

## **Menemen Ovası Sulama Şebekesinin Arazi Toplulaştırması Öncesi ve Sonrası Durumunun Değerlendirilmesi<sup>1</sup>**

**Ayben D. ÜNAL ÇALIŞKAN<sup>2</sup>**

**Halil Baki ÜNAL<sup>3</sup>**

### **Summary**

#### **Evaluating the Situation of the Menemen Basin Irrigation Network Before and After the Land Consolidation**

In this study, the Left Bank Irrigation Network's structural situation and sufficiency, which is serving the Menemen Basin, was analyzed at tertiary canal level before and after the land consolidation. This study was carried out two secondary canals from Tuzçullu Land Consolidation Project Area and one secondary canal from the Ulukent Land Consolidation Project Area and from each of these three secondary canals, three tertiary canals which were chosen, that makes nine tertiary canals at totally.

After the land consolidation, positive decrease was determined at the plots and irrigation area which are irrigated by chosen tertiary canals and also positive increase in canal lengths or network density values was determined. It was also determined that; some tertiary canal sections were changed from cross-section type to elliptical section after the land consolidation, but the water delivery capacities of some tertiaries were inadequate. Such limited rehabilitation studies are not sufficient for solving the problems about water delivery performances in tertiary canal level. In order to solve such problems, rehabilitation/modernization studies are needed that will increase irrigation ratio and irrigation efficiency and enable controlled water delivery.

**Key words:** Irrigation network, land consolidation, Menemen Basin.

### **Giriş**

Ülkemizde olduğu gibi, tarım sektörünün ekonomide önemli bir yer tuttuğu ülkelerde toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi ve

---

<sup>1</sup> E.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.  
(2001-ZRF-025 No'lu Yüksek Lisans Tezi Araştırma Projesi)

<sup>2</sup> Ar. Gör., E.Ü. Ziraat Fak., Tarımsal Yapılar ve Sulama Böl., Bornova-İzmir.  
e-mail: ayben@ziraat.ege.edu.tr

<sup>3</sup> Yrd.Doç.Dr., E.Ü. Ziraat Fak., Tarımsal Yapılar ve Sulama Böl., Bornova-İzmir.

sürdürülebilirliğin sağlanması büyük önem taşımaktadır. Bugün ülkemizde söz konusu kaynakların geliştirilmesi ile ilgili sorunların başında, yeni şebekelerin yapımı kadar mevcut şebekelerde su yönetimi etkinliğinin de sağlanması gelmektedir (Sayın ve Bayrakçı, 1994; Yüksel ve ark., 1995).

Su yönetimi kavramı içinde, sulama organizasyonlarının yanısıra sulama şebekesini oluşturan yapılar da yer almaktadır. Bu nedenle, işletmeye açılmış sulama şebekelerinde su yönetimindeki aksaklıkların giderilmesi ve böylece şebekelerin daha verimli şekilde çalıştırılması, şebeke altyapılarında gerekli değişikliklerin yapılmasıyla mümkün olabilecektir (Delibaş, 1992; Yüksel ve ark., 1995).

Bir sulama şebekesinde sulama alanına ekonomik olarak hizmet verilebilmesi için proje alanının en az kanal uzunluğu ile sulanması hedeflenir (Kara,1984; Acatay, 1996). Ülkemiz sulama projelerinde, sulama şebekesinin fiilen suladığı alanın sulanabilir alana oranını ifade eden sulama oranının düşük kalmasına yol açan başlıca sorunlar; sulanan parsellerin şekilsiz ve küçük oluşu ve sulama şebekesi uzunluğunun (şebeke yoğunluğunun) yetersiz olmasıdır (Çevik ve Tekinel, 1988). Bu sorunlara alternatif çözüm olarak, arazi toplulaştırması ve şebeke yoğunluğunun artırılması gerektiği işaret edilmektedir (Kara, 1984).

Sulama projelerinde etkin su kullanımının gerçekleştirilebilmesi, arazi toplulaştırması, arazi tesviyesi, sulama ve drenaj şebekelerinin inşası gibi kültürteknik hizmetlerinin bir bütün olarak planlanıp uygulanmasını gerektirmektedir. Ancak, planlama, projeleme ve uygulama aşamalarında ilgili kuruluşlar arasındaki işbirliği ve eşgüdüm yetersizliği nedeniyle, sulama projelerinde söz konusu hizmetlerde aksaklıklar meydana gelmektedir. Bu aksaklıkların başında ise; arazi toplulaştırmasının sulama projesi inşa edildikten sonra tarla içi geliştirme hizmetleri düşünülmeden yapılması yer almaktadır (Balaban, 1989; Çevik, 1992; Takka, 1993). 1998 yılı itibariyle, DSİ sulamalarının yaklaşık %48'inde (892 598 ha) bu tür hizmetlerde aksaklıkların bulunduğu belirtilmiştir (Köy Hizmetleri, 1998).

