

# TURUNÇGİLLERİN SULANMASI

Turunçgillerde  
Sulama, Drenaj ve Tuzluluk Sorunları



Prof. Dr. Bahri ÇEVİK  
Y. Ziraat Mühendisi



AKADEMİSYEN  
KİTABEVİ



© Copyright 2019

*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 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**

978-605-258-401-9

**Kitap Adı**

Turuncgillerin Sulanması

**Yazar**

Prof. Dr. Bahri ÇEVİK

**Yayın Koordinatörü**

Yasin DİLMEN

**Sayfa ve Kapak Tasarımı**

Akademisyen Dizgi Ünitesi

**Yayıncı Sertifika No**

47518

**Baskı ve Cilt**

Vadi Matbaacılık

**Bisac Code**

TEC003080

**DOI**

10.37609/akya.1657

**GENEL DAĞITIM**

**Akademisyen Kitabevi A.Ş.**

Halk Sokak 5 / A

Yenişehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

[www.akademisyen.com](http://www.akademisyen.com)

## İÇERİKLER

Önsöz.....	vii
<b>1. SULAMANIN GENEL ESASLARI .....</b>	<b>1</b>
1.1. Su ve Sulama.....	1
1.2. Bitki Kök Derinliği.....	3
1.3. Sulama Yönünden Toprak Suyunun Sayısal İfade Şekilleri .....	4
1.4. Toprak Suyunun Tansiyon Olarak Belirlenmesi.....	5
1.5. Toprağın Doyma Hali .....	5
1.6. Tarla Kapasitesi.....	6
1.7. Devamlı Solma Noktası .....	7
1.8. Kullanılabilir Su Kapasitesi .....	8
1.9. Su ve Toprak Verimliliği İlişkileri .....	9
<b>2. TURUNÇGİLLERDE TOPRAK-BİTKİ-SU VE VERİM İLİŞKİLERİ .....</b>	<b>11</b>
2.1. Turunçgillerin Toprak İstekleri.....	11
2.2. Turunçgillerde Su Tüketimini Etkileyen Etmenler.....	11
2.3. Sulamanın Turunçgil Ağaçları Üzerine Etkileri .....	15
2.4. Turunçgillerde Aşırı Sulamanın Sakıncaları .....	16
<b>3. SULAMA YÖNTEMLERİ - SULAMA SİSTEMLERİ .....</b>	<b>17</b>
3.1. Uzun Tava (Border) Sulama Sistemi .....	18
3.2. Tesviye Eğrili Tava (Kontur Tava) Sistemi .....	22
3.3. Adi Tava (Göllendirme) Sistemi .....	23
3.4. Karık Sulama Sistemleri.....	24
3.4.1. Karık Sistemi .....	24
3.4.2. Tesviye Eğrili (Kontur) Karık Sistemi .....	29
3.5. Yüzey Sulama Yöntemlerinde Arazi Tesviyesi Gereksinimi .....	30
<b>4. YÜZEY SULAMA YÖNTEMLERİYLE SULAMA SUYUNUN UYGULANMASI.....</b>	<b>33</b>
4.1. Sulama Suyu Miktarının Saptanması .....	33
4.2. Sulama Zamanı .....	34

4.3. Bir Sulamada Uygulanacak Net ve Toplam (Brüt) Su Miktarının Pratik Olarak Hesaplanması .....	36
4.4. Sulama Aralığı.....	38
4.5. Yüzeysel Sulama Sistemlerinin Planlanması ve Sulama Programı .....	41
<b>5. YAĞMURLAMA SULAMA SİSTEMLERİ .....</b>	<b>45</b>
5.1. Geleneksel (Klasik) Yağmurlama Sistemleri .....	45
5.2. Mini Yağmurlama Sistemleri (Mini Sprinkler).....	54
<b>6. DAMLA SULAMA SİSTEMİ.....</b>	<b>59</b>
6.1. Damla Sulama Sisteminin Tanımı ve Genel Esasları.....	59
6.2. Damla Sulama Sisteminin Uygulama Alanları ve Üstünlükleri.....	61
6.3. Damla Sulama Sisteminin Başlıca Öğeleri.....	63
6.4. Damla Sulama Sisteminin İşletilmesi .....	69
6.5. Damla Sulama Sisteminde Gübre Uygulanması .....	70
6.6. Damla Sulama - Bitki Su Tüketimi İlişkileri ve Turunçgillerde Sulama Suyu Gereksinmesinin Hesaplanması.....	71
6.7. Damla Sulama ve Tuzluluk İlişkileri.....	75
6.8. Damla Sulamasının Sorunları.....	77
<b>7. SULAMA YÖNTEMLERİNDE SUYUN TOPRAKTA DAĞILIM DESENLERİ .....</b>	<b>81</b>
<b>8. TANSİYOMETRELER VE SULAMADA KULLANILMASI .....</b>	<b>83</b>
8.1. Tansiyon Değerlerinin Anlam ve Yorumları.....	84
8.2. Sulamada İhtiyaç Duyulan Tansiyometre İstasyonu Sayısı.....	86
8.3. Tansiyometrelerin Toprağa Yerleştirilmesi.....	86
8.4. Sulama Yöntemlerine Göre Tansiyometre İstasyonları İçin Yer Seçimi .....	88
8.5. Tansiyometre İstasyonlarında Gerekli Tansiyometre Sayıları.....	91
8.6. Tansiyometre Göstergelerine Bakılarak Pratik Sulama Yapılması .....	92

