

TÜRKİYE ZİRAATINDA SU KULLANIMIYLA İLGİLİ YENİ BİR UYGULAMA “DAMLA SULAMA SİSTEMİ”

*A New Application For Use Of Water In Turkish Agriculture
“Drip Irrigation System”*

Mehmet BAYARTAN*

Abstract:

Discovered as an alternative for rational and effective use of the limited water resources, the drip irrigation system has an important place in the effective use of the water in the field irrigation systems. Leading to a quality product increase as well as important benefits such as savings on water, fertilizer and energy, this system is adopted by most of the world and spread widely in a short time thanks to the advantages it brings. With the drip irrigation system, it is possible to feed water as well as nutrition materials needed by the plant around the root area of it by drops regularly. When this system is accurately designed and operated consciously, it is a system that ensures the most effective and economical life is very important today, as it has been before, for our country. Therefore, these activities should be developed and made more effective. Drip irrigation systems.

Agricultural life is very important today, as it has been before, for our country. Therefore these activities could be developed and made more effective. Drip irrigation system is considered to be an important factor in fulfilling this necessity. Consequently, we think that the spread and development of this system would be important for our national economy.

Giriş:

Türkiye ziraatında su kullanımıyla ilgili yeni bir uygulama *Damla Sulama Sistemi* adını taşıyan çalışmamızda, dünyada benimsenen ve hızla yaygınlaşan bu

* Arş. Gör. Mehmet Bayartan, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü.

sistemin önemini, ülkemizdeki durumunu ortaya koymaya çalıştık. Çalışmamızda ağırlıklı olarak ülkemizin çeşitli alanlarına yapmış olduğumuz arazi çalışmaları ve buna istinaden yapılan müşahedeler teşkil etmektedir. Konuyla ilgili çeşitli kurumların bu konudaki çalışmaları gözlenerek önemli ölçüde fikir sahibi olunmuştur. Çalışmamızı bu açıdan ele aldığımızda iki boyutlu olarak değerlendirmemiz sözkonusu olacaktır. Birinci boyutunu arazi gözlemleri ve mülakat, ikinci boyutunu ise literatür teşkil etmiştir. Çalışmada literatürün bir kısmı yurt dışında yayınlanmış olan çeşitli eserler teşkil etmiştir. Ülkemizde de konuyla ilgili araştırmalar mevcut olup gittikçe öneme sahip olmakta ve genişlemektedir. Ülkemizde çeşitli devlet kuruluşlarının başta DSİ ve Köy Hizmetleri olmak üzere ayrıca özel kuruluşların teşebbüsleriyle projelendirilmiş çalışmalar da konunun önemi münasebetiyle gün geçtikçe artış kaydetmektedir.

Konunun coğrafi açıdan değerlendirilmesinin ilk olarak ele alınması sözkonusu olduğundan çalışmamızda bu sistemin gelişmesi, dünyadaki durumu ve önemi konusuna da temas ettik. Bu suretle damla sulama sisteminin ne olduğu, ortaya çıkışı, gelişmesi ve uygulanmasına sebebiyet veren hususlara da çalışmamızda yer verdik.

Nüfus artışının, endüstriyel ve teknolojik gelişmelerin çok hızlı olması, doğa ile beşer arasındaki mücadelede, doğal kaynakların zaman içerisinde kendisini hissettirir derecede azalmasına sebebiyet vermiştir. Çünkü nüfus artışı besin kaynaklarının da artırılmasını zaruri kılmıştır. Bundan dolayı besin ve insan nüfusu arasında bir denge kurmak gerekir. Bu da ancak ya nüfus artışını durdurmak ya tarım alanlarını genişletmek ya da üretimi arttırmakla mümkün olabilmektedir. Nüfus artışını durdurmak uzun vadede gerçekleştirilecek bir olaydır. Bilinçsiz bir şekilde tarım alanlarının genişletilmesi ise çevre sorunlarını beraberinde getirmektedir. Nitekim çok eğimli ve özellikle dik meyilli sahalarda ormanı açarak tarla veya otlak haline getirilmesi, toprakların kolayca ve çabuk süpürülmesine yol açmaktadır. Gerçekten de, ziraat sahalarını genişletme eğilimi, memleketimizde toprak erozyonunu şiddetlendirmiş ve had safhasına getirmiştir¹. Besin ihtiyacının karşılanması için alınması gereken acil tedbirler içinde ne nüfus artışını durdurmak ne de tarım arazisini genişletmek hemen hemen mümkün değildir. Bu konuda alınabilecek en iyi tedbir, varolan kaynakları (özellikle toprak ve su) korumak ve bu kaynakların daha iyi kullanılmasını sağlayacak akılcı çözümler üretmektir. Besin gereksiniminin karşılanması, toprağın daha yoğun, suyun da etkin bir şekilde kullanılmasını gerektirmektedir.

¹ GÖNEY, Süha, 1987, Türkiye Ziraatinin Coğrafi Esasları, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Bölümü, sf:44-45, İstanbul.

Dünya nüfusu her geçen gün artmakta, ancak yerkürede bulunan ve kullanıma uygun olan su miktarı ise sabit kalmaktadır. Su kaynaklarının, kapasitesinden fazla kullanımı sözkonusu olduğunda, sorunlar büyümekte ve su azlığı meselesi gündeme gelmektedir. Bu sebeplerden dolayı su azlığı bir sıkıntı yaratmakta ve birçok sorunu da gündeme getirmektedir. Bunların en başında ziraat hayatını derinden etkileyen tarımsal sulamadaki sıkıntılar gelmektedir. Ziraat sahalarının özellikle de kurak ve yarıkurak bölgelerde en büyük meselesini su sıkıntısı oluşturmaktadır. Çünkü bu alanlarda su kıtlığının olduğu dönemlerde tarımsal faaliyetler gereği gibi yapılamamakta ve gıda sıkıntısına sebebiyet vermektedir. Bu sahalarda yüksek verim almak için, ziraat sahalarının etkin bir şekilde sulanması suretiyle ürün yetiştirmek gerekmektedir. Aksi takdirde bu sahalarda ekonomik bir verim artışı gerçekleşemez. Bu yüzden, tarımsal sulamada kullanılan suyun önemi çok büyüktür.

Nüfus artışının, beslenme ve barınma ihtiyacı dolayısıyla yarattığı talep ve çeşitli sektörlerdeki kullanımıyla su, büyük ölçüde azlığı hissedilen bir kaynak haline gelmiştir. Böylece hayatın ve medeniyetin temel unsuru olan su, önemi gittikçe artan bir taleple karşı karşıya kalmıştır. Bunlarla birlikte gün geçtikçe su ihtiyacının karşılanması daha da büyük masraflarla gerçekleştirilmektedir. Bütün bunlar *su azlığı* konusunu gündeme getirmiştir. Su azlığı meselesi, dünyanın birçok ülkesini harekete geçirmiş ve suyun daha etkin kullanımına yönelik arayışlara girmesine neden olmuştur. Bu arayışlar neticesinde çeşitli sulama sistemleri ortaya çıkmıştır. Bu sistemlerden birini teşkil eden "*damla sulama sistemi*", su kullanımının arttığı ve bu aşırı kullanımından dolayı meydana gelen su azlığı, ayrıca artan besin talebinin karşılanmasından ve tarımsal üretimde artışın bir zorunluluk haline gelmesinden dolayı bir alternatif olarak ortaya çıkmıştır.

Tarla sulamalarında kullanılan çeşitli yöntemler vardır. Bunlar, ana hatlarıyla yüzey sulama yöntemleri (*salma sulama, göllendirme, karık sulama, uzun tava sulama*) ve basınçlı sulama yöntemleri (*yağmurlama, damla sulama*) olarak iki kısma ayrılmaktadır. Basınçlı sulama yöntemlerinin başında damla sulama gelmektedir.

Damla sulama yöntemi, bugün dünyanın birçok ülkesinde kullanılmakta ve gün geçtikçe de bir yandan yayılmakta diğer yandan da geliştirilmektedir. Avrupa'nın bir çok ülkesinde, Amerika'da, Avustralya'da ve Asya'nın bir çok ülkesinde bu yöntem kullanılmaktadır. Özellikle Asya'da damla sulama yönteminin yayılması ve kullanılması hususunda İsrail'in katkısı büyüktür. İsrail, Orta Asya Türk Cumhuriyetleri ile yapmış olduğu tarımsal işbirliği sayesinde damla sulama sisteminin buralarda yayılması hususunda da önemli çalışmalarda bulunmuştur. Hindistan, Çin gibi büyük nüfuslu ülkelerin de bu sistemi kullandıkları bilinmektedir. Damla sulama sistemi, Kıbrıs'ta da büyük oranda bir yayılış göster-

mektedir. Gün geçtikçe yaygınlaşan bu sulama yöntemi, günümüzde Afrika ülkelerinde de kullanılmaktadır.

