

İzmir İli Kemalpaşa İlçesinde Damla Sulama Sistemleri Kullanımının İncelenmesi*

Sadık Oğuz YILDIZ, Hüseyin YÜRDEM

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
35100-Bornova/İzmir
Sorumlu yazar: huseyin.yurdem@ege.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 23.06.2017

Kabul Tarihi (Accepted): 25.09.2017

Özet

Bu çalışma, İzmir ilinin Kemalpaşa ilçesinde 2015 yılında yürütülmüştür. Çalışma damla sulama sistemi kullanan 88 tarımsal işletme sahibiyle karşılıklı görüşme yolu ile anket yapılarak yürütülmüştür. Çalışmada, damla sulama sistemi kullanan üreticilerin, sulama sistemi seçimi, kurulumu ve çalıştırılması ile ilgili bilgi düzeyi belirlenmiş, yapılan yanlışlıklar, yaşanan problemler ortaya konulmuş ve yaşanan sorunların ortadan kaldırılması için bazı çözüm önerileri getirilmiştir. Ayrıca damla sulama sisteminin en önemli avantajı olan enerji ve su tasarrufu ile ilgili teorik verilere uygulamada ne ölçüde yaklaşıldığı saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Anket, damla sulama, İzmir, Kemalpaşa

Investigation of the Usege of Drip Irrigation Systems in Kemalpaşa District of İzmir Province

Abstract

This study was conducted in 2015 in Kemalpaşa district of İzmir province. The study was carried out by conducting a questionnaire survey with 88 farmers using drip irrigation system. In the study, the level of knowledge about the irrigation system selection, installation, operation by the farmers using drip irrigation system was determined and the wrong applications made, problems encountered by the farmers were put forward and some solutions were proposed to eliminate the problems.

Additionally, it was determined to what extent the farmers approach the theoretical data about energy and water saving which is the most important advantage of drip irrigation systems.

Key words: Survey, drip irrigation, Izmir, Kemalpaşa

GİRİŞ

Su kaynaklarından etkin bir biçimde yararlanılması; koşullara en uygun sulama yönteminin seçilmesi, bu yöntemin gerektirdiği sulama sisteminin tekniğine uygun olarak planlanması ve tasarlanması, sistemin tasarımında öngörüldüğü biçimde kurulması ve işletilmesi, uygulama sırasında izleme ve değerlendirme yapılması ve elde edilecek bilgilerden sorunları giderecek biçimde yararlanılması ile mümkündür. Bu ise sistem tasarımı ve sulama uygulamalarında çalışan tarımcıların, diğer tarımsal girdilerde olduğu gibi, sulama konusunda da belirli

bilgi ve beceri düzeyine sahip olmalarını gerektirmektedir (Yıldırım, 2008).

Damla sulama yönteminde temel ilke; bitkide, nem eksikliğinden kaynaklanan bir gerilim yaratmadan, her defasında az miktarda sulama suyunu sık aralıklarla yalnızca bitki köklerinin geliştiği ortama vermektir. Bu yöntemde her gün, hatta bazen birden fazla sulama yapılabilmektedir.

Damla sulama yönteminde alanın tamamı ıslatılmaz. Bitki sırası boyunca ıslak bir şerit elde edilir ve bitki sıraları arasında ıslatılmayan kuru bir alan

*Sadık OĞUZ YILDIZ'ın yüksek lisans tez çalışmasından yararlanılarak hazırlanmıştır (Yıldız, S. O, 2017).

kalır. Böylece mevcut sulama suyundan en üst düzeyde yararlanılır.

Gerek küçük alanlarda, gerekse büyük alanlarda damla sulama yöntemini kullanan tarımsal işletmeler, bu sulama yöntemini, gübreleme kolaylığı, sulama süresinin daha az olması ve özellikle minimum işçilikle uygulanabilir olması gibi nedenlerle tercih etmektedir. Ancak damla sulama sistemlerinin asıl ve en önemli avantajı su ve enerji tasarrufudur. Bu tasarrufun sağlanabilmesi için sulama yapılacak arazinin etüt edilmesi, toprak yapısı, arazi eğimi, su kaynağı ile ilgili gerekli incelemelerin tamamlanarak mühendislik hesaplarının yapılması gerekmektedir. Bu anlamda damla sulama sistemi kurulumu ile ilgili malzeme satan, montaj yapan, proje hazırlayan firmalara ve bu firmaları denetleyen kurumlara çok iş düşmektedir. Ayrıca bu sistemleri satın alan üreticilerin de bilinçli olması gerekmektedir.

Geleneksel sulama sistemlerine göre modern sulama sistemlerinin su uygulama randımanları oldukça yüksek olduğundan tercih edilmektedir. Modern sulama sistemleri arasında ise; yağmurlama sulama sistemlerinin yüksek basınç gereksiniminden dolayı, damla sulama sistemleri nispeten daha yaygın hale gelmektedir. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından verilen hibe destekleri sayesinde yaygınlaşma devam etmektedir (Dellal vd., 2015).

Bu tür devlet destekleri sayesinde, Kemalpaşa'da damla sulama sistemi kullanımı son yıllarda oldukça yaygınlaşmıştır. TÜİK 2015 yılı verilerine göre, İzmir'in en yaygın damla sulama sistemi kullanan ilçesi Kemalpaşa'dır. Üretilen ürünlerin niteliği açısından da damla sulama sistemi Kemalpaşa için en uygun sulama sistemidir (İzmir GTHM, 2015).

Bu çalışmada, İzmir ilinin Kemalpaşa ilçesinde kullanılan damla sulama sistemlerinin incelenmesi ve damla sulama sistemlerini kullanan üreticilerin bu sistemleri ne kadar bilinçli ve doğru kullandıklarının belirlenmesi, ayrıca uygulamada su ve enerji tasarrufu ile ilgili teorik verilere ne kadar yaklaşıldığının saptanması amaçlanmıştır.

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Su ve enerjinin verimli kullanımı, önemli araştırma konularının başında gelmektedir. Bu nedenle sulama sistemlerinin verimli kullanımı, karşılaşılan sorunlara çözüm arayışı, ekonomik ve teknik yönden yapılan analizleri içeren çalışmalar mevcuttur.

Çakmak vd.'nin (2008) hazırladığı çalışma tarımsal sulama yönetimi ile ilgili sorunları net olarak ortaya koymakta ve çözüm önerileri sunmaktadır. Buna göre sulama yönetiminde karşılaşılan sorunlar;

- Aşırı su kullanımı, sulama şebekelerinin eski olması,
- Su kirliliği,
- Su iletim ve dağıtımının açık sistemlerle yapılması,
- Organizasyon ve yönetim sorunları olarak ifade edilmiştir.

Sıralanan sorunlar için bazı çözüm önerileri de getirilmiştir. Buna göre; sulamada drenaj sularının yeniden kullanımı, sulamada atık suların kullanımı, yüzey su kaynaklarının suyun bol olduğu alanlardan kıt olduğu alanlara yönlendirilmesi, üreticilerin su tasarrufu sağlayan basınçlı sulama yöntemlerini uygulamalarının sağlanması gibi çalışmalarını kapsayan politikalara önem verilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Ankara'nın çeşitli ilçelerinde yapılan, basınçlı sulama sistemleri ile ilgili bir anket çalışmasında (Gül, 2016), üreticilerin yenilikleri benimsemesindeki faktörler incelenmiştir. Çalışma için Ankara'nın Sincan, Ayaş, Polatlı, Gölbaşı ve Bala ilçelerinden üreticiler belirlenmiş ve toplamda 105 üretici ile anket çalışması yapılmıştır. Yapılan anketlerde araştırma kapsamındaki üreticilerin, basınçlı sulama sistemlerindeki teknolojik yenilikleri benimseme ve uygulama durumları belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırma sonucunda, modern sulama sistemlerinin benimsenmesinde üreticinin yaşının ve yeniliklere açık olmasının büyük önem arz ettiği; ayrıca eğitim seviyesinin artmasının da sulama sistemi seçiminde ve kullanımının sürdürülmesinde önemli rol oynadığı saptanmıştır.

Üreticilerin çoğunun Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS)'ne kayıt oldukları, tarım danışmanları ile bilgi alışverişinde buldukları, bu sayede yeniliklerden kolay ve doğru haberdar oldukları anlaşılmıştır.

Akdeniz (2009), Manisa ilinde yaptığı çalışmasında; 7 tarımsal işletmenin sulama sistemlerinin mevcut durumlarını tespit etmiş, daha sonra sulama sistemlerini yeniden projelendirmiş, yeni işletme planları hazırlayarak sonuçları mevcut sulama sistemleri ile teknik ve ekonomik yönden karşılaştırmıştır. Sonuçta, Manisa ili Saruhanlı ilçesinde bulunan bağ işletmelerinde, maddi kaygılar yüzünden düşük maliyet ile kurulan damla sulama sistemlerinin, sistem debisinin yetersiz kaldığı, sistem planlamasının ve işletme biçiminin mevcut koşulları yansıtmayacak şekilde yapılmadığı saptanmıştır. Bu eksikliklerin, kimi

firmaların müşteri politikaları bakımından maliyeti düşürerek ucuz proje uygulamaları ve üreticilerin damla sulama yöntemi konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıklarından kaynaklandığı gözlemlenmiştir.

