



Kayısı Sulamasında Buharlaştırma Kabı (Kp) Katsayısının Belirlenmesi

¹Mehmet Naim DEMİRTAŞ,

²Halil KIRNAK,

³İbrahim BOLAT,

⁴Oktay TANER,

⁵Sinan ÇOLAK,

⁶Sezai ŞAHİN,

⁷Ergün DOĞAN.

¹Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya

²Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Kayseri

³Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa

⁴Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Malatya

⁵Kayısı Araştırma İstasyonu, Malatya

⁶İnönü Üniversitesi, Battalgazi Meslek Yüksekokulu, Malatya

Özet

Çalışma, 2005-2007 yıllarında Malatya Kayısı Araştırma İstasyonu'nda, Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde yürütülmüştür. Farklı yöntemlerle, topraktaki faydalı suyun %50'si ve %75'i tüketildiğinde sulanmaya başlanmış, sulama zamanının belirlenmesinde tansiyometrelerden yararlanılmıştır. Günlük buharlaşma miktarı deneme alanına yerleştirilen Class-A Pan'dan ölçülmüştür. Farklı toprak nem düzeylerinde damla, mini yağmurlama ve çanak yöntemleri ile sulanan kayısının buharlaşma kabı katsayıları (Kp) belirlenmiştir.

Sulama sezonu boyunca aylık olarak belirlenen Kp değerleri, Ekim ayı dışında 1'den küçük bulunmuş, kayısının açık su yüzeyi buharlaşmasından daha az su tükettiği belirlenmiştir. Ortalama en küçük Kp değeri Haziran ayında 0.32 olarak mini yağmurlama sulama yöntemi ile %75 düzeyinde sulama yapılan uygulamadan elde edilmiştir. Tüm sulama uygulamalarında, ortalama en yüksek Kp katsayıları Ekim ayında belirlenmiş, bu katsayılar 1.07 ile 1.26 arasında değişim göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Kayısı, sulama, buharlaşma kabı, pan katsayısı

1. GİRİŞ

Ülkemizde kayısı, Doğu Anadolu'nun kışları şiddetli soğuk geçen yüksek yerleri ile Karadeniz bölgesinin çok nemli olan doğu kısımları dışında ülkemizin tüm illerinde yetiştirilebilmektedir. Kurutmalık kayısı yetiştiriciliğinin tamamı Malatya, Elazığ, Kahramanmaraş ve Sivas illerinde üretilmektedir.

Turfanda kayısı yetiştiriciliğinde Akdeniz Bölgesi, sofralık üretimde ise İçel, Hatay, Adana, İzmir Kars, Iğdır ve Antalya illeri büyük öneme sahiptir (1).

Malatya ilindeki en önemli tarım ürünü kayısıdır. Türkiye’de bulunan kayısı ağacının yarısına yakını Malatya’da yetiştirilirken, bölgenin en önemli çeşidi ağaç varlığının %70’ten fazlasını oluşturan Hacıhaliloğlu’dur (2). Malatya’da yaklaşık 60 bin aile kayısı tarımı ile uğraşmaktadır. Kuru kayısının iyi gelir getirmesi nedeniyle, kayısının dikim alanları 700 m’den 1800 m’nin üzerindeki rakımlara kadar yayılım göstermiştir. Gerek kısıtlı su koşullarında gerekse sulama olanağı bulunmayan alanlarda bile kayısı yetiştirmeye çalışılmaktadır.

En önemli kurutmalık çeşit olan Hacıhaliloğlu kayısı, hem ülkemiz hem de bölge için büyük ekonomik öneme sahiptir. İyi bir gelir kaynağı olması nedeniyle bölge üreticileri için vazgeçilmez ürün olmakta ve bu ürüne talep gün geçtikçe artmaktadır. Talebin artması ile kayısı yetiştiriciliğinde, başta sulama olmak üzere gerek yetiştiricilikte, gerekse kültürel uygulamalarda birçok sorun ortaya çıkmaktadır. Meyve yetiştiriciliğinde sulama, gübreleme, tarımsal mücadele, budama ve hasat gibi kültürel uygulamaların birim alandan elde edilen ürünün artırılmasında büyük önemi vardır (3).

Malatya ilindeki kayısı yetiştiriciliğinde damla ve yağmurlama gibi modern sulama yöntemlerinin kullanımı %6’dır. Geri kalan 94’lük alanda halen yüzey sulama yapılmaktadır. Sulama uygulamalarında üreticiler kişisel tecrübelerinden yararlanmakta, tansiyometre veya Class-A pan gibi sulama teknolojileri kullanmamaktadır (4).