Damla sulama yapılan alanlar, bugün dünyada sulanan alanların hemen hemen % 5'i kadardır. Tutumlu sulama olarak benimsenen bu yöntem hızla önem kazanmıştır. Bu konuda bazı ülkelerden örnek verecek olursak; örneğin ABD'de, tüm sulanan alanın % 3'ü olan 606.000 hektarlık bir alan bu yöntemle sulanmaktadır. Damla sulama yöntemini en çok kullanan ülke olan Kıbrıs'ta, sulanan tarım alanının % 70'inden fazlası bu yöntemle sulanmaktadır. Kıbrıs, yetiştirdiği turuncgilleri, üzümleri, zeytinleri, fındıkları ve sebzeleri sulamada damla sulama yöntemini kullanmaktadır. Bu konuda en gelişmiş durumda olan İsrail'de ise sulanan alanların yaklaşık yarısı, bu sistemle sulanmaktadır².

Görüldüğü gibi su azlığının yaratmış olduğu sıkıntı, bütün dünyada kendini ağır bir şekilde hissettirmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalar arasında önemli bir yere sahip olan damla sulama yöntemi, kullanıldığı bölgelerde su sıkıntısını hafifletmiştir. Bugün büyük bir yayılış gösteren bu yöntem, gün geçtikçe geliştirilmekte ve yeni birçok aksam eklenmekte böylece daha da yararlı bir hale getirilmektedir. Özellikle İsrail, Amerika ve Avrupa'da bu sistem tamamen bilgisayar teknolojisi altında kullanılmakta ve bu sayede tarımsal faaliyetlerde büyük verim artışları kaydedilmektedir.

Damla sulama yöntemi nedir?

Su azlığının yaratmış olduğu sıkıntı; suyun daha randımanlı olarak kullanılması hususunda özellikle tarla sulama sistemlerinde araştırmaların ve buna dayalı olarak yeni buluşların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Mesela İsrail, genelde yüksek düzeyde tuz içeren son derece sınırlı su kaynaklarıyla, kurak bir ortamda ürün yetiştirmeye çalışmaktadır. İsrailli araştırmacılar bu durumla baş edebilmek için, tarla sulama sistemlerinde yeni yöntemler geliştirmişlerdir. *Damla sulama* yöntemini, İsrailli çiftçiler "bitkileri çay kaşığıyla beslemek" olarak değerlendirmektedirler³. Suyun önemli denecek derecede randımanlı kullanımının sözkonusu olduğu bu yöntem, doğru ve bilinçli kullanıldığı takdirde kaliteli ve yüksek ürün artışı elde etmek mümkün olabilmektedir. Yeni sulama sistemlerinin başında gelen damla sulama yöntemini geliştiren kişi İsrail'li araştırmacı Dr. Symcha Blass'dır. Fakat bu sistemi ilk keşfeden Dr. Laster Kellar olup damla sulama sistemini tasarlayan kişidir. Dr. Laster Killer, bu sistemin tanıtımını ilk olarak Amerika'da 1917 yılında bir sempozyumda yapmıştır. İngiltere'de çalışmalarını

² POSTEL, Sandra- 1999, Son Vaha – Su Sıkıntısıyla Karşı Karşıya, Tübitak-Tema Vakfı Yayınları, sf: 88, Ankara.

³ POSTEL, Sandra- 1999, Age., sf: 87, Ankara.

1950'li yıllarda sürdüren Dr. Symcha Blass ise, damla sulama sistemini geliştirmiş ve 1960'lı yıllarda İsrail'de Necef Çölü'nün sulanarak ziraat alanına çevrilmesi konusunda önemli çalışmalar yapmıştır. Dr. Symcha Blass, su kullanımı hususunda önemli bir yere sahip olan bu önemli buluşun geliştirilmesi ve yayılmasını sağlamıştır. Sonuç itibarıyla damla sulama sistemi ile ilgili gelişmeler bir tesadüf eseri değildir. Damla sulama sistemi, suyun randımanlı kullanımıyla ilgili uzun yıllar yapılan çalışmalardan ve aşamalardan sonra keşfedilmiş bir sistemdir. Nitekim basınçlı sulama sistemleri ile ilgili çalışmalar, 1870'li yıllara kadar inmektedir⁴.

Damla sulama, 1-2 atmosfer gibi düşük bir basınç altında suyun damlalar halinde bitkilere verilmesidir. Damlalar şeklinde verilen su miktarı saatte 2,4 - 6,0 litre arasında değişmektedir. Damla sulama yönteminde, suyu ve su ile birlikte bitkinin besin maddelerini de bitkinin kök bölgesine muntazam bir şekilde damlalar halinde ulaştırmak mümkün olabilmektedir. Bu sistem, doğrudan doğruya toprak altından veya toprak üzerinden suyun, ürünün köklerine ulaşmasını sağlayan ve delikli borulardan oluşan bir şebekeden oluşmaktadır. Ürünün kök bölgesine doğrudan su verilmesi sayesinde; buharlaşma ve sızıntılardan kaynaklanan kayıplar büyük ölçüde azaltılmış olur. Sürekli ve düşük dozda sulama söz konusu olduğundan, topraktaki nem oranı korunmakta ve ürünün ihtiyacı olan su, optimum şartlarda verilmektedir. Dolayısıyla bitkinin günlük olarak ihtiyaç duyduğu suyu, bitkide aşırı su isteği yaratmadan vermek ve toprağın nem oranının korunmasını sağlamak, ancak damla sulamayla mümkün olmaktadır (Şekil 1-2).

Damla Sulamanın Önemi ve Faydaları:

Daha önce de belirttiğimiz gibi ziraat hayatında tarla sulama sistemlerini iki ana başlık altında toplamak mümkündür. Bunlar; yüzey sulama yöntemleri ve basınçlı sulama yöntemleridir. Kapalı veya basınçlı sistemler arasında önde gelen sulama sistemi damla sulamadır. Damla sulama metodu yüzey sulama metotlarıyla karşılaştırıldığında gerçekten sadece su tasarrufu –ki bu çok önemli bir husustur- değil aynı zamanda yetiştirilen ürünün verimi ve kalitesi bakımından da önemli üstünlükler sağlamaktadır. Yüzey sulama yöntemlerinde; topografyanın durumu, suyun kalitesi, toprak özellikleri, iklim özellikleri, bitki özellikleri ve ekonomik koşullar önemlidir. Damla sulama yönteminde bu koşulları ele aldığımızda gerçekten de önemli avantajların söz konusu olduğunu görmekteyiz. Örneğin; eğimli ve yüksek bir topografyada damla sulama metoduyla sulama yapmak mümkündür. Dolayısıyla çevreye zarar vermeden tarıma müsait meyilli araziler-

⁴ WICKHAM, L. David, 2000, "A Brief Look At The Early Days Of Modern Irrigation", Landscape&Irrigation Magazine, U.S.

de damla sulama sistemi sayesinde üretim gerçekleştirilebilmektedir. Bu sayede, orman açmalarına vs. gerek kalmadan tarım arazilerini genişletmek sözkonusu olabilmektedir. Suyun kalitesi; sulama suyunun fazla sediment taşınması, ayrıca alg ve diğer yüzücü cisimlerin fazla olması durumunda damla sulamada kullanılması sakıncalı olabilir fakat masraflı olmasına rağmen gelişmiş filtre sistemleri kullanılarak bu sistemde sulama yapmak mümkündür. Ayrıca sulama suyu tuzlu ise, özellikle yıllık ortalama yağışın 300 mm'den fazla olduğu yörelerde damla sulama yönteminin uygunluğu sözkonusudur. Toprak özellikleri çok önemli değildir; zira damla sulama yönteminde hemen her çeşit toprakta ürün yetiştirmek mümkün olabilmektedir. İklim özelliklerine gelince; özellikle yağışın yetersiz ve düzensiz, suyun az ve önemli olduğu kurak ve yarıkurak sahalarda damla sulama yöntemi su tasarrufu sağlaması açısından son derece büyük bir önem arzeder. Ekimin sıralı yapıldığı hemen her ürünün yetiştirilmesinde ve topraktaki nem eksikliğine duyarlı ekonomik değeri yüksek bitki tarımında, en uygun yöntem damla sulama yöntemidir. Ayrıca bitki hastalıkları hususunda da damla sulamanın üstün yanları bulunmaktadır. Özellikle yaprakların ıslanmasından kaynaklanan zararlılara ve hastalıklara duyarlı bitkilerde ve kök boğazının ıslanmasından kaynaklanan hastalıklara duyarlı bitkilerin yetiştirilmesinde damla sulama büyük bir önemi haizdir. İlk defa tesis edilmesindeki masrafların yüksek olması damla sulama sisteminde üreticiyi uygulamada çekimser kılmaktadır. Buna karşılık yüzey sulamalarında suyun maliyeti, arazinin tesviye edilmesi veya teraslanması sözkonusudur. Bütün bunlar, masrafa sebebiyet veren hususlardır. Fakat damla sulamada; sudan tasarruf sözkonusu olduğundan ve eğimli arazinin tesviye edilmesi gibi masraflara gerek kalmadan tarımsal faaliyetler gerçekleştirilebilir. Bu hususların da göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Diğer yandan damla sulama yöntemi, doğru ve bilinçli uygulandığı yerlerde sulamada zaman açısından da büyük avantajlar sağlamaktadır. Sistemin kuruluşundan itibaren sadece suyun verilmesi yeterlidir. Sulama esnasında rahatça tarla içerisinde gözlem ve kontrol yapılabilen böylece yüzey sulamalarında olduğu gibi suyun toprağa sızmasını beklemeye gerek kalmamaktadır. Bu da zaman tasarrufu sağlar (Foto 4).

