

## Tarımsal Sulamada Tansiyometre Kullanımının Önemi

The importance of using tensiometers in agricultural irrigation

Funda DÖKMEN<sup>1</sup> 

### Derleme Makale Review Article

**Geliş tarihi/Received:**  
4.08.2023

**Son revizyon teslimi/Last  
revision received:**  
5.10.2023

**Kabul tarihi/Accepted:**  
6.10.2023

**Yayın tarihi/Published:**  
Aralık 2023

### Atıf/Citation:

Dökmen, F. (2023). Tarımsal Sulamada Tansiyometre Kullanımının Önemi. *Journal of Kocaeli Health and Technology University*, 1(3), 34-41

DOI:

### ÖZET

İklim değişikliğine bağlı olarak oluşan kuraklıklar ülkemizin çeşitli bölgelerinde tarımsal üretimde sulamaya olan gereksinimi artırmıştır. Artan su gereksinimini kısıtlı su kaynaklarıyla karşılayabilmek için modern sulama yöntemlerinin kullanılması ile birlikte toprak neminin belirlenmesi kaçınılmazdır.

Tarımsal uğraşlar ürün verimliliği, ürün deseni, azalan su kaynakları, artan sıcaklık ve gıda güvenliği bakımından iklim değişikliği ve kuraklıktan en çok etkilenen sektörlerden biridir. Bu nedenle sulama, sulama yöntemleri ve bitkinin gereksinim duyduğu miktarda sulama suyunun bitki kök bölgesine verilmesi büyük bir önem taşımaktadır. Bu bağlamda, sürdürülebilir tarımsal su kullanımının planlanması, kuraklığın yaşanmadığı dönemlerde gerekli önlemlerin alınması sulama öncesi toprak nem miktarının belirlenmesi noktalarında tansiyometre kullanılmalıdır. Bu çalışmada, tarımsal sulamada tansiyometre kullanımının önemine ve gerekliliğine değinilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Net sulama, sulama, tansiyometre, toprak nemi

<sup>1</sup> Kocaeli Üniversitesi, İzmit MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü,  
funda.dokmen@kocaeli.edu.tr- f\_dokmen@hotmail.com ORCID ID:0000 0002 0615 2887

## ABSTRACT

Droughts due to climate change have increased the need for irrigation in agricultural production in various regions of our country. In order to meet the increasing water requirement with limited water resources, it is inevitable to determine the soil moisture with the use of modern irrigation methods.

Agricultural occupations are among the sectors which are mostly affected by climate change and drought in terms of crop productivity, crop pattern, decreasing water resources, increasing temperature and food security. For this reason, irrigation, irrigation methods and applying the irrigation water requirement of the plant to the root zone are of great importance. In this context, tensiometers should be used at the points of planning sustainable agricultural water use, taking necessary precautions in periods when there is no drought, and determining the amount of soil moisture before irrigation. In this study, the importance and necessity of using tensiometers in agricultural irrigation are mentioned.

**Keywords :** Net irrigation, irrigation, tensiometer, soil moisture

## 1.GİRİŞ

Ülkemizde iklim değişikliği nedeniyle, yağış rejimindeki değişiklikler bazı bölgelerimizde aşırı yağış, bazı bölgelerimizde ise kuraklık olarak kaşımıza çıkmaktadır. Küresel ısınmaya bağlı olarak kendini gösteren iklim değişikliği ve kuraklık özellikle tarımsal üretimin yoğun olduğu alanları çok daha fazla etkilemektedir. Tarımsal üretim için toprak, su, güneş ışığı ve sıcaklık faktörleri büyük bir önem taşımaktadır (1).

Tarımsal üretimde optimum verim elde edebilmek için yağışların yetersiz ve kurak geçen mevsimlerde sulama kaçınılmazdır. Sulama tarımsal faaliyetlerde en eski uygulamalardan biridir. Fakat, sulama uygulamalarında yapılan yanlışlıklar ortaya toprak, tuzluluk ve drenaj yönünden birçok sorunu da meydana getirmiştir.

Ülkemizdeki su kaynaklarının büyük bir bölümü tarımsal amaçlı sulamada kullanılmaktadır (2). Sulanabilir arazi varlığımız 8,5 milyon ha ve sulamaya açılan arazi miktarımız 6.7 milyon ha'dır. Ülkemizin su kaynakları ise yerüstü suyu 98 milyar m<sup>3</sup>, yeraltı suyu 14 milyar m<sup>3</sup> olup toplam kullanılabilir su miktarı ise 112 milyar m<sup>3</sup> olarak tespit edilmiştir

(3). Kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 1.347 m<sup>3</sup>/yıl'dır. Ülke genelinde sulamaya açılan alanlarda sulama oranı % 65 ve sulama randımanı ise % 45'dir (4).

