

# SULAMA VE DRENAJ

**Prof. Dr. Bahri ÇEVİK**

ukurova Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi  
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü



AKADEMİSYEN  
KİTAPevi

© 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**

978-605-258-800-0

**Kitap Adı**

Sulama ve Drenaj

**Yazar**

Prof. Dr. Bahri ÇEVİK

**Yayın Koordinatörü**

Yasin DİLMEN

**Sayfa Tasarımı**

Akademisyen Dizgi Ünitesi

**Yayıncı Sertifika No**

47518

**Baskı ve Cilt**

Vadi Matbaacılık

**Bisac Code**

TEC003050

**DOI**

10.37609/akya.2083

**GENEL DAĞITIM**

**Akademisyen Kitabevi A.Ş.**

*Halk Sokak 5 / A*

*Yenişehir / Ankara*

*Tel: 0312 431 16 33*

*siparis@akademisyen.com*

**www.akademisyen.com**

## ÖNSÖZ

Türkiye, sahip olduğu su kaynakları potansiyeli bakımından dünyada kendi kendine yeterli ülkelerden biri sayılmaktadır. Özellikle Ortadoğu gibi, su kaynaklarının kıt olduğu bir bölgede zengin sayılabilecek bir su varlığı daima, dikkatleri ülkemiz üzerine çekmektedir.

Öte yandan, ülkenin ekolojik koşulları ve mevcut verimli ovaları çok çeşitli tarım ürünlerinin yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır. Ancak yağış rejiminin düzensizliği, bitkilerin çoğunlukla büyüme ve gelişme dönemlerine rastgelen yaz aylarındaki yağış yetersizliği, sulama ile üretim yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu nedenlerle sulama, tarımsal üretimde önemli bir rol oynamaktadır.

Ülkede tarımın diğer faaliyetlerinde olduğu gibi, sulama konusunda da çok çeşitli sorunlar bulunmaktadır. Bu sorunların temelinde toprak-bitki-su ilişkileri arasındaki dengesizlik yatmaktadır. Gerek yetiştiriciler tarafından, çoğunlukla uygulanan ilkel sulama yöntemleri, gerekse ne zaman, ne kadar ve hangi yöntemle su uygulanması gerektiği hususundaki yetersiz bilgiler hatalı sulamalara neden olmaktadır. Bu durum, karlı bir tarımsal üretimi engellediği gibi, toprakların elden çıkmasına neden olabilecek tuzluluk ve alkalilik sorunlarını da beraberinde getirmektedir.

Bu kitap, yukarıda belirtilen sorunları olanaklar ölçüsünde ortadan kaldırmak, çağdaş sulama teknikleri konusunda okuyucuları aydınlatmak amacıyla hazırlanmıştır.

Kitapta küçük ölçekli münferit sulamalar esas alınmak suretiyle; toprak-bitki-su ilişkilerinden itibaren, farklı sulama sistemlerinin karakteristikleri; arazinin sulamaya hazırlanması; en uygun sulama yönteminin saptanmasında yardımcı olabilecek faktörler; bahçe ve tarla bitkilerinin sulanmasında gözönüne alınması gerekli temel etkenler; Çukurova ve Harran'da sulama konusunda yapılmış kimi araştırmaların özet ve sonuçları; tuzlanma riski altındaki topraklarda sulama; tarım arazilerinin drenajı ve nihayet çiftlik boyutunda uygulanabilecek drenaj yöntemlerine yer verilmiştir.

Bu eseri, tarım akademisyenlerine, tarım öğrencilerine, konuyla ilgili teknik elemanlara ve değerli yetiştiricilerimize yararlı olacağı inancıyla sunuyorum.

## **TEŐEKKÖR**

Bu kitabın hazırlanmasında yardımcı olan ve emeği geçen herkese; başta kaynak olarak yayınlarından yararlandığım kişi ve kuruluşlara, basımını titizlikle yapan Akademisyen Yayın ve Kitabevi'ne en içten duygularıyla teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

Önsöz.....	iii
Teşekkür.....	iv
<b>1. Su ve Sulamanın Bitki Yetiştirilmesinde Yeri ve Önemi .....</b>	<b>1</b>
1.1. Su ve Sulama.....	1
1.2. Toprak-Su ve Bitki İlişkileri.....	2
1.2.1. Toprak.....	2
1.2.2. Toprağın Esas Yapı Maddeleri.....	3
1.2.3. Mineral Yapı Maddeleri.....	3
1.2.4. Organik Yapı Maddeleri.....	3
1.2.5. Toprak Suyu.....	4
1.2.6. Toprak Havası.....	4
1.2.7. Sulama Yönünden Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri.....	4
1.2.7.1. Toprak Bünyesi.....	4
1.2.7.2. Toprak Yapısı.....	5
1.2.7.3. Özgül Ağırlık.....	8
1.2.7.4. Hacim Ağırlığı (Volüm ağırlığı).....	8
1.2.7.5. Porozite.....	9
1.2.7.6. Su Alma (İnfiltrasyon) Hızı.....	10
1.2.7.7. Bitki Kök Derinliği.....	10
1.2.7.8. Suyun Toprak İçindeki Hareketi.....	12
1.2.7.9. Sulama Yönünden Toprak Suyunun Sayısal İfade Şekilleri.....	12
1.2.8. Sulama Yönünden Önemli Toprak Suyu Sınırları.....	17
1.2.8.1. Toprağın Doyma Hali.....	17
1.2.8.2. Tarla Kapasitesi.....	17
1.2.8.3. Devamlı Solma Noktası.....	18
1.2.8.4. Kullanılabilir Su Kapasitesi.....	19
1.2.9. Su ve Toprak Verimliliği İlişkileri.....	19
<b>2. Sulama Sistemleri .....</b>	<b>21</b>
2.1. Yüzeysel Sulama Sistemleri.....	21
2.1.1. Serbest Salma.....	21
2.1.2. Tesviye Eğrili Salma.....	21
2.1.3. Uzun Tava (border).....	22
2.1.4. Tesviye Eğrili Tava (kontur tava) sistemi.....	25
2.1.5. Adi Tava (göllendirme) Sistemi.....	27
2.1.6. Karık Sistemi.....	28
2.1.7. Tesviye Eğrili (kontur) Karık Sistemi.....	33
2.1.8. Çizi (yüzlek karık) Sistemi.....	34