Menemen Ovası Sol Sahil Sulama Şebekesi, Türkiye'deki önemli sulama projelerinden olan Aşağı Gediz sulama sistemi içinde yer almaktadır. Bu şebeke, Menemen Ovası'nda yaklaşık olarak 16 500 ha alana hizmet etmektedir. Menemen Ovası'nda toplulaştırma çalışmalarına ise 1990'lı yıllarda başlanabilmiş ve toplam 19 600 ha alan toplulaştırılmıştır (Köy Hizmetleri, 2003).

1944 yılında işletmeye açılmış olan şebekenin tanıtım föyünde iletim ve dağıtım yapılarının rehabilitasyonuna gereksinim duyulduğuna

işaret edilmiştir (DSİ, 1998). Aynı şebekedeki su dağıtımına ilişkin performans değerlendirme çalışmalarında da, düşük performansla yol açan altyapı sorunlarının bulunduğu ifade edilmiştir (Beyazgül ve ark., 1999; Girgin ve ark., 1999; Ünal ve ark., 1999; Akkuzu ve ark., 2003; Ünal ve ark., 2004a ve 2004b).

Bu çalışmada, Menemen Ovası'na sulama hizmeti veren Menemen Sol Sahil Sulama Şebekesi alanında uygulanmış Tuzçullu ve Ulukent arazi toplulaştırma projeleri öncesi ve sonrasında, şebekenin tersiyer kanal düzeyindeki yapısal durumu ve yeterliliği araştırılmıştır. Bu kapsamda, her iki toplulaştırma alanından seçilen toplam dokuz tersiyer kanalın suladıkları parsel sayıları, sulama alanları, kanal tipleri, su dağıtım kapasiteleri ve şebeke yoğunlukları değerlendirilmiştir.

### **Materyal ve Yöntem**

#### **Materyal**

Çalışma, Menemen Sol Sahil Sulama Şebekesi alanında uygulanmış olan Tuzçullu ve Ulukent olmak üzere iki arazi toplulaştırma projesi alanında seçilen toplam üç sekonder kanal ve bu sekonder kanallara bağlı toplam dokuz tersiyer kanal düzeyinde yürütülmüştür.

Seçilen arazi toplulaştırma projesi alanlarından ilki, Menemen-Tuzçullu Köyü arazilerini kapsamaktadır. Köyün toplam alanı 3 800 ha olup, arazi toplulaştırma alanı 2 800 ha'dır. Tuzçullu toplulaştırma projesi, 1993 yılında tamamlanmıştır (Köy Hizmetleri, 2003). Toplulaştırma alanı içinde Sasalı ve Seyrekköy Sekonderleri bulunmaktadır. Bu çalışmada, Sasalı Sekonderine ait üç adet tersiyer kanal (SA-9, SA-17, SA-13) ve Seyrekköy Sekonderine ait üç adet tersiyer kanal (SE-40, SE-44, SE-45) olmak üzere toplam altı tersiyer kanal seçilmiştir.

Seçilen ikinci arazi toplulaştırma projesi alanı Menemen-Ulukent Beldesi arazilerini içermektedir. Beldenin toplam alanı 1 500 ha olup, arazi toplulaştırma alanı 1 420 ha'dır. Ulukent Beldesi toplulaştırma projesi 1995 yılında tamamlanmıştır (Köy Hizmetleri, 2003). Toplulaştırma alanı içerisinde Ulukent Sekonderi bulunmaktadır. Çalışmada, Ulukent Sekonderine ait üç adet tersiyer kanal (U-16, U-20, U-22) seçilmiştir.

Çalışmada materyal olarak kullanılan arazi toplulaştırma projelerinin öncesi ve sonrası uygulama alanlarına ait mülkiyet haritaları ise Köy Hizmetleri Gediz Planlama ve Proje Müdürlüğü'nden sağlanmıştır.

## Yöntem

Çalışmanın yürütüldüğü Menemen Sol Sahil Sulama Şebekesinin tersiyer kanallar düzeyinde arazi toplulaştırması öncesi ve sonrası durumu; sulanan parsel sayıları, sulanan alanlar, kanalların tipleri, su dağıtım kapasiteleri ve şebeke yoğunlukları bakımından, aşağıda açıklanan yöntemlere göre değerlendirilmiştir.

Şebekede tersiyerlerin suladığı parsel sayılarında toplulaştırma sonrasında meydana gelen azalmayı gösteren ve aynı zamanda arazi toplulaştırma projelerindeki başarının bir göstergesi olarak ifade edilen toplulaştırma oranı aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Yağanoğlu ve ark., 1994):

$$R_t = \frac{N_{\delta} - N_s}{N_{\delta}} \times 100$$

Eşitlikte;  $R_t$  = toplulaştırma oranı,  $N_{\delta}$  = toplulaştırmadan önceki parsel sayısı,  $N_s$  = toplulaştırmadan sonraki parsel sayısıdır. Tersiyer kanalların toplulaştırma projesi öncesi ve sonrasında suladıkları parsel sayıları, çalışma alanlarına ait mülkiyet haritalarından elde edilmiştir.