Ankara'da yapılan diğer bir çalışmada (Kalanar, 2005) sebze üreticileri arasında damla sulama sisteminin yayılması ve benimsenmesi incelenmiştir. Araştırmanın verileri, Ankara ili Ayaş ilçesinde damla sulama yapan 40 üretici ve damla sulama yapmayan 40 üretici ile yapılan anketlerden toplanmıştır. Araştırmada üreticiler yenilikleri uygulama durumuna göre yenilikçiler ve diğer üreticiler olarak ikiye ayrılmıştır.

Araştırmada üreticilerin sosyo-ekonomik özellikleri, haberleşme davranışları ve yayım elemanları ile olan ilişkileri incelenmiş ve bu özelliklerin damla sulamanın yayılması ve benimsenmesi üzerine olan etkileri araştırılmıştır.

Araştırma bulguları, hane halkı genişliği, yaş, traktör, pulluk, gübre makinesi varlığı, toplam arazi miktarı ve ilçeye gidiş sıklığı ile damla sulamanın yayılması arasında bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur.

Isparta'nın Uluborlu bölgesinde kiraz üretimi yapan üreticilerin mevcut sulama sistemleri ile ilgili uygulama, beceri ve bilgi düzeylerini belirlemek için yapılan bir anket çalışmasında (Halit, 2014) gayeli örnekleme yöntemiyle belirlenen 20 adet tarımsal işletmede anketlerle mevcut durum belirlenmiştir. Daha sonra işletmelerin teknik olarak incelenmesine geçilmiştir. Araştırma sonucunda işletmelerin hemen hepsinde projelendirme ile ilgili yan boru çapları, lateral sayısı, damlatıcı aralığı vb. hatalar gözlemlenmiştir. Ayrıca sulama programı konusunda da teknik bilgi eksikliği olduğu bu nedenle sulama suyunun aşırı kullanıldığı gözlemlenmiştir. İşletmelerin çoğunda sulama suyu debisinin yeterli olduğu ancak uygun projelendirme yapılmadığı için sulama randımanının düşük olduğu belirlenmiştir.

Diğer bir çalışmada (Atabey, 2016), Trakya Bölgesinde yetiştirilen mısır, üzüm ve domates bitkileri seçilerek çeşitli arazilerde damla sulama projeleri hazırlanmış ve ekonomik açıdan değerlendirilmesi yapılmıştır.

Araştırma sonucunda, her üç bitki için damla sulama yöntemi altında keşif bedeli, kurulum masrafı, yatırım masrafı, yıllık işletme masrafı, yıllık üretim girdileri, yıllık net gelirleri ve fayda-masraf analizleri yapılmıştır.

Üç farklı fayda-masraf analiz yöntemine göre yapılan hesaplamalar sonucunda Trakya Bölgesi koşullarında damla sulama yöntemi uygulanması durumunda domates, üzüm ve mısır yetiştiriciliğinin ekonomik olarak çok elverişli bir yatırım olduğu sonucu çıkarılmıştır.

İzmir'de yapılan bir çalışmada (Çiçek, 2015), seçilen tarımsal işletmelerdeki damla sulama sistemlerinde eş su dağılım düzgünlüğünü araştırmıştır. Araştırma için İzmir'in Menemen ilçesinden 10 adet damla sulama yapan zeytin bahçesi belirlenmiştir. Seçilen arazilerdeki damla sulama sistemlerinin, Üniformite (UC) ve Dağılım (EU) katsayıları hesaplanarak eş su dağılımları belirlenmiştir. Seçilen arazilerin çoğunda eş su dağılım değerleri istenen düzeyin altında çıkmıştır. Arazilerde eş su dağılımı sağlanamamasının nedenleri olarak; damlatıcıların tıkanması, lateral borulardaki su basıncının olması gerekenden yüksek olması ve lateral boru uzunluklarının tavsiye edilenden daha kısa olması olarak sıralanmıştır. Eş su dağılımı damla sulama sistemleri için hayati önem taşıyan bir konudur. Bu nedenle eş su dağılımının sağlanması adına üreticilerin aşağıdaki tavsiyelere uyması gerektiği ifade edilmiştir. Bunlar;

- Sulama suyu analiz edilerek damla sulama için uygun olup olmadığının araştırılması,
- Borulardaki kaçakların ve sızmaların önlenmesi, sürekli kontrol edilmesi, değiştirilmesi gerekiyorsa da daha iyi randımanlı su dağıtımını sağlayan boruların alınması,
- Sistem kapasitesine uygun filtre kullanımı, kullanılan filtrelerin düzenli temizlenmesi,
- Eğimli araziler için basınç dengeleyicili damlatıcıların tercih edilmesi, uygun noktalara basınç düzenleyici ekipmanların yerleştirilmesi,
- Belirli periyotlarda pompa, vana, filtreler ve tüm boruların gözden geçirilerek bakımının yapılmasıdır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Çalışma materyalini, İzmir ilinin Kemalpaşa ilçesinde damla sulama sistemi kullanan üreticilerle yüz yüze anket yoluyla elde edilen veriler oluşturmaktadır.

İzmir ili, 37° 51' ve 39° 24' kuzey enlemleri ile 26° 12' ve 28° 29' doğu boylamları arasında, Kemalpaşa ilçesi ise İzmir'in 29 km doğusunda bulunmaktadır. Yüzölçümü 658 km² olup, rakımı 225 metredir (Kemalpaşa Belediyesi, 2014).Yöntem

Çalışma, Kemalpaşa ilçesinde damla sulama sistemi kullanan tarımsal işletme sahipleri ile karşılıklı görüşme yolu ile anket yapılarak yürütülmüştür. Sorular açık uçlu ve kapalı uçlu sorular olarak yöneltilmiştir. Açık uçlu sorular kaynak kişilere bir sınır getirmeden cevap verme imkânı sağlar. Kapalı uçlu sorular ise en azından iki cevap alternatifi sunarlar, cevap veren kişi bunlardan kendisine uygun olanı seçer. Sorulara cevap olan kategoriler önceden belirlenmiş süreksiz kategorileri olan değişkenlerden oluşur. Bu durum, sorunun içeriğinin kaynak kişi tarafından açıkça görülmesine de yardımcı olur (Balci,1997).

Bu çalışmada, ankete katılacak üretici sayısının belirlenmesinde tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde; popülasyonu bir veya bir kaç niteliği bakımından homojen alt gruplara ayırmaya Tabakalama, örneğin bu alt gruplara göre tespitine ise Tabakalı Örnekleme denilmektedir (Karagölge ve Peker, 2002). Örneğe dayalı olarak yapılan tahminlerin duyarlılığı, popülasyonun varyansı ile örnek büyüklüğüne bağlıdır.

Tabakalı Örnekleme Yönteminin uygulanmasında sırasıyla aşağıdaki işlemler yapılmaktadır:

- İncelenmek istenen popülasyon, özelliklerine göre çeşitli alt gruplara (tabakalara) ayrılır. Tabakalama işleminde göz önünde bulundurulacak özelliğe göre, her birimin ait olduğu gruba girmesine dikkat edilir. Popülasyonun tabakalara ayrılmasında "Frekans Diyagramından yararlanılabilir (Karagölge ve Peker, 2002).
- En uygun örnek büyüklüğü tespit edilir.
- Örnek büyüklüğü tabakalara paylaştırılır.
- Her tabakadan örneğe çekilecek birimler belirlenir. Tabakaların her birinin örnek büyüklüğü belirlendikten sonra o tabakadan örneğe çekilecek birim tesadüfî örnekleme ile seçilebilir.

Araştırmada ankete katılan üreticiler, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İzmir İli Kemalpaşa İlçe Müdürlüğü Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) 2015 verileri dikkate alınarak belirlenmiştir. Popülasyon tabakası olarak üreticilerin sahip oldukları arazi büyüklüğü dikkate alınmıştır. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı 2015 yılı ÇKS verilerine (icmaline) göre; Kemalpaşa ilçesinde, 47328 da'ı sulu ve 21501 da'ı kuru olmak üzere toplam 68829 da alan ekim alanı olarak kayıt altına alınmıştır (Çizelge 1).

