

Çanakkale Yöresi Tarım İşletmelerinde Kullanılan Damla Sulama Sistemlerinin Tasarım ve İşletim Yönünden İncelenmesi

Gökhan ÇAMOĞLU¹

Kürşad DEMİREL²

Investigation on Design and Operation of Drip Irrigation Systems Used in the Farms of Çanakkale District

Summary

In this study, 14 farms with annual crops and 10 farms with perennial crops, totally 24 farms using drip irrigation systems in Çanakkale district were examined in term of design and operational conditions. Drip irrigation systems were re-designed according to the appropriate techniques. The systems were compared with current conditions. And adequate recommendations were made for possible improvement.

Results of the study showed that the examined drip irrigation systems were not designed with appropriate technique and were not operated as recommended by the project. Most of the investigated systems were evaluated as insufficient with respect to selection of pipe diameter, control unit components, system capacity, emitter interval and discharge, and operational principles.

Key words: Irrigation, drip irrigation, design, Çanakkale

Giriş

Çanakkale, iklim ve toprak özellikleri bakımından tarımın yoğun olarak yapıldığı bir yöredir. Türkiye’de toplam 831 255 hektar alanda 23 698 667 ton sebze üretilmekte ve bunun 18 057 hektar alanda 597 179 ton ile yaklaşık %2.5’i Çanakkale’den karşılanmaktadır. Çanakkale ilinde en çok üretimi yapılan ilk üç sebze sırası ile domates, biber ve karpuzdur. Bu üç sebze üretimi Çanakkale iline ait toplam sebze üretiminin 540 503 ton ile %90.5’ini oluşturmaktadır (Anonim, 2001; Anonim, 2002).

¹ Arş. Gör. E. Ü. Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Böl. Bornova/İZMİR
e-mail: gokhan.camoglu@ege.edu.tr

² Arş. Gör. Ç.O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sul. Böl. ÇANAKKALE

Dünya ikliminin giderek ısındığı ve nüfusun her geçen gün arttığı ve bunun sonucunda da yerleşim yerlerinin ve sanayinin giderek daha fazla suya ihtiyaç duyduğu günümüzde, tarımsal üretim için ayrılan su miktarı giderek azalmaktadır. Bu durumda her yıl artan nüfusu yeterli bir şekilde besleyebilmek için, tarımsal sulamaya ve suyun ekonomik kullanımına ilişkin çalışmalara ağırlık verilmesi zorunlu olmaktadır. Tarımsal üretim için ayrılan suyun giderek azalması sonucunda, suyu daha etkin ve ekonomik kullanımını sağlayabilmek için farklı sulama yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yöntemlerin içinde de küçük debilerle çalışan ve su tasarrufu sağlayan düşük basınçlı sulama yöntemleri günümüzde önem kazanmaktadır (Çamoğlu, 2004).

Bu yöntemler içerisinde bulunan damla sulama, arındırılmış suyun ve gübrenin damlaticılar aracılığıyla çok küçük fakat sürekli bir akış veya damlalar halinde toprak yüzeyine veya içerisine (bitki kök bölgesine) verildiği yöntemdir (Kanber, 1999). Bu yöntem, sulama suyunun yüksek bir randıman uygulanarak büyük oranda su ekonomisi sağlanması, toprak neminin istenilen düzeyde tutulabilmesi ve bitki besin maddelerinin su ile birlikte verilmesine olanak sağlaması nedeniyle her geçen gün artan bir kullanım alanı bulmaktadır (Tüzel, 1993). Son yıllarda, diğer bölgelerde olduğu gibi Çanakkale yöresinde de sebze ve meyve yetiştiriciliğinde basınçlı sulama yöntemleri ve bunlar içerisinde de özellikle damla sulama yönteminin kullanılması yaygın hale gelmiştir.

Sulamadan beklenen yararın sağlanabilmesi, koşulları en uygun sulama yönteminin seçilmesi, yöntemin gerektirdiği sistemin tekniğe uygun projelendirilmesi, proje de öngörüldüğü biçimde kurulmasına ve işletilmesine bağlıdır (Yıldırım ve Korukçu, 1999).

