

Meyve Bahçelerinde Sulama

Cenk K¼Ç¼KYUMUK



L¼tfen Dikkat !...

- K¼resel iklim değişiklikleri mevcut su kaynaklarını olumsuz etkilemektedir.
- Her geçen g¼n azalan su kaynaklarını daha randımanlı kullanmak insanlığın geleceği açısından b¼y¼k önem taşımaktadır.

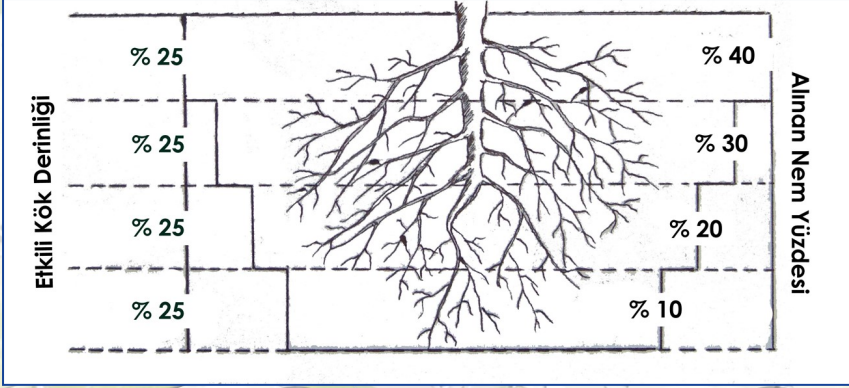
1. Giriş

Kullanılabilir su kaynaklarının oldukça sınırlı olmasının yanında, küresel ısınma sonucunda ortaya çıkması beklenen iklim değişikliklerinin (sıcaklık, yağış, oransal nem, rüzgar gibi iklim faktörlerinde meydana gelen değişimler) de bu kaynakları olumsuz etkilemesi beklenmektedir. Diğer yandan, tarımsal üretim yapılan arazi miktarı aynı olsa bile kullanılabilir su kaynakları azalacağından, birim sudan daha yüksek verim alınması zorunlu hale gelecektir. Bunun yanında, hızlı nüfus artışı ile su kaynaklarına olan talebin artması ve su kalitesinin düşmesi gibi faktörler nedeniyle mevcut su kaynaklarının planlı ve randımanlı kullanılması son derece önemli hale gelmiştir. Bu nedenle üretimi yapılan bitkilerin belli bir sulama programı ile sulanması sadece bitki açısından değil, toprak ve su kaynaklarımızın sürdürülebilirliği bakımından da önem taşır.

2. Meyve Bahçelerinde Sulama Programlamada Dikkat Edilecek Hususlar

Sulama programının amacı; doğru zamanda, yeter miktarda sulama suyunu uygulamaktır. Meyve bahçeleri için oluşturulacak sulama programları, yetiştirildiği bölgeye, kullanılan anaca, ağaçların yaşına, verim durumuna ve toprak bünyesine bağlı olarak değişiklik gösterir. Sulama programı yapabilmek için öncelikle yetiştirilen meyvenin su ihtiyacı, daha sonra da sulama zamanı belirlenmelidir. Sulama programlarının temel amacı, topraktaki nem miktarının, meyve ağaçları için belirlenen kritik nem düzeyine inmeden sulamanın yapılmasını sağlamaktır. Sulama programı hazırlamak için, öncelikle meyve yetiştiriciliğinde kullanılan anaçların kuraklığa dayanıklılık derecelerinin bilinmesi gerekir. Aynı zamanda farklı taç genişliklerine sahip anaçların kök sistemlerinin ve gelişimlerinin de (etkili kök derinliği vb.) farklı olduğu bilinmelidir. Şekil 1'de meyve ağaçlarının farklı kök derinliklerindeki alınan nem miktarı gösterilmiştir.

Bitkisel üretim, bitki-toprak-iklim koşulları arasında bir döngü şeklinde oluşan olayların sonucunda ortaya çıktığından, sulama programının belirlenmesinde bu etmenlerin izlenmesine dayanan teknikler kullanılabilir. Sulama zamanını belirlemeye yönelik bitkiye dayalı izleme yöntemleri; görünüş, yaprak su potansiyeli ölçümleri, yaprak sıcaklığı ölçümleri, ağaç gövdesi ve meyve çapının izlenmesi ve stoma direnci ölçümleridir.