Yüzey sulama yöntemlerinde su, bazan zarara sebebiyet verebilmektedir. Çünkü sulama esnasında her yere eşit su gönderilememekte, ayrıca fazla su verildiğinden arazide su, hızlı bir akışa sahip olmakta, topraktaki verimliliği sağlayan unsurları ve daha da önemlisi toprağın bir kısmını süpürmekte, toprak yıkanmakta ve verimi düşmektedir. Yine yüzey sulama yöntemlerinde sulama seyrek yapıldığından ve özellikle suyun değerli olduğu yerlerde üreticiye çok sık su verilmediğinden, sulama zamanı birden su salıverilmekte böylece uzun süre su isteği olan bitki ve toprak birden suya boğulmaktadırlar. Bazan aşırı su verildiğinden

den toprakta göllenmeler olur, bu olay kök çürümesine neden olur. Diğer yandan toprak, çoraklaşma ve yüzeyde tuz birikmesi gibi tehlikelerle karşıkışıya kalır. Oysa damla sulama yönteminde böyle bir durum sözkonusu değildir.

Tarımsal faaliyetlerde gübre kullanımı sayesinde kalite ve verim yönünden yüksek düzeyde ürün elde etmek sözkonusudur. Fakat tarımsal faaliyetlerde önemli bir rolü olmasına rağmen gübrenin yanlış kullanımdan dolayı toprak, önemli derecede verimsizleşmektedir. Nitekim gübre kullanımı her yıl arttırılmasına rağmen, ürünün kalitesinin ve miktarının bazı seneler düştüğü gözlenmiştir. Gübrelerin sulama suyu içinde çözülüp verilmesi, bitki besinlerinin kök etki alanına kolayca ulaşması ve kolay alınabilir durumda olmaları nedeniyle son derece yararlı bir duruma getirilmeleri damla sulama yöntemiyle sağlanabilmektedir. Bu sayede, bitkinin besin desteğini sağlayan gübrenin de damla sulamayla nebatın ihtiyacı kadar verilmesi sözkonusudur. Damla sulamayla gübreleme uygulaması, yetiştiriciliği yapılan bitkilerin su tüketimiyle ilişkili olduğundan sulama aralığına göre haftada bir, 2-3 günde bir veya günlük olarak gübreleme yapmak olanağı vardır. Damla sulama sisteminin kullanılmasıyla tarımsal üretimde sulamayla birlikte dengeli bir gübre kullanımının önemi belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır. Ayrıca damla sulama sisteminde gübre kullanımında % 40-60 oranında bir tasarruf sözkonusudur. Fakat bütün bunlarla birlikte dikkat edilmesi gereken bir husus da, kullanılacak gübrelerin suda (tamamı) çözünbilme özelliği göstermesi gerekmektedir. Bu durum damlatıcıların tıkanmaması ve sistemin işlerliği açısından son derece önemlidir⁵.

Tarımsal üretimde zararlılarla mücadelede kullanılan ilaçların olumlu yanları yanında gerek bitkiye, gerek çevreye ve gerekse insana verdiği zararlar, ilaç kullanımına bağlı olarak zaman zaman tehlikeli boyutlara ulaşmıştır. Ülkemiz ekonomisi açısından önemli rolü olan tarımsal faaliyetlerde tarım ilaçlarının bilinçsiz ve kontrolsüz kullanıldığı gözönüne alındığında, çıkabilecek sorunların boyutları çok büyük olabilmektedir. Tarımsal üretimde ekonomik kayıplara neden olan organizmaların zararlarını azaltmak suretiyle bilinçli ve kontrollü bir zihniyetle hareket etmek zorunludur. Tarımsal üretimde ilaçlamanın damla sulama sistemiyle birlikte uygulanması mümkündür. Böylece fazla ve yanlış yapılan ilaçlamaların zararları minimuma indirgenebilir. Dolayısıyla hem toprak ve yeraltı sularının kirlenmesi hem de havanın kirlenmesi önlenebilecek ve en önemlisi beslenme kaynaklarımızın daha sağlıklı bir ortamda yetişmesi sözkonusu olacaktır.

Tarımsal üretimin bir diğer önemli meselesi de zararlı otlarla mücadele konusudur. Yüzeysel sulama yöntemlerinde yetiştirilen ürünün yanında çok çeşitli ve

⁵ GÜNAY, A., KÜTÜK, C., 1999, Serde Gübreleme, Ege Üniversitesi, Bergama M.Y.O. yay: 4, sf: 95-97, İzmir.

zaman zaman yoğun bir şekilde yabancı otlar türemektedir. Ürün yetiştiriciliğinde zararlı otlarla mücadelede hem işçilik hem de zaman bakımından üretici zarara uğramaktadır. Bunlarla birlikte ürün kalitesini de olumsuz yönde etkileyen zararlı otlar, toprağın verim gücünü düşürmektedir. Damla sulama sisteminde bu mesele minimuma indirgenebilmektedir. Çünkü toprağın ıslanması yerine nemin korunması ve su, ilaç ve gübrenin de yetiştirilen ürünün doğrudan kök bölgesine ulaştırılması sözkonusu olacağından zararlı otların türemesi ve bunlarla mücadelede meydana gelen kayıplar, minimum düzeyde tutulmakta ve bu konuda yapılan masraflar ve işçilik önemli ölçüde azalmaktadır.

Yüzey sulama yöntemlerinde su salındığında tarlada suyun ilk verildiği kısım fazla sulanıyor buna karşılık suyun eriştiği son kısım ise yeterli sulanamıyor ve sulama suyundan tarlanın bir kısmı faydalanabiliyor. Dolayısıyla tarlanın her tarafı eşit sulanamıyor. Bu durumda sulama yapılan alanda eşit bir sulama sözkonusu olmadığından mahsul sudan yeterli derecede faydalanamıyor. Bunlarla birlikte yüzey sulama yöntemlerinde sulamayı takiben bir süre üreticinin tarlaya girememesi sözkonusudur. Bu durumda gübreleme ve mücadele zamanında yapılamaz. Damla sulama bu açıdan da üstünlükleri olan bir sistemdir (Resim 3-4).

Sulamanın yetersiz olduğu yer ve zamanlarda ürünün zarar görmesi yanında fazla sulamanın da ürüne zarar vermesi sözkonusudur. Böylece yanlış sulamada hem verim ve kalite düşmekte, hem de maliyet artmakta ve çevre kirliliğine yol açmaktadır. Yani sulamada esas olan toprağı ve bitkiyi ihtiyacı olduğu kadar sulamaktır. Damla sulamanın da esasını teşkil eden husus, suyu ve besin maddelerini topraktan kökleri vasıtasıyla alan bitkilerin optimum su ihtiyacını karşılamaktır. Bitki beslenmesi için toprakta mutlaka gerektiği kadar su bulunmalıdır. Eğer damla sulama kullanılmıyorsa, toprakta biriken suyun bitki kök bölgesini en çok 2 gün içinde terketmesini sağlayacak drenaj koşullarının mutlaka sağlanması gerekmektedir. Bununla birlikte eğimli alanlarda aşırı suyun erozyona neden olmaması için (yapılacak olan teraslama vs. gibi) gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu da işçiliği ve işçilik masraflarını da arttırmaktadır. Tarımsal faaliyetlerde üretimin gerçekleştirilmesi aşamalarında işçilik ve zaman çoğunlukla önemli boyutlara ulaşmaktadır. Damla sulamada bütün bu işlemlere gerek kalmadan tarımsal üretimi gerçekleştirmek sözkonusudur. Böylece işçilik, diğer sulama sistemlerinden daha azdır.

