds NW (eds) *Evolution of crop plants*, second edition. Longman Scientific & Technical, Harlow; 1995; 76–82.
 90. Maggioni L, Von Bothmer R, Poulsen G. et al. Origin and domestication of cole crops (*Brassica oleracea* L.): linguistic and literary considerations. *Economic botany*; 2010; (64): 109-123.
 91. den Nijs AP, M, & Visser DL. Relationships between African species of the genus *Cucumis* L. estimated by the production, vigour and fertility of F₁ hybrids. *Euphytica*; 1985; (34): 279-290.
 92. Perl-Treves R, & Galun E. The *Cucumis* plastome: physical map, intrageneric variation and phylogenetic relationships. *Theoretical and applied genetics*; 1985; (71): 417-429.
 93. Jobst J, King K, & Hemleben V. Molecular evolution of the internal transcribed spacers (ITS1 and ITS2) and phylogenetic relationships among species of the family Cucurbitaceae. *Molecular phylogenetics and evolution*; 1998; 9(2): 204-219.
 94. Weeden NE, & Robinson RW. *Isozyme studies in Cucurbita* (pp. 51-59). Cornell University Press, New York; 1990.
 95. Nee M. The domestication of *cucurbita* (Cucurbitaceae). *Economic Botany*; 1990; 44(Suppl 3): 56-68.
 96. Decker-Walters DS. Evidence for multiple domestications of *Cucurbita pepo*. *Biology and utilization of the Cucurbitaceae*; 1990; 96-101.
 97. Sanjurj OI, Piperno DR, Andres TC. et al. Phylogenetic relationships among domesticated and wild species of *Cucurbita* (Cucurbitaceae) inferred from a mitochondrial gene: Implications for crop plant evolution and areas of origin. *Proceedings of the National Academy of Sciences*; 2002; 99(1), 535-540.
 98. Merrick LC. Squashes, pumpkins and gourds, *Cucurbita* (Cucurbitaceae). In J. Smartt & N. W. Simmonds (Eds.), *Evolution of crop plants* (2nd ed., pp. 97–105). London, UK: Longman Scientific and Technical, 1995.
 99. Piperno DR, Stothert KE. Phytolith evidence for early Holocene *Cucurbita* domestication in southwest Ecuador. *Science*; 2003; 299 (5609): 1054-1057.

100. Decker DS. Origin (s), evolution, and systematics of Cucurbita pepo (Cucurbitaceae). *Economic Botany*; 1988; 42: 4-15.
101. Bates DM, & Robinson RW. *Biology and utilization of the Cucurbitaceae*. Cornell University Press; 2019.
102. Decker-Walters, D., Staub, J., Lopez-Sese, A. et al. Diversity in landraces and cultivars of bottle gourd (*Lagenaria siceraria*; Cucurbitaceae) as assessed by random amplified polymorphic DNA. *Genetic Resources and Crop Evolution*; 2001; (48): 369-380.
103. Jeffrey C. Further notes on Cucurbitaceae: III: some southern african taxa. *Kew Bulletin*; 1975; 475-493.
104. Singh AK. Cytogenetics and evolution in the Cucurbitaceae. *Biology and utilization of the Cucurbitaceae*; 1990; 10-28.
105. Shimotsuma M. Cytogenetical studies in the Genus Citrullus: VII. inheritance of several characters in watermelons. *Japanese Journal of Breeding*; 1963; 13(4): 235-240.
106. Navot N, & Zamir D. Isozyme and seed protein phylogeny of the genus Citrullus (Cucurbitaceae). *Plant Systematics and Evolution*; 1987; (156): 61-67.
107. Kirkbride JH. *Biosystematic monograph of the genus Cucumis (Cucurbitaceae): botanical identification of cucumbers and melons*; Parkway Publishers, Inc. 1993.
108. Kučan D. Zur Ernährung und dem Gebrauch von Pflanzen im Heraion von Samos im 7. Jahrhundert v. Chr. *Jahrbuch des Deutschen Archäologischen Instituts*; 1995; (110): 1-64.
109. Heiser CB. & Smith PG. The cultivated *Capsicum* peppers. *Economic Botany*; 1953; 7: 214–227.
110. Eshbaugh WH. The taxonomy of the genus *Capsicum* (Solanaceae) – 1980. *Phytologia*; 1980; (47): 153–166.
111. Brücher H. *Useful Plants of Neotropical Origin and their Wild Relatives*. Springer-Verlag, New York; 1988.
112. Heiser CB. Peppers: *Capsicum* (Solanaceae). In: Smartt, J. and Simmonds, N.W. (eds) *Evolution of Crop Plants*. Longman Scientific & Technical, Harlow, UK; 1995; 449–451.
113. Jenkins JA. The origin of the cultivated tomato. *Economic Botany*; 1948; (2) 379–392.
114. Rick CM. Tomato: *Lycopersicon esculentum* (Solanaceae). In: Smartt, J. And Simmonds, N.W. (eds) *Evolution of Crop Plants*. Longman Scientific & Technical, Harlow, UK, 1995; 452–457.
115. Rick CM, Fobes JF. & Holle M. Genetic variation in *Lycopersicon pimpinellifolium*: evidence of evolutionary change in mating system. *Plant Systematics and Evolution*; 1977; (127): 139–170.
116. Täckholm V, & Drar M. Flora of Egypt. Vol. III. Angiospermae, part Monocotyledones: Liliaceae-Musa-ceae; 1954.
117. Keimer L. *Die Gartenpflanzen im alten Ägypten*; 1924. (1967 reprint).
118. Hirschegger P, Jakše J, Trontelj P. et al. Origins of *Allium ampeloprasum* horticultural groups and a molecular phylogeny of the section *Allium* (*Allium*: Alliaceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*; 2010; 54(2): 488-497.
119. Kamenetsky R, Khassanov F, Rabinowitch HD. et al. Garlic biodiversity and genetic resources. *Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology*; 2007; 1(1): 1-5.
120. Zaitschek DV. Remains of cultivated plants from the caves of Na-al Mishmar: preliminary note. *Israel Exploration Journal*; 1961; 11(1/2), 70-72.
121. Germer R. Ancient Egyptian pharmaceutical plants and the eastern Mediterranean. In *The healing past*; 1993; 69-80.
122. de Vartavan CD, Arakelyan A, & Amorós VA. *Codex of Ancient Egyptian Plant remains*, 2nd rev. and ext. ed. *London: Sais.*; 2010.
123. Mathew B. *A review of Allium section Allium* (pp. ix+-176). Royal Botanic Gardens Kew, Richmond, UK.; 1996.
124. Hanelt P. On taxonomy, chorology and ecology of the wild species of *Allium* L. sect. *Cepa* (MILL.) PROKH. – *Flora*. 1985; (176) 99-116.
125. Hanelt P. Ovule number and seed weight in the genus *Allium* L. - In Hayel, R, Hammer, K.,

- Keva, H., (Eds): The genus *Allium* - taxonomic problems and genetic resources; 1992.
126. Van der Veen M, Bouchaud C, Cappers R. et al. Roman Life in the Eastern Desert of Egypt: food, imperial power and geopolitics. *The Eastern Desert of Egypt during the GrecoRoman Period: archaeological reports. Collège de France, Paris*; 2018.
127. Thanheiser U, Walter J, & Hope CA. Roman agriculture and gardening in Egypt as seen from Kellis. *Dakhleh Oasis project: preliminary reports on the, 1995, 1998-1999; 1994.*
128. Van der Veen M, & Morales J. Food globalisation and the Red Sea: New evidence from the ancient ports at Quseir al-Qadim, Egypt. In *Human interaction with the environment in the Red Sea*; 2017; 254-289.
129. Zohary D. The wild genetic resources of cultivated lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Euphytica*; 1991; 53, 31-35.
130. Koopman WJ, Guetta E, van de Wiel CC. et al. Phylogenetic relationships among *Lactuca* (Asteraceae) species and related genera based on ITS-1 DNA sequences. *American Journal of Botany*; 1998; 85(11), 1517-1530.
131. Ford-Lloyd BV, & Williams JT. A revision of Beta section *Vulgares* (Chenopodiaceae), with new light on the origin of cultivated beets. *Botanical Journal of the Linnean Society*; 1975; 71(2), 89-102.
132. Ford-Lloyd BV. Sugarbeet, and other cultivated beets. *Evolution of crop plants. Essex: Longman Scientific & Technical.*; 1995.
133. Knörzer KH. Geschichte der rübe (*Beta vulgaris* L.) mit beiträgen durch grossrestfunde vom Niederrhein. *Acta Interdisciplinaria Archeologica*; 1991; 7, 159-164.
134. Heywood VH. Relationships and evolution in the *Daucus carota* complex. *Israel Journal of Plant Sciences*; 1983; 32(2), 51-65.
135. Cristiani E, Anita R, Dušan B, et al. The 'Hidden Foods' project: new research into the role of plant foods in Palaeolithic and Mesolithic societies of South-east Europe and Italy. *Antiquity*; 2016; 90(351):1-4.



BÖLÜM 3

Sebzelerin Beslenme ve İnsan Sağlığı Bakımından Önemi

Nusret ÖZBAY¹
Aygül KARACA²

GİRİŞ

Sebzeler, çiğ, pişmiş, konserve ya da çeşitli şekillerde işlenmiş taze bitki parçaları olarak tanımlanabilir. Genellikle çok yıllık ağaçların meyveleri, fasulye, bezelye ve bakla gibi bazı sebzeler ve tahılların olgunlaşmış tohumları sebze kategorisinde yer almaz. Sebzelerin büyük bir kısmı sudan oluşur, bu nedenle günlük enerji, yağ ve protein ihtiyacını karşılamada çok az katkı sağlarlar. Ancak sebzeler, vücut için önemli olan karbonhidratlar, proteinler, lipitler, organik asitler, vitaminler ve mineraller gibi besin maddeleriyle, aynı zamanda posa ve antioksidan bileşiklerle de zengindir. Sebzeler, içerdiği kompleks kimyasallar ve yüksek su içeriği sayesinde vücudun hidrasyonunu sağlamakta, metabolizmayı düzenlemekte ve kas-iskelet sistemi, iç organlar ve enzimatik aktiviteleri uyarmaktadır (1). Bu nedenle, sebzeler genel sağlık üzerinde önemli olumlu etkiler yaratmaktadır. Ayrıca, dengeli beslenme açısından özellikle yeşil yapraklı sebzeler mikro element kaynakları olarak büyük önem taşır (2). Sebzeler, içerdiği besin maddeleriyle vücudun zararlı bileşenleri atmasına yardımcı olur, kalp-damar hastalıkları ve felç riskinin azalmasına katkı sağlar (3).

Dengeli ve sağlıklı bir beslenme düzeninde, sebzeler insan vücuduna gereken çeşitli besin maddelerini sağladığı için büyük bir öneme sahiptir ve düzenli sebze tüketimi ile birçok sağlık problemi iyileştirilebilir. Her sebze grubu, kardiyovasküler, sindirim sistemi ve diğer kronik hastalıkların tedavisinde yardımcı olan özgün bir fitobesin karışımına sa-

¹ Prof. Dr., Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, nozbay@bingol.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-9642-119X

² Dr. Öğr. Üyesi, Bingöl Üniversitesi, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, akaraca@bingol.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-9142-9678

KAYNAKLAR

1. Butnariu M, Butu A. Chemical Composition of Vegetables and their Products. In: Handbook Chemistry Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2014.
2. Gibson RS. Zinc nutrition in developing countries. *Nutrition Research Reviews*, 1994; 7:151-173.
3. Gillman S. Protective effect of fruits and vegetables on development of stroke in men. *JAMA*, 1995; 273:1113.
4. Lenka D Mishra UN, Sahu C, et al. Vegetables for Healthy Life. In: Food and Agriculture, Eds. Rout S, Pradhan K, Prusty AJ, ESN Publication, 2021; 1-14, Tarnilnadu, India.
5. Nielsen SE, Young JF, Daneshvar B, et al. Effect of parsley (*Petroselinum crispum*) intake on urinary apigenin excretion, blood antioxidant enzymes and biomarkers for oxidative stress in human subjects. *British Journal of Nutrition*, 1999; 81(6): 447-455.
6. Horbowicz M, Kosson R, Grzesiuk A, et al. Anthocyanins of fruits and vegetables-their occurrence, analysis and role in human nutrition. *Vegetable Crops Research Bulletin*, 2008; 68(1): 5-22.
7. Lila MA. Anthocyanins and human health: an in vitro investigative approach. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 2004; 2004(5): 306-313.
8. Almeida D. Manual de culturas horticolas-Volume II. Lisboa, Portugal: Editorial Presença, 2006; 196, 219.
9. He T, Huang CY, Chen H, et al. Effects of spinach powder fat-soluble extract on proliferation of human gastric adenocarcinoma cells. *Bio.medical and Environmental Sciences: BES*, 1999; 12(4):247-252.
10. Siener R, Hönow R, Seidler A, et al. Oxalate contents of species of the Polygonaceae, Amaranthaceae and Chenopodiaceae families. *Food Chemistry*, 2006; 98(2): 220-224.
11. Dias JS. Nutritional quality and health benefits of vegetables: A review. *Food and Nutrition Sciences*, 2012; 3(10): 1354-1374.
12. Misra SK. Anti nutritive bioactive compounds present in unconventional pulses and legumes. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Science*, 2012; 3(2): 586-597.
13. Slavin JL, Lloyd B. Health benefits offruits and vegetables. American Society for Nutrition. *Advances in Nutrition*, 2012; 3: 506-516.
14. Ülger TG, Songur AN, Çırak O, et al. Role ofVegetables in Human Nutrition and Disease Prevention. In: Vegetables-Importance Quality Vegetables to Human Health. Ed: Asaduzzaman MD, Toshiki Asao T, Intechopen, 2018; 1-27.
15. Aksoy M, Nişancı F, Kızıl M. Besin Ögeleri ve Besin Grupları. İçinde: Türkiye Beslenme Rehberi 2015 (TÜBER), Editörler: Pekcan, G., Şanlıer, N., Baş, M., Başoğlu, S., Acar Tek, N. T.C. Sağlık Bakanlığı Yayın No:1031. Artı6 Medya Tanıtım Reklam Matbaa Ltd. Şti, 2019; 29-49, Kızılay Ankara.
16. Amao I. Health Benefits offruits and Vegetables: Review from Sub-Saharan Africa. Ed. Asaduzzaman MD, Asao T, Vegetables: Importance of Quality Vegetables to Human Health, 323, Intechopen; 2018.
17. Anonim. Türkiye Beslenme Rehberi. (21.11.2024 tarihinde https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-ve-hareketli-hayat-db/Dokumanlar/Rehberler/Turkiye_Beslenme_Rehber_TUBER_2022_min.pdf adresinden ulaşılmıştır).
18. Anonim. Beslenme Dostu Okul. (21.11.2024 tarihinde <https://www.tedhatay.k12.tr/document-s/beslenme.pdf> adresinden ulaşılmıştır)
19. Vincente AR, Manganaris GA, Ortiz CM, et al. Nutritional quality of fruits and vegetables. In Postharvest handling (pp. 69-122). Academic press; 2014.
20. Salunkhe DK, Bolin HR, Reddy NR. Storage, Processing, and Nutritional Quality of Fruits and Vegetables. Vol. I, Fresh Fruits and Vegetables, CRC Press, Bosto, 1991.