Tersiyer kanalların toplulaştırma öncesi ve sonrası sulama alanları, mülkiyet haritaları üzerinden dijital planimetreyle ölçülerek belirlenmiştir (Balcı ve Avcı, 2002). Elde edilen alan değerleri, tersiyer kanallar için önerilen 20 ha - 120 ha'lık sulama alanı sınırları ile karşılaştırılmıştır (Acatay, 1996).

Arazi toplulaştırması öncesi ve sonrası durumda, tersiyer kanal tiplerine ilişkin bilgiler, ilgili arazi toplulaştırma projelerinden ve Menemen Sol Sahil Sulama Birliği'ndeki kayıtlardan yararlanılarak belirlenmiştir.

Tersiyerlerin su dağıtım kapasitesi ( $WDC$ ) aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır:

$$WDC = \frac{Q_{kanal\ kapasitesi}}{Q_{pik\ gereksinim}}$$

Eşitlikte;  $WDC$  = tersiyer kanalın su dağıtım kapasitesi (birimsiz),  $Q_{kanal\ kapasitesi}$  = tersiyer kanalın projelene maksimum debisi (l/s),  $Q_{pik\ gereksinim}$  = ürünün aylık periyottaki pik sulama suyu gereksinimi (l/s)'dir.  $WDC$  değerlerinin 1'e yakın olması arzulanmaktadır.  $WDC < 1$  olması; kanal kapasitesinin yetersiz ve  $WDC > 1$  olması ise; kanal kapasitesinin gereğinden fazla olduğunu göstermektedir. Seçilen tersiyer kanallar için hesaplanan  $WDC$  değerleri bu kriterlere göre değerlendirilmiştir (Molden ve ark., 1998).

Seçilen tersiyer kanalların su dağıtım kapasitelerinin hesaplanmasında kullanılan  $Q_{pik\ gereksinim}$  değeri, her bir tersiyerin hizmet

ettiği alanda başat bitki olan pamuğun 2001 yılı Temmuz ayına ait sulama suyu gereksinimine göre hesaplanmıştır. Bu hesaplamada, FAO (1992) tarafından geliştirilen CROPWAT 7.0 paket programı yardımıyla Penman Monteith yöntemi uygulanmıştır (Allen ve ark., 1998). Bu tersiyerlere ait  $Q_{kanal\ kapasitesi}$  değeri ise şebekenin tanıtım füyünden alınmıştır (DSİ, 1998).

Çalışma alanında toplulaştırma öncesi ve sonrası şebeke yoğunlukları Kara'nın (1984) belirttiği şekilde, kuartier kanalların olmaması ve olması durumlarına göre aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmıştır.

Kuartier kanalları olmayan bir tersiyer sulama alanında, şebeke yoğunluğunun hesaplanmasında aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır:

$$\text{\textit{ŞY}} = \frac{TU}{TA} + \frac{10000}{TU}$$

Eşitlikte;  $\text{\textit{ŞY}}$ = şebeke yoğunluğu (m/ha),  $TU$ = tersiyer uzunluğu (m),  $TA$ = tersiyer sulama alanı (ha)'dır.

Kuartier kanalları bulunan bir tersiyer sulama alanında şebeke yoğunluğu ise aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır:

$$\text{\textit{ŞY}} = \frac{TU}{TA} + \frac{10000}{TU} + \frac{10000}{PU}$$

Eşitlikte;  $\text{\textit{ŞY}}$ = şebeke yoğunluğu (m/ha),  $TU$ = tersiyer uzunluğu (m),  $TA$ = tersiyer sulama alanı (ha),  $PU$ = ortalama parsel uzunluğu (m)'dur.

### **Bulgular ve Tartışma**

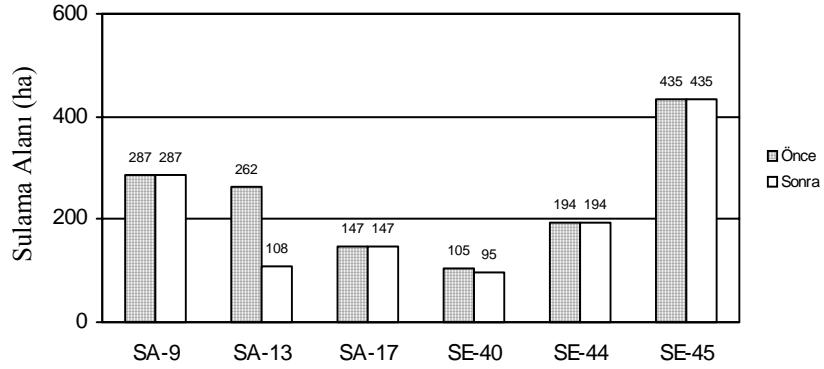
#### **Tersiyer Kanalların Arazi Toplulaştırması Öncesi ve Sonrası Suladığı Parsel Sayıları, Toplulaştırma Oranları ve Sulama Alanları**

