

## MEYVECİLİKTE DAMLA SULAMANIN UYGULAMA İMKANLARI VE YARARLARI

Lütfi PIRLAK<sup>(1)</sup> Muharrem GÜLERYÜZ<sup>(1)</sup>

**ÖZET :** *Son 20-30 yıllık periyotta meyve bahçelerinin sulanmasında klasik sulama yöntemlerinden ayrı olarak düşük basınçlı sulama yöntemlerinin uygulanmasında gelişmeler olmuştur. Bu yöntemlerden en önemlisi olan damla sulama sürekli su akışı ile bitkilerin sık sık sulanmasına, bazı gübrelerin sulama suyu ile birlikte verilmesine ve önemli düzeylerde su tasarrufuna imkan vermiştir. Damla sulamanın meyve ağaçlarında verim ve kalite üzerine de olumlu etkilerinin olduğu yapılan birçok çalışmalarla saptanmıştır. Nitekim, damla sulamada verimin meyve türüne ve ekolojik faktörlere göre değişmekle birlikte, diğer sulama yöntemlerine oranla % 10-30 arttığı ve sulama suyunda da yer yer % 90'a varan tasarruflar sağlandığı belirtilmektedir.*

### GİRİŞ

Sulama genel bir tanımla bitki gelişmesi için gerekli olan fakat doğal yollarla karşılanamayan suyun toprağa çeşitli şekillerde verilmesidir. Bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde ve özellikle meyve ağaçlarında iklim koşullarının sulamayı gerektirdiği bölgelerde sulama önemli bir işleve sahip bulunmaktadır. Sulama sistemlerinin oldukça yüksek olan yatırım ve işletme giderleri, pazar fiyatları diğer tarım ürünlerine göre genellikle daha yüksek olan bahçe bitkileri tarımında daha kolay karşılanabilmektedir (Çevik ve ark., 1989).

Çağımız meyveciliğinde toplumsal gelişmelere paralel olarak meyve alanları büyük boyutlara ulaşmış, üretimdeki ve üretim amaçlarındaki çeşitlilik artmış ve bütün bunlarda kullanılan yöntemlerin büyük payı olmuştur (Güleryüz, 1993).

Bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde kurak ve yarıkurak bölgelerde sulamanın büyük bir önemi vardır. Bitki kök bölgesinde yeterli rutubetin sağlanması kurak bölgelerde olduğu kadar nemli bölgelerde de tarımın temel problemlerindedir. Ülkemizde büyük bir kısmının kurak ve yarıkurak bölgeler içinde bulunması ayrıca yağışların düzensizliği ve bitki büyüme mevsiminde yetersiz oluşu sulamanın önemini bir kat daha artırmaktadır. Aynı şekilde dünyada da su kaynaklarının giderek azalmakta olduğu dikkate alınınca konunun önemi daha da artmaktadır.

Diğer tarımsal faaliyetlerde olduğu gibi sulamanın da kendine has bazı problemleri vardır. Bilinçli ve tekniğine uygun olarak yapılmayan ve mevcut şartların gerektirdiği sulama metodu uygulanmayan durumlarda sulamanın yarar yerine zarar getirdiği de bir gerçektir (Şahin, 1991). Bu durumu gözönüne alan gelişmiş ülkelerde su ekonomisi de dikkate alınarak

(1) Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum.

çeşitli sulama yöntemleri denenmekte ve bunlardan elverişli görülenler uygulamaya aktarılmaktadır. Son yıllarda uygulanmaya başlanan bu yöntemlerin önemlilerinden biri de damla sulamadır.

Damla sulama yöntemi arındırılmış suyun toprağa düşük basınç altında kısa zaman aralıkları ile damlatılarak verilmesidir. Bu sistemde bitkinin gelişimi yönünden uygun olan toprak suyunun istenilen sınırlarda tutulması sağlanabilmekte, bitkide aşırı bir su isteği ve dolayısıyla nem eksikliğinden kaynaklanan bir gerilim sözkonusu olmamaktadır (Madanoğlu, 1983; Aküzüm ve Girgin, 1988).

