

Damla Sulama Sistemlerinde Kullanılan Çeşitli Filtre ve Filtre Kombinasyonlarının Açık Kanal Sularında Kullanılmasındaki Etkinliklerinin Belirlenmesi¹

Salih BULANCAK²
Hüseyin YÜRDEM⁴

Vedat DEMİR³
Erdoğan UZ⁵

Summary

Determination of the Efficiencies of Different Types of Filters and Filter Combinations Used in Drip Irrigation Systems in Open Channel

The objective of this study was to determine the efficiency of the domestic and imported 9 filters (disc, screen, hydrocyclone, sand separator and media filter). The filters with different filtering features and filter combinations used in drip irrigation systems were tested in open channel. The experiments were carried out in two steps. In the first step, all filters were tested in laboratory in order to obtain discharge-head loss relationships. In the second step, experiments were conducted on the B.Menderes River for determining the head loss-time relationships and the filtering efficiency. All filters were tested alone and as a combination.

From the study, it was found that the efficiency for disc and screen filters were within the range of 54-60% and 61-64%, respectively. The efficiency for the hydrocyclone and sand separator was found 37% and 36%, respectively. The highest efficiency was found to be 81% when media filter was used.

Key words: Drip irrigation, filter, filtration system, filter efficiency

Giriş

Damla sulama sistemleri, genellikle düşük basınçlarda çalıştılarından enerji gereksinimleri düşük, buna karşılık ilk yatırım masrafları yüksek olan sulama sistemleridir. Bu nedenle sistem etkinliğinin uzun süre devam ettirilmesi büyük önem taşımaktadır. Damla

¹ Bu araştırmada büyük ölçüde Salih Bulancak'ın Y.L.Tezi sonuçlarından yararlanılmıştır

² Zir. Yük. Müh. E.Ü.Z.F. Tarım Makinaları Bölümü Doktora Öğrencisi, Bornova-İzmir

³ Doç. Dr. E.Ü.Z.F. Tarım Makinaları Bölümü, Bornova-İzmir

⁴ Yard. Doç. Dr. E.Ü.Z.F. Tarım Makinaları Bölümü, Bornova-İzmir

⁵ Prof. Dr. E.Ü.Z.F. Tarım Makinaları Bölümü (Emekli Öğretim Üyesi), Bornova-İzmir

sulama sisteminin en önemli elemanı olan damlatıcılar, çok küçük su geçiş kanallarına sahip olduklarından, kısmen veya tamamen tıkanabilmektedirler. Damlatıcı deliklerinde meydana gelebilecek küçük tıkanmalar bile, eş su dağılım düzgünlüğünü ve dolayısıyla sistemin etkinliğini düşürmektedir (Nakayama ve Bucks, 1981). Eş su dağılımındaki bozukluklar, ürünün kalitesinde ve birim alandan alınacak ürün miktarında azalmaya neden olmaktadır.

Damlatıcıların tıkanmasına, fiziksel (su ile taşınan partiküller-kum, silt, organik silimler, çer-çöp), kimyasal (çökeltme) ve biyolojik (bakteri ve alg) faktörler etki etmektedir (Bucks et al., 1979).

Damla sulama sistemlerinde kullanılan sulama suyundan askıdaki katı maddelerin tamamen ayrılması, çok yüksek maliyetlere neden olduğundan pratik değildir (Gilbert and Ford, 1986; English, 1985). Bu nedenle en azından kabul edilebilir partikül çaplarına kadar olan katı maddelerin ayrılmasını sağlayacak filtrasyon sisteminin sulama sisteminde yer alması gerekmektedir. "Filtrasyon", su içinde bulunan askıdaki katı maddelerin fiziki özelliklerinden yararlanılarak ayrılması olarak tanımlanır. Bu amaçla elek, disk, granül filtreler ve santrifüj kum ayırıcılar (hidrosiklon) yaygın olarak kullanılmaktadır.

Ravina et al. (1990), askıdaki katı madde miktarı orta veya az iken elek filtrelerin başarılı olduklarını, sulama suyunda yüksek oranda askıda katı madde bulunması halinde elek filtrelerin sık yıkanma ihtiyacı gösterdiklerini belirlemişlerdir. Aynı yayımda araştırmacılar zamana bağlı yük kaybı artışının disk filtrelerde elek filtrelerle oranla daha yavaş olduğunu, fakat geri yıkama prosesinin daha uzun olmasından dolayı geri yıkama için harcanan suyun fazla olduğunu ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar filtre performans kriterlerini;

- i) Filtre temiz iken oluşan yük kaybı,
- ii) Test edilen filtrenin zamana bağlı yük kaybı değişimi ve filtrenin temizleme ihtiyacı gösterme zaman aralığı,
- iii) Otomatik filtrelerde zamana bağlı geri yıkama sıklığı ve temizlik için gerekli su ihtiyacı, el ile yıkanan filtrelerde temizlik için harcanan zaman ve iş miktarı,
- iv) Mekanik ve hidrolik sorunlar ve planlanmamış tamir uygulamaları olarak açıklamışlardır.