Verilecek su miktarının belirlenmesinde kullanılacak en kolay yöntem A sınıfı buharlaşma kabı yöntemidir. İki sulama aralığındaki toplanan günlük buharlaşma miktarları, kap katsayısı (Kp) ile çapılarak bitkiye sulama suyu olarak verilmektedir. Kaptan buharlaşmayı etkileyen iklim faktörlerinin tamamı, bitki su tüketimine de benzer biçimde etkili olduğundan oldukça sağlıklı sonuçlar elde edilmektedir (5).

Kayısı yetiştiriciliğinde sulama, bölgede önemli bir sorun oluşturmakta, su olanaklarına göre değişen sulama uygulamaları yapılmaktadır. Gerek yeterli suya sahip, gerekse kısıtlı su olanakları bulunan üreticiler tarafından sulama zamanının belirlenmesinde ve her sulamada verilecek su miktarında yanlış uygulamalar yapılmaktadır. Çok geç veya çok erken sulama, her sulamada aşırı miktarda su verme ile yüksek ürün alınacağı gibi yanlış bilgiler hatalı uygulamalara sebep olmaktadır. Bu çalışma ile, kayısı sulamasında verilecek su miktarının buharlaşma kabı katsayısına göre belirlenmesi, her sulamada uygulanan fazla suyun önlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, 2005-2007 yıllarında, Malatya Kayısı Araştırma İstasyonu deneme alanında yürütülmüştür. Materyal olarak, bölgede en önemli kurutmalık çeşit olan

ve çöğür anacı üzerine aşı 8 yaşında, 10x10 m aralık ve mesafede dikilmiş Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi kullanılmıştır.

Araştırma alanının toprakları kolüvyal büyük toprak grubundan olup toprak bünyesi kumlu tın, pH 7.8, elektrik iletkenliği 0.4 mmhos/cm, toplam kireç içeriği %45 ve organik madde yüzdesi %1.85’tir. 150 cm’lik profilde ortalama tarla kapasitesi %19.36, solma noktası %9.52, özgül ağırlık 2.64 g/cm³, hacim ağırlığı 1.27 g/cm³’tür.

Deneme alanından geçen şehir içme suyu ana şebekesinden tahliye edilen su 150 m³’lük havuzda toplanarak pompajla sisteme verilmiştir. Sulama suyunun bazı özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Sulama suyunun bazı kimyasal özellikleri

EC dS/m	Sertlik	Kasyonlar (mg/L)				Anyonlar (mg/L)				pH	Sınıfı
		Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁼	Cl ⁻	SO ₄ ⁼		
0.285	14	4.6	0.8	54.1	9.4	0.0	54.9	10	4.0	7.45	C ₂ S ₁

Damla sulamada, damlatıcı aralığı 50 cm olan laterallerden her ağaca 14 adet damlatıcı olacak şekilde, in-line damlatıcı özelliğine sahip lateraller ağaç etrafına dairesel olarak yerleştirilmiştir (5, 6). Yağmurlama sulamada 20 mm’lik laterallere bağlanan 1 atmosfer sabit basınçta 180 l/h debi ve 5 m iletme çapına sahip mini yağmurlama (mini sprink) başlıkları kullanılmıştır. Her ağaç taç izdüşümüne bir adet yağmurlama başlığı yerleştirilmiştir. Çanak sulamada ise su, 32 mm’lik polietilen hortum ile ağaç taç izdüşümüne açılan çanaklara iletilmiştir. Suyun ağaç gövdesine temasını önlemek için gövde çevresine küçük ikinci bir çanak yapılmış, sulama suyu iki çanak arasında uygulanmıştır.

Deneme, tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü ve her tekerrürde 3 ağaç olacak şekilde kurulmuştur. Ana parselleri sulama sistemi, alt parselleri sulama düzeyleri oluşturmuştur. Denemede, sulama suyu damla, mini yağmurlama ve çanak sulama yöntemleri ile, topraktaki faydalı suyun %50’si ve %75’i tüketildiğinde bitkiye uygulanmıştır. Denemede bloklar arasında birer sıra ağaç kenar etkisi olarak bırakılmıştır.

