

Biyosistem Mühendisliği IV

Editörler

Adil AKYÜZ

Burak SALTUK

Osman GÖKDOĞAN

Ali Beyhan UÇAK



© Copyright 2022

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

ISBN

978-625-8259-04-9

Kitap Adı

Biyosistem Mühendisliği IV

Editörler

Adil AKYÜZ

ORCID iD: 0000-0002-2120-0680

Burak SALTUK

ORCID iD: 0000-0001-8673-9372

Osman GÖKDOĞAN

ORCID iD: 0000-0002-4933-7144

Ali Beyhan UÇAK

ORCID iD: 0000 0003 4344 2848

Yayın Koordinatörü

Yasin DİLMEN

Sayfa ve Kapak Tasarımı

Akademisyen Dizgi Ünitesi

Yayıncı Sertifika No

47518

Baskı ve Cilt

Vadi Matbaacılık

Bisac Code

TEC000000

DOI

10.37609/akya.2131

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A

Yenişehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖN SÖZ

Akademisyen Yayınevi yöneticileri, yaklaşık 30 yıllık yayın tecrübesini, kendi tüzel kişiliklerine aktararak uzun zamandan beri, ticarî faaliyetlerini sürdürmektedir. Anılan süre içinde, başta sağlık ve sosyal bilimler, kültürel ve sanatsal konular dahil 2000’i aşkın kitabı yayımlamanın gururu içindedir. Uluslararası yayınevi olmanın alt yapısını tamamlayan Akademisyen, Türkçe ve yabancı dillerde yayın yapmanın yanında, küresel bir marka yaratmanın peşindedir.

Bilimsel ve düşünsel çalışmaların kalıcı belgeleri sayılan kitaplar, bilgi kayıt ortamı olarak yüzlerce yılın tanıklarındır. Matbaanın icadıyla varoluşunu sağlam temellere oturtan kitabın geleceği, her ne kadar yeni buluşların yörüngesine taşınmış olsa da, daha uzun süre hayatımızda yer edineceği muhakkaktır.

Akademisyen Yayınevi, kendi adını taşıyan **“Bilimsel Araştırmalar Kitabı”** serisiyle Türkçe ve İngilizce olarak, uluslararası nitelik ve nicelikte, kitap yayımlama sürecini başlatmış bulunmaktadır. Her yıl mart ve eylül aylarında gerçekleşecek olan yayımlama süreci, tematik alt başlıklarla devam edecektir. Bu süreci destekleyen tüm hocalarımıza ve arka planda yer alan herkese teşekkür borçluyuz.

Akademisyen Yayınevi A.Ş.

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1	Genom mühendisliği: CRISPR/Cas9 teknolojisi..... 1 <i>Aslı GİRAY</i>
Bölüm 2	<i>Erwinia Herbicola</i> 'nın Endüstriyel Biyoteknolojideki Önemi 13 <i>Aslı GİRAY</i>
Bölüm 3	Kahramanmaraş Koşullarında Kısıntılı Sulama Uygulamalarının Pamukta (<i>Gossypium Hirsutum</i> L.) Lif Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi 29 <i>Yoldaş EKTİREN</i> <i>Hasan DEĞİRMENCİ</i>
Bölüm 4	Akıncı Ovası Sulama Birliğinin Sulama Performansının Değerlendirmesi 41 <i>Kubilay ATEŞAL</i> <i>Burak SALTUK</i> <i>Harun KAMAN</i>
Bölüm 5	Tarımsal Faaliyetlerde Güneş Enerji Sistemlerinin Kullanımı..... 55 <i>Tamer ALTINBAŞ</i> <i>Mehmet ÖZATA</i>
Bölüm 6	Tatlı Mısır (<i>Zea Mays</i> L. <i>Saccharata</i> Sturt) Yetiştiriciliği ve Sulaması..... 69 <i>Ali Beyhan UÇAK</i> <i>Mehmet Cavit SEZER</i>
Bölüm 7	Arazi Toplulaştırma Projesinin Parsel Şekil ve Büyüklüğü Açısından Değerlendirilmesi: Hatunsaray Örneği..... 79 <i>Samet EĞİLMEZ</i> <i>Harun KAMAN</i>
Bölüm 8	Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Hayvansal Kaynaklı Kirlilik Potansiyelinin Belirlenmesi..... 89 <i>Ozan ARTUN</i> <i>Burak SALTUK</i>
Bölüm 9	Güneş Enerjisi ve Güneş Enerjisinden Elektrik Üretimi Fotovoltaik (Pv) Piller..... 105 <i>Mehmet ÖZATA</i> <i>Tamer ALTINBAŞ</i>
Bölüm 10	Tarımsal Alanlarda İş Sağlığı ve Güvenliği..... 121 <i>Nazife ERENLER</i> <i>Burak SALTUK</i>

YAZARLAR

Tamer ALTINBAŞ

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü Y. Lisans Öğrencisi
ORCID iD: 0000-0002-3818-3418

Doç. Dr. Ozan ARTUN

Çukurova Üniversitesi Karaisali Meslek Yüksekokulu. Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü
ORCID iD: 0000-0002-6122-2729

Kubilay ATEŞAL

Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
ORCID iD: 0000-0002-8928-3806

Prof. Dr. Hasan DEĞİRMENCİ

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi/Ziraat Fakültesi/Biyosistem Mühendisliği Bölümü
ORCID iD: 0000-0002-6157-816X

Samet EĞİLMEZ

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü
ORCID iD: 0000-0002-2795-5638

Öğr. Gör. Yoldaş EKTİREN

Bingöl Üniversitesi, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim
Bölümü
ORCID iD: 0000-0002-6571-6806

Nazife ERENLER

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Rafet Kayış Müh. Fak. Biyosistem Mühendisliği Y. Lisans
Öğrencisi
ORCID iD: 0000-0002-0265-2470

Dr. Öğr. Üyesi Aslı GİRAY

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik
Bölümü
ORCID iD: 0000-0002-5374-3727

Prof. Dr. Harun KAMAN

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü
ORCID iD: 0000-0001-9308-3690

Yazarlar

Mehmet ÖZATA

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü Y. Lisans Öğrencisi
ORCID iD: 0000-0001-9445-6663

Doç. Dr. Burak SALTUK

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Rafet Kayış Mühendislik Fakültesi Biyosistem
Mühendisliği Bölümü
ORCID iD: 0000-0001-8673-9372

Dr. Mehmet Cavit SEZER

Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
ORCID iD: 0000 0001 7406 9383

Doç. Dr. Ali Beyhan UÇAK

Siirt Üniversitesi/Ziraat Fakültesi/Biyosistem Mühendisliği Bölümü
ORCID iD: 0000-0003-4344-2848

Bölüm 1

Genom mühendisliği: CRISPR/Cas9 teknolojisi

Ashlı GİRAY¹

GİRİŞ

CRISPR/Cas, birbirinin tekrarı olan DNA dizilerinden oluşan özel bir DNA ailesidir ve prokaryotlarda bir tür adaptif bağışıklık görevi görmektedir. Bu diziler ilk kez 1987’de Ishino ve ark. tarafından E. coli K12 suşunda alkalın fosfatazın izoenzim dönüşümünden sorumlu olan (IAP: Apoptoz İnhibitör Proteinin (The İnhibitory Of Apoptosis Protein) gen dizisi çalışılırken tanımlanmıştır. Ishino ve ark. Escherichia coli’de iap geninin downstream bölgesinde dizi analizini yaptıkları sırada, 29 nükleotit uzunluğunda 14 tane tekrar kümesi ile bu tekrarların arasında 32–33 nükleotidlik ara DNA bölgelerinin (“tandem tekrar” aralığı) olduğunu belirlemişlerdir (1,2). CRISPR/ Cas sistemi, RNA (CRISPR: Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats- Düzenli Aralıklarla Bölünmüş Kısa Palindromik Tekrar Kümeleri) ve protein (Cas: CRISPR Associated-CRISPR İlişkili Genler) bileşenlerinden oluşturmaktadır. 2002’de “tandem tekrarları”, “kümeleneşmiş düzenli aralıklı kısa palindromik tekrarlar” (CRISPR) olarak adlandırıldı. 2005’te, CRISPR aralayıcı dizisinin, bakteriyel plazmitlerden ve fajlardan gelen eksojen dizilerle yüksek oranda homolog olduğı bulundu. Konak ve eksojen maddeler arasındaki bu homolojinin bir sonucu olarak, CRISPR yabancı DNA’yı parçalayabilir. Özellikle, hayati bölgeye özgü gen CRISPR/Cas sistemi adı verilen düzenleme aracı 2013 yılında geliştirilmiştir. CRISPR/Cas, Watson-Crick baz eşleşmesine göre hedef lokusları tanımak için yalnızca kısa bir rehber RNA dizisine ihtiyaç duyar; Cas’in endonükleaz aktivitesi, hedef DNA’yı parçalayarak ve oluşturarak gen modifikasyonuna yol açabilir (1).

Bakteri ve arkealarda adaptif bağışıklık sistemleri olan CRISPR-Cas, karmaşık bir makineye benzemektedir. Özellikle son on yılda, Cas9, Cas12 ve Cas13 endonükleazlarının, genom düzenleme araçları olarak benzeri görülmemiş başarıları sayesinde, CRISPR-Cas (CRISPR ile ilişkili proteinler) sistemlerinin biyokimya-

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü, asli.giray@alanya.edu.tr

ramlanabilir bir şekilde DNA dizilerini hedefleyebilir ve bunlara bağlanabilir. dCas9, transkripsiyonel aktivatörleri veya baskılayıcıları birleştirerek ve bir genomu geri dönüşü olmayan mutasyonlar sokmadan gen ekspresyonunu modüle ederek transkripsiyonu düzenler (28, 29).

SgRNA, sentetik bir RNA'dır ve yaklaşık 100 nükleotid uzunluğundadır. 5'-ucunda, genellikle konsensus NGG (N, herhangi bir nükleotit; G, guanin) olan bir protospacer bitişik motif (PAM) dizisinin eşlik ettiği hedef diziyi tanımlamak için bir kılavuz dizisi görevi gören bir 20 nükleotid dizisi bulunmaktadır. SgRNA'nın 3'-ucundaki ilmek yapısı, hedef diziyi kılavuz dizi ile tutturabilir ve Cas9 ile bir kompleks oluşturabilir, bu da çift sarmallı DNA'yı böler ve bu bölgede bir çift sarmal kopması (DSB) oluşturur. Bir DSB oluştuğunda, homolog olmayan uç birleştirme (NHEJ, Nonhomologous End-Joining) veya homolojiye yönelik onarım (HDR, Homology-Directed Repair) DNA onarım mekanizmaları başlatılır. Bir DSB, çoğu durumda genellikle NHEJ tarafından onarılır ve uyumsuzluklar ve gen ekleme/silmeleri oluşturmanın basit bir yoludur, bu da gen nakavtlarına yol açar. Bir oligo şablonu mevcut olduğunda, HDR spesifik gen değişimine veya yabancı DNA knock-in oluşumuna neden olur. Bu süreçler, her zaman CRISPR/Cas9'un insan, hayvan ve bitkiler dahil olmak üzere çeşitli organizmaların genomunu verimli bir şekilde düzenleyebildiğidir (30).