Yürdem ve Demir (2003), damla sulama sistemleri için ülkemizde imal edilen bazı elek filtrelerde görülen tasarım hatalarının, yük kayıpları üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla, giriş ve çıkış çapları 2½" (76.1 mm) ve 3" (88.9 mm) olan elek filtreler kullanmışlar, giriş ve çıkış borularının gövde üzerinde bağlandıkları noktalardaki delik alanlarında yapılan hataların ve gövde çapına uygun olmayan elek filtre elemanı seçiminin yük kaybını % 60'lara varan oranlarda arttırdığını belirlemişlerdir.

Zeier and Hills (1987), bazı elek filtre üreticilerinin, temiz su ile kullanılan elek filtrede oluşacak yük kaybının 13.7 kPa değerini aşmamasını tavsiye ettiklerini, ayrıca kirli su ile çalışma anında kabul edilebilir sistem performansı için, elek filtredeki yük kaybı değerinin 39.2 kPa'ın üzerine çıkmaması gerektiğini, yük kaybının 44.1 kPa'a ulaştığında ise filtrenin teknik olarak tıkanmış olduğunu, bu değer tıkanma sınırı kabul edilebileceğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, elek filtre performansının kum iriliği ve konsantrasyonundan nasıl etkilendiğini bulmak için altı değişik kum iriliği ve iki değişik konsantrasyonu kullanarak yaptıkları denemelerde, kum iriliğinin tıkanmada en önemli faktör olduğunu, kum konsantrasyonunun artmasının tıkanmayı hızlandırdığını ortaya koymuşlardır.

Uz ve ark. (1994), temiz su ve iki değişik konsantrasyonda kum-toprak içeren suyla, 2" (60.3 mm) giriş-çıkış çaplı elek, disk ve hidrosiklon filtrelerde debi-yük kaybı değişimini incelemişler ve her bir deneme koşulunda en düşük yük kaybının elek filtrelerde olduğunu, 2.4-12 m³/h debi aralığındaki yük kayıplarını, elek filtrede 0.9-4.0 kPa, disk filtrelerde 0.9-13 kPa ve hidrosiklon filtrelerde ise 1.66-22 kPa arasında bulmuşlardır.

Bu çalışma, damla sulama sistemlerinde kullanılan çeşitli filtre ve filtrasyon sistemlerinin açık kanal sularında kullanılmasındaki etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada değişik tip ve prensibe sahip yerli ve yabancı yapım toplam 9 farklı filtre ele alınmıştır (Çizelge 1). Filtreler tek tek ve değişik kombinasyonlar (Çizelge 2) oluşturularak denenmiştir.

Araştırma iki aşamalı olarak yürütülmüş, birinci aşamada filtrelerin debi-yük kaybı ilişkileri, E.Ü.Z.F. Tarım Makinaları Bölümü Pompa Deneme Laboratuvarı'nda kurulan deney düzeneği ile şebeke suyu kullanılarak belirlenmiştir. Çalışmada debi ölçümleri orifis yöntemiyle ve yük kaybı değerleri cıvalı diferansiyel manometre yardımıyla ölçülmüştür. İkinci aşamada ise yaygın olarak kullanılan açık kanal sularının damla sulama sistemlerinde uygulanabilirliğini ortaya koymak amacıyla, kritik sayılacak değerlere sahip B. Menderes Nehri Söke Primer Kanal Suyu kullanılmış (PH:7.2, EC:680.10⁶, SAR:0.79, Bor:0.2 ppm, sulama suyu sınıfı:C2S1) ve Söke Ziraat Teknik Lisesi yakınındaki primer kanal üzerine yerleştirilen pompaj ünitesi yardımıyla filtreler denenmiştir. Her filtre ve filtre kombinasyonu deneme düzenine ayrı zamanlarda üçer kez bağlanmış ve 50'şer dakikalık deneme süresine tabi tutulmuştur. Yük kaybı ölçümleri basınçlı su sağlandığı ilk anda ve beşer dakikalık aralıklarla yapılmıştır. Her defasında yüksek basınçlı su kullanılarak filtre elemanları temizlenmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada ele alınan filtrelerin teknik ölçüleri

	Disk Filtre				Elek Filtre	
	DF1	DF2	DF3	DF4	SF1	SF2
Yapım	Yerli	Yerli	Yabancı	Yabancı	Yabancı	Yabancı
Gövde	Metal	Plastik	Plastik	Plastik	Plastik	Plastik
Giriş-çıkış çapı (")	2	2	2	2	2	2
Filtre elemanı	130 μ	130 μ	130 μ	130 μ	130 μ	130 μ
Yükseklik (mm)	495	480	650	380	225	640
Genişlik (mm)	245	234	-	185	140	270
Gövde dış çapı (mm)	180	180	150	185	110	170
Et kalınlığı (mm)	7	4	5	10	8	6
Disk iç çapı (mm)	87	87	87	87	-	-
Disk/elek dış çapı (mm)	117	117	125	117	90	110
Disk sayısı (adet)	200	200	200	200	-	-
Elek uzunluğu (mm)	-	-	-	-	200	375
Elek yüzey alanı (cm ²)	-	-	-	-	274	400

	Hidrosiklon HS	Kum Seperatörü SS	Granül Filtre MF ⁺
Yapım	Yerli	Yerli	Yerli
Gövde	Metal	Metal	Metal
Giriş-çıkış çapı (")	2	2	3
Yükseklik	765	860	1000
Giriş ile gövde eksenleri arası kaçıklık (mm)	80	80	