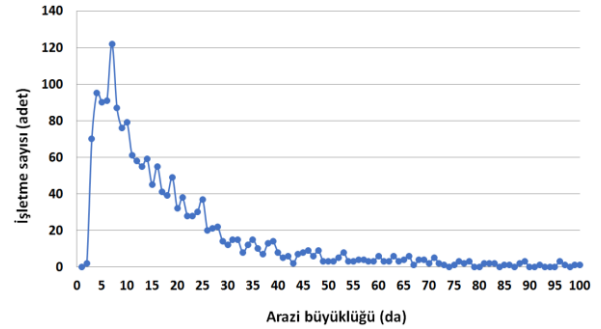
Çizelge 1. Çiftçi kayıt sistemine göre 2015 yılı içinde Kemalpaşa ilçesinde sulu ve kuru tarım yapılan alanlar

Table 1. Irrigated and dry farming areas in district of Kemalpaşa in the year 2015 according to the farmer registration system

Sulama Durumu	Ekim alanı
Sulu tarım yapılan alan	47328 da
Kuru tarım yapılan alan	21501 da
Toplam alan	68829 da

ÇKS verilerine göre Kemalpaşa yöresindeki toplam 2363 tarımsal işletme kaydı arasından sulu tarım yapan işletmeler seçilmiş ve arazi büyüklüklerine göre tabakalar oluşturulmuştur. Buna göre popülasyon büyüklüğü 1746 adet işletmedir. Arazi büyüklüğü 1 da'nın altında olan işletmeler ekonomik büyüklükte olmadığından ve 100 da üzerinde olan işletmeler ise varyansı bozduğundan dikkate alınmamıştır. Tarımsal işletmelerin 1-100 da arasındaki arazi büyüklüklerine göre dağılımları Şekil 1'de verilmiştir.

Bu çalışmada işletmelerin kümelenme durumuna göre 2 ayrı tabaka oluşturulmuştur. 1 da ile 22 da arasındaki büyüklüğe sahip işletmeler 1. tabakada; 22 da dan büyük olup 100 da büyüklüğe kadar olan işletmeler ise 2. tabakada yer almıştır.



Şekil 1. Tarımsal işletmelerin arazi büyüklüklerine göre dağılımları

Figure 1. Distribution of farms by land size

Her tabakanın normale yaklaşabilen dağılımı sağlanmıştır. Tabakaların normal dağılım göstermesi için çarpıklık ve basıklık değerlerinin (skewness ve kurtosis) -1.5 ile +1.5 arasında olması gerekir (Tabachnick and Fidell, 2013). Buna göre SPSS istatistiksel analiz programında belirlenen tabaka seçiminin doğruluğu analiz edilmiş ve Çizelge 2'de görüldüğü gibi çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1.5 ile +1.5 arasında olması nedeniyle bu tabakaların uygun olduğu belirlenmiştir.

Tesadüfi tabakalı örnekleme yöntemi ile aşağıdaki eşitlik kullanılarak (Yamane vd., 2001) örnek hacmi belirlenmiştir.

$$n = \frac{\sum N_h \cdot S_h^2}{N^2 \cdot D^2 + \sum N_h \cdot S_h^2} \quad [1]$$

Eşitlikte;

n: Örnek hacmi

N: Popülasyondaki birim sayısı

N_h : h'inci tabakadaki birim sayısı

S_h^2 : h'inci tabakanın varyansı

D^2 : (d^2/z^2)

d: Araştırmacı tarafından kabul edilebilecek maksimum hata miktarı veya örnek ortalaması ile popülasyon ortalaması arasındaki fark

z: Bu hata payına göre standart normal dağılım tablosundaki z değeridir.

1 – 22 da arası 1. tabaka, 22.12 – 100 da arası 2. tabaka olarak alınmıştır. Buna göre hesaplama için gerekli değerler aşağıda verildiği gibi alınmıştır.

N=1746

$N_1 = 1300$

$S_1^2 = 31.531$

$N_2 = 446$

$S_2^2 = 307.332$

z= %90 doğruluk için = 1.645

Popülasyon ortalaması = 17.25103

%10 hata payı için: $17.25103 / 10 = 1.725103$

$D = 1.725103 / 1.645 = 1.0488695$

$D^2 = 1.09976$

Çizelge 2. Tabakalara göre istatistiksel analiz tablosu.

Table 2. Table of statistical analysis according to stratification

Değerler	Tabaka		Tabaka	
	İstatistik	Std. Hata	İstatistik	Std. Hata
Ortalama	9.3791	0.15574	40.1961	0.83011
Ortanca	8.2990		34.1855	
Varyans	31.531		307.332	
Standart Sapma	5.61523		17.53088	
En az	1.00		22.12	
En çok	22.00		98.48	
Oran	21.00		76.35	
Çeyrek değerler genişliği	8.57		24.22	
Çarpıklık (Skewness)	0.496	0.068	1.191	0.116
Basıklık (Kurtosis)	-0.842	0.136	0.752	0.231

Buna göre örnek hacmi, 1 nolu eşitlik kullanılarak aşağıda gösterildiği gibi 88 işletme olarak hesaplanmıştır.

$$n = \frac{1746 \times ((1300 \times 31.531) + (446 \times 307.332))}{1746^2 \times 1.09976 + ((1300 \times 31.531) + (446 \times 307.332))} = 88$$

Frekans oranlarına göre her bir tabaka için anket yapılacak üretici sayısı ise 1. tabaka için 66 kişi ve 2. tabaka için 22 kişi olacak şekilde belirlenmiştir (Çizelge 3).

Anketler sonunda elde edilen veriler EXCEL programına yüklenerek istatistiksel ve grafiksel olarak veri-kütüğü oluşturulmuştur.

Çizelge 3. Oransal tabakalı örnekleme yöntemine göre hesaplanan örnek büyüklükleri

Table 3. Sample size according to the proportionate stratified sampling method

İşletme Grupları	Tabaka Sınırları (da)	Varyans (S_h^2)	Frekans (N_h)	Frekans Oranı (%)	Örnek Büyüklüğü (n)
1	1 – 22	31.531	1300	74.46	66
2	22.12 – 100	307.332	446	25.54	22
Toplam	-	-	1746	100	88

BULGULAR ve TARTIŞMA

Anket çalışmasına katılan üreticilerin sosyoekonomik durumu

Anket çalışmasına katılan üreticilerin, ortalama yaşı 57.1 olup ailedeki ortalama birey sayısı 3.5 tir. Üreticilerin % 75'i ilkököl mezunudur (Çizelge 4).

Çizelge 4. Anket çalışmasına katılan üreticilerin eğitim durumu

Table 4. Educational status of farmers participating in the survey

Eğitim Kurumu	Oran (%)
İlkokul	75
Ortaokul	5
Lise	15
Yükseköğrenim	5

Çalışmaya katılan üreticilerin sosyal güvence durumu Çizelge 5'te verilmiştir. Buna göre üreticilerin %55'i Bağ-kur hizmetlerinden faydalanmakta, % 1'inin ise hiçbir sosyal güvencesi bulunmamaktadır. Sosyal güvencesi olmayan üretici oranının düşük olması sevindirici bir durumdur.

Çizelge 5. Anket çalışmasına katılan üreticilerin sosyal güvence durumu

Table 5. Social security status of farmers participating in the survey

Kuruluş	Oran (%)
Bağ-kur	55
Emekli Sandığı	4
SSK	38
Yeşil Kart	2
Sosyal Güvence Yok	1

Tarım sektöründeki üreticileri ekonomik anlamda destekleyen üretici örgütleri içerisinde en fazla üye kaydı yapan kuruluş % 82 ile Ziraat odasıdır (Çizelge 6).

Her üç kuruluşa da üye olan üretici oranı % 18, hem Ziraat odası hem de sulama kooperatiflerine üye olan üreticilerin oranı % 32, hem Ziraat odası hem de Tarım kredi kooperatifine üye olan üreticilerin oranı ise % 37 dir. Tarımsal danışmanlık, zirai ilaç ve gübre temini, kiralık alet ekipman kullanımı gibi hizmetlerinden dolayı ziraat odaları yüksek oranda tercih edilmektedir.

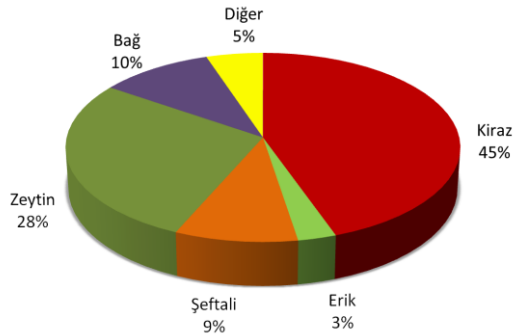
Çizelge 6. Anket çalışmasına katılan üreticilerin tarımsal kuruluşlara üyelik durumu

Table 6. Membership status to the agricultural organizations of farmers participating in the survey

Kuruluş	Oran (%)
Ziraat Odası	82
Sulama Koop	40
Tarım Kredi Koop	38
Üyelik Yok	8
Hepsine birden üye	18

Çalışmaya katılan üreticilerin ürettiği ürünler

Kemalpaşa'nın tarımsal ürün deseni içerisinde en büyük payı kiraz, zeytin ve üzüm almaktadır. Yapılan görüşmelere göre üreticilerin % 45'i kiraz üretimi yaptığını belirtmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Anket sonuçlarına göre üreticilerin üretim deseni

Figure 2. Pattern of agricultural production according to the survey results

Çalışmaya katılan işletmeler içerisinde birinci tabaka için ortalama arazi büyüklüğü 11.7 da, ikinci tabaka için ortalama arazi büyüklüğü 38.9 da ve çalışma yapılan tüm işletmeler için ortalama arazi büyüklüğü 17.7 da dır. Üreticilerin kendi beyanlarına göre, birim alandan elde ettikleri ortalama gelir ise 2972.13 TL/da dır. Bu gelirin ortalama % 10.68'i sulama gideri olarak harcanmaktadır.