KAYNAKÇA

1. Zhao HW, Lv X, Yin W. The CRISPR/Cas9 system: a novel strategy for targeted genome engineering. *J Pathog Biol* 2015; 10:281–4.
2. Ishino Y, Shinagawa H, Makino K, Amemura M, Nakata A. Nucleotide sequence of the *iap* gene, responsible for alkaline phosphatase isozyme conversion in *Escherichia coli*, and identification of the gene product. *J Bacteriol Am Soc Microbiol*. 1987; 169:5429–33.
3. Koonin EV, Makarova KS. Origins and evolution of CRISPR-Cas systems. *Phil Trans R Soc B* 374: doi:10.1098/rstb.2018.0087.
4. Jackson SA, McKenzie RE, Fagerlund RD, Kieper SN, Fineran PC, Brouns SJ. CRISPR-Cas: adapting to change. *Science* 2017;356: doi:10.1126/science. aal5056.
5. Nishimasu H, Nureki O. Structures and mechanisms of CRISPR RNA-guided effector nucleases. *Curr. Opin. Struct. Biol.* 2017; 43:68–78. doi: 10.1016/j.sbi.2016.11.013.
6. Makarova KS, Wolf YI, Koonin EV. The basic building blocks and evolution of CRISPR–Cas systems. *Biochem. Soc. Trans.* 2013; 41:1392–1400. doi:10.1042/BST20130038.
7. Amitai G, Sorek R. CRISPR-Cas adaptation: insights into the mechanism of action. *Nat. Rev. Microbiol.* 2016; 14:67–76. doi:10.1038/nrmicro. 2015.14.
8. Grissa I, Vergnaud G, Pourcel C. The CRISPRdb database and tools to display CRISPRs and to generate dictionaries of spacers and repeats. *BMC Bioinform.* 2007; 8:172.
9. Richter H, Randau L, Plagens A. Exploiting CRISPR/Cas: interference mechanisms and applications. *Int J Mol Sci.* 2013; 14:14518–31.
10. Mohanraju P, Makarova KS, Zetsche B, Zhang F, Koonin EV, van der Oost J. Diverse evolutionary roots and mechanistic variations of the CRISPR-Cas systems. *Science* 2016;353, doi:10. 1126/science.aad5147.

11. Zhu X, Ye K. Crystal structure of Cmr2 suggests a nucleotide cyclase-related enzyme in type III CRISPR-Cas systems. *FEBS Lett.* 2012; 586, 939–945. doi: 10.1016/j.febslet.2012.02.036.
12. Makarova KS, Aravind L, Wolf YI, Koonin EV. Unification of Cas protein families and a simple scenario for the origin and evolution of CRISPR-Cas systems. *Biol. Direct* 2011; 6, 38. doi:10.1186/1745-6150-6-38.
13. Barrangou R, Marraffini LA. CRISPR-Cas systems: prokaryotes upgrade to adaptive immunity. *Mol. Cell.* 2014; 54, 234–244. doi:10.1016/j.molcel.2014.03.011.
14. Shmakov S et al. Discovery and functional characterization of diverse class 2 CRISPR-Cas systems. *Mol. Cell* 2015; 60, 385–397. doi:10.1016/j.molcel.2015.10.008.
15. Makarova KS, Grishin NV, Shabalina SA, Wolf YI, Koonin EV. A putative RNA-interference-based immune system in prokaryotes: computational analysis of the predicted enzymatic machinery, functional analogies with eukaryotic RNA and hypothetical mechanisms of action. *Biol. Direct* 2006; 1, 7. doi:10.1186/1745-6150-1-7.
16. Reeks J, Naismith JH, White MF. CRISPR interference: a structural perspective. *Biochem. J.* 2015; 453, 155–166. doi:10.1042/BJ20130316.
17. Carte J, Pfister NT, Compton MM, Terns RM, Terns MP. Binding and cleavage of CRISPR RNA by Cas6. *RNA* 2010; 16, 2181–2188. doi:10.1261/rna.2230110.
18. Makarova KS, Anantharaman V, Grishin NV, Koonin EV, Aravind L. CARF and WYL domains: ligand binding regulators of prokaryotic defense systems. *Front. Genet.* 2014; 5, 102. doi:10.3389/fgene.2014.0010.
19. Kazlauskienė M, Kostiuk G, Venclovas C, Tamulaitis G, Siksnys V. A cyclic oligonucleotide signaling pathway in type III CRISPR-Cas systems. *Science* 2017; 357, 605–609. (doi:10.1126/science.aao0100)
20. Shmakov S et al. Diversity and evolution of class 2 CRISPR-Cas systems. *Nat. Rev. Microbiol.* 2017; 15, 169–182. doi:10.1038/nrmicro.2016.184.
21. Shmakov S et al. Discovery and functional characterization of diverse class 2 CRISPR-Cas systems. *Mol. Cell* 2015; 60, 385–397. doi:10.1016/j.molcel.2015.10.008.
22. Lewis KM, Ke A. Building the class 2 CRISPR-Cas arsenal. *Mol. Cell* 2017; 65, 377–379. doi:10.1016/j.molcel.2017.01.024.
23. Bao W, Jurka J. Homologues of bacterial TnpB_{IS605} are widespread in diverse eukaryotic transposable elements. *Mob. DNA* 4, 12. 2013; doi:10.1186/1759-8753-4-12.
24. Xuan L, Surui W, Jiao X, Chun S, Jianhe W. Application of CRISPR/Cas9 in plant biology. *Acta Pharmaceutica Sinica B* 2017; 7 (3):292–302.
25. Pourcel C, Salvignol G, Vergnaud G. CRISPR elements in *Yersinia pestis* acquire new repeats by preferential uptake of bacteriophage DNA, and provide additional tools for evolutionary studies. *Microbiology*. 2005; 151:653–63.
26. Guo M, Chen H, Dong S, Zhang Z and Luo H. CRISPR-Cas gene editing technology and its application prospect in medicinal plants. *Chinese Medicine* (2022) 17:33
27. Ran FA, Hsu PD, Lin C-Y, Gootenberg JS, Konermann S, Trevino AE, et al. Double nicking by RNA-guided CRISPR Cas9 for enhanced genome editing specificity. *Cell.* 2013; 154:1380–9.
28. Qi LS, Larson MH, Gilbert LA, Doudna JA, Weissman JS, Arkin AP, et al. Repurposing CRISPR as an RNA-guided platform for sequence-specific control of gene expression. *Cell.* 2013; 154:1279–91.
29. Gilbert LA, Horlbeck MA, Adamson B, Villalta JE, Chen Y, Whitehead EH, et al. Genome-scale CRISPR-mediated control of gene repression and activation. *Cell.* 2014; 159:647–61.
30. Jinek M, Chylinski K, Fonfara I, Hauer M, Doudna JA, Charpentier E. A programmable dual-RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity. *Science.* 2012; 337:816–21.

Bölüm 2

***ERWİNİA HERBİCOLA*'NIN ENDÜSTRİYEL BİYOTEKNOLOJİDEKİ ÖNEMİ**

Aslı GİRAY¹

GİRİŞ

Günümüzde “omics” teknolojileri kullanılarak çeşitli seviyelerde biyolojik veriler detaylı olarak ortaya konulabilmektedir. Genetik ve çevresel faktörler hücrelerin metabolik akış dağılımlarının nasıl ve ne yönde olacağını belirler (1, 2). Son yıllarda yaygın olarak kullanılmaya başlanan “metabolomik” terimi, belli zaman ve ortamda organizmadaki veya hücredeki metabolik olayların bir bütün olarak nasıl etkilendiğini ifade etmek için ortaya atılmıştır. Bu bağlamda, birçok mikro-organizmanın komple genom dizi bilgisinin aydınlatılmış olması, metabolit akış şemalarının ayrıntılı olarak oluşturulmasında önemli katkı sağlamıştır. Ayrıca, analitik teknolojilerdeki son gelişmeler hücre içi ve hücre dışı metabolit seviyelerinin kapsamlı bir şekilde ölçülebilmesini mümkün kılmıştır. Özellikle hücre dışı metabolitlerin belirlenmesi, karakterizasyonu ve kantitasyonunu mümkün kılan yaratıcı yaklaşımlarla hücrenin kendisine zarar verilmeden birçok canlının metabolizması konusunda önemli bilgiler elde edilebilmektedir. Bütün bunlar, çeşitli mikrobiyal ve ökaryotik mikroorganizmaların genom ölçekli metabolik ağlarının oluşturulmasına imkân tanımaktadır. Bir hücre tarafından metabolitlerin salgılanması, o hücrenin internal metabolik durumunu yansıtır. Diğer bir deyimle, genetik ve çevre şartlarındaki farklılıklara bağlı olarak metabolik akış şemalarında önemli dalgalanmalar ortaya çıkar (2).

Mikrobiyal ikincil metabolitler düşük moleküler ağırlıklı ürünler olup, mikro-organizmanın büyüme ve çoğalması için esas olmasalar da insan sağlığında önemli rolleri bulunmaktadır. Antibiyotikler, antitümör ajanlar, kolesterol düşürücü ilaçlar bu çeşit ürünler arasında sayılabilirler. Bu metabolitler olağandışı yapılarla sahip olup genellikle üretici mikroorganizmanın geç büyüme fazında (idiofaz) sentezlenirler. Her ne kadar ikincil metabolizmanın doğası genetik temelli ise de

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü, asli.giray@alanya.edu.tr

bağımlıdır. Yapılan deneysel çalışmalar, antibiyotik üretiminin, hücre yoğunluğunun en yüksek düzeyde olduğu logaritmik fazın sonu ile durgun fazın başlarında gerçekleştiğini göstermiştir. Üreme ortamında OHHL konsantrasyonu belli bir eşik değere ulaştığında bu molekül CarR proteinine bağlanır ve karbapenem oluşumundan sorumlu genleri aktive eder. Çevreyi algılama sistemi ile kontrol edilen fizyolojik işlemler genellikle çevresel faktörler tarafından da etkilenirler. Örneğin; katabolit baskılaması, besin ve oksijen yetersizliği, sıcaklık şoku ve demir limitasyonunun, *V. fischeri*'de lux sisteminin ekspresyonu üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Lux sistemine analog olması nedeniyle, karbapenem üretimininde de çevresel faktörlerden etkilenip etkilenmediğinin tespiti önemlidir (43).

