TARIMSAL SU YÖNETİMİ (*)

Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü

(*) *Bu makale NEVŞEHİR ÜNİVERSİTESİ İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ Kamu Yönetimi Bölümü tarafından 15.03.2013 tarihinde düzenlenen "SU KAYNAKLARININ YÖNETİMİ Politikalar ve Sorunlar: Küreselden Yerele" Panelinde sunulmuştur.*

GİRİŞ

Dünya su rezervinin ancak % 2,6'sının tatlı sulardan oluştuğu bildirilmektedir. Bunun çok büyük bir kısmı da kutup bölgelerinde buzullar halinde bulunmaktadır. Tatlı suların az bir bölümü ise atmosferde buhar, yer kabuğunda yüzey ve yeraltı suyu şeklindedir yer almaktadır. Dünya nüfusunun artmasına bağlı olarak 20. yüzyılda su tüketiminin 6 kat arttığı belirtilmektedir. 1950'de kişi başına düşen su tüketim miktarının 16 bin 800 metreküp olduğu ve bu miktarın 2000'de 7 bin 300 metreküpe düştüğü dile getirilmektedir. Dünya nüfusunun 8 milyarı bulmasının beklendiği 2025 yılında ise kişi başına su tüketiminin yaklaşık 4 bin 800 metreküpe düşeceği tahmin edilmektedir. Suların kullanımı konusunda şimdiden birçok bölgedeki ülkeler arasında tansiyon yükselmiş durumda olduğu bildirilmektedir. ABD'den Ortadoğu'ya, Güney Asya'ya kadar geniş bir alanda küresel ısınmaya da bağlı olarak susuz ülkelerin sayısının giderek arttığı belirtiliyor. Uzmanlar, su krizinin muhtemel "su savaşlarına" neden olabileceği uyarısında bulunmaktadır.

Ülkemizin toplam su potansiyelinin 501 milyar m^3yıl olduğu çeşitli kaynaklarca dile getirilmektedir. Bu miktarın; doğrudan akışa geçen kısmı 166 milyar m^3/yıl, geriye kalan suyun %67'sinin sızma, buharlaşma ve transpirasyonla kaybolduğu, akarsularımızın toplam debisi yeraltına sızan sularında katkısıyla yılda ortalama 186.1 milyar m^3/yıl seviyesinde olduğu, baraj ve göletlerde tutulmanın yaklaşık 91.1 milyar m^3/yıl olduğu, akarsular, göller ve yeraltı sularından oluşan toplam 111 milyar m^3/yıl suyun, kullanılabilir su potansiyeli olduğu belirtilmektedir.

Ege – Akdeniz – İç Anadolu – Güneydoğu Anadolu akarsularının taşıdığı su, uzun dönemde aşırı azalma trendi göstermektedir. Kuzey Ege – Güney Marmara – Orta Akdeniz – İç ve Güneydoğunun kuzey kesimlerinde aşırı olmamakla birlikte akarsu debileri azalış trendindedir. Azalış trendi, tarımın egemen olduğu, sanayileşme ve kentleşmenin yoğunlaştığı yörelerde daha hızlıdır. 1999-2000 döneminde Doğu, Güneydoğu, İç ve Ege Bölgelerinde kurak koşullar yoğunlaşmıştır. Yeraltı su kaynakları hızla azalmaktadır. Yerüstü su kaynakları beslenememekte, hızla kirlenmektedir. Sulamaların ise %93 ü yüzey sulama biçimindedir ve sulamalar "su ekonomisini" gözetmeyen, fazla su kullanan yöntemlerle yapılmaktadır. Su tasarrufu ve sulama verimliliği sağlayan modern –denetimli sulama yöntemleri yeterince yaygınlaşamamıştır. Yeryüzüne düşen her damla suyun nasıl tutulacağı ve bu sudan nasıl yararlanılacağına dair her türlü bilgiye her zaman ihtiyaç duyulmaktadır.

1. TARIMDA SU KULLANIMI

Ülkemizde kullanılan toplam suyun yaklaşık olarak % 70'den fazlası sulamada kullanılmaktadır. Kullanılan sulama yöntemleri içerisinde en fazla su kaybı, ülkemizde en çok uygulanan yüzey sulama yönteminde oluşmaktadır (su kaybı % 35-% 60 arasında), yağmurlama ve damla sulamada ise su kaybı daha azdır (% 5-% 25 arasında).

Çiftçilerin suyu gelişigüzel ve bilinçsizce kullanmaları hem kendilerine, hem kullandıkları doğal kaynaklara (toprak ve su kaynaklarına) hem de ülkeye fayda yerine zarar vermektedir. Bilinçsiz sulama yapılması nedeniyle ülkemizde binlerce dekar arazi tarım yapılamaz hale gelmiş ve verim kayıpları oluşmuştur. Çiftçilerin bilinçsiz sulama yapması sonucunda bir yandan aşırı su verilerek toprak erozyonu, taban suyu yükselmesi ve tuzlanma veya çoraklaşma gibi çevresel sorunlara neden olunurken ve doğal kaynakların sürdürülebilirliği tehlikeye girerken, diğer yandan sulamanın gecikmesiyle bitkide stres oluşturulmakta ve gereksiz verim ve gelir kayıpları ile karşılaşılmaktadır.