21. Gonzalez M, Gonzalez V. Organiz acids. In: Food Analysis by HPLC, 3rd ed. Eds. Nollet, L.M.L., Toldra, F. CRC Press Taylor & Francis Group, 2012; 443-466, USA.
22. Priacina L, Karklina D. Composition of majör organic acids in vegetables and spices. CBU International conference on innovation, technology transfer and education. 2015; 447-454, Prague, Czech Republic.
23. Hiza HAB, Bente L. Nutrient content of the U.S. food supply, 1909-2004: A summary report. Home economics research report number 57. U.S. Department of Agriculture, Center for nutrition policy and promotion, Washington, D.C. 2007.
24. Marsh K, Munn EA, Baines S. Protein and vegetarian diets. The Medical Journal of Australia, 2012; 1(2), 7-10.
25. Güvenç İ. *Sebzecilik: Temel bilgiler muhafaza ve yetiştiricilik*. Yy, 2016.
26. Lattimer JM, Haub MD. Effects of dietary fiber and its components on metabolic health. *Nutrients*, 2010; 2(12): 1266-1289.
27. Ötles S, Ozgoz S. Health effects of dietary fiber. *Acta scientiarum polonorum. Technologia Alimentaria*, 2014; 13(2): 191-202.
28. Khanum F, Siddalinga Swamy M, Sudarshana Krishna KR, Santhanam K, Viswanathan KR. Dietary fiber content of commonly fresh and cooked vegetables consumed in India. *Plant Foods for Human Nutrition*, 2000; 55: 207-218.
29. Brejnholt SM. Pectin. *Food stabilisers, thickeners and gelling agents*, 2009; 237-265.
30. Mahmood Z, Yameen M, Jahangeer M, et al. Lignin as natural antioxidant capacity. *Lignin-trends and Applications*, 2018; 10: 181-205.
31. Saltveit MJ. Postharvest glyphosate application reduces toughening, fiber content, and lignification of stored asparagus spears. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 1998; 113(4): 569-572.
32. Jyothsna E, Hymavathi TV. Resistant starch: Importance, categories, food sources and physiological effects. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2017; 6(2): 67-69.
33. Marlett JA, Longacre MJ. Comparison of in vitro and in vivo measures of resistant starch in selected grain products. *Cereal Chemistry*, 1996; 73(1): 63-68.
34. Mussatto SI, Mancilha IM. Non-digestible oligosaccharides: A review. *Carbohydrate polymers*, 2007; 68(3): 587-597.
35. Meyer KA, Kushi L H, Jacobs Jr DR, et al. Carbohydrates, dietary fiber, and incident type 2 diabetes in older women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2000; 71(4): 921-930.
36. Martin C, Zhang Y, Tonelli C. Plants, diet, and health. *Annual review of plant biology*, 2013; 64(1): 19-46.
37. World Health Organization. *Healthy diet* (No. WHO-EM/NUT/282/E). World Health Organization. Regional Office for the Eastern Mediterranean, 2019.
38. Anderson JW, Baird P, Davis Jr, RH, et al. Health benefits of dietary fiber. *Nutrition Reviews*, 2009; 67(4): 188-205.
39. Asensi-Fabado MA, Munné-Bosch S. Vitamins in plants: occurrence, biosynthesis and antioxidant function. *Trends in Plant Science*, 2010; 15(10): 582-592.
40. Pinto J, Rivlin R. Riboflavin (vitamin B2). *Handbook of vitamins*, 2013; 5: 191-266.
41. Kasım R. Sebzelelerin Beslenme Değeri, Sebze Yetiştirme Teknikleri, Nobel Akademik Yayıncılık, Editör: Kasım Rezzan, M. Ufuk Kasım, Basım sayısı:1, Sayfa sayısı:432, ISBN:978-625-417-642-5, 2022; 71-135.
42. Spinneker A, Sola R, Lemmen V. et al. Vitamin B6 status, deficiency and its consequences-an overview. *Nutricion Hospitalaria*, 2007; 22(1): 7-24.
43. Butnariu M, Raba D, Grozea I, et al. The impact of physical processes and chemicals of the antioxidants (bioactivity compounds). *J Bioequiv Availab*, 2013; 5: e44.
44. Evans WJ. Vitamin E, vitamin C, and exercise. *The American journal of clinical nutrition*, 2000; 72(2): 647S-652S.

45. Anonim. Vitamin E Fact Sheet for Consumers. (22.11.2024 tarihinde <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/vitamine-Consumer.pdf> adresinden ulaştırılmıştır).
46. Anonim. K Vitamini Ne İşe Yarar? K Vitamini Hangi Besinlerde Bulunur? (22.11.2024 tarihinde <https://www.memorial.com.tr/saglik-rehberi/k-vitamini-hangi-besinlerde-bulunur> adresinden ulaştırılmıştır).
47. Presse N, Belleville S, Gaudreau P, et al. Vitamin K status and cognitive function in healthy older adults. *Neurobiology of aging*, 2013; 34(12): 2777-2783.
48. Titchenal CA, Dobbs J. A system to assess the quality of food sources of calcium. *Journal of Food Composition and Analysis*, 2007; 20(8): 717-724.
49. Jahnen-Dechent W, Ketteler M. Magnesium basics. *Clinical kidney journal*, 2012; 5(Suppl_1): i3-i14.
50. Prasad R, Majumdar K, Shivay YS. Minerals in plant and human nutrition and health. *International Plant Nutrition Institute (IPNI) Peachtree Corners: Peachtree Corners, GA, 2016; USA*.
51. Nimni ME, Han B, Cordoba F. Are we getting enough sulfur in our diet?. *Nutrition & Metabolism*, 2007; 4: 1-12.
52. McDowell LR. *Iron, Manganese, and Zinc* (pp. 291-315). Orlando, FL: Academic Press.1985.
53. Uriu-Adams JY, Keen CL. Copper, oxidative stress, and human health. *Molecular aspects of medicine*, 2005; 26(4-5): 268-298.
54. De Romaña DL, Olivares M, Uauy R, et al. Risks and benefits of copper in light of new insights of copper homeostasis. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 2011; 25(1): 3-13.
55. Prasad AS. Zinc: an overview. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 1995; 11(1 Suppl): 93-99.
56. Rink L. Zinc and the immune system. *Proceedings of the Nutrition Society*, 2000; 59(4): 541-552.
57. National Research Council. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. *Institute of Medicine/Food and Nutrition Board. National Academy Press. 2001; Washington DC*.
58. Degenève A. *Antioxidants in fruit and vegetables*. University of Glasgow (United Kingdom); 2004.
59. Shetty AA, Magadam S, Managanvi K. Vegetables as sources of antioxidants. *Journal of Food and Nutritional Disorders*, 2013; 2(1): 2.
60. Willcox JK, Catignani GL, Lazarus S. Tomatoes and cardiovascular health. 2003.
61. Daood HG, Vinkler M, Markus F, et al. Antioxidant vitamin content of spice red pepper (paprika) as affected by technological and varietal factors. *Food Chemistry*, 1996; 55(4): 365-372.
62. Santas J, Carbo R, Gordon MH, et al. Comparison of the antioxidant activity of two Spanish onion varieties. *Food Chemistry*, 2008; 107(3): 1210-1216.
63. Beevi SS, Mangamoori LN, Gowda BB. Polyphenolics profile and antioxidant properties of *Raphanus sativus* L. *Natural Product Research*, 2012; 26(6): 557-563.
64. Alasalvar C, Grigor JM, Zhang D, et al. Comparison of volatiles, phenolics, sugars, antioxidant vitamins, and sensory quality of different colored carrot varieties. *Journal of agricultural and food chemistry*, 2001; 49(3): 1410-1416.
65. Jaiswal AK, Rajauria G, Abu-Ghannam N, et al. Phenolic composition, antioxidant capacity and antibacterial activity of selected Irish Brassica vegetables. *Natural Product Communications*, 2011; 6(9), 1934578X1100600923.
66. Gupta S, Lakshmi AJ, Manjunath MN, et al. Analysis of nutrient and antinutrient content of underutilized green leafy vegetables. *LWT-Food Science and Technology*, 2005; 38(4): 339-345.
67. Manach C, Scalbert A, Morand C, et al. Polyphenols: food sources and bioavailability. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2004; 79(5): 727-747.



BÖLÜM 4

Sebzeciliğin Ülke Ekonomisindeki Yeri, Üretim Bölgeleri ve Değerlendirme Şekilleri

Nusret ÖZBAY¹

GİRİŞ

Sebzeler, çiğ, pişmiş, konserve ya da çeşitli şekillerde işlenmiş taze bitki parçaları olarak tanımlanabilir. Sebzecilik sektörü, dünyadaki tüm insanları doğrudan ilgilendiren ve yaşamlarına doğrudan etki eden bir sektör olmasının yanı sıra ülkenin milli ekonomisine sağladığı net döviz girdisi, hasattan paketlemeye, nakliye aşamasından ihracata kadar olan süreçte milyonlarca insana istihdam yaratan önemli bir sektördür (1).

Dünya genelinde tarımsal üretimin önemli bir kısmını oluşturan sebzeler, hem yerel tüketim hem de ihracat için büyük bir pazar oluşturur. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) 2023 yılı verilerine göre; dünyada 58 milyon hektar alanda 1,2 milyar ton yaş sebze üretimi gerçekleştirilmektedir (2). Son yirmi yılda (2003-2023) dünya sebze üretimi %58 artarak 2023 yılında 1,2 milyar tona ulaşmıştır. (3). 2022 yılı itibarıyla Çin 616.2 milyon tonluk üretimi ile dünyada en fazla sebze üreten ülke konumundadır. Bu ülkeyi sırasıyla Hindistan (145 milyon ton), Türkiye (31 milyon ton), ABD (27 milyon ton), Vietnam (18 milyon ton) izlemektedir (Tablo 4.1.). Dünyada üretilen sebzelerin sadece %7'lik kısmı uluslararası ticarete kullanılmakta olup, geri kalan kısmı yerel olarak tüketilmektedir. Sebzelerin %70'i taze olarak tüketilirken geriye kalan %30'luk kısmı ise işlenmiş ürün olarak değerlendirilmektedir.

Dünyada sebze üretiminde önde gelen ülkelerden birisi olan ve açık ara birinci sırada yer alan Çin özellikle lahanaya, soğan, patates, havuç, biber, domates gibi sebzelerle tanınır ve aynı zamanda sebze ihracatında da liderdir. İkinci sırada yer alan ve sebze üretiminde

¹ Prof. Dr., Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, nozbay@bingol.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-9642-119X

Turşu: Sebzelerin, asidik bir ortamda (genellikle sirke, tuzlu su veya limon suyu gibi) fermente edilerek saklandığı bir yöntemdir. Turşu yapımı, çok eski zamanlara dayanan bir gelenektir ve gıdaların korunması amacıyla yaygın olarak kullanılır. Turşu için sebzeler, genellikle tuzlu su içerisinde bırakılır. Tuz, sebzelerdeki suyu çeker ve doğal bakterilerin gelişmesi için uygun bir ortam yaratır. Bu bakteriler, sebzeleri fermente eder ve asidik hale getirir. Turşu fermantasyon sırasında oluşan laktik asit ve ortamdaki tuzun koruyucu etkisiyle uzun süre saklanabilir ve özellikle kış aylarında sebzelerin değerlendirilmesini sağlar. Bu yöntemle yapılan turşular, sağlıklı probiyotikler içerir ve sindirim sistemine faydalıdır. Hıyar, kornişon, lahana, biber, havuç, karnabahar, acur, kelek, domates gibi sebzeler yaygın olarak turşu yapımında kullanılmaktadır (17).

Salça ve Ketçap: Salça, domates veya biberlerin pişirilip yoğunlaştırılmasıyla elde edilen, yemeklerde ve çeşitli yemek tariflerinde kullanılan bir sos çeşididir. Özellikle Türk mutfağı başta olmak üzere, dünya mutfaklarında yaygın olarak kullanılır. Salça, yemeklere lezzet katmanın yanı sıra, besleyiciliği ve uzun süre saklanabilme özelliğiyle de tercih edilir. Domates salçası, olgun, kırmızı renkli, sağlam domates meyveleri parçalanıp, kabuk, çekirdek ve lif gibi parçalarından ayrıldıktan sonra elde edilen domates pulpunun en az %28 brikse kadar koyulaştırılması sonucu üretilen ve ısıl işlemle uzun süreli dayanıklı hale getirilen bir üründür (18,19). Ev salçalarında kaynatma işlemi gerçekleştirilmekte ve sonrasında koruyucu olarak tuz ilave edilmektedir.

Sonuç olarak, sebzelerin tüketim ve değerlendirilme şekilleri çok çeşitlidir. Sebzeler, pişirme yöntemlerine göre farklı lezzetler ve besin değerleri sunar. Yıl boyunca taze sebzeleri en verimli şekilde değerlendirebilmek için bu yöntemlerden bir veya birkaçını uygulamak faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Anonim. Yaş Meyve Sebze Sektörü Global Satış Raporu. Akdeniz Yaş Meyve Sebze İhracatçıları Birliği, Tarım Sektörleri Şubesi. Mersin, 2023.
2. FAO. Production: Crops and livestock products. 2023. In: FAOSTAT. Rome. (15/06/2024 tarihinde <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> adresinden ulaşılmıştır).
3. van Rijswijk C, van Horen L. World Vegetable Map 2024: Turbulent times for the global vegetable sector. Cooperatieve Rabobank, Amsterdam; 2024.
4. Vural H, Eşiyok D, Duman İ. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Basım Evi, Bornova, İzmir; 2000.
5. TÜİK, 2023. Türkiye İstatistik Kurumu İstatistik Veri Portalı. 2023. (15/09/2024 tarihinde <https://data.tuik.gov.tr> adresinden ulaşılmıştır).
6. FAO. Agricultural production statistics (2000–2022). 2023. FAOSTAT Analytical Briefs, No. 79. Rome. (15/09/2024 tarihinde <https://doi.org/10.4060/cc9205en> adresinden ulaşılmıştır).
7. Kasım RK, Kasım MU. Sebze Yetiştirme Teknikleri. Nobel Akademik Yayıncılık; 2022.
8. Çağlar G. Genel Sebzecilik. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Yayın No: 115, Ders Kitapları Yayın No: 17. Kahramanmaraş; 2004.
9. Anonim. 2023 Yılı yaş meyve ve sebze sektör raporu. 2023. İzmir Ticaret Borsası Araştırma ve Piyasa Geliştirme Müdürlüğü Yayınları. (05.09.2024 tarihinde <https://itb.org.tr/dosya/rapor->

- dosya/yas-meyve-sebze-sektor-raporu.pdf?v=1730937600022 adresinden ulaşılmıştır).
10. Çebeli F, Kendirli B. Yozgat ili seracılığında jeotermal enerjinin kullanım olanakları. Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi; 2011;3(2): 55-64.
 11. Eltez S, Eltez RZ. Bergama ve Dikili İlçeleri (İzmir) Sera Potansiyeli ve Seracılık Faaliyetleri Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi; 2005;42(2): 203-214.
 12. Ünver B. Sebzelerin Hazırlanması ve Pişirilmesi Sırasında Oluşan Vitamin Kayıpları. Gıda; 1988;13(1): 29-33.
 13. Kasım R, Kasım MU. Taze Kesilmiş Ürünler: Tanımı ve Gelişim Süreci. In: Kasım R, Şanlıbaba P, Kasım MU (Eds.) Taze kesilmiş Ürün Teknolojisi, Ed. Palme Yayınevi; Ankara; 2021; p. 1-10.
 14. Cemeroglu B. Meyve ve Sebzelerin Dondurularak Muhafaza Edilmeleri. In: Cemeroglu B (Ed.) Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Ankara; 2004;2: 37-168.
 15. Cemeroglu B, Özkan M. Kurutma Teknolojisi. In: Cemeroglu B (Ed.) Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Ankara; 2004;2: 479-618.
 16. Peters K, Ramirez C. Technology of fruits and vegetable processing. ED-Tech Press; First Edition; 2021.
 17. Değirmencioglu N, Gürbüz O (2019). Turşu. In: Anlı RE, Şanlıbaba P (Eds.) Fermente Gıdalar: Mikrobiyoloji, Teknoloji ve Sağlık. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara; 2019; 341-364.
 18. Cemeroglu B, Karadeniz F. Salça Üretim Teknolojisi. In: Cemeroglu B (Ed.) Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Ankara; 2004;2: 407-440.
 19. Gölükçü M, Toker R, Tokgöz H. Domatesin beslenme özellikleri ve gıda sanayisinde değerlendirilmesi. Türktob Dergisi; 2016;17: 46-51.