KAYNAKÇA

1. Whitman WB, Coleman DC, and Wiebe WJ. Prokaryotes: The unseen majority. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 1998;95:12 p. 6578-6583.
2. Kell DB, et al., Metabolic footprinting and systems biology: The medium is the message. Nature Reviews Microbiology, 2005;3:7 p. 557-565.
3. Ruiz B, et al., Production of microbial secondary metabolites: regulation by the carbon source. Crit Rev Microbiol, 36:2 (2010) p. 146-67.
4. Z.H. Zhang, et al., Effects of oxygen limitation on xylose fermentation, intracellular metabolites, and key enzymes of Neurospora crassa AS31602, Applied Biochemistry and Biotechnology, 2008;145:1-3 p. 39-51.
5. Dikshit KL, and Webster DA. Cloning, characterization and expression of the bacterial globin gene from vitreoscilla in Escherichia coli, Gene, 1988;70(2): p. 377-386.
6. Dikshit KL, et al., Oxygen inhibition of globin gene-transcription and bacterial hemoglobin-synthesis in Vitreoscilla, Journal of General Microbiology, 1989;135 p. 2601-2609.
7. Chen HX, et al., Intracellular expression of Vitreoscilla hemoglobin improves S-adenosylmethionine production in a recombinant Pichia pastoris. Applied Microbiology and Biotechnology, 2007;74:6 p. 1205-1212.
8. Vanneste JL, Yu J and Beer SV. Role of antibiotic production by Erwinia herbicola Eh252 in biological control of Erwinia amylovora. Journal of Bacteriology, 1992;174:9 p. 2785-2796.
9. Liu ST, et al., Cloning of an Erwinia herbicola gene necessary for gluconic acid production and enhanced mineral phosphate solubilization in Escherichia-Coli Hb101- nucleotide-sequence and probable involvement in biosynthesis of the coenzyme pyrroloquinoline quinone, Journal of Bacteriology, 1992;174:18 p. 5814-5819.
10. Ishimaru CA, Klos EJ, and Brubaker RR. Multiple antibiotic production by Erwinia herbicola, Phytopathology, 1988;78:6 p. 746-750.
11. Brandl MT, and Lindow SE. Cloning and characterization of a locus encoding an indolepyruvate decarboxylase involved in indole-3-acetic acid synthesis in Erwinia herbicola, Applied and Environmental Microbiology, 1996;62:11 p. 4121-4128.
12. Stijn S, Jos V and Roseline R. Indole-3-acetic acid in microbial and microorganism-plant signaling, FEMS Microbiol Rev, 2000 p. 1-24.
13. Manulis M, et al., Differential involvement of indole-3-acetic acid biosynthetic pathways in pathogenicity and epiphytic fitness of Erwinia herbicola pv, gypsophilae, Molecular Plant-Microbe Interactions, 1998;11:7 p. 634-642.
14. Gürel F and Şerbetçi T. Production of n-(3-oxo-hexanoyl)-l-homoserine lactones (ohhl) responsible for "quorum-sensing" In Pseudomonas syringae Pv. Savastanoi, Turkish Microbiological Society, 2009;39:3-4: p. 58-61.

15. Chalupowicz L, et al., Regulatory Interactions Between Quorum-Sensing, Auxin, Cytokinin, and the Hrp Regulon in Relation to Gall Formation and Epiphytic Fitness of *Pantoea agglomerans* pv. *Gypsophilae*. The American Phytopathological Society, 2009; 22:7: p. 849–856.
16. Kosque T, Heskett MG, and Wilson EE. Microbial synthesis and degradation of Indole-3-acetic acid “The conversion of l-tryptophan to indole-3-acetamide by an enzyme system from *Pseudomonas Savastanoi*, The Journal of Biological Chemistry, 1966;241:16 p. 3738–3744.
17. Pollmann S, et al., Occurrence and formation of indole-3-acetamide in *Arabidopsis thaliana*, *Planta Med*, 2002;216: p. 155–161.
18. Yang S, et al., Global effect of indole-3-acetic acid biosynthesis on multiple virulence factors of *Erwinia chrysanthemi*. *Applied and Environmental Microbiology*, 2007;73:4 p. 1079–1088.
19. Georg S, Norihiko M, and Gerhard S. Expression, purification and properties of *Erwinia uredovora*, *Biochem. J.*, 1996;315: p. 869–874
20. Gantotti BV and Beer SV, Plasmid-borne determinants of pigmentation and thiamine prototrophy in *Erwinia herbicola*, *Journal of Bacteriology*, 1982;151:3 p. 1627–1629.
21. Iwata-Reuyl D, et al., Bacterial phytoene synthase: Molecular cloning, expression, and characterization of *Erwinia herbicola* phytoene synthase. *Biochemistry*, 42(11) (2003) p. 3359–3365.
22. Johnson J, Do carotenoids serve as transmembrane radical channels? *Free Radic Biol & Med* 2009;47: p. 321–23.
23. M. Kahyaoglu and M. Kivanç, Endüstriyel Atık Maddelerden Mikrobiyal Yolla Beta Karoten Üretimi, *J. Agric. Sci.*, 2007;17(2): p. 61–66.
24. Nrihoko O, et al., Elucidation of pathway the *Erwinia uredovora* carotenoid biosynthetic by functional analysis of gene products expressed in *Escherichia coli*, *Journal of Bacteriology*, 1990;172:12 p. 6704–6712.
25. Lee PC and Schmidt-Dannert C. Metabolic engineering towards biotechnological production of carotenoids in microorganisms, *Appl Microbiol Biotechnol*, 2002;60: p. 1–11.
26. Bremus C, et al., The use of microorganisms in l-ascorbic acid production *Journal of Biotechnology*, 2006;124: p. 196–205.
27. Berstenhorsta SM, Hohmannb HP, and Stahmannc KP. Vitamins and vitamin-like compounds: microbial production, *Encyclopedia of Microbiology*, 2009: p. 549–561.
28. Berry A, et al., Vitamine C production in microorganisms and plants, *Patent Application Publication*, 2002.
29. Greiner M and Winkelmann G. Fermentation and isolation of herbicolin A, a peptide antibiotic produced by *Erwinia herbicola* strain A 111, *Appl Microbiol Biotechnol*, 1991;34: p. 565–569.
30. Parker WL, et al., A simple carbapenem produced by species of *Serratia* and *Erwinia*, *J. Antibiotics*, 1982; 35: p. 653–660.
31. Sutton AE and Clardy J. Synthesis and Biological Evaluation of Analogues of the Antibiotic Pantocin B, *J. Am. Chem. Soc.*, 2001;123: p. 9935–9946.
32. Leland SPI and Elizabeth AP. Metabolism and function of phenazines in bacteria: impacts on the behavior of bacteria in the environment and biotechnological processes, *Appl Microbiol Biotechnol* 2010; 86: p.1659–1670.
33. Whistler CA, and Pierson LS. Repression of Phenazine Antibiotic Production in *Pseudomonas aureofaciens* Strain 30–84 by RpeA, *Journal of Bacteriology*, 2003;185:13: p. 3718–3725.
34. Zhongge Z, and Pierson SL. A Second quorum-sensing system regulates cell surface properties but not phenazine antibiotic production in *Pseudomonas aureofaciens*, *Applied and Environmental Microbiology*, 67:9 (2001) p. 4305–4315.
35. Sykes RB, et al., Monocyclic beta-lactam antibiotics produced by bacteria. *Nature*, 1981; 291:5815 p. 489–491.
36. Aharonowitz Y and Cohen G. Penicillin and cephalosporin biosynthesis genes: structure, organization, regulation, and evolution, *Annu. Rev. Microbiol.*, 1992; 46: p. 461–495.
37. Matsumoto T, Kumazawa J and Nagayama A. Sensitivities to four carbapenems of bacteria isolated from patients with refractory complicated urinary tract infections and the detection of

- carbapenemase-producing *Pseudomonas aeruginosa*, *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 1996;38(2):p. 322-324.
38. Jean SS, et al., In vitro activities of doripenem and other carbapenems against clinically important bacteria isolated in intensive care units: nationwide data from the SMART Programme, *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 2010;29:4:p. 471-475.
 39. Williamson JM, et al., Biosynthesis of the beta-lactam antibiotic, thienamycin, by streptomyces-cattleya, *Journal of Biological Chemistry*, 1985;260:8 p. 4637-4647.
 40. Kahan FM, et al., Thienamycin- development of imipenem cilastatin, *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 1983; 12: p. 1-35.
 41. Moellering RC, Eliopoulos GM, and Sentochnik DE. The carbapenems: new broad spectrum beta-lactam antibiotics, *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 1989;24: p. 1-7.
 42. McGowan SJ, et al., Molecular genetics of carbapenem antibiotic biosynthesis, *Antonie Van Leeuwenhoek International Journal of General and Molecular Microbiology*, 1999; 75:1-2: p. 135-141.
 43. McGowan S, et al., Carbapenem antibiotic production in *Erwinia carotovora* is regulated by CarR, a homologue of the LuxR transcriptional activator. *Micfobiology*, 1995;141: p. 541-550.

Bölüm 3

KAHRAMANMARAŞ KOŞULLARINDA KISINTILI SULAMA UYGULAMALARININ PAMUKTA (*Gossypium hirsutum* L.) LİF KALİTE PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Yoldaş EKTİREN¹
Hasan DEĞİRMENCİ ²

GİRİŞ

Son yıllarda özellikle küresel iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin artması, tarımsal üretimde kullanılan su kaynaklarının azalmasına ve dünyanın birçok bölgesinde ciddi kuraklıkların yaşanmasına neden olmuştur. Bu durum kurak ve yarı kurak iklim kuşağında yer alan ülkemizde bitkisel üretimde kullanılan su kaynaklarının daha etkin kullanılmasını zorunlu kılmıştır. Özellikle son yıllarda sulama alanında yaşanan teknolojik gelişmeler ile birlikte tarımsal üretimde kullanılan sulama suyunu en verimli şekilde değerlendirmek için geleneksel sulama yöntemlerinin yerine, yüksek randımanlı basınçlı sulama yöntemlerinin kullanılması düşüncesi önem kazanmıştır. Bu yöntemlerden biri olan kısıntılı sulama bitkinin optimum gelişimi için gerekli olan sulama suyu ihtiyacının verimde ciddi düşümlere neden olmayacak düzeylerde kısıntı yapılarak bitki kök bölgesine verilmesidir. Bu sulama yönteminde toprak yüzeyinin belirli bir kısmının ıslatılması sulama suyundan yüksek oranda tasarruf sağlanmaktadır (1,2). Bu yöntem ile tarımsal üretimde su kaynaklarının yanlış kullanımı sonucu ortaya çıkan ve günlük hayatta ciddi bir sorun haline gelen su kıtlığı ve kuraklığın olumsuz etkileri en aza indirilmeye çalışılmaktadır.