Sulama zamanının belirlenmesinde tansiyometrelerden yararlanılmıştır. Her parseldeki bir ağacın taç izdüşümüne, 50 ve 90 cm derinlikte olmak üzere iki adet tansiyometre 3 er tekerrürlü olarak yerleştirilmiştir (7, 8, 9). Sulamalar, 50 cm derinliğe yerleştirilen tansiyometrelere göre yapılmış, 90 cm derinlikteki tansiyometrelerden de derine sızma olup olmadığı izlenmiştir. Kullanılabilir suyun %50’si ve %75’i tüketildiğinde sulamaya başlanmıştır. Sulama sezonu başında ilk sulamada topraktaki nem düzeyi gravimetrik yöntemle her 30 cm derinlik için ayrı olarak belirlenmiştir (10). Her sulamada etkili kök derinliği dikkate alınarak, 90 cm toprak profilindeki nem düzeyi tarla kapasitesine tamamlanmıştır.

Kayısının gerçek su tüketimi (11)’e göre su bütçesi eşitliği ile belirlenmiştir. Günlük buharlaşma miktarı, deneme alanına yerleştirilen A sınıfı pan kabından ölçülmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. Deneme alanına yerleştirilmiş tensiyometreler ve buharlaşma havuzu

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı sulama uygulamalarında, denemenin yürütüldüğü yılların belirlenen ortalama bitki su tüketimi değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Bitki su tüketimi değerleri Temmuz ve Ağustos aylarında artarak en yüksek değerlere ulaşmıştır. En yüksek ortalama bitki su tüketimi 264.32 mm olarak çanak yöntemi ile %50 düzeyinde sulama yapılan uygulamadan Temmuz ayında gerçekleşmiştir. En düşük bitki su tüketimi 91.78 mm ile Ekim ayında, damla ve mini yağmurlama yöntemlerinin %50 düzeyinde sulama yapılan uygulamalarından elde edilmiştir.

Çizelge 2. Farklı sulama uygulamalarında kayısı ağaçlarının ortalama aylık bitki su tüketimi değerleri (mm)

Sulama Yöntemi	Sulama Düzeyi	Aylar						Toplam
		Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim		
Damla Sulama	%50	106.93	246.40	173.69	115.84	91.78	734.64	
	%75	69.96	173.23	173.57	114.87	95.82	627.45	
Mini Yağmurlama	%50	113.64	246.40	173.69	115.84	91.78	741.35	
	%75	59.43	159.00	171.57	109.90	93.09	592.99	
Çanak Sulama	%50	115.14	264.32	183.66	125.30	92.77	781.19	

Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde farklı düzeylerde ve farklı yöntemlerle sulama uygulamalarının yapıldığı yıllarda, sulama sezonu boyunca açık su yüzeyinden günlük buharlaşma miktarları ölçülmüştür. Class-A Pan'dan ölçülen günlük buharlaşma miktarlarının aylık toplamı Çizelge 3'de verilmiştir. Açık su yüzeyi buharlaşma değerleri, aynı

dönemlerdeki bitki su tüketimi ile aynı değişimi göstermiş, bitki su tüketiminin en yüksek olduğu Temmuz ve Ağustos gibi yılın sıcak aylarında, ortalama günlük buharlaşma değerleri de Temmuz ayında 271.8 mm ve Ağustos ayında 246.2 mm ile en yüksek değerler olarak saptanmıştır. Farklı meyve tür ve çeşitlerinde yapılan sulama çalışmalarında, sonuçlarımız ile paralellik gösteren bulgular elde edilmiştir (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24).

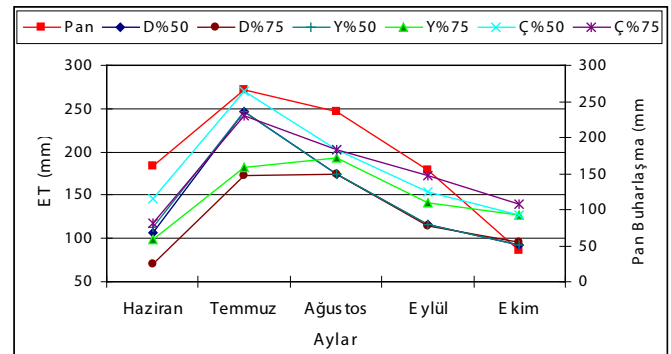
Sulama sezonu boyunca ölçülen toplam buharlaşma miktarı 967.1 mm olarak belirlenmiştir. Sulama sezonu boyunca ölçülen toplam buharlaşma miktarları, aynı dönemdeki bitki su tüketimi değerlerinden yüksek bulunmuştur. Uygulamalara göre değişmekle birlikte 781.19 mm olarak belirlenen en yüksek bitki su tüketimi toplam buharlaşmadan 185.91 mm, 592.99 mm olarak belirlenen en düşük bitki su tüketimi değerleri ise toplam buharlaşmadan 374.11 mm daha düşük belirlenmiştir. Ancak, farklı sulama uygulamalarının tamamında da sadece Ekim ayı bitki su tüketimi değerlerinin, aynı dönemde ölçülen günlük buharlaşma değerleri toplamından daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3. Deneme alanında ölçülen aylık Class-A Pan buharlaşma değerleri (mm)