Damla sulama sistemlerinin hızlı gelişimi, birçok sorunu beraberinde getirmektedir. Bu sorunların başında su kaynaklarındaki çeşitlilik, değişken toprak yapısı ve topografya koşulları, bitkinin durumu göz önüne alınmadan ehliyetsiz kişilerce sistemlerin tesis edilmesi sayılabilir. Bunun yanında tesis hataları bulunan sistemlerin, tekniğe uygun işletilmemesi de sorunların boyutunu daha da arttırmaktadır (Yazgan ve ark., 2000).

2005 yılında yapılan bu çalışmada, Çanakkale yöresinde damla sulama sistemleri ile sulanan 10 adet çok yıllık, 14 adet tek yıllık bitki yetiştiriciliği yapan toplam 24 adet işletme ele alınarak, tasarım ve işletim yönünden incelenmiş, tekniğe uygun olarak yeniden

projelendirilmiş ve mevcut durumla karşılaştırılarak çözüm önerilerinde bulunulmuştur.

Materyal ve Yöntem

Çanakkale, Türkiye'nin kuzeybatı yönüne düşen Balkan Yarımadasının Doğu Trakya topraklarına bir kıstakla bağlanmış Gelibolu Yarımadası ile Anadolu'nun batı uzantısı olan Biga Yarımadası üzerinde toprakları bulunmaktadır. İl 25° 35' ve 27° 45' doğu boylamları ile, 39° 50' ve 40° 45' kuzey enlemleri arasında 9736.9 km²'lik bir alan kaplamaktadır (Anonim, 1999).

Çanakkale ilinin iklimi genel karakterleriyle Akdeniz iklimi özelliğindedir. İlin kuzey bölümünde kışın ortalama sıcaklık çok düşüktür. (Kelkit, 2002). Gözlemlere göre Çanakkale'de en soğuk ay ortalama 2.9 °C ile Ocak, en sıcak ay ise ortalama 24.7 °C ile Temmuzdur. Yıllık ortalama yağış 629.1 mm ve ortalama rüzgar hızı 4.9 m/sn'dir (Anonim, 1999).

Çanakkale'de I-IV. sınıf tarım arazileri 288 833 ha olup, tarım 155 354 ha'lık kısmında yapılmaktadır. İlde V. sınıf arazi varlığı çok az miktarda olup, çayır-mera arazisidir. VI-VII. sınıf arazilerde ise işlemeli tarım yapıldığı görülmektedir (Anonim, 1999). Çanakkale iline ilişkin işlenebilir tarım arazilerinin alansal ve oransal dağılımı Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Çanakkale ili tarım arazilerinin dağılımı (Anonim, 2002)

İşlenebilir Arazi Dağılımı	Alanı (Hektar)	Payı (%)
Tarla Arazisi (Nadas Dahil)	275.007	82.44
Sebze Arazisi	18.949	5.68
Meyve Arazisi	6.718	2.01
Bağ Arazisi	6.383	1.91
Zeytin Arazisi	26.516	7.96
TOPLAM	333.573	100.00

2005 yılında yapılan bu çalışmada, materyal olarak Çanakkale yöresinde damla sulama yöntemiyle sulanan 14 adet tek yıllık, 10 adet çok yıllık bitki yetiştiriciliği yapılan toplam 24 adet işletme tesadüfi olarak seçilmiş ve bu işletmelerde kullanılan damla sulama sistemleri, sistem tertibi ve boyutlandırılması, denetim birimlerinin uygunluğu ve işletme ilkelerinin doğruluğu açısından incelenmiştir. Bu işletmelere ilişkin anket sonuçları ile arazide yapılan ölçüm çalışmalarından elde edilen sonuçlar sırasıyla Çizelge 2 ve 3'de özetlenmiştir.