Pamuk bitkisi (*Gossypium hirsutum* L.), Türkiye ve Dünya'da üretimi yaygın olarak yapılan ve yetiştirme dönemi boyunca fenolojik dönemlere bağlı olarak farklı sıcaklık ve nem isteği olan ekonomik değeri yüksek stratejik bir bitkidir. Pamuk bitkisi lifinin tekstil sanayisinde, tohumunun yağ sanayisinde ve küspesinin yem

¹ Öğr. Gör., Bingöl Üniversitesi, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, yektiren@bingol.edu.tr

² Prof. Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi/Ziraat Fakültesi/Biyosistem Mühendisliği Bölümü, degirmenci@ksu.edu.tr

sarılığının artacağını ifade ederken; Özbek (29) lif sarılık değerinin tercih edilen pamuk çeşidi, ekildiği yılın iklim koşulları ve çevresel koşullara bağlı olarak değişebileceğini bildirmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma 2016 yılında Kahramanmaraş ilinde yaygın olarak tarımı yapılan Stoneville 468 pamuk çeşidinde dört farklı sulama suyu uygulamasının (S100, S75, S50 ve S0) lif kalite parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Pamuk yetiştirme dönemi boyunca bitki su tüketimi değerlerinin 203-1037 mm; kütlü pamuk veriminin ise 106 ile 481 kg da⁻¹ arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Konulara uygulanan sulama suyu düzeyinin; lif uzunluğu, ortalama lif uzunluğu, lif kopma uzaması ve lif inceliği değerlerini $p < 0.01$; lif üniformitesi ve lif parlaklığını $p < 0.05$ önem düzeyinde etkilediği belirlenmiştir. Çalışmada lif kalitesinin önemli olduğu üretim sistemlerinde en uygun sulama suyu düzeyinin pamuk bitkisinin optimum gelişimini sağladığı tam sulama konusu (S100) olduğu belirlenmiştir. Sulama suyunda yapılan kısıntı düzeyindeki artışa bağlı olarak lif kalite parametrelerin de aynı düzeyde olumsuz etkilendiği sonucuna varılmıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde bu çalışmada; sulama suyu düzeyinin pamuk bitkisinin lif kalitesini etkilediği ve Kahramanmaraş koşullarında yapılması planlanan pamuk yetiştiriciliğinde verim potansiyeli yüksek pamuk çeşitlerinin damla sulama yöntemiyle sulanması sürdürülebilir tarımın devamlılığı açısından son derece önemli olduğu sonucu ortaya konulmuştur.

Kahramanmaraş ekonomisinde önemli bir paya sahip olan tekstil sektörü son yıllarda yapılan büyük yatırımlarla Kahramanmaraş ilini sektörün öncüsü konumuna getirmiştir. Kahramanmaraş ilinin pamuk yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı merkezlere yakın olması tekstil sanayisinde ihtiyaç duyulan hammadde nin kolay temin edilmesine olanak sağlamıştır. Bölgede tekstil sanayisinin ihtiyaç duyduğu kalitede hammadde üretmek ve ülkemizin dışa bağımlılığını azaltmak için yapılacak her türlü çalışmada bu sonuçların dikkate alınarak planlamaların yapılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

1. Doorenbos J, Kassam AH. Yield to Water Response. *Irrigation and Drainage*.1986. Paper 33. Rome, Italy: FAO.
2. Dağdelen N, Yılmaz E, Sezgin F, Gürbüz T, Akçay S. Effects of different trickle irrigation regimes on cotton (*Gossypium hirsutum* L.) yield in Western Turkey. *Pakistan of Biological Sciences*, 2005; 8(10): 1387–1391.
3. ICAC (Uluslararası Pamuk İstişare Komitesi). Tarım Ürünleri Piyasa Raporu. Ocak 2021.

4. Doorenbos J, Pruitt WO. Guidelines for predicting crop water requirements. *FAO Irrigation and Drainage*. 1984. Paper 24. The United Nations. Rome.
5. Freeland Jr, TB, Pettigrew B, Thaxton P, Andrews GL. Agrometeorology and cotton production. *World Meteorological Organization*. 2006.
6. Gönen E. Farklı Azot Dozları ve Sulama Aralıklarında Damla Sulama ile Sulanan Pamuk Bitkisinde (*Gossypium hirsutum* L.) Sulama Suyu Miktarının TDR Yöntemiyle Belirlenmesi. 2015. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Biyosistem Mühendisliği Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş. 70s.
7. Keten M. Sulama Suyunda Uygulanan Kısıntı Seviyelerinin Farklı Pamuk Genotiplerinde Su-Verim İlişkilerine Etkisi. 2016. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Biyosistem Mühendisliği Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş. 61s.
8. Kanber R. Çukurova Kosullarında Bazı Toprak Serilerinin Degisik Kullanılabilir Nem Düzeylerinde Yapılan Sulamaların Pamuğun Verim Ve Su Tüketimine Etkisi Üzerinde Bir Lizimetre Araştırması Doktora Tezi. 1977. Köyişleri ve 61 Kooperatifler Bakanlığı, Toprak Su Genel Md. Yayın No:78, Rapor Yayın No: 33, Tarsus, s.
9. Güleriyüz H, Özkan B. Antalya koşullarında karık ve damla sulama yöntemlerinin pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) verimine etkilerinin karşılaştırılması. 1993. Antalya: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü.
10. Pettigrew WT. Moisture deficit effect on cotton lint yield, yield components, and boll distribution. *Agron. J.* 2004; 96: 377-383.
11. Stiller WN, Read JJ, Constable GA, Reid PE. Selection for water use efficiency traits in a cotton breeding program: cultivar differences. *Crop Science*. 2005; 45: 1107-1113.
12. Basal H, Dagdelen N, Unay A, Yılmaz E. Effects of Deficit Drip Irrigation Ratios on Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Yield and Fiber Quality. *Journal of Agronomy and Crop Science* 2009;195: 19-29.
13. Hussein F, Janat M, Yakoub A. Assessment of yield and water use efficiency of drip- irrigated cotton (*Gossypium hirsutum* L.) as affected by deficitirrigation. *Exp. Agri. Israel*. 2011; 9 (1): 121-128.
14. Dağdelen N, Sezgin F, Gürbüz T, Yılmaz E, Akçay S. Farklı sulama aralığı ve sulama düzeylelerinin pamukta bazı verim özellikleri ve lif kalitesi üzerine etkisi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 2009; 6 (1): 53-61.
15. Üzen N, Çetin Ö, Temiz MG, Başbağ S. Farklı damla sulama sistemleri ve sulama yönetiminin pamuk lif verimi, verim öğeleri ve lif kalitesine etkisi. *Mediterranean Agricultural Sciences* 2019; 32(3): 387-393.
16. Wrather JA, Phipps BJ, Stevens WE, Phillips AS, Vories ED. Cotton planting date and plant population effects on yield and fiber quality in the Mississippi Delta. *J. Cotton Sci.* 2008; 12: 1-7.
17. Boquet DJ and Clawson EL. Cotton planting date: yield, seedling survival, and plant growth. *Agron. J.* 2009; 101: 1123-1130.
18. Pettigrew WT, Molin WT, Stetina SR. Impact of varying planting dates and tillage systems on cotton growth and lint yield production. *Agron. J.* 2009; 101: 1131-1138.
19. Bota J, Medrano H, Flexas J. Is Photosynthesis Limited by Decreased Rubisco Activity and RuBP Content under Progressive Water Stress. *New Phytologist* 2004; 162(3): 671-681.
20. Pettigrew W, Gerik T. Cotton Leaf Photosynthesis and Carbonmetabolism. *Adv. Agron* 2007; 94: 209-236.
21. Mc Williams D. Drought Strategies for Cotton. Cooperative Extension Service Circular 582 College of Agriculture and Home Economics <http://www.cahe.nmsu.edu/pubs/circulars> (Erişim Tarihi:08.06.2022).
22. Mert M. Irrigation of Cotton Cultivars Improves Seed Cotton Yield, Yield Components and Fibre Properties in The Hatay Region, Turkey. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 2005; 55: 44-50.
23. Tanrıverdi Ç. Using TDR İn The Agricultural Water Management. *KSU. Journal Of Science And Engineering* 2005; 8(2): 108-115s.

24. Tanrıverdi Ç, Degirmenci H. Assessment of Management Transfer of Kahramanmaraş Irrigation System. *Scientific Research and Essays* 2011; 6(3):522- 528.
25. Bouyocous GL. A Recalibration of Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soils. *Agronomy Journal* 1951; 43:434-438.
26. USSL. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils, *Agriculture Handbook*. 1954. No:60, 160s. USA.
27. Harem E. Türkiye’de Tescil Edilen Pamuk Çeşitleri (1959-2007). Nazilli Pamuk Araştırma Enstitü Müdürlüğü Yayınları, Yayın no: 65, Nazilli. 2007.
28. Silvertooth JC. Crop Management for Optimum Fiber Quality and Yield. The University of Arizona. Cooperative Extension. 2001.
29. Özbek N. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Lif ve Tohum Özellikleri Arasındaki İlişkinin Saptanması. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 153 Sayfa. 2011.

Bölüm 4

AKINCI OVASI SULAMA BİRLİĞİNİN SULAMA PERFORMANSININ DEĞERLENDİRMESİ

Kubilay ATEŞAL¹
Burak SALTUK²
Harun KAMAN³

GİRİŞ

Su, tüm canlı varlıkların hayatını devam ettirebilmek için gerekli olan en önemli ihtiyaçlarının başında yer almaktadır. Bu görüşü desteklercesine “her şeyin kaynağı sudur” söylemi bulunan Thales’in felsefesinden yola çıkarak hayatın ana maddesi ve vazgeçilmezi su’dur. Ivan Illich’e göre ise doğada dolaşımını insan vücudundakine benzeyen su, H₂O ile sınırlandırılacak bir madde değil, aksine arındırıcı özelliği bulunan, manevi bir ağırlığı olan büyük bir nimettir. Bir önceki asır olan 20. yüzyıl insan yaşamı için hayati önem taşıyan suyu ilk sular ile karıştırılmayacak bir sıvı haline getirmiş yani H₂O’ya dönüştürmüştür. İlk başlarda “saflığı temsil eden madde şeklinde düşünülen” su, kişilerin endüstriyel temizlik malzemesi yerine koyduğu, sanayi ya da günlük kullanım için bir enerji kaynağı halini alabilen, kaynakları ise özel firmalara tahsis edilerek satışı yapılan ticari bir ürüne çevrilmiştir (1).

Dünya çapında nüfus artışı ile doğru orantılı bir şekilde gıdaya duyulan ihtiyacının da artmasının doğal sonucu olarak tarımsal su gereksinimi de artmaktadır. Bunun yanında kullanılabilir su varlığının kısıtlılığı herkes tarafından bilinen ve belli olan bir gerçektir. Hem tarımda kullanılan hem de evde kullanılan su isteğinin artmasının dışında her geçen gün daha da gelişen sanayi sektöründe de suyun fazlaca kullanılması sektörler arasında rekabet yaşanmasına sebep olmaktadır. İçinde bulunduğumuz çağda kısıtlı su kaynaklarının bütün sektörlerde çevreyle uyumlu bir biçimde ve etkin kullanılması önemlidir. Dünya genelinde su en fazla

¹ Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, kubilay2113@gmail.com.

² Doç. Dr. Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Rafet Kayış Mühendislik Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, burak.saltuk@alanya.edu.tr.

³ Prof. Dr. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, hkaman@akdeniz.edu.tr.