BÖLÜM 5

Sebze İşletmelerinin Kurulacağı Yerin Seçiminde Etkili Faktörler

Yahya NAS¹

GİRİŞ

Sebze üretiminde başarı, iyi düşünülmüş planlamaya bağlıdır. Sebze işletmesinin planlama aşamasında, ekolojik ve ekonomik faktörler ele alınması gereken temel faktörlerdir. Bunlardan herhangi biriyle ilgili olarak yanlış kararların alınması, üretimde önemli aksaklıklara neden olmaktadır. Sebze işletmesinin kurulacağı yerin seçiminde etkili faktörler şunlardır.

EKOLOJİK FAKTÖRLER

Sıcaklık

Hava sıcaklığı, sebzelerin büyüme ve gelişmesi için baskın bir çevresel faktördür. Sıcaklık gereksinimi türlere göre değişkenlik göstermektedir. Sıcak iklim sebzeleri için optimum sıcaklık 25 ile 27°C, serin iklim sebzeleri için optimum sıcaklık 18 ile 25°C arasındadır (1).

Hava sıcaklığı sebze yetiştiriciliğinde verim ve meyve kalitesini direk olarak etkilemektedir. Özellikle üretim sırasında meydana gelebilecek ekstrem sıcaklıkların bilinmesi gerekmektedir. Hem sıcak iklim sebzeleri hem de serin iklim sebzelerinin yetiştirildiği bölgede minimum ve maksimum sıcaklıkların bilinmesi önem taşımaktadır. Aşırı sıcaklar, sıcak iklim sebzelerinin yetiştiği dönemde etkilidir. Aşırı sıcaklar yüzünden yazın bazı sebzeler zarar görebilir. Bitki kavrulabilir veya meyvelerde güneş yanıklığı oluşabilir (Şekil 5.1). Aşırı soğuklar, serin iklim sebzelerinin yetiştiği dönemde etkilidir ve aynı zamanda

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Şırnak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, yahya.nas@sirnak.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-6917-8697

Tür ve Çeşit Seçimi

Sebzecilik faaliyetlerinde başarılı üretim ancak uygun tür ve çeşit seçimi ile sağlanabilir. Üretimde kullanılacak türün mutlaka bölgeye adapte olabilen ve sağlıklı bir şekilde ürün verebilen bir tür olmalıdır. Bölgenin ekolojisi, toprak yapısı ve su durumu ilgili türün yetiştirilmesine uygun olup olmadığı belirlenmelidir. Ayrıca üretimi yapılacak türün satılıp satılmayacağı (pazar durumu) iyice araştırılmalıdır. Bu nedenle, tüketici tercihleri doğrultusunda türler yetiştirilmelidir.

Sebze işletmelerinde yetiştiriciliği yapılacak tür seçildikten sonra üretim amacına göre çeşit seçimi yapılmalıdır. Çeşit seçimi yaparken bölgenin ekolojisi mutlaka dikkate alınmalıdır. Örneğin, sıcak bölgelerde meyvelerde güneş yanıklığını önlemek için, sık habitüslü ve yaprakların meyveleri örterek güneşten koruyan çeşitler tercih edilmelidir. Bununla birlikte, üretim yapılacak çeşidin açık tozlanan mı yoksa hibrit çeşit mi olacağı önceden belirlenmelidir. İlgili çeşidin verim değerlerinin yüksek, meyve kalitesinin iyi ve bölgeye uyum sağlaması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Wien HC, Stützel H. (Eds.). *The physiology of vegetable crops*. Cabi. 2020.
2. Anonim. Turkey Average Last Frost Date Map 2024. (18.08.2024 tarihinde <https://www.plant-maps.com/interactive-turkey-last-frost-date-map.php> adresinden ulaşılmıştır).
3. Liu H, Fu Y, Hu, D, et al. Effect of green, yellow and purple radiation on biomass, photosynthesis, morphology and soluble sugar content of leafy lettuce via spectral wavebands “knock out”. *Scientia horticulturae*. 2018; 236: 10-17.
4. Clouse SD. Integration of light and brassinosteroid signals in etiolated seedling growth. *Trends in Plant Science*. 2001;6(10), 443-445.
5. Hamedalla AM, Ali MM, Ali, WM, et al. Increasing the performance of cucumber (*Cucumis sativus* L.) seedlings by LED illumination. *Scientific Reports*. 2022; 12(1): 852.
6. Zhang T, Shi Y, Piao F, et al. Effects of different LED sources on the growth and nitrogen metabolism of lettuce. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*. 2018; 134: 231-240.
7. Chen Y, Li T, Yang Q, et al. UVA radiation is beneficial for yield and quality of indoor cultivated lettuce. *Frontiers in Plant Science*. 2019; 10, 1563.
8. Zhang X, He D, Niu G, et al. Effects of environment lighting on the growth, photosynthesis, and quality of hydroponic lettuce in a plant factory. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*. 2018; 11(2): 33-40.
9. Li L, Tong YX, Lu JL, et al. Morphology, photosynthetic traits, and nutritional quality of lettuce plants as affected by green light substituting proportion of blue and red light. *Frontiers in Plant Science*. 2021; 12: 627311.
10. Jolliet DO. Modelling of Water Uptake, Transpiration and Humidity in Greenhouse, and of Their Effects on Crops. In: *International Workshop on Greenhouse Crop Models*. Acta Hort. 1993, 328: 69-78
11. Watkins CB. 2003. Transport. Thomas, B., Murphy, D., Murray, B. (eds.) In: *Encyclopedia of Applied Plant Sciences*; 2003. p 835-845. Academic Press
12. Cleugh HA, Miller JM, Böhm M. Direct mechanical effects of wind on crops. *Agroforestry Systems*. 1998; 41, 85-112.
13. Anonim 2024. (18/08/2024 tarihinde <https://sites.lafayette.edu/vic/files/2015/07/photo-1.jpg>)

- adresinden ulaşılmıştır).
14. Anonim. 2024. (18/08/2024 tarihinde <https://www.thegreendirectory.net/wp-content/uploads/2019/07/windbreak-018.jpg> adresinden ulaşılmıştır).
 15. Anonim. 2024. (18/08/2024 tarihinde <https://www.shutterstock.com/tr/image-photo/vegetable-garden-on-big-mountain-background-346745240> adresinden ulaşılmıştır).



BÖLÜM 6

Sebzelerin İklim ve Toprak İstekleri

Aygül KARACA ¹

GİRİŞ

Bir bölgede yetiştirilebilen sebze türlerinin karar verilmesinde o bölgenin çevresel koşulları yani ekolojisi birinci derecede etkilidir. Bir diğer deyişle, bir bölgede yetiştirilebilecek sebze türlerine o bölgenin ekolojisi doğrudan etki etmektedir. Bir yerin iklim ve toprak koşulları ile yer ve yöneyinden oluşan tüm çevresel faktörler ekoloji olarak tanımlanmaktadır (1). Bir bölgenin ekolojik şartları yetiştirilecek olan sebze türlerinin verimli, kaliteli ve başarılı bir şekilde üretilmesinde en önemli etkidir. Yetiştiricilikte söz konusu çevresel faktörleri göz önünde bulundurmadan bir türü seçmek ve onun yetiştiriciliğine başlamak en çok yapılan hataların başında gelmektedir. Başarılı bir üretim için bitkinin ve yetiştiricilik yapılan bölgenin ekolojik isteklerinin örtüşmesi gerekmektedir. Dolayısıyla bitki türü seçiminden önce öncelikle yetiştiricilik yapılması düşünülen yerin ekolojik faktörlerinin araştırılarak özelliklerinin belirlenmesi ve bu özelliklere uygun bitki tür ve çeşide karar vermek başarılı bir yetiştiricilik için önemli bir husustur.

SEBZELERİN EKOLOJİK İSTEKLERİ

Sıcaklık

Bitkilerdeki temel yaşamsal olaylar sıcaklığın etkisiyle gerçekleşmektedir. Aynı zamanda bitkilerin karada yayılımını ve bir bölgede verimli bir şekilde yetiştiriciliğinin yapılmasını sınırlayan en önemli iklim faktörü sıcaklıktır. Dolayısıyla yetiştiriciliği yapılan bitkinden optimum verimin alınabilmesi için her sebze türünün ihtiyaç duyduğu bir sıcaklık sınırı

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Bingöl Üniversitesi, Gıda, Tarım ve hayvancılık Meslek Yüksekokulu, akaraca@bingol.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-9142-9678

elementi noksanlıkları etki etmektedir. Toprak yorgunluğunu ortadan kaldıracak için toprak nadasa bırakılarak dinlendirilebilir. Ayrıca münavebe (ekim nöbeti) yapılabilir. Ekim nöbeti yaparken bitkinin kök derinliği, vejetasyon süresi, topraktan kaldırdığı besin maddesi miktarı gibi faktörler dikkate alınarak farklı familyaya giren türler yetiştirilebilir. Örneğin domates yetiştirilen yere ertesi yıl aynı familyaya giren biber veya patlıcan yerine kabak, hıyar, fasulye gibi sebze türleri getirilebilir. Böylece toprağın farklı derinliklerindeki besin maddelerinden de yararlanmış olur.

Drenaj

Tarımsal alanlardan fazla suyun ürün kayıplarına, toprakta olumsuz etkilere neden olmadan ve çevreye zarar vermeden uygun tekniklerle uzaklaştırılmasıdır. Tarımsal su yönetiminin bir parçası olarak bitki verimini artırmak ve toprağın verimliliğini sürdürmektir. Sebze yetiştiriciliğinin yapıldığı alanda sorun olan fazla suyun kaynakları arasında; sulama suyunun getirilmesi ve tarlaya uygulanması sırasında ortaya çıkan kayıplar, gereğinden fazla sulama suyunun verilmesi, toprak altından tarım alanlarına gelen fazla sular, fazla yağıştan kaynaklanan sular, su depolama yapılarından sızan sular ve sahil kenarlarında denizden sızan sular sayılabilir. Bu olumsuzları bertaraf etmek için tarımsal drenaj; yüzey ve yüzey altındaki fazla suyu uzaklaştırmak, çözünebilir tuzları fazla su ile birlikte toprak profilinden uzaklaştırmak, yer altı suyunu arzu edilen düzeyde tutmak, su tablasını ve toprak tuzluluğunu istenen düzeyde tutmak, su altında kalan ve tuzlanan alanlarda verimliliği sürdürmek gibi birçok amaca hizmet etmektedir (36).

SONUÇ

Bu bölümde sebze yetiştiriciliği açısından önemli olan konulara değinilmiştir. Yetiştiricilik yapılacak alanın belirlenmesinde bu bölümde değinilen faktörler dikkatlice ele alınarak değerlendirilmelidir. Bu değerlendirme sonunda üretim faaliyetlerinin yapılıp yapılmayacağına veya hangi türler ile üretime devam edileceğine karar verilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Gülen H. Bahçe Bitkilerinin Ekolojik İstekleri. In: Bahçe Bitkileri Tarımı. I. Birinci Baskı Ed: Turhan E, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 2372, fSBN:978-975-06-1049-3, 2011; pp:6-60 Türkiye.
2. Ağaoglu YS, Çelik H, Çelik M, Fidan Y, Gülşen Y, Günay A, ... & Yanmaz R. Genel Bahçe Bitkileri (Güncelleştirilmiş 7. Baskı). *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Yayın*, (1630), 2015; 369.
3. Sönmez İ. Sebzelerin iklim ve toprak istekleri, Sebze Yetiştirme Teknikleri, Nobel Akademik Yayıncılık, Editör:Kasım Rezzan, M.Ufuk Kasım, Basım sayısı:1, Sayfa sayısı:432, ISBN:978-625-417-642-5, 2022; 137-184.
4. Beşirli G. Kereviz Yetiştiriciliği. Tarım ve Orman Bakanlığı Çiftçi Eğitim Serisi-92, Ed: Kara N,

Yayın No: 2010/92, 2010; 1- 32, Ankara.

5. Eriş A. Bahçe bitkileri fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi Ders Notları, No: 11, 1990. Bursa.
6. Vural H, Eşiyok D, Duman İ. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, ISBN: 975-97190-0-2, p:418, 2010. İzmir.
7. Anonim. Genel Sebzeçilik Ders Notları.pdf 2024. (10/06/2024 tarihinde <https://antalya.tarimormman.gov.tr/Belgeler/Genel%20Sebzeçilik%20Ders%20Notlar%C4%B1.pdf> adresinden ulaşılmıştır).
8. Beşirli G, Sönmez İ, Albayrak B, Polat Z. Organik Soğan Yetiştiriciliği. Yalova: Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Atatürk Bahçe Bitkileri Araştırma Enstitüsü Yayınları. 2021.
9. Ağaoglu SY, Ayfer M, Fidan F, Köksal İ, Çelik M, Abak K, Çelik H, Kaynak L, Gülşen Y. Bahçe bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1009, 1995. Ankara.
10. Uzun S, Demir Y. Sıcaklık ve ışığın bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi. (II. Gelişme). *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 1996; 11(3): 201-212.
11. Dorais M, Papadopoulos AP, Gosselin A. Greenhouse tomato fruit quality. *Horticultural Reviews*. 2001; 26: 239-319.
12. Kandemir D, Uzun S. Farklı ışık ve sıcaklık şartlarının sera biber yetiştiriciliğinde büyüme parametreleri üzerine kantitatif etkilerinin modellenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*. 2019; 34:1-11.
13. Özkaraman F. Sera Koşullarında Sıcaklık, Işık ve Farklı Budamaların Kavunda (*Cucumis Melon L.*) Büyüme, Gelişme ve Verim Üzerine Etkileri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*. 2004; 38(2): 293-314.
14. Yanmaz R. <https://acikders.ankara.edu.tr/course/view.php?id=177>, 2021. Erişim Tarihi, 14.02.2021.
15. Balkaya A, Özgür M. Lahana, Karnabahar, Brokoli, Maydanoz, Salata-Marul Yetiştiriciliği. In: Bahçe Bitkileri Tarımı- il, Birinci Baskı, Ed: Şeniz V, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 2372, ISBN:978-975-06-1032-5, 2011;143-164, Eskişehir.
16. Gökçe AF, San N. Yazlık ve Kışlık Kabaklar, Hıyar, Kavun, Karpuz ve Enginar Yetiştiriciliği. in: Bahçe Bitkileri Tarımı - il, Birinci Baskı, Ed: Şeniz V, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 2372, ISBN:978-975-06-1032-5, 2011;192-213, Eskişehir.
17. Çakırer G, Akan S, Demir K, Yanmaz R. Bahçe bitkilerinde kullanılan ışık kaynakları. *Akademik Ziraat Dergisi*. 2017; 6: 63-70.
18. Koç C, Vatandaş M, Koç AB (2009). LED Aydınlatma Teknolojisi ve Tarımda Kullanımı. 25. Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi, 01-03 Ekim, Isparta.
19. Anonim, Light and Lighting Control in Greenhouses 2010. (10.06.2024 tarihinde <https://argus-controls.com/uploads/documents/Light-and-Lighting-Control-Guide-Rev.-August-3-2017.pdf> adresinden ulaşılmıştır).
20. Dayıoğlu MA, Silileli H. Sera için yapay aydınlatma sistemi tasarımı: günlük ışık integrali yöntemi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi (Journal of Agricultural Machinery Science)*. 2012; 8(2): 233-240.
21. Çağlayan N, Ertekin C. Farklı dalga boylu LED ışıklarının yeşil yapraklı bitkilerin gelişimi üzerindeki etkileri. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi (Journal of Agricultural Machinery Science)*. 2018; 14(2) :105-114.
22. Asar M, Yalçın S, Yücel G, Nadaroğlu Y, Erciyas H. Zirai Meteoroloji. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 2007: 1- 189. Ankara.
23. Güvenç İ. Sebzeçilik: temel bilgiler muhafaza ve yetiştiricilik. Yy. 2016.
24. Bakker JC. Analysis of Hurnidity Effects on Growth and Production of Galsshouse Fruit Vegetables. Dissertation, Agriculture University, 1991; 155, Wageningen.
25. Gürel F, Gösterit A, Argun Karılı B. Sera Koşullarının Bombus terrestris L. kolonilerinin tozlaşma performansına etkileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*. 2011;