Yıllar	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Toplam
2005	188.6	285.2	233.0	168.0	81.6	956.4
2006	192.2	248.0	259.0	182.9	96.4	978.5
2007	171.8	282.1	246.7	185.5	80.4	966.5
Ortalama	184.2	271.8	246.2	178.8	86.1	967.1

Hesaplanan aylık bitki su tüketimleri ile Class-A Pan'dan ölçülen aylık toplam buharlaşma değerleri arasındaki ilişki Şekil 2'de verilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi Pan olarak gösterilen aylık buharlaşma değerleri ile sulama uygulamalarına göre değişen aylık bitki su tüketimleri paralel değişim göstermiştir. Ekim ayı dışında buharlaşma değerlerinin su tüketiminden yüksek olduğu belirlenmiş, aynı dönem içerisinde buharlaşma ile su tüketimleri aynı yönde artmakta veya azalmaktadır.

Şekil 2. Bitki su tüketimi ile buharlaşma değerleri arasındaki ilişki



Belirlenen aylık Class-A Pan buharlaşma değerlerinin, aynı dönem içerisindeki gerçek bitki su tüketimini karşılama yüzdeleri Çizelge 4'te verilmiştir. Sulama sezonu boyunca, Ekim ayı dışındaki bütün dönemlerde günlük olarak ölçülen ve aylık toplamı bakımından buharlaşma miktarı, bitki su tüketimini %100'ün üzerinde karşılamaktadır.

Ortalama değerler incelendiğinde en yüksek bitki su tüketimini karşılama yüzdesi %175.91 ile mini yağmurlama %75 uygulamasından, en düşük %126.47 ile çanak sulama %50 uygulamasında belirlenmiştir. Gerçek bitki su tüketimine en yakın değerler, çanak sulama yöntemi ile %50 düzeyinde sulama yapılan uygulamadan elde edilmiştir.

Çizelge 4. Ortalama aylık Class-A pan buharlaşma değerlerinin gerçek bitki su tüketimlerini karşılama yüzdesi (%)

Sulama Yöntemi	Sulama Düzeyi	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Ortalama
Damla Sulama	%50	172.26	110.31	141.75	154.35	93.81	134.50
	%75	263.29	156.90	141.84	155.65	89.86	161.51
Mini Yağmurlama	%50	162.09	110.31	141.75	154.35	93.81	132.46
	%75	309.94	170.94	143.50	162.69	92.49	175.91
Çanak Sulama	%50	159.98	102.83	134.05	142.70	92.81	126.47
	%75	229.65	118.38	135.18	121.91	79.97	137.02

Kayıda yapılan sulama çalışmasında, bitki su tüketimi ile Pan buharlaşması arasında çalışmamızdaki gibi doğrusal ilişki olduğu, Class-A Pan'dan hesaplanan bitki su tüketimi değerlerinin gerçek bitki su tüketimini %73.3 oranında karşıladığı saptanmıştır (12). Elma ağaçlarında, Class-A Pan yönteminin damla, mini yağmurlama ve yüzey sulama yöntemlerinde sırası ile gerçek bitki su tüketimini %121.9, %108.0 ve %93.3 oranında karşıladığı (25), yine elmada Class-A Pan buharlaşmasının Christiansen-Hargreaves ve FAO modifikasyonu yöntemlerinin damla sulamada gerçek bitki su tüketimini sırası ile %129 ve %117, yüzey sulamada %49 ve %44 oranında karşıladığı belirlenmiştir (24). Ankara koşullarında Class-A Pan buharlaşması ve Penman yöntemlerinin daha güvenilir sonuçlar veren potansiyel bitki su tüketimi hesaplama yöntemleri olduğu bildirilmiştir (26).