Çalışmaya katılan ve birim alandan farklı gelir elde eden üreticilerin "Damla sulama sistemi ile arazinizi sulamaya başladıktan sonra sulama için kullandığınız elektrik veya su miktarında artma ya da azalma oldu mu?" sorusuna verdikleri cevaplara göre, damla sulama kullanımının su ve enerji tasarrufu üzerindeki etkisi Çizelge 7'de gösterilmiştir.

Çizelge 7. Birim alandan elde edilen tarımsal gelir ile damla sulama kullanımının sağladığı su ve enerji tasarruf arasındaki ilişki (%)

Table 7. The relationship between agricultural income from unit area and water and energy saving provided by the use of drip irrigation

Birim alandan elde edilen tarımsal gelir (TL/da)	Değişim olmadı	%10- %30 tasarruf edildi	%40- %50 tasarruf edildi	Tüketim arttı	Toplam
0-499	2.3	3.4	0	0	5.7
500-1999	17	9.1	0	2.3	28.4
2000-2999	6.8	10.2	2.3	1.1	20.4
3000<	4.5	19.4	11.4	10.2	45.5
Toplam	30.6	42.1	13.7	13.6	100

Birim alandan elde edilen gelir seviyesi arttıkça %10 – 30 ve % 40 – 50 arasında tasarruf ettiğini ifade eden üretici miktarı da artmıştır. Diğer yandan, düşük gelir elde eden 500 – 1999 TL/da seviyesinde herhangi bir tasarruf sağlanmadığını yani su ve enerji miktarında değişim olmadığını düşünen üretici oranı oldukça yüksektir (%17). Bu değerlerden yola çıkarak daha bilinçli üretim yapan işletmelerin hem birim alanda yüksek gelir elde ettiklerini hem de sulama sistemini doğru kullandıklarından daha fazla tasarruf ettiklerini söylemek mümkündür.

Çalışma yapılan bölgedeki sanayi tesislerinin çevresel etkileri

Tarım arazilerinin yanı sıra gelişen bir sanayi bölgesi olan Kemalpaşa'da sanayi tesislerinin tarım alanlarına ve sulama kuyularına etkisinin belirlenmesi amacıyla da sorular sorulmuştur. Alınan yanıtlara göre sanayi tesisleri ile tarım alanları arasındaki mesafe

hala kabul edilebilir seviyededir. Sanayi tesislerinin tarım alanlarına verdiği zararlar ilgili olarak sorulan sorularda, ankete katılan üreticilerin çoğunun sanayi alanlarından uzak bölgede arazileri olduğundan herhangi bir zarar görmediği belirlenmiştir (Çizelge 8).

Çalışma yapılan bölgede, sanayi tesislerinin yeraltı sularının azalmasına ve tarımsal sulamaya etkisi oldukça düşüktür.

Sanayi tesislerine yakın arazisi olan üreticilerin şikâyetleri ise;

- Hava ve çevre kirliliği,
- Fare, sinek gibi zararlı hayvanların artışı
- En çok şikâyet ise kötü kokular olmuştur.

Çizelge 8. Kemalpaşa'da sanayi tesislerinin tarım alanlarına ve sulama kuyularına etkisi

Table 8. The effect of industrial facilities on agricultural areas and irrigation wells in Kemalpaşa

Anket sorusu	Anket Cevapları	Oran (%)
Sulama yaptığınız arazinizin yakınlarında sanayi tesisi var mı?	Hayır	75
	Evet	25
Sanayi tesislerinin tarımsal üretiminde size zararı var mı?	Hayır	86
	Evet	14
Yakınızdaki sanayi tesisleri sulama suyunuzda azalmaya neden oldu mu?	Hayır	82
	Evet	18

Çalışmaya katılan üreticilerin damla sulama sistemi ile ilgili teknik bilgi düzeyi ve yaşanan problemler

Üreticilerin damla sulama kullanımındaki teknik bilgi, beceri ve tecrübelerinin belirlenmesi ve yaşanan problemlerin ortaya konması amacıyla yapılan çalışmada, üreticiler, ortalama 12 yıldır damla sulama ile sulama yaptıklarını, sulama takvimini ise çoğunlukla ağaçların yapraklarına ve havanın sıcaklık durumuna göre belirlediklerini bildirmişlerdir.

Sulama takvimi gibi önemli bir konuda üreticilerin bilinç seviyesi oldukça düşüktür. Birçoğu herhangi bir takvime uymadan sulama yapmaktadır. Sulama takviminin önemi ve gerekliliği ile ilgili bilgilendirme yapılması tarımsal faaliyetlerin geleceği ve su tüketimi açısından oldukça önemlidir.

Damla sulama sistemi projesi için gerekli hesaplamaların yapılabilmesi için bir takım analizler gereklidir. Bunların başında toprak analizi gelir. Toprak bünyesi, infiltrasyon hızı bilinmeden doğru hesaplama yapılabilmesi mümkün değildir. Üreticilerin % 34'ü toprak analizi yaptırdıklarını bildirmişlerdir (Çizelge 9).

Toprak analizi genellikle gübreleme amaçlı yapıldığından toprak infiltrasyon hızı ile ilgili bilgi sahibi olan üretici sayısı oldukça azdır. Ancak üreticiler

tecrübeyle kendi arazilerinin su geçirgenlik seviyesini bildiklerini söylemişlerdir.

Damla sulama sistemlerinde dalgıç pompa kullanımı oldukça yaygındır. Zaman zaman yerin 150 – 200 m derinine kadar inilerek çıkarılan sularla sulama yapılmaktadır. Ancak bu suyun sulama yapılabilir kalite de olup olmadığı, kum, kireç, asitlik oranının ne kadar olduğu bilinmeden bilinçsizce sulama yapılması da beraberinde bazı problemler getirmektedir. Problemlerin çözülmesi adına yapılması gereken işlem basit bir su analizinden geçmektedir. Çalışmaya katılan üreticilerimizin yalnızca % 28'i su analizi yaptırdığını bildirmişlerdir.

Çizelge 9. Üreticilerin toprak ve su analizi ile bitki su tüketimiyle ilgili değerlendirmeleri

Table 9. Farmers' evaluation on soil and water analysis and plant water consumption

Anket sorusu	Anket Cevapları	Oran (%)
Toprak analizi yaptırdınız mı, Toprağınızın su geçirgenliğini biliyor musunuz?	Evet	34
	Hayır	19
	Tecrübeye dayanarak	47
Su analizi yaptırdınız mı?	Hayır, su analizi yaptırmadım	72
	Evet, su analizi yaptırdım	28
Yetiştirdiğiniz ürünlerin bitki su tüketimini araştırdınız mı?	Hayır	94
	Evet	6

Birim alandan elde edilen gelir arttıkça su analizi yaptıran oranı da buna bağlı olarak artmaktadır. Ancak su analizi yaptıran bilinci genel olarak istenilen seviyelerde değildir (Çizelge 10).

Çizelge 10. Birim alandan elde edilen gelir ve su analizi yaptıran durumu arasındaki ilişki (%)

Table 10. The relationship between agricultural income from unit area and conducted of water analysis

Birim alandan elde edilen tarımsal gelir (TL/da)	Su analizi yaptırdı mı?		
	Hayır	Evet	Toplam
0 - 499	5.7	0	5.7
500-1999	25	3.4	28.4
2000-2999	17	3.4	20.4
3000<	23.9	21.6	45.5
Toplam	71.6	28.4	100

Damla sulama projelerinin uygulaması ile ilgili bilinmesi gereken önemli hususlardan biri de bitki su tüketimidir. Bu konuda sorulan soruya; çalışmaya katılan üreticilerin % 94'ü yetiştirdikleri ürünlerin su tüketimiyle ilgili bilgi sahibi olmadıklarını, bu konuyla ilgili herhangi bir araştırma yapmadıklarını bildirmişlerdir (Bkz. Çizelge 9).

Damla sulama sisteminde kullanılan pompalar

Damla sulama sistemlerinde yaygın olarak kullanılan dalgiç pompaların verimli kullanımı için doğru sondaj ve doğru pompa seçimi çok önemlidir. Çalışmaya katılan üreticilerin % 98'i sondaj aşamasında herhangi bir problem yaşamadıklarını, % 73'ü sondaj yapan firmanın verdiği bilgilere güvendiğini, %21'i ise firmanın herhangi bir bilgi vermediğini bildirmiştir (Çizelge 11).

Çizelge 11. Sondaj firmasına güven

Table 11. Confidence in the drilling company

Anket sorusu	Anket Cevapları	Oran (%)
Sondaj yapan firmanın açılan kuyu ve seçilen pompa ile ilgili verdiği bilgilere güveniyor musunuz?	Evet, Güveniyorum	73
	Bilgi vermedi	21
Sondaj aşamasında herhangi bir problem yaşadınız mı?	Hayır, Güvenmiyorum	6
	Evet, Yaşadım	2
	Hayır, Yaşamadım	98

Sondaj yapan firmayla metre bazında yapılan ticari anlaşma neticesinde gereğinden fazla derin açılan kuyular oldukça yaygındır. Örneğin; kuyu derinliği 150 m, pompa montaj derinliği 50 m olan örneklere rastlamak mümkündür. Pompa montajı için kuyunun statik ve dinamik su seviyelerinin bilinmesi gerekir; ancak üreticiler bir takım kulaktan dolma bilgilerle pompalarının montaj derinliğini belirlemektedirler. Çalışmaya katılan üreticilerin % 77'si de sondaj yapan firmanın önerdiği derinlikte kuyu açtıklarını bildirmişlerdir.