Su kaynaklarının sürdürülebilirliği sosyal, fiziksel, ekonomik ve ekolojik bir kavramdır. Sürdürülebilir su kaynakları yönetimi, bir su kaynakları sisteminin gelecek nesillerin amaçlarını sağlayabilmelerini tehlikeye atmadan, toplumun şu andaki amaçlarını sağlayabilmeleri için gereken içme ve kullanma, sulama, endüstriyel ve rekreasyon amaçlı su kullanımı ile ekosistemlerin korunması hizmetlerini kapsamaktadır. Sürdürülebilirliğin sağlanması için şu hususların dikkate alınması gerekir:

- Su israfının önlenerek suyun korunması,
- Sulama sistemlerinin etkinliğinin arttırılması,
- Su kalitesinin arttırılması
- Yüzey suyu kullanım miktarının toprak ve ürün tipi ile sulama yönteminin gerektirdiği miktar ile sınırlandırılması,
- Yeraltı suyu çekimlerinin sınırlandırılması.

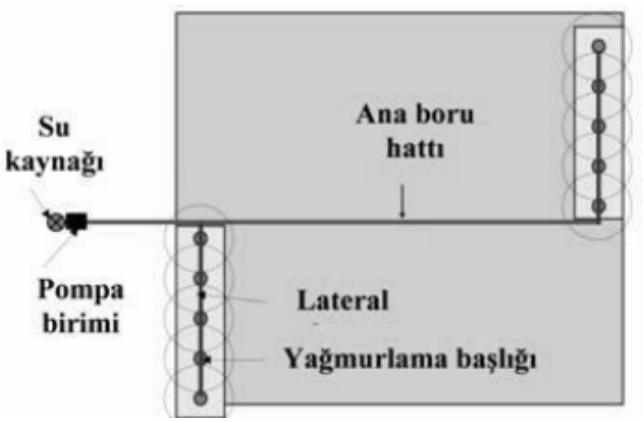
Belirtilen hususlar arasında yer alan sulama sistemlerinin etkinliğinin artırılması tamamen borulu sulama sistemlerinin kullanılması ile sağlanabilir. Borulu ve kontrollü sulama sistemlerinin toprak kaybı, toprağın korunması, verimlilik ve su tasarrufu açısından bilinen faydalarının yanında, üründe kalite ve standardizasyonu sağlama gibi önemli bir işlevi de bulunmaktadır. Mevcut su kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılması için toprak, iklim, bitki, topografya, sulama sistemi, sulama yöntemi, su-verim ilişkileri ve çiftçi isteklerinin göz önüne alındığı sulama zamanının planlanması çalışmaları ile bu sonuçlara dayalı, interaktif bir su dağıtım planlaması yapılması da büyük önem taşımaktadır.

1.1 Yağmurlama Sulama

Yağmurlama sulama yönteminde sulama suyu kapalı borularla araziye yerleştirilen yağmurlama başlıklarına iletilir, başlıklardan belirli basınçla atmosfere püskürtülür ve toprak yüzeyine ulaşması sağlanır, toprak yüzeyine ulaşan su toprak içerisine sızar ve bitki kök bölgesinde depolanır.

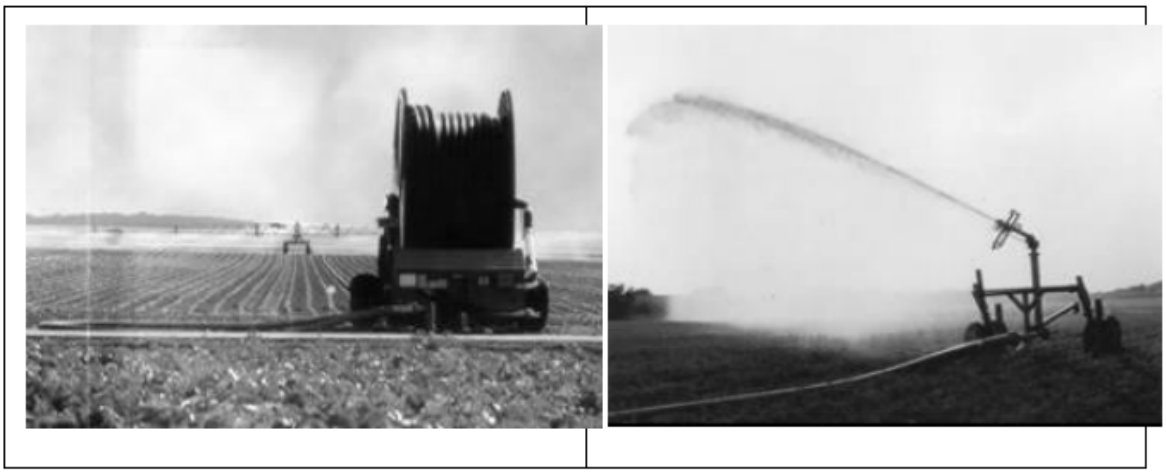
Yağmurlama sulama yöntemi yaprakların ıslanmasından kaynaklanan hastalıklara duyarlı olmayan tüm bitkilerin sulanmasında kullanılabilir. Yağmurlama sulama farklı tiplerde olabilmektedir, bunlar:

- **Klasik yağmurlama sulama sistemleri:** bu sistemlerde sulama suyu borularla araziye iletilir ve borular üzerindeki yağmurlama başlıklarından yüksek basınçla atmosfere püskürtülür. Genellikle ana boru hattı sabit, yüzerinde yağmurlama başlıklarının yer aldığı lateral boru hatları hareketlidir ve bu lateral boru hatlarının bir duraktan diğerine taşınması önemli düzeyde işçiliğe ihtiyaç göstermektedir. Klasik yağmurlama sulama sistemlerinde yüzey sulama sistemlerine oranla su kaybı daha azdır.
- **Tamburlu yağmurlama sulama sistemleri:**



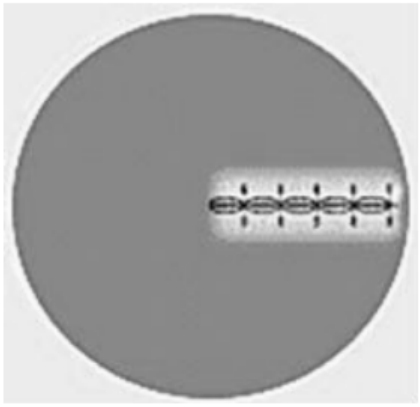


Bir kızak veya tekerlekli araba üzerine yerleştirilmiş yüksek kapasiteli tabanca tipi bir yağmurlama başlığı veya belirli aralıklar ile lateral üzerine yerleştirilmiş püskürtmeli yağmurlama başlıklarının bulunduğu hareketli yağmurlama sulama sistemleridir. Mevcut bükülebilir polietilen malzemeden imal edilmiş olup hortumların uzunluğu 400 metreye kadar ulaşabilmektedir. Her sulama doğrultusunda arazinin belirli bir şeridi sulanır.



- **Merkezi hareketli (Center pivot) yağmurlama sulama sistemleri**: Bu sistem bir merkez etrafında hareket eder. Hareket edilen dairenin çapı 1000 m'ye kadar ulaşabilir. Tarla bitkilerinin yetiştirildiği alanı 120 da ve fazla olan alanlarda damla sulama sistemleri de dâhiltüm sulama sistemlerine göre daha ekonomik bir sulama sistemidir. Yeraltı suyunun sulamada kullanıldığı alanlarda kuyunun bulunduğu yere bu sistemin merkezinin yerleştirilmesi halinde birim alana düşen sistem maliyeti de azalmaktadır. Parsel köşelerinde bazı alanların sulanamaması bu sistemin en önemli dezavantajı olarak gösterilmekle birlikte son yıllardaki gelişmeler sayesinde bu

olumsuzluk en az düzeye çekilmiştir. Sistemin işletilmesinde sürekli iş gücüne ihtiyaç duyulmaması ve %12 eğime kadar olan alanlarda rahatlıkla sulama yapılabilmesi bu sistemin tercih edilmesindeki en önemli etkenlerdir.









- **Doğrusal hareketli (Lineer move) yağmurlama sulama sistemleri:** Dikdörtgen veya kare şekilli alanların sulanmasında kullanılan bu sistem bir hat boyunca hareket eder. Bu hat üzerindeki hidranttan veya kanaldan suyu alan sistem hattın her iki tarafını da sulayabilmektedir. Doğrusal hareketli sulama sistemi ile alanın tamamı sulanmaktadır. Eğimi % 3'in altında olan alanlarda rahatlıkla çalışabilmektedir. İlk yatırım maliyetini yüksekliği ve sulamada iş gücüne ihtiyaç duyulması sistemin dezavantajları olarak kabul edilmektedir.



1.2 Ağaçaltı Mikro Yağmurlama Sulama

Damla yöntemiyle yeterli ıslatma oranının elde edilemediği koşulda meyve ağaçlarının sulanmasında kullanılır. Sistem unsurları damla sulama sistemleri ile aynıdır, tek farkı damlatıcılar yerine her ağacın altına bir küçük yağmurlama başlığı konmaktadır.



1.3 Damla Sulama

Damla sulama yöntemi diğer yöntemlere oranla daha fazla su tasarrufu ile daha yüksek verim ve kalite sağlayan, toprak ve su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilirliğini sağlayan, gübrenin sulama suyu ile birlikte uygulanmasına imkan veren, daha az enerji kullanan, diğer yöntemlerin uygulanamayacağı koşullarda başarıyla uygulanabilen, üretimde kalite ve standartlara en üst düzeyde uyum sağlayan, daha az işçilik ve tarımsal mücadele masrafı gerektiren, işletilmesi ve kontrolü çok kolay ve otomasyona çok uygun olan ve teknolojiyi en üst düzeyde kullanan bir yöntemdir.





Damla sulama yönteminin esası topraktaki nem eksikliği ve yetiştirilen bitkide stres

yaratmadan, her seferde az miktarda sulama suyunun sık aralıklarla bitki kök bölgesindeki toprağa verilmesidir. Sulama suyu bitki yakınına yerleştirilen damlatıcılardan damlalar biçiminde düşük basınçla toprağa verilir ve toprak yüzeyinin tamamı değil sadece damlaların toprağa düştüğü yer ve çevresi ıslatılır. Derine sızma veya yüzey akışı ile su kaybı olmaz. Su uygulama randımanı yüksektir. Toprak sürekli nemli tutulduğundan verim ve kalite yüksektir.