Ülkemizde tarımsal üretimde, sulama amaçlı kullanılan su, genel su tüketiminin %75'i oranında olup, oldukça büyük bir miktarı kapsamaktadır. Doğal su kaynakları kullanılarak yapılan sulamalarımızın verimliliği artırılarak, tarımda kullanılan su tüketim oranının azaltılması su tasarrufu yönünden büyük bir önem taşımaktadır.

Tarımsal üretimde suyun etkili ve gereksinim kadar kullanılabilmesi için üreticilerimizin modern sulama sistemleri ve yöntemlerini kullanmaları kaçınılmazdır. Modern sulama sistemlerinden en iyi şekilde sonuç alınabilmesi toprak nem miktarının doğru belirlenmesine bağlı olmaktadır. Toprak nem tayininin belirlenmesinde birçok yöntem ve alet bulunmaktadır. Burada, kullanım kolaylığı ve maliyetinin düşük olması nedeniyle tansiyometre kullanımının önemi üzerinde durulacaktır.

## 2.TOPRAK NEMİ ÖLÇÜMÜ

Bitkilerin sağlıklı gelişip büyüebilmeleri ve bu bitkilerden yüksek verim ve kaliteli ürün elde edilebilmesi için sulama suyunun zamanında ve uygun miktarlarda verilmesi gerekir. Bu nedenle bitkilerin tükettikleri su miktarı kadar kök bölgesine su sağlanmalıdır (2). Burada, toprak neminin doğru belirlenmesi büyük bir önem taşımaktadır.

Toprak neminin belirlenmesinde doğrudan nem ölçümü zaman alıcı olduğundan sulama zamanının belirlenmesinde çoğunlukla dolaylı yöntemler kullanılır. Bu yöntemde, toprak neminin miktarı ölçülmez sadece toprağın suyu tutma gücü ölçülür. Toprağın suyu tutma gücü arttıkça topraktaki nem miktarının azalmış olduğu, topraktaki suyun tutma gücü azaldıkça nem miktarının artmış olduğu belirlenir (2). Dolaylı nem ölçme yöntemlerinde yaygın ve kolay kullanım nedeniyle tansiyometreler kullanılır. Üreticilerde arazide kolaylıkla tansiyometreleri kullanarak toprakta nem tayini yapabilmektedirler.

### 2.1.Tansiyometre nedir?

Tansiyometreler, bitki kök bölgesine yerleştirilen ve tarla koşullarında toprağın nem tansiyonunu bir vakum ölçer yardımıyla ölçen aletlerdir. Sulama zamanının belirlenmesinde kullanılan tarımsal araçlar içerisinde yerini almıştır. Tarımsal üretimde, yüzlek köklü, suya hassas ve sık sulanan bitkilerin sulama zamanının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Toprak

tansiyonunu doğrudan ölçebilmekte, araziye kolayca yerleştirilebilmekte, okunabilme özelliği olan ve düşük maliyetli olması nedeniyle üreticiler tarafından kullanımda tercih edilmektedir.

### 2.3. Tansiyometre neden kullanılmalı?

Tarımsal üretimde, bitkinin gereksiniminden az sulama suyu verilmesi bitki gelişimini olumsuz etkileyerek üründe kalite ve verim kaybına yol açacaktır. Gereksinimden daha fazla sulama suyunun verilmesi durumunda ise topraktaki gözenekli yapı ve tüm boşluklar su ile dolacağından, bitki kök bölgesi havasız kalacak ve bitki sağlıklı büyüyemeyecektir.

Her sulamada verilecek sulama suyu miktarının bitki tür ve çeşidine göre önceden belirlenmesi ve buna bağlı olarak en uygun zamanda toprağa suyun verilmesi sulama için en önemli kurallardan biri olmaktadır. Bu nedenle her sulamada verilecek net sulama suyu miktarı ancak **toprak neminin** belirlenmesi ile olasıdır. Toprakta var olan nemi tarla kapasitesine ulaştırmak için gerekli olan sulama suyu miktarını net sulama suyu şeklinde tanımlamaktayız. Net sulama suyu miktarını belirleyebilmek ve sulamaya ne zaman başlanacağına karar verebilmek için tansiyometre kullanılarak toprak neminin ölçülmesi gereklidir. Bu bağlamda, tarımsal üretimde arazide veya saksı yetiştiriciliğinde de tansiyometreler kullanılmalıdır.