<b>9. ÇUKUROVA KOŞULLARINDA SULAMA SİSTEMLERİNİN TURUNÇGİLLER ÜZERİNE ETKİLERİNE İLİŞKİN YAPILAN ARAŞTIRMALAR.....</b>	<b>95</b>
9.1. Farklı Sulama Sistemlerinin Portakalın, Verim, Meyve Kalitesi ve Büyüme Üzerine Etkileri .....	95
9.2. Çukurova Koşullarında Limon Yetiştiriciliğinde En Uygun Sulama Yönteminin Saptanması .....	98
<b>10. TURUNÇGİLLERİN SULAMASINDA DRENAJ SORUNU .....</b>	<b>107</b>
10.1. Drenaj Tanımı, Amacı ve Kapsamı.....	107
10.2. Drenaj Yönünden Toprak-Bitki-Su İlişkileri.....	108
10.3. Yabancı Ot Kontrolü ve Drenaj İlişkileri.....	108
10.4. Gübreleme-Drenaj İlişkileri .....	108
10.5. Bitki Hastalıkları ve Zararlıları ile Drenaj İlişkisi .....	109
10.6. Verim ve Taban Suyu İlişkileri .....	109
<b>11. SULAMA VE TUZLULUK İLİŞKİLERİ .....</b>	<b>111</b>
11.1. Turunçgillerde Toprak Tuzluluğu Riskine Karşı Alınması Gerekli Önlemler .....	113
<b>12. SULAMA, DRENAJ VE TUZLULUK YÖNÜNDEN BİR TURUNÇGİL BAHÇESİNİN KURULMASINDA GÖZ ÖNÜNDE TUTULMASI GEREKLİ TEMEL İLKELER .....</b>	<b>117</b>
<b>13. SULAMA SUYUNUN KALİTESİ VE SINIFLANDIRILMASI .....</b>	<b>119</b>
13.1. Su Örneklerinin Alınması ve Sulama Suyu Kalitesinin Saptanması.....	120
13.2. Sulama Sularının Sınıflandırılması ve Tuzluluk Zararı .....	121
13.3. Sodyum Zararı ve Sulama Sularının Sodyum İçeriğine Göre Sınıflandırılması .....	123
Kaynaklar.....	127

## ÖNSÖZ

Ülkede, tarımın diğer faaliyetlerinde olduğu gibi, sulama konusunda da çok çeşitli sorunlar bulunmaktadır. Bu sorunların temelinde, toprak-bitki-su ilişkileri arasındaki dengesizlik yatmaktadır. Yetiştiriciler tarafından çoğunlukla uygulanan ilkel sulamalar; ne zaman, ne kadar ve hangi yöntemlerle su uygulanması gerektiği hususundaki yetersiz bilgilere dayanmaktadır. Bu durum etkisiz sulama yanında, drenaj yetersizliği, tuzluluk ve alkalilik (çoraklık) gibi toprak özelliklerinin bozulmasına; bitkilerde toprak kökenli mantar ve bakteri gruplarının gelişmesine ve hastalıkların yaygınlaşmasına neden olmaktadır. Ortaya çıkan bütün bu olumsuzluklar turunçgil yetiştiriciliğinde de geçerlidir.