Gübre suyla birlikte verilir (fertigasyon) ve çok etkin bir gübreleme yapılır. Yüzey sulamanın uygulanamayacağı kadar yüksek eğimli, dalgalı, hafif bünyeli veya yüzlek topraklarda güvenle uygulanabilir. Arazinin her yerine hemen hemen aynı miktarda sulama suyu verilebildiği için tüm bitkiler aynı oranda gelişir, aynı zamanda hasada gelir ve kaliteli ve yeknesak ürün alınabilir.

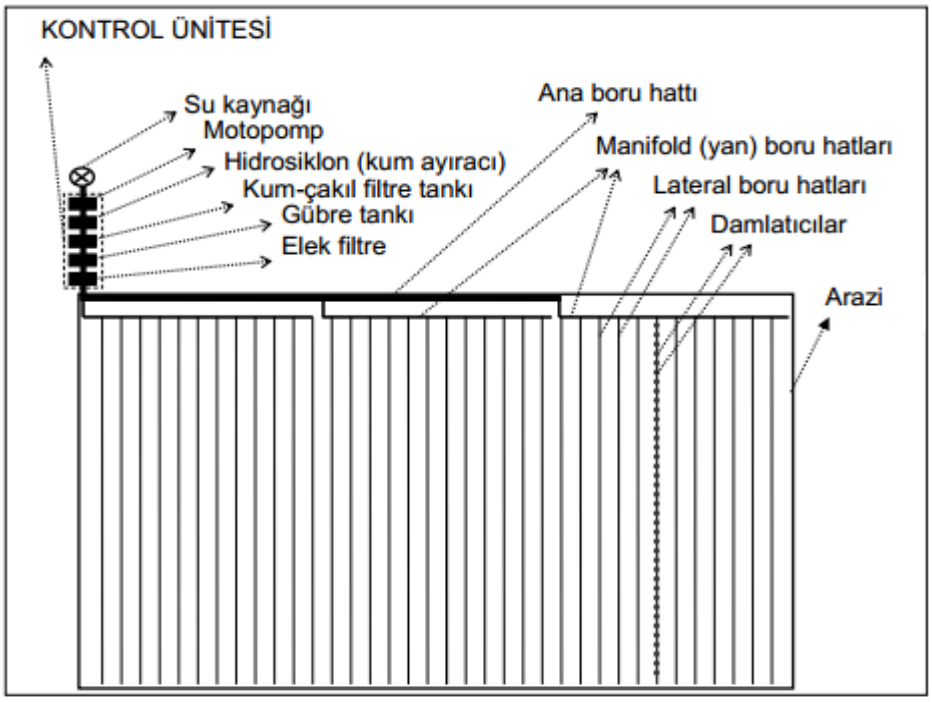
Damla sulama yönteminin önemli üstünlükleri:

- Tüm toprak yüzeyi ıslatılmadığından daha az su kullanılması, sulanan alanın her tarafına eş su dağılımı sağlanması, derine sızma ile su kaybı olmaması, arazide tarımsal işlemlerin daha kolay yapılabilmesi
- Hastalıkların ve yabancı otların azalması,
- Sık sık ve az miktarda su verildiğinden daha fazla ve kaliteli verim alınması,
- Çok düşük kapasiteli su kaynaklarından bile yararlanılabilmesi, sistemin işletilmesinin çok kolay olması,
- Gübrenin suda eritilerek ve sulama suyu ile birlikte verilerek etkin bir gübreleme yapılabilmesi, gübreden tasarruf sağlanması,
- Ürünün hepsinin hemen hemen aynı büyüklükte ve aynı kalitede olması, erkencilik sağlanması,
- Sulama işçiliği, enerji, tarımsal mücadele ve gübreleme masraflarının azalması,
- Tuzlu sularla veya tuzlu topraklarda güvenle uygulanabilmesi.

Damla sulama sisteminin unsurları: Damla sulama sisteminde, sistemin büyüklüğüne göre çeşitli unsurlar yer almaktadır. Bunlar:

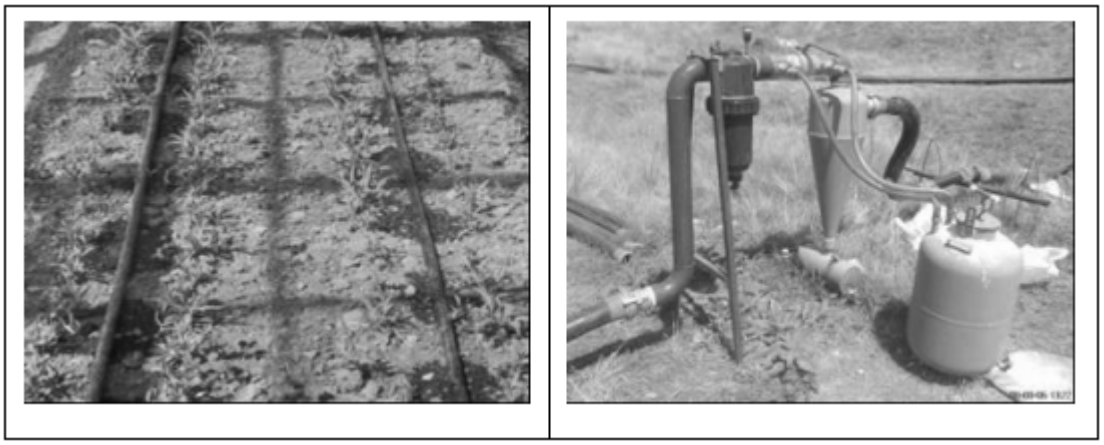
- Kontrol birimi (pompa birimi, hidrosiklon, kum-çakıl filtre tankı, gübre tankı, elek filtre, basınç regülatörü, vanalar, manometreler),
- Boru hattı (ana boru hattı, manifold boru hatları, lateral boru hattı) ve