Pompa seçimi sulama sisteminin randımanlı çalışması açısından çok önemlidir. Uygun seçilmemiş bir pompa aşırı elektrik tüketimine neden olabilir. Damlatıcıların istediği basıncın altında ya da üstünde su verebilir. Kuyunun yapısına uygun olmayabilir. Sık arızalanabilir.

Pompa seçimi için önemli kriterler manometrik yükseklik ve debidir. Bu iki kriter sayesinde pompa kapasitesi belirlenir. Pompa kapasitesini belirleyebilmek için sulama sisteminin ihtiyacı olan saatlik su ihtiyacını ve bu suyun ne kadar basınçla ihtiyaç duyulacağını doğru olarak belirlenmesi gerekmektedir.

Üreticilerin % 89'u pompa kapasitesiyle ilgili olarak sondaj yapan firmanın önerisini dikkate aldıklarını belirtmişlerdir (Çizelge 12).

Çizelge 12. Pompa kapasitesini belirleme şekli

Table 12. Pump capacity determination method

Anket Cevapları	Oran (%)
Sondaj yapan firmanın tavsiyesine uydum	89
Tecrübeye dayanarak tahmini bir pompa aldım	8
Sulama projesinden çıkan sonuca göre karar verdim	3

Pompa kapasitesinin sulama projesine uygun olduğunu belirten üretici oranı % 29, kullandıkları pompanın sulama projesine uygun olup olmadığını bilmeyen üreticilerin oranı ise % 6 olmuştur. Pompasının debi, basınç değerini ölçtüren üretici oranı yalnızca % 8'dir. Ölçülen bu değerleri katalog değerleriyle karşılaştırıp uygun olduğunu bildiren üretici oranı ise % 14 tür. Üreticilerin % 13'ü ise ihtiyacından daha büyük pompa kullandığını bildirmiştir (Çizelge 13).

Çizelge 13. Pompa seçiminin önemi ile ilgili değerlendirme

Table 13. Evaluation on the importance of pump selection

Anket sorusu	Anket Cevapları	Oran (%)
Pompanızın motor gücü, debi, basınç değerlerini ölçtünüz veya ölçtünüz mü?	Hayır	92
	Evet	8
Pompanızın motor gücü, debi, basınç değerleri satıcının söylediği katalog değerleri ile uyuyor mu?	Bilinmiyor	86
	Evet	14
	Hayır	-
Sulama sistemi için kullanılan pompa kapasitesi sulama projesine uygun mu?	Hayır	65
	Evet	29
	Bilinmiyor	6
Kuyunuzda ki su seviyesinin zamanla azalacağı düşüncesiyle ihtiyaçtan daha büyük basınçta (Hm) pompa kullanıyor musunuz?	Hayır	84
	Evet	13
	Bilinmiyor	3

Hesaplanan kapasitenin üzerinde motor gücüne sahip pompa seçimi sıkça rastlanan hatalardan biridir. Bu nedenle, pompaların kapasitesinin belirlenmesi ve doğru pompa seçimi ile ilgili bölgede bilgilendirme çalışması yapılması faydalı olacaktır.

Ülkemizin su zengini bir ülke olmadığını biliyoruz. Yer altı ve yer üstü su kaynakları bilinçsiz ve aşırı kullanımdan dolayı su kaynakları azalma eğilimindedir. Özellikle ruhsatsız açılan sondaj kuyuları problem haline gelmiştir. Çalışma yapılan bölgede üreticilerin tamamına yakın bir kısmı sulama yaptıkları kuyunun

su veriminden memnun olduklarını, herhangi bir su sıkıntısı yaşamadıklarını ifade etmişlerdir. % 21'i daha az suya ihtiyaç duyduğunu, % 3'ü ise önceki senelere göre su ihtiyacının arttığını bildirmiştir. Dönemsel kuraklıklar, yağışların düzensizliği gibi nedenler dışında su yeterliliği açısından önemli bir problem görünmemektedir.

Çizelge 14. Sondaj kuyuları ve su kapasitesi ile ilgili değerlendirme

Table 14. Evaluation on irrigation water-well and their capacity

Anket sorusu	Anket Cevapları	Oran (%)
Son 10 yıl içinde mevcut kuyunuzun derinliğini arttırdınız mı?	Hayır	96
	Evet	4
Son 10 yıl içinde mevcut kuyunuzun debisi yetmediği için yeni bir kuyu açtırdınız mı?	Hayır	93
	Evet	7
Önceki senelere göre sulama suyu kullanımınızda artma ya da azalma oldu mu?	Değişmedi	76
	Azaldı	21
	Arttı	3

Çalışmaya katılan üreticilerin % 89'u pompalarını elektrik enerjisi kullanarak çalıştırdıklarını bildirmişlerdir. Üreticilerin % 82'si güneş veya rüzgâr enerjisi kullanarak pompalarını çalıştırabileceklerini bilmektedir (Çizelge 15).

Çizelge 15. Kullanılan pompa ile ilgili değerlendirme

Table 15. Evaluation on the used pump

Anket sorusu	Anket Cevapları	Oran (%)
Pompanız elektrikle mi akaryakıtla mı çalışıyor?	Elektrik	89
	Akaryakıt	11
Güneş veya rüzgâr enerjisini kullanarak pompanızı çalıştırabileceğinizi biliyor musunuz?	Evet	82
	Hayır	18
Tamir ve bakım hangi sıklıkla yapılıyor	Arızalanınca	98
	Belirli periyotta	2

Pompalarla ilgili bir diğer konuda tamir bakım durumudur. Tüm hareketli makineler gibi pompalarda zaman zaman arızalanabilen, tamir ve bakım isteyen makinelerdir. Pompa arızalarını minimize etmek ve tamir masraflarını azaltmak için periyodik bakım şarttır. Ancak üreticilerin % 98'i herhangi bir bakım yaptırmadığını, pompalar arızalanınca tamir ettiklerini belirtmişlerdir.

Derin kuyu pompalarında yaşanan arızaların giderilmesi için önce pompanın bulunduğu yerden çıkarılması ve tamir edildikten sonra tekrar aynı

derinliğe indirilmesi gerekmektedir. Ciddi bir işçilik gerektiren bu söküp - takma işlemi pompa tamirinde önemli masraf kalemlerindedir.

Elektrik kaynaklı arızalar pompalarda en sık rastlanan arıza türüdür (Çizelge 16). Elektrik tesisatının ve kontrol panosunun uygun kapasitede seçimi de doğru pompa seçimi kadar önemlidir.

Çizelge 16. Pompa arızaları ile ilgili değerlendirme

Table 16. Evaluation on the pump malfunctions

Anket sorusu	Anket Cevapları	Oran (%)
Pompanızda en fazla hangi arıza yaşıyor?	Elektrik kaynaklı arızalar	74
	Kuyuda su kalmaması sebebiyle oluşan arızalar	14
	Çakıl, kum, mil gibi kuyudan kaynaklanan arızalar	44
	Aşırı kireçli, tuzlu su kaynağından kaynaklanan arızalar	10
	Yanlış sondajdan kaynaklanan arızalar	4
	Yanlış montajdan kaynaklanan arızalar	1
	Pompa kapasitesinin yanlış seçilmesinden kaynaklanan arızalar	1
	Kuyu derinliğinin yanlış olmasından kaynaklanan arızalar	1
	Henüz pompa kaynaklı arıza yaşamadım	14

Ankete katılan üreticilerin % 28'i pompa arızaları ile ilgili olarak hem elektrik kaynaklı, hem de çakıl, kum, mil gibi kuyudan kaynaklı arızalar yaşadıklarını bildirmişlerdir.

Damla sulama sisteminde kullanılan filtreler

Damla sulama sisteminde tüm ekipmanların, pompa, vana, boru ve özellikle filtrelerin uygun çapta ve kapasitede amacına uygun olarak seçilmesi ve kurulması gerekmektedir. Kemalpaşa bölgesinde en sık kullanılan filtre türü hidrosiklon ve disk filtrelerdir. Her iki filtrenin birden aynı sistemde kullanım oranı da oldukça yaygındır (Çizelge 17).

Çizelge 17. Damla sulama sistemlerinde filtre kullanımı ile ilgili değerlendirme

Table 17. Evaluation on filter usage in drip irrigation systems

Anket sorusu	Anket Cevapları	Oran (%)
Damla sulama sisteminizde kullandığınız filtre tipi ne?	Hidrosiklon filtresi	76
	Elek veya Disk filtresi	76
	Kum çakıl filtresi	-
	İki filtreyi de kullanan	51.5
	Hiç kullanmayan	10

İzmir İli Kemalpaşa İlçesindeki Damla Sulama Sistemlerinin Kullanımının İncelenmesi

Filtrelerin kullanımı kadar projeye uygun olup olmadığı da önemlidir. Çalışma yapılan bölgede filtrelerin yalnızca % 30'u projesine uygun kullanılmaktadır.