Çizelge 2. Tek yıllık bitki yetiştiriciliği yapan işletmelerin mevcut durumları

KONU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bitki Cinsi	Domates	Domates	Domates	Domates	Domates	Domates	Domates	Domates	Domates	Biber	Biber	Kavun	Kavun	Mısır
Alan(da)	37	50	7.5	30	7	50	15	10	8.4	4	20	10	8	20
Bitki Sıra Aralığı(m)	1.6	1.6	1.6	1.65	1.40	1.70	1.60	1.65	1.50	1.60	1.65	1.70	1.40	65
Bitki Sıra Üzeri(m)	0.6	0.6	0.4	0.63	0.70	0.5	0.6	0.60	0.40	0.25	0.20	1.60	1.40	0.17
Toprak Bünyesi	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta-Ağır	Orta-Ağır	Orta-Ağır	Hafif	Orta	Hafif	Orta-Ağır	Ağır	Orta	Ağır
Arazi Eğimi(%)	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	3	5	1	1
Sistem Kapasitesi(L/s)	19.4	27.7	16.7	13	14	19.4	12.5	6.3	8.2	12.5	19.4	13.9	11.1	18
Dinamik Yükseklik(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidroklon Hacmi(inch)	-	-	8	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-
Kum-Çakıl Filtre Hacmi(inch)	-	-	-	36	-	-	-	36	-	-	-	-	-	20
Gübre Tankı Hacmi(inch)	-	50	-	50	-	150	50	100	-	-	150	50	-	-
Elek Filtre Anma Çapı(inch)	6	6	6	-	-	-	6	-	6	6	-	-	-	-
Ana Boru Materyali	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PE	PVC
Ana Boru Çapı(mm)	110	110	90	90	75	90	75	75	90	75	90	90	75	90
Ana Boru Uzunluğu(m)	20	600	50	100	400	800	50	15	100	50	1000	300	90	150
Yan Ana Boru Materyali	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
Yan Ana Boru Çapı(mm)	90	90	75	75	75	90	75	63	90	75	90	90	75	90
Yan Ana Boru Uzunluğu(m)	90	110	70	130	90	100	50	70	70	50	150	70	55	70
Lateral Boru Çapı(mm)	16	16	16	20	20	16	16	16	16	16	16	16	20	16
Lateral Boru Uzunluğu(m)	50	55	65	50	38	65	50	50	60	50	65	65	60	65
Damlatıcı Debisi(L/h)	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4
Damlatıcı Aralığı(cm)	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
İşletme Basıncı(m)	10	10	10	10	15	20	20	20	10	15	20	20	15	25
Sulama Aralığı(gün)	7	5	2	4	4	3	5	5	4	10	7	7	5	3
Sulama Süresi(h)	2.5	5	8	6	6	8	4	5	7	8	6	7	2	7
Uy.Sul.Suyu Mik.(mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Üretim Artışı (%)	80	100	100	120	100	100	120	50	80	80	50	-	-	40

Çizelge 3. Çok yıllık bitki yetiştiriciliği yapan işletmelerin mevcut durumları

Konu	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Bitki Cinsi	Şeftali	Elma	Kiraz	Şeftali	Erik	Şeftali	Şeftali	Şeftali	Şeftali	Zeytin
Alan(da)	12.5	8	70	7.5	12	10	10	14	4	50
Bitki Sıra Aralığı(m)	4.5	5	5	4.5	4.5	4.5	4.30	4.5	4	6
Bitki Sıra Üzeri(m)	4.5	4.5	2.5	4.5	4.5	4.5	4.30	4.5	3	6
Toprak Bünyesi	Hafif	Orta- Ağır	Orta- Ağır	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta- Ağır	Orta	Orta
Arazi Eğimi(%)	1	5	10	0	1	0	0	0	0	3
Sistem Kapasitesi(L/s)	11.1	12.5	21.5	6.9	8.3	8.3	8.3	14	8.3	11
Dinamik Yükseklik(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidrosiklon Hacmi(inch)	8	-	-	8	8	8	8	8	8	8
Kum-Çakıl Filtre Hacmi(inch)	-	-	-	-	-	-	-	-	36	-
Gübre Tankı Hacmi(inch)	50	-	Havuz	50	-	-	50	50	50	50
Elek Filtre Anma Çapı(inch)	6	-	6	6	6	6	6	6	6	6
Ana Boru Materyali	PVC	PVC	PE	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
Ana Boru Çapı(mm)	75	75	75	75	63	75	75	63	75	75
Ana Boru Uzunluğu(m)	120	500	20	100	50	175	20	45	30	120
Yan Ana Boru Materyali	PVC	PE	PE	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
Yan Ana Boru Çapı(mm)	75	75	75	75	63	75	75	63	75	75
Yan Ana Boru Uzunluğu(m)	125	70	380	30	50	50	40	90	50	80
Lateral Boru Çapı(mm)	16	20	20	16	16	16	16	16	16	16
Lateral Boru Uzunluğu(m)	50	125	93	50	50	40	80	40	40	45
Damlaticı Aralığı(cm)	40	33	100	33	33	40	33	75	40	33
İşletme Basıncı(m)	5	15	20	20	10	10	10	15	10	15
Damlaticı Debisi(L/h)	4	4	6	4	4	4	4	4	4	3
Sulama Aralığı(gün)	8	15	10	7	7	3	3	3	4	5
Sulama Süresi(h)	20	10	10	7	4	10	5	9	12	6
Uy.Sul.Suyu Mik(mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Üretim Artışı(%)	35	-	-	-	20	30	40	-	-	50