- Damlatıcılar



Damla sulama sisteminde sulama suyu kuyudan veya yerüstü su kaynağından alınıp motopompla düşük basınçla kontrol ünitesindeki filtrelere ulaştırılır. Filtrelerin, damlatıcıların tıkanmaması için mutlaka sistemde yer alması ve gerektiğinde temizlenmesi gerekmektedir. Hidrosiklon (kum ayıracı) içerisinde kum gibi iri parçalar tutulur, sulama suyu içerisinde kum yoksa hidrosiklon kullanılmayabilir, ancak sulama suyu kuyudan alınıyorsa mutlaka hidrosiklon kullanılmalıdır. Kum-çakıl filtre tankında mil, kil, pas, yosun, ot, çöp, yaprak, tohum, böcek gibi yabancı maddeler tutulur. Gübreleme yapılacaksa suda eritilmiş gübrenin yer aldığı gübre tankı ile sulama suyuna gübre karıştırılır. Elek filtrede daha küçük pislikler ve varsa erimemiş gübre kalıntıları tutularak suyun ana boru hattına temiz bir şekilde ulaşması sağlanır. Sulama suyunun arazide dağıtımı için manifold boru hattı (yan boru hattı) ve lateral boru hattı kullanılır. Sulama suyu, lateral boru hattı üzerindeki damlatıcılardan çok düşük basınçla dışarıya çıkar ve damlalar halinde toprak yüzeyine ulaşır.Lateral boru hattı üzerinde yer alan damlatıcıların içerisindeki çok ince olan akış yolunda suyun enerjisi azaltılır ve suyun damla damla toprak yüzeyine düşmesi sağlanır. Sistemin hem iyi çalışması hem de ekonomik olması için damlatıcın bilimsel esaslara uygun olarak çok dikkatli seçilmesi gerekir. Kontrol birimindeki gübre tankında gübrelerin suya karıştırılarak suda erimiş olarak sulama suyu ile birlikte parsele ve bitki kök bölgesine ulaştırılması ve etkin bir gübreleme (fertigasyon) yapılması sağlanır.

İstenirse damla sulama sistemlerinde basit veya gelişmiş bilgisayarlı otomatik denetim ekipmanları kullanılabilir. Otomatik denetim ekipmanları ile topraktaki nem düzeyi belirli bir seviyeye düşünce motopomp çalıştırılabilir, sistemdeki vanalar otomatik olarak açılıp kapanabilir, istenilen miktarda sulama suyu ve gübre uygulanabilir, topraktaki nem düzeyi istenilen düzeye yükselince motopomp durdurularak sulamaya son verilebilir.



Herhangi bir alanda damla sulama yapılması düşünülüyorsa; önce damla sulama yönteminin mevcut koşullara uygun olup olmadığı araştırılmalıdır. Sonra bir kaynak araştırması yapılarak planlama için gerekli veriler belirlenmelidir, damla sulama sistemi koşullara ve bilimsel esaslara uygun olarak planlanmalı, sistemin tüm unsurları boyutlandırılmalıdır (damlatıcı debisi, damlatıcı aralığı, lateral aralığı, lateral debisi, ana boru hattı debisi ve çapı gibi). Sonra damla sulama sisteminin araziye nasıl kurulacağı belirlenmeli, damla sulama sistemi planlandığı şekilde araziye kurulmalı, sistemin nasıl işletileceği (kullanım esasları) belirlenmeli ve çiftçiye sistemle ve çalışmasıyla ilgili eğitim verilmeli, bakım ve onarımın nasıl yapılacağı açıklanmalıdır. Daha sonra çiftçinin karşılaştığı sorunlar izlenmeli ve bu sorunların nasıl çözüleceği belirlenerek çiftçiye açıklanmalıdır. Eğer bu işlemlerden biri veya birkaçı yapılmazsa, kurulan sistem ile başarılı bir sulama yapılması ve beklenen faydanın sağlanması mümkün olmayacaktır. Damla sulama sistemleri deneyimli bir teknik eleman tarafından kurulmadığında, bağlantı noktalarında sızma kayıpları oluşabilmekte ve çiftçiler bu durumu genellikle önemsememektedirler. Bu kayıplar sulama randımanının düşmesine, arazide eş su dağılımının bozulmasına neden olmaktadır.

Damla sulamanın önemli özelliği, toprak yüzeyinin tamamının ıslatılmaması, sadece damlatıcı çevresindeki bir miktar alanın ıslatılmasıdır. Ancak bu durum bazı çiftçilerde bitkinin yeterli su alamayacağı, suya doyamayacağı gibi bir yanlış anlamaya neden olmakta ve çiftçilerin damla sulama ile ıslatılan küçük alanların birbirini örtene kadar uzun süre su vermelerine neden olmaktadır. Aslında damla sulama ile toprak yüzeyinde küçük bir alan ıslandığında, toprak içerisinde ıslanan alan yanlara doğru genişlediğinden toprak içerisinde daha geniş bir alan ıslanmakta ve bu alanlar örtüşmekte, bitki kökleri yeterli suyu bulabilmektedir.