Çalışma alanında tersiyer kanalların her iki arazi toplulaştırma projesi öncesi ve sonrası suladığı parsellerin sayıları ve toplulaştırma oranları Çizelge 1'de ve sulama alanları ise Şekil 1'de gösterilmiştir.

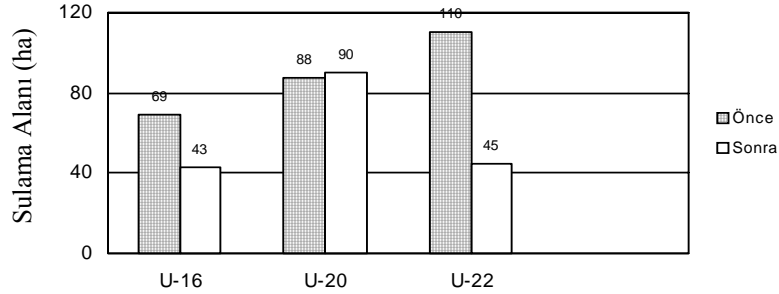
Çalışma alanında toplulaştırma öncesi ve sonrası tersiyer kanalların suladığı parsel sayıları, sırasıyla; Tuzçullu arazi toplulaştırma alanında 74-150 arasında iken 24-77 arasında değişmiş, hesaplanan toplulaştırma oranları ise %18-84 arasında bulunmuştur. Ulukent arazi toplulaştırma alanında ise 41-108 arasında iken 20-90 arasında olmuştur. Özellikle Ulukent arazi toplulaştırma alanındaki Ulukent Sekonderine toplulaştırma sırasında eklenen yeni bir tersiyerle, U-16 ve U-22 tersiyer kanallarının suladığı parsel sayısı sırasıyla 41 ve 101 iken, 20 ve 23 olmuştur. Bu proje alanında toplulaştırma oranları ise %17-77 arasında çıkmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Arazi toplulaştırma projelerinde seçilen tersiyer kanalların toplulaştırma öncesi ve sonrası suladıkları parsel sayıları ve toplulaştırma oranları

Arazi Toplulaştırma Projeleri	Sekonder Kanallar	Tersiyer Kanallar	Tersiyer Kanalların Suladığı Parsel Sayıları		Toplulaştırma Oranı (%)	Ortalama Toplulaştırma Oranı (%)
			Toplulaştırma Öncesi	Toplulaştırma Sonrası		
TUZÇULLU	SASALI	SA-9	80	49	39	36
		SA-13	150	24	84	
		SA-17	78	53	32	
	SEYREKKÖY	SE-40	76	61	20	
		SE-44	100	77	23	
		SE-45	74	61	18	
ULUKENT	ULUKENT	U-16	41	20	51	48
		U-20	108	90	17	
		U-22	101	23	77	



a) Tuzçullu Arazi Toplulaştırma Projesi



b) Ulukent Arazi Toplulaştırma Projesi

Şekil 1. Arazi toplulaştırma projesi alanlarında tersiyer kanalların toplulaştırma öncesi ve sonrası suladıkları alanlar

Çalışma alanı için hesaplanan ortalama toplulaştırma oranları ise tersiyer kanalların suladığı parsel sayısında, Tuzçullu arazi toplulaştırma alanında %36 ve Ulukent arazi toplulaştırma alanında % 48 oranında bir azalmanın sağlandığını göstermektedir (Çizelge 1). Bu

nedenle, Ulukent arazi toplulaştırma projesinin Tuzçullu arazi toplulaştırma projesine göre daha başarılı olduğu söylenebilir.