Toprakta bulunan suyu bitki alırken bitki bir enerji harcamaktadır. Şayet ek-sik ve yetersiz sulama yapılırsa topraktaki nem oranı korunamadığından bitki meyve vermeye kullanacağı enerjiyi su almaya harcamaktadır. Dolayısıyla sağlıklı gelişme gerçekleşmez. Yetiştirilen bitkinin kök bölgesinde depolanan suyun verilen suya oranını ancak damla sulamayla uygulamak sözkonusudur. Böylece sık aralıklarla ve daha az su uygulamaları sağlandığından bitki büyümesi düzen-

li olur ve verim artışı sağlanır (Foto 1-2).

Tarımsal faaliyetlerde toprağın sulanması kadar toprağın havalanması da önemlidir. Damla sulama sistemi, toprağın nemini koruyarak iyi bir toprak havalanmasını sağlar (Foto 5-6).

Damla sulama sisteminin ziraat sahalarında uygulanmasıyla tarımsal faaliyetlerde nasıl bir değişimin meydana geldiğini yukarıdaki paragraflarda örnekleriyle izah etmeye çalıştık. Burada da damla sulama yönteminin uygulandığı yerlerde ekonomik ve sosyal açıdan sözkonusu olan gelişmeleri ele almaya çalışacağız. Damla sulama yöntemi, ziraat hayatında, ülkemizin sosyal ve ekonomik hayatı açısından ele alındığında gerçektende çok büyük faydalarının olduğunu görmekteyiz. Bunları irdeleyecek olursak;

Üretim artar, kalite yükselir: Damla sulama sistemi uygulanarak tarımsal üretimde önemli oranlarda ürün artışı sağlanır ve ürün kalitesi artar. Çünkü daha önce de ifade edildiği gibi suyun yeterli olmadığı, yağışların düzensiz ve az olduğu kurak ve yarıkurak sahalarda verimli toprakların mevcudiyeti sözkonusudur. Fakat sulama imkanlarının kısıtlı olması nedeniyle bu sahalarda sulamalı tarımsal faaliyetlerin yeterli gelişmediği sahalardır. Bu sahalarda tarımsal üretimin gerçekleştirilmesi çok büyük ölçüde suya dayanmaktadır. Damla sulama yöntemi sayesinde bu sahalarda sulanmak suretiyle tarımsal faaliyetler daha da canlılık kazanacak, ayrıca bu sahalarda değerli olan su fazla harcanmadan üretim sağlanacak, böylece ziraat hayatı büyük ölçüde önem kazanacaktır. Bunun dışında memleketimizin özellikle kenar kesimlerinde yamaçlarda her yöre için belirli irtifalara kadar özellikle çay, fındık, narenciye, zeytin, bağ, çeşitli meyve ağacı yetiştirilebilen ve seralarda sebze ve çiçek üretilen sahalarda da bu yöntemle sulayabilmek imkan dahiline girecektir. Böylece Türkiye’de sulanabilecek 4 –4,5 milyon hektar sahanın daha da genişletilmesi ve halen çok entansif kullanılmayan, Toros dağlarının güney yamaçları, Karadeniz dağlarının kuzey yamaçları, Batı Anadolu dağlarının kuzey ve güney yamaçlarında bahçe ziraatı çok daha yaygınlık kazanacak ve çok daha verimli olabilecektir.

İş gücü (istihdam) artar: Damla sulama sistemi ile sulanan sahalarda üretimin artmasıyla ziraat hayatında bir canlılık meydana gelir. Böylece bu sahalarda iş gücü artarak kırsal alanlarda nüfus problemi ile karşı karşıya kalan yerlerde istihdam gerçekleşir. Şehirlere doğru olan yoğun göç azalır.

Pazar oluşur: Daha fazla ve kaliteli bir üretim artışının sözkonusu olduğu yerlerde, üretim yapılan sahalardan ürünlerin başka yerlere pazarlanması için faaliyetler başlar. Böylece kaliteli tarım ürünlerinde artışı sağlayan yerler de, ülke ve dünya pazarlarında kısa zamanda yerini alır. Pazarların oluşması sayesinde ticari ilişkilerde olumlu gelişmeler meydana gelir.

Ekonomik potansiyel artar ve yeni iktisadi faaliyet imkanları doğar: Sana-

yi faaliyetlerinde hammaddenin önemli bir kaynağını tarımsal ürünler teşkil eder. Damla sulama sistemi sayesinde sağlıklı ve kaliteli ürün artışı sağlanacağından, bu açıdan bir potansiyel meydana gelir. Böylece yeni iktisadi faaliyet alanları için imkanlar araştırılır ve uygulama çalışmalarına başlanır. Ayrıca ziraat sektörünün diğer alanlarına da gerekli önemiyete verileceğinden bu hususta büyük gelişmeler olacaktır.

Teknolojik gelişmeler izlenmeye ve uygulanmaya başlanır: Ekonomik açıdan gelişmelerin meydana gelmesiyle ziraat sahalarında uygulanmak üzere gerçekleştirilen teknolojik gelişmeler, üretici tarafından izlenerek gerektiğinde uygulamaya konması sözkonusu olur.

Suya ve toprağa olan bağlılık artar: Ekonomik açıdan refah düzeyine ulaşan üretici, faaliyetlerini gerçekleştirdiği toprağa ve suya olan bağlılığı artar, toprağa ve suya daha çok önemiyete verir. Böylece toprak ve su kaynaklarından optimum düzeyde fayda sağlanması sözkonusu olur. Neticede daha entansif tarım sistemi gelişir.

Kültürel faaliyetlere önemiyete verilir: Ziraat hayatının çeşitlenmesiyle kültürel faaliyetlere önemiyete verilir. Bu sayede kır nüfusunun şehirlere göç etmesiyle meydana gelen kültürel erime, gelenek ve göreneklerin yok olmasına zemin hazırlayan etkiler, büyük ölçüde engellenir.

Yeni hukuki düzenlemelere gidilir: Bilindiği gibi özellikle toprak ve su ile ilgili yasal düzenlemelerin gerekliliği konusunda en büyük engel teşkil eden faktör ekonomik sıkıntılardır. Ekonomik sıkıntıların sona ermesi, bir çok yeni düzenlemelerde beraberinde getirecektir. Bunların arasında önemli bir yeri olan hukuki düzenlemelerde iyileştirilmelerin yapılması hususunda gelişmeler meydana gelir. Örneğin toprak ve su kaynaklarının kullanımı, çevre ile ilgili hususlar vb.

Yeni ziraat imkanları araştırılır ve uygulama fırsatları doğar: Sorunların en aza indirgenmiş olduğu ziraat hayatında yeni üretim imkanlarının araştırılması sözkonusu olur. Bunun yanında ziraat sahalarında yeni üretim imkanlarının uygulaması fırsatı doğar.

Çevre ve çevreyi koruma bilinci büyük oranda artar: Ziraat hayatında ekonomik refah düzeyinin yükselmesiyle çevre ve çevreyi koruma bilinci artar ve bu konudaki olumsuzluklara yol açan faktörler en aza indirgenir.

Eğitim, yayın ve araştırma olanakları doğar: Ziraat hayatının birçok sahasında eğitim, yayın ve araştırma olanakları doğar. Böylece üreticilere ve araştırmacılara gereken değer verilir.

Memleketin kalkınmasında ziraatın milli ekonomiye katkısında büyük payı olur: Toplumsal kalkınmanın temelini en nihayetinde ziraat faaliyetleri oluşturur. Ziraat hayatında meydana gelen tüm gelişmeler; ülkemizin kalkınmasında, zenginleşmesinde ve refah düzeyine ulaşmasında büyük etkiye sahiptir. Bu açıdan

ziraat hayatının gelişmesi, gereken önemin verilmesiyle sözkonusu olacaktır.

Enerji tasarrufu sağlar: Damla sulama sistemi uygulamaları sayesinde enerji tasarrufu sağlanır. Bu sayede ülkemizde zaman zaman meydana gelen kuraklıklardan dolayı yaşanan enerji sıkıntısı açısından da önemli bir yere sahip olacağı kuşkusuzdur.

Görüldüğü gibi doğru uygulandığında, damla sulama yöntemi; daha verimli, ucuz, kaliteli su ve toprak kirliliğinden uzak bir ziraat imkanına zemin hazırlamaktadır. Böylece damla sulama yöntemi; suyu, ürünü, çiftçiyi, toprağı ve en önemlisi ülkenin kaynaklarını korur.