Birçok üretici filtrelerin sık tıkanmasını ve bu nedenle sık temizleme ihtiyacı doğmasını gerekçe göstererek özellikle disk filtrelerin süzme elemanlarını çıkartmış ve sulama sistemini filtresiz kullanmaya başlamışlardır.

Çizelge 18. Filtrelerin projeye uygunluk durumu

Table 18. Suitability of the filters for the project

Anket sorusu	Anket Cevapları	Oran (%)
Filtreler projeye uygun mu?	Hayır	44
	Evet	30
	Bilmiyor	26

Üreticilere yeniliklerle ilgili bilgiler verilerek bilinç düzeyi artırılabilir. Örneğin otomatik geri yıkamalı filtrelerin kullanılması sağlanırsa temizleme sorunu ortadan kalkacak daha sağlıklı bir sulama yapılabilecektir.

Üreticilerin damla sulama yöntemi tercihleri

Kemalpaşa'da damla sulama sistemi kullanımı yaklaşık 20 yıl önce başlamıştır. O günden bu yana üreticiler birçok konuda bilgi ve tecrübe sahibi olmuşlardır. Üreticilerin yarıdan fazlası düşük kaliteli ve ucuz malzeme almaktan kaçınmaktadır. Yeni bir malzeme ihtiyacı olduğunda üreticilerimizin % 93'ü malzeme kalitesini, % 48'i komşu akraba tavsiyesini, % 40'ı ise fiyatı baz aldıklarını bildirmişlerdir (Çizelge 19).

Malzeme seçimi ile ilgili sorulara verilen cevaplar içerisinde ilk üç cevabın da doğru olduğunu düşünen, yani hem malzeme kalitesi, hem komşu akraba tavsiyesi ve hem de malzeme fiyatının önemli olduğunu düşünen üretici oranı % 10'dur.

Yapılan anketlerde üreticilerin damla sulama sistemini kullanma nedenlerine ilişkin sonuçlar Çizelge 20'de verilmiştir.

Çizelge 19. Üreticilerin sulama sistemi satın alırken dikkate aldığı kriterler

Table 19. The criteria considered by farmers when purchasing irrigation systems

Anket sorusu	Anket Cevapları	Oran (%)
Sulama sistemi satın alırken sizin için önemli olan seçenekler hangileridir?	Malzeme kalitesi	93
	Komşu - akraba tavsiyesi	48
	Fiyatı	40
	Kolay temin edilebilir olması	19
	Sondaj yapan firmanın tavsiyesi	10
	Teslim süresi	7
	Diğer	9

Çizelge 20. Üreticilerin damla sulama sistemini kullanma nedenlerine verdikleri cevaplar

Table 20. Answers of farmers to the questions of reasons for using drip irrigation system

Anket sorusu	Anket Cevapları	Oran (%)
Neden damla sulama sistemini kullanıyorsunuz?	Sulama İşçiliği gerektirmemesi	92
	Gübreleme kolaylığı	65
	Enerji ve su tasarrufu	41
	Yabancı otlarla mücadele avantajı	21
	Üretimde verim artışı	18
	Diğer	3

Araştırmada yer alan Kemalpaşalı üreticilerin % 92'si damla sulama sistemini tercih etme sebebi olarak, daha az işçilikle sulama işinin yapılabilme avantajı olduğunu belirtmişlerdir. Damla sulama sistemlerinin en önemli avantajı olan enerji ve su tasarrufu benimseyen üreticilerin oranı ise % 41'dir.

Damla sulama sistemlerinin işçilik gerektirmemesi, gübreleme de kolaylık sağlaması, su ve enerji tasarrufu sağlaması avantajlarının üçünü birden cevap olarak veren üretici oranı % 19.3'dür. Gübreleme kolaylığı ve enerji tasarrufu şıklarının ikisini birden tercih eden üretici oranı ise % 25'dir.

Üreticilerin yarıdan fazlası damla sulama sistemlerinin projesinin olmadığını, projesi olanların ise sadece %69'u projeye uygun kurulum yapıldığını bildirmişlerdir (Çizelge 21).

Sulama projesi olduğunu söyleyen üreticilerin içerisinde sulama sisteminin projesine uygun kurulduğunu söyleyen üreticilerin oranı ise % 69'dur.

Çizelge 21. Damla sulama sistemi projesi ve projeye uygunluk durumu

Table 21. Drip irrigation system project and suitability for the project

Anket sorusu	Anket Cevapları	Oran (%)
Damla sulama sisteminizin projesi var mı?	Hayır, projesi yok	59
	Evet, projesi var	36
	Projesi olup olmadığını bilmiyor	5
Damla sulama sisteminizin projesine uygun kurulumu yapıldı mı?	Evet, projeye uygun	69
	Hayır, projeye uygun değil	16
	Projeye uygun olup olmadığını bilmiyor	15

Sulama projelerinde sulama takvimlerinin önemi büyüktür. Yapılan hesaplamalar sayesinde uygun bir sulama takvimi belirlenerek üreticinin bu takvime

uyması beklenir. Üreticilerin % 27'si hem ağaçların yapraklarının durumuna göre hem de hava sıcaklığına göre sulama zamanını belirlemektedirler. Yalnızca % 6'lık bir kısım sulama takvimine uymaktadır. Üreticilerin % 13'lük bir kısmı ise herhangi bir hesap yapmadan tamamen tecrübe olarak belirledikleri; haftada bir, on günde bir gibi periyodik sürelerde sulama yapmaktadırlar (Çizelge 22).

Çizelge 22. Sulama zamanını belirleme yöntemi

Table 22. Irrigation time determination method

Anket sorusu	Anket Cevapları	Oran (%)
Sulama zamanını nasıl belirliyorsunuz?	Ağaçların yapraklarının durumuna göre	74
	Hava sıcaklığına göre	42
	Projedeki takvime göre	6
	Diğer	13

Yüzey sulama ve damla sulama sistemlerini, karşılaştırdığımızda damla sulama sisteminde sulama randımanının daha yüksek olduğu bilinmektedir (Kanber, 2005). Yapılan bu çalışma sayesinde uygulamada elde edilen verilerin teorik verilere ne kadar yaklaşabildiğini üretici gözünden değerlendirme imkânı bulunmuştur.

Çalışmaya katılan üreticilerin %30.6'sı herhangi bir tasarruf elde edemediklerini, %13.6'sı ise sulama masraflarının arttığını, sulama için daha fazla para ödediklerini belirtmişlerdir (Çizelge 23).

Çalışma yapılan bölgede damla sulama sistemi oldukça yaygın kullanılmasına rağmen çalışmaya katılan üreticilerin yalnızca % 55.8'i enerji veya su tasarrufu sağladığını düşünmektedir.

Çizelge 23. Su ve enerji tasarrufu durumu

Table 23. Consideration of water and energy saving

Anket sorusu	Anket Cevapları	Oran (%)
Damla sulama sistemi kullandıktan sonra su ve enerji tasarruf oldu mu?	Değişme olmadı	30.6
	%10 - %30 tasarruf oldu	42.1
	% 40 - %50 tasarruf oldu	13.7
	Elektrik ve su tüketimi arttı	13.6

Anket çalışmasına katılan üreticilerin sulama projesi yaptırma durumu ile su ve enerji tasarrufu seviyesi karşılaştırılması durumunda, üreticilerin % 26.2'si sulama sisteminin projesinin olduğunu ve damla sulama sisteminin su ve enerji tasarrufu sağladığını düşünüyor; % 29.6'sı sulama sisteminin projesinin olmadığı halde tasarruf sağlandığı kanaatindedir (Çizelge 24).

Çizelge 24. Sulama projesi yaptırma durumu ile su ve enerji tasarrufu seviyesi arasındaki ilişki (%)

Table 24. Relationship between the water and energy saving and with or without irrigation project

Proje durumu	Damla sulama sistemi kullandıktan sonra tasarruf oldu mu?				
	Değişim olmadı	%10-%30 Tasarruf	%40-%50 Tasarruf	Tüketim arttı	Toplam
Var	4.5	20.5	5.7	5.7	36.4
Yok	26.1	21.6	8.0	7.9	63.6
Toplam	30.6	42.1	13.7	13.6	100

Damla sulama sistemi tüm aşamaları detaylı olarak hesaplanarak yapılması gereken ve uygulandığında yüksek randıman sağlayan bir sistemdir. Plansız, hesapsız yapılan uygulamalarda ancak işçilik ve gübreleme gibi tali avantajlar sağlanabilmektedir. Yapılan çalışma su ve enerji tasarrufunun maalesef beklenen düzeyde olmadığını göstermiştir.

Damla sulama sistemlerinde yaşanan problemler

Çalışma yapılan bölgede damla sulama sistemleri ile ilgili en sık rastlanan problem damlatıcıların tıkanma problemi (Çizelge 25). Filtrelerin uygun kullanılmadığı ya da disk filtrelerin süzme elemanlarının çıkartılarak kullanıldığı düşünüldüğünde bu sonuç çok şaşırtıcı değildir.