şekil 1’de görüldüğü gibi, Tuzçullu arazi toplulaştırma alanındaki tersiyer kanalların sulama alanları 105 ha-435 ha arasında iken, toplulaştırma sonrası 95 ha-435 ha arasında olmuştur. Bu alanda Sasalı Sekonderine bağlı iki tersiyer kanalın (SA-9 ve SA-17) sulama alanı toplulaştırma sonrası değişmemiştir. Sasalı Sekonderine toplulaştırma sonrasında eklenen tersiyer sayesinde, SA-13 tersiyerinin sulama alanı 262 ha iken 108 ha olmuştur. Seyrekköy Sekonderine bağlı iki tersiyer kanalın (SE-44 ve SE-45) sulama alanları değişmemiş, bir tersiyer kanalın (SE-40) sulama alanı 105 ha iken 95 ha olmuştur. Ulukent arazi toplulaştırma alanında tersiyer kanal tarafından sulanan alan toplulaştırma öncesi 69-110 ha arasında değişirken, toplulaştırma sonrasında 43-90 ha arasında olmuştur. U-20 tersiyer kanalının sulama alanı toplulaştırma sonrasında 2 ha artmıştır. U-16 ve U-22 tersiyer kanallarının sulama alanları Ulucak Sekonderine toplulaştırma sırasında eklenen yeni tersiyer kanallar sayesinde sırasıyla 69 ha’dan 43 ha’a ve 110 ha’dan 45 ha’a düşmüştür. Tüm bu değerler, Acatay (1996)’ın tersiyer kanallar için önerdiği 20-120 ha’lık sulama alanı sınırları içinde kalmıştır.

Tuzçullu toplulaştırma alanından seçilen tersiyer kanallardan ikisi (SA-9 ve SE-45) 120 ha’lık üst sınırdan daha fazla bir alan sulamaktadır. Bu durum, özellikle yetersiz kanal kapasitesi koşullarında, tersiyer düzeyindeki su dağıtımını olumsuz yönde etkileyen önemli bir etmendir.

### **Tersiyer Kanalların Arazi Toplulaştırması Öncesi ve Sonrası Kanal Tipleri ve Su Dağıtım Kapasiteleri**

Çalışma alanında, arazi toplulaştırması öncesi ve sonrası duruma göre tersiyer kanal tipleri Çizelge 2’de, bu kanalların kapasiteleri ile su dağıtım kapasitesi değerleri ise Çizelge 3’te verilmiştir.

Çizelge 2’de görüldüğü gibi, Tuzçullu arazi toplulaştırma projesi alanındaki dokuz tersiyer kanaldan beşi (%56’sı); toplulaştırma öncesi klasik kanal (trapez kesitli beton kaplamalı kanal) tipinde iken, toplulaştırma sonrasında kanalet (elips kesitli betonarme kanal) tipine

Çizelge 2. Arazi toplulaştırma projelerinde tersiyer kanalların toplulaştırma öncesi ve sonrası kanal tipleri

Arazi Toplulaştırma Projeleri	Sekonder Kanallar	Tersiyer Kanallar	Tersiyer Kanal Tipleri	
			Toplulaştırma Öncesi	Toplulaştırma Sonrası
TUZÇULLU	SASALI	SA-9	KLASİK KANAL	KANALET
		SA-13	KLASİK KANAL	KANALET
		SA-17	KLASİK KANAL	KLASİK KANAL
	SEYREKKÖY	SE-40	KLASİK KANAL	KANALET
		SE-44	KLASİK KANAL	KANALET
		SE-45	KLASİK KANAL	KANALET
ULUKENT	ULUKENT	U-16	KLASİK KANAL	KLASİK KANAL
		U-20	KLASİK KANAL	KLASİK KANAL
		U-22	KLASİK KANAL	KLASİK KANAL

Çizelge 3. Tersiyer kanalların arazi toplulaştırması öncesi ve sonrası kanal kapasiteleri ve su dağıtım kapasitesi değerleri

Arazi Toplulaştırma Projeleri	Sekonder Kanal	Tersiyer Kanal	Toplulaştırma Öncesi			Toplulaştırma Sonrası		
			$Q_{kanal\ kapasitesi}$ (l/s)	$Q_{pik\ gereksinim}$ (l/s)	$WDC$	$Q_{kanal\ kapasitesi}$ (l/s)	$Q_{pik\ gereksinim}$ (l/s)	$WDC$
TUZÇULLU	SASALI	SA-9	210	239	0.88	210	239	0.88
		SA-13	231	219	1.05	220	90	2.44
		SA-17	253	123	2.06	253	123	2.06
	SEYREKKÖY	SE-40	212	88	2.41	212	79	2.68
		SE-44	152	162	0.94	152	162	0.94
		SE-45	625	363	1.72	310	363	0.85
ULUKENT	ULUKENT	U-16	105	57	1.84	105	35	3.00
		U-20	155	73	2.12	155	75	2.06
		U-22	186	92	2.02	186	38	4.89

dönüştürülmüştür. DSİ yetkilileri, bu tersiyer kanalların beton kaplamalarının çok fazla deforme olmasından dolayı böyle bir değişikliğe gidildiğini, diğer kanallara müdahale edilmediğini belirtmişlerdir. Bu durum, arazi toplulaştırması sırasında şebekede sınırlı bir rehabilitasyon çalışmasının gerçekleştirildiğini göstermektedir.