Damla sulama sistemi; ziraat hayatı, sosyal ve ekonomik hayat açısından çok büyük faydaları yanında sistemin aksamasına hatta çalışmamasına sebebiyet verecek bazı hususlar vardır⁶. Bunların içinde önemli bir yere sahip olan husus,

⁶ Damla sulama sisteminde, öncelikle sistemin işlemesi için gereken hesaplamaların doğru bir biçimde yapılması ve uygulama sırasında doğru kullanılması yani iyi bir projelendirme yapılması gerekir. Damla sulama uygulamalarında ortaya pek çok hata çıkmaktadır ki, bu hataların büyük bir kısmı, sistem kuruluşu (montaj) ve yanlış kullanımla ilgilidir. Yetersiz filtre kullanımı, damlatıcıların yeknesaklığının zayıflığı, damlatıcı ve başlıklarının uygun yerleştirilmemeleri, aşırı basınç kayıpları başlıcalarıdır. Bununla birlikte sistemin aksaması, kötü sulama programlarının uygulanması, yetersiz bakım ve uygun olmayan işletme basınçları gibi sistemlerin işletme ve bakımıyla ilgili yanlış uygulamalardan kaynaklanmaktadır (ANAÇ Süer, TÜZEL, İ., Hakkı, 1990).

Damla sulama sistemlerinin işletilmesinde en önemli sorun damlatıcıların tıkanmasıdır. Tıkanmaya en çok kum ve silt parçacıkları, organik madde gelişimi ve kimyasal madde birikimi neden olmaktadır (GÜNGÖR Yetkin, ERÖZEL, A., Zeki, YILDIRIM, Osman, 1996). Damlatıcıların tıkanması, sulama ve gübreleme yeknesaklığını etkilemekte ve gerekli önlemler alınmadığında verim azalmasına neden olmaktadır. Bu konuda gerekli önlemlerin alınması zorunludur. Damlatıcıların tıkanması, kullanılan sulama suyunun kalitesiyle de ilgilidir. Bu nedenle, sulama suyunda damlatıcı tıkanmasına yol açan fiziksel, kimyasal ve biyolojik etmenler belirlenmeli, sulama suyunun filtre edilmesi, tarla kontrolleri, boru hatlarının basınçlı suyla temizlenmesi ve kimyasal madde kullanımı gibi koruma uygulamaları, bu belirlenmelere bağlı olarak planlanmalıdır (TÜZEL İ. Hakkı, ANAÇ, Süer, 1991). Kuruluştan kısa bir süre sonra oluşabilecek tıkanma sorunu, bu sistemleri kullanan üreticilerin, güvenlerinin azalmasına hatta yok olmasına ve sonuçta damla sulama sistemlerinin terk edilerek düşük randımanlı sulama yöntemlerine dönülmesine neden olmaktadır. Bu çok tehlikeli bir durumdur ve bunun önlenmesi gerekmektedir. Zira sisteme olan güvenirlilik başta kaybedilirse uygulamaya geçilmede gecikmeler olabileceği gibi hatta ileriye yönelik olarak damla sulama sistemi uygulamalarına geçilmeyebilir. Dolayısıyla üreticinin bu konuda bilinçlendirilmesi ve sisteme olan güvenirliliğini sağlamak gerekir.

Sulama suyu çok iyi kalitede olsa bile bir miktar tuz içerir. Ayrıca toprakta da tuz vardır. Damla sulamada bu tuzlar suyun hareketiyle ıslak hacmin çevresine doğru taşınırlar ve bazan burada birikirler. Bu birikimin olduğu yerlerde yıllık yağış 300 mm'nin altında olduğu yerlerde tuzlanmaya sebebiyet verirler. Bunun için biriken tuzların, senede bir defaya mahsus yüzey veya yağmurlama sistemiyle yıkanması gerekir (GÜNGÖR Yetkin, ERÖZEL A. Zeki, YILDIRIM Osman, 1996). Bununla birlikte damla sulama yönteminde kullanılacak su miktarının yanlış hesaplanması, gübre miktarını etkilemekte ve toprakta tuz oranının artmasını sebebiyet vermektedir.

Toprak katmanları arasında geçirimsiz bir kil tabakası varsa yapılan sulamalarda yüzeyde su göllenmesi meydana gelir (TEKNİK TARIM, 2000). Bu olay yetiştirilen ürüne zarar verebilir. Ayrıca, Bazı kemiriciler plastik boruları kemirerek zarar verebilir, o nedenle kemiricilerle savaş aksatılmadan sürdürülmelidir (SEVGİCAN Ayten- 1999) (bu husus daha çok toprak altı damla sulama sistemi ile ilgili bir husustur).

Bütün bunlarla birlikte damla sulama yönteminin kullanımında, sözkonusu hususlar dikkate alındığında sorunlar en aza indirgenebilir ve sistemin işletilmesinde randımanlı bir sulama gerçekleştirilebilir.

damla sulama sisteminin uygun tasarlanıp doğru işletilmesi hususudur. Bunun aksi durumunda ortaya pekçok sorun çıkmaktadır.

Damla sulamanın ülkemizdeki durumu:

Ülkemizde, yakın zamanlara kadar hemen hemen tümüyle geleneksel sulama yöntemleri kullanılmıştır. Damla sulama, 1970'li yılların sonu ile 1980'li yılların başından itibaren ilk olarak sera çiçek yetiştiriciliğinde, daha sonra da sera sebzeçiliğinde kullanılmaya başlanmıştır. Bu olumlu gelişmede, sulama teknolojisinde ileri bazı ülkelerde üretilen mikro sulama ekipmanının yurdumuzda pazarlanabilmesi önemli rol oynamıştır⁷. 1970'li yılların sonu ile 1980'li yılların başında Ülkemize giren damla sulama yöntemi ticari anlamda 1985 yılında Türkiye'de kullanılmaya ve 1995 yılı itibariyle damla sulama sitem ve teknolojisi % 100 tüm boru ve ekipmanları ülkemizde üretilmeye başlanmıştır⁸.

Bugün artık ülkemiz seralarının büyük bir kısmı, başta damla sulama olmak üzere, yağmurlama (spring) ve küçük yağmurlama (mini spring) gibi modern sulama sistemleri kullanılmaktadır. Ülkemiz seralarının büyük bir kısmında kullanılan damla sulama yönteminin, açık alandaki ilk uygulamalarına, 1980'den itibaren başlanmıştır. İlk olarak; Akdeniz, Ege ve Marmara bölgelerinin uygun alanlarında seçilen pilot bölgelerde uygulanmıştır. Bu tarihten sonra yüksek oranda başarı elde edilmesiyle sistemin kurulduğu ve yüksek verimin elde edildiği sahalarda büyük bir gelişme göstermiştir. Böylece artık damla sulama yöntemi tarla sulamalarında da kullanılmaya ve yayılmaya başlanmış, 1990 yılından itibaren büyük bir yayılış göstermiştir. 2000 yılına gelindiğinde ise sistem başarıya ulaşmış ve birçok üretici tarafından benimsenmiş ve kullanılmaktadır. Bu konuda arazi çalışmalarımızda yapmış olduğumuz müşahedelerimizde; Marmara bölgesinin ziraat sahalarda, Ege ovalarında, Akdeniz bölgesinde, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde (özellikle GAP alanında bu konuda önemli atılımlar yapılmaktadır), Doğu Anadolu bölgesinde ve Karadeniz bölgesinde ziraat sahaları damla sulama sistemiyle sulanmaktadır. Damla sulama sistemi genellikle özel şirketler tarafından kurulduğundan bu konuda kesin bir veri elde edilememiştir. Fakat DSİ tarafından damla sulama ile ilgili yapılan çalışmalar da mevcuttur (bkz. Tablo 1)⁹. (bu rakamlar sadece Devlet Su İşleri ve Köyle Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından ya-

⁷ ANAÇ Sürer, TÜZEL İ. Hakkı, 1990, "Sera Bitkilerinin Sulanmasında Yeni Gelişmeler", 5. Seracılık Sempozyumu, 17-19 Ekim 1990, E.Ü. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü ve Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Md., sf: 103-104, İzmir.

⁸ SIRMA, Tecelli, S., 1995, "Türkiye'de Damla Sulamanın Durumu", 1995 Sulama Yılı Etkinlikleri, Tarımda Su Yönetimi ve Çiftçi Katılımı Sempozyumu, 5-7 Haziran 1995, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Yayını, sf:357, İzmir.

⁹ DSİ Genel Müdürlüğü Haber Bülteni, 2000, Ankara.

pılan çalışmalarla ilgilidir. Dolayısıyla bu rakamlar, Türkiye’de damla sulama ile sulanan alanların toplam miktarı olarak değerlendirilmemeli).