2.1.9. Çiftlik Su Dağıtım Sistemi .....	35
2.1.10. Su Kontrol Yapıları.....	38
2.1.11. Kapalı boru hatları .....	41
2.1.12. Arazinin Sulamaya Hazırlanması .....	42
2.1.13. Arazi Tesviyesi.....	44
<b>3. Yüzeysel Sulama Yöntemleriyle Sulama Suyunun Uygulanması.....</b>	<b>46</b>
3.1. Sulama Suyu Miktarının Saptanması.....	46
3.2. Sulama Zamanı, Bir Sulamada Verilecek Su Miktarı ve Sulama Aralığı.....	47
3.2.1. Sulama Zamanı .....	48
3.2.2. Bir Sulamada Uygulanacak Net ve Toplam (Brüt) Su Miktarının Hesaplanması.....	50
3.2.3. Sulama Aralığı.....	51
3.3. Yüzeysel Sulama Sistemlerinin Planlanması .....	53
3.4. Yüzeysel Sulama Yöntemlerinde Kayıplar ve Randımanlar .....	54
<b>4. Alttan Sızdırma Sulama Sistemleri.....</b>	<b>58</b>
4.1. Sızdırma Sisteminin Koşulları .....	58
4.2. Alttan Sızdırma Sisteminin Uygulanmasını Sınırlayan Koşullar .....	58
<b>5. Yağmurlama Sulama Sistemleri.....</b>	<b>60</b>
5.1 Yağmurlama Sistemlerinin Ögeleri .....	60
5.2. Yağmurlama Sisteminin Türleri.....	60
5.3. Yağmurlama Yönteminin Üstünlükleri.....	62
5.4 Yağmurlama Yönteminin Sakıncaları ve Sistemin Uygulanma Sınırları .....	63
5.5 Sistemin Planlanmasında Dikkat Edilecek Hususlar .....	64
5.6. Yağmurlama Sulama Sistemlerinde Yerleştirme Düzenleri .....	64
5.7. Lateral ve Yağmurlayıcı Aralığı.....	65
5.8. Yağmurlama Sistemiyle Gübre Uygulanması .....	69
5.8.1. Verilecek Gübre Miktarının Saptanması .....	71
5.9. Yağmurlama Sistemiyle Donlardan Korunma .....	71
5.10. Mini Yağmurlama Sistemleri (Mini Sprink).....	72
<b>6. Damla Sulama Sistemi.....</b>	<b>74</b>
6.1. Damla Sulama Sisteminin Tanımı ve Genel Esasları .....	74
6.2. Damla Sulama Sisteminin Uygulama Alanları ve Üstünlükleri.....	76
6.3. Damla Sulama Sisteminin Başlıca Üstünlükleri .....	76
6.3.1. Damla Sulama Sisteminin Başlıca Ögeleri.....	77
6.4. Damla Sulama Sisteminin İşletilmesi.....	82
6.5. Damla Sulama Sisteminde Gübre Uygulanması .....	83
6.6. Damla Sulama ve Toprak-Su-Bitki İlişkileri.....	83