Yakın geçmişte geliştirilen ve yeni bir su uygulama yöntemi olan damla sulaması dünyanın çeşitli ülkelerinde bilim adamlarının olduğu kadar üreticilerin de büyük ilgisini çekmiştir. Sera ve tarlalarda yapılan araştırmalar verim, kalite, erkencilik, su ekonomisi, drenaj, işçilikten tasarruf, gübreleme, yabancı ot kontrolü ve hastalıklara dayanıklılık konularında damla sulamanın diğer sulama yöntemlerine göre büyük üstünlükler taşıdığını ortaya koymuştur (Tekinel ve ark., 1984).

Sistemin tanıtımının yapıldığı ilk yıllarda metal boruların pahalılığı nedeniyle pek üzerinde durulmayan bu yöntem, sonraları bazı ülkelerde plastik boru endüstrisinin gelişmesi, PVC ve PE boruların maliyetlerinin nispeten ucuzlaması nedeniyle, 1970'li yıllardan itibaren özellikle İsrail, A.B.D., çeşitli Avrupa ülkeleri ve Avustralya'da üzerinde önemli durulan bir konu haline gelmiş ve bu konuda yapılan çalışmalara hız verilmiştir (Çevik ve ark., 1989).

## **SİSTEMİN TANIMI VE GENEL ESASLARI**

Bir alçak basınç sulama sistemi olan damla sulamada esas, bitkinin terleme ile olan su kaybını yeterli olarak karşılayabilecek devamlı bir kullanılabilir toprak nemi sağlamaktır. Yüzey sulama ve yağmurlama gibi geleneksel sulama yöntemleriyle sulanan arazilerde sulamadan sonraki günlerde tarla kapasitesi altına inip solma noktasına yaklaşan sürekli bir toprak suyu azalımı olduğu halde, damla sulamada daha sık yapılan sulama uygulamaları nedeniyle böyle bir durum sözkonusu olmamaktadır. Damla sulama yöntemi toprakta her an için bitkinin kullanımına hazır toprak nemi bulundurmak suretiyle, bitkinin topraktan su almak için sarfedeceği enerjiyi vejetatif ve generatif gelişmesinde kullanabileceği varsayımına dayanmaktadır. Bu sistemde su kaynağından kapalı borularla alınan sulama suyunun uygulanması, su dağıtım boruları üzerinde belirli aralıklarla dizilmiş damlatıcılar ile yapılır. Damlatıcılardan sıfır basınç gücü ile çıkan su toprağa yerçekimi etkisiyle girer. Bugüne kadar sulama uygulamalarına ilişkin yapılmış olan denemeler optimum bir ürün eldesi için tüm bitki kök bölgesi ve aynı zamanda arazi yüzeyinin tümünü kapsayacak şekilde bir ıslatmaya gerek olmadığını ortaya koymuştur. Bu nedenle damla sulamasında yalnız bitki sıraları üzerine verilen sulama suyu ile bu sıralar şerit halinde ıslatılmaktadır. Bitki sıraları arasında ise belirli bir alan

kuru kalacağından bu sistemde sulamadan doğal olarak tasarruf sağlanmaktadır (Çevik ve ark., 1989).

Bir damla sulama sistemi genel olarak su kaynağı, pompa birimi, kontrol birimi, ana boru hattı, lateral boru hatları ve damlatıcılardan oluşur (Şekil 1) (Aküzüm ve Girgin, 1988; Şahin, 1991).

Şekil 1. Damla sulama sisteminin unsurları (Orta ve Yıldırım, 1989).

## **SİSTEMİN ÜSTÜNLÜKLERİ VE UYGULANMASINI SINIRLAYAN FAKTÖRLER**

Damla sulama sisteminin üstünlükleri şu şekilde özetlenebilir;

- Bitkilerin toprak üstü kısımları ıslanmadığından bitki hastalıklarının (mantari) gelişmesi önlenmektedir.
- Arazinin yalnızca belirli bir bölümü ıslatıldığından az su ile geniş bir alan sulanabilmekte ve sulama esnasında bile bazı kültürel işlemler yapılabilmektedir.
- Toprağın ıslatılan yüzeyi meyve ağaçlarında genellikle taç örtüsü ile gölgelendiğinden buharlaşma kayıpları minimum olmaktadır. Bu nedenle sulama suyu ihtiyacı azalmaktadır.
- Bitki kök bölgesinde devamlı ve düşük tansiyonda bir rutubet ortamı sağlandığından bitki, suyu fazla enerji harcamadan alabilmektedir. Bu ise ürün artışını sağlayan unsurlardan biri olabilir.
- Bitki besin maddeleri sulama suyu ile birlikte verilebildiği için gübreden en üst düzeyde yararlanabilmektedir.

