



Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinde Bitki Su Tüketiminin Belirlenmesi

¹Mehmet Naim DEMİRTAŞ,

²Halil KIRNAK,

³İbrahim BOLAT,

⁴Oktay TANER,

⁵Sinan ÇOLAK,

⁶Sezai ŞAHİN,

⁷Ergün DOĞAN

¹Kayısı Araştırma İstasyonu, Malatya

²Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Kayseri

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

⁴Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Malatya

⁵Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Şanlıurfa

Özet

Bu çalışma, Malatya Kayısı Araştırma İstasyonu deneme alanında, 2005-2007 yıllarında çöğür üzerine aşılı 10x10 m aralık ve mesafede dikilmiş Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde yürütülmüştür. Topraktaki faydalı suyun %50'si ve %75'i tüketildiğinde sulamaya başlanmış, sulama zamanının belirlenmesinde tansiyometrelerden yararlanılmıştır. Damla, mini yağmurlama ve çanak yöntemleri ile farklı düzeylerde sulanan kayısının bitki su tüketimleri belirlenmiştir.

Toprak nemini tarla kapasitesine getirmek için %50 düzeyinde sulama yapılan uygulamalarda 52.26 mm, %75 düzeyinde sulama yapılan uygulamalarda 78.39 mm su uygulanmıştır. Bir sulama sezonunda en az sulama ortalama 7.67 ile mini yağmurlama %75 düzeyinde, en fazla 14.67 ile çanak sulama %50 düzeyindeki uygulamada yapılmıştır.

Ortalama en fazla sulama suyu 758.46 mm ile %50 düzeyinde sulanan çanak sulama yöntemine, en az 570.34 mm ile %75 düzeyinde mini yağmurlama yöntemine uygulanmıştır. Çanak sulama yöntemine göre mini yağmurlamada %13.2, damla sulamada %11.4 su tasarrufu sağlanmıştır.

En yüksek bitki su tüketimi 781.19 mm ile çanak yöntemi ile %50 düzeyinde sulama yapılan uygulamadan, en düşük 592.99 mm ile mini yağmurlama yöntemi ile %75 düzeyinde sulanan uygulamadan elde edilmiştir. En yüksek ortalama aylık bitki su tüketimi 264.32 mm/ay olarak çanak yöntemi ile %50 düzeyi uygulamasında Temmuz ayında gerçekleşmiştir.

Anahtar Kelimeler: Malatya, kayısı, Hacıhaliloğlu, sulama, bitki su tüketimi

1. GİRİŞ

Ülkemizin en önemli tarımsal ihrac ürünlerinden biri de kayısıdır. İhrac edilen kayısının tamamına yakını kurutmalık olup %80'i Malatya'da, geriye kalanı da Malatya iline komşu olan Elazığ, Kahramanmaraş ve Sivas illerinde üretilmektedir (1). Her yıl ihrac edilen yaklaşık 100 bin ton kuru kayıstan 300 milyon doların üzerinde gelir sağlanmaktadır (2).

Türkiye'deki 15.7 milyon kayısı ağacının yarısına yakını Malatya

ilinde yetiştirilmektedir. Bölgede yetiştiriciliği yapılan en önemli kayısı çeşidi olan Hacihaliloğlu, kayısı ağacı varlığının %73'ünü oluşturmaktadır. Malatya'da meyve varlığının %90'dan fazlasını kayısı oluşturmakta, yaklaşık 60 bin aile kayısı tarımı ile uğraşmaktadır. Kuru kayısının iyi gelir getirmesi nedeniyle dikim alanları her yıl artmakta ve 1800 m rakımlara kadar yayılım göstermektedir (3, 4).

Malatya ilinde, kayısı yetiştiriciliğinde %93 yüzey sulama yöntemi, %5 mini yağmurlama, %1 damla sulama yöntemi kullanılmaktadır (5). Basınçlı sulama sistemlerine sağlanan devlet desteği ile bu oran %20'lerin üzerine çıkmıştır (6). Üreticiler gerek kısıtlı su koşullarında, gerekse sulama olanağı bulunmayan alanlarda susuz kayısı yetiştiriciliği yapmaktadırlar.

Sulama genellikle, bitki gelişmesi için gerekli olan ancak doğal yollarla karşılanamayan suyun, çevre sorunu yaratmadan, toprağa verilmesi şeklinde tanımlanır (7). Verilecek su miktarı; sulama zamanı ve sayısı, toprak yapısı, iklim koşulları, arazinin eğimi, bitki çeşidi ve yaşı, anaç ve meyve yüküne bağlı olarak değişmektedir.