Şekil 1. Meyve ağaçlarında köklerin farklı derinliklerden su alımı

Toprak nemi, topraktaki mevcut su miktarının ve bitki tarafından alınabilir su miktarının belirlenmesi için ölçülür. Toprak nemini istenen düzeyde tutmak ve buna göre sulama suyu uygulamak için toprak nemi ile ilgili tarla kapasitesi, solma noktası, kullanılabilir su tutma kapasitesi ve tüketilmesine izin verilebilir nem değeri terimlerinin bilinmesi gerekir. Tarla kapasitesi ve solma noktası değerleri hafif bünyeli topraklarda (kumlu vb.) düşük, ağır bünyeli topraklarda (killi vb.) yüksektir. Tarla kapasitesi nem düzeyi ile her bitki için farklılık gösteren kritik nem düzeyine kadar olan aralıktaki nem değişimlerinden bitkiler zarar görmez. Toprak nemi miktarı, kritik nem içeriğinin altına düştüğünde ve solma noktasına yaklaştığında stomalar kapanmaya başlar, transpirasyon azalır, bitkilerde stres etkileri görülmeye başlar ve kökler suyu almak için daha fazla enerji harcarlar. Meyve ağaçlarının, tarla kapasitesi ile solma noktası arasında kalan nem miktarının % 35'i tüketildiğinde sulamaya başlanması uygundur. Toprak nemi, elle kontrol yoluyla tahmin edilebileceği gibi (gözlem), gravimetrik yöntemle ve farklı nem ölçüm aletleri (tansiyometre vb.) ile de izlenebilir.

3. Hatalı Sulama Uygulamalarının Etkileri

Belli bir programa göre yapılmayan sulamaların meyve ağaçları ve toprakları üzerinde olumsuz etkileri görülür.

Meyve Bahçelerinde Sulama

Meyve ağaçlarında görülen etkileri

Meyve ağaçlarında, toprakta yeter miktarda nem olduğunda sürgün gelişmesi düzenli ve kuvvetli olurken, yetersiz nem koşullarında ise sürgün gelişmesi zayıf olur, ağaçlar tepe tomurcuklarını daha erken oluşturarak gelişimlerini durdururlar. Yetersiz ve eksik miktarda sulama suyu uygulamaları ağaçlarda yaprak alanının küçülmesine, meyve dökümüne, sürgünlerin kurummasına, güneş yanıklıklarının artmasına yol açar. Tomurcukların oluşum sürecinde herhangi bir şekilde su stresi meydana gelirse, tomurcuklar zayıf kalırlar ve takip eden ilkbaharda iyi gelişim gösteremezler. Aşırı su uygulanması halinde, tek yıllık sürgünler yeterince pişkinleşmez, ağaçlar donlardan daha fazla zarar görür ve yüksek neme bağlı olarak mantari hastalıklar daha çok görülür. Fazla su ayrıca, ağaçların daha fazla dal ve yaprak oluşturmalarına neden olur ve bu durum aşırı gölgelenme meydana getirdiğinden meyvelerin yeterince renklenmemesine yol açabilir.

Toprak neminin sürekli olarak meyve ağaçlarının su ihtiyacını karşılayacak düzeyde tutulması ile meyve iriliği ve kalitesi artar, dökümler önlenir, vejetatif-generatif gelişim dengesi sağlanacağından verim olumlu etkilenir. Bu sonuçlar, sulamanın belirli bir program çerçevesinde yapılmasının, meyve ağaçları için ne kadar önemli olduğunu gösterir.