Bu kitapta, küçük ölçekli münferit turunçgil bahçelerinde uygulanabilecek sulamalar dikkate alınarak; sulamanın genel esaslarından itibaren, farklı sulama yöntemlerinin karakteristikleri; arazinin sulamaya hazırlanması; en uygun sulama yönteminin seçiminde yararlanılabilecek araştırma örnekleri; drenaj, tuzluluk-alkalilik (çoraklık) sorunları; sulama suyunun kalitesi ve sınıflandırılması; tansiyometrelerin sulamada kullanılması gibi turunçgillerin sulanmasında her zaman gerekli bilgilere yer verilmiş ve sulama tekniğine uygun kurallar çerçevesinde farklı yöntemler için sulama suyu miktarları örnek olarak hesaplanmıştır.

Bu eseri, değerli yetiştiricilere olduğu kadar, konuyla ilgili teknik elemanlara ve tarım öğrencilerine de yararlı olacağı inancıyla sunuyorum.

Prof. Dr. Bahri ÇEVİK

## KAYNAKLAR

1. Anonim, 1982. "Yağmurlama Kataloğu", Pilsa Plastik Boru Sanayi ve Tic. A.Ş. Tarım Uzmanlığı, Adana.
2. Anonim, 1992. "MOM Projesi Tanıtım Broşürü", GAP Bölge Müdürlüğü, Şanlıurfa.
3. Anonim, 1999. "Sulamada Yenilik-Mikro Sulama, Mini Sprink", Ege Yıldız Plastik Boru Sanayi ve Tic. A.Ş., İzmir.
4. Berkmen, Ö., 1996. "Farklı Turunçgil Türlerine İlişkin Kök Aktivitesi Dağılımının Su Alım Oranı Esasına Göre Nötronmetre Yöntemi İle Belirlenmesi", Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, (Yüksek Lisans Tezi), Adana.
5. Biçici, M., 1998. "Çukurova Turunçgil Alanlarında Görülen Phytophthora Hastalığı". Cine Tarım Dergisi, Sayı 10, s.30-34, Adana.
6. Cooper, A. J., Hurd, R. G. Gisborn, J. H. 1965. "Rep. Glasshouse Crops", Res. Ins. pp. 145-152.
7. Çevik, B., 1978. "Çukurova Sera Koşullarında Domates Yetiştiriciliğinde En Uygun Sulama Yönteminin Seçimi Üzerinde Bir Araştırma", Ç. Ü. Ziraat Fakültesi, (Doçentlik Tezi), Adana.
8. Çevik B., 1999 a. Toprak ve Su Koruma Mühendisliği. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No. 226, Ders Kitapları Yayın No: A-71, Adana.
9. Çevik B., 1999 b. "Tuzlanma Riski Altındaki Topraklarda Sulama", Toprak Tuzlulaşması, s.48-55, TEMA Vakfı Yayınları, No: 30, İstanbul.
10. Çevik, B., Tekinel, O., Kanber, R., 1999. "Bahçe Bitkileri Sulama Tekniği", Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No: C-102, Adana.
11. Çevik B., 2002. "Sulama ve Drenaj." Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No: 243, Ders Kitapları Yayın No: A-77, Adana.
12. Çevik, B., Tekinel, O., Özsan, M., Tuzcu, Ö., Yurdakul, O., 1981. Çukurova Koşullarında Turunçgil Yetiştirilmesinde Karık, Yağmurlama ve Damla Sulama Yöntemlerinin Karşılaştırılması Üzerinde Bir Araştırma. TÜBİTAK-TOAG, Proje No. TOAG-283, Kesin Sonuç Raporu, Adana.
13. Çevik, B., Tuzcu, Ö., Kaplankıran M., Yurdakul, O., Tekinel, O., Korkmaz, S., 1993. "Çukurova Koşullarında Limon Yetiştiriciliğinde En Uygun Sulama Yönteminin Saptanması Üzerin-