İkinci en sık yaşanan problem ise sıcak havalarda susayan bazı kemirgen hayvanlar ve kuşlar tarafından lateral boruların delinmesidir. Her iki problemi birden yaşayan üreticilerin oranı ise % 58'dir. Üçüncü sırada ise bir türlü önüne geçilemeyen hırsızlık problemi. Elektrik trafosu, trafonun yağı, vanalar, lateral borular, elektrik kabloları her türlü ekipman risk altındadır. En sık rastlanan bu üç problemin üçünü birden yaşadıklarını söyleyen üretici oranı ise % 28'dir.

Çizelge 25. Damla sulama sistemlerinde yaşanan problemler

Table 25. Problems in the drip irrigation systems

Anket sorusu	Anket Cevapları	Oran (%)
Damla sulama sisteminde en çok hangi sorunlarla karşılaşıyorsunuz?	Damlatıcılar tıkanıyor	82
	Lateral borular deliniyor	70
	Hırsızlık	40
	Pompa kaynaklı arızalar	18
	Filtreler tıkanıyor	24
	Elektrik kaynaklı arızalar	11
Su kapasitesi yetmiyor	11	

Tıkanan damlatıcıların açılması, tekrar işler hale getirilmesi için uygulanan birkaç yöntem mevcuttur. Ancak çalışmaya katılan üreticilerin çoğunluğu tıkanan damlatıcıların açılması ile ilgili çözüm üretmek yerine o hattaki boruları yenilemeyi tercih etmektedirler (Çizelge 26).

Damla sulama sistemlerinde kullanılan damlatıcılar oldukça hassas yapıda imal edilirler. Bu sebeple tıkanan damlatıcıların fırça ve benzeri alet yardımıyla açılmaya çalışılması damlatıcıların debi ve basınç dengesinde değişmelere ve kontrolsüz sulamaya neden olabilmektedir. Buna rağmen üreticilerin % 25'i bu yönetime başvurmaktadır.

Çizelge 26. Üreticilerin tıkanan damlatıcıları açma yöntemleri

Table 26. The methods used by farmers to open clogged drippers

Anket sorusu	Anket Cevapları	Oran (%)
Damla sulama sisteminde tıkanan damlatıcıları açma yönteminiz nedir?	O hattaki boruyu yeniliyorum	51
	Fırça vb. aletle açmaya çalışıyorum	25
	Asitli suyla yıkıyorum	22
	Basıncılı suyla yıkıyorum	28
	Diğer	7

Damla sulama sistemleri ile ilgili yaşanan diğer bir sorun ise projesi yapılıp kurulumu yapıldıktan sonra, herhangi bir proje değişikliği ya da ek hesaplama yapılmaksızın, özellikle ana borulara ekleme yapılarak daha geniş bir alanın sulanmaya çalışılmasıdır. Çalışmaya katılan üreticilerin % 18'i sulama sistemi kurulduktan sonra ek yaptırdıklarını bildirmiştir (Çizelge 27).

Kemalpaşa bölgesinde özellikle kiraz ağaçlarının hassas olmasından dolayı, bazı olumsuz şartlarda ağaçlar kurumaktadır. Kuruyan ağaçların yerine yeni fidan dikiminde ise dikkat edilmesi gereken hususlar vardır. Bunların başında sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin değiştirilmemesi gelmektedir. Bu mesafeler bozulduğunda sulama projesinde de değişiklik yapmak gerekebilir. Çalışma yapılan bölgede bu konuyla ilgili bilinç düzeyi oldukça yüksektir. Üreticilerimizin %98'i yeni fidan dikiminde sulama hattının bozulmamasına dikkat ettiklerini, % 91'i tüm araziye eşit su verdiklerini, ağaçların yaşlarına, ihtiyaçlarına göre herhangi bir ayarlama yapmadıklarını bildirmişlerdir (Çizelge 27).

Çizelge 27. Sulama sistemine sonradan ekleme yapılma durumu

Table 27. Post addition to the irrigation system

Anket sorusu	Anket Cevapları	Oran (%)
Sulama borularına sonradan ekleme yapıldı mı?	Hayır	82
	Evet	18
Yeni fidan dikerken sıra aralarının bozulmamasına dikkat ediyor musunuz?	Evet	98
	Hayır	2
Ağaçların yaşlarına göre su ihtiyacını belirleyip damlatıcı sayısını ayarlıyor musunuz?	Evet	9
	Hayır	91

Sulama projesi detayları

Damla sulama sistemi, enerji tasarrufu yanında önemli başka yararlar da sağlamaktadır. Üretici için nispeten fazla işçilik gerektiren gübreleme işlemi gübre tankı veya gübre enjektörleri gibi elemanlar yardımıyla kolayca yapılabilir. Çalışmaya katılan üreticilerimizin % 87'si damla sulama sistemini gübrelemede kullanmaktadır (Çizelge 28).

Damla sulama sistemlerinde malzeme seçimi de çok önemlidir. Uygun kapasitede ya da kalitede seçilmeyen malzemeler verime ve maliyete olumsuz etki yapacaktır.

Çizelge 28. Damla sulama sistemini gübrelemede kullanma

Table 28. Using drip irrigation system for fertigation

Anket sorusu	Anket Cevapları	Oran (%)
Damla sulama sisteminizi gübreleme amaçlı kullanıyor musunuz?	Evet	87
	Hayır	13

Çalışmaya katılan üreticilerimizin % 42'si damla sulama sistemleri ile ilgili malzeme alımında bilinen markaları tercih ettiklerini, % 18'i ise fiyatı daha düşük olan ürünlere yöneldiklerini bildirmişlerdir (Çizelge 29).

Çalışma yapılan bölgede üreticilerin yeniliklere bakış açısı, kendilerini geliştirmeleri, yenilikleri araştırmaları ile ilgili sorular sorulmuştur.

Çizelge 29. Damla sulama sistemlerinde malzeme alımında dikkat edilen kriterler

Table 29. Criteria to be considered for purchasing materials for drip irrigation systems

Anket sorusu	Anket Cevapları	Oran (%)
Damla sulama sistemi satın alırken hangisi sizin için daha önemlidir?	Kalite belgesi olması	49
	Marka olması	42
	Yerli üretim olması	22
	Ucuz olması	18

Üreticilerimizin % 25'i yenilikleri araştırdıklarını, % 75'i ise böyle bir çaba içerisinde olmadıklarını geleneksel yöntemlerle, mevcut bilgi ve becerileriyle sulama yaptıklarını bildirmişlerdir (Çizelge 30).

Çizelge 30. Sulama sistemlerindeki yenilikleri araştırma durumu

Table 30. To be aware of innovations in irrigation systems

Anket sorusu	Anket Cevapları	Oran (%)
Damla sulama sistemi ile ilgili yenilikleri araştırıyor musunuz?	Hayır	75
	Evet	25
Basınç dengeleyicili damlayıcılar hakkında bilginiz var mı?	Hayır	92
	Evet	8

Yeniliklerin araştırılması, gelişen teknolojinin takip edilmesi tüm sektörler için önemli bir konudur. Sulama sistemleri ile ilgili yeniliklerden biri de basınç dengeleyicili damlatıcılardır. Aynı lateral hattı üzerinde yer alan damlatıcılar arasındaki debi farkının çok daha az olmasını sağlayan, böylece lateral boru uzunluklarının daha uzun döşenebilmesine imkân veren basınç dengeleyicili damlatıcıya sahip boruların bilinirlik seviyesi % 8 olarak belirlenmiştir.

Bilgi ve bilinç seviyesinin artırılması açısından bölgede görev yapan kurum, kuruluş ve kooperatifler çalışmalar yapmaktadır.

SONUÇ

Araştırmada İzmir ilinin Kemalpaşa ilçesinde damla sulama sistemlerini kullanan 88 tarımsal işletme sahibiyile anket yapılmış, damla sulama sistemleri konusundaki bilgi düzeyi, yapılan yanıtlar, eksiklikler belirlenmeye çalışılmıştır.

Damla sulama sistemlerinde proje yaptırma bilinci oldukça düşüktür. İzmir'de genel olarak damla sulama sistemi kullanımı oldukça yaygın olup en fazla damla sulama sistemi kullanan ilçe Kemalpaşa'dır. Ancak kullanılan bazı sulama sistemleri projesine uygun biçimde kurulumu yapılmadığından ve sulama takvimi bilinci yerleşmediğinden beklenen su ve enerji tasarrufu sağlanamamaktadır.

Çalışmaya katılan üreticilerin çoğunluğu damla sulama sistemini daha az işçilik gerektirmesi sebebiyle tercih etmektedir oysa bu sistemlerin en önemli avantajı sulama randımanının yüksek olması sebebiyle enerji ve su tasarrufu sağlamasıdır.

Çalışma yapılan bölgede kuyu derinliği, pompa montaj derinliği ve filtre kullanımı gibi konularda da bilgi düzeyi oldukça düşüktür. Uygun derinlikte pompa

montajı yapılmamasının getirdiği ek maliyet işletmeleri daha da verimsiz hale getirmektedir.