Çalışmanın yürütüldüğü üç yıl boyunca belirlenen bitki su tüketimi ile Class-A Pan buharlaşma değerlerinden Kp Pan katsayıları hesaplanmıştır (Çizelge 5). Aylık açık su yüzeyi buharlaşma miktarı, kayısının bitki su tüketiminden daha yüksek bulunmuştur. Sulama sezonu boyunca aylık olarak belirlenen Kp Pan buharlaşma katsayıları, Ekim ayı dışında 1'den küçük değerler olarak belirlenmiştir. Ortalama en küçük Kp değeri Haziran ayında 0.32 olarak mini yağmurlama sulama yöntemi ile %75 düzeyinden elde edilmiştir. Tüm sulama uygulamalarında, ortalama en yüksek Kp katsayıları Ekim ayında belirlenmiş, bu katsayılar 1.07 ile 1.26 arasında değişim göstermiştir. Yıllık ortalama en yüksek Kp değerleri ise çanak sulama uygulamasının %50 ve %75 uygulamalarından elde edilmiştir.

Çizelge 5. Farklı uygulamalar için belirlenen buharlaşma kabı katsayıları (Kp)

Sulama Yöntemi	Sulama Düzeyi	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Ortalama
Damla Sulama	%50	0.58	0.91	0.71	0.65	1.07	0.78
	%75	0.38	0.64	0.70	0.64	1.12	0.70
Mini Yağmurlama	%50	0.62	0.91	0.71	0.65	1.07	0.79
	%75	0.32	0.59	0.69	0.61	1.09	0.66
Çanak Sulama	%50	0.63	0.98	0.75	0.70	1.08	0.83
	%75	0.44	0.85	0.74	0.81	1.26	0.82

Hesaplanan aylık Class-A Pan buharlaşması Kp değerleri (pan katsayıları), aynı dönem içerisinde ölçülen buharlaşma değerleri ile çarpılarak kayısı ağaçlarına sulama suyu olarak verilebilecektir. Aynı yöntemi Fucs ve Stanhill (27), "arazide ölçülen açık su yüzeyi buharlaşma miktarının bitki türüne göre değişen bir katsayı ile çarpılması yoluyla bitki su tüketimi hesaplanmaktadır" şeklinde ifade etmişlerdir. Muz bitkisinin sulama suyunun hesaplanmasında 1.39 pan katsayısının kullanılabileceğini (28), antepfıstıklarının sulanmasında 0.60 Pan katsayısının kullanılması önerilmiştir (23). Meyve bahçesi için 0.80 ve 0.85, turuncğiller için 0.60 pan katsayılarının kullanılabileceğini ve katsayıların, bitkilerin farklı gelişme dönemleri için ayrı ayrı belirlenmesinin gerektiği bildirilmiştir (29).

4.SONUÇ

Kayısı sulamasında buharlaşma pan kabı kullanım olanaklarının belirlendiği çalışma, 2005 yılında başlamış ve üç yıl süreyle yürütülmüştür. Damla, mini yağmurlama ve çanak yöntemleriyle farklı toprak nem düzeylerinde sulanmaya başlanmış, sulama zamanının belirlenmesinde tansiyometrelerden yararlanılmıştır. Deneme alanına yerleştirilen Class-A Pan'dan günlük buharlaşma miktarı ölçülerek, kayısı sulaması için buharlaşma kabı katsayıları (Kp) belirlenmiştir.

Açık su yüzeyi buharlaşma değerleri, aynı dönemlerdeki bitki su tüketimi ile aynı değişimi göstermiş, bitki su tüketiminin en yüksek olduğu Temmuz ve Ağustos aylarında, ortalama günlük buharlaşma değerleri de sırası ile 271.8 mm ve 246.2 mm olarak belirlenmiştir.

Sulama sezonu boyunca toplam buharlaşma 967.1 mm olarak ölçülmüştür. Ekim ayı dışında pan kabı buharlaşma değerleri, aynı dönemdeki bitki su tüketimi değerlerinden yüksek bulunmuş aynı dönem içerisinde buharlaşma ile su tüketimleri aynı yönde artmak veya azalmaktadır. Uygulamalara göre değişmekle birlikte 781.19 mm olarak belirlenen en yüksek bitki su tüketimi toplam buharlaşmadan 185.91 mm, 592.99 mm olarak belirlenen en düşük bitki su tüketimi ise toplam buharlaşmadan 374.11 mm daha düşük değerlerde belirlenmiştir.