- de Bir Araştırma”, Doğa-Tr.of Agricultural and Forestry, 17 (1993), 471-486, TÜBİTAK, Ankara.
14. Eylen, M., Tok, A., Kanber, R., 1988. “Tarsus Koşullarında Damla ve Mini Yağmurlama Sulama Sistemleriyle Sulanan Portakal Ağaçlarının Gelişmesi, TOPRAKSU Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No. 157-94, Tarsus.
  15. Goldberg, D., 1974. “Techniques and Methods for Efficient Use of Water In Agriculture Pressure Irrigation Principles and Practices”, The Hebrew University of Jarusalem, Israel, (VI. Milletlerarası Sulama Kursu Notları).
  16. Goldberg, D., Gornat, B., Rimon, D., 1976. “Dirp Irrigation-Principles, Design and Agricultural Practices”, Drip Irrigation Scenfific Publications, Kfar Shmaryahu, Israel.
  17. Hagan, R. M., Haise, H. R., Edminister, T. W., 1967. “Irrigation of Agricultural Lands”, American Society of Agronomy, Agronomy No. 11, Visconsin, USA.
  18. Israelsen, O., Hansen, V., 1962. “Irrigation Principles and Practices”, Third Edition, John Wiley and Sons, Inc. New York, USA.
  19. Jensen, M. C., Tekinel, O., 1972. “Sulama Sistemlerinin Planlanması”, Kurs Notları, A. Ü. Adana Ziraat Fakültesi, Adana (Basılmamış).
  20. Jobling, G. A., 1974. “Trickle Irrigation Design Manual”, Part 1-2 New Zeland Agricultural Engineering Institute, Lincoln College, Centerbury, New Zeland.
  21. Keller, J., Karmeli, D., 1975. “Trickle Irrigation Design”, Rain Bird Sprinkler, Glendora, California 91740, USA.
  22. Kumova, Y., 1999. “Sulu Tarım Alanlarında Toprak Drenajı ve Önemi”, Toprak Tuzlulaşması, TEMA Vakfı Yayınları, No: 30, İstanbul
  23. M.A.F.F., 1962. Irrigation, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Bulletin No. 138, Her Majest’s Stationary Office, London, U.K.
  24. Özbek, S., 1967. “Meyveciliğin Ekonomik, Ekolojik ve Fizyolojik Esasları”, A.Ü. Ziraat Fakültesi Meyve Yetiştirme ve Islahı Kürsüsü Ders Notları (Teksir).
  25. Özbek, S., 1969. “Meyve Ağaçlarında Çiçek Tomurcuğu Teşekkülü”, A.Ü Ziraat Fakültesi Meyve Yetiştirme ve Islahı Kürsüsü Ders Notları (Teksir).



26. Özekici, B., 1997. "Damla Sulama", Cine Dergisi, Sayı: 1, s. 12, Adana.
27. Özsan, M., Bahçecioğlu, H. R., 1970. Akdeniz Bölgesinde Yetiştirilen Turunçgil Tür ve Çeşitlerinin Değişik Ekolojik Şartlar Altında Gösterdikleri Özellikler Üzerine Araştırmalar. TÜBİTAK-TOAG, Yayın No. 10, Ankara.
28. Phelan, J.T., Criddle, W.D., 1955. "Surface Irrigation Method, USDA, Yearbook of Agriculture, Washington, D.C., USA.
29. Reuther, W. 1973. "The Citrus Industry", Volume III, Chapter 8, Division of Agricultural Science. University of California, Berkeley, California, USA.
30. Sapir, E., 1969. "Furrow Irrigation", Ministry of Agriculture, Extension Service, Tel Aviv, Israel.
31. Sönmez, N., 1960. "Domates Bitkisinin Gelişmesi ve Sulama Münasebetleri", A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, Fasikül 2'den ayrı basım, Ankara.
32. Sönmez, N., Balaban, A., 1968. "Kültürteknik", Cilt II. Ankara Üniversitesi Yayınları 317, Ders Kitabı 112, Ankara,
33. Şekeroğlu, E., Uygun, N., Karaca, L, 1989. "The Effects of Different Irrigation Systems on Population Dynamics of California Red Scale on Lemon Trees in Adana. Turkey". Turkish Entomology, 13 (3): 147-152, Ankara.
34. Tekinel, O., Çevik, B., 1982. "Turunçgillerin Sulanması". DSİ İşletme ve Bakım Mühendisleri Temel Eğitim Semineri (11-23 Ekim, 1982), Adana.
35. Tekinel, O., Çevik, B., Kumova, Y., Kanber, R., 1988. "Kültürteknik", Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 96, Adana.
36. Tekinel, O., 1992. "Uygun Sulama ile Çoraklığın Önlenmesi", Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Kültürteknik Bölümü (Seminer), Adana.
37. Tisdale, S.L., Nelson, W.L., 1966, "Soil Fertility and Fertilizers", The Mac Millan Company. New York-USA.
38. Yaron, B., Danfors, E., Vaadia, Y., 1973. "Arid Zone Irrigation", Ecological Studies 5, Chapman and Hall Limited, London.