6.7. Damla Sulama Bitki Su Tüketimi İlişkileri ve Sulama Suyu	
Gereksinmesinin Saptanması .....	84
6.8. Damla Sulama ve Tuzluluk İlişkileri .....	89
6.9. Damla Sulama Yöntemiyle Yapılan Bazı Araştırmaların Sonuçları .....	91
6.10. Damla Sulamasının Sorunları .....	94
6.10.1. Algler .....	94
6.10.2. Kalsiyum Karbonat ve Demir Oksit Birikintileri.....	94
6.10.3. Aşırı Toprak Suyu.....	94
6.11. Damla Sulama Yöntemlerinin Çukurovada Uygulama Olanakları.....	95
6.11.1. Akdeniz (İskenderun-Silifke) Kıyı Kumulları .....	96
6.11.2. İskenderun-Silifke Kıyı Şeridi Verimli Tarım Alanları .....	96
6.11.3. Örtüaltı Yetiştiriciliğinde Damla Sulaması .....	96
6.11.4. Tuzlu Drenaj Sularının Damla Sulama Sistemiyle Kullanılması .....	97
6.11.5. Damla Sulama Sistemlerinin Sağlanması .....	97
<b>7. Sulama Yöntemi Seçiminde Etkili Faktörler .....</b>	<b>98</b>
7.1. Toprak Özellikleri .....	98
7.2. Sulama Suyunun Miktarı Ve Kalitesi .....	100
7.3. Topoğrafik Durum .....	101
7.4. Arazinin Büyüklüğü ve Şekli .....	101
7.5. Bitki Türü .....	101
7.6. İklim Özellikleri .....	102
7.7. Sulama Giderleri .....	103
7.8. Sosyal ve Kültürel Durum .....	103
7.9. Sulama Yöntemlerinde Suyun Toprakta Dağılım Desenleri .....	103
<b>8. Tansiyometrelerin Sulamada Kullanılması .....</b>	<b>105</b>
8.1. Tansiyometrenin Yapısı ve Özellikleri .....	105
8.2. Tansiyon Değerlerinin Anlam ve Yorumları.....	106
8.3. Sulamada İhtiyaç Duyulan Tansiyometre İstasyonu Sayısı .....	107
8.4. Tansiyometrelerin Toprağa Yerleştirilmesi.....	108
8.5. Tansiyometre İstasyonları İçin Yer Seçimi.....	109
8.6. Tansiyometre İstasyonlarında Gerekli Tansiyometre Sayıları .....	111
<b>9. Sulama Suyunun Kalitesi ve Sınıflandırılması .....</b>	<b>114</b>
9.1. Su Örneklerinin Alınması .....	114
9.2. Sulama Suyu Analiz Sonuçlarının İfade Şekilleri .....	114
9.3. Sulama Sularında Anyon ve Katyonlar.....	119
9.4. Sulama Suyu Analiz Sonuçlarının Kontrolü.....	119
9.5. Sulama Sularının Sınıflandırılması .....	120

<b>10. Meyve Ağaçlarının Sulanması .....</b>	<b>125</b>
10.1. Transpirasyon .....	125
10.3. Toprak Suyunun Durumu .....	127
10.4. Ağaçların Su Dengesi.....	128
10.5. Stomat Faaliyeti ve Fotosentez .....	128
10.6. Sulamanın Vejetatif Büyümeye Etkisi .....	129
10.6.1. Sürgünlerin Gelişmesi.....	129
10.6.2. Ağaç Tacı ve Gövde Büyümesi .....	129
10.6.3. Kök Büyümesi .....	130
10.7. Sulamanın Meyveler Üzerine Etkisi .....	130
10.7.1. Tomurcuk Oluşumu ve Gelişmesi .....	130
10.7.2. Meyve Oluşumu.....	131
10.7.3. Meyve Yarıлма ve Çatlamaları .....	132
10.7.4. Hasat Önü Dökümleri .....	132
10.7.5. Meyve Verimi.....	133
10.7.6. Meyve Kalitesi.....	133
10.7.7. Meyve Ağaçlarının Tuza Göreceli Dayanma Dereceleri .....	134
10.8. Meyve Bahçelerinde Sulamanın Esasları .....	134
10.8.1. Meyve Bahçelerinin Sulanmasında Mevsimlik Sulamalar.....	135
<b>11. Turunçgillerin Sulanması .....</b>	<b>138</b>
11.1. Turunçgillerde Toprak-Su-Bitki ve Verim İlişkileri .....	138
11.1.1. Turunçgillerin Toprak İsteği.....	138
11.1.2. Turunçgillerde Toprak-Su-Bitki İlişkileri .....	139
11.1.3. Turunçgillerde Sulamanın Verim Üzerine Etkisi.....	141
11.2. Turunçgillerin Sulanmasında Uygulanan Yöntemler.....	142
11.3. Limon (Kütdiken) Sulama Araştırması .....	143
11.3.1. Bulgular ve Tartışma .....	145
11.3.2. Sonuç ve Öneriler .....	147
11.4. Çukurovada Turunçgillerin Beslenmesinde Temel Sorunlar.....	149
<b>12. Muz Sulanması.....</b>	<b>150</b>
12.1. Muz Yetiştiriciliği ve Sulama İlişkileri.....	151
12.2. Muzun Sulama İstekleri ve Bu Konuda Yapılmış Araştırma Sonuçları .....	152
12.3. Muz Sulama Araştırması .....	154
12.3.1. Araştırma Alanı, Toprak, Sulama Suyu ve İklim Özellikleri .....	154
12.3.2. Sonuç ve Öneriler .....	155
<b>13. Bağcılıkta Toprak Suyu İle Üzüm Nitelik ve Nicelik İlişkileri .....</b>	<b>158</b>
13.1. Bağlarda Etkin Kök Derinliği .....	158
13.2. Toprak Suyu-Bitki ilişkisi.....	159
13.2.1. Asma Tarafından Topraktan Suyun Alınması .....	159