KAYNAKLAR

1. Solak, E., 2019, Merkezden yerele su yönetimi: gönen ovası sulama birliği örneği, Yüksek Lisans Tezi, Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Anabilim Dalı, 1-7.
2. Çakmak, B., Yıldırım, M., Aküzüm, T., 2008. Türkiye’de tarımsal sulama yönetimi, sorunlar ve çözüm önerileri. TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası II. Su Politikaları Kongresi. Ankara, Cilt I, 215-224.
3. Nalbantoğlu, G., Çakmak, B., 2007. Akıncı sulama birliğinde sulama performansının karşılaştırmalı değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 13(3), 213-223.
4. Eminoğlu, E., 2007. Türkiye’de su yönetimi ve sulama işletmeciliği. Orta Asya Sulama Suyu Yönetimi Çalıştayı, 4 Eylül, Ankara, 8.
5. Özkan, E., Aydın, B., Hurma, H., Aktaş, E. 2013. Su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımında su yönetiminin önemi, Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 6(1), 150-153.
6. Uçan, K., Boz, İ., 2005. Sulama birlikleri personelinin mesleki açıdan yeterlilikleri: Kahramanmaraş ili örneği, Journal of the Faculty of Agriculture, 36(1), 69-75.
7. Anonim, 2021a. Ankara ilinin jeolojik özellikleri ve afet tehlikeleri üzerine genel değerlendirme ve öneriler. https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/81280cd90bc1a6c_ek.pdf [Ziyaret Tarihi: 26.11.2021].
8. Rojaj, B., Toprak, V., Bozokurt, E., 2002, Core sample analysis in kazan soda project area, , Middle East Technical University. Ankara, Turkey
9. Malano, H., Burton, M., 2001. guidelines for benchmarking performance in the irrigation and drainage sector. International Programme for Technology and Research in Irrigation and Drainage (IPTRID), FAO, Rome, Italy, 44.
10. Burt, C., 2001. Rapid Appraisal Process (RAP) and Benchmarking: Explanation and Tools. Water Control. [online], <http://www.watercontrol.org/tools/rap-eng-2002> [Ziyaret Tarihi: 18.12.2018].
11. Kapan, E., 2010. Asartepe sulama birliğinde sulama performansının karşılaştırmalı değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 64.
12. Şeker, M. 2015. Nazilli ilçesi sulama birliklerinde sulama performansının değerlendirilmesi. T.C. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar Ve Sulama Anabilim Dalı, Aydın, 107s.
13. Öztürk, E., 2021 Antalya boğaçay-kırkgöz sulama birliği’nin performansının değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Antalya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, 79.
14. Anderoğlu, R., 2020. Anamur sulama birliği’nde sulama performansının karşılaştırmalı değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 88.
15. Yerlikaya, S., 2007. Menemen ovası türkelli ve bağarası pompaj sulamalarında sulama performansının değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 25.
16. Faith, M.M., Patrick G.H., James M.R., 2018. Application of benchmarking and principal component analysis in measuring performance of public irrigation schemes in Kenya, Agriculture, 11.
17. Çakmak, B., Tekiner, M., 2010. Çanakkale kepez kooperatifinde sulama performansının değerlendirilmesi. Ulusal Sulama ve Tarımsal Yapılar Sempozyumu, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, 27-29.

Bölüm 5

TARIMSAL FAALİYETLERDE GÜNEŞ ENERJİ SİSTEMLERİNİN KULLANIMI

Tamer ALTINBAŞ¹
Mehmet ÖZATA²

1. GİRİŞ

Amaç ve Kapsam

Sürekli değişen ve gelişen dünya düzeni ile birlikte enerjiye olan bağımlılık ve bu bağımlılığa paralel olarak enerji ihtiyacı da gözle görülür şekilde artmaktadır. Özellikle endüstri devrimi ile ivme kazanan enerji ihtiyacı ve arayışı insanları çeşitli enerji kaynaklarına yöneltmiştir. Zamanla bu yönelim fayda/zarar analizlerine konu olmuş ve aynı iş daha az enerji ile nasıl yapılabilir sorusuna cevap aranmıştır. En nihayetinde enerji ihtiyacını en önemli karşılama kalemi olan fosil yakıtların zamanla çevreye vermiş olduğu zarar fark edilebilir düzeylere ulaşınca esas sorunun kapsamı genişletilerek, aynı iş daha az enerji ve çevreye zarar vermeden nasıl yapılabilir şekline evrilmiştir.

Günümüz dünyasında artan enerji ihtiyacının giderilmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelimi zorunlu kılarken, dikkat çekici bir kelime olarak “temiz enerji” insanlığın sık kullandığı terimler arasında yerini almaya başlamıştır.

2. YENİLENEBİLİR BİR ENERJİ OLARAK GÜNEŞ ENERJİSİ

2.1. Yenilenebilir Enerji ve Güneş Enerjisi

Yenilenebilir enerji, doğal düzenin kendi rutin düzeni içerisinde bir döngü çerçevesinde sunduğu enerji olarak tanımlanabilir. Fosil yakıtlar gibi çevreye zarar veren, birincil enerji kaynaklarının yerini alabileceği öngörülen ve en önemlisi çevre kirliliğine neden olmayan temiz bir enerjidir.

¹ Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü Y. Lisans Öğrencisi, tamer.altinbas@gmail.com

² Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü Y. Lisans Öğrencisi mozata_46@hotmail.com

cının off-grid PV sistemler ile karşılanıyor olmasıdır. Bu durumda toplumumuzun PV sistemlere pekte uzak kalmadığının en güzel göstergelerindendir.

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2022. Cumhurbaşkanlığı Programı Enerji Sektörü Özet Raporu. Erişim tarihi:15.09/2022 Erişim Adresi: <https://www.elder.org.tr/Content/files/a4cfa306-6d2a-44ff-920d-2f2b55741b18.pdf>
2. TEİİDAŞ 2022-Şubat Güç Dağılım Raporu. Erişim tarihi:15/09/2022 Erişim Adresi: <https://www.teias.gov.tr/kurulu-guc-raporlari>
3. Görgün T., 2009. Yenilenebilir enerjiler ve teknolojileri, İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi.
4. Kumbur H., Özer Z., Özsoy H.D. ve Avcı E.D., 2005. Türkiye’de geleneksel ve yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyeli ve çevresel etkilerinin karşılaştırılması, III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi, Mersin, 19-21 Kasım.
5. Güneş Enerjisi Potansiyelimiz. Adresi: <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-gunes> Erişim tarihi:09.05.2022 Erişim
6. Ülkelere Göre Güneş Enerjisi. Adresi: <https://www.enerjiatlası.com/ulkelere-gore-gunes-enerjisi.html> Erişim tarihi: 09.06.2022 Erişim
7. Birincil Kaynaklara Göre Santral Adetleri ve Kurulu Güç. Erişim Adresi: <https://www.gensed.org/basin/t%C3%BCrkiye-nin-g%C3%BCne%C5%9F-enerjisi-kurulu-g%C3%BCc%C3%B-C-7-435-2-mwa-y%C3%BCkseldi> Erişim tarihi: 09.06.2022
8. Güneş Pili’nin Yapısı. Erişim Adresi: <https://www.antalyaenerji.com/gunes-fotovoltaik-pili-nedir-ve-nasil-calisir/> Erişim tarihi: 09.05.2022
9. Güneş Enerjisi Panel Kurulumu. Erişim Adresi: <https://elektrikelektronikegitimi.blogspot.com/2018/02/gunes-enerjisi-panal-sarj-kontrol-cihaz.html> Erişim tarihi: 10.05.2022
10. Güneş Pili. Erişim Adresi: <https://www.antalyaenerji.com/gunes-fotovoltaik-pili-nedir-ve-nasil-calisir/> Erişim tarihi:10.05/2022
11. Güneş Pili. Erişim Adresi: <https://www.solimpeks.com.tr/pv-hucrelerin-calisma-ilkesi-ve-kullanim-alanlari/> Erişim tarihi:15.09/2022
12. Panel Bağlantı Düzenegİ. Erişim Adresi: <https://isotec.com.tr/gunes-paneli-montaj-sistemleri/egimli-cati-sistemleri/isotrap-xl/> Erişim tarihi:15.09/2022
13. İnvertör Cihazı. Erişim Adresi: <https://enerjimar.com/savior-5kva-48v-5000w-tam-sinus-akilli-invertor-80ah-mppt-sarj-kontrol-cihazli-parellenebilir> Erişim tarihi: 15.09/2022
14. Şarj Kontrol Cihazı. Erişim Adresi: <https://www.soldardolap.com/solar-sarj-kontrol-cihazli/> Erişim tarihi:15.09/2022
15. Sonar Bağlantı Kablosu. Erişim Adresi: <https://www.bablgo.com/urun/15-metre-konnektoru-6mm2-solar-kablo-seti> Erişim tarihi:15.09/2022
16. Sonar Bağlantı Konnektörü. Erişim Adresi: <https://www.hepsiburada.com/mc4-konnektor-gunes-paneli-kablo-ek-konnektoru-pm-HB000006BFZV> Erişim tarihi:15.09/2022

Bölüm 6

TATLI MISIR (*Zea mays L. saccharata Sturt*) YETİŞTİRİCİLİĞİ VE SULAMASI

Ali Beyhan UÇAK¹
Mehmet Cavit SEZER²

1.GİRİŞ

Dünyada ve Ülkemizde değişik gıda sektörünün gelişmesiyle çok farklı meyve ve sebze çeşitlerinin de farklı şekillerde mamul (yenilebilir) hale getirilmesiyle değişik şekillerde insanların kullanıma sunulması amaçlanmaktadır. Özellikle insanların son yıllarda dengeli beslenmeye daha fazla önem vermesiyle birlikte ürünlerin içindekiler açısından çok daha iyi kaliteye sahip olan meyve ve sebze çeşitlerinin talebini artırmaktadır. Özellikle günümüzde insanların tatlı mısır yeme alışkanlıklarının da artmasıyla çok büyük tarımsal arazilerde üretilen mısır bitkisini bir alt varyetesi olan tatlı mısır, buğdaygiller ailesi kapsamında (*Zea mays L. var. saccharata Sturt.*) ismiyle bilinmektedir. Sebze türleri içerisinde değerlendirilen tatlı mısır içeriğinde çok fazla oranda besin elementleri ihtiva ettiğinden ayrıca bu manada istenilen önemli bir gıda maddesi olması nedeniyle son yıllarda üreticiler tarafından yetiştiriciliği her geçen gün artış göstermektedir (2). Dünya literatüründe mısır genotipleri sert (flint) mısır, danelik (dent) mısır, cin mısır (pop), şeker mısırı (tatlı mısır), kavuzlu mısır, unlu mısır ve mumlu olmak üzere mısırlar 7 grupta ele alınır. Bu grubun dünyada en çok yetiştirileni sert ve at dişi olanlardır (1). Tatlı mısır ve cin mısır da hemen sonrasında ekim alanı olarak listede yer alırlar. Ülkemizde tatlı mısırın gerek destekleme dışı bir ürün olması gerekse de aynı yıl içinde birden fazla kez yetiştiriciliği yapılabildiğinden resmi istatistik verileri bulunamamıştır.

Dünyada ve Ülkemizde değişik gıda sektörünün gelişmesiyle çok farklı meyve ve sebze çeşitlerinin de farklı şekillerde mamul (yenilebilir) hale getirilmesiyle değişik şekillerde insanların kullanıma sunulması amaçlanmaktadır. Özellikle insanların son yıllarda dengeli beslenmeye daha fazla önem vermesiyle birlikte

¹ Doç.Dr., Siirt Üniversitesi/Ziraat Fakültesi/Biyosistem Mühendisliği Bölümü, alibeyhanucak@siirt.edu.tr,

² Dr., Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, mcavitsezer@gmail.com

si tatlı mısırı daha fazla ekilir ve daha fazla gelir elde edilir değerli bir bitki haline getirecektir.