Elde edilen veriler doğrultusunda, damla sulama sistemleri Yıldırım ve Korukçu (1999) önerdiği projelendirme kriterlerine uygun olarak tekrar projelendirilmiştir. Projelirmede damlaticı aralığı, her sulama verilecek sulama suyu miktarı, bitki su tüketimi, sulama aralığı,

sulama süresi ve pompa birimi için gerekli manometrik yükseklik değerleri Çizelge 4’de verilen eşitlikler kullanılarak hesaplanmış ve mevcut sistem bilgileri ile projelendirme sonrası elde edilen veriler karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Çizelge 4’de yer alan her bitkiye ilişkin temmuz ayı bitki su tüketimi (ET) değerlerinin belirlenmesinde Anonim (1982), Özgenç ve Erdoğan, (1983), Yıldırım ve Korukçu (1999) kaynaklarından yararlanılmıştır.

Çizelge 4. Projelirmede kullanılan eşitlikler

Projelendirme Faktörü	Eşitlik
Damlatıcı Aralığı	$Sd = 0.9 \sqrt{\frac{q}{I}}$
Islatılan Alan Oranları	$P = k \frac{Sd}{Ss}, P = \frac{2Sd}{Ss}$
Net Sulama Suyu Miktarı	$dn_{\max} = d_k RyD \frac{P}{100}$
Damla Yöntemi Altında Bitki Su Tüketimi	$T = ET \frac{Ps}{85}$
Maksimum Sulama Aralığı	$SA_{\max} = \frac{dn_{\max}}{T}$
Toplam Sulama Suyu Miktarı	$d_t = \frac{dn}{Ea}$
Birim Alandaki Damlatıcı Sayısı	$N = \frac{1000}{S_l S_d}$
Sulama Süresi	$Ta = \frac{1000dt}{qN}$
Manometrik Yükseklik	$Hm = H_p + H_{de}$

Eşitliklerde; q: damlatıcı debisi (l/h), I: infiltrasyon hızı (mm/h), k: katsayı, Sd: damlatıcı aralığı (m), Ss: sıra aralığı (m), d_k: kullanılabilir su tutma kapasitesi (mm/m), Ry: d_k'nin kullanımına izin verilen kısmı, D: ıslatılacak toprak derinliği (mm), ET: bitki su tüketimi (mm/gün), Ps: gölgelenen alan yüzdesi (%), Ea: su uygulama randımanı, S_l: lateral aralığı (m), N: birim alandaki damlatıcı sayısı (adet), H_p: pompa çıkış basıncı (m), H_{de}: dinamik emme yüksekliği (m)

Araştırma Bulguları

Çalışmada incelenen 14 adet tek yıllık (10 domates, 2 biber, 2 kavun ve 1 mısır), 10 adet çok yıllık (6 şeftali, 1 elma, 1 kiraz, 1 zeytin, 1 erik) bitki yetiştiriciliği yapan toplam 24 adet işletmede kullanılan damla sulama sistemlerine ilişkin projelendirme sonrası elde edilen sonuçlar Çizelge 5, 6, 8 ve 9’da sunulmuştur. Sistemlerin projelendirilmesinde üreticiler tarafından herhangi bir kısıt belirtilmemiştir.