13.2.2. Toprak Suyu Koşullarına Asmanın Tepkileri .....	160
13.3. Toprak Suyu Nicelik Ve Nitelik ilişkisi .....	161
13.3.1. Toprak Suyunun Ürün Miktarına Etkisi.....	161
13.3.2. Toprak Suyunun Ürün Niteliğine Etkisi .....	161
13.3.3. Özet ve Öneriler .....	162
13.4. Sulamanın Sofralık ve Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Verim ve Kaliteleri Üzerine Etkisi .....	162
<b>14. Zeytin Sulanması .....</b>	<b>165</b>
14.1. İklim Koşulları .....	165
14.2. Toprak İsteği.....	165
14.3. Arazinin Hazırlanması.....	166
14.4. Su İsteği ve Sulama.....	166
14.5. Sulama Zamanı .....	166
14.6. Sulama ve Meyve Dökümü İlişkileri .....	167
14.7. Uygulanacak Su Miktarının Hesaplanması .....	167
14.8. Sulama Yöntemi.....	167
14.9. Sulama Suyu Kalitesi.....	168
14.10. Zeytinliklerde Toprak Su Koruma Önlemleri.....	168
<b>15. Çilek Sulanması .....</b>	<b>169</b>
15.1. Çilek Sulamasında Uygulanan Sulama Yöntemleri .....	169
15.2. Sulama Zamanı ve Aralığı .....	169
15.3. Çukurova Koşullarında Çilek Sulama Araştırması.....	170
<b>16. Örtüaltı Yetiştiriciliğinde Sebze ve Meyvelerin Sulanması .....</b>	<b>171</b>
16.1. Açık Su Yüzeyinden Olan Buharlaştırma Yöntemi.....	171
16.1.1. Patlıcan Sulaması Sulama Sistemi ve Sulama Suyu.....	172
16.1.2. Domates Sulaması.....	177
16.1.3. Kavun Sulaması .....	180
16.2. Radyasyon Yöntemiyle Su Tüketiminin Saptanması.....	184
16.2.1. Seralarda Radyasyon Geçirgenliği.....	185
16.2.2. Radyasyon Yöntemiyle Kavunda Su Tüketiminin Saptanması .....	188
16.3. Sera Domates Yetiştiriciliğinde Sulama Suyu Gereksinmesinin Saptanmasında Kullanılabilecek Ampirik Bir İlişki.....	191
16.3.1. Radyasyon Ölçüm Yöntemiyle Domates Sulama Araştırması.....	192
16.3.2. Bulgular ve Tartışma .....	194
<b>17. Açıkta Yetiştirilen Bazı Sebzelerde Farklı Su Düzeylerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri</b>	
17.1. Sulama Suyu Düzeylerinin Belirlenmesi .....	197
17.2. Tansiyometre Uygulamaları.....	198

17.3. Bulgular ve Tartışma.....	198
<b>18. Pamuk Sulanması .....</b>	<b>201</b>
18.1. Sulama Zamanı .....	201
18.2. Sulama Zamanının Belirlenmesi.....	202
18.3. Sulama Suyu Miktarı ve Sulama Sayısı .....	203
18.4. Sulama Yöntemleri .....	204
18.5. Çukurova'da Pamuğun Birinci Sulaması .....	204
18.6. Sonuç ve Öneriler .....	206
<b>19. Mısır Sulanması .....</b>	<b>207</b>
19.1. Mısırın Gelişme Dönemleri.....	207
19.2. Su İsteği, Sulama Zamanı ve Sulama Aralığı.....	207
19.3. Sulama Yöntemleri .....	208
<b>20. Soya Sulanması.....</b>	<b>209</b>
20.1. Soyanın Su Tüketimi.....	209
20.2. Soyanın Gelişme Dönemleri .....	209
20.3. Sulama ve Sulama Aralığı.....	210
20.4. Sulama Yöntemleri .....	210
<b>21. Sulu Tarım Arazilerinde Çoraklık Sorunu ve Çözüm Yolları.....</b>	<b>211</b>
21.1. Tuzluluk ve Alkalilik Sorunları .....	211
21.3. Tuzluluğun Bitkiler Üzerindeki Etkileri .....	212
21.4. Bitkilerin Tuza ve Alkaliliğe Direnci.....	213
21.5. Tuzlu ve Alkali Toprakların Islahı.....	213
21.6. Tuzlu Ve Alkali Topraklarda Tarım .....	214
<b>22. Tuzlanma Riski Altındaki Topraklarda Sulama.....</b>	<b>215</b>
22.1. Sulama ve Tuzluluk İlişkileri.....	216
22.2. Toprak Tuzluluğu Riskine Karşı Alınması Gerekli Önlemler.....	218
22.2.1. Drenaj Koşulları .....	218
22.2.2. Arazinin Sulamaya Hazırlanması.....	218
22.2.3. Sulama Yöntemleri ve Su Yönetimi.....	219
22.2.4. Sulama Programı .....	220
<b>23. Tarım Arazisinde Drenaj.....</b>	<b>221</b>
23.1. Drenaj Tanımı, Amacı ve Kapsamı.....	221
23.2. Drenaj Yönünden Toprak-Bitki-Su İlişkileri.....	221
23.3. Yabancı Ot Kontrolü ve Drenaj İlişkileri.....	222
23.4. Gübreleme-Drenaj İlişkileri .....	222
23.5. Bitki Hastalıkları ve Zararlıları İle Drenaj İlişkisi .....	222