KAYNAKÇA

1. Elçi S, Kolsarıcı Ö, Geçit H. (Tarla Bitkileri). A.Ü. Ziraat Fak. 1987; Yayın No:100. Ofset basım 30. Ankara.
2. Okutan M. Tokat ekolojik şartlarında II. ürün olarak şeker mısır yetiştirme olanaklarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. 1992; (Yüksek lisans tezi). Gazi Osmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 48 s. Tokat.
3. Özata E, Geçit H, İkinci Ü, Karakaya S. Orta Karadeniz ekolojik koşullarında şeker mısırdaki (*Zea mays saccharata* Sturt.) değişik ekim sıklıkları ve azot dozlarının verim öğelerine etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016; 25 (Özel sayı-1), 74-80
4. Wyatt J. E ve Mullins J.A. "Transplantlardan Ter Mısır Üretimi", Horticulture Science, 1989; Cilt. 24, No. 6, s. 1039.
5. Bozokalfa M.K, Eşiyok D. Evaluation of morphological and agronomical characterization of Turkish pepper accessions. International Journal of Vegetable Science. 2011;17: 115-135. doi: 10.1080/19315260.2010.516329
6. Kara B, Akman Z. Şeker mısırında (*Zea mays saccharata* Sturt.) koltuk ve uç alma ile yaprak sıyrımının verim ve koçan özelliklerine etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2002; 15(2): 9-18.
7. Peat M. (2001). Sustainable Practices for Vegetable Production in the South. (Erişim linki <http://www.cals.ncsu.edu>, Erişim tarihi 20.09.2022)
8. Dickerson, W. Home and Market Garden Sweet Corn Production. 1996; (erişim linki tarihi 20.08.2022)
9. Kırtok Y. Mısır Üretimi ve Kullanımı. 1998; İstanbul: Kocaoluk Yayınevi.
10. Turgut İ. Bursa Koşullarında Yetiştirilen Şeker Mısırında Bitki Sıklığının ve Azot Dozlarının Taze Koçan Verimi ile Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. 1998; Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 2000; 24, 341-347.
11. Howell T, Tolck J, Arland D & Evertt R. Yield and Water Use Efficiency of Corn Hybrids Differing in Maturity. J. Agron içinde, Evapotranspiration 1998; (s. 90, 3-9).
12. Öktem A, Öktem A & Coşkun Y. Determination of Sowing Dates of Sweet Corn Under Şanlıurfa Conditions. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 2004; 28(2), 83-91.
13. Marshall S. In: Corn Chemistry and Technology. S. Watson, P. Ramstad, & Minnesota içinde, Sweet Corn (1988); (s. 431-445.).
14. Sade B. Mısır Tarımı. Konya.: Konya Ticaret Borsası Yayınları. 2002
15. Eşiyok D, Bozokalfa M & Uğur A. Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Şeker Mısır Çeşitlerinin Verim Kalite ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Ege Üniv. Zir. Fak. Derg, 2004; 41(1):1-9.
16. İdikut L, Cesur C & Tosun S. (2005). Şeker Mısırdaki Ekim Zamanı ve Yetiştirme Tekniğinin Hasıl Verim ve Bazı Özelliklere Etkisi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 2005;8(1):91-100.
17. Kara B, Atar B & Akman Z. Şeker Mısırdaki Fide Şaşırtmanın Taze Koçan Verimi ve Erkenciliğe Etkisi. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül 2013; (s. 772-776). Konya.
18. Walton P. Principles And Practices Of Plant Science. The Grain Crops, 1998; 254-293.
19. Aykanat, S., Barut H., Gül M.K., Güneş H. (2017). Ana Ürün Mısır Tarımında Farklı Azot İnhibitörlü Gübre Kullanımının Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri, 12. Tarla Bitkileri Kongresi, S:3, Kahramanmaraş.
20. Aykanat S., Barut H., Bilgili ME. (2017). II. Ürün Silajlık Mısır Tarımında Farklı Ekim Yöntemlerinin Teknik Yönden karşılaştırılması, 2nd International Mediterranean Science and Engineering Congress (IMSEC 2017) Çukurova University, Congress Center, October 25-27, 2017, Adana / TURKEY Pages: 794-798, Paper ID:406

Bölüm 7

ARAZİ TOPLULAŞTIRMA PROJESİNİN PARSEL ŞEKİL VE BÜYÜKLÜĞÜ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: HATUNSARAY ÖRNEĞİ

Samet EĞİLMEZ¹
Harun KAMAN²

GİRİŞ

Arazi toplulaştırması basit anlamda, bir kişi ya da tarımsal işletmeye ait dağınık durumda, bozuk şekilli ve işlemeye uygun olmayan tarım arazilerinin bir araya getirilmesi işlemidir (1).

Arazilerin mülkiyet parçalığı Türkiye’de olduğu gibi birçok ülkede sorunlar meydana getirmektedir. Örneğin, Kuzey Vietnam’daki arazilerin parçalanma durumunun ekonomik etkilerini inceleyen araştırmacılar, karşılaştırmalı üretici anketleri ve istatistiksel analizlerden sağladıkları veriler ışığında, küçük işletmelerin büyük işletmelere oranla daha fazla parçalandığını tespit etmişlerdir (2).

Nüfus bakımından dünyanın en kalabalık ülkelerinden olan Çin ve Hindistan’da, Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinde de bu sorunlar mevcuttur. Ortalama parsel büyüklüğü 0.3 ha ile Makedonya, 0.38 ha ile Slovenya, 0.43 ha ile Romanya, 0.45 ha ile Slovakya, 0.46 ha ile Bulgaristan arazileri parçalanmış ülkelere örnek olarak gösterilebilmektedir (3).

Arazi Toplulaştırma uygulamaları prosedür açısından ülkelere göre değişmekte olup, bu değişim ülkelerin yasama organları, sosyal ve tarihsel gelişimindeki farklılıklardan kaynaklanmaktadır (4). Bazı Avrupa ülkelerinde yapılan araştırmalara göre arazi toplulaştırmasının sağladığı net gelir artışı: Almanya’da %20-25; İsviçre’de %10-25; İspanya’da %31-36 ve Hollanda’da %10 olarak saptanmıştır. Hollanda koşullarında elde edilen net gelir artışına, normal toplulaştırma projesinin sağladığı katkı oranları, ulaşım olanağının artmasından %5, parsel alanının artmasından %3, parsel şekillerinin düzenlenmesinden de %2 olarak bulunmuş-

¹ Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, sametnightwish@gmail.com.

² Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, hkaman@akdeniz.edu.tr.

olan parsel sayısı ve sulama sistemi kullanan üretici sayısı artmıştır. Bunun bir sonucu olarak bitkisel üretimin verimliliği ve ürün kalitesi yükselmiştir. Diğer taraftan da üreticilerin karşılaştıkları işgücü ve mekanizasyon gibi zorluklar azalmıştır.

İkinci ürün olarak ekilen bitkilerin ekim alanları genişlemiştir. Lahana ve fasulye ikinci ürün olarak bölgede arazi toplulaştırması projesi öncesine nazaran daha fazla ekilmektedir. Ayrıca ihracata giden ürün miktarı artmıştır.

Girdilere bakıldığında başlıca girdilerden biri olan mazot, yolda geçen zamanda yapılan tasarruf neticesinde azalmıştır. Arazi toplulaştırması projesinin miras yoluyla arazilerin devredilmesi sürecinde yaşanan sorunlar ile küçük aile işletmelerindeki kaygıları da kısmen azalttığı ve sertifikalı tohum kullanımını artırdığı düşünülmektedir.

Arazi toplulaştırması projesi sonucunda parsel sayısı yaklaşık %40 oranda azalmıştır. Arazi toplulaştırması projesi öncesinde 1000 dekar üzeri araziye sahip olan işletme sayısına bakıldığında 2 adet işletmenin mevcut olduğu görülmektedir. Ancak, toplulaştırma sonrasında 1000 da ve üzeri araziye sahip 1 adet işletme bulunmaktadır.

Çalışmada, arazi toplulaştırması projesi, toplulaştırma oranı ortalama %40 olarak gerçekleşmiştir. Araştırma alanındaki mevcut sulama suyu Hatunsaray Sulama Kooperatifi Başkanlığı'na ait kuyulardan, şahıs kuyularından ve Hatunsaray göletinden sağlanmaktadır. Tarım sayımının sağlayacağı bilgiler açısından yeni politikalar üretmek için Türkiye'de yeniden yapılıp güncellenebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Boyraz Z. Kırsal alanlarda arazi toplulaştırma çalışmalarının önemi. ISSN:1306-3111 e-Journal of New World Sciences Academy; 2008. Volume: 3, Number: 3 Article Number: C0076
2. Peker M., Dağdelen N. Aydın'da arazi toplulaştırmasının arazi varlığı üzerine etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi; 2016. 13(1): 7-17.
3. Sklenicka P., Zouhar J., Trpakova I., Vlasak J. Trends in land ownership fragmentation during the last 230 years in czechia, and a projection of future developments. Land Use Policy 67, 640-651; 2017.
4. Janus J, Magdalena L., Ewa J. Land consolidation in mountain areas. Case Study From Southern Poland. Geodesy and Cartography Vol. 66, No 2; 2017. pp. 241-251.
5. Denig, E. and Maris, R. A Priority scheme for dutch land consolidation projects, International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen; 1960.
6. Anka L., Tomaz P., Miran F., Rados S., Samos D. Land Owners' perception of land consolidation and their satisfaction with the results-slovenian experiences. Land Use Policy 38; 2014. p. 550-563.

7. Çelebi M. Toplulaştırmanın Karaman ilinde sulama ve diğer tarımsal faaliyetlerin verimliliği üzerinde etkileri; 2010. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tabad>. <https://doi.org/https://dergipark.org.tr/tr/pub/tabad/issue/34783/385096>.
8. DSİ. İllere göre yapılan arazi toplulaştırma hizmetleri 1961-2020. (14.08.2022 tarihinde <https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/1499> adresinden ulaşılmıştır).
9. TÜİK. Tarımsal işletme yapı araştırması 2016. (15.08.2022 tarihinde <https://data.tuik.gov.tr/Bulden/Index?p=Tarimsal—IsletmeYapi%20Arastirmasi-2016-24869> adresinden ulaşılmıştır).
10. Kaya S., Döner H. Bingöl ili merkez ilçe köylerinde uygulanan arazi toplulaştırma projesinin kırsal alan planlaması yönüyle değerlendirilmesi; 2022.
11. Kara M. Sulama şebekelerinde sulama oranı-arazi parçalanması şebeke yoğunluğu ilişkileri ve Türkiye'deki durum üzerine bir araştırma. Akdeniz Üniversitesi Isparta Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü; 1984. 47s, Isparta.
12. Kaya M., Şişman A. Arazi toplulaştırma projelerinde parselasyon aşamasında yapılan itirazların irdelenmesi. Türkiye Arazi Yönetim Dergisi; 2022.
13. Boztoprak T., Demir O. Çoruhlu. Y.E., Arazi Toplulaştırması uygulamalarında mevzuattan kaynaklı sorunlar ve çözüm önerileri; 2016.
14. Eminoğlu G., Çakmak B. Burdur-Kemer-Elmacık köyü arazi toplulaştırma etkinliğinin değerlendirilmesi; 2013. ISSN: 2146-8168.
15. TOB. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü Çiftçi Kayıt Sistemi Verileri.
16. MGM. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Resmi İstatistikler. (01.09.2022 tarihinde <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A> adresinden ulaşılmıştır).