Toprak üzerindeki etkileri

Sulamada kullanılan sular az veya çok miktarda erimiş katı madde yani tuz içerirler. Çok iyi kaliteli olarak nitelendirilen sular kullanıldığında bile, özellikle buharlaşmanın yüksek olduğu kurak ve yarı kurak iklimlerde ve yetersiz drenaj koşullarında toprakta tuz birikimi olur. Tarım alanlarında görülen tuzluluğun en önemli nedeni bilinçsizce yapılan sulamalardır. Aşırı sulama suyu uygulamaları, bazı bitki besin maddelerinin yıkanarak kök bölgesinden uzaklaşmasına neden olur. Taban suyuna ve buradan da yer altı sularına karışan bu maddeler, su kaynaklarının kirlenmesine (nitrat kirliliği vb.) yol açar. Kötü drenaj koşullarına sahip topraklarda, aşırı sulama taban suyu seviyesini yükseltir.

4. Sulama yöntemleri

Sulama yöntemleri basınçsız (yüzey) ve basınçlı sulama yöntemleri olmak üzere iki gruba ayrılır. Basınçsız sulama yöntemleri salma, karık ve tava sulama;

basınçlı sulama yöntemleri ise, damla, yağmurlama ve mini yağmurlama sulama yöntemleridir. Bu yöntemlerden damla sulama yöntemi, daha az su kullanılması, verim ve kaliteyi artırması, uygulama kolaylığı, çevre kirliliğini azaltması gibi nedenlerle yüzey sulama yöntemlerine tercih edilmektedir.

Damla sulama yöntemi

Damla sulama, kaynağından alınarak filtre edilen sulama suyunun, düşük basınçla, kapalı borularla damlatıcılara iletilip, damla şeklinde toprağı verildiğı bir sulama yöntemidir. Bu yöntemde, sulama suyu ağacı strese sokmadan, sık aralıklarla ve az miktarda uygulanır. Damla sulama yönteminin kullanılması ile su kullanım randımanı, diğer yöntemlere göre önemli oranda artmıştır. Meyve ağaçlarının sulama suyu ihtiyacı, su tüketimi, vejetatif gelişimi, verimi ve meyve kalitesi birlikte değerlendirildiğinde, damla sulama yönteminin diğer yöntemlere göre daha üstün olduğu belirlenmiştir. Damla sulama yönteminde; verim ve meyve kalitesi artar, su ve gübre etkinliğı yükselir, su stresinden kaynaklanan bitki zararlanmaları azalır.

Damla sulama sisteminin avantajları; diğer sulama yöntemlerine göre daha az su kullanılması, ağaçların toprak üstü organları ıslatılmadığından hastalık ve zararlıların gelişiminin daha az olması, gübrelerin sulama suyu ile birlikte verildiğinden (fertigasyon) dolayı bitkilerin gübrelemeden yüksek düzeyde faydalanması, tuzlu topraklarda ya da sulama suyunun tuzlu olduğu yerlerde güvenli bir şekilde üretim yapılabilmesi, ağaç sıra araları kuru kaldığından sulama yapıldığı anda bile diğer tarımsal işlemlerin (ilaçlama vb.) yapılabilmesi ve eğimli arazilerde tesviye gerektirmeden sulama yapılabilmesine olanak sağlamasıdır. Bu sistemin bazı olumsuz yönleri ise; sistemin ilk tesis maliyeti yüksek olması (meyve kalitesini artırdığı için maliyetin geri dönüşümü hızlı olmaktadır), damlatıcıların tıkanmasının sık olması (doğru ve etkin bir filtre sistemi ile bu durum önenebilir) ve ağaçların çevresine serili lateraller sadece belirli bir alanı ıslattığından kök gelişiminin sınırlanmasıdır (lateraller ağaç taç izdüşümü dikkate alınarak yerleştirilirse bu sorun çözülebilir).

Damla sulama yönteminde, meyve ağaçlarının kök gelişiminin sınırlanmasını önlemek için lateraller gövdeden belli bir uzaklığına yerleştirilmelidir. Pratikte; gövdeden taç izdüşümün kadar olan mesafe 3'e bölünür ve gövdeden

Meyve Bahçelerinde Sulama

İtibaren 2. kısım ile 3. kısım arasında lateraller yerleştirilir. Meyve ağaçlarında su ve bitki besin maddelerini alan kılcal kökler kök bölgesinin dış kısımlarına doğru yoğunlaştığından laterallerin taç izdüşümüne yakın yerleştirilmesi sulama etkinliğini artırır.