⁺Kazan Giriş ve Çıkış Eksenleri arası 680 mm ve materyal yüksekliği 480 mm

Çizelge 2. Çalışmada ele alınan filtreler ve kombinasyonları

Disk Filtre				Elek Filtre		Hidrosiklon	Kum Sep.	Granül
DF1	DF2	DF3*	DF4	SF1	SF2*	HS	SS	MF
+HS	+HS	+HS	+HS	+HS	+HS	-	-	-
+SS	+SS	+SS	+SS	+SS	+SS	-	-	-
+MF	+MF	+MF	+MF	+MF	+MF	HS-MF	SS-MF	SS-MF-SF2

* yarı otomatik

Askıda katı madde miktarlarının belirlenmesi amacıyla, filtre ve filtre kombinasyonunun giriş ve çıkışından; yapılan ön denemeler sonucunda belirlenen 50 dakikalık deneme süresinin başında, ortasında ve sonunda olmak üzere üçer kez 1 L örnek alınmıştır. Alınan örneklerde askıda katı madde miktarları belirlenmiş (Tuncay, 1994 ve Bulancak, 2000) ve aşağıda verilen eşitlik yardımıyla filtre etkinlikleri saptanmıştır.

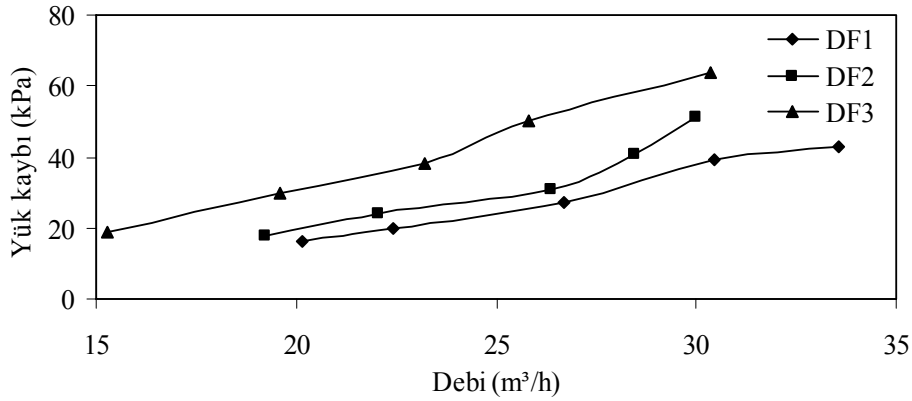
$$\text{Filtre etkinliği } (\eta) = \frac{\text{Filtre öncesi askıda katı madde} - \text{Filtre sonrası askıda katı madde}}{\text{Toplam askıda katı madde}}$$

Araştırma Sonuçları

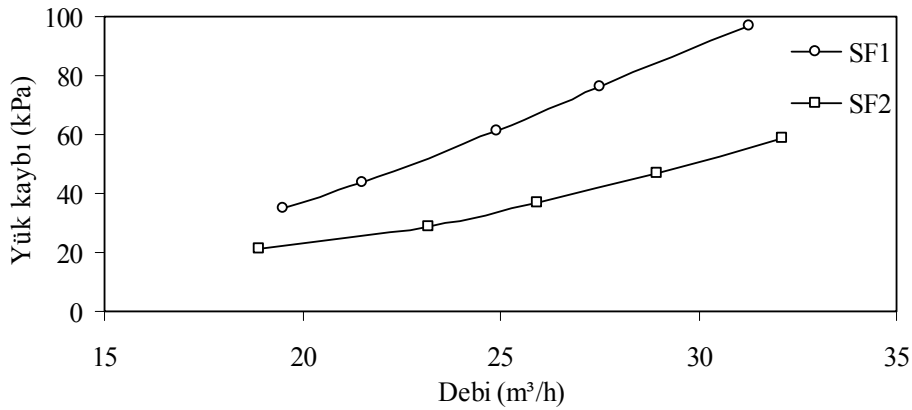
Temiz Su ile Çalışmada Debi - Yük Kaybı İlişkisi

Denemeye alınan filtrelerin temiz su ile yapılan denemeler sonucunda elde edilen debi-yük kaybı ilişkileri, disk filtreler (DF1, DF2, DF3) için Şekil 1’de, elek filtreler (SF1, SF2) için Şekil 2’de ve hidrosiklon (HS), kum seperatörü (SS) ile granül filtre (MF) için Şekil 3’de verilmiştir.