Sulamanın ne sıklıkla yapılacağı ve her sulamada ne kadar sulama suyu uygulanacağı bölge kayısı yetiştiriciliğinde sorun olmaya devam etmektedir. Üreticiler sulama zamanı ve verilecek su miktarının belirlenmesinde ucuz ve kolay yöntemler olan tansiyometre ve buharlaşma kabı gibi teknikleri kullanmamaktadır. Bu çalışma ile, farklı sulama yöntemleri ile farklı toprak nem düzeylerinde bölgenin en yaygın kayısı çeşidi olan Hacihaliloğlu'nun bitki su tüketiminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, 2005-2007 yıllarında, Malatya Meyvecilik Araştırma Enstitüsü deneme alanında yürütülmüştür. Materyal olarak çöğür üzerine aşılı 8 yaşında, 10x10 m aralık ve mesafede dikilmiş Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kullanılmıştır. Denemede, sulama suyu damla, mini yağmurlama ve çanak yöntemleri ile, topraktaki faydalı suyun %50'si ve %75'i tüketildiğinde bitkiye uygulanmıştır. Sulama zamanının belirlenmesinde tansiyometrelerden yararlanılmış, her sulamada 90 cm toprak profilindeki nem düzeyi tarla kapasitesine tamamlanmıştır. Her parseldeki bir ağacın taç izdüşümüne, 50 ve 90 cm derinlikte olmak üzere iki adet tansiyometre 3'er tekerrürlü olarak yerleştirilmiştir (8, 9). Verilecek su miktarı ilk sulamada gravimetrik yöntemle, diğer sulamalarda toprak rutubet karakteristik eğrisinden hesaplanarak bitkilere uygulanmıştır. Kayısının gerçek bitki su tüketimi su bütçesi yöntemine göre hesaplanmıştır (10).

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. Katmanlara göre diğer toprak özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanının toprak özellikleri

Derinlik (cm)	Tarla Kapasitesi P _{wTK} (%)	Solma Noktası P _{wSN} (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Bünye Sınıfı	Özgül Ağırlık (g/cm ³)	Hacim Ağırlığı (g/cm ³)
0 - 30	11.4	5.6	73.4	15.1	11.5	SL	2.65	1.65
30 - 60	24.8	11.3	35.4	36.1	28.5	CL	2.66	1.12
60 - 90	19.4	10.8	42.5	28.8	28.7	CL	2.65	1.18
90-120	20.7	10.6	41.5	30.6	27.9	CL	2.59	1.09
120-150	20.5	9.3	42.2	33.1	24.7	L	2.67	1.32

Deneme, tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü ve her tekerrürde 3 ağaç olacak şekilde kurulmuştur. Çizelgelerde, denemenin yürütüldüğü 2005, 2006 ve 2007 yıllarının ortalama değerleri verilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Sulama Uygulamaları

Topraktaki faydalı suyun %50'si tüketildiğinde toprak nem içeriği %13.88 ve buna karşılık gelen tansiyon değeri 52-53 kPa, faydalı suyun %75'i tüketildiğinde toprak nem içeriği %11.56 ve buna karşılık gelen tansiyon değeri ise 67-68 kPa olarak belirlenmiş, sulamaya bu tansiyon değerlerinde başlanmıştır (Çizelge 2). 45 cm derinliğe yerleştirilen tansiyometrelerden 55-65 kPa değerlerinde (11), 50 cm derinlikteki toprak tansiyonun 60 kPa değerlerinde sulamaya başlandığı bildirilmiştir (12). 90 cm toprak profilinde, %50 düzeyinde sulama yapılan uygulamalarda toprak nemini tarla kapasitesine getirmek için 52.26 mm, %75 düzeyinde sulama yapılan uygulamalarda yaklaşık 78.39 mm su uygulanmıştır. Meyve ağaçlarında sulama ile ilgili yapılan çalışmalarda bitki köklerinin %90-95'inin ilk 90 cm'de yoğunlaştığı (13, 14, 15, 16), kayısıda ve asmalarda her sulamada ortalama 100 mm (17, 18), narda 16-36 mm sulama suyu uygulamanın ağaç gelişimi ve verim yönünden en iyi sonucu verdiği belirlenmiştir (19).