Ele alınan işletmeler genel olarak değerlendirildiğinde, üretim alanı olarak tek yıllık bitki yetiştiriciliği yapan işletmelerin 4-50 da, çok yıllık bitki yetiştiriciliği yapan işletmelerin 4-70 da arasında değiştiği ve ortalamaların da sırasıyla 19.78 da ve 19.80 da olduğu görülmektedir. Damla sulama ile birlikte üretim artışının, tek yıllık yetiştiricilikte %40-120, çok yıllık yetiştiricilikte %20-50 arasında olduğu anket sonuçlarından anlaşılmaktadır. Bu da çiftçinin bu yöntemi benimsemesine ve giderek yaygın hale gelmesine sebep olmaktadır (Çizelge 2 ve 3).

İşletmelerin Tasarım Yönünden Uygunluğu

Tasarım yönünden uygunluklarını test etmek amacıyla işletmelerde kullanılan damla sulama sistemlerine ilişkin pompa birimi (sistem kapasitesi ve dinamik yükseklik), kontrol birimi unsurları, boru büyüklükleri ve damlatıcılar incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 5 ve 6'da verilmiştir.

Çizelge 5. Tek yıllık bitki yetiştiriciliği yapan işletmelerin tasarım yönünden önerilen değerleri

Konu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Sistem Kapasitesi(L/s)	7.9	10.5	8.0	11	6.8	8.5	3.6	6.0	7.8	4.3	9.4	12.9	6.1	14.3
Dinamik Yükseklik(m)	20	37	21	25	26	35	23	20	22	24	42.3	28.5	25	26.5
Hidroklon Hacmi(inch)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Kum-Çakıl Filtre Hacmi(inch)	36	36	36	36	36	36	20	36	36	20	36	36	36	36
Gübre Tankı Hacmi(inch)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Elek Filtre Anma Çapı(inch)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Ana Boru Materyali	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
Ana Boru Çapı(mm)	75	110	75	90	75	90	50	63	75	50	90	90	75	90
Ana Boru Uzunluğu(m)	20	600	50	100	400	800	50	15	100	50	1000	300	90	150
Yan Ana Boru Materyali	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
Yan Ana Boru Çapı(mm)	75	90	75	90	63	75	50	63	63	50	75	75	63	75
Yan Ana Boru Uzunluğu(m)	90	110	70	130	90	100	50	70	70	50	150	70	55	70
Lateral Boru Çapı(mm)	16	16	20	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Lateral Boru Uzunluğu(m)	50	55	65	50	38	65	50	50	60	50	65	65	60	65
Damlatıcı Debisi(L/h)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4
Damlatıcı Aralığı(cm)	40	40	40	40	40	50	50	40	40	40	33	60	40	50

Çizelge 6. Çok yıllık bitki yetiştiriciliği yapan işletmelerin tasarım yönünden önerilen değerleri

Konu	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Sistem Kapasitesi(L/s)	8.1	9.7	19.6	3.7	7.2	6.5	8.1	7.4	5.5	4.5
Dinamik Yükseklik(m)	26	34	45	26	25	31	28	27	24	26
Hidrosiklon Hacmi(inch)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Kum-Çakıl Filtre Hacmi(inch)	36	36	36	20	36	36	36	36	36	20
Gübre Tankı Hacmi(inch)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Elek Filtre Anma Çapı(inch)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Ana Boru Materyali	PVC	PVC	PE	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
Ana Boru Çapı(mm)	75	90	90	75	63	75	75	75	63	75
Ana Boru Uzunluğu(m)	120	500	20	100	50	175	20	45	30	120
Yan Ana Boru Materyali	PVC	PVC	PE	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
Yan Ana Boru Çapı(mm)	63	75	90	63	63	63	75	75	63	63
Yan Ana Boru Uzunluğu(m)	125	70	380	30	50	50	40	90	50	80
Lateral Boru Çapı(mm)	16	25	20	16	20	16	20	16	16	16
Lateral Boru Uzunluğu(m)	50	125	93	50	50	40	80	40	40	45
Damlaticı Debisi(L/h)	8	6	6	6	8	8	6	5	4	8
Damlaticı Aralığı(cm)	60	60	60	60	60	60	50	60	40	60

Pompa birimi

Tek yıllık bitki yetiştiriciliği yapan işletmelerin yaklaşık %79'unun, çok yıllık bitki yetiştiriciliği yapan işletmelerin de %90'mın gereğinden yüksek, diğerlerinin ise istenilen sistem kapasitesini seçtiği görülmektedir.