Bölüm 8

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİNİN HAYVANSAL KAYNAKLI KİRLİLİK POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ

Ozan ARTUN¹
Burak SALTUK²

GİRİŞ

Günümüzde hayvancılık işletmelerinden elde edilen hayvansal gıdalar insanlar için çok faydalıdır, ancak bu işletmelerden ortaya çıkan gübre ve atıklar düzgün depolanmadığında sağlık, çevre ve su kaynakları için bir o kadar zararlı olmaktadır. İşletmeler için önemli bir ekonomik kazanç olarak görülen bu atıkların, gelişigüzel çevreye bırakılması ile özellikle su kaynakları için potansiyel kirlilik tehlikesi oluşturmaktadır. Gübrenin neden olduğu kirlilik sorunu çok önemlidir. Hayvancılık işletmelerinde gübrenin nasıl değerlendirileceği ve nasıl ortadan kaldırılacağı önem arz eden bir konudur. Bu nedenle de gübre yönetimi, hayvancılık işletmeleri için önemli bir iştir. Bu durum gübrenin toplanması, nakliyesi, depolanması ve kullanımının sağlık koruma ve kirlilik kontrol programları ile düşünülmesi gerektiğini göstermiştir [1], [2].

Ülkemizde büyükbaş hayvan sayısında gün geçtikçe artış meydana gelmektedir. Bu durum her geçen gün büyükbaş hayvan kaynaklı atık miktarının artmasına sebep olmaktadır. Özellikle hayvancılığın yapıldığı bölgelerde bu atıklar büyük sorun teşkil etmekte ve o bölgede yaşayan bölge halkı için tehdit oluşturmaktadır. Bu nedenle büyükbaş hayvan atıklarının ortamdaki uzaklaştırılması her geçen gün önem kazanmakta ve bunun için çözüm yolları araştırılmaktadır [3], [4].

Ortaya çıkardığı kirliliğin niteliği bakımından karşılaştırıldığında hayvancılık işletmelerinin ortaya çıkardığı kirlilik ile endüstriyel ve kentsel kirlilik birbirinden farklıdır. Hayvancılık işletmelerinden kaynaklanan kirlilik, noktasal kirlilik kaynakları olmayıp daha geniş alanlara yayılmakta ve bu da kaynakların neden

¹ Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi Karaisalı Meslek Yüksekokulu. Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, ozartun@hotmail.com

² Doç. Dr., Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Rafet Kayış Mühendislik Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, *Sorumlu Yazar: oartun@cu.edu.tr

tansiyel kirlilik olabileceği ancak riskli olmayan alanlar olarak nitelendirilebileceği kanısına varılmıştır.

Çalışma sonuçlarının araştırma alanında mevcut bulunan işletmelerin gübre değerlendirme uygulamalarının iyileştirilmesinde ve su kaynaklarına olan kirlilik potansiyelinin fark edilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Buna göre;

-Öncelikle işletmelerde gübre deposunun yapılması yönünde üreticilerin bilgilendirilmesi ve bu konuda yönlendirilmesi gereklidir.

-İşletmelerde biriktirilecek gübreler yerleşim birimlerine, göl ve benzeri su kaynaklarına olan uzaklıkları hesaplanırken önerilen literatür değerleri göz önüne alınmalıdır.

-Eğer işletmede gübre deposu varsa tabanı sık sık kontrol edilmeli varsa çatlaklar ve sızıntılar giderilerek taban suyunun kirlenmesi önlenmelidir.

-Gübre deposu inşaat tekniklerine uygun şekilde yapılmalıdır. Gübre depolama alanları, sıkıştırılmış zemin ve gübre deposunun tabanına uygun eğim verilerek projelenmelidir.

-Gübrelikler lagün depo haline getirilerek hayvan gübresinin bitkisel alanda kullanılması yönünde faaliyetlere yer verilerek işletmelere ticari gelir sağlanabilir.

-Dicle Nehrinin Diyarbakır ilinden geçen kısımlarında özellikle büyükbaş hayvancılığın yoğun olarak yapıldığı ve su kaynaklarına en fazla 5 km uzaklıkta olan köylerdeki atık ve çevre kirliliği konusunda gerek Dicle Üniversitesi gerekse Tarım ve Orman Bakanlığı taşra teşkilatı tarafından potansiyel kirliliği önlenmesi konularında tarımsal yayım ve araştırma çalışmaları yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Erensayın, C. 1992. Bilimsel-Teknik-Pratik Tavukçuluk Cilt 2, (518-519) Ankara.
2. Atılğan A., Oz,H., Buyuktaş K., 2011. The location of manure accumulated in cattle livestock barns and its interaction with the environment, African Journal of Biotechnology, 10(77):17825-17830.
3. Coşkun T., Manav N., Debik E., Binici S. B., Tosun C., Mehmetli E., Baban A., 2011. Büyükbaş Hayvan Atıklarının Anaerobik Çürütülmesi. Journal of Engineering and Natural Sciences Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi. Sigma 3, 117-125, 2011 <http://www.ytusigmadergisi.com/pdfs/113.pdf> Erişim tarihi 15.12.2015
4. Atılğan, A. M. Erkan, B. Saltuk T. Alagöz, 2006. Akdeniz Bölgesindeki Hayvancılık İşletmelerinde Gübrenin Yarattığı Çevre Kirliliği, *Ekoloji Dergisi*, 15(58):1-7.
5. Ongley, E. D. (1996). Control of Water Pollution From Agriculture, FAO, Pub. No: 55, Roma [https://books.google.com.tr/books?id=LxJsTnFoGagC&printsec=frontcover&dq=Ongley,+E.+D.+\(1996\).&hl=tr&sa=X&ved=0ahUKEwj0LjkwuXJAhVF8ywKHanbALwQ6AEIG-zAA#v=onepage&q=Ongley%2C%20E.%20D.%20\(1996\).&f=false](https://books.google.com.tr/books?id=LxJsTnFoGagC&printsec=frontcover&dq=Ongley,+E.+D.+(1996).&hl=tr&sa=X&ved=0ahUKEwj0LjkwuXJAhVF8ywKHanbALwQ6AEIG-zAA#v=onepage&q=Ongley%2C%20E.%20D.%20(1996).&f=false) Erişim Tarihi 11.12.2015

6. Ergül, M., 1989. Hayvansal Üretim ve Çevre Kirliliği. Yem Sanayi Dergisi Sayı, 64, 20-25 Ankara
7. Alagöz, T., Kumova, Y., Atılğan, A., Akyüz, A., 1996. Hayvancılık Tesislerinde Ortaya Çıkan Zararlı Atıklar ve Yarattığı Çevre Kirliliği Üzerine Bir Araştırma. Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu "Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanımı", Mersin Üniv. Müh. Fak., Mersin, 441-448.
8. Karaman, S., 2005 Tokat Yöresinde Hayvan Barınaklarından Kaynaklanan Çevre Kirliliği ve Çözüm Olanakları GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005, 22 (2), 5765 URL: http://earsiv.gop.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/123456789/429/2005_c.22_s.2_karaman.pdf?sequence=1 erişim tarihi 18.01.2016
9. Boyacı, S., Akyüz, A., Kükürtcü, M., 2011. Büyükbaş Hayvan Barınaklarında Gübrenin Yarattığı Çevre Kirliliği ve Çözüm Olanakları, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 4 (1): 49-55, 2011 ISSN: 1308-3945, E-ISSN: 1308-027
10. İnan, İ., 2012. Hayvansal atıkların ve arıtma çamurlarının stabilizasyonunda kullanılan kompostlama ve anaerobik çürütme proseslerinin verimliliklerinin karşılaştırılması. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
11. Anonim, 2015. Dicle Nehri Bilgisi <https://tr.wikipedia.org/wiki/Dicle> erişim tarihi 15.06.2022
12. Anonim, 2015a Fırat Nehri Bilgisi <https://tr.wikipedia.org/wiki/Firat> erişim tarihi 15.06.2022
13. Atılğan, A., Saltuk, B., Oz, H., & Artun, O., 2016. Management of manure from livestock housing in Tigris basin and its environmental potential impact. In *15th Internal Scientific Conference "Engineering for Rural Development"*, Jelgava, Latvia, 25-27 May, 2016 (pp. 517-522). Latvia University of Agriculture
14. Saltuk, B., Artun, O., Atılğan, A., 2017. Determination of the Areas Suitable for Biogas Energy Production by Using Geographic Information Systems GIS Euphrates Basin Case. *Earth Observation & Surveying, Environmental Engineering*, 6, 57-64.
15. Anonim, 2014. Veteriner Bilgi Sistemi Kayıtları (VETBIS) 2014.
16. Anonymous, 2005. Code of Good Agricultural Practice for the Prevention of Pollution of Water Department of Agriculture and Rural Development. ISBN: 1 85527 577 5, North Ireland. www.scotland.gov.uk
17. Erkan, M. E., Vural, A., 2006. Dicle nehrinin hijyenik kalitesi üzerine bir araştırma. *Dicle Tıp Dergisi*, 33(4), 205-209.
18. Bengtsson LP, Whitaker SH, 1986. Farm Structures in Tropical Climates, FAO/SIDA Cooperative Programme, Rural Structures in East and South-East Africa, Rome
19. Yurtseven, S., 2013. Hayvan Beslemenin Nihai Ürünü Dışkı ve Gaz Üretim Potansiyeli KSÜ Doğa Bil. Derg., 16(1), 2013 <http://dergi.ksu.edu.tr/article/viewFile/1017000206/1017000115> erişim tarihi: 15.12.2015
20. Büyüktaş K. , Atılğan A., Tezcan A., 2016. Tarımsal Üretim Yapıları, Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları, Isparta, 2016 Yayın No:101 ISBN: 978-9944-452-98-4

Bölüm 9

GÜNEŞ ENERJİSİ VE GÜNEŞ ENERJİSİNDEN ELEKTRİK ÜRETİMİ FOTOVOLTAİK (PV) PİLLER

Mehmet ÖZATA¹
Tamer ALTINBAŞ²

1. GİRİŞ

Son yıllarda enerji, dünyada en önemli ve en çok ihtiyaç duyulan bir konuma gelmiştir. Günlük hayatımızda her aşamada kullanılan enerji; yenilenebilir enerji kaynakları başta olmak üzere, kimyasal, nükleer, mekanik (potansiyel ve kinetik), termal (ısı), jeotermal, hidrolik, güneş, rüzgâr, elektrik enerjisi gibi, var olan bir enerjinin elektrik enerjisine dönüşümü ile değişik şekillerde bulunabilmekte, üretilmektedir. Enerji uygun yöntemlerle birbirine dönüştürülebilmektedir. Üretim şekline göre enerji kaynakları yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları olarak ikiye ayrılmaktadır. Enerji kaynakları birincil ve ikincil enerji kaynakları şeklinde inceleyebiliriz.