- Sulama suyu istenilen miktarda ve en iyi şekilde uygulanabilir. İşletilmesi kolaydır ve sulama işçiliği minimum düzeydedir.

- Eğimli arazilerde tesviyeyi gerektirmeksizin sulama yapılabilir.

- Yüzeysel akışı, derine sızma, su nakli gibi kayıplar hemen hemen tamamen ortadan kalkmaktadır. Bu nedenle sulama suyundan tasarruf sağlanabilir.

- Yabancı ot gelişimi önlediğinden mücadele masraflarından tasarruf sağlanır.

- Damla sulama sistemi aniden çıkabilecek sıcak ve kuru rüzgarlar nedeniyle bitkilerin zararlanmalarına karşı kısa zamanda devreye girerek geniş bir alanda toprak ve bitki için gerekli rutubeti sağlar.

Uygulama açısından damla sulama yöntemini sınırlayan faktörler ise şunlardır;

- En önemli problem damlatıcıların tıkanmasıdır. Bu nedenle sulama suyunun iyice süzülmesi gerekmektedir.

- Sulamada kullanılan bütün sular bir miktar tuz ihtiva ederler. Damla sulamada bu tuz ıslak şeridin cidarına doğru itilerek burada birikir. Bu tuzların alt tabakalara yıkanması için destekleyici yağmurlama veya yüzeysel sulama uygulamalarına gerek duyulabilir.

- Damla sulamada ilk yatırım masrafları oldukça yüksektir. Ancak, diğer sulama yöntemlerine oranla damla sulamasıyla sağlanan ürün artışı ile su ve işçilikten tasarruf gözönüne alınırsa yıllık net gelir açısından avantajlıdır (Çevik ve ark., 1989; Orta ve Yıldırım, 1989; Şahin, 1991).

- Damla sulama sistemine ağaçlar genç yaşta iken başlanması ve devam edilmesi gerekir. Gelişmiş ve yaşlı ağaçlarda kök sistemi önceki sulama sistemine göre geliştiği için sonradan uygulanacak olan damla sulama yöntemine bitkilerin uyum sağlayabilmesi için belirli bir süreye gereksinim duyulmakta ve ağaçlar verilen sudan yeterince yararlanamamaktadır.

## MEYVECİLİKTE DAMLA SULAMANIN KULLANIMI

Damla sulama yönteminin meyve türlerinde büyüme, verim ve kalite üzerine etkileri ve diğer sulama yöntemleri ile karşılaştırılmaları üzerinde pekçok çalışmalar yapılmıştır.

Bütün tarım kollarında olduğu gibi meyvecilikte de esas amaç belirli bir kazanç sağlamak olduğu için birim alandan maksimum düzeyde verim elde edilmesi istenir. Yapılan çeşitli araştırmalarda damla sulama yönteminin özellikle çilek ve muz gibi meyve türlerinde olmak üzere meyve yetiştiriciliğinde verim üzerine olumlu etkisinin olduğu saptanmıştır.

Çukurova koşullarında yetiştirilen çilek bitkileri üzerinde yapılan bir çalışmada, damla ve karık sulama yöntemleri karşılaştırılmış ve sonuç olarak karık sulamada ise 1372 mm su uygulamasına karşılık 768 kg/da, damla sulamada ise 1372 mm su uygulamasına karşılık 1001 kg/da verim elde edilmiştir (Derviş ve ark., 1975). Özsan ve ark., (1983), 2-5 yaşlı limon bahçesinde damla, karık, alttan yağmurlama ve üstten yağmurlama sulama yöntemlerinde 100

mm'lik su kullanımına karşı en yüksek verimin damla sulamadan elde edildiğini belirlemişlerdir. Çukurova koşullarında turfanda çilek yetiştiriciliğinde karık, yağmurlama ve damla sulama sistemlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada da en fazla verimin damla sulamada elde edildiğini saptanmıştır (Tekinel ve ark., 1984) (Tablo 1).