Buharlaşma miktarı bitki su tüketimini %100'ün üzerinde karşılamaktadır. Ortalama değerler incelendiğinde en yüksek bitki su tüketimini karşılama yüzdesi %175.91 ile mini yağmurlama %75 uygulamasından, en düşük %126.47 ile çanak sulama %50 uygulamasından elde edilmiştir. Gerçek bitki su tüketimine en yakın değerler, çanak sulama yöntemi ile %50 düzeyinde sulama yapılan uygulamadan elde edilmiştir.

Sulama sezonu boyunca aylık olarak belirlenen Kp Pan katsayıları, Ekim ayı dışında 1'den küçük bulunmuş, kayısının açık su yüzeyi buharlaşmasından daha az su tükettiği saptanmıştır. Ortalama en küçük Kp değeri Haziran ayında 0.32 olarak mini yağmurlama sulama yöntemi ile %75 düzeyinden elde edilmiştir. Tüm sulama uygulamalarında, ortalama en yüksek Kp katsayıları Ekim ayında belirlenmiş, bu katsayılar 1.07 ile 1.26 arasında değişim göstermiştir.

Hesaplanan aylık Class-A Pan buharlaşma katsayısı (Kp), aynı dönem içerisinde ölçülen buharlaşma değerleri ile çarpılarak kayısı ağaçlarına sulama suyu olarak verilebilecektir. Kaptan buharlaşmayı etkileyen iklim faktörler, bitki su tüketimine de benzer biçimde etkili olduğundan sağlıklı sonuçlar elde edilmektedir.