Çizelge 2. Farklı sulama düzeylerindeki toprak nem içeriği, tansiyon değerleri ve her sulamada uygulanan sulama suyu miktarları

Sulama düzeyi	Toprak nem içeriği (%)	Toprak tansiyon değeri (kPa)	Her sulamada uygulanan sulama suyu miktarı (mm)
%50	13.88	52-53	52.26
%75	11.56	67-68	78.39

3.2. Bitki Su Tüketimi

Damla, mini yağmurlama ve çanak sulama yöntemleri ile topraktaki faydalı suyun %50'si ve %75'i tüketildiğinde yapılan sulama uygulamalarında, verim çağındaki Hacihaliloğlu kayısı çeşidinin bitki su tüketimleri Çizelge 3'te verilmiştir. Farklı sulama yöntemleri ve sulama düzeylerinde yapılan uygulamalarda, yıllara ve uygulamalara göre değişmekle birlikte bir sulama sezonunda 7 ile 15 arasında sulama yapılmıştır. Bir sulama sezonunda en az sulama ortalama 7.67 ile mini yağmurlama %75 düzeyindeki uygulamada yapılırken, en fazla sulama ortalama 14.67 ile çanak sulama %50 düzeyindeki uygulamada yapıldığı belirlenmiştir. Topraktaki faydalı suyun %50'si tüketildiğinde sulama yapılan uygulamalarda daha fazla sayıda sulama yapılmış, sulama düzeylerine bağlı olarak sulama aralıkları büyüyen uygulamalarda bir sezonda daha az sulama yapılmıştır. Toprak nem içeriğinin %50'si tüketildiğindeki kritik seviyeye kadar nem, daha hızlı azalma göstermiştir. Bu seviyeden sonra, topraktaki faydalı suyun %75'i tüketilene kadar devam eden nem azalması git-tikçe yavaşlamaktadır. Aynı nem düzeyinde yapılan sulama uygulamalarında da, suyun daha kısa sürede uygulandığı çanak sulama yönteminde, topraktaki nemin daha hızlı azalma gösterdiği belirlenmiş ve buna bağlı olarak çanak yönteminde daha fazla sayıda sulama yapılmıştır.

Çizelge 3. Farklı sulama yöntemleri ve sulama düzeylerinin kayısı ağaçlarının mevsimlik bitki su tüketimi değerlerine etkisi

Sulama yöntemi	Sulama düzeyi	Ortalama sulama sayısı	İlk sulamada verilen su (mm)	Toplam verilen su (mm)	Bitki su tüketimi (mm)
Damla sulama	%50	13.67	49.79	711.92	734.65
	%75	8.00	55.88	604.54	627.44
Mini yağmurlama	%50	13.67	56.49	718.62	741.35
	%75	7.67	47.55	570.34	592.99
Çanak sulama	%50	14.67	44.07	758.46	781.19
	%75	9.67	47.50	727.05	746.26

Farklı meyve tür ve çeşitlerinde yapılan sulama denemelerinde, sulama yöntemi ve programlarına göre değişen sayılarda sulamalar yapılmıştır. Malatya koşullarında genç Hacihaliloğlu kayısı ağaçlarında 15, 20 ve 25 gün aralıklarında sırası ile 7, 6 ve 5 sulama yapılmıştır (20). Elmalarda farklı yöntemlerle yılda 8 ile 26 (21), genç mandarinlerde 20 ile 80 arasında değişen sayıda sulama yapılmıştır (22). Antepfıstığı sulamasında farklı sulama aralıklarında 3 ile 7 ve 8 ile 15 arasında değişen sayıda sulama yapmışlardır (23, 24). Altıntoplarda 15 gün aralığında 9, 25 gün aralığında 6 sulama; bağda kark sulama yönteminde 8, mikro yağmurlama ve damla sulamada ortalama 35 sulama yapılmıştır (25, 26).