Tablo 1. Pocahontas ve Aliso Çilek Çeşitlerinde Üç Sulama Yönteminin Verim Üzerine Etkileri (Tekinel ve ark., 1984).

Yıllar	Çeşitler	Verim (kg/da)		
		Karık	Damla	Yağmurlama
1980	Pocahontas	179.8	283.6	244.6
	Aliso	281.0	298.1	300.8
1981	Pocahontas	757.5	1091.3	914.8
	Aliso	579.3	1000.1	972.0

Alanya bölgesi muzlarında değişik sulama yöntemlerinin verim üzerine etkilerinin incelendiği bir araştırmada, damla sulama ile bitki başına ve gövde kesitinin  $\text{cm}^2$ 'sine düşen verimin, çanak sulaması uygulanan bitkilere göre istatistiki olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çevik ve ark., 1985) (Tablo 2).

Kanber ve ark., (1986), Çukurova koşullarında çilekten daha fazla ürün alabilmek için damla sulama sisteminin kullanılmasını önermişlerdir. Eylen ve ark., (1988), portakal ağaçlarında damla ve mini yağmurlama sulama yöntemlerini kullandıkları bir çalışmada birim sulama suyuna karşılık en fazla verimin damla sulama yöntemiyle elde edildiğini belirlemişlerdir.

Tablo 2. Değişik Sulama Yöntemlerinin Muzlarda Bitki Başına Verim (kg) ve Gövde Kesit Alanına Düşen Meyve Verim Üzerine Etkileri ( $\text{g}/\text{cm}^2$ ) (Çevik ve ark., 1985).

Deneme Yılları		Bitki Başına Verim (kg)	Gövde Kesit Alanına Düşen Verim ( $\text{g}/\text{cm}^2$ )
1982-1983	Damla	18.07	65.65 a
	Çanak	18.00	62.24 b
1983-1984	Damla	14.81 a	61.81 a
	Çanak	13.40 b	55.40 b

Romanya'da yapılan bir çalışmada Redhaven şeftali çeşidinde damla sulama ile karık sulamanın etkileri karşılaştırılmış ve damla sulamanın verim üzerine daha etkili olduğu belirlenmiştir (Ionescu ve Grumeza, 1988). Intigliolo, (1989), da Valencia portakalları üzerinde İtalya'da yaptığı bir denemede damla sulamada verimin çanak sulamadan daha fazla olduğunu saptamıştır. Yine Valencia portakallar üzerinde Küba'da yapılan bir çalışmada ağaç başına verimin damla sulamada yağmurlama sulamadan % 21.1 daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Toledo, 1989). Sanchez Blanco ve ark., (1989) da İspanya'da Verna limon çeşidinde en yüksek verimi damla sulamadan elde etmişlerdir. Hedge ve Srinivas (1991), Hindistan'da Robusta muz çeşidinde damla ve çanak sulama yöntemlerini uyguladıkları bir çalışmada ortalama meyve veriminin damla sulamada 83.91, çanak sulamada 78.98 ton/ha olduğunu saptamışlardır. Fransa'da Franquette ceviz çeşidinde yapılan bir araştırmada damla ve yağmurlama sulama sistemlerinin etkileri incelenmiş ve sonuç olarak sulanmayan kontrol parsellerinde haktara verim 243 kg iken, bu verim yağmurlamada 444 kg'a damla sulamada ise 505 kg'a kadar çıkmıştır (Charlot, 1991).

Meyvecilikte verimin yüksekliği kadar önemli diğer bir faktör de kaliteli ürün elde etmektir. Zira, kaliteli ürün daha iyi pazarlama imkanlarına sahip olacağından daha fazla gelir sağlayacaktır. Damla sulamanın meyvelerde verim üzerine olduğu gibi kalite üzerine de olumlu etkilerinin bulunduğu yapılan bazı çalışmalarla saptanmıştır.

Özsan ve ark., (1983), Çukurova koşullarında limonlarda meyvelerin pomolojik özelliklerine genel olarak en olumlu etkinin üstten yağmurlama ve damla sulama yöntemlerinde meydana geldiğini belirlemişlerdir. Aynı şekilde, Alanya'da yapılan bir çalışmada da damla sulamanın muzlarda meyve kalitesine bazı olumlu etkilerinin olduğu ve parmak ağırlığı ile SÇKM içeriğini artırdığı saptanmıştır (Çevik ve ark., 1984) (Tablo 3).