- 28(1): 47-55.
26. Harrel D, Fadida H, Slepoy A, Gantz S, Shilo K. The effect of mean Daily temperature and relative humidity on pollen, fruit set and yield of tomato grown in commercial protected cultivation. *Agronomy*. 2014; 4: 167-177.
 27. Barker JC. Effects of day and night humidity on yield and fruit quality of glasshouse tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*.1990; 65 (3): 323-331.
 28. Sadras V, Calderini D, Connor D (2009). Sustainable Agriculture and Crop Physiology. In: Crop Physiology Applications for Genetic Improvement, Ed: Sadras VO, Calderini D F. Academic Press, ISBN: 978-0-12-374431-9, pp: 1-20, USA.
 29. Ünver İ. Toprak Oluşumu ve Toprağın Bileşenleri. in: Toprak Bilgisi ve Bitki Besleme - I, Birinci Baskı, Ed: Ünver İ, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 2302, ISBN:978-975-06-0976-3, 2011; 2-23.
 30. Oğuz H. Toprak bilgisi ders notu. Gümüşhane Üniversitesi, 2008; 1, 53.
 31. Karaman MR. Bitki Besin Elementleri ve Bitkilerde Beslenme Fizyolojisi. Karaman, MR, Ankara: Dumat Ofset, 2012; 1-92.
 32. Anonim. Bitkilerde Su ve Minerallerin Taşınması – Köklerde Su ve Mineral Emilimi Nasıl Olur? 2024. (16.06.2024 tarihinde <https://www.bilgial.com/bitkilerde-su-ve-minerallerin-tasinmasi-koklerde-su-ve-mineral-emilimi-nasil-olur/> adresinden ulaşılmıştır).
 33. Özdemir A, Kahraman S. Toprak bilgisi ve bitki besleme. (29/06/2024 tarihinde <http://www.kitapark.com/pdf/toprak-bilgisi-ve-bitkibesleme.pdf> adresinden ulaşılmıştır).
 34. Kacar B, Katkat V. Bitki Besleme. Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti. Yayın No: 1219, Fen Bilimleri No: 99, ISBN: 978-605-320- 121-2, 6. Basım, Nisan, 2015, p:659, Ankara.
 35. Demir Y. Bitki Besleme Ders Notları. 2019; 1-47.
 36. Bahçeci İ. Tarımsal Drenaj Sistemleri 2024. (16.06.2024 tarihinde https://web.harran.edu.tr/assets/uploads/other/files/Ziraat_Fak%C3%BCltesi/SULAMA/TARIMSAL_DRENAJ_M%C3%9CH.pdf adresinden ulaşılmıştır).



BÖLÜM 7

Sebze Üretiminde Kullanılan Yetiştiricilik Sistemleri

Nusret ÖZBAY ¹
Aygül KARACA ²

GİRİŞ

Sebzeler, çeşitli amaçlara yönelik olarak farklı üretim sistemlerinde yetiştirilmektedir. Örneğin, bir ailenin ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla sınırlı alanlarda hobi amaçlı sebze yetiştiriciliği yapılırken, ticari kazanç sağlamak amacıyla daha geniş alanlarda üretim gerçekleştirilmektedir. Sebze üretim sistemleri, amaçlarına ve yapısal özelliklerine göre; hobi amaçlı üretim, açık alan yetiştiriciliği, sera sebzeçiliği, topraksız tarım, bitki fabrikaları ve organik sebzeçilik gibi farklı türlere ayrılmaktadır. Teknolojinin ilerlemesi, üretim sistemlerinde değişikliklere yol açmıştır. Örneğin, ışık yayan diyot (LED) aydınlatma sistemlerinin geliştirilmesine kadar, aşırı elektrik tüketimi olan geleneksel lambalarla bu tesislerin kurulması pek mümkün olmamaktaydı. İnsanların gelir düzeylerindeki artış ve sosyoekonomik yapılarındaki gelişmeler de sebze üretim sistemlerini etkilemiştir. Büyük şehirlerde, evde üretim kabinlerinden balkon veya teras bahçelerine kadar çeşitli uygulamalar kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca, insanların sağlığa verdikleri önemin artmasıyla birlikte, organik tarım ve iyi tarım uygulamalarıyla üretilen sebzelere olan ilgi de artmıştır.

HOBİ AMAÇLI SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİ

Bitki Üretim Kabinleri

Dünya nüfusunun artışıyla birlikte gıda talebi de sürekli olarak yükselmektedir. Ancak, kaynakların artış hızı aynı seviyede devam etmediği için mevcut kaynaklar, artan gıda

¹ Prof. Dr., Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, nozbay@bingol.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-9642-119X

² Dr. Öğr. Üyesi, Bingöl Üniversitesi, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, akaraca@bingol.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-9142-9678

ORGANİK SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİ

Sebzecilikte organik tarım, genel olarak toprak işleme, toprak verimliliğinin korunması ve artırılması, organik gübre kullanımı, dayanıklı ve sağlıklı tohum ile bitki çeşitlerinin seçimi, uygun ekim-dikim yöntemleri, kültürel önlemler ve biyolojik mücadele, ayrıca hasat, depolama, işleme ve paketlenme gibi süreçleri kapsamaktadır. Organik sebze yetiştiriciliğinde başarı, bilgi, planlama ve sürekli ilgiye dayanmaktadır. Organik sebzecilik, geleneksel sebzecilikten genel olarak bitki besleme ve bitki koruma yöntemleri açısından farklılık gösterir. Organik sebze yetiştiriciliğinde öncelikli olarak, bitki beslemenin değil, toprak canlılığını artırmanın ve toprağı beslemenin önemi ön plana çıkmaktadır (27; 28). Özellikle organik sebze yetiştiriciliğinde, iyi bir toprak işleme ve organik gübreleme uygulamaları sayesinde konvansiyonel yetiştiriciliğe kıyasla daha yüksek verim elde edilebilmektedir (27). Organik sebze yetiştiriciliğinde, geleneksel sebze üretiminden farklı olarak kullanılan tüm girdilerin organik kaynaklı olması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Lin H, Rui-Qi M, Shi-Gang C, Yong-Li Z, Xmg-Li W. Design of intelligent plant growth cabinet environment monitoring and control system. Chinese Control And Decision Conference (CCDC). 2018;1472-1475, IEEE.
2. Cui SG, Han SL, Wu XL, Liang F, Tian LG. Design of hardware of smart plant growth cabinet. *Applied Mechanics and Materials*. 2014;577, 624-627.
3. Chaiwpiriyapun K, Raktong T, Kaewwongsri K. Closed Smart Vegetable Growing Cabinet System. 2021 18th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTJ- CON), 2021; 568-571, IEEE.
4. Hao X, Jing MZ, Little C, Khosla S. LED inter-lighting in year-round greenhouse mini-cucumber production. *Acta Horticulturae*. 2012; 956, 335-340.
5. Olle M, Viršile A. The effects of light-emitting diode lighting on greenhouse plant growth and quality. *Agricultural and Food Science*. 2013; 22(2): 223-234.
6. Namee K, Kamjumpol C, Pimsiri W. Development of Smart Vegetable Growing Cabinet with IoT, Edge Computing and Cloud Computing. 2nd International Conference on Image Processing and Machine Vision, 2020; 47-52.
7. Anonim, In-store farming: growing parsley inside the supermarket 2024. (10.07.2024 tarihinde <https://ixtenso.com/retail-marketing/in-store-farming-growing-parsley-inside-the-supermarket.html> adresinden ulaşılmıştır).
8. Anonim. Vertical Farming Startup Infarm Raises \$170M During Pandemic 2024. (10/07/2024 tarihinde <https://www.foodmanufacturing.com/capital-investment/news/21195158-vertical-farming-startup-infarm-raises-170m-during-pandemic> adresinden ulaşılmıştır).
9. Anonim. Balkon Bahçeciliği (Hobi Bahçeleri). 2024. (10/07/2024 tarihinde <https://www.bahce-bitkileri.org/balkon-bahceciligi-hobi-bahceleri.html>. adresinden ulaşılmıştır).
10. Gopalakrishnan TR. Vegetable Crops. Horticulture Science Series Vol. 4. New India Publishing Agency, Pitam Pura, New Delhi 2007; 343p.
11. Kasım MU, Kasım R, Can O. Sebze Yetiştiriciliğinin Temel İlkeleri. Kocaeli Üniversitesi Yayınları, No: 222, 2004; 220s., Kocaeli
12. Kasım MU. Sebze Üretiminde Kullanılan Yetiştiricilik Sistemleri, Sebze Yetiştirme Teknikleri, Nobel Akademik Yayıncılık, Editör:Kasım Rezzan, M.Ufuk Kasım, Basım sayısı:1, Sayfa sayı-

- sı:432, ISBN:978-625-417-642-5, 2022; 265-286.
13. Anonim. Sebzeçilik İşletme Şekilleri 2024. (27/07/2024 tarihinde https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/128580/mod_resource/content/0/3%20sebzeçilik%20i%20C5%9Fletme%20%20C5%9Fekilleri.pdf adresinden ulaşılmıştır).
 14. Demir İ, Balkaya A, Yılmaz K, Onus AN, Uyanık M, Kaycıoğlu M, Bozkurt B. Sebzelelerde Tohumluk ve Fide Üretimi. TMMOB-TZMO, Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 2010: 1; 315-346.
 15. Anonim. Tohumculuk İstatistikleri 2023. (27.07.2024 tarihinde <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tohumculuk/Tohumculuk-Istatistikleri?Ziyaretci=Ihracat-Ithalat> adresinden ulaşılmıştır).
 16. Filiz A, Sayın, C. Sebze Tohumu Dış Ticaret Rekabet Düzeyinin Porter'in Elmas Modeliyle Analizi: Antalya İli Örneği. *Journal of the Institute of Science and Technology*. 2020; 10(3): 2126-2135.
 17. Yanmaz, R. Sebze Tohumu Üretiminde İzolasyon. *TÜRKTOB Dergisi*. 2014; 9: 8-11.
 18. Anonim. Açıkta sebze yetiştiriciliği 2024. (28.07.2024 tarihinde https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/4674/mod_resource/content/0/ZBB%20208%20BAH%C3%87E%20B%C4%B0TK%C4%B0LER%C4%B0-11.pdf adresinden ulaşılmıştır).
 19. Anonim. Sera nedir? 2024. (28/07/2024 tarihinde <http://sintarimmakine.com/236-alcak-tU-nel-sera-nedir-,faydalari-&lang=1&a=1> adresinden ulaşılmıştır).
 20. Anonim. Topraksız Tarımda Domates Yetiştiriciliği 2024. (28/07/2024 tarihinde <https://www.intfarming.com/blog/topraksiz-tarim-domates-yetistiriciligi/> adresinden ulaşılmıştır).
 21. Anonim. Topraksız Tarım Yöntemleri 2024. (28/07/2024 tarihinde <https://www.topraksiz.com/topraksiz-tarim-yontemleri/> adresinden ulaşılmıştır).
 22. Anonim. Hidroponik Tarım (Topraksız Tarım) Bitki Yetiştirme Çeşitleri 2024. (28/07/2024 tarihinde <https://www.resifsera.com/bilgi-bankasi/hidroponik-tarim-topraksiz-tarim-bitki-yetistirme-cesitleri> adresinden ulaşılmıştır).
 23. Anonim. Topraksız Tarım Nedir? Hidroponik Tarım Nasıl Yapılır? 2024. (28/07/2024 tarihinde <https://www.peyzax.com/topraksiz-tarim-nedir-hidroponik-tarim-nasil-yapilir/> adresinden ulaşılmıştır).
 24. Anonim. Topraksız tarım 2024. (28/07/2024 tarihinde <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=89263&forceview=1> adresinden ulaşılmıştır).
 25. Anonim. Tarımda Yenilikçi Çözüm: Akıllı Bitki Fabrikası 2024. (28/07/2024 tarihinde <https://businessdiplomacy.net/tr/6623-2/#:~:text=Bitki%20fabrikalar%C4%B1%2C%20tamamen%20kapal%C4%B1%20ve,sa%C4%9Fl%C4%B1kl%C4%B1%20bir%20%C5%9Fekilde%20hasat%20edilebiliyor> adresinden ulaşılmıştır).
 26. Yücesan B, Olutaş M. Bitki Fabrikalarının Dünü, Bugünü ve Yarını. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi*. 2019; 1(5):1-3.
 27. Özer H. Organik domates (*Solanum lycopersicum* L.) yetiştiriciliğinde değişik masura, malç tipi ve organik gübrelerin büyüme, gelişme, verim ve kalite üzerine etkileri. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2012, Samsun.
 28. Uzun S, Kandemir D, Özkaraman F ve Özer H. Açıkta ve serada organik sebze yetiştiriciliği. Doğu Karadeniz 1. Organik Tarım Kongresi, 26-28 Haziran, 2013, Gümüşhane.



BÖLÜM 8

Sebzelerde Çoğaltma Teknikleri

Eren ÖZDEN¹

GİRİŞ

Sebze tarımı, dünya genelinde hem ekonomik hem de beslenme açısından büyük bir öneme sahiptir. Bitki üretiminde kullanılan çoğaltma teknikleri, yüksek verimli, dayanıklı ve kaliteli ürünler elde etmek amacıyla geliştirilmiştir. Sebze türlerinin çoğaltılması, genetik yapının korunmasını sağlayan ve ticari üretimi kolaylaştıran çeşitli yöntemlerle gerçekleştirilir. Bu bölümde, sebzelerde yaygın olarak kullanılan çoğaltma tekniklerinin yanı sıra modern ve ileri teknikler de ele alınacaktır.