Damla sulama sistemleri; pompa birimi, kontrol birimi (filtre sistemleri -yosun filtre, hidrosiklon, elek-disk filtre-, basınç regülatörü, su ölçüm araçları-sayaç, gübre tankı, manometre, vanalar), ana boru hattı, yan boru hattı, lateraller ve damlaticılardan oluşur.

Damla sulama sisteminin bakım ve temizliği

Damla sulama sistemlerinde en büyük sorun; damlaticıların içerisinde bulunan ve suyun basıncını düşüren akış yollarının küçük çaplı olmasından dolayı kolayca tıkanabilmesidir. Tıkanmaların önlenmesi için doğru filtre sistemi seçmenin yanında filtre sistemleri ve diğer elemanlar (ana ve yan ana borular, lateraller vb.) periyodik olarak temizlenmelidir. Sistemde biriken ve tıkanmaya neden olan maddelerin temizlenmesi için fosforik asit, nitrik asit veya benzeri kimyasal çözeltiler kullanılır. Temizlik amaçlı ilk uygulamanın, sulama başladıktan 2 ay sonra, ikincisinin ise son sulamada yapılması tavsiye edilir. Genellikle yılda iki kez yeterli olsa da suyun kirlilik derecesine göre daha sık temizlemeye ihtiyaç duyulabilir.

Damla sulama sistemi planlama aşamasında yapılan hatalar

Damla sulama sistemleri, bahçenin tamamına yeterli ve eşit su dağıtımını yapacak şekilde projelendirilmelidir. Sistem planlanırken sık yapılan hatalar; damlaticı debisi ve aralığının yanlış belirlenmesi ve filtre sistemlerinin hatalı seçimidir. Kullanılan su kaynağına göre doğru filtre seçilmesi gerekir. Su, göl, gölet ve baraj gibi su kaynaklarından alınıyorsa içerisinde yosun ve diğer organik maddeler bulunacağından mutlaka **yosun filtre** (kum-çakıl filtre, gravel filtre) sistemi, yeraltı su kaynaklarından sağlanıyorsa, farklı miktar ve büyüklüklerde inorganik parçacıklar (kum, silt vb.) içerdiğinden **hidrosiklon filtre** kullanılmalıdır. Hidrosiklon veya yosun filtrelerden sonra mutlaka **elek ya da disk filtre** kullanılmalıdır.

Kurulan sistemin en yüksek düzeyde verimli çalışması ve sulama randımının artması isteniyorsa, bilgi birikimi ve tecrübe gerektiren damla sulama sistemlerinin projelendirilmesi, mutlaka uzman kişiler ya da firmalara yaptırılmalı, top-

rak b¼nyesi, infiltrasyon hızı, kullanılan anaçların ve k¼k sistemlerinin özellikleri, dikim mesafeleri, ağaçların gelişme ve verim durumları ve diğer kriterler de dikkate alınmalıdır.

Mini yağmurlama sulama yöntemi

Bu yöntemde, sulama suyu, damla sulama sistemlerinde olduğu gibi kaynaktan mini yağmurlama başlıklarına kadar basınçlı boru hatları ile iletilir ve yağmurlama başlıklarından basınç altında p¼sk¼rt¼lerek sulama yapılır. Her ağacın altına ya da iki ağaç arasına bir adet mini yağmurlama başlığı yerleştirilir. Sistemde eşit su dağılımının sağlanması için, yağmurlama başlıklarının işletme basıncı 1.5 atm'nin üstünde olacak şekilde projelendirme yapılmalıdır. Mini yağmurlama sistemlerinde, kullanılacak başlıklarının yağmurlama hızı toprağın su alma hızına eşit ya da küçük olmalıdır.