Tablo 3. Sulama Sistemlerinin Muzlarda Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri (Çevik ve ark., 1984).

Sulama sistemi	Parmak ağırlığı (g)	SÇKM (%)
Damla	63.51	16.65
Çanak	55.92	15.74

Yine, Çevik ve ark., (1985), Alanya bölgesi muzlarında damla sulamanın meyvelerin SÇKM içeriğini olumlu yönde etkilediğini belirlemişlerdir. Kanber ve ark., (1986) da Çukurova koşullarında yetiştirilen çileklerde damla sulamanın karık sulamaya oranla I. kalite meyve miktarını artırdığını saptamışlardır (Tablo 4). Eyllen ve ark., (1988) da portakal ağaçlarında damla sulamanın meyvelerin kalitesini belirleyen özellikler üzerinde önemli etkiye

sahip olduklarını saptamışlardır. Çevik ve ark., (1992), limonda damla sulamanın diğer sulama yöntemlerine göre oransal olarak kabuk kalınlığını azalttığını, usare miktarını artırdığını ve dolayısıyla limon kalitesini geliştirdiğini tespit etmişlerdir.

Tablo 4. Sulama Sistemlerinin Çilek Bitkisinde Birinci Kalite ve Iskarta Ürün Miktarlarına Etkileri (Kanber ve ark., 1986).

Yıllar	Damla Sulama		Karık Sulama	
	I. Kalite	Iskarta	I Kalite	Iskarta
1981	494	69.44	338	52.25
1982	1280	304.35	1286	322.63
1983	1465	217.17	1200	243.45

Sulamada su tüketiminin azlığı maliyeti düşüren faktörlerden biridir. Meyve yetiştiriciliğinde kullanılan sulama yöntemleri içinde en ekonomik olanın damla sulama olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmektedir.

Özsan ve ark., (1983), Çukurova koşullarında limon bahçelerinde farklı sulama sistemlerini karşılaştırdıkları bir çalışmada en fazla su kullanımının alttan yağmurlamada (1286 mm), en az ise damla sulamada (207 mm) olduğunu belirlemişlerdir. Yine, Çukurova koşullarında turfanda çilek yetiştiriciliğinde sulama mevsimi boyunca damla sulamada karık sulamaya oranla % 38, yağmurlamaya oranla da % 20 daha az su kullanıldığı saptanmıştır (Tekinel ve ark., 1984). Alanya bölgesinde muzlarda damla sulama ile çanak sulamaya göre % 50 oranında su tasarrufu sağlandığı bildirilmiştir (Çevik ve ark., 1985). Başka bir çalışmada da Çukurova koşullarında karık ve damla sulama yöntemleri ile sulanan çileklerde damla sulamanın karık sulamaya göre % 35 civarında su tasarrufu sağladığı tespit edilmiştir (Kanber ve ark., 1986). Çukurova koşullarında limon yetiştiriciliğinde en uygun sulama yönteminin tespiti üzerinde yapılan bir çalışmada ağaç başına mevsimlik sulama suyu miktarı en fazla üstten yağmurlamada (22.01 m<sup>3</sup>/ağaç) uygulanmış, bunu alttan yağmurlama izlemiş (17.04 m<sup>3</sup>/ağaç), en az su uygulanan yöntem ise damla sulaması olmuştur (10.33 m<sup>3</sup>/ağaç) (Çevik ve ark., 1987). Eyllen ve ark., (1988) da portakallarda damla sulamada yağmurlamaya göre % 64-96 daha az sulama suyu kullanıldığını belirlemişlerdir.

Romanya'da yapılan bir çalışmada Redhaven şeftali çeşidinde damla sulamada yıllık 2000 karık sulamada ise 3200 m<sup>3</sup>/ha su kullanıldığı saptanmıştır (Ionescu ve Grumeza, 1988). Rusya'da Satsuma mandarininde yağmurlama ve damla sulamanın etkilerinin incelendiği bir çalışmada da meyve üretimi için su tüketimi damla sulamada daha düşük bulunmuştur. 50 kg meyve üretimi için damla sulamada 1.21-2.62, yağmurlama sulamada ise 2.64-4.35 m<sup>3</sup> su kullanılmıştır (Kindladze, 1988). Hedge ve Srinivas (1991), muzlarda damla sulamada çanak

sulamaya göre % 25 daha az su kullanıldığını belirlemişlerdir. İtalya'da Cafona kayısı çeşidinde yağmurlama ve damla sulama sistemlerinin etkilerini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada verim değerlerinin her iki sistemde birbirlerine oldukça yakın olduğu, ancak damla sulamada daha az su kullanıldığı belirlenmiştir (Ruggiero, 1991).