Sebzelerin çoğaltılması iki farklı şekilde yapılabilir. Bunlar; eşeyli çoğaltma (tohumla = generatif) ve eşeysiz çoğaltma (bitki kısımları ile = vejetatif) olarak adlandırılır.

TOHUMLA ÇOĞALTMA

Tohumun Önemi ve Kullanımı

Tohumla çoğaltma, bitkilerin doğal yaşam döngüsünün bir parçasıdır ve sebze tarımında en yaygın kullanılan yöntemdir. Tohum, embriyo ve besin deposu içerdiğinden, uygun koşullarda gelişimini tamamlayarak yeni bir bitki oluşturur. Tarımsal üretimde kullanılan tohumlar, genetik özellikleri ve çevresel faktörlere dayanıklılıkları ile seçilir. Tohumun tam olarak olgunlaşması, bütün kısımlarının gelişmesi kaliteli materyal kullanımı açısından büyük önem taşır. Türkiye’de 2023 yılı itibarıyla 2991 ton sebze tohumu üretimi gerçekleştirilmiştir (BUGEM, 2024).

¹ Doç. Dr., Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi, Cengiz Aytmatov Kampüsü, Djal, Bişkek, KIRGIZİSTAN, eren.ozden@manas.edu.kg
İğdir Üniversitesi, Şehit Bülent Yurtseven Kampusu, Suveren, İğdir, TÜRKİYE, eren.ozden@igdir.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-7507-9815

İleri Teknolojiler ve Genetik Yöntemler

Genetik Modifikasyon ve Hibrit Tohumlar

Modern tarım teknikleri, genetik mühendislik yardımıyla yeni çeşitler geliştirilmesine olanak tanır. GDO (Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar) veya hibrit tohumlar, hastalıklara dayanıklılık, yüksek verim ve uzun raf ömrü gibi avantajlar sunar. Ancak, bu teknolojilerin çevresel ve etik tartışmaları devam etmektedir.

CRISPR ve Gen Düzenleme Teknolojileri

CRISPR/Cas9 gibi gen düzenleme teknikleri, belirli genetik özelliklerin değiştirilmesini sağlar. Bu teknolojiler, bitki ıslahında gelecekte büyük rol oynayabilir.

SONUÇ

Sebzelerde çoğaltma teknikleri, tarımsal üretimin temelini oluşturur. Geleneksel yöntemlerden modern ve ileri tekniklere kadar her biri, bitkisel üretim sürecinde farklı avantajlar sunar. Gelişen teknoloji ile birlikte sebze üretiminde daha verimli ve sürdürülebilir yöntemlerin kullanılması, gelecekte tarımsal üretim politikalarının ana hedeflerinden biri olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Anonim. Toros Tarım, Fide, Beklentinin Sırrı Fide. 2024. (15/10/2024 tarihinde <https://www.toros.com.tr/fide#:~:text=Son%20y%C4%B1llarda%20sa%C4%9Flanan%20ilerlemelerle%20T%C3%BCrkiye,milyar%20adeditahmin%20ediliyor.&text=Fireticiye%20belli%20bir%20b%C3%BCy%C3%BCKl%CFE,fazlagelirelde%20etmesini%20sa%C4%9Flar> adresinden ulaşılmıştır).
2. Arın L. Tohum Depolama. TÜRKTOB Dergisi; 2018; 26: 8-10
3. BUGEM. Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü. 2024. (10.09.2024 tarihinde; https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim_/Tohumculuk/Tohumculuk-Istatistikleri adresinden ulaşılmıştır).
4. Demir I, Kuzucu CO, Ermis S, Memis N, Kadioglu N. Estimation of Seed Longevity in Onion Seed Lots by a Vigor Test of Radicle Emergence Test in Artificial Ageing Conditions. Horticulturae; 2022;8, 1063. doi:10.3390/horticulturae8111063
5. Desai BB. Seed Handbook: Biology, Production, Processing and Storage (Second Edition). Marcel Dekker, Inc., USA, 2004
6. Harrington JF. Biochemical Basis of Seed Longevity. Seed Science & Technology; 1973; 1: 453-461.
7. Lee JM. Cultivation of Grafted Vegetables I. Current Status, Grafting Methods and Benefits. HortScience; 1994; 29(4): 235-239
8. Oda M. New Grafting Methods for Fruit-Bearing Vegetables in Japan. JARQ; 1995; 29: 187-189.
9. Ozden E. Imbibition-induced changes in cell membrane on germination and some physiological parameters in aged cress (*Lepidium sativum* L.) seeds. Turkish Journal of Agriculture and Forestry; 2022;46(4), 453-465 Doi: 10.55730/1300-011X.3017.
10. Ozden E, Turkhan A, Gozen V, Aydin A. Physiological and molecular responses of immature

- cucumber seed under after-ripening treatments. *Scientia Horticulturae*; 2024;337, 113487 Doi: 10.1016/j.scienta.2024.113487
11. Singh H, Kumar P, Chaudhari S, Edelstein M. Tomato Grafting: A Global Perspective. *HortScience*; 2024;52(10), 1328-1336. Doi:10.21273/HORTSCI11996-17.
 12. Őehirali S. Tohumluk ve Teknolojisi, Fakülteler Matbaası, İstanbul, 1997; 422 s.
 13. Yetişir, H, YarŐi G, Sarı, N. Sebzelerde AŞılama. *Bahçe*; 2004; 33(1-2), 27-37.



BÖLÜM 9

Sebzelerde Fide Yetiştiriciliği

Faika YARALI KARAKAN¹

GİRİŞ

Emek yoğun bir tarım kolu olan sebze yetiştiriciliğinde başarı, büyük ölçüde uygun nitelikli çeşit seçimi ve kaliteli fide kullanımına bağlıdır (1,2). Bu durum özellikle kurulum ve sürdürülebilirlik açısından yüksek maliyet gerektiren örtüaltı yetiştiriciliği için daha elzemdir. Sebze türlerinin büyük çoğunluğu tohum ile çoğaltılmakta, özellikle turfanda yetiştiricilik ve örtüaltı sebzeciliğinde önce fideler elde edilmekte, ardından esas yerlerine dikimleri gerçekleştirilmektedir (3,5).

Doğrudan tohum ekimi ile karşılaştırıldığında, fide ile yetiştiriciliğinin önemli avantajları bulunmaktadır. Bunlar;

Erkencilik: Yetiştiriciliğe fide ile başlamak 30-50 günlük bir erkencilik sağlamaktadır. Bununla beraber, ilk çiçek tomurcuklarının daha uygun koşullarda meydana gelmesi de erkenciliğe katkı sağlanmaktadır.

Yerden tasarruf: Bitkilerin yetiştirme alanlarında kalma süresi kısılacığından, kazanılan zamanda farklı türlerin üretimi yapılabilmekte, böylece yılda birden fazla üretim gerçekleştirilebilmektedir.

Tohumdan tasarruf: Fide ile yetiştiricilikte kullanılan tohum miktarı azalmaktadır. Bu durum özellikle hibrit tohumların kullanıldığı yetiştiricilikte daha fazla önem kazanmaktadır.

Enerjiden tasarruf: Sera sebze yetiştiriciliğinde doğrudan tohum ekimiyle üretim yapıldığında fideler dikim için uygun büyüklüğe gelinceye kadar seraların ısıtılması ge-

¹ Doç. Dr., Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, faikayarali@kilis.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-2176-8663

KAYNAKLAR

1. Demir İ, Balkaya A, Yılmaz K, Onus AN, Uyanık M, Kaycıoğlu M, Bozkurt B. Sebzelerde tohumluk ve fide üretimi. In: *TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, VII. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi*, 2010, Ankara, (s: 11-15).
2. Maltas AS, Hiz A, Kaplan M. Fide kalitesi üzerine firma ve çeşit etkisi. *Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*. 2017; (3): 8-54.
3. Demir H. 2007. Ülkemizde sebze fideciliği, sorunları ve çözüm önerileri. *Hasad Bitkisel Üretim Dergisi*. 2007; 263: 68-74.
4. Balkaya A, Kandemir D, Yücel HŞ. Türkiye sebze fidesi üretimindeki son gelişmeler. *TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*. 2015a; 4-8.
5. Mücahitoglu A. Sebzelerde fide yetiştiriciliği. Mersin: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü; 2022.
6. Balkaya A, Duman İ, Engiz M, Ermiş S, Onus AN, Özcan M, Çelikel F, Demir İ, Kandemir D, Özer M. Bahçe bitkileri tohumluğu üretimi ve kullanımında değişimler ve yeni arayışlar. In: *TMMOB-TZMO, Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi*, 12-16 Ocak 2015, Ankara, (s: 985-1010).
7. Demir K, Çakırer G, Özkök A. Ülkemizde sebze fidesi üretiminin durumu, sorunları ve çözüm önerileri. *Tarım Gündem*. 2014;4 (20): 22-24.
8. Yılmaz S, Çelik H, Zengin S, Fırat AF. Tohum, fide ve çeşit seçimi. Örtüaltı biber yetiştiriciliği. Antalya: Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 2009.
9. Yelboğa K. Tarımın büyüyen gücü: fide sektörü. *Bahçe Haber*. 2014; 3(2): 13-16.
10. Anonim, 2024a. Tohumculuk Sektör Raporu 2024. TÜRKTOB, Türkiye Tohumcular Birliği. (10.12.2024 tarihinde [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcjpcglclefindmkaj/https://turkto.org.tr/fs/_SEKT%C3%96R_RAPORU/2024_SEKTOR_RAPORU_TURKTOB.pdf](https://efaidnbmnnnibpcjpcglclefindmkaj/https://turkto.org.tr/fs/_SEKT%C3%96R_RAPORU/2024_SEKTOR_RAPORU_TURKTOB.pdf) adresinden ulaşılmıştır).
11. Tüzel Y, Gül A, Daşgan HY, Öztekin GB, Engindeniz S, Boyacı HF. 2015. Örtüaltı yetiştiriciliğinde değişimler ve yeni arayışlar. In: *TMMOB-TZMO, Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi*, 12-16 Ocak 2015, Ankara, s: 685-709.
12. Anonim, 2024b. FİDEBİRLİK. FİDEBİRLİK'in yıllara ve illere göre üye sayısı. 2024. (31.07.2024 tarihinde <http://www.fidebirlig.org.tr/uyelik/fidebirligin-yillara-ve-illere-gore-uye-sayisi/> adresinden ulaşılmıştır).
13. Abak K, Yanmaz R, Yetişir H. Sebzeçilikte fide yetiştirme teknikleri. In: Halit Yetişir; Ş. Şebnem Ellialtıoğlu (eds.) *Sebzelerde Fide Yetiştiriciliği I*. 1. Basım. Ankara: Gece Kitaplığı, 2022. s: 2-44.
14. Günay A. 2005. Sebze yetiştiriciliği Cilt 1. 2005. İzmir.
15. Sivritepe HÖ. Tohum gücünün değerlendirilmesi. *Alatarım*. 2012; 11(2): 33-44
16. Doneen LD, MacGillivray JH. 1943. Germination (emergence) of vegetable seed as affected by different soil moisture conditions. *Plant Physiol*. 1943;18(3):524-529. doi: 10.1104/pp.18.3.524
17. Karayel D. Sebze fidesi yetiştiriciliğinde tohum ekimi, fidelerin transferi ve fide dikiminde mekanizasyon uygulamaları. In: Halit Yetişir; Ş. Şebnem Ellialtıoğlu (eds.) *Sebzelerde Fide Yetiştiriciliği I*. 1. Basım. Ankara: Gece Kitaplığı, 2022. s. 229 -276.
18. Anonim, 2024c. Günsan Gıda. Otomatik tohum ekim makinası 2024. (03.08.2024 tarihinde <https://www.gunsagida.com/Details/15/Viol-Filling-Machine> adresinden ulaşılmıştır).
19. Uzun S, Balkaya A, Kandemir D. 2007. The effect of organic and inorganic materials and growing positions and vegetative growth of aubergine (*Solanum melongena* L.) grown in bag culture in greenhouse. *O.M.Ü. Zir. Fak. Dergisi*. 2007; 22(2): 149-156.
20. Demir K, Çakırer G. Kaliteli fide üretimini etkileyen faktörler. *TÜRKTOB*. 2015; 13:12-15.
21. Başaran F, Aytaş Akçin ZT. Sıcaklık faktörünün bitkiler üzerindeki etkileri ve yüksek sıcaklık stresi. *Bahçe*, 2022; 51(2): 139-147. <https://doi.org/10.53471/bahce.1124625>

22. Çakırer G, Akan S, Demir K, et al. Bahçe bitkilerinde kullanılan ışık kaynakları. *Akademik Ziraat Dergisi*. 2017; 6: 63-70.
23. Ahmed N, Zhang B, Deng L, et al. (2024) Advancing horizons in vegetable cultivation: a journey from ageold practices to high-tech greenhouse cultivation- a review. *Front. Plant Sci*. 2024;15:1357153. doi: 10.3389/fpls.2024.1357153
24. Kaymak HÇ, Güvenç İ, Yaralı F, et al. The effects of bio-priming with PGPR on germination of radish (*Raphanus sativus* L.) seeds under saline conditions. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 2009; 33(2): 173-179.
25. Dönmez C, Dönmez MF, Temel I, et al. Bitki gelişimini destekleyici rizobakteriler ve kimyasal gübrelerin domates yetiştiriciliğine etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 2024; 21(2): 416-428.
26. Björkman T. Mechanical conditioning for controlling excessive elongation in transplants. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*. 1998; (6): 1121-1123.
27. Noaman MN, El-Haddad ES. Effects of irrigation water salinity and leaching fraction on the growth of six halophyte species. *Journal Of Agricultural Science*. 2000; 135: 279-285.
28. Kaçar B, Katkat V, Öztürk A. *Bitki fizyolojisi*. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı; 2002.
29. Lee JM, Kubotab C, Tsaoc SJ, et al. Current status of vegetable grafting: diffusion, grafting techniques, automation. *Scientia Horticulturae*. 2010; 127: 93-105.
30. Alonso JLP, Ortega AC, Gaitán CCM, et al. Conventional industrial robotics applied to the process of tomato grafting using the splicing technique. *Agronomy*. 2019; 9(880): 2-17. Doi:10.3390/agronomy9120880
31. Vuruşkan MA. 1989. Farklı aşı yöntemlerinin patlıcan/domates aşı kombinasyonunda başarı ve verim üzerine etkileri. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi*; 1989. Ankara, (s: 77).
32. Yetişir H. Karpuzda aşılı fide kullanımının bitki büyümesi, verim ve meyve kalitesi üzerine etkileri ile aşı yerinin histolojik açıdan incelenmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi; 2001. Adana, (s:179).
33. Yarsi G. 2003.Sera kavun yetiştiriciliğinde aşılı fide kullanımının verim, meyve kalitesi ve bitki besin maddeleri alımı üzerine etkilerinin araştırılması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi; 2003. Adana, (s: 149).
34. Ashita E. Grafting of watermelons (in Japanese). *Korea (Chosun) Agr. Nwsl*. 1927; 1-9.
35. Ulaş F, Yetişir H. Sebzelerde aşılama: tarihçesi, kullanımı, dünyadaki ve Türkiye'deki gelişimi. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi TARGİD*. 2016;345-354 doi:10.17100/nevbiltek.211021
36. Oda M., New grafting method for fruit-bearing vegetables in Japan. *Japan Agricultural Research Quarterly*. 1995; 29: 187-194.
37. Yetişir H, Yarşı G, Sarı N. Sebzelerde aşılama. *Yalova Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 2004; 33(1-2): 27-37.
38. Balkaya A. Türkiye sebze tohumculuk sektörünün güçlü ve zayıf yönleri ile gelecekte yapılması gerekenler. *TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*. 2012; 6-9.
39. Karaağaç O. Karadeniz Bölgesi'nden toplanan kestane kabağı (*C. maxima*) ve bal kabağı (*C. moschata*) genotiplerinin karpuz anaçlık potansiyellerinin belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*; 2013. Samsun.
40. Yıldız S, Karaağaç O, Balkaya A. Aşılı sebze fidesi üretiminde kullanılan anaçların organik tarımda değerlendirilmesi. In: *Türkiye V. Organik Tarım Sempozyumu*, 25 -27 Eylül 2013, Samsun, Türkiye, (s. 55-63).
41. Kurata K, Cultivation of grafted vegetables. II. Development of grafting robots in Japan. *Hort-Science*. 1994; 29:240-244.
42. Yan G, Feng M, Lin W, et al. Review and prospect for vegetable grafting robot and relevant key technologies. *Agriculture*. 2022;12:1578. <https://doi.org/10.3390/agriculture12101578>.
43. Anonim, 2024d. Korea. Net. Fide aşı robotu. 2024. (03.08.2024 tarihinde <https://www.korea.net/NewsFocus/Sci-Tech/view?articleId=117074> adresinden ulaşılmıştır).