5. Verim çağındaki meyve bahçelerinde sulama yöntemi değişikliğinde yapılan hatalar ve ç¼z¼m yolları

Son yıllarda, üreticilerin, aşırı su kullanılan yüzey (salma) sulama yöntemlerini terk edip, damla sulama yöntemine hızla geçiş yapmaları sonucunda, bu geçiş sürecinde bazı hatalı uygulamalar tespit edilmiştir. Yapılan hataların temelinde, üreticilerin damla sulama yöntemi hakkında yeterince bilgilendirilmemesi ve eski alışkanlıklarını (ilk sulamaya başlama zamanı, sulama sıklığı, bir sulamada verilen su miktarı, son sulama zamanı vb.) devam ettirmeleri gelmektedir. Yanlış uygulamaların sonucu ağaçların gelişim, verim ve meyve kalitesinde ilk yıllarda olumsuzluklar gör¼lmektedir. Örneğin, her ağaç sırası için 2 adet lateral hat yeterli olacak iken, bu sayı 4,5, 6 ve hatta 8'e çıkmaktadır. Bunu yanında yosun filtre sistemi kullanılması gerekiyorken, pahalı olduğu gerekçesiyle sadece disk-elek filtre sistemleri kullanılmaktadır. Bu durumda damlatıcıların tıkanması sürekli olmaktadır.

6. Yeni Bahçe Tesisinden Önce Dikkat Edilmesi Gereken Bazı Hususlar

Damla ya da mini yağmurlama sulama sistemlerinin projelendirme aşaması önemlidir ve uzmanlık ve bilgi birikimi gerektirir. Yanlış projelendirme yapılan bir meyve bahçesinde her yere eşit miktarda su dağılımı olmayacağından ağaçların eşit miktarda gübre alması da beklenemez. Dolayısıyla ağaçlar arasında beslen-

Meyvecilik Araştırma Enstitüsü M¼d¼rl¼ę¼

me durumlarından kaynaklanan gelişme ve b¼y¼me farklılıkları g¼r¼l¼r.

Sulamada kullanacağımız suyun analizinin mutlaka yapılması gereklidir. Suyun bileşiminde bulunan maddeler toksik etki yapabilecek d¼zeydeyse, sulama y¼ntemi de buna g¼re belirlenmelidir. ¼rneęin; tuz i¼erięi y¼ksek su kullanılacaksa, damla sulama y¼ntemi kullanılmalı, yılda en az bir kere yağmurlama ya da dalma sulama ile yıkama yapılarak tuzun yıkanması sağlanmalıdır. Ayrıca sistemde kullanılacak filtre sisteminin belirlenmesinde de su kalitesi belirleyicidir.

Meyve bah¼çelerinde, bařlangı¼ta damla sulama y¼ntemi dikkate alınarak projelendirme yapılır. Bu y¼ntemde her sıra i¼in ikili lateral tertip bi¼imi yeterli ıslatma oranını karşılayamıyorsa, mini yağmurlama y¼ntemi se¼ilir. Tam bodur ana¼lı (M9, M26 gibi) elma bah¼çelerinde sıra ¼zeri mesafe dar olduğundan damla sulama y¼ntemine g¼re projelendirme yapılır. Dikim mesafeleri daha geniş olan ana¼ların kullanıldığı elma bah¼çelerinde ise, projelendirme kriterlerine g¼re bu y¼ntemlerden uygun olanı se¼ilir.

Sulama sistemi projelendirmesinde, sulama y¼ntemi belirlendikten sonra, toprağın su ge¼irgenlik hızının yani infiltrasyon hızının belirlenmesi gerekir. Daha sonra kullanılacak damlatıcı debisi veya mini yağmurlama başlığı debisi belirlenir. Kullanılan anacın etkili k¼k derinliğinin bilinmesi; uygulanacak sulama suyu miktarı, sulama aralıkları, s¼resi ve zamanı a¼ısından ¼nemlidir. Sulama programları, bodur ve yarı bodur ana¼lar ile ¼oę¼r ana¼lı meyve ağaçlarının b¼y¼me ve gelişme kuvvetine bağlı olarak farklılık g¼sterebilir.



Adres

Kızıl¼ubuk Mah. 2. Sok. No: 46
32500 Eğirdir / Isparta

Telefon : 0 246 313 24 20 - 21

Faks : 0 246 313 24 25

E-posta : marem@ghb.gov.tr

İnternet : www.arastirma.tarim.gov.tr/marem