Projeleme sonrası elde edilen dinamik yükseklik değerleri, tek yıllık bitki yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlarda 20-42.3 m, çok yıllık bitki yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlarda 24-45 m arasında değişmiştir.

Kontrol birimi unsurları

Kontrol birimi unsurları olarak kullanılan hidrosiklonun, kum-çakıl filtrenin, gübre tankının ve elek filtrenin varlığı ve koşullara uygun seçilip seçilmediği irdelenmiştir.

İncelenen tek yıllık bitki yetiştiriciliği yapan işletmelerin yaklaşık %79'unda hidrosiklon ve kum-çakıl filtre, %70'inde gübre tankı, %57'sinde elek filtre bulunmamaktadır. Bu oranlar çok yıllık bitki yetiştiriciliği yapan işletmelerde ise sırasıyla %20, %90, %30 ve %10 olarak tespit edilmiştir. Çizelge 2'ye bakıldığında, hidrosiklon ve elek filtre kullanan işletmelerin (sırasıyla yaklaşık %46 ve %63) tümünün, kum-çakıl filtre kullanan işletmelerin (yaklaşık %17) yaklaşık %96'sının ve gübre tankı kullanan işletmelerin (yaklaşık %58) de yaklaşık %88'inin koşullara uygun boyut seçtiği görülmektedir.

Boru büyüklükleri

İşletmelerde kullanılan ana boru, yan boru ve lateral boru büyüklükleri yönünden yapılan hatalar incelenen sistemlerin %'si olarak Çizelge 7'de verilmiştir. Burada, boru çaplarının gereğinden büyük seçilmesinin yatırım maliyetlerini arttırması ve gereğinden küçük seçilmesinin ise pompa birimi maliyetini, yıllık işletme giderlerini arttırması ve eş su dağılımını olumsuz yönde etkilemesi nedeniyle her iki durum da koşula uygun kabul edilmemiştir.

Çizelge 7. Boru büyüklüklerine ilişkin hatalı seçim oranları

	Ana Boru Çapı	Yan Ana Boru Çapı	Lateral Boru Çapı
Tek Yıllık	% 43	% 79	% 29
Çok Yıllık	% 40	% 70	% 30
Ortalama	% 42	% 75	% 29

Damlaticılar

Damlaticı aralığı ve damlaticı debileri bakımından, tek yıllık bitki yetiştiriciliği yapan işletmelerin sırasıyla yaklaşık %93'ü ve %29'u, çok yıllık bitki yetiştiriciliği yapan işletmelerin ise yine sırasıyla %90'ı ve %80'i öngörülenden farklı seçim yapmıştır.

İşletim Yönünden Uygunlukları

İşletim yönünden uygunları açısından işletme basıncı, sulama aralığı, sulama süresi ve her sulamada uygulanan sulama suyu miktarı ele alınmıştır (Çizelge 8 ve 9).

Çizelge 8. Tek yıllık bitki yetiştiriciliği yapan işletmelerin işletim yönünden önerilen değerleri

Konu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
İşletme Basıncı(m)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Sulama Aralığı(gün)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Sulama Süresi(h)	1.3	1.3	1.3	1.4	1.2	1.8	1.7	1.4	1.3	1.1	1.6	6	5.3	0.5
Uy.Sul.Suyu Mik.(mm)	8.41	8.41	8.41	8.41	8.41	8.41	8.41	8.41	8.41	6.85	13.7	13.1	11.1	12.3

Not: Söz konusu parametreler temmuz ayı için belirlenmiştir.

Çizelge 9. Çok yıllık bitki yetiştiriciliği yapan işletmelerin işletim yönünden önerilen değerleri

Konu	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
İşletme Basıncı(m)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Sulama Aralığı(gün)	4	5	4	5	5	4	4	5	5	3
Sulama Süresi(h)	3.4	8.8	11.6	5.6	5	3.4	3.7	7	5.1	6.3
Uy.Sul.Suyu Mik.(mm)	20.5	28.3	23.2	25.6	25.6	20.5	20.5	25.6	25.6	21.2

Not: Söz konusu parametreler temmuz ayı için belirlenmiştir.