Tablo 1: DSI Sulamalarında Damla Sulama Yöntemiyle Sulanan Alanlar

Bölge ¹⁰	Damla Sulama (ha)
I- Bursa	27
III- Eskişehir	143
VI- Adana	3 289
XIII- Antalya	236
XXI- Aydın	171
XXV-Bahkesir	45
TOPLAM	3 911

Son yıllarda yaşanan kuraklıklar ve bunun sonucu olarak su kaynaklarındaki azalmalar, su kalitesindeki bozulmalar (kıyılarımızda deniz sularının yer altı sularına karışması, iç bölgelerde de bor, demir, kükürt gibi maddelerin kesafetinin artması) gibi sorunlar ülkemizde ciddi su sıkıntılarının işaretlerini vermektedir. Bütün bu olaylar, ülkemiz tarım sulamalarında bu sistemi önemli kılmıştır. Teknolojik gereklilik olarak kullanılan damla sulama sistemi, ürün kalitesi, birim alandan alınan yüksek verim ve gübre tasarrufu gibi yararları yanında büyük oranda su ve enerji tasarrufu da sağlamaktadır¹¹.

Bugün Türkiye’de sulanabilir alan 8,5 milyon hektardır. Fakat günümüzde sulamalı tarım yapılan alanlar yaklaşık 4,5 milyon hektardır¹². Bu rakam 28,5 milyon hektar olan toplam tarım alanlarımızın % 16’sına tekabül etmektedir. Türkiye topraklarının yaklaşık 3/2’si meyilli sahalarda bulunmakta ve şiddetli toprak erozyonuna maruz kalmaktadır. Memleketimizin bu sahalarda eğer yeterli miktarda su bulunabilir ve gerekli tesisler kurulabilirse, sulamalı ziraat metotları tatbik etmek mümkün olabilecektir¹³. Geçmiş Topraksu Genel Müdürlüğü’nün toprak envanterlerine dayanılarak yapılan bir değerlendirmede¹⁴, Ülke-

¹⁰ DSI Tarafından belirlenmiş olan sulama bölgesi.

¹¹ SIRMA, Tecelli, S., 1995, Age., sf:357, İzmir.

¹² DSI Genel Müdürlüğü.

¹³ GÖNEY, Süha, 1987, Türkiye Ziraatinin Coğrafi Esasları, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Bölümü, sf: 44, İstanbul.

¹⁴ KORUKÇU, A., DEMİR, A. O., YAGAN, S., 1995, "Tarımda Randımanlı Su Kullanımı ve Ülke Gerçeği", 1995 Sulama Yılı Etkinlikleri, Tarımda Su Yönetimi ve Çiftçi Katılımı Sempozyumu, 5-7 Haziran 1995, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Yayını, sf:316, İzmir.

mizde % 6 eğime kadar olan toplam sulanabilir alanın yaklaşık 13,6 milyon hektar olduğu saptanmıştır. Eğimin % 12'ye kadar alınması durumunda sulanabilir arazi varlığı yaklaşık 20 milyon hektara kadar çıkabilmektedir. Ülkemizde % 6 ve % 12'lik eğime sahip olan araziler, damla sulama sistemi ile büyük bir orana çıkmaktadır. Bu konuda çalışmalar yapılmalı ve ülkemiz ekonomisine ve büyük katkısı olacak olan bu sisteme önem verilmesi gelecek açısından önemlidir.

SONUÇ:

Dünya'da su azlığının yarattığı sıkıntı, sulama sistemlerine büyük bir alternatif teşkil eden basınçlı sulama teknolojilerinin başarıyla kullanılması sayesinde önemli derecede su tasarrufu yapılmıştır. Su tasarrufunun yanında kaliteli bir verim artışının da sözkonusu olduğu damla sulama sistemi bugün dünyanın birçok ülkesi tarafından benimsenmiş ve büyük oranda kullanılmaktadır.

1980'li yıllarda ülkemizde uygulanmaya başlanan bu sistemin yaygınlaşması konusunda önemli çalışmalar yapılmış ve projeler geliştirilmiştir. Fakat büyük sulama projelerinin altyapı yetersizliğinden kaynaklanan bazı sorunların mevcudiyeti ve üreticinin gerekli bilgiye sahip olmayışı bu sistemin yeterli derecede uygulanmasını engellemiştir.

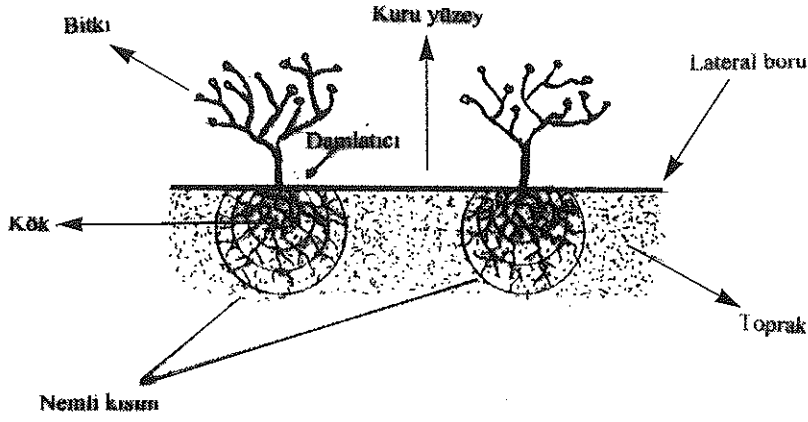
Damlama sulama sistemi, uygulama şartları ve faydaları gözönüne alındığında büyük bir ekonomik getirisi sözkonusudur. Ziraat sahalarında entansif tarım uygulamalarında önemli bir yeri olan damla sulama sistemi, yüksek bir bilinç ve teknoloji kullanılarak gerçekleştirilmektedir (Resim 7-8-9-10). Daha yüksek bir bilinç ve teknolojiyi kullanarak iyi planlanmış bir sistemin getirisi büyüktür. Yanlış tasarım ve yanlış hesaplama bu teknolojinin getirisini en aza düşürür. Böylece üretici bu yönteme olan güvenini kaybeder ve ilkel sulama uygulamalarını tercih eder. Bu son derece tehlikeli bir durumdur. Bunun için üreticinin bilinçlendirilmesi ve tasarımın doğru ve çok iyi yapılması gerekir.

Ülkemizde damla sulama sisteminin iyi bir şekilde tasarlanıp kurulması ve bundan azami istifade etmek için tarımda teknolojik alt yapıyı modernleştirmek ve bu konuda çalışmalar yapmak gerekmektedir. Bu konuyla ilgili çalışmaların devlet destekli özel kuruluşlar ve üretici birlikleri tarafından gerçekleştirilmelidir.

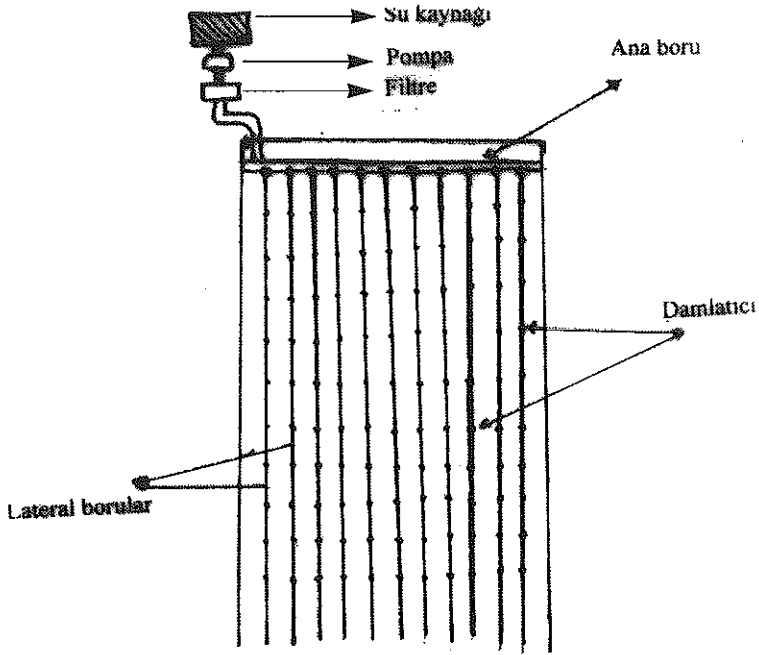
Ülkemizin ziraat koşullarının elverdiği alanlarda daha yoğun ve etkin bir şekilde ziraat yapılmalı ve ürün arttırma-geliştirme çabasına girilmelidir. Bunun gerçekleşmesi ancak entansif ziraat sistemleriyle mümkündür. Böylece sürdürülebilir tarımsal gelişmenin sağlanması sözkonusu olabilecektir. Ülkemizde ziraat alanlarının genişletilmesiyle ilgili önemli bir çözüm sunan damla sulama sistemi, özellikle sulama gerektiren fakat yüzey sulama yöntemleriyle sulama yapmaya

imkan tanımayan tarıma müsait meyilli ve yüksek arazilerde tarım faaliyetlerinin gerçekleştirilmesini mümkün kılmaktadır. Bu sayede ülkemizde ziraat sahalarını büyük oranda artırmak mümkün olabilecektir. Bunun için ülkemizde damla sulama sistemiyle sulanabilecek alanların biran önce tespitinin yapılması gerekmektedir.