---

23.6. Verim ve Taban Suyu İlişkileri.....	222
23.7. Drenaj Sorununun Belirtileri.....	224
23.8. Drenaj Sistemlerinin Sağladığı Yararlar.....	224
23.9. Drenaj Sistemleri.....	224
23.9.1. Açık Drenaj Sistemleri.....	225
23.9.2. Toprak Altı Drenaj Sistemleri.....	229
23.9.2.1. Mol Drenler.....	230
<b>24. Seralarda Drenaj Sorunu Ve Drenaj Sistemleri .....</b>	<b>232</b>
24.1. Bitki Hastalıkları Yönünden Drenaj Sorunu .....	232
24.2. Taban Suyu ve Tuzluluk Yönünden Drenaj Sorunu .....	232
24.3. Drenaj Niçin Gereklidir?.....	233
24.4. Drenaj Sisteminin Yararları.....	233
24.5. Seralar İçin Uygun Drenaj Sistemleri.....	233
24.6. Sonuç ve Öneriler .....	235
Son Söz.....	237
Kaynaklar.....	239

## KAYNAKLAR

- ABAK, K., 1994. "Protected Cultivation in Turkey", Acta Horticulturae, Sayı: 366, s.33-44.
- AKALAN, İ., 1968. "Toprak" (Oluşu, yapısı ve özellikleri), A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları: 356, Ders Kitabı: 20, A.Ü.Basımevi, Ankara.
- ANONİM, 1962. "Irrigation", Ministry of Agriculture Fisheries and Food, Bulletin No. 138, Her Majesty's Stationary Office, London.
- ANONİM, 1969. "Çiftlik İçi Su Developmanı, Demonstrasyon ve Eğitim Çalışmaları", TOPRAKSU Genel Müdürlüğü, Ankara.
- ANONİM, 1982. "Yağmurlama Kataloğu", Pilsa Plastik Boru Sanayi ve Tic. A.Ş. Tarım Uzmanlığı, Adana.
- ANONİM, 1985. "Çukurovada Buğdaydan Sonra İkinci Ürün Soya Tarımı", Köy Hizmetleri Tarsus Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No.124, Çiftçi Bülteni Seri No.9, Tarsus.
- ANONİM, 1988. "Muz: Damla Sulama Yapılan Bir Plantasyonda Su Uygulamasına Cevap", Su ve Sulama, İsrail'de Gelişmeler, İsrail Elçiliği Yayın No.3, Ankara.
- ANONİM, 1996. "Adana İli Arazi Varlığı", Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, İl Rapor No.01, Ankara.
- ANONİM, 1999. "Sulamada Yenilik-Mikro Sulama, Mini Sprink", Ege Yıldız Plastik Boru Sanayi ve Tic. A.Ş., İzmir.
- ARSCOTT, T.G., BHANGO, M.S., KARON, M.L., 1965. "Irrigation Investigations of the Giant Cavendish Banana", Trop.Agr:Trin. 42, 367-368.
- 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.
- BIOLETTI, F.T., 1921. "Vineyard Irrigation In Arid Climates", University of California, College of Agriculture Agricultural Experiment Station, Cir.No. 228.
- BLACK, J.D.F., WEST, D.W., 1974. "Water Uptake by Apple Tree With Various Proportions of the Root System Supplied With Water", Proceedings, 2 nd Int.Drip Irrigation Congress, California, USA, 432-433.
- BOZTOK, K., HARTMAN, H.D., ZENGERLE, M.H., 1982. "Solar Radyasyon Esas Alınarak Yapılan Farklı Seviyelerde Sulamanın Bazı Sebze Türlerinde Ürüne Etkileri", E.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi 19 (2): 151-6, İzmir.
- BREDELL, G.S., 1973. "Banana Series No.II.Irrigation, Water Requirements" Dept.of Agr.Technical Services, Republic of South Africa, Pretoria, 5 s.