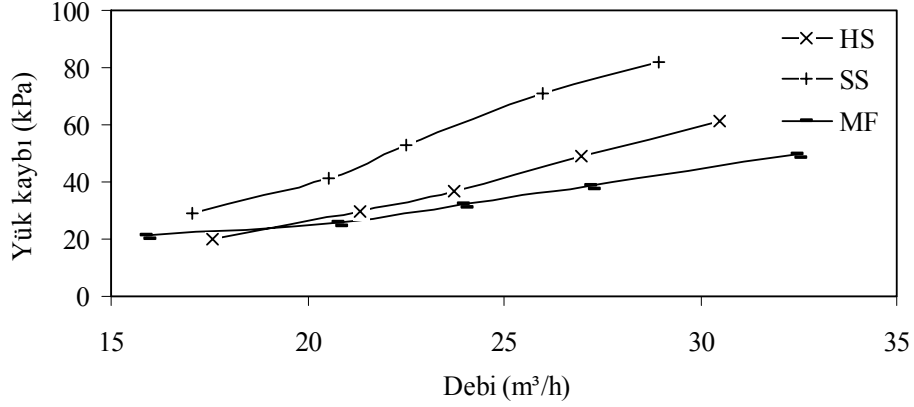
Temiz su ile yapılan denemelerde 20 kPa civarındaki minimum yük kaybı değerlerinde, filtrelerin 15-20 m³/h çalışma kapasitelerine sahip oldukları görülmektedir. Yalnızca SF1 nolu filtrenin elek yüzey alanının küçük olması nedeniyle yük kaybı değeri daha yüksek bulunmuştur. 20 kPa yük kaybı değeri, Zeier and Hills (1987) tarafından tavsiye edilen 13.7 kPa değerinin bir miktar üzerinde olmakla birlikte kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu söylenebilir.



Şekil 1. Temiz su ile çalışmada disk filtrelerin debi-yük kaybı ilişkisi



Şekil 2. Temiz su ile çalışmada elek filtrelerin debi-yük kaybı ilişkisi



Şekil 3. Temiz su ile çalışmada hidrosiklon, kum seperatörü ve granül filtrenin debi-yük kaybı ilişkisi

Kanal Suyu ile Çalışmada Filtre ve Filtre Kombinasyonlarının Zamana Bağlı Yük Kaybı İlişkisi

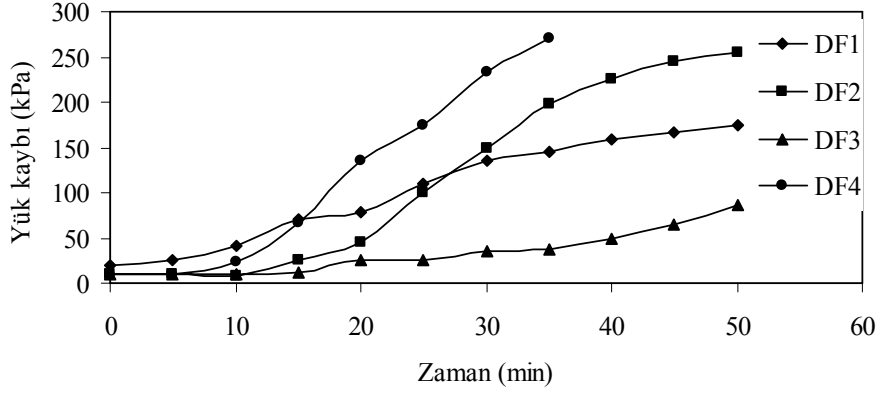
Denemeye alınan filtrelerin kanal suyu ile çalışıldığında oluşan zamana bağlı yük kaybı değerleri disk ve elek filtreler için sırasıyla Şekil 4, 5'te, hidrosiklon, kum seperatörü ve kum çakıl filtre için Şekil 6'da verilmiştir.

Şekiller incelendiğinde, aslında sistemde ikincil veya üçüncül filtre olarak kullanılması gereken disk ve elek filtrelerin, kanal suyuyla çalışma şartlarında tek başlarına kullanılması durumunda, hızla tıklandıkları görülmektedir. Disk filtreler arasında DF3 filtresinin, filtrenin elek yüzey alanının daha büyük olması nedeniyle diğer disk filtrelere oranla daha geç tıklandığı görülmektedir. Elek filtreler arasında da aynı giriş-çıkış çapına sahip olmalarına rağmen elek yüzey alanlarının (EYA) farklı olması nedeniyle, SF2 filtresinin (EYA:720 cm²), SF1 filtresine (EYA:274 cm²) göre daha geç tıklandığı görülmektedir.

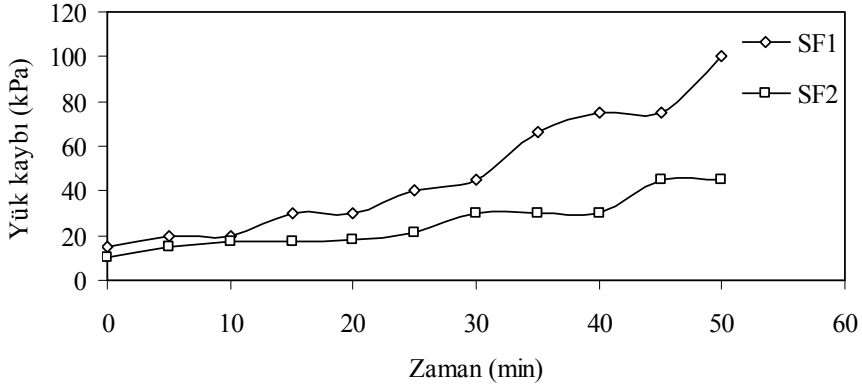
Denemelerde kullanılan hidrosiklon ile kum seperatöründe, tıkanma sorununu oluşturan disk aralığı ve elek gibi süzme elemanları yoktur. Bu nedenle su geçiş kesiti daralmadığından, zamana bağlı yük kaybı eğrileri zaman çizgisine paraleldir ve okunan yük kaybı değeri o filtre için sabittir. Bu durum filtrenin özel şekillerinden ileri gelmektedir.