Farklı sulama yöntemleri ve farklı toprak nem içeriği düzeylerinde yapılan sulama uygulamalarında, uygulanan sulama suyu miktarı ve bitki su tüketimleri, sulama sayısı ve sulama düzeyine bağlı olarak değişim göstermiştir. Ortalama en fazla sulama suyu 758.46 mm ile %50 düzeyinde sulanan çanak sulama yöntemine, en az sulama suyu 570.34 mm ile %75 düzeyi mini yağmurlama yöntemine uygulanmıştır. %50 düzeyinde sulama yapılan uygulamalarda, %75 düzeyi uygulamalarına göre damla, mini yağmurlama ve çanak sulama yöntemlerinde sırası ile %15.1, %20.6 ve %4.2 olmak üzere ortalama %14.1 oranında daha az sulama suyu uygulanmıştır. Çanak sulama yöntemine göre en fazla su tasarrufu %13.2 ile mini yağmurlama sulama yönteminde elde edilmiştir. Damla sulamada ise çanak yöntemine göre ortalama %11.4 su tasarrufu sağlanmıştır.

Bitki su tüketimi değerleri de uygulanan sulama suyu ile paralel değişim göstererek, en yüksek 781.19 mm ile çanak yöntemi ile %50 düzeyinde sulama yapılan uygulamadan, en düşük 592.99 mm ile mini yağmurlama yöntemi ile %75 düzeyinde sulama yapılan uygulamadan elde edildiği belirlenmiştir. Yapılan sulama uygulamalarında, aynı sulama yönteminin %50 düzeyi uygulamalarının bitki su tüketimi değerleri, %75 düzeyi uygulamalarından daha yüksek bulunmuştur.

Yetişkin bir kayısı ağacının yıllık su tüketiminin 900 mm civarında olduğu belirlenmiştir (27). Meyvecilikte yapılan birçok sulama denemesinde meyve tür ve çeşidi, uygulanan sulama yöntemi, sulama düzeyi, sulama aralığına bağlı olarak verilen su miktarı ve bitki su tüketimi değerleri farklılık göstermektedir. Genç Hacihaliloğlu kayısı ağaçlarında en yüksek mevsimlik bitki su tüketimini çanak sulama yönteminde saptamışlar, bitki su tüketimi değerleri 661.1 mm ile 532.6 mm arasında değişmiştir (20, 28). Amar ve Hamawy kayısı çeşitlerinde bitki su tüketiminin 945 mm ile 650 mm arasında (14), erikte 680.40 mm ile 607.18 mm arasında (29), kirazda 406 mm ile 1000 mm arasında değiştiği bildirilmiştir (30). Elmalarda en yüksek sulama suyu ve bitki su tüketimi değerleri 908.7 mm ve 1046.7 mm ile çanak sulama yönteminde elde edilmiş, damla ve mini yağmurlama sulama yöntemlerinde, çanak sulamaya göre sırasıyla ortalama

%37 ve %18 daha düşük bulunmuştur (21). Kirazda mevsimlik toplam sulama suyu ihtiyacı damla sulamada 397 mm, mikro yağmurlama sulama yönteminde ise 482 mm olarak belirlenmiştir (31). Zeytinde yapılan çalışmada, uygulanan sulama suyunun 254-529 mm arasında, bitki su tüketiminin de 346-600 mm arasında değiştiği bildirilmiştir (32). Bağda kark, mikro yağmurlama ve damla sulama yöntemlerinde sırası ile uygulanan sulama suyu miktarları 481.7 mm, 435.6 mm ve 138.9 mm; bitki su tüketimi 573.7 mm, 527.5 mm ve 230.9 mm olarak belirlenmiş, damla sulama kark yöntemine göre %60, mikro yağmurlama yöntemine göre %56 su tasarrufu sağlanmıştır (26). Yüze sulamaya oranla damla sulamada ortalama %23, ağaç altı mikro sulamada ise %13 daha düşük su tüketimleri elde edildiği saptanmıştır (33). Elde edilen değerler çalışmamız bulguları ile paralellik göstermektedir.

Farklı toprak nem düzeylerinde ve farklı yöntemlerle sulanan Hacihaliloğlu kayısı çeşidi için belirlenen aylık bitki su tüketimi değerleri Çizelge 4'te verilmiştir. Sulamanın başladığı Haziran ayında bitki su tüketimleri daha düşük düzeyde iken, hava sıcaklığına bağlı olarak transpirasyonun da artması ile bitki su tüketimi de artarak Temmuz ve Ağustos aylarında en yüksek değerlere ulaşmıştır. En yüksek ortalama aylık bitki su tüketimi 264.32 mm/ay olarak çanak yöntemi ile %50 düzeyi uygulamasından Temmuz ayında gerçekleşmiştir. Hava sıcaklığının azalmasına paralel olarak, Ekim ayında en düşük aylık bitki su tüketimi 91.78 mm/ay ile damla ve mini yağmurlama yöntemlerinin %50 düzeyinde sulama yapılan uygulamalarından elde edilmiştir.