### 2.4. Tansiyometre çalışma prensibi

Tansiyometreler, vakum göstergesi (manometre), içi saf su dolu saydam boru ve geçirgen seramik uçtan oluşmaktadır. Topraktaki nem miktarı azalınca toprak kurumaya başlar ve su toprak tanecikleri çevresinde güçlü bir şekilde tutulur. Tansiyometreler toprağa yerleştirildikten sonra topraktaki nemin miktarına bağlı olarak, seramik uçtan toprağa doğru su geçişi başlar (Şekil 1). Tansiyometre çevresindeki toprak suyu emdikçe tansiyometre içerisinde vakum oluşacaktır. Vakum değerleri manometre göstergesinden izlenir. Tansiyometreden çok su emilmesi toprak neminin azaldığını gösterir. Vakum göstergesi sıfıra indiğinde toprak tamamen su ile doymuş demektir (2- 5).



Şekil 1. Tansiyometre ve manometre göstergesi (6)

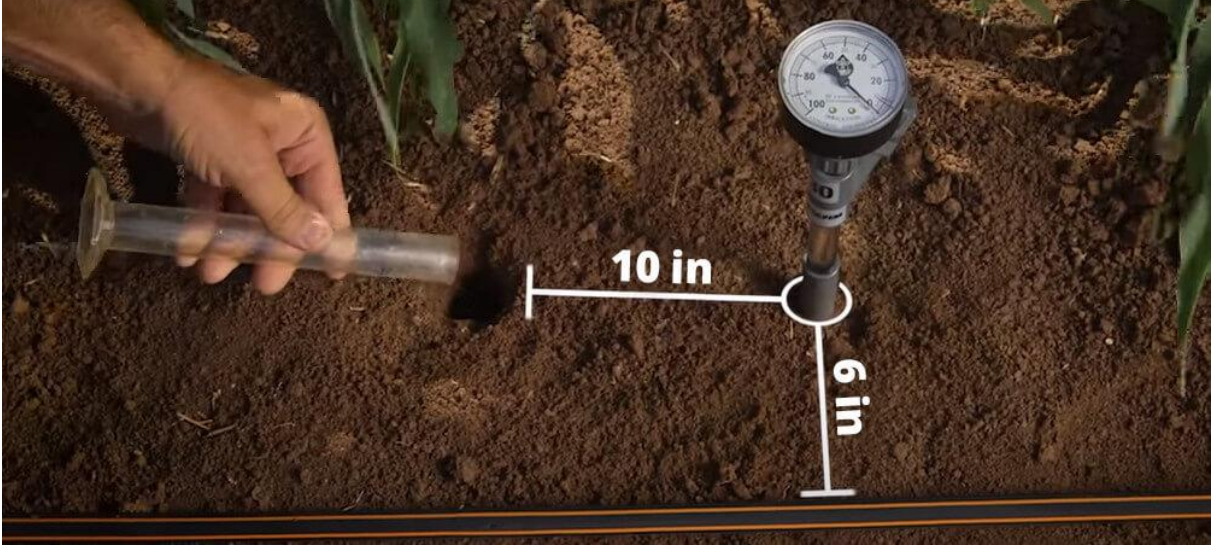
## 2.5. Tansiyometre araziye nasıl yerleştirilmelidir?

Tansiyometreler bitkilerin etkili kök derinlikleri dikkate alınarak yerleştirilmelidir. Etkili kök derinliği bitkilerin normal gelişimi için su ve besin maddelerinden en iyi yararlandıkları toprak derinliğidir. Tansiyometre araziye yerleştirildikten sonra seramik uç ile toprak arasında iyi bir temas olmalıdır. Tansiyometrenin vakum göstergesi ise toprak yüzeyinden 10-15 cm yukarıda olmalıdır (Şekil 2).

Yüzlek topraklarda tansiyometrelerin yerleştirilmesinde bel ya da kürek ile çukur açılmalı, tansiyometre buraya yerleştirildikten toprak iyice sıkılaştırılmalıdır. Gevşek topraklarda ise herhangi bir delik açılmadan doğrudan toprağa yerleştirme yapılabilir. Bitki kök bölgesindeki çok kuru ve çok nemli yerlere tansiyometre yerleştirilmemelidir (5).

Tansiyometreler yerleştirilirken sulama yöntemi de dikkate alınmalıdır. Karık sulama yöntemi uygulanıyorsa tansiyometreler karık sırtlarına yerleştirilmelidir. Yağmurlama

sulamada ise yağmurlayıcıdan çıkan su tıkanmayacak şekilde yerleştirilmelidir. Yüzeysel sulamada karık ya da tava toplam uzunluğunun 1/3'ü kadar sondan mesafe bırakılacak şekilde, damla sulama sisteminde ise toprağın bünyesine bağlı olarak damlatıcılardan 30-60 cm uzağa yerleştirilmelidir (2-5).