Su kaynaklarının ekonomik olarak kullanılması ve gelecek nesiller için korunması ancak suyu bilinçli kullanmakla ve "suya hakimiyetle" mümkündür. Bilinçsiz sulamanın ziraat topraklarına çok büyük zararları vardır. Üretimin devamlılığını sağlamak için suyun tasarruflu kullanılması gerekir bunun için tarla sulamalarında uygun olan alanlarda, kapalı sistemlere geçilmesi ve üreticinin damla sulama yöntemini kullanması teşvik edilmelidir.



Şekil 1: Damla sulama sistemiyle sulanan bir arazinin toprak üstü ve toprak altı görünümü.



Şekil 2: Damla sulama sistemiyle sulanan bir tarlanın kuşbakışı görünümü.

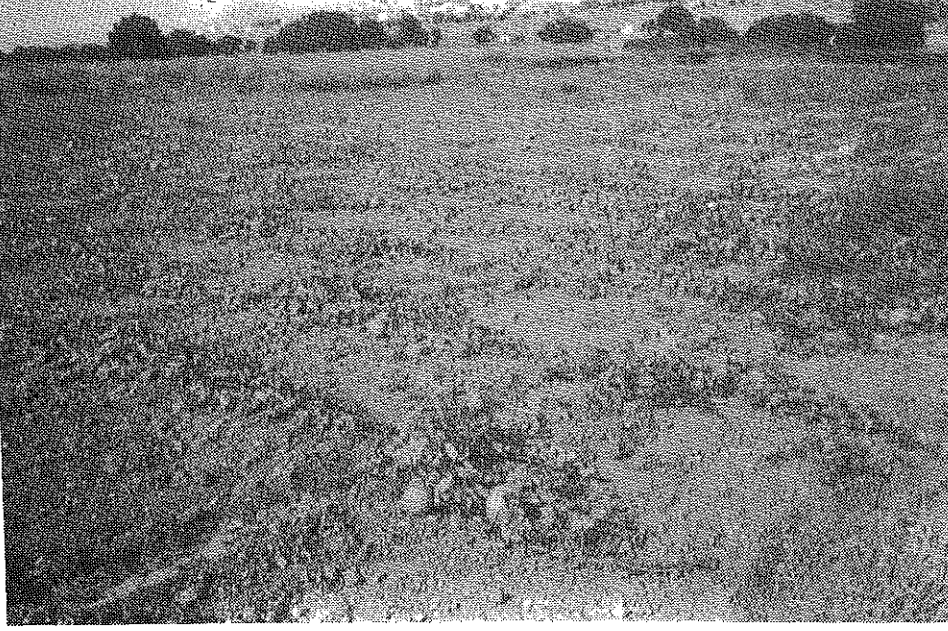


Foto 1: Yüzey Sulama (Kavun – Çeşme)



Foto 2: Damla Sulama (Kavun – Çeşme)



Foto 3: Yüzey Sulama (Narenciye – Seferihisar)

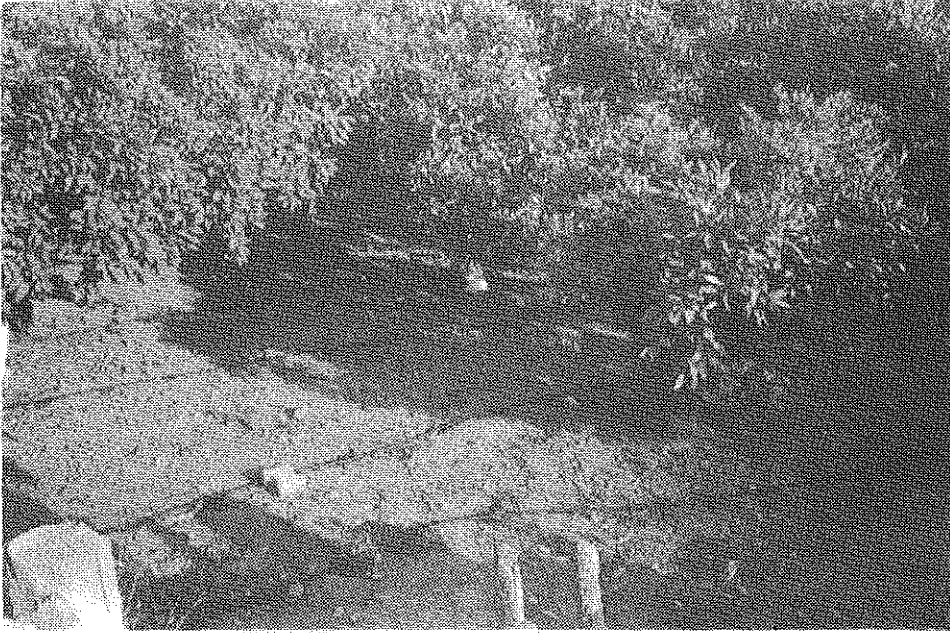


Foto 4: Damla Sulama (Narenciye – Gümüldür)



Foto 5: Yüzey Sulama (Kayısı – Malatya)

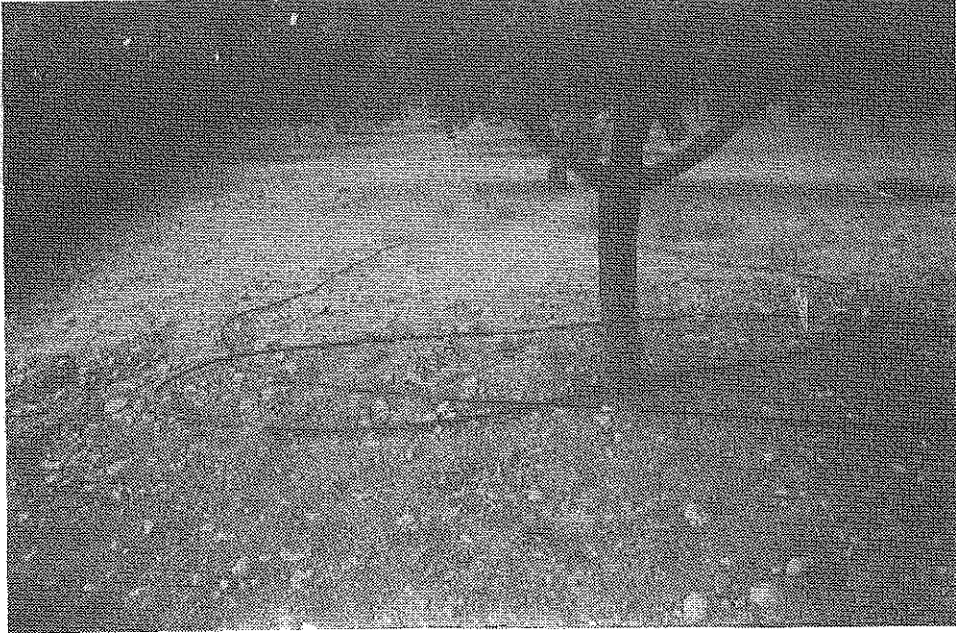


Foto 6: Damla Sulama (Kayısı – Malatya)

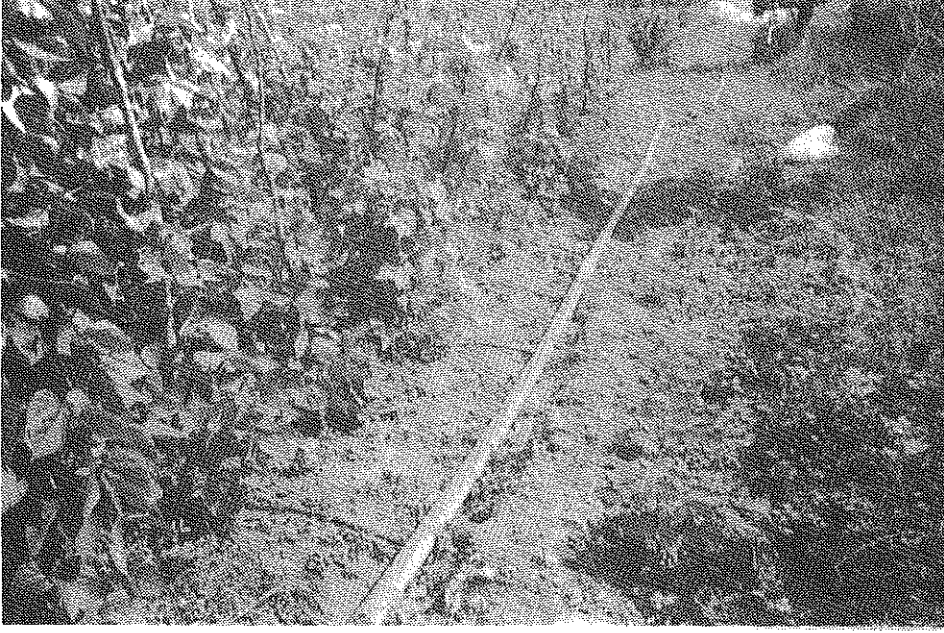


Foto 7: Damla Sulama (Domates – Pamukova)