Çizelge 4. Farklı sulama uygulamalarında kayısı ağaçlarının aylık bitki su tüketimi değerleri (mm)

Sulama yöntemi	Sulama düzeyi	Aylar					
		Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Toplam
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
	%75	80.21	229.60	182.13	146.66	107.67	746.27

Kayısı, kiraz ve bağda yapılan çalışmalarda en yüksek bitki su tüketiminin çalışmamızdaki gibi Temmuz ve Ağustos aylarında meydana geldiğini belirlemişlerdir (30, 34, 35, 36). Bulida kayısı çeşidinde aylık en yüksek bitki su tüketimi sonuçlarımıza paralel olarak sıcak yaz aylarında belirlenmiş ve bu değerlerin 30 mm ile 110 mm arasında değiştiği bildirilmiştir (37).

Sulama uygulamaları yıllara göre değişmekle birlikte, Haziran ayının ilk veya ikinci haftası başında kayısı ağaçlarında ilk sulama yapılmıştır. Sulama aralıkları da, bitki su tüketimi ile benzer değişim göstermiştir. Sulama sezonu başında, daha geniş aralıklarla sulama yapılırken, Temmuz ve Ağustos gibi yılın sıcak aylarında, %50 düzeyinde yapılan sulamalarda sulama aralığı 5 güne kadar düşmüştür. Topraktaki faydalı suyun %75'i tüketildiğinde yapılan uygulamalarda, çanak yönteminde 8 günde bir ile en düşük, damla ve mini yağmurlama sulama yöntemlerinde 10 günde bir yapılmıştır. Çanak sulama yönteminde topraktaki suyun azalması daha hızlı olmuş, damla ve mini yağmurlama yöntemlerinde daha geniş aralıklarda sulama yapılmıştır. Hava sıcaklıkları, yağış ve yıllara göre değişmekle birlikte Ekim ayının ilk yarısında sulamaya son verilmiştir. %50 ve %75 düzeyinde yapılan sulama uygulamalarında damla ve mini yağmurlama yöntem-

leri birbirleri ile aynı değişimi göstermiştir.

Ayrıca, denemenin yapıldığı 2006 ve 2007 yıllarındaki yaz döneminde hava sıcaklıkları çok yükselmiş, bu yıllardaki sulama aralıkları daha da küçük değerlerde belirlenmiştir. Aynı sulama yöntemi ve sulama düzeylerinde de sıcak geçen yıllardaki sulama aralıkları, önceki yıla göre daha küçük değerler arasında değişim göstermiştir.

Yapılan birçok çalışmada sulama aralıkları, sulama düzeyi ve yöntemine göre farklılık göstermektedir. Kayısı, elma, mandarin, antepfıstığı, nar, muz, altıntop ve bağda sulama aralıklarının sulama yöntemi, sulama yapılan toprak nem düzeyi ve bitki türüne göre büyük değişiklik gösterdiğini, sulamaların transpirasyonun yoğun olduğu sıcak yaz döneminde daha sık aralıklarla yapıldığını belirlemişlerdir (13, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 38).

4.SONUÇ

Çalışmada, Malatya bölgesinin en önemli tarımsal ürünü olan Hacihaliloğlu kayısı çeşidinin farklı sulama yöntemleri ve sulama düzeylerinde bitki su tüketimleri belirlenmiştir. Topraktaki faydalı suyun %50'si ve %75'i tüketildiğinde sulamaya başlanmış, sulama zamanının belirlenmesinde tansiyometrelerden yararlanılmıştır.

Etkili kök derinliği dikkate alınarak 90 cm toprak profiline, %50 düzeyinde sulama yapılan uygulamalarda toprak nemini tarla kapasitesine getirmek için 52.26 mm, %75 düzeyinde sulama yapılan uygulamalarda yaklaşık 78.39 mm su uygulanmıştır.

Yıllara ve uygulamalara göre değişmekle birlikte bir sulama sezonunda en az sulama ortalama 7.67 ile mini yağmurlama %75 düzeyindeki uygulamada yapılırken, en fazla sulamanın ortalama 14.67 ile çanak sulama %50 düzeyindeki uygulamada yapıldığı belirlenmiştir.