BÖLÜM 10

Sebzelerde Ekim-Dikim Uygulamaları

Firdes ULAŞ¹

GİRİŞ

Sebze yetiştiriciliğinde başarılı, verimli ve kaliteli bir üretim yapmak için ekim-dikim uygulamalarına dikkat edilmelidir. Bu uygulamalar kapsamında ele alınması gereken konular toprağın işlenmesi, yetiştirme yerlerinin hazırlanması, yetiştirilecek sebze türünün ekim ya da dikimi ve ekim-dikim sıklığı gibi uygulamalardır. Yetiştiricilikte başarılı olmak için bu işlemlerin zamanında ve doğru bir şekilde yapılması gerekmektedir.

TOPRAK İŞLEME VE YER HAZIRLIĞI

Sebze yetiştiriciliğinde toprak işleme bitkilerin vejetatif aşamaya geçtiklerinde hem büyümelerine hem de gelişmelerine katkı sağlayacak zemin hazırlamak, toprakta yer alan fiziksel, kimyasal ve biyolojik aktiviteleri daha kısa sürede yapmak için farklı alet ve ekipmanlar kullanmak suretiyle toprağın kabartılması, karıştırılması ve alt-üst edilmesi şeklinde yapılmaktadır. Toprak işleme sebze yetiştiriciliğinde bitkilere tohum ekimi için uygun ve elverişli ortam hazırlanması amacıyla yapılmaktadır. Sebze yetiştiriciliği tohum ekimi ya da fide dikimi ile yapılmaktadır. Sebze yetiştiriciliğinin sonunda ise toprağı bitki artıklarından temizlemek amacıyla toprak işleme yapılır.

Toprak işlemenin amaçları aşağıda özetlenmiştir:

1. Toprağın parçalanmasını sağlayarak, havalanmasına imkan vermek,
2. Toprağın ısınmasını sağlamak,
3. Suyun toprağa daha kolay işlemesini sağlamak,

¹ Doç. Dr., Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, fulas@erciyes.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-6692-8424

KAYNAKLAR

1. Anonim. Bahçecilik, Sebzeçilik Kitabı. Milli Eğitim Bakanlığı, Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, Ankara; 2007.
2. Güvenç İ. Sebzeçilik: Temel Bilgiler, Muhafaza ve Yetiştiricilik. Nobel Yayınları, Ankara, 2017; s. 288.
3. Günay A. Sebze yetiştiriciliği cilt II. İzmir; 2005. 531 ISBN 975-00725-1-0.
4. Sevgican, A. Örtüaltı Sebzeçiliği (Topraklı Tarım), Cilt L, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 528, İzmir; 1999.
5. Vural H, Esiyok D, Duman I. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetistirme), Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir; 2000; s.440.



BÖLÜM 11

Sebze Yetiştiriciliğinde Sulama ve Sulama Yöntemleri

Selçuk SÖYLEMEZ¹

GİRİŞ

Bitkinin ihtiyaç duyduğu suyun, doğal yağışlarla karşılanamadığı durumlarda, suyun farklı yöntemlerle bitkiye veya toprağa verilmesine “sulama” denir. Sulama, bitkinin su ihtiyacını karşılama yanında bitki sağlığı, bitki besin maddesi alımı ve fotosentez etkinliği üzerinde de önemli etkilere sahiptir. Sebze yetiştiriciliğinde sağlıklı tohum çimlenmesi, kuvvetli bitki gelişimi ve yüksek kalitede bol ürün elde edilmesi doğru zaman, miktar ve yöntemlerle yapılan sulamalarla sağlanabilir. Sebzeler otsu bir yapıya sahip olup, dokularında yüksek oranda su bulundurlar. Bu nedenle sebzecilikte sulama hayati bir öneme sahiptir.

Bitkilerin gelişim dönemlerine bağlı olarak sulama ihtiyacı değişebilir. Bitkiler genç dönemde daha az suya ihtiyaç duyarlar. Ancak bu dönemde köklerin tam olarak gelişmemiş olması nedeniyle, toprakta yeteri kadar nemin bulunması gerekir. İleriki gelişim dönemlerinde bitkilerin yaprak alanlarının genişlemesiyle beraber su kaybetme yüzeyi de artar. Bu nedenle bünyelerine daha fazla su alırlar ve terleme ile daha fazla su kaybederler. Bu sebeple bitkinin içinde bulunduğu gelişim dönemine göre sulama sıklığı ve miktarı ayarlanmalıdır. Sulama sıklığı ve miktarı, ayrıca kök sisteminin derinliğine, su kullanım etkinliğine, toprak tipine, iklim koşullarına ve ürünün gerçek su tüketimine bağlı olarak da değişiklik gösterir.

Sebzelerin çoğunluğu, su stresinin daha etkili olduğu, farklı kritik büyüme evrelerine sahiptirler. Patlıcangiller, kabakgiller, baklagiller ve bamyaya gibi sebzelerde çiçeklenme ve

¹ Doç. Dr., Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, ssoylemez@harran.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-4675-7159

suyun kalitesine göre sulama yönteminin seçilmesi gerekir. Sulama suyunda alg veya sediment bulunuyorsa damla sulama için uygun değildir. Sulama suyu hastalık sporları veya yüksek oranda ağır metal taşıyorsa bu suların sulama suyu olarak kullanılması önerilmez.

KAYNAKLAR

1. Aras İ. Damla sulama yöntemi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2006; 15(1-2), 49-60.
2. Fidan U, Karasekreter N. GSM/SMS tabanlı sulama otomasyonu kontrol biriminin geliştirilmesi ve uygulanması.” NWSA Engineering Sciences, 2011; 6, (1), 71-77.
3. Gopalakrishnan, 2007. Horticulture Science Series -4. Vegetable Crops: Peter KV (Ed). New India Publishing Agency, Pitam Pura, New Delhi-110 088. ISBN: 81-89422-41-3.
4. Güngör Y, Erözel AZ, Yıldırım O. Sulama. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları; 2018.
5. Güvenç İ. Sebzeçilik, Temel Bilgiler ve Yetiştiricilik; 2016. ISBN 978-605-83781-3-1.
6. Kamber R. Sulama. Adana: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 174; 2015.
7. Locascio, Salvadore J. Management of irrigation for vegetables: past, present, and future, 2005: 482-485.
8. Sevgican A. Örtüaltı Sebzeçiliği Cilt 1. İzmir: Ege Üniversitesi Basım evi, Yayın No: 528; 1999.
9. Yetik AK, Aşık M. Toprak nem içeriğinin izlenmesi ve tayininde kullanılan yöntemler. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2021, 8.1: 484-496.



BÖLÜM 12

Sebzelerde Bitki Besleme ve Gübreleme

Ali Rıza DEMİRKİRAN¹

GİRİŞ

Hayatın temel esaslarından biri topraktır. Toprağa bağımlı olan canlıların başında bitkiler gelir. Hayatlarını sürdürmeleri için buldukları 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 barındırmaktadır. Ancak bu mineral ve iyonların miktarları her toprakta yeterli seviyede bulunmayabilir veya bitkilerin bunları ortamdan almalarıyla azalabilmektedir. Topraklarda yetiştirilen bitkilerden yeterli miktarda ve kaliteli ürün alınabilmesi için toprakta eksilen bitki besin elementlerinin tekrar toprağa verilmesi önemli bir tarımsal uygulamadır. Ayrıca, bitki besin elementlerinin noksanlıklarına neden olan durumlar arasında kuraklık, hastalık, zararlılar ve yanlış tarımsal uygulamalar da yer almaktadır. Bu durumdaki toprağa eksilen bitki besin elementlerinin uygulanmasına gübreleme, bu aşamada kullanılan maddelere de gübre adı verilmektedir. Yoğun tarım sistemlerinde gübreleme daha fazla ürün elde etmenin en önemli faktörlerinden birisidir.

BİTKİ BESİN ELEMENTLERİ

Bitkiler organik molekül meydana getirmek için karbondioksit (CO_2) ile suyu (H_2O , HOH) kullanırlar ve bu olaya fotosentez adı verilir. Yeşil bitkiler bunun için ışık enerjisini kullanır. Fotosentez sonucu oluşturulan basit moleküller daha sonra bitkinin kuru ağırlığına (biyokütle, biyomas) ve diğer biyomoleküllere (şeker, karbonhidrat, yağ gibi) dönüştürülür. Bitkiler inorganik moleküllerden (CO_2 & H_2O) ve minerallerden (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

- pH'sı yüksek topraklarda pH'yı düşürmek ve bitki besin maddelerinin alınımını kolaylaştırmak için kükürt, kükürlü veya sülfatlı bileşikler (jips v.b.) kullanılmalıdır. pH'sı düşük asidik topraklarda ise ortamın olumsuzluğunu gidermek için kireç veya kireçli (kalsiyum karbonat gibi) materyaller kullanılmalıdır. Tuzlu veya alkali problemleri olan topraklarda ise önce gerekli önlemleri (drenaj gibi) alıp, ortamı bitki yetişebilir hale getirdikten sonra sulama ve gübreleme faaliyetleri çok dikkatli bir şekilde yapılmalıdır.
- Azotlu (özellikle nitratlı) gübrelerin toprakta çok hareketli olduğundan fazla yağış veya sulama suyu ile yıkanabilir olacağını ya da çok sıcak veya rüzgârlı koşullarda gaz halinde kayıplara uğrayabileceğini dikkate almak gerekir.
- Üstten veya yandan yapılan gübreleme tarzı, bitki çimlendikten sonra bütün sahaya veya sıra aralarına uygulama şeklinde olmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Havlin JL, Beaton JD, Tisdale SL, Nelson WL. Soil fertility and fertilizers: An Introduction to nutrient management. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall. 2005.
2. Marschner H. Mineral nutrition of higher plants. 2nd Ed. pp.889. Academic Press Limited, New York. 1995.
3. Jones C, Jacobsen J. Plant nutrition and soil fertility. Nutrient management module; 2005; 2(11): 1-11.
4. Epstein E, Bloom A. Mineral Nutrition of Plants: Principles and Perspectives. 2nd Edition, Sunderland, Mass: Sinauer Associates, USA, 2005.
5. Fageria NK, Baligar VC, Jones CA. Growth and mineral nutrition of field crops. 3rd Edition, CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 2011.
6. Begon M, Townsend CR. Ecology: from individuals to ecosystems. John Wiley & Sons, 2021.
7. Güzel N, Gülüt KY, Büyük G. Toprak Verimliliği ve Gübreler. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 246, Ders Kitapları Yayın No: A-80, Adana, 2004.
8. Kacar B, Katkat V. Bitki Besleme. 5. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım Tic. Ltd. Şti, Kızılay-Ankara, 2010.
9. Jones Jr. JB, Wolf B, Mills HA. Plant Analysis Handbook. P. 1-213. Micro-Macro Publishing, Inc. USA. 1991.
10. Kacar B, Prezemeck E, Özgümiş A, Turan C, Katkat AV, Kayıkçıoğlu İ. Türkiye'de çay tarımı yapılan toprakların ve çay bitkisinin mikro element gereksinimleri üzerinde bir araştırma. S. 1-67. TÜBİTAK-TOAG-312. Ankara. 1979.
11. Woodrow IE, Rowan KS. Change of flux of orthophosphate between cellular compartments in ripening tomato fruits in relation to the climatic rise in respiration. Aus. J. Plant Physiology. 1979; 6: 39-46.
12. Roorda van eysinga JPNL, Smilde KW. Nutritional disorders in glasshouse tomatoes, cucumbers and lettuce. Centre of Agricultural Publishing and Documentation. Wageningen. P. 1-130. 1981.
13. Lynch J, Lauchli A, Epstein E. Vegetative growth of the common bean in response to phosphorus nutrition. Crop Science. 1991; 31: 380-387.
14. Lester GE, Jifon JL, Rogers G. Supplemental foliar potassium applications during muskmelon (*Cucumis melo* L.) fruit development can improve fruit quality, ascorbic acid and beta-carotene contents. *Journal of Amerikan Society of Hort. Sci.*, 2005; 130: 649-653.
15. Läuchli A, Pflüger R. Potassium transport through plant cell membranes and metabolic role of

- potassium in plants. P. 111-163. In: Potassium Research-Review and Trends. Potash Inst. Bern. 1978.
16. Lang A. Turgor – regulated translocation. *Plant Cell and Environment*, 1983; 6: 683-689.
 17. Mengel K, Arneke WW. Effect of potassium on the water potential, the pressure potential, the osmotic potential and cell elongation in leaves of *Phaseolus vulgaris*. *Physiol. Plant*, 1982; 54: 402-408.
 18. Usherwood NR. The Role of K in Crop Quality. In K Agriculture ASACSSA-SSSA, Madison, WI. 1985.
 19. Faust M, Klein JD. Levels and sites of metabolically active calcium in apple fruit. *Journal of American Society of Hort. Sci.*, 1974; 99: 93-94.
 20. Marschner H, Richter C. Calcium-transport in wurzeln von maisund bohnenkeimpflanzen. *Plant and Soil.*, 1974; 40: 193-210.
 21. Jeschke WD, Pate JS. Cation and chloride partitioning through xylem and phloem within the whole plant *Ricinus communis* L. under conditions of salt stress. *J. Exp. Bot*, 1991; 42: 1105-1116.
 22. Heenan DP, Campbell LC. Influence of potassium and manganese on growth and uptake of magnesium by soybeans (*Glycine max* L. Merr. Cv Bragg). *Plant and Soil*. 1981; 61: 447-456.
 23. Marschner H, Çakmak İ. High light intensity enhances chlorosis and necrosis in leaves of zinc, potassium and magnesium deficient bean (*Phaseolus vulgaris*) plants. *J. Plant Physiol.* 1989; 134: 308-315.
 24. Fowden L. Aspect of amino acids metabolism in plants. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 1967; 68: 85-106.
 25. Brunold C. Regulatory interactions between sulfate and nitrate assimilation. P. 62-75. In: Sulfur Nutrition and Assimilation in Higher Plants. (DeKok LJ, Stulen I, Rennenberg H, Brunold C, Rauser WE, eds.). SPB Academic Publishing, The Hague, The Netherlands. 1993.
 26. Tisdale SL, Nelson WL, Beaton JD. Soil Fertility and Fertilizers. P. 1-140. 3rd. Ed. The Suphur Institute. Washington, D.C. 1985.
 27. Cartea ME, Velasco P. Glucosinolates in Brassica foods: bioavailability in food and significance for human health. *Phytochemistry Reviews*, 2008; 7: 213-229.
 28. Burke JJ, Holloway P, Dalling MJ. The effect of sulphur deficiency on the organization and photosynthetic capability of wheat leaves. *Journal of Plant Physiology*, 1986; 125: 371-375.
 29. Welch RM, Shuman L. Micronutrient nutrition of plants. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 1995; 14(1): 49-82.
 30. Lucena JJ, Hernandez-Apaolaza L. Iron nutrition in plants: an overview. *Plant and Soil*. 2017; 418: 1-4.
 31. Terry N, Abadia J. Function of iron in chloroplasts. *J. Plant Nutr.* 1986; 9: 609-646.
 32. Martens DC, Westermann DT. Fertilizer applications for correcting micronutrients deficiencies. P. 549-592. In: Micronutrients in Agriculture. 2nd. Ed. Soil Sci. Soc. Of Agron. SSSA Book Series No: 4. Madison USA. 1991.
 33. Barber SA. Soil Nutrient Bioavailability. 2nd Ed. P.1-414. John Wiley and sons Inc. New York, 1995.
 34. Shrothi CK, Mohanty P, Rathore VC, Tewari MN. Zinc deficiency limits the photosynthetic enzyme activation in *Zea mays* L. *Biochim. Physiol. Plant*. 1983; 178: 213-217.
 35. Çakmak İ, Marschner H, Bangerth F. Effect of zinc nutritional status on growth, protein metabolism and levels of indole-3-acetic acid and other phytohormones in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) *J. Exper. Bot.* 1989; 40: 405-412.
 36. Çakmak İ. Morphologische und physiologische veränderungen bei zink-mangelpflanzen. Ph.D. Thesis. University of Hohenheim-Stuttgart, Germany. 1988.
 37. Warden BT. Manganese extracted from different chemical fractions of bulk and rhizosphere soil affected by method of sample preparation. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 1991; 22: 169-176.