## SONUÇ

Dünyada hızla artan nüfus ve buna paralel olarak artan su ihtiyacına karşın yeni su kaynaklarının bulunması sınırlı kalmaktadır. Bu nedenle mevcut suyun en ekonomik bir şekilde kullanımı gündeme gelmektedir. Su kaynaklarının büyük bir kısmının tarımda kullanıldığı da dikkate alınırca tarımda da suyun ekonomik bir şekilde kullanılma zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Bunun sağlanması için de her geçen gün daha randımanlı sulama yöntemleri geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bunlar içinde önemlilerinden biri de damla sulamadır. Bu sistem özellikle sulama imkanlarının kıt olduğu tarım alanlarında hızlı bir yayılma potansiyeline sahip görülmektedir. Bugün ülkemizde de meyveciliğin yoğun olarak yapıldığı özellikle Akdeniz ve Ege Bölgelerinin büyük bir bölümünde suyun kıt olduğu gözönüne alınırca, damla sulamanın önemi daha iyi ortaya çıkmaktadır. Konuyu ürün artışı ve kalite açısından da değerlendirmek gerekmektedir. Nitekim, dünyanın çeşitli ülkelerinde ve ülkemizde meyve alanlarında yapılan birçok çalışmada bu sistemin diğer sulama sistemlerine göre önemli avantajları olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, ülkemizde su kaynaklarının kısıtlı olduğu, toprak derinliği az olan yerlerde ve kaba bünyeli topraklardaki meyve alanlarında su kayıplarının çok olduğu klasik sulama yöntemlerinin yerine damla sulamanın kullanılması önerilebilir. Böylece, hem halen sulanan alanlardan daha fazla alanların sulanması, hem de bu alanlardan daha fazla ve kaliteli ürün alınması mümkün olacaktır.

## KAYNAKLAR

- Aküzüm, T., B. Girgin, 1989. Kılcal Borulu Damla Sulama Sistemlerinin Sera ve Fidanlıklarda Kullanım Olanakları, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. 1099, Bil.Arş. ve İnc., 597, s. 11.
- Charlot, G., 1991. Irrigation of Walnuts, Hort. Abst. 61 (7): 5759.
- Çevik, B., N.Kaşka, O.Tekinel, U.Dinç, S.Paydaş, 1984. Sera Koşullarında Değişik Örtü Materyali ile Yetiştirilen Muzlarda Damla ve Karık Sulama Yöntemlerinin Bitkilerin Büyüme ve Gelişme ile Meyvelerin Verim ve Kalitesine Etkileri, Doğa Bilim Dergisi, Seri : D2, 8 (3), 265-275.
- Çevik, B., N.Kaşka, C.Kırda, O.Tekinel, M.Pekmezci, N.Yayla, S.Paydaş, 1985. Alanya Bölgesi Muzlarında Değişik Sulama Yöntemlerinin Su Tüketimi, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri, Doğa Bilim Dergisi, D2, 9, 2, 167-176.