Ortalama en fazla sulama suyu 758.46 mm ile %50 düzeyinde sulanan çanak sulama yöntemine, en az 570.34 mm ile %75 düzeyinde mini yağmurlama yöntemine uygulanmıştır. %50 düzeyinde sulama yapılan uygulamalarda, %75 düzeyi uygulamalarına göre damla, mini yağmurlama ve çanak sulama yöntemlerinde sırası ile %15.1, %20.6 ve %4.2 olmak üzere ortalama %14.1 oranında daha az sulama suyu uygulanmıştır. Çanak sulama yöntemine göre en fazla su tasarrufu %13.2 ile mini yağmurlama sulama yönteminde elde edilmiştir. Damla sulamada ise çanak yöntemine göre ortalama %11.4 su tasarrufu sağlanmıştır.

En yüksek bitki su tüketimi 781.19 mm ile çanak yöntemi ile %50 düzeyinde sulama yapılan uygulamadan, en düşük 592.99 mm ile mini yağmurlama yöntemi ile %75 düzeyinde sulama yapılan uygulamadan elde edilmiştir. Yapılan sulama uygulamalarında, aynı sulama yönteminin %50 düzeyi uygulamalarından bitki su tüketimi değerleri, %75 düzeyi uygulamalarından daha yüksek belirlenmiştir.

En yüksek ortalama aylık bitki su tüketimi 264.32 mm/ay olarak çanak yöntemi ile %50 düzeyi uygulamasından Temmuz ayında gerçekleşmiştir. Hava sıcaklığının azalmasına paralel olarak, Ekim ayında en düşük aylık bitki su tüketimi 91.78 mm/ay ile damla ve mini yağmurlama yöntemleri ile %50 düzeyinde sulama yapılan uygulamalardan elde edilmiştir.

Kaynaklar

- Demirtaş, M. N., Atay, S., Aslan, A. 2011. Malatya'da Kayısı Yetiştiriciliği, Üretim ve Sorunları. GAP. VI. Tarım Kongresi, s. 14-21, 09-12 Mayıs 2011, Şanlıurfa.
- Asma, B. M. 2011. Her Yünüyle Kayısı. 366 s. Uyum Ajans, Ankara.
- Anonim, 2011a. www.tuik.gov.tr.