Kaynaklar

- Demirtaş, M. N., Atay, S., Aslan, A. 2011. Malatya'da Kayısı Yetiştiriciliği, Üretimi ve Sorunları. GAP. VI. Tarım Kongresi, s. 14-21, 09-12 Mayıs 2011, Şanlıurfa
- Demirtaş, M. N., Öztürk, K., Yiğit, T., Çolak, S., Şahin, S., 2012. Kayısı Yetiştiriciliği. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Eğitim, Yayın ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı, Çiftçi Eğitim Serisi Yayın No: 2012/35, 98 s. Ankara
- Demirtaş, M. N., Kırnak, H. 2004. Farklı Sulama Sistemleri ve Sulama Programlarının Kayısıda Bitki Su Tüketimi, Morfolojik ve Fizyolojik Gelişime Etkileri. Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 114 s. Malatya
- Anonim, 2007. KAYEP Kayısı Yetiştiriciliği ve Pazarlama Projesi. Ticaret ve Sanayi Odası, 111 s. Malatya
- Güngör, Y., Erözel, A. Z., Yıldırım, O. 2004. Sulama. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi, Yayın No:1540, Ders Kitabı: 493, 292 s. Ankara
- Papazafiriou, Z. G. 1980. A Compact Procedure for Trickle Irrigation System Design. ICID Bulletin 19 (1): 28 - 45
- Richards, S. J., Marsh, A. W. 1961. Irrigation Based on Soil Suction Measurements. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 25, 65-69.
- Hagan, R. M., Raise, H. R., Erminster, T. W. 1967. Irrigation of Agricultural Lands. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA
- Kanber, R., Köksal, H., Yazar, A., Önder, S., Oğuzer, V. 1992. Altıntop Bitkisinde Verim ile Sulama Suyu ve Kalite İlişkilerinin İrdelenmesi. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt: 1, 205-209, İzmir
- İşcan, S., Uyan, A., Gökçalp, Y., Sarıtaş, H., Karlı, Z., Ayyıldız, Z., Tepeli, E., Yaşar, M., Çınar, M., Çelik, A. 2001. Sulama Sistemlerinin Projelendirilmesi. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Adana Ziraat Üretim İşletmesi ve Personel Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Yayın No:4, 280
- Cooper, W. S., Gregory, P. J., Tully, D., Harris, H. C. 1987. Improving Water Use Efficiency of Annual Crops in Th Rainfed Farming Systems of West and North Africa. Exp. Agric. 23. 113-158
- Demirtaş, M. N., Kırnak, H. 2005. Kayısı Ağaçlarında Bitki Su Tüketiminin Belirlenmesi ve Potansiyel Evapotranspirasyon Modelleri ile Kıyaslanması. GAP IV. Tarım Kongresi, 1050-1057, Şanlıurfa
- Ölmez, H. A., Şahin, M., Demirtaş, M. N., Çolak, S., Kanber, R. 2001. Effects of Different Irrigation Regimes on Young Tree Development and Water Consumption of Hacıhaliloğlu Apricot Variety. XIIth International Symposium on Apricot Culture and Decline. France
- Hassan, M. M., Seif, S. A. 1997. Water Use on Apricot Trees. Proceedings of the XIth International Symposium on Apricot Culture. Acta Horticulture Number 488, 547-550, Greece
- Yıldırım, M., Yıldırım, O. 2005. Damla Sulamada Farklı Sulama Programlarının, Erik Ağaçlarında Meyve Verimi ve Ağaç Gelişimi Üzerine Etkileri. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 19 (1): 37-49
- Yazgan, S., Büyükcangaz, H., Demirtaş, Ç., Candoğan, B. N. 2004. Genç Kiraz Ağaçlarında Farklı Sulama Programlarının Vejetatif Gelişime Parametreleri ve Bitki Su Tüketimi Üzerine Etkileri, Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 18 (2): 1-12
- Candoğan, N. 2003. Çanakkale Koşullarında Farklı Su Uygulama Düzeylerinin Bodur Kiraz Yetiştiriciliğinde Verim Öncesi Vejetatif Gelişime ve Bitki Su Tüketimine Etkisinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 47 s. Bursa
- Köksal, A. İ., Dumanoğlu, H., Güneş, N., Yıldırım, O., Kadayıfçı, A. 1999. Farklı Sulama Yöntemleri ve Programlarının Elma Ağaçlarının Vejetatif Gelişimi, Meyve Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Journal of Agriculture and Forestry. 23, Ek sayı: 4, 909-920
- Gültaş, H. T. 2006. Kiraz Bahçelerinde Damla ve Mikro Yağmurlama Sulama Yöntemlerinin Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 73 s. Tekirdağ
- Michelakis, N., Vouyoukalou, E., Clapaki, G. 1996. Water Use and Soil Moisture Depletion by Olive Trees Under Different Irrigation Conditions. Agricultural Water Management 29. 315-325
- Kanber, R., Yazar, A., Önder, S., Köksal, H. 1993. Irrigation Response of Pistachio. Irrig. Sci. 14:7-14
- Sağlam, M., Işık, M., Gündüz, A., Uysal, T., Orta, A. H., Erdem, Y. 2005. Tekirdağ Koşullarında Razakı ve Semillon Üzüm Çeşitlerinde Gençlik Dönemindeki Asmalarda Su Tüketiminin Belirlenmesi ve Sulamanın Vejetatif Gelişime Üzerine Etkileri. Bağcılık Araştırma Enstitüsü, 48 s. Tekirdağ
- Aydın, Y. 2004. Antepfıstığına Farklı Su ve Azot Düzeylerinin Verim ve Periyodisiteye Etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 145 s. Adana
- Orta, A. H., Erdem, Y., Şener, M. 2000. Trakya Bölgesinde Tarımı Yapılan Kültür Bitkilerinin Sulama Programlarının Oluşturulmasında Açık Su Yüzeyi Buharlaşmasından Yararlanma Olanakları. Tarım Bilimleri Dergisi, 7 (1) 97-104
- Köksal, A. İ., Yıldırım, O., Dumanoğlu, H., Kadayıfçı, A., Güneş, N. 2000. Farklı Sulama Yöntemlerinde Elma Ağaçlarının Su Tüketimi. Tarım Bilimleri Dergisi. 6 (2), 22-29
- Hisarlı, S. 1998. Ankara Koşullarında Bitki Su Tüketimi Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Ankara, 63
- Fuchs, M., Stanhill, G. 1963. The Use of Class-A Pan Evaporation Pan Data to Estimate The Irrigation Water Requirements of The Cotton Crop. Israel J. Agric. Res., 13(2): 63-78
- Kanber, R., Eylan, M. 1995. Muz Bitkisinde Sulama Programlarının Oluşturulması. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt: 1, 613-617, Adana
- Kanber, R., Steduto, P. 1998. Bitki Su Tüketiminin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntem Bilimi: İnceleme ve Değerlendirmeler. Ulusal Çalışma Toplantısı Ders Notları, 211s. Adana