- Çevik, B., M. Kaplankıran, O.Yurdakul, 1987. Çukurova Koşullarında Limon Yetiştiriciliğinde En Uygun Sulama Yönteminin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma, II. 7-9 Yaşlı Limon Bahçelerinde İkinci 3 Yılın Sonuçları, Doğa Türk Tarım ve Orm. Der. Seri D2, 11 (1): 42-53.
- Çevik, B., O.Tekinel, R.Kanber, 1989. Bahçe Bitkileri Sulama Tekniği, Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı, No: 102.
- Çevik, B., Ö. Tuzcu, M.Kaplankıran, O. Yurdakul, O.Tekinel, S. Korkmaz, 1992. Çukurova Koşullarında Limon Yetiştiriciliğinde En Uygun Sulama Yönteminin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma, Türkiye I. Ulusal Bahçe Bit.Kong. Cilt I (Meyve), 611-613, Bornova-İzmir.
- Derviş, Ö., R.Kanber, S.Çınar, 1975. Çukurova Koşullarında Çilekte Damla ve Karık Sulama Metodlarının Mukayesesi, Tarsus Bölge Topraksu Arş. Ens. Yay. 75, 125-137.
- Eylen, M., A.Tok, R.Kanber, 1988. Tarsus Koşullarında Damla ve Mini Yağmurlama Sulama Sistemleriyle Sulanan Portakal Ağaçlarının Gelişmesi, Verime Yatması ve Su Tüketimi, Köy Hiz.Gen.Müd. Tarsus arş.Ens.Yay. 157, s.107.
- Güleryüz, M., 1993. Günümüz Meyve Yetiştiriciliğinde Görülen Bazı Teknik Gelişmeler, Atatürk Üni. Ziraat Fak. Der. 24 (1): 171-184.
- Hedge, D.M., K.Srinikas, 1991. Drip Irrigation is Recommended for Water-Consuming Banana, Hort. Abst. 61 (9): 8549.
- Intigriola, F., G.Raciti, E.D.M.Aleppo, 1989. Effects of the Irrigation System on the Nutritional and Productive Status of cv. Valencia Late Orange, Hort. Abst. 59 (12): 10409.
- Ionescu, P., N.Grumeza, 1988. Drip Irrigation of Peaches in the Dobrojea Region, Hort. Abst. 58 (6): 3278.
- Kanber, R., M.Eylen, A.Tok, 1986. Çukurova Koşullarında Karık ve Damla Sulama Yöntemleri ile Sulanan Çileğin Verim ve Su Tüketimi, Tarsus Köy Hizmetleri Arş.Ens.Müd.Yay.Genel Yay.No: 135, Rapor Serisi No: 77, Tarsus.
- Kindladze, R.K., 1988. Total Evaporation From Mandarin Plantations on Slopes in the Subtropical Zone of Western Georgia, Hort. Abst. 58 (2): 1196.
- Madanoğlu, F.K., 1983. Damla Sulama, Topraksu Arş.Ana Projesi (Sulama Metotlarının Kullanılma Özellikleri Karşılaştırılmaları Ana Projesi) No: 432, Ankara.
- Orta, A.H., O.Yıldırım, 1989. Ülkemizde Damla Sulamadaki Gelişmeler (Seminer), Ankara Ün.Fcn Bil.Ens. s. 16.
- Özsan, M., O.Tekinel, Ö.Tuzcu, B.Çevik, 1983. Çukurova Kuşullarında Limon Yetiştiriciliğinde En Uygun Sulama Yönteminin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma, 1.2-5 Yaşlı Limon Bahçesinde İlk 3 Yılın Sonuçları, Doğa Bilim Dergisi, Seri: D2, 7(1), 63-69.
- Ruggiero, C., 1991. Effects of Water Regime on Apricot (cv. Cafona) in Vesuvian Area, Acta Hort., No. 203, 443-449.
- Sanchez-Blanco, M.S., A. Torrecillas, A.Leon, F.Del Amor, 1989. The Effects of Different Irrigation Treatments on Yield and Quality of Verna Lemons, Plant and Soil, 120 (2), 299-302.

- Şahin, Ü., 1991. Damla Sulama Yöntemi ve Bu Yöntemin Diğer Sulama Yöntemleriyle Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma, Atatürk Üni. Fen Bil. Ens. Kültürteknik Anabilim Dalı, (Y.Lisans Tezi, Basılmamış), s. 73.
- Tekinçel, O., N.Kaşka, G.Dinç, O.Yurdakul, 1984. Çukurova Koşullarında Turfanda Çilek Yetiştiriciliğinde Karık, Yağmurlama ve Damla Sulama Metotlarının Karşılaştırılması Üzerinde Bir Araştırma, Doğa Bilim Dergisi, Seri: D2, 8 (1), 48-56.
- Toledo, E.N., R.Cardenas, A.Abreu, 1989. Response of Valencia Orange (*Citrus sinensis*) to Threc Irrigation Systems and Determination of the Most Economic System, Hort. Abst. 59 (6): 5258.