38. Nable RO, Bar-Akiva A, Loneragan JF. Functional manganese requirement and its use as a critical value for diagnosis of manganese deficiency in subterranean clover (*Trifolium subterraneum* L.) *Ann. Bot.* 1984; 54: 39-49.
39. Skinner JJ, Purvis ER. Plant nutrient deficiencies in vegetable or truck crops. P. 171-214. In: Hunger Signs in Crops. The American Society of Agronomy and The National Fertilizer Association, Washington, D.C. 1951.
40. Marschner H. Mineral Nutrition of Higher Plants. Pp. 1-889. 2nd Ed. Academic Press. New York. 1995.
41. Graham RD. Anomalous water relations in copper-deficient wheat plants. *Aust. J. Plant Physiol.* 1976; 3: 229-236.
42. Hafner H, Ndunguru BJ, Bationo A, Marschner H. Effect of nitrogen, phosphorus and molybdenum application on growth and symbiotic N₂-fixation of groundnut in an acid sandy soil in Niger. *Fert. Res.* 1992; 31: 69-77.
43. Kacar B. Bitki Besleme. S. 1-317. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 899. Ders Kitabı 250. A. Ü. Basımevi, Ankara. 1984.
44. Parr AJ, Loughman BC. Boron and membrane functions in plants. P. 87-107. In: Metals and Micronutrients: Uptake and Utilization by Plants (Robb DA, Pierpoint WS. Eds.) Annu. Proc. Phytochem. Soc. Eur. No. 21. Academic Press, London. 1983.
45. Fixen PE. Crop response to chloride. *Adv. Agron.* 1993; 50: 107-150.
46. Clarkson DT, Hanson JB. The mineral nutrition of higher plants. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 1980; 31: 239-298.
47. Schubert S, Läuchli A. Sodium exclusion mechanisms at root surface of two maize cultivars. *Plant and Soil.* 1990; 123, 205-209.
48. Asher CJ. Beneficial elements, functional nutrients, and possible new essential elements. In: Micronutrients in Agriculture. 2nd. Ed. Soil Sci. Soc. Of Agron. SSSA Book Series No: 4. Madison USA. 1991; 703-723..
49. Shacklette HT. Elements in fruits, and vegetable from areas of commercial production in the Conterminous United States. *U.S. Geol. Surv. Prof. Pap.* 1980;1178, 149.
50. Morrell BC, Lepp NW, Phipps DA. Vanadium uptake by higher plants: Some recent developments. *Environ. Geochem. Health,* 1986; 8, 14-19.
51. Laske P. Gehalt gärtnerischer Böden und Erden an löslichem vanadium. *Kali-Briefe.* 1979; 14, 747-752.
52. Takahashi E, Miyake Y. Silica nad plant growth. *Proc. Inc. Semin. Soil Environ. Fert. Manage. Intensive Agric.* 1977; 603-611.
53. Ankel-Fuchs D, Thauer RK, Nickel in biology: Nickel as an essential trace element. P. 93-110. In: Bioinorganic Chemistry of Nickel (Lancaster Jr. JR, ed.), Verlag Chemie, Weinheim. 1988.
54. Kovancı İ, Hakererler H, Oktay M. Tavuk gübresi ile çöp gübresinin tarımda organik gübre olarak kullanılmasına dair bir araştırma. E.Ü. Araştırma fonu, Proje No: 113, 1989, İzmir.
55. İnal A, Sözüdoğru S, Erden İ. Tavuk gübresinin içeriği ve gübre değeri. *Journal of Agricultural Sciences;* 1996; 2(03): 45-50.
56. Mounirou MM, Harouna KA, Tidjani AD. (2018). Nijer'in Balla İlçesi Tarım Havzasında Marul Üretimi Üzerine Yarasa Gübresi Uygulamalarının Etkileri. In 2nd International Students Science Congress, 2018, pp. 1-4.
57. Atilla A. Yeşil Gübreleme. *Ekolojik Tarım, Ekolojik Tarım Organizasyon Derneği,* Sayfa: 60-78. İzmir, 1999.
58. Prell J, Poole P. Metabolic changes of rhizobia in legume nodules. *Trends in Microbiol.;* 2006; 14: 161-168.
59. Uyanık M, Rezaeieh KAP, Delen Y, Gürbüz B. Baklagillerde bakteri aşılması ve azot fiksasyonu. *Ziraat Mühendisliği;* 2011; (357): 8-12.
60. Akıncı Ş. Hümik asitler, bitki büyümesi ve besleyici alımı. *Marmara Fen Bilimleri Dergisi;* 2011;

- 23(1): 46-56.
61. Aydın Ş, Yeğenoğlu ED. Humik asidin toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine etkisi. *Soma Meslek Yüksekokulu Teknik Bilimler Dergisi*; 2018; 1(25): 1-8.
 62. Demirkıran AR, Cengiz, MÇ. Değişik Organik Materyaller (Gıdya, Alsil, Deniz Yosunu, Hü-mik Asit, Yosun ve Torf) ile Kimyasal Gübre Uygulamalarının Antep Fıstığı (*Pistacia vera* L.) Fidan Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. *Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2010; 1(1): 43-50.
 63. Demirkıran AR, Demir Y, Özbay N.. Leonardit ve inorganik gübrelemenin domates bitkisinin gelişimi üzerine etkileri. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 2012; 1(2), 110-114.
 64. Sağlam M.T. Gübreler ve Gübreleme. (Genişletilmiş 3. Baskı). Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No: 149, Ders Kitabı No. 74, Tekirdağ, 1994.
 65. Brohi A, Topbaş M. Gübreler ve Gübreleme, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ders Notları Serisi, Tokat, 1998.
 66. Güler S. Sürdürülebilir sebze üretiminde azotlu gübre kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*; 2005; 36(2): 209-215.
 67. Abak K, Düzyaman E, Şeniz V, Gülen H, Pekşen A, Kaymak HÇ. Sebze üretimini geliştirme yöntem ve hedefleri. VII. Ziraat Kongresi, 2010, Kongre kitabı: 11-15.
 68. Okur N, Kayıkçıoğlu HH, Tunç G, Tüzel Y. Organik tarımda kullanılan bazı organik gübrelerin topraktaki mikrobiyal aktivite üzerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*; 2007; 44(2): 65-80.
 69. Tüzel Y, Öztekin G, Duyar H, Eşiyok D, Kılıç ÖG, Anaç D, Kayıkçıoğlu H. Organik salata-marul yetiştiriciliğinde agril örtü ve bazı gübrelerin verim, kalite, yaprak besin madde içeriği ve toprak verimliliği özelliklerine etkileri. *Journal of Agricultural Sciences*; 2011; 17(3): 190-203.
 70. Üçok Z, Demir H, Sönmez İ, Polat E. Farklı organik gübre uygulamalarının kıvrıkcık salatada verimi kalite ve bitki besin elementi içeriklerine etkileri. *Mediterranean Agricultural Sciences*; 2019; 32: 63-68.
 71. Kibar B. Mikrobiyal gübre uygulamasının marul ve beyaz baş lahanada çimlenme fide gelişimi üzerine etkileri. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*; 2020; 6(3): 389-398.
 72. Kibar B. Marulda bitkisel özellikler, bazı kalite özellikleri ve besine elementleri arasında ilişkilerin belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*; 2018; 4(2): 149-160.
 73. Özdemir A, Özer H. Organik domates yetiştiriciliğinde farklı gübre dozlarının kalite ve verim üzerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*; 2016; 11(1): 17-26.
 74. Kaya S. Çanakkale yöresinde bazı sebze türlerinin organik tarım yöntemiyle yetiştirilmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2003.
 75. Duman İ, Kaya S, Düzyaman E, Aksoy U, Albitar L, Nazik CA, Bilen E, Unal M, Özsoy N. Organik üretimde fiğ ile yapılan yeşil gübrelemenin bazı sebze türlerinin verimine toprak özelliklerine etkisi. 5. Organik Tarım Sempozyumu, Samsun, 2013, Bildiri kitabı: 9-19.
 76. Kaya S, Duman İ, Düzyaman E, Nazik CA, Bilen E, Ünal M, Aksoy A, Albitar L. Organik tarımda nadasın ve ön bitki olarak yetiştirilen brokolinin bazı yazlık sebze türlerindeki verim ve kaliteye etkisinin belirlenmesi. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, Erzurum, 2010, Sempozyum kitabı: 239-243.
 77. Şenlikoğlu G. Organik materyal ilavesi ve azotlu gübre uygulamalarının ıspanak bitkisinin gelişimi ve nitrat akümülyasyonuna etkileri. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2015, 64s.
 78. Arın L, Dinçsoy H. Vermikompost ve karaisopod (*Porcellio laevis*) gübre ilave edilmiş yetiştirme ortamında bazı kimyasal özelliklerin değişimi. *Bahçe*; 2022; 51(özel sayı 1): 244-250.
 79. Kardeş TA. Azotlu ve organik gübrelemenin Beypazarı yöresinde yetiştirilen bazı sebzelerin nitrat kapsamına etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2012.

80. Gülser F, Yılmaz C, Sönmez F. Gıdya ve kimyasal gübre uygulamalarının yetiştirme ortamı ile biber (*Capsicum annuum* L.) bitkisinde meyvelerin pomolojik ve biyokimyasal özelliklerine etkisine. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*; 2014; 2(1): 1-5.
81. Aslan HB, Kaya S, Duman İ, Düzyaman E, Aksoy U. Organik tarımda uzun dönem ekim nöbeti ve yeşil gübre uygulamalarının toprak içeriğine ve domates ile kabağın verim ve kalite özelliklerine etkisi. 5. Organik Tarım Sempozyumu, Samsun, 2013, Sempozyum kitabı: 20-26.
82. Demirtaş EI, Özkan CF, Öktüren Asri F, Arı N. Bazı organik ve kimyasal gübre uygulamalarının domateste verim ve kalite üzerine etkileri. *Alatarım*; 2012; 11(2): 9-16.
83. Atalay Y. Ekolojik tarımda farklı gübre uygulamaları ile yetiştirilen bazı sebze bitkilerinin mineral madde içeriklerimim karşılaştırılması. Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2007, 57s.
84. Kurt Ö, Uğur A. Kıvırcık marulda (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) borlu gübre ve humik asit uygulamalarının bazı bitki özelliklerine etkisi. *Turkish Journal of Agricultural Engineering Research*; 2022; 3(1): 1-14.
85. Koca N. Bazı organik gübrelerin tohumdan baş soğan (*Allium cepa* L.) üretiminde verim ve kaliteye etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2013, 55s.
86. Polat E, Sönmez S, Demir H, Kaplan M. Farklı organik gübre uygulamalarının marulda verim, kalite ve bitki besin maddeleri alımına etkileri. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, Antalya, 2001, Sempozyum kitabı: 69-77.
87. Özkan CF, Asri ÖF, Demirtaş E, Arı N. Örtüaltı biber yetiştiriciliğinde organik ve kimyasal gübre uygulamalarının bitkinin beslenme durumu ve bitki gelişimi üzerine etkileri. *Toprak Su Dergisi*, 2013; 2(2): 96-101.
88. Yağmur B, Okur B, Tuncay Ö, Eşiyok D. Farklı ekim zamanı ve azotlu gübre uygulamalarının tere (*Lepidium sativum* L.) bitkisinin azot fraksiyonları ve bitki besin maddesi içeriğine etkileri. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 2019; 29(3): 388-396.
89. Adiloğlu S, Eryılmaz AF, Adiloğlu A. Artan dozlarda azot uygulamasının mibuna (*Brassica rapa* var. *nipposinica*) ve mizuna (*Brassica rapa* var. *japonica*) bitkilerinin bazı agronomik özellikleri, C vitamini, protein ve mineral madde miktarı üzerine etkisi. *Journal of Agricultural Faculty of Uludağ University*. 2015; 29: 1-11.
90. Zengin M. Nitratın ıspanak bitkisinde birikimi ve topraktan yıkanması üzerine bazı azotlu gübrelerin etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 107s. 1997.
91. Topcuoğlu B, Kütük C, Demir K, Özçoban M. Amonyum. Sülfat ve Amonyum Nitrat ile Gübrelenen Ispanak Bitkisine (*Spinaceae oleraceae* L.) Yapraktan Kalsiyum Klorür Uygulanmasının Verim ile Fiziksel ve Kimyasal Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. *Journal of Agricultural Sciences*. 1997; 3(03): 29-33.
92. Özkan N, Müftüoğlu NM. Farklı kalsiyum ve azotlu gübre uygulamalarının domates verimi ve kalsiyum içeriği üzerine etkisi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*. 2017; 4(2): 213-219.
93. Kaymak HÇ, Aksoy A. Farklı Azot Kaynakları ile Yapılan Yaprak Gübrelemesinin Marul (*Lactuca sativa* L.)'da Verim, Nitrat Birikimi ve Maliyet Üzerine Etkisi. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*. 2020; 8(4): 971-976.
94. Çopur ÖU, Katkat AV. Azotlu gübrelerin domates bitkisinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*; 1992; 9: 119-129.
95. Barickman TC, Kopsell DA, Sams CE. Impact of nitrogen and sulfur fertilization on the phytochemical concentration in watercress, *Nasturtium officinale* R. BR. *Acta Hort. (ISHS)*. 2009; 841: 479-482.
96. Demirkıran AR. Azotlu ve fosforlu gübrelemenin Kahramanmaraş koşullarında yetişen kırmızı biberin (*Capsicum annuum* L.) verim ve kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 2003. Tekirdağ.