Filtrelerde giriş ile çıkış basınçları arasındaki farkın 44.1 kPa'a yükselmesi için geçen sürenin uzun olması, o filtrenin daha seyrek temizlenme ihtiyacı göstermesi demektir (Zeier and Hills, 1987). Bu durumda işçilikten ve zamandan tasarruf sağlanmaktadır. Yüzey alanı daha geniş olan filtre kirli sularda daha iyi performans göstermektedir denilebilir ancak; yine de ikincil veya üçüncül filtrelerin tek başlarına sistemde

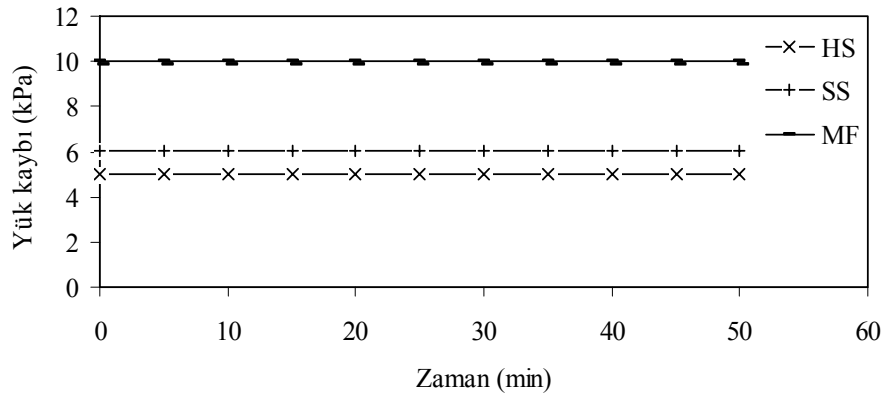
kullanılmaları, çeşitli sorunlara neden olacaktır. Bu nedenle filtre kombinasyonları halinde kullanılmaları daha etkili ve doğru olacaktır.



Şekil 4. Kanal suyu ile çalışmada disk filtrelerin zamana bağlı yük kaybı



Şekil 5. Kanal suyu ile çalışmada elek filtrelerin zamana bağlı yük kaybı



Şekil 6. Kanal suyu ile çalışmada hidrosiklon, kum seperatörü ve granül filtrelerinin zamana bağlı yük kaybı

Tüm filtreler hidrosiklon, kum seperatörü ve granül filtreden sonra teker teker ardışık olarak monte edilerek ikili filtre kombinasyonları oluşturulmuş ve bu kombinasyonların zamana bağlı yük kayıp değerleri belirlenmiştir. Bu denemeler sonucunda elde edilen sonuçlar sırasıyla Şekil 7, 8 ve 9’da görülmektedir. Ayrıca hidrosiklon ve kum seperatörünün birincil filtre olarak kullanılmasıyla sistemde yük kaybı açısından önemli fark olup olmadığı istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve sonuçlar Çizelge 3’de verilmiştir.

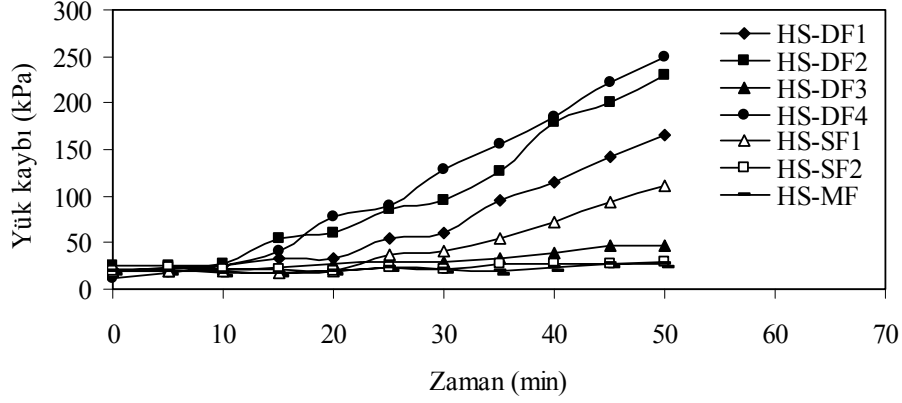
Çizelge 3. Hidrosiklon ve kum seperatörünün birincil filtre olarak kullanılmasıyla sistemdeki yük kaybı değerlerinin varyans analizi

		DF1	DF2	DF3	DF4	SF1	SF2	MF
Kareler	Yük kaybı	147.68	2.91	7.68	632.91	7.68	43.68	18.18
toplamı	Hata	48058.18	103720.55	1482.18	126371.09	19917.64	375.64	105.64
Kareler	Yük kaybı	147.68	2.91	7.68	632.91	7.68	43.68	18.18
ort.	Hata	2402.91	5186.03	74.11	6318.55	995.88	18.78	5.28
F		0.06146	5.61 10 ⁻⁴	0.10366	0.10017	0.007714	2.32575	3.44234
$\alpha=0.05$		önemsiz	önemsiz	önemsiz	önemsiz	önemsiz	önemsiz	önemsiz