Çizelge 3 incelendiğinde, tersiyer kanalların arazi toplulaştırması öncesi ve sonrası durumlarına göre projelene maksimum debi ( $Q_{kanal\ kapasitesi}$ ) değerlerinin, tip değişikliği yapılmayan kanallarda aynı olduğu, Tuzçullu arazi toplulaştırma alanında tip değişikliği yapılan iki tersiyer kanalda (SA-13 ve SE-45) azaltıldığı görülmektedir.

Seçilen tersiyer kanalların  $Q_{pik\ gereksinim}$  değerlerine göre hesaplanan su dağıtım kapasitesi ( $WDC$ ) değerleri ise, Tuzçullu arazi toplulaştırma alanında toplulaştırma sonrası durumda üç tersiyer kanalın (SA-9, SE-44, SE-45) su dağıtım kapasitesinin yetersiz ( $WDC < 1$ ), diğer tersiyerlerin ise fazlasıyla yeterli ( $WDC > 1$ ) olduğunu göstermektedir. Aynı proje alanındaki SE-45 tersiyer kanalın su dağıtım kapasitesi ise toplulaştırma öncesinde yeterli iken, toplulaştırma yapıldıktan sonra yetersiz hale gelmiştir. Menemen Sol Sahil Sulama Birliği Yönetimiyle



yapılan görüşmelerde, kanallardaki kapasite yetersizliğinin su dağıtımında probleme yol açtığı, bu nedenle özellikle SA-9 tersiyer kanalının su dağıtımında rotasyon dışı bırakılıp sulama sezonu boyunca sürekli su verildiği ifade edilmiştir. Ulucak arazi toplulaştırma alanındaki tüm tersiyer kanallarda ise, toplulaştırma öncesi ve sonrasında  $WDC > I$  iken, özellikle toplulaştırma sonrası sulama alanları azalan iki tersiyer kanalda (U-16 ve U-22) bu değer 3 ve üzerinde çıkmıştır. Her iki proje alanında  $WDC > I$  olan tersiyer kanalların, sulama alanlarına gereksinilenden daha fazla su saptırabileceği anlaşılmaktadır (Çizelge 3).

Ülkemiz diğer sulama alanlarında olduğu gibi (Köy Hizmetleri, 1998), Menemen Sol Sahil Sulama Şebekesi alanında da, 1990 yıllardan sonra başlatılan arazi toplulaştırma projeleri sonrasında altyapı hizmetlerindeki aksaklıklar giderilememiştir. Şebekede sekonderden tersiyerlere ve özellikle klasik kanal tipindeki tersiyerlerden tarlaya su almada kullanılan kapaklı su alma yapılarındaki eksiklikler (DSİ, 1998, Ünal ve ark., 1999), kanallara saptırılan suyun ölçümünde kullanılan mevcut yapı ve tesislerle sürekli ölçüm ve izleme olanağının bulunmaması (Aşık ve ark., 2004) gibi yapısal sorunlar, su yönetimini güçleştirmekte ve su dağıtım performansını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu tür sorunların çözümü için şebekede daha kapsamlı rehabilitasyon ve/veya modernizasyon çalışmalarına gereksinim duyulmaktadır (Akkuzu ve ark., 2003, Ünal ve ark., 2004a ve 2004b).

### **Tersiyer Kanallarda Arazi Toplulaştırması Öncesi ve Sonrası Şebeke Yoğunlukları**

Tersiyer kanalların sulama alanlarında arazi toplulaştırması öncesi ve sonrası şebeke yoğunlukları Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4'teki şebeke yoğunluğu değerleri incelendiğinde, toplulaştırma öncesinde Tuzçullu arazi toplulaştırma alanında 12 m/ha - 60 m/ha arasında, Ulukent arazi toplulaştırma alanında 22 m/ha - 24 m/ha arasında değişen değerlerin, toplulaştırma sonrasında sırasıyla 58 m/ha-112 m/ha ve 116 m/ha-162 m/ha arasında olduğu anlaşılmaktadır.

Bu durum, her iki arazi toplulaştırma projesi alanında, toplulaştırma sonrasında şebeke yoğunluklarının arttığını, yani birim alana düşen kanal uzunluklarında bir artış olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4. Tersiyer kanalların sulama alanlarında arazi toplulaştırması öncesi ve sonrası şebeke yoğunlukları

Arazi Toplulaştırma Projeleri	Sekonder Kanallar	Tersiyer Kanallar	Şebeke Yoğunluğu (m/ha)	
			Toplulaştırma Öncesi	Toplulaştırma Sonrası
TUZÇULLU	SASALI	SA-9	12	61
		SA-13	13	58
		SA-17	22	85
	SEYREKKÖY	SE-40	21	112
		SE-44	14	92
		SE-45	60	81
ULUKENT	ULUKENT	U-16	24	147
		U-20	22	116
		U-22	23	162

Diğer bir anlatımla, şebekedeki suyun tüm parsellere ulaştırılması bakımından toplulaştırma sonrasında olumlu bir gelişme sağlanmıştır.

### Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, Menemen Sol Sahil Sulama Şebekesinde seçilen tersiyer kanalların arazi toplulaştırma sonrasında suladığı parsel sayıları ve sulama alanlarında olumlu yönde bir azalma olmuş, kanal uzunlukları yani şebeke yoğunluğu değerlerinde de olumlu bir artış sağlanmıştır.

Tersiyerlerin bazılarında ise trapez kesitli yıpranmış beton kaplamalı kanalların elips kesitli kanaletlere dönüştürülmesi şeklinde sınırlı bir rehabilitasyon çalışması yapılmış, ancak bazı kanalların su dağıtım kapasitelerinin yetersizliği toplulaştırma sonrasında da giderilememiştir. Bu yapısal durum, şebekenin tersiyer kanal düzeyindeki su dağıtımında önemli bir sorun oluşturmaktadır.

Büyük yatırımlar yapılarak inşa edilen sulama şebekelerinin beklenen hizmeti sağlaması ve dolayısıyla sulama projelerindeki hedeflerin gerçekleşmesinde, bu tip projelerin arazi toplulaştırması ile birlikte uygulanması gerekmektedir. Ancak Menemen Ovası sulamasında olduğu gibi, ülkemiz genelinde sulama alanlarında toplulaştırmadan önce sulama şebekeleri inşa edildiği için altyapı hizmetleri tam olarak gerçekleştirilememektedir. Bu durum, özellikle açık kanallı sulama şebekelerinde su yönetimini güçleştirmekte su dağıtım performansını olumsuz yönde etkilemektedir.

Menemen Sol Sahil Sulama Şebekesinde su dağıtımında karşılaşılan sorunların çözümü için, sulama oranı ve sulama randımanını arttıracak ve kontrollü su dağıtım olanağı sağlayacak şekilde, kapaklı su saptırma yapılarının ve su ölçüm tesislerinin rehabilitasyonuna ve/veya modernizasyonuna gereksinim duyulmaktadır.

## Özet

Bu çalışmada, Menemen Ovasına hizmet veren Sol Sahil Sulama Şebekesinin tersiyer kanal düzeyinde arazi toplulaştırması öncesi ve sonrası yapısal durumu ve yeterliliği araştırılmıştır. Çalışma, şebekenin hizmet verdiği Tuzçullu arazi toplulaştırma projesi alanından iki ve Ulukent arazi toplulaştırma projesi alanından bir olmak üzere seçilen toplam üç sekonder kanalın her birinden üçer adet seçilen toplam dokuz adet tersiyer kanal üzerinde yürütülmüştür.

Seçilen tersiyer kanalların arazi toplulaştırma sonrasında suladığı parsel sayıları ve sulama alanlarında suyun tüm parsellere ulaştırılması bakımından olumlu yönde bir azalma olmuş, kanal uzunlukları yani şebeke yoğunluğu değerlerinde de olumlu bir artış sağlanmıştır. Toplulaştırma sonrasında, bazı tersiyerlerin kesitlerinin trapezden elips kesite dönüştürüldüğü, ancak bazı tersiyerlerin su dağıtım kapasitelerinin yetersiz olduğu saptanmıştır. Bu sınırlı rehabilitasyon çalışmaları, şebekenin tersiyer düzeyinde düşük su dağıtım performansına yol açan problemlerin çözümü için yeterli değildir. Bu tip sorunların çözümü için, sulama oranı ve sulama randımanını arttıracak ve kontrollü su dağıtım olanağı sağlayacak rehabilitasyon/modernizasyon çalışmalarına gereksinim duyulmaktadır.