Damla sulama sisteminin işletilmesi: Damla sulama sisteminin işletilmesi sırasında dikkat edilmesi gereken bazı hususlar vardır, bunlar:

- Damla sulama sisteminin kaç işletme biriminden oluştuğu, her ünitede sulama zamanının nasıl planlanacağı (ne zaman sulamaya başlanacağı ve ne kadar sulama suyu verileceği veya kaç saat sulama yapılacağı) bilinmelidir.
- Eğer yağış varsa, yağış miktarına göre sulamaların kaç gün geciktirileceği bilinmelidir.
- Sulamaya ne zaman başlanacağının belirlenmesinde bitki su tüketimi değerlerinden yararlanılabilir veya topraktaki nem düzeyini gösteren tansiyometre gibi araçlar kullanılabilir.
- Damla sulama sistemindeki damlatıcıların tıkanmasını önlemek için filtreler periyodik olarak temizlenmeli ve bakımı yapılmalı, sulama mevsimi boyunca ve son sulamadan

sonra, birkaç kez seyreltik asit (hidro-klorik veya orto-fosforik asit gibi) uygulanmalıdır.

- Damla sulama ile sulanan bitkiden yüksek ve kaliteli verim alınabilmesi için, bitkinin ihtiyaç duyduğu makro ve mikro besin elementleri, bitkinin ihtiyaç duyduğu zaman ve miktarda, sulama suyuna karıştırılarak uygulanmalıdır.
- Gübrelerin suda eritilerek sulama suyu ile birlikte verilmesi anlamına gelen fertigasyon ile gübre yıkanması önlenir, su ve toprak kirlenmesi azalır, gübrenin etkin kullanımı sağlanır, gübrelerden kaynaklanan kök bölgesi tuzluluğu düşük seviyelere indirilir, bitkinin gübreden ve sulama suyundan en yüksek düzeyde yararlanması sağlanır, zaman, işgücü, alet ve enerji tasarrufu sağlanır ve yüksek verim alınabilir.

2. TARIMSAL SU YÖNETİMİ SORUNLARI

Ülkemizdeki sulama tesislerinin büyük bir kısmı işletmeci organizasyonlara devredilmiştir. Devir işlemindeki asıl amaç, devlet tarafından inşa edilen tesislerin kullanıcılarca benimsenmesi, işletme bakım ve onarım ile su yönetim hizmetlerine kullanıcıların aktif olarak katılımlarının sağlanması ve böylece sulama işletmeciliğinin devlete getirdiği yükün azaltılmasıdır.

DSİ Genel Müdürlüğü sulama sistemlerinin işletme-bakım ve yönetiminin faydalananlara devri (sulama birliklerine, belediyelere, köy tüzel kişiliklerine vb.) çalışmalarına başlamış, ancak bu çalışmalar 1993 yılına kadar yeterli düzeye ulaşamamış, ayrıca yasal yetersizlikler ve tavandan tabana bir yaklaşımın kullanılması nedeniyle devir çalışmalarının sürekliliği ve beklenen gelişme sağlanamamıştır. 1995 yılından sonra devir işlemleri dünyada örnek olarak gösterilen bir hıza ulaşmış ve sulama tesislerinin büyük bir çoğunluğu Su Kullanıcı

Örgütlerine devredilmiştir. Bu örgütler arasında Sulama Birlikleri ilk sırada yer almaktadır ve

08.03.2011 tarihinde çıkarılan 6172 nolu Sulama Birlikleri Kanunu ile yasal boşluk ortadan kaldırılmıştır.Devredilen sulama tesisleri DSİ'ce izlenmekte ve sonuçlar değerlendirilmektedir. Sulama tesislerinin işletmeci organizasyonlara devrinden sonra özellikle sulama oranları, sulama randımanı ve tahsilât oranlarında önemli gelişmeler sağlanmış ve sulama işletmeciliğinin devlete olan yükü de azaltılmış, yeterli, bakım onarım yapılamayan şebekelerin faaliyete devam etmesi sağlanmıştır. Örneğin 1999'da DSİ'ce işletilen sulamalarda sulama oranı % 41 iken, bu oran devredilen sulamalarda % 70'dir. Sulama randımanı DSİ'ce işletilen tesislerde % 31 ve devredilen sulamalarda ise % 41 olmuştur. DSİ sulamalarında % 36-41 arasında değişen tahsilât oranı, devredilen sulamalarda % 90'ın üzerine çıkmıştır.

DSİ tarafından sulama sistemlerinin işletilmesinde uygulanan ve devirden sonra sulama birlikleri tarafından uygulanmaya devam edilen Planlı Su Dağıtımı çalışmaları, sulama mevsiminden önce yapılan Genel Sulama Planlaması ve sulama mevsimi içinde yapılan Su Dağıtım Programlarını içermektedir.

Ülkemizde devlet kuruluşları tarafından önemli miktarlarda masraf yapılarak işletilen sulamaların önemli bir bölümünde sulamanın tekniğine uygun olarak yapılmaması sonucunda işletme-bakım ve yönetim organizasyonundaki bozukluklar nedeniyle aşırı su kullanımı, erozyon, taban suyu yükselmesi, topraklarda çoraklaşma gibi sorunlar ortaya çıkmış, sulama oranı ile sulama randımanı düşük düzeylerde kalmıştır. Bu sulamalarda sulama suyu ücretinin geri ödenme oranının çeşitli nedenlerle çok düşük düzeylerde kalması, yıldan yıla sulamaya

açılan alan miktarının artmasıyla, devlet eliyle işletilen sulama sistemlerinin işletme-bakım ve yönetiminin milli bütçeye önemli bir yük getirmesine neden olmuş ve birçok sulamada yeterli bakım-onarım yapılamamıştır. Bunun yanında her yıl artan sulama alanlarına devlet tarafından hizmet götürülmesi güçleşmiştir.