- Demirtaş, M. N., Öztürk, K., Fidan, Ş., Çolak, S., Şahin, S., Yılmaz, K. U., Gökalp, K. 2006. Kayısı Yetiştiriciliği, Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:2, 56 s. Malatya.
- Anonim, 2007. KAYEP Kayısı Yetiştiriciliği ve Pazarlama Projesi. Ticaret ve Sanayi Odası, 111 s. Malatya.
- Anonim, 2011b. Malatya Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Kayıtları.
- Kanber, R. 1997. Sulama. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:174, 531 s. Adana.
- 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.
- 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.
- Kanber, R., Köksal, H., Yazar, A., Özekici, B., Önder, S. 1999. Effects of Different Irrigation Programs on Fruit, Trunk Growth Rates, Quality And Yield of Grapefruit Trees. Tr. J. of Agriculture and forestry. 23, 401-411.
- Li, S. H., Huguet, J. G., Schoch, P. G., Orlando, P. 1989. Responce of Peach Tree Growth and Cropping to Soil Water Deficit at Various Phenological Stages of Fruit Development. Journal of Horticultural Science. 64(5), 541-552.
- 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.
- Hassan, M. M., Seif, S. A. 1997. Water Use on Apricot Trees. Proceedings of the XIIth International Symposium on Apricot Culture. Acta Horticulture Number 488, 547-550, Greece.
- Kekeç, U. 2006. Damla Yöntemi ile Sulanan Sirta Dikim Narenciye Bahçesinde Kök Dağılımının Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 49 s. Adana.
- Bieloria, H., Dasberg, S., Emer, Y. 1985. Long-term Effects of Partial Wetting in A Citrus Orchard. Drip/trickle Irr. In Action. Proc. Of the Third Int. Drip/Trickle Irr. Cong. Vol.II. 579-586, Nov. 18-21, 1985, Fresno, California.
- Tülüçü, K. 2003. Özel Bitkilerin Sulanması. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 254, Ders Kitapları Yayın No: A-82, 543 s. Adana.
- Değirmenci, V., Nacar, A. S., Taş, M. 2007. Harran Ovası Koşullarında Yüksek Debili Damla Sulama Sistemi ile Bağın Sulama Programı. Toprak ve Su Kaynakları Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü, 35 s. Şanlıurfa.
- Yılmaz, H., Derviş, Ö., Ertaş, M. R., Yıldız, A. 1995. Açık Su Yüzeysel Buharlaşmasında Yaralanarak Tava ve Damla Sulama Yöntemlerinin Narın Gelişme, Verim, Kalite ve Su Tüketimine Olan Etkileri. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt: 1, 672-676, Adana.
- Demirtaş, M. N., Kırmak, H. 2005. Kayısı Ağaçlarında Bitki Su Tüketiminin Belirlenmesi ve Potansiyel Evapotranspirasyon Modelleri ile Kıyaslanması. GAP IV. Tarım Kongresi, 1050-1057, Şanlıurfa.
- Köksal, A. İ., Dumanoglu, H., Güneş, N., Yıldırım, O., Kadayırcı, 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.
- Cimen, I., Derviş, Ö., Ulug, E., Anil, Ş., Kadoğlu, İ. 1992. Genç Turuncu Bahçelerinde Farklı Sulama Sistemlerinin Bitki Gelişmesine, Su Tüketim Miktarına ve Yabancı Otlanmaya Etkileri. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt: 1, 591-595, İzmir.
- Bilgel, L., Dağdeviren, İ., Nacar, A. S. 1999. GAP Bölgesi Harran Ovası Koşullarında Antepfıstığının (Siirt Çeşidi) Su Tüketiminin ve Sulama Programının Belirlenmesi. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 252-257, Ankara.
- Ünlü, M., Kanber, R., Steduto, P., Aydın, Y., Diker, K. 2005. Effects of Different Water and Nitrogen Levels on The Yield And Periodicity of Pistachio (Pistacia vera L.). Turk. J. Agric. For. 29, 39-49.
- Kanber, R., Köksal, H., Yazar, A., Önder, S., Oğuzer, V. 1992. Altıntop (Greyfurt) Bitkisinde Verim ile Sulama Suyu ve Kalite İlişkilerinin İrdelenmesi. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt: 1, 205-209, İzmir.
- Baştuğ, R., Uzun, İ., Hakgören, F. 1998. Antalya Koşullarında Farklı Sulama Yöntemlerinin Asmalarda Verim, Kalite Özellikleri ve Su Kullanımları Etkileri. Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 11: 81-90.
- Doorenbos, J., Pruitt, W. O. 1984. Crop Water Requirements-Guidelines for Predicting Crop Water Reguriements. FAO Irrigation and Drainage Paper 24, FAO, Rome.
- 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 Hacihaliloğlu Apricot Variety. XIIth International Symposium on Apricot Culture and Decline. France.
- 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 (Prunus Avium) Farklı Sulama Programlarının Vejetatif Gelişme Parametreleri ve Bitki Su Tüketimi Üzerine Etkileri, Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 18 (2): 1-12.
- 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.
- Köksal, A. İ., Yıldırım, O., Dumanoglu, H., Kadayırcı, A., Güneş, N. 2000. Farklı Sulama Yöntemlerinde Elma Ağaçlarının Su Tüketimi. Tarım Bilimleri Dergisi. 6 (2), 22-29.
- Demirtaş, M. N., 2003. Sulama Sistemleri ve Sulama Programının Kayısıda Bitki Su Tüketimi ile Bazı Fizyolojik Özellikler ve Yaprak Alanı Üzerine Etkileri. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 126 s. Şanlıurfa.
- Candoğan, N. 2003. Çanakakale 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.
- Gündüz, A. 2007. Tekirdağ Koşullarında Sulamanın Razakı ve Semillon Üzüm Çeşitlerinde Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. Bağcılık Araştırma Enstitüsü, 109 s. Tekirdağ.
- Abrisqueta, J. M., Ruiz, A., Franco, J. A. 2001. Water Balance of Apricot Trees (Prunus armeniaca L. cv. Bulida) Under Drip Irrigation. Agricultural Water Management 50, 211-227.
- Çevik, B., Kaşka, N., Kırdar, C., Tekinel, O., Pekmezci, M., Yayıllı, N., Paydaş, S. 1985. Alanya Yöresi Muzlarında Değişik Sulama Yöntemlerinin Su Tüketimi, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Doğa Bilim Dergisi. Seri D2, Cilt: 9, Sayı: 2, 5-28, Ankara.