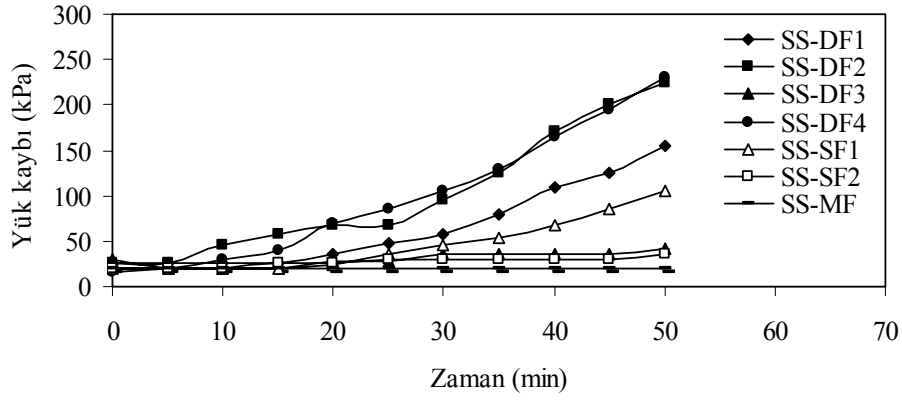
Serbestlik derecesi tüm denemeler için 20 dir.

Çizelge 3’den de görüleceği gibi hidrosiklon veya kum seperatörünün birincil filtre olarak kullanılmasıyla sistemde oluşan yük kaybı açısından %95 önem düzeyinde istatistiksel fark bulunmamıştır. Hidrosiklon ve kum seperatörü birincil filtre olarak kullanılan ikili filtre kombinasyonlarının zaman-yük kaybı değerlerinde, esas olarak ikincil filtrelerin yük kaybı değerleri baskın rol oynamaktadır. Birincil filtre olarak kullanılan hidrosiklon veya kum seperatörünün değerleri toplam zaman-yük kaybı değerleri içinde küçük bir pay almaktadır (Şekil 6, 7 ve 8). Bunun nedeni, nehir sularında filtreleri tıkayan esas unsurun, yoğunluğu sudan fazla olan ve santrüfuj kuvvetle kolayca ayrılabilen kumdan ziyade sudan hafif ve santrifuj kuvvetle ayrılması kolay olmayan yosun, organik maddeler ve silt olmasıdır. Denemeler esnasında her defasında filtreler temizlenirken yapılan gözlemlerde, filtrelerin yosun ve benzeri parçacıklarla birlikte bunların üzerine yapışan silt ile sıvandığı saptanmıştır.

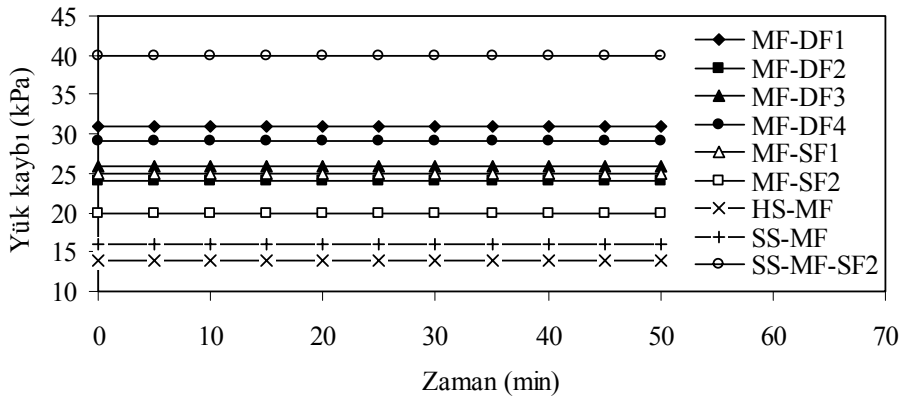
Tüm filtrelerin granül filtre (MF) ile yaptığı kombinasyonlarda oluşan yük kaybı-zaman eğrileri, granül filtresinin elek yüzey alanının 50 dakika gibi kısa sürede kirlenmeyecek kadar büyük olması nedeniyle zamanla değişmemiştir (Şekil 9). Ayrıca kum çakıl filtresinde yosun ve benzeri parçacıklar temizlendiğinden, elek ve disk filtreler büyük oranda tıkaçıcı unsurlarla karşılaşmamış ve çalışmaları kolaylaşmıştır. Bu durum filtrelerin temizliği esnasında da gözlenmiştir.