Şekil 2. Tansiyometrenin araziye yerleştirilmesi (6)

Tansiyometrelerin üzerindeki manometre göstergesi 100 eşit parçaya ayrılmıştır. Tansiyometre gösterge değeri "0" santibar ise tansiyometrenin yerleştirildiği bölgedeki toprak su ile doludur. Gösterge değeri "0-10" santibar arasında ise bitki gelişimi için yeterli su vardır. Tansiyometre gösterge değeri "10-20" santibar arasında ise bitki için uygun nem ve hava dengesi var, "20-40" santibar arasında ise bitki büyümesi için yeterli su ve hava dengesi var demektir. Orta ve ağır bünyeli topraklarda sulamaya gereksinim duyulmaz. Kaba ve kumlu topraklarda 20-30 santibarda, ince kumlu topraklarda 30-40 santibarda sulama yapılmalıdır. Tansiyometre gösterge değeri "40-60" santibar arasında ise ince bünyeli topraklarda yeterli su ve hava bulunmaktadır. Killi topraklarda ise sulamaya gereksinim yoktur. Gösterge değeri "60-80" santibar arasında ise killi topraklar dışındaki topraklarda kullanılabilir su açığı bulunmaktadır. Bu durumda killi topraklarda 70-80 santibarda sulamaya başlanılmalıdır. Tablo-1'de bazı tarımsal ürünlere göre sulama için tansiyometre okuma değerleri yapılan çalışmalara göre belirlenmiştir.

**Tablo 1. Ürünlere göre sulama için tansiyometre eşik okuma değerleri (6)**

Ürün	Santibar
Yonca	70-80
Avokado	40-50
Kavun	35-40
Kereviz	20-30
Narenciye	50-70
Mısır	50-80
Pamuk	70-80
Yaprak döken ağaçlar	60-80
Üzüm	40-60
Marul	40-50
Domates	60-70
Patates	30-50

### 3. SONUÇ

Tarımsal uğraşılarda bitkiler için sulamanın önemli bir faktör olmasının yanında asıl önemli olan şey her bitki için farklı olan sulama dönemi ve gereksinim duyulan su miktarıdır. Bitkilerin gelişim dönemlerinde gereksinim duydukları nem miktarına ve sulama dönemlerine dikkat edilmediği durumda ciddi verim kayıpları ve ayrıca ürün kalitesinde düşüş gözlemlenir. Tarımsal üretimde bu sorunları ortadan kaldırmak ve giderek azalan su kaynaklarımızı etkin kullanmak için toprak neminin belirlenmesi yani tansiyometrelerin mutlaka kullanılması gereklidir.

Tarımsal ve peyzaj amaçlı sulama, tatlı su kaynaklarının en çok tüketildiği uygulama alanlarıdır. Suyun akıllı yönetimi, sulama veriminin artırılması, maliyetlerin düşürülmesi ve çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunmaktadır (7). Su kullanımını optimize etmek, su tasarrufu sağlamak, enerji tüketimini azaltmak ve tarımsal ürünlerin kalitesini artırmak için sulama sistemlerinde mutlaka tansiyometrelerin kullanılması kaçınılmazdır.

## KAYNAKLAR

1. Anonymous (2021). *İklim Değişikliği ve Tarım Değerlendirme Raporu*, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Tarımsal Çevre ve Doğal Kaynakları Koruma Daire Başkanlığı, Ankara.
2. Tepeli, E., Bülbül, R., Karşlı, Z., Sarıtaş, H., Gökalp, Y., Çınar, M., Uyan, A., Çelik, A., (2005). *Sulama*, Editörler: Tepeli, E., Sarıtaş, H., T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Yaygın Çiftçi Eğitimi Projesi, YAYÇEP, Yayın No: 42, Baskı:1, Ankara.
3. Anonymous (2020). *T.C. Devlet Su İşleri (DSİ), İstatistiki Bülteni*, Ankara.
4. Akarsu, AO(2021). *Tarımsal Sulama El Kitabı*, Editör: Demirci, H., T.C. Kastamonu Valiliği İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Aralık 2021, Kastamonu.
5. Dökmen, F. (2022). *Sebze Yetiştiriciliğinde Sulama ve Sulama Yöntemleri, Sebze Yetiştirme Teknikleri*, Editörler: Kasım, R., Kasım, U., Bölüm:8, s: 287-311, Sayı:1, Yayın No: 4028, ISBN: 978-625-417-642-5, Mart 2022.
6. <https://olcumcihazlari.com/toprak-nemi-olcumu-icin-tansiyometre-calisma-prensibi>  
(Erişim tarihi: 30.08.2023)
7. <https://esular.com/sensor/tarimsal-sulamada-toprak-nem-sensoru-kullanimin-onemi>  
(Erişim tarihi: 30.08.2023)