- CHAMPION, J., 1963. "Water Requirements of Bananas in the Jordan Valley", Jordan Dept.of Irrigation, Water Power, 10 s.
- CIMPA, F.O., 1976. "Ein Modell der Mitwirkung der Meteorologischen Grössen an der Zusammensetzung der Potentiellen Evapotranspiration", Deutsche Gewässer-kundliche Mitteiluhgen, 20 (2): 29-37.
- COOPER, A.J., HURD, R.G., GISBORN, J.H., 1965. "Rep.Glasshouse Crops", Res.Inst. pp.145-152.
- ÇAKIR, M., ÇAVUŞOĞLU, A., 1988. "Modern Zeytincilik", Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı (Çeviri), Adana.
- ÇELEBİ, Ş., 1945. "Türkiye Yük.Zir.Müh.Birliği", İş Kitapları, Sayı 7, Ankara Yük.Zir. Ens.Basımevi, Ankara.
- ÇEVİK, B., 1978. "Çukurova Sera Koşullarında Domates Yetiştiriciliğinde En Uygun Sulama Yönteminin Seçimi Üzerinde Bir Araştırma", Ç.Ü.Ziraat Fakültesi, (Doçentlik Tezi), Adana.
- ÇEVİK, B., 1999. "Seralarda Drenaj Sorunu ve Gerekli Drenaj Sistemleri", Bahçe Bitkileri Sulama Tekniği Ders Notları, Ç.Ü.Ziraat Fakültesi, Adana.
- ÇEVİK, B., 1999. "Tuzlanma Riski Altındaki Topraklarda Sulama", Toprak Tuzlulaşması, s.48-55, Tema Vakfı Yayınları, No: 30, İstanbul.
- ÇEVİK, B., ABAK, K., SARI, N., KIRDA, C., TOPALOĞLU, F., 1996. "Harran Ovası Koşullarında Damla Sulama Yöntemiyle Sulanan Sebzelelerde Farklı Su Düzeylerinin Verim ve Kaliteye Etkileri", Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Genel Yayın No. 169, GAP Yayınları No. 105, Adana.
- ÇEVİK, B., BAYTORUN, N., ABAK, K., SARI, N., TANRIVERDİ, Ç., 1996. "Farklı Sulama Suyu Uygulamalarının Serada Yetiştirilen Patlıcanın Verim ve Kalitesine Etkileri", TÜBİTAK, Tr.J.of Agriculture and Forestry, 20 (1996) 175-181.
- ÇEVİK, B., KAŞKA, N., KIRDA, C., TEKİNEL, O., PEKMEZCİ, M., YAYLALI, N., 1984a. "Alanya Bölgesi Muzlarında Değişik Sulama Yöntemlerinin Su Tüketimi, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri", TÜBİTAK-TOAG, ABBAÜ-20 Adana.
- ÇEVİK, B., KAŞKA, N., TEKİNEL, O., DİNÇ, U., PAYDAŞ, S., 1984b. "Sera Koşullarında Değişik Toprak Örtü Materyali ile Yetiştirilen Muzlarda Damla ve Çanak Sulama Yöntemlerinin Bitkilerin Büyüme ve Gelişmesi ile Meyvelerin Verim ve Kalitesine Etkileri", Doğa Bilim Dergisi, Seri D2, Cilt 8, Sayı 3.
- ÇEVİK, B., TEKİNEL, O., KANBER, R., 1999. "Bahçe Bitkileri Sulama Tekniği", Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı, No: C-102, Adana.
- ÇEVİK, B., TUZCU, Ö., KAPLANKIRAN, M., YURDAKUL, O., TEKİNEL, O., KORKMAZ, S., 1993. "Çukurova Koşullarında Limon Yetiştiriciliğinde En Uygun Sulama Yönteminin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma", Doğa-Tr.of Agricultural and Forestry, 17 (1993), 471-486, TÜBİTAK.

- De VILLELE, O., 1974. "Besoins en eau des cultures sous serre-essai de conduite des arrosages en fonction densoleillement", *Acta Horticulturae*, 35: 123-9.
- ECEVİT, M.F., İLTER, E., 1976. "Bağların Sulanması", Bağcılık Araştırma İst.Md.Yayınları No.9, Manisa.
- ERGENOĞLU, F., ÇEVİK, B., TANGOLAR, S., GÜRSÖZ, S., 1997. "Sulamanın GAP Alanında Yüksek Verimli Sofralık ve Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Verim ve Kaliteleri Üzerine Etkisi", Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 199, GAP Yayın Yayınları, No: 114 (Kesin Sonuç Raporu), Adana.
- EYLEN, M., TOK, A., KANBER, R., 1988. "Tarsus Koşullarında Damla ve Mini Yağmurlama Sulama Sistemleriyle Sulanan Portakal Ağaçlarının Gelişmesi, Verime Yatma Zamanı ve Su Tüketimi", Tarsus TOPRAKSU Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No. 157-94, Tarsus.
- FORD, H.W., TUCKER, D.P., 1974. "Clogging of Drip Systems from Metabolic Products of Iron Sulfur Bacteria", *Proceedings, 2nd. Int.Drip Irrigation Congress, Calif., USA*, 212-214.
- GOLDBERG, D., 1974. "Techniques and Methods for Efficient Use of Water In Agriculture Pressure Irrigation Principles and Practices", The Hebrew University of Jerusalem, Israel, (VI.Milletlerarası Sulama Kursu Notları-Basılmamış).
- GOLDBERG, D., GORNAT, B., RIMON, D., 1976. "Drip Irrigation-Principles, Design and Agricultural Practices", *Drip Irrigation Scientific Publications*, Kfar Shmar-yahu, Israel.
- GOOSEN, R.J., 1956. "Irrigation of Sultanas Along The Lower Orange River", *Farmings. Africa*, Vol.32, Part 6 s.45-48.
- HAARER, E.E., 1964. "Modern Banana Production", Leonard Hill, London, 136 s.
- HAGAN, R.M., HAISE, H.R., EDMINSTER, T.W., 1967. "Irrigation of Agricultural Lands", *American Society of Agronomy*, Agronomy No.11, Wisconsin, USA
- HARMON, F.N., SNYDER, E., 1934. "Grape Root Distribution Studies", *American Society Hort.Sci.Proc.*, Vol.32, s.370-373.
- HILGEMAN, R.H., W.REUTHER, 1967. Evergreen Tree Fruits. In: *Irrigation of Agricultural Lands* (ed. Hagan et al.) *Agronomy II*, American Society Agr., Publisher, Medison Wisconsin USA, 1175 s.
- ISRAELSEN, O., HANSEN, V., 1962. "Irrigation Principles and Practices", Third Edition, John Wiley and Sons, Inc. New York, USA.
- JENSEN, M.C., TEKİNEL, O., 1972. "Sulama Sistemlerinin Planlanması", Kurs Notları, A.Ü.Adana Ziraat Fakültesi, Adana (Basılmamış).
- JOBLING, G.A., 1974. "Trickle Irrigation Design Manual", Part 1-2 New Zeland Agricultural Engineering Institute, Lincoln College, Centerbury, New Zeland.