Ülkemizde yeterli düzeyde ve etkin bir çiftçi eğitim servisinin bulunmaması nedeniyle, sulu tarım alanlarında toprak-bitki-su ilişkileri ve bunların insan ve çevreye olan etkileri üzerinde fazla durulmamaktadır. Bu nedenle üretici yeterince eğitilememekte, bunun sonucunda da aşırı su kullanımı, arazinin sulamaya iyi hazırlanmaması, drenaj, yüksek taban suyu, tuzluluk gibi bir dizi sorunla karşı karşıya kalınmaktadır. Devlet, arazisinin sulanması için sulama altyapı yatırımı olarak çok büyük miktarlarda yatırım yapmaktadır. Bu kadar büyük yatırıma rağmen devlet, sulu tarım eğitimi için bu rakamın % 1'ini bile harcamamaktadır.

Bir su kullanıcı örgütünün sulama işletmeciliğindeki başarısı, mevcut koşullara uygun bir sulama planlaması ve su dağıtım programının yapılması ve adil bir şekilde uygulanmasına bağlıdır. Su kullanıcı örgütlerinde koşullara uygun bir sulama zaman planlaması ve planlı su dağıtımı, özellikle su kaynaklarının yetersiz olduğu yörelerde önem kazanmakta ve verim ve su kullanım randımanında önemli artışlar sağlamaktadır. Bu çalışmalarda yörenin iklim, toprak ve su kaynakları ile yetiştirilen bitki, kullanılan sulama sistemi ve sulama yönteminin özellikleri ile çiftçi istekleri ve birlik yönetiminin kararları göz önüne alınmalıdır. Sulamadaki en büyük sorun, bitkiye gerektiği zaman, gerektiği kadar su verilmemesinden kaynaklanmaktadır.

Ülkemizde işletmelerde kullanılan sulama suyunun ölçümüne yönelik altyapı yeterli olmadığından, su ücreti, sulanan alan ve ürün çeşidi esasına dayalı olarak tespit edilmekte ve çok az birlikte "sulama süresi-saat" (TL/saat) esasına dayanan fiyatlandırma yöntemi kullanılmaktadır. Suyun hacim esasına dayalı fiyatlandırma yöntemlerinin kullanılması, su tasarrufu sağlayabilen teknoloji ve yöntemlerin kullanımını teşvik edecektir. Hacim esasına (m3veya saat) dayalı fiyatlandırmaya geçiş için altyapı oluşturulmalı ve bu süreç hızlandırılmalıdır.

Yapılan araştırmalar, sulama yapan çiftçiler üzerindeki denetimin yetersiz olduğunu ve çiftçinin olması gerekenden birkaç kat fazla su kullandığını göstermektedir. Bu durum sulama birliklerinde su yönetiminin yetersizliğinden ve çiftçilerin sulama konusunda bilgisizliğinden kaynaklanmaktadır. Çiftçi talebine dayanan planlı su dağıtımı çalışmaları, çiftçilerin aşırı su kullanımına engel olabilecek bir yapıya kavuşturulamamıştır. Bunun sonucunda sulanan alanlarda bir yandan çiftçiler verim azalması ve bitki besin maddelerinin yıkanması gibi nedenlerle ekonomik açıdan gelir kaybına uğrarken, diğer yandan toprak erozyonu, taban suyu yükselmesi ve çoraklaşma gibi çevresel sorunlar nedeniyle doğal kaynakların sürdürülebilirliği tehlikeye girmiştir.

Birliklerce işletilen tesislerin çoğunluğunun eski olması nedeniyle yıllık bakım, onarım ve yenileme ihtiyaçları yüksektir. Özellikle toprak kanalların beton kaplamalı kanallar haline getirilmesi, kanal yenilemeleri, yedek ve tersiyerle üzerindeki çek, priz ve ölçüm tesisleri eksiklikler, yüksek taban suyu ve sodyumluluk sorunu önemli boyutlardadır. Birliklerce işletilen eski tesislerde, yıllık bakım-onarım ve yenileme ihtiyaçlarının sadece sulama ücretleri ile karşılaması yeterli olmayacaktır. Diğer yandan birliklerde yıllık bütçeler hazırlanırken, tesislerin bakım ve onarım için ayrılan fonlar çok düşük düzeyde (% 0,5-1,5) bulunmaktadır. Bu fonlar ile devredilen tesislerin verimli olarak işletmesi ve geliştirilmesi olanakları söz konusu olmayacaktır. Sulama tesislerinin modernizasyonu ve rehabilitasyonuna yönelik programlar geliştirilmelidir.

Sulama birlikleri kurulurken veya kurulduktan sonra birliklerde görev yapan sulama mühendisleri ve su dağıtım teknisyenlerine yönelik eğitim çalışmaları yeterli değildir. Sulama Birliği yöneticileri ve birliklerde çalışanlar sulama tesislerinin işletme ve bakımı ile su yönetimi kavramını, özelikle bitki su tüketimleri, sulama suyu ihtiyaçları, sulama zamanının planlanması, su dağıtım planlarının hazırlanması konularını yeterince bilmemektedirler.