BÖLÜM 13

Sebzelerde Hasat Sonu Teknolojileri ve Muhafazası

Muharrem ERGUN¹

GİRİŞ

Sebzeler, meyvelerin aksine kök, gövde, yumru, tomurcuk, yaprak, sürgün, çiçek, meyve ve tohum gibi oldukça geniş bir ürün yelpazesi sunmaktadır. Bu çeşitlilik sebzelerin, meyvelerden daha fazla tüketilmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca sebze tüketimi ile vitamin, mineral, lif, şeker, nişasta, antioksidant, organik asitler gibi vücudun ihtiyacı olan temel besin maddeleri alınabilmektedir. Dünya Sağlık Teşkilatı, meyvelerde dahil olmak üzere günlük en az 400 gr sebze tüketimini tavsiye etmektedir (1).

Taze (yaş) meyve ve sebzeler kolay bozulabilen ürünlerdir. Fizyolojik, biyokimyasal ve mikrobiyolojik bozulmalar başı çekmekte ve bunlar ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu hasat sonu kayıplar hem nitelik hem de nicelik olarak ortaya çıkabilmektedir (Şekil 13.1). Ülkemizde taze meyve ve sebzelerin hasat sonu kayıpları hakkında somut bilgiler yoktur ancak bu kayıpların %40'lara kadar varabildiği tahmin edilmektedir (2). Dünyada ise toplamda bu oran %60'a kadar ulaşmaktadır (3,4).

Metabolik faaliyetler, terleme, su kaybı, fizyolojik bozukluklar, mekanik ve patolojik zararlar, sebzelerde görülen hasat sonu kayıpların temel nedenini oluşturmaktadır (5). Hasat edilmiş sebzelerde kalite daima düşme eğilimindedir ve hasat sonu teknolojilerine bu düşüşü yavaşlatmak için başvurulmaktadır. Hasat edilen sebzeler hala canlıdır ve canlılıklarını ikame ettirebilmek için diğer depolanmış olan karbonhidratları, yağları veya proteinleri kullanarak kalitenin nicelik olarak düşmesine neden olmaktadır (6). Hasat ve hasat sonunda ortaya çıkan hastalıklar da hasat sonu kayıplara neden olan ciddi etmenlerden biridir (7). Bu hastalıkların kaynağını başta bakteriler ve mayalar, küf man-

¹ Prof. Dr., Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, muharrem.ergun@yahoo.com, ORCID iD: 0000-0002-0213-1245

Kimyasal Uygulamalar

Genelde etilen etkisini ve solunum oranını azaltmak için kullanılan 1-MCP, salisilik asit, ClO_2 , NO gibi gazlar bu grup altında yer almaktadır (48,49). Yeşil olgun aşamasındaki domateslerin ClO_2 uygulaması ile oda sıcaklığında bile olgunlaşmalarının yavaşlatılabildiği (etilen sentez oranını düşmesi) dolayısıyla raf ömrü uzatılabilmektedir (49).

Hastalık Kontrolü

Solunumu ve etilen oranlarını yavaşlatan uygulama ve kimyasal maddeler dolaylı olarak hastalık gelişimini de sınırlayabilmektedir.

SONUÇ

Hasat sonu kayıpları azaltmak için öncelikle sebzelerin hasat sonu fizyolojilerinin iyi anlaşılması gerekmektedir. Örneğin yüksek su içeriğine sahip yeşil ve yapraklı sebzelerin depo ve raf ömrü oldukça sınırlıdır. Bunu yanında yüksek etilen ve solunum oranına sahip ürünlerin de hasat sonrası ömrü sınırlıdır. Bu yüzden hem su kaybını azaltacak hem de solunum ve etilen oranı azaltabilecek ortam ve uygulamalar sebzelerin hasat sonu ömrünü uzatabilmekte ve kalite kayıplarını azaltabilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Ferdousi J, Hossain MI, Saha SR, et al. Postharvest physiology of fruits and vegetables and their management technology: A review. *Journal of Animal and Plant Sciences-Japs*, 2024;34(2): 291-303. doi:10.36899/JAPS.2024.2.0717
2. Kahramanoğlu I. Introductory chapter: Postharvest physiology and technology of horticultural crops. In: Kahramanoğlu I (ed). *Postharvest Handling*. Lefke, North Cyprus: IntechOpen; 2017. p. 1-5. doi:10.5772/intechopen.69466
3. Yahia EM. Introduction. In; Yahia EM, Carillo-Lopez A (eds). *Postharvest Physiology and Biochemistry of Fruits and Vegetables*. Cambridge, MA, USA: Woodhead Publishing; 2019. p. 1-17. doi: 10.1016/B978-0-12-813278-4.00001-4
4. Choudhury A, Jeelani PG, Biswal N, et al. Application of bionanocomposites on horticultural products to increase the shelf life. In: Gutierrez T (ed). *Polymers for Agri-Food Applications*. Cham, Switzerland: Springer; 2019. p. 1-25.
5. Wills R, Golding J. *Postharvest: An Introduction to the Physiology and Handling of Fruits, Vegetables and Ornamentals*. 6th ed. Boston, MA, USA: Cabi; 2016.
6. DeLong JM. Postharvest physiology storage. In: Thomas B, Muray BG, Murphy DJ (eds). *Encyclopedia of Applied Plant Sciences*. Oxford, UK: Academic Press; 2017. p. 340-360.
7. Singh BK, Yadav KS, Verma A. Impact of postharvest diseases and their management in fruit crops: An overview. *Journal of Bio Innovation*. 2017;6(5): 749-760.
8. Wu CT. An overview of postharvest biology and technology of fruits and vegetables. In: Chao-Chia Huang, Afro-Asian Rural Development Organization, Republic of China. Agricultural Research Institute. Council of Agriculture. *Technology on Reducing Postharvest Losses and Maintaining Quality of Fruits and Vegetables: Proceedings of 2010 AARDO Workshop*. Taichung, Taiwan: TARI; 2010. p. 2-11.

9. Gross KC, Wang CY, Saltveit M. *The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks*. Washington D.C., USA: USDA Agricultural Research Service, Agricultural Handbook Number 66; 2016.
10. Toivonen PM. Postharvest physiology of vegetables. In: Sinha N., Hui YH, Evranuz EÖ, et al. (eds). *Handbook of Vegetables and Vegetable Processing*. Ames, Iowa, USA: Blackwell Publishing Ltd.; 2011. p. 199-220.
11. Brummell DA, Toivonen PM. Postharvest Physiology of Vegetables. In: Siddiq M, Uebersex MA (eds). *Handbook of Vegetables and Vegetable Processing*. 2nd ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley Blackwell; 2018. p. 223-245. doi:10.1002/9781119098935.ch9
12. Saltveit ME. Respiratory metabolism. In: Yahia EM, Carillo-Lopez A (eds). *Postharvest Physiology and Biochemistry of Fruits and Vegetables*. Cambridge, MA, USA: Woodhead Publishing; 2018. p. 73-91. doi:10.1016/B978-0-12-813278-4.00004-X
13. Ferdousi J, Hossain MI, Saha SR., et al. (2024). Postharvest physiology of fruits and vegetables and their management technology: A Review. *Journal of Animal and Plant Sciences*. 2024;34(2): 291-303.
14. Valenzuela JL, Manzano, Palma F, et al. Oxidative stress associated with chilling injury in immature fruit: postharvest technological and biotechnological solutions. *International Journal of Molecular Sciences*. 2017;18(7): 1467. doi:10.3390/ijms18071467
15. Lafuente MT, Lopez-Galvez G, Cantwell M, et al. Factors influencing ethylene-induced isocoumarin formation and increased respiration in carrots. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 1996;121: 537-542.
16. Pesis E, Ackerman M, Ben-Arie R, et al. Ethylene involvement in chilling injury symptoms of avocado during cold storage. *Postharvest Biology and Technology*. 2002;24(2): 171-181.
17. Blanke MM. Reducing ethylene levels along the food supply chain: a key to reducing food waste. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2014;94: 2357-2361. doi:10.1002/jsfa.6660
18. Ludford PM. Hormonal changes during postharvest. In: Bartz JA, Brecht JK (eds). *Postharvest Physiology and Pathology of Vegetables*, 2nd ed. New York: Marcel Dekker Inc.; 2003. p. 31-77.
19. Isenberg FMR, Thomas TH, Abdel-Rahman M, et al. The role of natural growth regulators in rest, dormancy and regrowth of vegetables during winter storage. In: Antoszewski R, Jabłoński, H, Zych CC (eds). *Proceedings of the XIX International Horticultural Congress*. Warsaw: Ministerstwo Rolnictwa, Polska Akademia Nauk; 1974. p. 129-1398
20. Robinson JE, Browne KM, Burton WG. Storage characteristics of some vegetables and soft fruits. *Annals of Applied Biology*. 1975;81: 399-408. doi: 10.1111/j.1744-7348.1975.tb01656.x
21. Saltveit ME. Temperature extremes. In: Bartz JA, Brecht JK (eds). *Postharvest Physiology and Pathology of Vegetables*. NY, USA: Marcel Dekker Inc.; 2003. p. 457-483.
22. Mohod, S, Darade, MS. Post harvest Disease of vegetables and fruits. *World Journal of Pharmaceutical and Life Science*. 2002;8(5): 122-124.
23. Sharma RR, Singh D, Singh R. Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables by microbial antagonists: a review. *Biological Control*. 2009;50(3): 205-221. doi:10.1016/j.biocontrol.2009.05.001
24. Kasım R. Sebzelerin hasat sonu teknolojileri. *Sebze Yetiştirme Teknikleri*. Ankara: Nobel; 2022. p. 381-421.
25. Karaçalı, İ. Bahçe ürünlerinin muhafaza ve pazarlanması. Bornova: Ege Üniversitesi Yayınevi; 2014.
26. Kays SJ, Paull RE. Metabolic process in harvested products. *Postharvest Biology*. Athens, GA, USA: Exon Press Inc.; 2004. p. 79-136.
27. Lurie S. Postharvest heat treatments. *Postharvest Biology and Technology*. 1998;14: 257-269. doi:10.1016/S0925-5214(98)00045-3
28. Schirra M, D'Hallewin G, Ben-Yehoshua S, Fallik E. Host-pathogen interactions modulated by heat treatment. *Postharvest Biology and Technology*. 2000;21: 71-85. doi:10.1016/S0925-

5214(00) 00166-6

29. Mahajan PV, Caleb OJ, Singh Z, et al. Postharvest treatments of fresh produce. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*. 2014;372(2017): 20130309. doi:10.1098/rsta.2013.0309
30. Mohebbi M, Ansarifard E, Hasanpour N, et al. Suitability of Aloe vera and gum tragacanth as edible coatings for extending the shelf life of button mushroom. *Food and Bioprocess Technology*. 2012;5: 3193–3202. doi:10.1007/s11947-011-0709-1
31. Dhall RK. Ethylene in postharvest quality management of horticultural crops: A review. *Research and Reviews: A Journal of Crop Science and Technology*. 2013;2(2): 9-24.
32. Vaishali, SHP, Chaudhary V, Kumar M. Importance of edible coating on fruits and vegetables: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2019;8(3): 4104-4110.
33. Farkas J, Ehlerman DAE, Mohacsi-Farkas C. Food technologies: Food irradiation. In: Motarjemi Y (ed). *Encyclopedia Food Safety*. 1st ed. San Diego, CA; USA: Academic Press; 2014; p. 178–186.
34. Artés F, Gómez P, Aguayo E, et al. Sustainable sanitation techniques for keeping quality and safety of fresh-cut plant commodities. *Postharvest Biology and Technology*. 2009;51(3): 287-296. doi:10.1016/j.postharvbio.2008.10.003
35. Carrasco G, Urrestarazu M. Green chemistry in protected horticulture: the use of peroxyacetic acid as a sustainable strategy. *International Journal of Molecular Sciences - MDPI*. 2010;11: 1999–2009. doi:10.3390/ijms11051999
36. Lopez-Galvez F, Ragaert P, Palermo LA, et al. Effect of new sanitizing formulations on quality of fresh-cut iceberg lettuce. *Postharvest Biology and Technology*. 2013;85: 102–108. doi:10.1016/j.postharvbio.2013.05.005
37. Soegiarto L, Wills RBH. Short term fumigation with nitric oxide gas in air to extend the postharvest life of broccoli, green bean, and bok choy. *HortTechnology*. 2004;14: 538–540. doi:10.21273/HORTTECH.14.4.0538
38. Palou L, Serrano M, Martinez-Romero D, et al. New approaches for postharvest quality retention of table grapes. *Fresh Produce*. 2010;4(1): 103–110.
39. Huyskens-Keil S, Hassenberg K, Herpich WB. Impact of postharvest UV-C and ozone treatment on textural properties of white asparagus (*Asparagus officinalis* L.). *Journal of Applied Botany and Food Quality*. 201;84: 229–234.
40. Ali A, Ong MK, Forney CF. Effect of ozone pre-conditioning on quality and antioxidant capacity of papaya fruit during ambient storage. *Food Chemistry*. 2014;142: 19–26. doi:10.1016/j.foodchem.2013.07.039
41. Suslow TV. *Ozone Applications for Postharvest Disinfection of Edible Horticultural Crops. Publication 8133*. Oakland CA, USA: University of California, Division of Agriculture and Natural Resources; 2004.
42. Saltveit ME. Effect of ethylene on quality of fresh fruits and vegetables. *Postharvest Biology and Technology*. 1999;15: 279–292. doi:10.1016/S0925-5214(98)00091-X
43. Wills R. Minimizing the harmful effects of ethylene on the quality of fruit and vegetables. In: Ben-Yehoshua S (ed). *Environmentally Friendly Technologies for Agricultural Produce Quality*. London, UK: Taylor and Francis; 2005; p. 133-148.
44. Watkins CB. Ethylene synthesis, mode of action, consequences and control. In: Knee M (ed). *Fruit Quality and its Biological Basis*. Sheffield, UK: Sheffield Academic Press; 2002; p. 180–222.
45. Ergun M. Yeni bir bitki büyüme düzenleyicisi: 1-Methylcyclopropene (1-MCP). *Derim Dergisi*. 2006;23(1): 09-19.
46. Rama, MV, Narasimham P. Controlled atmosphere storage. Effects on fruit and vegetables. In: Caballeros, B, Trugo LC, Finglas P (eds). *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*. 2nd ed. Baltimore, USA: Academic Press; 2993; p. 1607-1615.
47. Irtwange SV. Application of modified atmosphere packaging and related technology in Post-

- harvest handling of fresh fruits and vegetables. *Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal*. 2006; Invited Overview No. 4. Vol. VIII. February: 1-13.
48. Ergun M. Taze Meyve ve sebzeler için aktif, zeki veya akıllı paketleme teknolojileri. *Alatarım*. 2016;15(2): 51-60.
 49. Guo Z, Tan J, Zhuo C, et al. Abscisic acid, H₂O₂ and nitric oxide interactions mediated cold-induced S-adenosylmethionine synthetase in *Medicago sativa* subsp. *falcata* that confers cold tolerance through up-regulating polyamine oxidation. *Plant Biotechnology Journal*. 2014;12(5): 601-612. doi:10.1111/pbi.12166