İşletme basıncının pompa birimi ile sağlandığı sistemlerde basıncın 10 m'den yüksek seçilmesinin enerji masraflarını arttırması, düşük seçilmesinin ise damlatıcı içerisindeki akış yolu boyunca kimyasal madde birikerek tıkanma riskini arttırması nedeniyle bu değerler sabit ve 1.0 atm olduğu Güngör ve ark. (1996) tarafından belirtilmektedir. Buna göre, tek yıllık bitki yetiştiriciliği yapan işletmelerin %64'ünün, çok yıllık bitki yetiştiriciliği yapan işletmelerin de %60'ünün bu koşula uymadığı görülmektedir.

İşletmelerin tümünün sulama aralığı ve sulama süreleri bakımından yanlış seçim yaptığı, özellikle de yaklaşık %42'sinin (1, 2, 7, 8, 10, 11, 12, 15, 16 ve 17 nolu işletmeler) önerilen sulama aralığından çok farklı olduğu ve %58'inin (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 20 ve 23 nolu işletmeler) de gereğinden çok fazla sulama yaptığı görülmektedir.

Yapılan görüşmelerde üreticiler her sulamada uyguladıkları toplam sulama suyu miktarını kendi deneyimlerine göre uyguladıklarını belirtmişlerdir. Projelene sonrası elde edilen bulgulara göre bu değerler, tek yıllık bitki yetiştiriciliği yapan işletmeler için 8.41-13.7 mm, çok yıllık bitki yetiştiriciliği yapan işletmeler için ise 20.5-28.3 mm arasında olması gerektiği belirlenmiştir.

Yazgan ve ark. (2000) İznik yöresinde yaptıkları bir çalışmada, damla sulama sistemine sahip 15 adet işletme seçmişler ve bunları tesis ile işletim yönünden incelemişlerdir. Çalışmadan elde ettikleri sonuçlara göre, mevcut damla sulama sistemlerinin %67'sinde dinamik yüksekliğin, %93'ünde ana ve yan boru çaplarının, %40'ında damla sulama boru çaplarının ve %100'ünde damlatıcı aralığı, sulama aralığı ve sulama sürelerinin yanlış seçildiğini ve kontrol birimi unsurlarının kapasite ve boyut olarak yetersiz olduğunu belirtmişlerdir.

Kukul (1993), Alaşehir bölgesinde yaptığı bir çalışmada, farklı firmalar tarafından kurulmuş 6 adet damla sulama sistemini değerlendirmiş ve sonucunda bu sistemlerde sistem unsurlarının seçimi, hidrolik açıdan projelene, uygun işletme ve sulama programlarının uygulanması açısından önemli eksiklerin olduğunu saptamıştır.

Tartışma ve Sonuç

İncelenen 24 işletmenin birçoğunun tekniğe uygun projelendirilmediği ve projede öngörüldüğü biçimde işletilmediği tespit edilmiştir.

Çoğu işletme seçtikleri boru büyüklükleri, kontrol birimi unsurları, sistem kapasitesi, damlatıcı aralığı, damlatıcı debisi ve işletim prensipleri bakımından yetersiz bulunmuştur.

İşletmelerde kullanılan ana boru ve yan ana boru hatlarının toprak üstü tesis edildiği ve gerektiğinde yerinden sökülüp başka yere taşındığı görülmüştür. Bu durumun bazı yabancı maddelerin hat içerisine girmesiyle damlatıcılarda tıkanmaya yol açabileceği ve sistemden beklenen yararın sağlanamayabileceği unutulmamalıdır.

Yazgan ve ark.(2000)'nin İznik yöresindeki yaptığı çalışmaya benzer biçimde, Çanakkale yöresindeki damla sulama sistemlerinde kullanılan laterallerin bir kısmının da bayır yukarı eğimde yerleştirildiği görülmüştür. Bu, zorunlu kalınmadıkça tercih edilmemesi gereken bir durumdur.

Kontrol birimi unsurlarından hidrosiklon, kum-çakıl filtre, gübre tankı ve elek filtreyi kullanma oranları sırasıyla %46, %17, %50 ve %62 gibi düşük oranlardadır. Özellikle, sediment ve yüzücü cisimleri tutma özelliği bulunan kum-çakıl filtre tankının bu denli düşük oranda kullanılmasının, eş su dağılımını önemli ölçüde etkileyen damlatıcıların tıkanmasına yol açabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca işletmeler bu riski azaltıcı bir önlem almadığı gibi, tıkanan damlatıcılar için de herhangi bir uygulama (asit uygulaması gibi) yapmamaktadırlar.