Sulama birliklerinde teknik eleman ve teknik donanım sorunları çözülmeli, tarla içi geliştirme hizmetleri yapılmalı, üreticilerin aşırı ve kontrolsüz sulama yapmaları önlenmeli, kaliteli personel istihdam edilmeli, izleme, değerlendirme, denetleme ve destek hizmetlerine önem ve öncelik verilmelidir. Genel olarak kaynaktan saptırılan suyun %25-30'u iletim sırasında yaklaşık %25 'i de uygulama sırasında kaybolmaktadır (sulama randımanı % 40 civarındadır). Sulama teknolojisini geliştirme, modern sulama metotlarının uygulanması ve su tasarrufuna yönelik çalışmalar yetersizdir.

3. SONUÇ

Günümüzde su kaynaklarının kapasite ve kalitesinde yaşanan sıkıntılar, su kaynaklarından optimum düzeyde yararlanmamız gerektiğini ve bunun kaçınılmaz olduğunu vurgulamaktadır.

Sulu tarımda aşırı su kullanımına yol açan sulama yöntemleri yerine mekanize yağmurlama ve damla sulama gibi su tasarrufu sağlayan sulama yöntemlerine geçilmesi ve tasarruf edilen suyla daha fazla tarım alanının sulanması veya tasarruf edilen suyun diğer sektörlere ayrılması (içme-kullanma veya endüstri) tek başına çözüm olarak görülmemelidir. Bunun yanında birim sudan daha fazla gelir alınmasını sağlayacak diğer tedbirlerin de alınması gerekmektedir.

Tarım işletmelerinde su tasarrufu sağlayan sulama teknolojilerinin kullanımı yanında sulama programlamasının ve birim sudan daha fazla gelir elde edilmesine yönelik optimizasyon çalışmalarının uygulanabilmesi için teknik elemanların çiftçilerin bu konularda eğitilmesi ve çiftçilerin bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Anonymous, 2003. Turkey Country Report. Prepared for the 3rd World Water Forum March 2003. World Water Council; Ministry of Foreign Affairs, Department of Regional and Transboundary Waters, General Directorate of State Hydraulic Works; Southeastern Anatolia Project, Regional Development Administration, Republic of Turkey.

Anonim, 2007. Toprak ve Su Kaynaklarının Kullanımı ve Yönetimi. Özel İhtisas Komisyon Raporu. T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013. Yayın No: DPT 2718, ÖİK: 671. Ankara.

Anonim, 2010. Su Beni Kurtarın Diyor. Suyun Etkin ve Verimli Kullanım Projesi. GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı.

Coşkun, Z., 2008. Basınçlı Sulama Yöntemleri ve Su Tasarrufu. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü DSİ VI. Bölge Müdürlüğü 5. Dünya Su Forumu Bölgesel Hazırlık Süreci DSİ Yurtiçi Bölgesel Su Toplantıları Sulama – Drenaj Konferansı 10 – 11 Nisan 2008.

Demir,H.,G. Karaca, E. Demir, S. Kodal ve Y.E.Yıldırım,2001. GAP Bölgesindeki DSİ Sulamalarında Bitki Deseni ve Sulama Suyu İhtiyacı. GAP II.Tarım Kongresi, 24-26

Ekim 2001. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Şanlıurfa, s.671-680.

Kodal, S., 1996. Ankara Beypazarı Ekolojisinde Yeterli ve Kısıtlı Su Koşullarında Sulama Programlaması İşletme Programlaması İşletme Optimizasyonu ve Optimum Su Dağıtımı. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1465, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 807, Ankara, 69s.

Kodal, S., M. F. Selenay, K. Sönmez, Y. E. Yıldırım ve H. Demir, 1997. Tarım İşletmelerinde Yetiştirilen Bitkiler İçin Ortak Sulama Programlarının Geliştirilmesi. 6. Ulusal Kültürteknik Kongresi, 5-8 Haziran 1997. Uludağ Ün. Ziraat Fakültesi ve Kültürteknik Derneği, Bursa. (s. 333-342).

Özkay, F., Taş, İ., Çelik, A., 2008. Sulama Projelerinin Çevresel Etkileri. TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi. 20-22 Mart 2008 Ankara.

Sagarday, J.A., A. Bottrall ve G.O. Uittenbogaard, 1986. Organization, Operation and Maintenance of Irrigation Schemes. FAO Irrigation and Drainage Paper 40, Rome.

Sönmez, F.K., 1997. Sulamada Yağış ve Bazı İklim Faktörleri Analizi. Tarım Bilimleri Dergisi, 3(1) 24-32.

Tekinel, O. ve R. Kanber. 1979. Çukurova Koşullarında Kısıntılı Su Kullanma Durumunda Pamuğun Su Tüketimi ve Verimi. Tarsus Bölge TOPRAKSU Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, No:98/48, Tarsus.

Türkeş, M., 1996. Spatial and Temporal Analysis of Annual Rainfall Variations in Turkey.

International Journal of Climatology, 16: 1057-1076.

Yıldırım, O., 2005. Sulama Sistemlerinin Tasarımı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1542; Ders Kitabı:495.