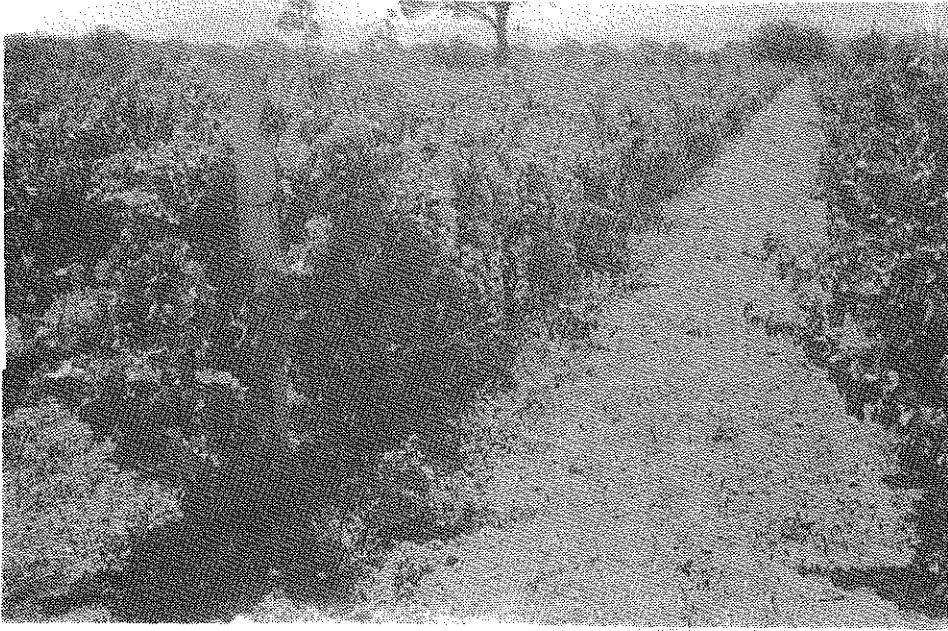


Foto 8: Damla Sulama (Bağ – Urla)

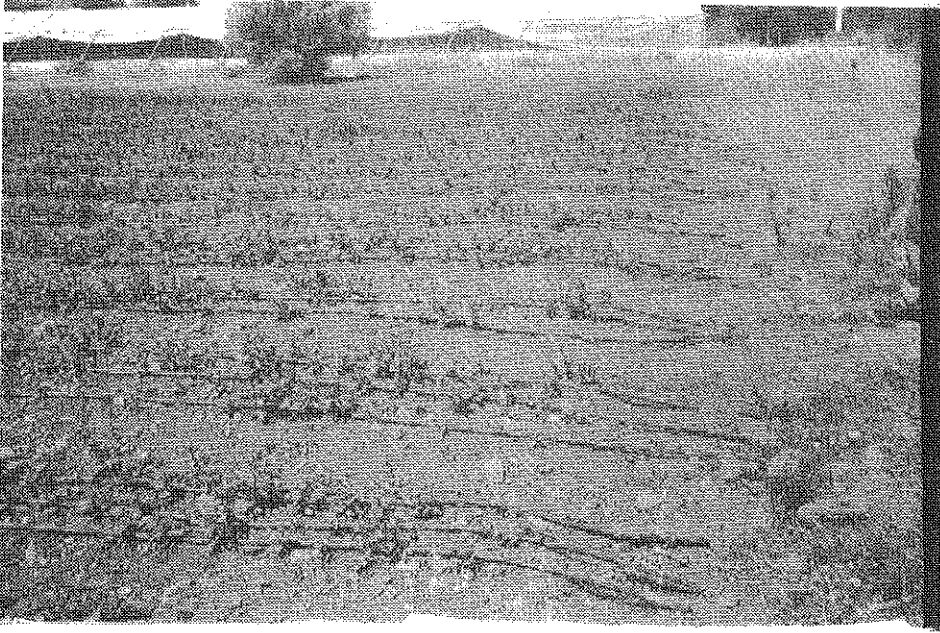


Foto 9: Damla Sulama (Bamya Urla)



Foto 10: Damla Sulama (Biber – Seferihisar)

KAYNAKÇA

- ANAÇ, Süer, TÜZEL, İ. Hakkı, 1990, "Sera Bitkilerinin Sulamasında Yeni Gelişmeler", 5. Seracılık Sempozyumu, 17-19 Ekim 1990, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü ve Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Proje Uygulama Genel Müdürlüğü, İzmir.
- CHAMP, Carl, R., 1998, "Subsurface Drip Irrigation: A Review", Transaction of The ASAE-1998, American Society of Agricultural Engineers, Vol:41(5), p: 1353-1367, U.S.
- CLARK, A. Gary, LAMONT Jr, William, J., MAAR, Charles, W., ROGERS, Danny, 1999, "Maintaining Drip Irrigation Systems", Cooperative Extension Service, Kansas State Univ. U.S.
- GÖNEY, Süha, 1976, Büyük Menderes Bölgesi, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü yayını, İstanbul.
- GÖNEY, Süha, 1987, Türkiye Ziraatinin Coğrafi Esasları, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Bölümü, Yayını, No:110, İstanbul.
- GÜNAY, Atilla, KÜTÜK, Cihat, 1999, Serde Gübreleme, Ege Üniversitesi Bergama Meslek Yüksek Okulu yayını, No: 4, İzmir.
- GÜNGÖR, Yetkin, ERÖZEL, A. Zeki, YILDIRIM, Osman, 1996, Sulama, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayını, No: 1449, Ankara.
- LASTER, R.Brown, HAL, Cane (Çeviri: Nilgün KARAKUŞAĞI), 1999, Yarı Düşünmek, TÜBİTAK-TEMA Vakfı Yayınları No: 6, Ankara.
- POSTEL, Sandra, (Çeviri: F. Şebnem ÖZER) 2000, Son Vaha - Su sıkıntısıyla Karşıkarşıya, TÜBİTAK-TEMA Vakfı Yayınları, Ankara.
- SEVGİCAN, Ayten, 1999, Örtüaltı Sebzeçiliği, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Cilt:1, İzmir.
- SIRMA, Tecelli, S., 1995, "Türkiye'de Damla Sulamanın Durumu", 1995 Sulama Yılı Etkinlikleri, Tarımda Su Yönetimi ve Çiftçi Katılımı Sempozyumu, 5-7 Haziran 1995, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Yayını, İzmir.
- ŞENER, Sabri, 1995, Menemen Ovası Koşullarında Farklı Sulama Yöntemleriyle Sulamanın Pamuk Verimine ve Su Kullanımına Etkileri, T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Menemen Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü yayını, No: 213, İzmir.
- TANOĞLU, Ali, 1943, "Türkiye'de Büyük Su İşlerinin Bugünkü Durumu ve Türkiye'nin Su Davası, Türk Coğrafya Dergisi, Yıl: 1, Sayı: 3-4, sf: 288-308, Ankara.
- TANOĞLU, Ali, 1965, "Dünyada Nüfus Artışı ve Doğurduğu Problem", İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi, Cilt: 8, Sayı: 15, sf: 40-59, İstanbul.
- TANOĞLU, Ali, 1969, Nüfus ve Yerleşme, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Enstitüsü yayını No: 45, İstanbul.
- TÜZEL, İ. Hakkı, ANAÇ, Süer, 1991, "Damla Sulama Sistemlerinde Damlatıcı Tıkanması ve Korumaya Uygulamaları", Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, C:28, No: 1, İzmir.
- ULUATAM, Özhan, 1998, Damlaya Damlaya... (Ortadoğu'nun Su Sorunu), Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, No: 372, Ankara.
- WICKHAM, L. David, 2000, "A Brief Look At The Early Days Of Modern Irrigation", Landscape&Irrigation Magazine, U.S.