Damla sulama sistemlerinde kullanılan tüm ekipmanların projesinde hesaplanan kapasiteye uygun olması gerekmektedir. Çalışma yapılan bölgede filtre kullanımı ile ilgili bilgi düzeyi oldukça düşüktür. Uygun olmayan kullanımların sonucunda damla sulama borularında tıkanma problemi yaşanmaktadır. Tıkanan damlatıcıları açma yöntemleri konusunda da uygun olmayan yöntemler tercih edilmektedir. Üreticiler yeni alacakları damla sulama borularında kaliteli olmasını tercih etmektedirler. Yani damla sulama boruları açısından malzeme kalitesi bilinci oldukça yüksektir.

Sulama sistemleri ile ilgili son gelişmeleri takip etmek, yeni çıkan ve üretimde avantaj sağlayacak olan ürünleri tercih etmek bilinçli üreticilerden beklenen davranış biçimidir. Ancak çalışmaya katılan üreticiler arasında yenilikleri takip eden sayısı azdır.

Bölgede endişe verici diğer bir konu ise hızla yayılan ve tarım alanlarına zararı olacağı düşünülen sanayi tesislerinin varlığıdır. Yapılan çalışmaya göre genel olarak sanayi tesisleri tarım alanlarına çok yakın mesafede değildir. Tarım alanlarına yakın olan sanayi tesislerinin de tarımsal işletmelere direkt zararı pek yoktur. Ancak özellikle yem fabrikalarının bulunduğu bölgede kemirgen hayvanların popülasyonu artış göstermiştir. Bu hayvanlar, tarımsal işletmelerin sulama tertibatında bir takım zararlara neden olmaktadır.

Çalışma kapsamında seçilen işletmeler üzerinde yapılan incelemeler sonucunda; işletmelerin bazılarında, gerek sulama sisteminin kurulumu; gerekse işletilmesi esnasında yapılan bir takım yanlışlıklar tespit edilmiştir.

Bunlardan bazıları aşağıda sıralanmıştır:

- Ana ve yan ana boru çaplarının olması gerekenden farklı seçimi,
- Damlatıcı aralığı uygun olmayan damla sulama boruları kullanımı.
- Sistem içinde yer alan bazı damla sulama borularının optimum uzunluğun üzerinde kullanımı,
- Filtrelerin içindeki süzme elemanlarının çıkarılarak kullanılması,
- Filtrelerin uygun olarak kullanılmaması nedeniyle lateral borularda tıkanmalar meydana gelmesi,
- Sulama zaman planlaması ve sulama takviminin doğru yapılmaması,
- Eskimiş ve yıpranmış damla sulama boruları ve bağlantı elemanlarının kullanılması,

İzmir İli Kemalpaşa İlçesindeki Damla Sulama Sistemlerinin Kullanımının İncelenmesi

- Sulama pompalarının uygun kapasitede seçilmemesi ve uygun derinlikte montajlarının yapılmaması.

Damla sulama sistemi tüm aşamaları detaylı olarak hesaplanarak yapılması gereken ve doğru uygulandığında yüksek randıman sağlayan bir sistemdir. Çalışma yapılan bölgede beklenen randıman gözlenmemiştir. Bölgede damla sulama sistemi kullanımı nicelik olarak oldukça yüksek olmasına rağmen nitelik açısından bir çok eksiklikleri bulunmaktadır.

İşini doğru yapan profesyonel damla sulama sistemi kurulumu gerçekleştiren firmalarla iletişime geçilerek, bilgilendirme çalışması yapılabilir. Böylece hem mevcut sistemlerin daha verimli hale getirilmesi hem de yeni kurulacak sistemlerin uygun şekilde projelendirilmesi sağlanabilir. Birçok açıdan yanlış ve eksik bilgiye sahip üreticilerin bilgi düzeyinin artırılması için çalışmalar yapılması gerekmektedir. Bu çalışmaların başında üreticilerin teknolojik gelişmeler konusunda bilgilendirilmesi gelmelidir. Örneğin basınç dengeleyici özellikli damlatıcılar, otomatik geri yıkamalı filtreler, daha verimli çalışan pompalar gibi sulama ekipmanları ve sulamada bilgisayar kullanımı hakkında üreticiler bilgilendirilmelidir.

Ülkemizde, sulama sistemleri ile ilgili Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından verilmekte olan devlet desteklemeleri ve bir takım destek programları bulunmaktadır. Örneğin:

- Bireysel sulama hibe desteği ile üreticilere yeni kuracakları bir modern sulama sisteminin % 50'si karşılanmaktadır.
- Tarımsal elektrik uygulaması sayesinde üreticiler tarımsal sulama suyu temininde kullandıkları elektrik enerjisi için daha az ücret ödemektedirler.
- Çevre Amaçlı Tarımsal Arazilerin Korunması Programı (ÇATAK) ile doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanması, uygun toprak işleme, gübreleme, sulama ve benzeri kültürel tedbirlerin yaygınlaştırılması erozyonun önlenmesi, üreticilerin tarım-çevre yönünde bilinçlendirilmesini amaçlamaktadır.
- Tarım arazilerinin toplulaştırılması programı dâhilinde parçaları ve dağınık olan araziler arazi toplulaştırma kanunu çerçevesinde toplulaştırılmakta ve böylece sulama projelerinin uygulanmasında eski, dağınık ve şekilsiz parsellerin sınırlarına bağlı kalma zorunluluğu olmadığından, yatırım giderlerinde tasarruf sağlanmakta, her parselin yola ve sulama kanalına sınırı olacağından sulama ve ulaşım randımanı artmaktadır.

Bu tür devlet desteklemelerinin ve programlarının yaygınlaştırılması ve devamlılığının sağlanması, ülkemizdeki tarımsal üretimin geleceği için çok önemlidir.

Yapılan bu çalışma; sulama birliklerine, danışman şirketlerine, sulama konusunda çalışan pazarlama ve sanayi kuruluşlarına damla sulama sistemlerini kullanan üreticileri daha iyi tanıma konusunda faydalı olacağı düşünülmektedir.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Akdeniz, S., 2009, Manisa Yöresindeki Bağ Alanlarında Uygulanan Damla Sulama Sistemlerinin Teknik ve Ekonomik Yönden İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, 83s.
- Atabey, B., 2016, Trakya Bölgesi Koşullarında Damla Sulama Uygulamalarının Ekonomik Açısından Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, 66s.
- Balci, A., 1997, Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler. Bilgisayar Yayıncılık. Ankara,.408s.
- Çakmak, B., Yıldım, M. ve Aküzüm, T. 2008, "Türkiye'de Tarımsal Sulama Yönetimi, Sorunlar ve Çözüm Önerileri", TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, <http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/10929.pdf> (Erişim Tarihi: 04 Şubat 2017)
- Çiçek, Y., 2015, İzmir Çevresinde Zeytin Ağaçlarında Kullanılan Damla Sulama Sistemlerinde Su Dağılım Düzgünlüğünün Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk

- Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı, 54 s.
- Dellal, İ., Engürülü, B. Ulukan, H. Özevren, A. Ş., Ünal, M., 2015, İklim Değişikliğinin Tarım Sektörüne Ekonomik Yansımaları, Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, (Ankara, 2015), Bildiriler Kitabı-1 62-80s.
- Gül, A., 2016, Ankara İlinde Basıncılı Sulama Sistemlerinin Benimsenmesindeki Belirleyiciler ve Teknik Hususlar Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, 75s.
- Halit, Y., 2014, Isparta-Uluborlu Yöresine Kiraz Bahçelerinin Sulanmasında Kullanılan Damla Sulama Sistemlerinin Tasarım Ve İşletim Yönünden İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı, 134s.
- İzmir İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 2016, "İstatistikler", <http://izmir.tarim.gov.tr/Menu/54/2015-Yili>, (Erişim tarihi: 28.03.2016)

- Kalanar, Ş., 2005, Ankara İli Ayaş İlçesinde Sebze İşletmelerinde Damla Sulamanın Benimsenmesi ve Yayılması Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, 118s.
- Karagölge, C., K. Peker, 2002, Tarım Ekonomisi Araştırmalarında Tabakalı Örneklem Yöntemimin Kullanılması, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, (3), 313-316s.
- Kemalpaşa Belediyesi 2014, Kemalpaşa tarihi ve coğrafi yapı, <http://izmir-kemalpaşa.bel.tr/pageTarihce.aspx> (Erişim tarihi: 28.03.2016)
- Tabachnick, B.G., and L.S. Fidell, 2013, Using Multivariate Statistics (5th International edition (cover), Pearson, Boston, 963p.
- Yamane, T., E. Alptekin, M.A. Bayır, C. Aydın, E. Gürbüz, 2001, Temel Örneklem Yöntemleri, Literatür Yayıncılık, İstanbul, 528s
- Yıldırım, O., 2008, Sulama Sistemlerinin Tasarımı, Ankara Üniversitesi Basım Evi, 354, Ankara
- Yıldız, S. O., 2017, İzmir İlinin Kemalpaşa İlçesinde Kullanılan Damla Sulama Sistemlerinin Durumlarının İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), İzmir.