**Anahtar sözcükler:** Sulama şebekesi, arazi toplulaştırması, Menemen Ovası.

## Kaynaklar

- Acatay, S.T. 1996. Sulama Mühendisliği, D.E.U. Vakfı Basım ve Yayım Merkezi, İzmir, 598s.
- Akkuzu, E., Ş. Aşık, H.B. Ünal, B.S. Karataş ve M. Avcı. 2003. Menemen Sol Sahil Sulama Sistemi Su Dağıtımında Yeterliliğin ve Değişkenliğin Belirlenmesi, Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, Sayı: 40 (3), Bornova-İzmir, s.97-104.
- Allen, R.G., L. S. Pereira, D. Raes and M. Smith. 1998. Crop Evapotranspiration-Guidelines for Computing Crop Water Requirements, FAO Irrigation and Drainage Paper 56, Rome.
- Aşık Ş., H.B. Ünal, M. Avcı, E. Akkuzu. 2004. A New Technology for Irrigation Water Measurement and Monitoring in Turkey, International Congress on Information Technology in Agriculture, Food and Environment (ITAFE), October 7-10, 2003, Ege University, İzmir, p.695-702.
- Balaban, A. 1989. GAP Sulamaları, Ziraat Mühendisliği 3. Teknik Kongresi, Ankara, s. 749-760.
- Balcı, A. ve M. Avcı. 2002. Ölçme Bilgisi-I, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:532, E.Ü., Ziraat Fakültesi, Bornova, İzmir, 180s.
- Beyazgül, M., Y. Kayam, E. Özde ve E. Burton. 1999. Gediz Havzası Sulama Şebekelerinde Performans Değerlendirmesi, VII. Kültürteknik Kongresi, 11-14 Kasım 1999, Kapadokya-Nevşehir, s. 55-67.
- Çevik, B. ve O. Tekinel. 1988. Sulama Projelerinde Arazi Toplulaştırmasının Yeri, Önemi ve Yararları, Sulama Projelerinde Arazi Toplulaştırması Semineri, 14-17 Kasım 1988, Bursa.
- Çevik, B. 1992. GAP'ta Sulama Yönetimi ve Tarımın Modernizasyonu, Milliyet Gazetesi, 18.08.1992, İstanbul.
- Delibaş, L. 1992. Büyük Sulama Şebekelerinin Optimum Planlama ve Yönetimi, IV. Ulusal Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi Bildirileri, 24-26 Haziran 1992, Erzurum, s. 25-74.
- DSİ. 1998. Sol Sahil Tesis Tanıtma Föyü, DSİ 2.Bölge Md. 21. Şube Müd. Menemen İşletme ve Bakım Başmühendisliği, Menemen-İzmir, 71s.
- FAO. 1992. Cropwat: A Computer Program for Irrigation Planning and Management, FAO Irrigation and Drainage Paper 46, Rome, 133 p.

- Girgin, A., G. Geçgel, ve S. Gül. 1999. Gediz Havzasındaki Sulamaların Su Yönetimi Açısından Başarı Durumları, İzmir Su Kongresi Bildiriler Kitabı, 4-5 Haziran 1999, İzmir, s.317-334.
- Kara, M. 1984. Sulama Şebekelerinde Sulama Oranı-Arazi Parçalanması-Şebeke Yoğunluğu İlişkileri ve Türkiye'deki Durum Üzerine Bir Araştırma, Akdeniz Üniversitesi Isparta Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Isparta, 45s.
- Köy Hizmetleri. 1998. Toprak ve Su Kaynakları Genel Envanter Durumu, Bilgi Notu, Köy Hizmetleri Sulama Daire Başkanlığı, Ankara.
- Köy Hizmetleri. 2003. Arazi Toplulaştırma Kayıtları, Köy Hizmetleri Gediz Planlama ve Proje Müdürlüğü, Manisa.
- Sayın, M. ve M.A. Bayrakçı. 1994. Türkiye'de Sulama Suyu Yönetimi ve Son Gelişmeler, Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi Konferansı Bildirileri, DSİ Gen. Müd., Ankara, s. 615-630.
- Molden, D.J., R. Sakthivadivel, C.J. Perry, and C. Fraiture. 1998. Indicators for Comparing Performance of Irrigated Agricultural Systems, Research Report 20, International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka, 26p.
- Takka, S. 1993. Arazi Toplulaştırması, Kültürteknik Derneği Yayınları, No:1, Ankara.
- Ünal, H.B., A. Şahin ve İ. Ayvaz. 1999. İzmir-Menemen Ovası Sulama Tesislerinin Yapısal Yeterliliği Üzerine Bir İnceleme, VII. Kültürteknik Kongresi, 11-14 Kasım 1999, Kapadokya-Nevşehir, s. 56-54.
- Ünal, H.B., Ş. Aşık, M. Avcı, S. Yaşar ve E. Akkuzu. 2004a. Performance of Water Delivery System at Tertiary Canal Level: A Case Study of the Menemen Left Bank Irrigation System, Gediz Basin, Turkey, Agricultural Water Management 65, p. 155-171.
- Ünal, H.B., M. Avcı, Ş. Aşık, E. Akkuzu, M. Kılıç ve B.S. Karataş. 2004b. Sulama Suyu Dağıtımına Çiftçi Tepkileri: Menemen Sol Sahil Sulama Sistemi Örneği, Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, Sayı: 41 (3), Bornova-İzmir, s. 165-175.
- Yağanoğlu, A.V., M. Okuroğlu ve A.Hanay. 1994. Arazi Toplulaştırması, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum, 140 s.
- Yüksel, N., S. Şener, L. Delibaş, S. Albut ve İ. Kocaman. 1995. Sulama Şebekelerinin ve Suyun Verimli Kullanımı, TZM Teknik Kongresi, 9-13 Ocak 1995, Ankara, Ziraat Bankası Kültür Yay. No:26, Ankara, s. 281-285.