- KANBER, R., KIRDA, C., TEKİNEL, O., 1992. "Sulama Suyu Niteliği ve Sulamada Tuzluluk Sorunları", Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Genel Yayın No. 21, Ders Kitapları Yayın No: 6, Adana.
- KAVUZLU, S., 1992. "Radyasyon Yöntemine Göre Farklı Seviyelerde Sulamanın Kavunda Verim ve Kaliteye Etkisi", Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- KAYA, Z., 2000. "Turunçgillerin Beslenmesinde Temel Sorunlar", Ekin Bülteni, TM-MOB Zir.Müh.Odası, Adana Şubesi Yayın Organı, s.6, Adana.
- KELLER, J., KARMELİ, D., 1975. "Trickle Irrigation Design", Rain Bird Sprinkler, Glendora, California 91740, USA.
- KIRDA, C., ÇEVİK, B., TULÜCÜ, K., 1984. "Sera Domates Yetiştiriciliğinde Sulama Suyu Gereksinmesinin Saptanmasında Kullanılabilecek Ampirik Bir İlişki", Doğa Bilim Dergisi, Seri D2, Cilt 8, Sayı: 1, Adana.
- KIRTOK, Y., 1998. "Mısır Üretimi ve Kullanımı", Kocaoluk Basım ve Yayınevi, Tarsus, (İstanbul).
- KUMOVA, Y., 1999. "Sulu Tarım Alanlarında Toprak Drenajı ve Önemi", Toprak Tuzlulaşması, TEMA Vakfı Yayınları, No: 30, İstanbul.
- MENDİLCİOĞLU, K., KARAÇALI, İ., 1980. "Muz" Yardımcı Ders Kitabı, E.Ü.Ziraat Fakültesi Yayın No. 377, 74 s.
- OCHSE, J.J., SOULE, M.J., DIJKMAN, M.J.Jr., WEHLBURG, C., 1961. "Tropical and Subtropical Agriculture", Macmillan, New York, Vol.1, 760 s.
- ÖZBEK, S., 1944. "Meyvacılığın Fizyolojik ve Biyolojik Esasları", Ziraat Vekaleti Neşriyatı, Genel sayı 607, Ankara.
- ÖZBEK, S., 1966. "Turunçgil Meyvaları", A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları, No.265 Ankara.
- ÖZBEK, S., 1967. "Meyveciliğin Ekonomik, Ekolojik ve Fizyolojik Esasları", A.Ü.Ziraat Fakültesi Meyve Yetiştirme ve Islahı Kürsüsü Ders Notları (Teksir).
- ÖZBEK, S., KAŞKA, N., 1968. "William Armutlarında Köklerin Dağılımı ve Çeşitli Mevsimlerde Fosfor Alımının Radyoaktif Fosforla Tayini", A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları, No. 314, Ankara.
- ÖZBEK, S., 1969. "Meyve Ağaçlarında Çiçek Tomurcuğu Teşekkülü", A.Ü.Ziraat Fakültesi Meyve Yetiştirme ve Islahı Kürsüsü Ders Notları (Teksir).
- ÖZEKİCİ, B., 1997. "Damla Sulama", Cine Dergisi, Sayı: 1, s.12, Adana.
- ÖZGÜL, Ş., 1974. "Tuzluluk ve Sodiklik", Sulama ve Drenaj Türk Milli Komitesi, Teknik Rehber No; 04.02.02, Adana.
- ÖZSAN, M., 1964. "Dünya Turunçgil Ziraatında Türkiye'nin Yeri ve Üzerinde Öncelikle Durulması Gereken Başlıca Problemlerimiz", Ziraat Mühendisleri Odası Yayınları No. 15, Mars Matbaası, Ankara.