Yenilenemez kaynaklar, yakın bir gelecekte tükenebileceği öngörülmekte olup, enerji kaynakları fosil kaynaklılar ve çekirdek kaynaklılar olmak üzere iki farklı şekilde değerlendirilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları ise; oldukça uzun sayılabilen bir gelecekte tükenmeden kalabilecek ve tekrar kendisini yenileyebilen kaynakları ifade etmektedir. Yenilenemez enerji kaynaklarının kullanımının ciddi bir ölçüde artmasıyla birlikte bu enerji kaynaklarının hızla azalması bütün dünyada yenilenebilir enerji kaynaklarının önemine dikkat çekerek daha çok ön plana çıkarmaktadır. Ayrıca üretim yapılan yenilenemez enerji kaynakları doğada onarılması imkânsız zararlara yol açtığı ve karbon emisyonunu artırdığı bilinmektedir. Temiz hava, temiz enerji ve kirliliğe kesin çözüm rüzgâr, güneş, jeotermal, gel-git dalga enerjisi biyogaz vb. gibi yenilenebilir enerji kaynaklarını en yaygın olarak kullanılanlarıdır.

¹ Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü Y. Lisans Öğrencisi, mozata_46@hotmail.com

² Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü Y. Lisans Öğrencisi, tamer.altinbas@gmail.com

4.8.1 Tarımda sulama, ısıtma, soğutma

Tarımsal üretimde enerji ihtiyacının ve teknolojik cihaz kullanımının artmasıyla her geçen yıl biraz daha enerji ihtiyacı artmaktadır. Otomatik sistemlerin devreye alınması, akıllı teknolojilerin geliştirilmesinde birçok getirisi olsa da, enerji kaynaklarının kullanımı artmıştır. Bu büyük bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Örneğin, elektrik enerjisi ile otomatik tarımsal sulama yapılması, her ay çiftçilerin yüksek faturalar ödemesine neden olmaktadır. Benzer bir şekilde örtü altı yetiştiriciliğinde, serayı ısıtan çiftçilerin elektrik giderini karşılayabilmeleri için alternatifler oluşturmaktadır. Çevre dostu ve uzun vadede tasarruflu enerji sağladığından güneş enerjisi, verimli bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Tarımda güneş enerjisi kullanımı, düzenli elektrik maliyeti olmaksızın sulama yapabilmeyi, seraların ısıtılabilmesini ve soğutma deposu kullanmaya imkan sağlamaktadır [2, 3, 10].

KAYNAKLAR

1. Kıncay, O. , Güneş Enerjisi, <http://www.solar-academy.com/menus/GunesEnerjisi.021720.pdf> Erişim Tarihi: 01.05.2022
2. Kamil B. Varınca ve M. Talha Gönüllü, Türkiye’de Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Bu Potansiyelin Kullanım Derecesi, Yöntemi ve Yaygınlığı Üzerine Bir Araştırma, UGHEK’2006: I. Ulusal Güneş ve Hidrojen Enerjisi Kongresi 21-23 Haziran 2006, ESOGÜ, Eskişehir.
3. Anonim (2022), Enerji ve tabi kaynaklar bakanlığı, Güneş Enerjisi, web: <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-gunes>, Erişim Tarihi: 19.05.2022
4. Şahin A. D., İstanbul Teknik Üniversitesi Güneş Enerjisi Ölçümleri ve Fizibilite Çalışmaları
5. Anonim, Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası (GEPA). Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara web: <https://gepa.enerji.gov.tr/MyCalculator/> Erişim Tarihi: 19.05.2022
6. G. Wirth, G. T. Weigl, J. Weizenbeck, M. Zehner, M. SchroedterHomscheidt, G. Becker. Mapping of snow cover periods for yield assessment and dimensioning of PV systems. “24. European Photovoltaic Solar Energy Conference. Hamburg, Germany, 2009.
7. M. Piliouge, J. Carretero, M. Sidrachde-Cardona, D. Montiel, P. Sánchez-Friera. “Comparative analysis of the dust losses in photovoltaic modules with different cover glasses”, Proceedings of 23rd European Solar Energy Conference, 2008.
8. R. Mayfield, The Highs and Lows of Photovoltaic System Calculations, Renewable Energy Consultants Electrical Construction and Maintenance, 2012.
9. J. K. Kaldellis, M. Kapsali, K. A. Kavadias, Temperature and wind speed impact on the efficiency of PV installations. Experience obtained from outdoor measurements in Greece, 2014.
10. Anonim, Güneş Pilleri, Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara, 1992.

Bölüm 10

Tarımsal Alanlarda İş Sağlığı ve Güvenliği

Nazife ERENLER¹
Burak SALTUK²

GİRİŞ

Haziran 2012 yılında yürürlüğe giren ve tarım işçilerinin iş güvenliğine ilişkin haklardan yararlandığı 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile tarım sektöründe iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili çalışmalar teşvik edilmiştir. Bu kanunla hızlandırılan çalışmalara karşılık 2013 yılında Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi ve Harran Üniversitesi arasında “Tarımda İş Sağlığı ve Güvenliği İşbirliği Protokolü” imzalanmıştır. Tehlikeli sektörlerden biri olan tarım sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği konusu gündeme gelmiştir. Protokol kapsamında yürütülen faaliyetler, tarım sektörüne yönelik iş sağlığı ve güvenliği kılavuzları geliştirilmiş olup bu kılavuzlar ile hem kurum ve kuruluşları duyarlı hale getirmek hem de tarım sektöründeki çalışanları alınacak önlemler konusunda bilgilendirmek amacıyla oluşturulmuştur. Hepsinden önemlisi çalışanlar hem kendi sağlık ve güvenlikleri ile ilgili almaları gereken önlemler hem de geliştirmeleri gereken güvenli davranış kuralları ile ilgili bilgilendirilmeleri amaçlanmıştır. En önemli amacı ise sektörler arasında güvenlik kültürünün yaygınlaşmasını sağlamaktır [1].

İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’ndan önce, çiftliklerin genellikle 50’den az çalışanı vardı ve bu işletmeler 4857 Sayılı İş Kanunu kapsamında değildi. Bunlar küçük aile işletmesi, mevsimlik işçi veya geçici işçi olarak kabul ediliyordu ve iş güvenliği hizmetlerinden tam olarak yararlanamıyorlardı. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile kapsam sorunları ortadan kaldırılmış olsa da, günümüzde tarım işçilerinin iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerine erişim ülkemizde önemli bir konu olmaya devam etmektedir [2].

¹ Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Rafet Kayış Müh. Fak. Biyosistem Mühendisliği Y. Lisans Öğrencisi, isg.nazife@gmail.com

² Doç. Dr., Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Rafet Kayış Mühendislik Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, burak.saltuk@alanya.edu.tr.

[4], Siirt ilinde yaptıkları çalışmada üreticilerin kullandıkları kimyasal maddelerin ambalajlarının çevreye zarar vermeyecek şekilde depolanıp imha edilmediğini, aynı zamanda pestisit gibi kimyasalları kullanan çalışanların KKD (Kişisel koruyucu donanım) kullanmadıklarını tespit etmişlerdir. Tarım ilaçları ve kimyasallara maruz kalan çalışanlarda ileriki yıllarda cilt ve solunum rahatsızlıklarına rastlanabildiği gibi temas anında da olumsuzluklar ile karşılaşılabilir.

Biyolojik risk etmeleri olan böcek, arı, yılan vs. gibi canlılardan korunmanın en etkili yolu kişisel koruyucu donanım kullanmaktır. Enfeksiyon hastalıkları, kronik rahatsızlıklar, parazitlerin neden olduğu hastalıklar da biyolojik risk etmenleri arasında yer almaktadır. Bunlar 4 grup altında toplanır ve ciddi hastalığa neden olan gruplar için acil eylem planı oluşturulmalıdır.

Ortam koşullarının uygun olmaması, fazla çalışma saatleri, sürekli gece çalışmaları, yetersiz molalar vs. psikososyal risk etmenleri arasında yer alır. Bunun yanı sıra, çalışanlarda verim düşüklüğü, uykusuzluk, sinirlilik hali, depresyon ve hatta intihar gibi etkiler görülür. Bunun önüne geçmek için çalışma saatleri ve mola süreleri ayarlanmalı, ortam koşulları iyileştirilmeli ve çalışan kişi bilgisi dahilinde olan işlerde çalıştırılmalı.

KAYNAKLAR

1. Çakar, İ., Ceylan, S., Kürkçü, E.A., Çavdar, B., Arslan Tatar, Ç.P., Yılmaz, H.D., Özkan, N. T.C. (2021) Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Örtü Altı Yetiştiriciliğinde İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi. Ankara. Erişim adresi: <https://www.csgb.gov.tr/medias/4612/rehber21.pdf> Erişim tarihi: 03 Eylül 2022.
2. Sert, Ö., Nazlıoğlu, A., Güven, H.N.R., Sakallı, M., Coşar, Ş., Atasoy, E., Şentürk, A., Koç, S. (2021) T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Tarımda İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi, Ankara. Erişim adresi: <https://www.csgb.gov.tr/medias/4604/rehber27.pdf> Erişim tarihi: 04 Eylül 2022.
3. Aygüneş, H.T. (2022). Tarım İşçilerinin Tarımsal Faaliyetleri Esnasında Karşılaştıkları Tehlike ve Risklerin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından İncelenmesi. Kto Karatay Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, İş Sağlığı ve Güvenliği Programı, Yüksek Lisans Tezi.
4. Saltuk, B., Atılgan, A. (2020). Seralarda İş Sağlığı ve Güvenliği: Siirt Örneği. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi. Sayı 19, S.881-890.
5. Baytorun, A.N., Güğercin Ö. (2018). Tarımda İş Kazaları ve Gerekli Önlemler. Çukurova Tarım Gıda Bil. Der. Çukurova J. Agric. FoodSci. 33(2): 157-168, 2018.
6. Rega, (2013). Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmasına Dair Yönetmelik (28 Temmuz 2013). Resmi gazete Sayı:28721 Erişim adresi:[https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=18647&mevzuatTur=KurumVeKurulusYonetmeligi&mevzuatTertip=5E-](https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=18647&mevzuatTur=KurumVeKurulusYonetmeligi&mevzuatTertip=5E-rişim tarihi: 12 Eylül 2022.)
7. Rega (2013). Çalışanların Titreşim ile İlgili Risklerden Korunmasına Dair Yönetmelik. (22 Ağustos 2013). Resmi gazete Sayı: 28743 Erişim adresi:<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?-MevzuatNo=18759&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5> Erişim tarihi: 12 Eylül 2022.

8. Kır, İ. (2015). Adana ve Mersin Bölgesinde Seracılık Sektöründe Çalışanların Karşılaştığı Ergonomik Risklerin Değerlendirilmesi. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi.
9. Turhanogulları, Z. (2013) Antalya İlinde Sera İşletmelerinde Çalışma Koşullarının İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
10. Rega (2013). Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik. (12 Ağustos 2013). Resmi gazete, sayı:28733; Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=18709&mevzuatTur=KurumVeKurulusYonetmeligi&-mevzuatTertip=5> Erişim tarihi: 13 Eylül 2022.