Şekil 7. Hidrosiklon (HS) ile kombinasyonu yapılan disk, elek, granül filtrelerin zamana bağlı yük kaybı



Şekil 8. Kum seperatörü (SS) ile kombinasyonu yapılan disk, elek, granül filtrelerin zamana bağlı yük kaybı

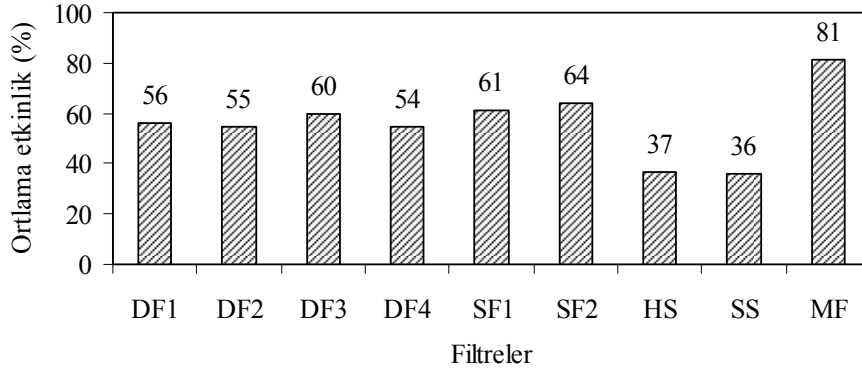


Şekil 9. Granül filtre (MF) ile kombinasyonu yapılan disk, elek filtrelerin, hidrosiklon ve kum seperatörünün zamana bağlı yük kaybı

Granül filtrelerde, kum taneleri ara boşlukları doldurduğundan filtrenin su geçiş kesitini daraltmaktadır. Bu nedenle SS-MF-SF2 kombinasyonunda oluşan yük kaybı daha yüksek görülmekle birlikte (Şekil 9), granül filtrenin önüne takılan kum seperatörü, granül filtrenin çalışma süresini kısaltan kumları önceden tuttuğundan tüm sistemin çalışma süresi uzamıştır. Yapılan çalışmada, granül filtrenin iki günlük çalışma süresinin sonunda temizlemesi gerektiği gözlenmiştir.

Filtre Etkinlikleri

Denemelerde kullanılan kanal suyunun filtre öncesi askıdaki katı madde miktarları 0.099-0.133 mg/L arasında bulunmuştur. Filtrelerin etkinlikleri, filtre giriş ve çıkışlarında saptanan askıda katı madde miktarlarından yararlanılarak belirlenmiştir (Şekil 10).



Şekil 10. Denemeye alınan filtrelerin ortalama etkinlikleri

Şekilden de görüleceği gibi disk ve elek filtrelerin etkinlikleri birbirlerine yakın çıkmıştır. Bu durum söz konusu filtrelerin tümünün 130 mikronluk filtre elemanına sahip olmaları ile açıklanabilir.

Hidrosiklon (HS) ve kum seperatörü (SS)'nin sonuçlarına bakıldığında sırasıyla %37 ve %36 etkinlik değerleri bulunmuştur. Bulunan düşük etkinlik değerlerinin nedeni hidrosiklon ve kum seperatörlerinin çalışma prensibi ve kanalda taşınan katı madde oranı ile açıklanabilir. Bu tip filtreler, santrifüj kuvvetler etkisinde ayırım yaptıklarından, su içerisinde sudan daha yoğun olan partikülleri merkezkaç ve yerçekimi kuvvetleri etkisi altında bırakarak ayırırlar. Buna, filtrelerin özel şekillerinden dolayı suyun filtre içerisinde izlediği sikloid yörünge sebep olmaktadır. Denemelerin yapıldığı kanalda akan nehir suyunun bulanıklığının fazla olmasına rağmen askıdaki katı maddelerin hacimsel olarak büyük bir kısmı sudan hafiftir. Ayrıca disk ve elek filtrelerin kısa zamanda tıkanmasına sebep olan maddeler, çoğunlukla yosunlar diğer organik maddeler ve silt olmuştur.

Deneme sonuçlarında da görüldüğü gibi granül filtrenin (MF) etkinliği %81 olarak bulunmuştur (Şekil 10). B.Menderes Nehri gibi organik maddece zengin bir suyun uygun bir şekilde filtre edilebilmesi için granül filtrelerin kullanılması gereği oraya çıkmıştır. Bu sonuç göstermektedir ki nehir sularının filtrasyonunda granül filtreler kaçınılmazdır.

Sonuç ve Öneriler

Nehir sularının ıslahında suda bulunan kum ve diğer ağır partiküllerin ayrılması için denemelerde kullanılmış olan hidrosiklon ve kum seperatörü gibi santrifüj ayırma esaslı filtrelerin birincil filtre olarak kullanılması, organik materyal, yosun vb. hafif materyalin sudan ayrılması için granül filtrelerin ikincil filtre olarak kullanılması, ayrıca disk ve elek filtrelerin de emniyet için üçüncül filtre olarak kullanılması gereği açıklıkla görülmüştür. Yük kaybı-zaman ve debi-yük kaybı sonuçları incelendiğinde üçüncül filtre olarak SF2 filtresi gibi elek yüzey alanı büyük filtrelerin, tıkanmadan daha uzun zaman çalışabilmesi ve yük kaybının daha az olması nedeniyle tercih edilmesinin daha uygun olacağı söylenebilir.

Hidrosiklon ve kum seperatörleri, su içerisinde sudan daha yoğun olan partikülleri merkezkaç (santrifüj) ve yerçekimi kuvvetleri etkisi altında bırakarak ayırırlar. Buna filtrelerin özel şekillerinden dolayı suyun filtre içerisinde izlediği sikloid yörünge sebep olmaktadır ve ayırmada suyun ve onunla birlikte taşınan partikülün hızı çok önemlidir. Bu filtrelerin seçiminde debiye önem verilmelidir. Bunun yanında etkinlik ve yük kaybı açısından önemli farkların çıkmadığı santrifüj ayırıcıların seçiminde ekonomik şartlar da dikkate alınabilir. Hidrosiklon filtreler daha basit bir yapıya sahiptir ve kum seperatörlerine göre daha ucuzdurlar.