- ÖZSAN, M., 1970. "Akdeniz Bölgesinde Yetiştirilen Turunçgil Tür ve Çeşitlerinin Değişik Ekolojik Şartlar Altında Gösterdikleri Özellikler Üzerinde Araştırmalar", TÜBİTAK-TOAG, Yayın No.10, Ankara.
- PEACOCK, W.L., ROLSTON, D.E., ALJIBURY, F.K., RAUSCHKOLB, R.S., 1977. "Evaluating Drip, Flood and Sprinkler Irrigation of Wine Grapes", American J.Enol. Viticult., Vol.28, No: 4.
- POST,C.J., SCHIE, J.J., GRAAF, R., 1974. "Energy Balance and Water Supply In Glasshouses In The West- Netherlands", Acta Horticulturae, 35: 13-22.
- REUTHER, W., 1973. "The Citrus Industry", Volume III, Chapter 8, Division of Agricultural Science, University of California, Berkeley, California, USA.
- ROTWELL, J.B., JONES, D.A.G., 1961. "The Water Requirements of Tomatoes In Relation to Solar Radiation", Exp.Horticulture, 5, 25-30.
- SARI, N., ÇEVİK, B., ABAK, K., 1998. "Farklı Sulama Suyu Düzeylerinin Serada Kavunun Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri", 2.Sebze Tarımı Sempozyumu (28-30 Eylül, 1998), Tokat.
- SIMONS, R.K., 1963. "Anatomical Studies of Apple Fruit Abscission in Relation to Irrigation", Am.Soc.Hort.Sci. Proc.83: 77-87.
- SIMMONDS, N.W., 1970. "Bananas", Longmans, T. and A.Constable, Edinburg-UK.
- SÖNMEZ, N., 1960. "Domates Bitkisinin Gelişmesi ve Sulama Münasebetleri", A.Ü.Ziraat Fakültesi Yıllığı, Fasikül 2'den ayrı basım, Ankara.
- SÖNMEZ VE BALABAN, 1968. "Kültürteknik", Cilt II, Ankara Üniversitesi Yayınları 317, Ders kitabı 112, Ankara.
- ŞEKEROĞLU, E., UYGUN, N., KARACA, İ., 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.
- TEKİNEL, O., 1973. "Tarımda Uygun Sulama Metodunun Seçimi", A.Ü.Adana Ziraat Fakültesi Yayınları, No.61, A.Ü.Basımevi, Ankara.
- TEKİNEL, O., 1992. "Uygun Sulama İle Çoraklığın Önlenmesi", Ç.Ü.Ziraat Fakültesi, Kültürteknik Bölümü (Seminer), Adana.
- TEKİNEL, O., BALABAN, A., 1989. "Meyve Ağaçlarının Su Tüketimi", Ç.Ü.Ziraat Fakültesi, Yardımcı Ders Kitabı, No: 16, Adana.
- TEKİNEL, O., ÇEVİK, B., 1979. "Pamuğun Birinci Sulaması", Halk Konferansları, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Adana.
- TEKİNEL, O., ÇEVİK, B., KUMOVA, Y., KANBER, R., 1988. "Kültürteknik", Ç.Ü.Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No: 96, Adana.
- TEKİNEL, O., KANBER, R., 1985. "Pamuk Sulaması", Ç.Ü.Ceyhan Meslek Yüksekokulu Konferansları, Ceyhan.



- TEKİNEL, O., KAŞKA, N., DİNÇ, G., YURDAKUL, O., 1984. "Çukurova Koşullarında Çilek Yetiştiriciliğinde Yağmurlama ve Damla Sulama Metodlarının Karşılaştırılması Üzerinde Bir Araştırma", Doğa Bilim Dergisi, D2, 8, 1.
- TISDALE, S.L., NELSON, W.L., 1966. "Soil Fertility and Fertilizers", The Macmillan Company, New York-USA.
- TROCHOULIAS, T., 1971. "Sprinkler Irrigation of Bananas", The Cultural Gazette of New South Wales, 55 s.
- TÜLÜCÜ, K., KIRDA, C., KUMOVA, Y., 1987. "Kısıntılı Sulama Koşulu Altında Soya Bitkisinin Mevsim İçi Su-Üretim Fonksiyonu, TÜBİTAK-TOAG-511.
- TÜLÜCÜ, K., TEKİNEL, O., 1980. "Bağcılıkta Toprak Suyu İle Üzüm Nitelik ve Nicelik İlişkileri", Türkiye I.Bağcılık Sempozyumu Bildirileri, Tekirdağ.
- UZUNAY, L., YOLAR, A., ALTINKILIÇ, Ş., 2000. "Farklı Sulama Suyu Uygulamalarının Serada Yetiştirilen Domates Bitkisinin Verimi Üzerine Etkileri", Ç.Ü.Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü (Mezuniyet Tezi), Adana.
- ÜLKÜMEN, L., ÖZBEK, S., 1950. "Modern Meyvecilik", A.Ü.Ziraat Fakültesi Bağ Bahçe Bitkileri Ziraatı ve Islahı Kürsüsü, Ankara.
- WALKER, L.A., 1975. "The Possibilities of Drip Irrigation In Jamaican Agriculture", Dept.of Agriculture Bull., 100-107.
- WEIHMEYER, E.J., 1960. "Essentials of Irrigation and Cultivation of Orchards" Circular 489, California Agricultural Experiment Station.
- WINKLER, A.J, COOK, J.A., KLIEWER, W.N., LIDER, L.A., 1974. "General Viticulture", University of Calif., Press, Berkeley California-USA.
- YARON, B., DENFORS, E., VAADIA, Y., 1973. "Arid Zone Irrigation", Ecological Studies 5, Chapman and Hall Limited, London.
- YAZAR, A., ÇEVİK, B., TEKİNEL, O., TÜLÜCÜ, K., BAŞTUĞ, R., KANBER, R., 1990. "Çukurova Koşullarında Yağmurlama Yöntemiyle Sulanan İkinci Ürün Soyada Evapotranspirasyon-Verim İlişkilerinin Belirlenmesi", TÜBİTAK, Doğa Tr.J.of Agriculture and Forestry, 14 (1990), 181-203.
- ZABELTITZ, C.V., 1986. "Gewachshäuser", Institut für Technik in Gartenbau und Landwirtschaft der Universität Hannover, (284).