Sonuç olarak, damla sulama sistemlerinden beklenen yararın yerine getirilebilmesi için mevcut koşullara uygun projelenmesi, projede öngörüldüğü biçimde tesis edilmesi ve işletilmesi gereklidir. Bu da söz edilen aşamaların konusunda uzman kişiler tarafından yapılması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır.

Özet

Bu çalışmada, Çanakkale yöresinde damla sulama sistemleri ile sulanan 10 adet çok yıllık, 14 adet tek yıllık bitki yetiştiriciliği yapan toplam 24 adet işletme ele alınarak, tasarım ve işletim yönünden incelenmiş, tekniğe uygun olarak yeniden projelendirilmiş ve mevcut durumla karşılaştırılarak çözüm önerilerinde bulunulmuştur.

Araştırma sonucunda, incelenen işletmelerin tekniğe uygun projelendirilmediği ve projede öngörüldüğü biçimde işletilmediği tespit edilmiştir. Ele alınan işletmelerin çoğu seçtikleri boru büyüklükleri, kontrol birimi unsurları, sistem

kapasitesi, damlatıcı aralığı, damlatıcı debisi ve işletim prensipleri bakımından yetersiz bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Sulama, damla sulama, projeleme, Çanakkale

Kaynaklar

- Anonim, 1982. Türkiye’de Sulanan Bitkilerin Su Tüketimleri Rehberi. Köyişleri ve Kooperatifler Bakanlığı Topraksu Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, 1999. Çanakkale İli Arazi Varlığı. Ankara Köy Hiz. Genel Müd. Yayınları, s.10-13.
- Anonim, 2001. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, <http://www.die.gov.tr/konular/tarimsalYapi.htm>, Erişim: Nisan 2006.
- Anonim, 2002. Çanakkale İlinin Tarımsal Yapısı. Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü, <http://www.canakkale-tarim.gov.tr>, Erişim: Şubat 2006.
- Çamoğlu, G. 2004. Farklı Yapımcı ve Yapım Özelliklerine Sahip Damlatıcılarda Eş Su Dağılımının İncelenmesi. Ç.O.M.Ü. Fen Bil. Enst Y. Lisans Tezi, s.1.
- Güngör, Y., A. Z. Erözel ve O. Yıldırım. 1996. Sulama. Ankara Üniv. Ziraat. Fak. Ders Kitabı: 424, Yayın No: 1443, s.227.
- Kanber, R. 1999. Sulama. Ç.Ü. Ziraat Fak. Genel Yayın No: 174, Ders Kitapları Yayın No: A-52, s.418.
- Kelkit, A. 2002. Çanakkale İli Süs Bitkileri Fidancılığının Durumu. Türk-Koop Ekin Dergisi, s.76-78.
- Kukul, Y., 1993. Alaşehir Bölgesindeki Bağlarda Kullanılmakta olan Bazı Damla Sulama Sistemlerinin Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. E.Ü. Fen Bilimleri Ens. Yüksek Lisans Tezi, s. 42.
- Özgenç, N. ve F.C. Erdoğan. 1983. DSİ Sulamalarında Bitki Su Tüketimleri ve Sulama Suyu İhtiyaçları. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, DSİ. Genel Müdürlüğü, İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı.
- Tüzel, İ. H. 1993. Damla Sulama Sistemlerinde Sulama Yeknesaklığının Değerlendirilmesi. Ege Üni. Ziraat Fak. Der. Cilt: 30, No: 1-2, s.119-126.
- Yazgan, S., H. Değirmenci, H. Büyükcangaz ve Ç. Demirtaş. 2000. Bursa Yöresi Zeytin Yetiştiriciliğinde Sulama Sorunları. s. 275-282. Türkiye 1. ve 2.’lik Sempozyumu. 6-9 Haziran, Bursa.
- Yıldırım, O. ve A. Korukçu. 1999. Damla Sulama Sistemlerinin Projeleme. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ders Notları (Basılmamış), s.98-187.