Deneme sonuçlarında hidrosiklon ve kum seperatörlerinin etkinlik değerlerinin düşük çıkması, nehir sularında bu filtrelerin kullanımının gereksiz olduğu şeklinde yorumlanmamalıdır. Bu tip filtreler, granül filtrelerin öncesinde kullanıldıklarında kum, toprak gibi ağır partikülleri sudan ayırarak granül filtrenin yükünü azaltmaktadırlar. Böylece granül filtre sık sık temizlenmeye veya geri yıkamaya ihtiyaç duymadan, daha uzun süre hizmet verebilmektedir. Granül filtrenin büyüklüğü ise tamamen süzülmesi düşünülen debiye bağlıdır. Debi çok fazla ise batarya şeklinde sistemler önerilir.

Damla sulama sistemlerinde gerek tıkanmayı önleyici gerekse gübreleme amaçlı kimyasal maddeler kullanılmaktadır. Bu maddelerin büyük bir kısmı demir için koroziftir. Bu yüzden damla sulama sistemlerinde kullanılacak olan tüm metal aksamın iyi izole edilmiş olması, uygun boya ve boyama teknolojisi ile boyanması gereklidir.

Kanal sularının damla sulama sistemlerinde kullanılabilmesi için iyi projelendirme ve planlama yapılarak filtrasyon sistemlerine sahip ortak kullanımlı pompaj sistemleri oluşturulup suyun damla sulamaya uygun hale getirilebilmesi sağlanabilir. Ana kontrol ünitelerine sahip sistemler yardımıyla, ilk yatırım, işletme, bakım-onarım ve muhafaza maliyetleri açısından önemli faydalar sağlayacağı düşünülmektedir.

Özet

Damla sulama sistemlerinde kullanılan çeşitli filtre ve filtrasyon sistemlerinin açık kanal sularında kullanılmasındaki etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada, yerli ve yabancı yapım değişik tip ve prensibe sahip 9 farklı filtre (disk, elek, hidrosiklon, kum seperatörü ve granül filtre) tek tek ve değişik kombinasyonlarda denenmiştir. İki aşamalı yürütülmüş denemelerde filtre ve filtre kombinasyonlarının, temiz su kullanılarak laboratuvar koşullarında çalışma kapasiteleri ve debi-yük kaybı ilişkileri ile B.Menderes Nehri suyu kullanılarak filtrasyon etkinlikleri belirlenmiştir.

Disk filtrelerin etkinlikleri %54-60, elek filtrelerin ise %61-64 aralığında bulunmuştur. Hidrosiklon ve kum seperatöründe ise sırasıyla %37 ve %36 etkinlik değerleri saptanmıştır. En yüksek etkinlik değeri %81 ile granül filtrede bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Damla sulama, filtre, filtrasyon sistemleri, filtre etkinliği

Kaynaklar

- Bucks,D.A., F.S.Nakayama, R.G. Gilbert, 1979. Tricle irrigation water quality and preventive maintenance. Agricultural Water Management 2: p.149-162
- Bulancak, S., 2000. Ege Bölgesi pamuk tarımında damla sulama sistemlerinin uygulanabilirliğinde filtre seçimi ve performansı üzerinde bir araştırma, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), İzmir.
- English, S.D.,1985. Filtration and water treatment for micro irrigation. in drip/trickle irrigation in action: Proc.Third Inter'l Drip/Trikle Irrigation Congress, California, USA, pp.50-57.
- Gilbert, R.G., H.W. Ford.1986. Operational principles-emitter clogging. (F.S. Nakayama and D.A.Bucks, ed.), Chap.3,pp.142-187. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.
- Nakayama, F.S., D.A.Bucks, 1981. Temperatur effect on calsium carbonete precipitate clogging of trickle emmitters, US Water Cons. Lab. Phoenix, USA
- Ravina, I., E.Paz, Z.Sofer, G.Sagi, Z.Yechialy, Z.Lavi, A.Marcu, 1990. Filtration requirements for emitter clogging control, Proc.5th Int.Conf.on Irrigation, Agritech, p.233, Tel-Aviv, Israel
- Tuncay, H., 1994. Su kalitesi, E.Ü.Z.F. Yayınları No:512. İzmir
- Uz E., V.Demir, M.Eren, 1994. Damla sulama sistemlerinde kullanılan filtreler üzerine bir araştırma, Tarımsal Mekanizasyon 15. Ulusal Kongresi Bildiriler Kitabı, S.572, 581, Antalya
- Yürdem, H., V. Demir, 2003. Damla sulama sistemlerindeki elek filtrelerde görülen bazı dizayn hatalarını yük kayıpları üzerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 40 (2), 81-88, İzmir-Turkey.
- Zeier, K.R., D.J.Hills., 1987. Trickle irrigation screen filter performance as affected by sand size and concentration, Transactions of the ASAE 30(3), 735-739.