

# Eskişehir Koşullarında Damla Sulama İle Sulanan Şekerpancarında “Su Verim İlişkileri, Su Tüketimi ve Su Kullanım Etkinliği”

Demet UYGAN\*

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Eskişehir

\*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): demetuygan@hotmail.com

DOI: 10.21657/topraksu.338303

## Öz

Eskişehir koşullarında, 2009 yılında yapılan bu araştırmada, damla sulama ile sulanan şekerpancarında, A sınıfı buharlaşma kabından olan birikimli buharlaşma değerlerinin; 0,40; 0,60; 0,80; 1,00; 1,20 katları (Kpc) sulama konuları olarak uygulanmıştır. En yüksek verim (12,7 t da<sup>-1</sup>); 1,00 Kpc katsayısının uygulandığı deneme konusundan elde edilmiştir. Şekerpancarı verimi; iklim değişimi, deneme yeri toprak özelliklerine bağlı olarak 6,8-12,7 t da<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. Konulara göre su kullanım randımanı (WUE) 13,84-18,72 kg da<sup>-1</sup> mm; sulama suyu kullanım randımanı (IWUE) ise; 15,75-22,11 kg da<sup>-1</sup> mm arasında değişmiştir. En yüksek su kullanım randımanı (WUE) ve sulama suyu kullanım randımanı (IWUE) değerleri de sırasıyla aynı konu olan (S3)'de 18,72 ve 22,11 kg da<sup>-1</sup> mm olmuştur. Yine en düşük su kullanım randımanı ve sulama suyu kullanım randımanı değerleri de sırasıyla aynı konu olan (S5)'de 13,84 ve 15,75 kg da<sup>-1</sup> mm olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Buharlaşma, damla, etkinlik, sulama, şekerpancarı, verim

## “Water-Yield Relations, Water Consumption and Water Use Efficiency” of Drip-Irrigated Sugarbeet under Eskisehir Conditions

### Abstract

This research was carried out 2009 in Eskişehir. The treatments were different irrigation intervals and 0.40; 0.60; 0.80; 1.00 and 1.20 times (kpc) of accumulated evaporation amounts from Class A Pan. The highest yield (12.7 t da<sup>-1</sup>) was obtained from the experimental plot of Kpc as a coefficient of 1.00. For this treatment, sugarbeet yield ranged from 6.8 to 12.7 t da<sup>-1</sup> depending on the climatological and soil conditions. Water use efficiency (WUE) and Irrigation water use efficiency (IWUE) were found to be between 13.84-18.72 kg da<sup>-1</sup> mm and 15.75-22.11 kg da<sup>-1</sup> mm, respectively for the treatments studied. The highest water use efficiency and irrigation water use efficiency values were 18.72 and 22.11 kg da<sup>-1</sup> mm respectively in the same subject (S3). Again, the lowest water use efficiency and irrigation water use efficiency values were 13.84 and 15.75 kg da<sup>-1</sup> mm respectively in the same subject (S5).

**Key Words:** Evaporation, drop, effectiveness, irrigation, sugar beet, yield

### GİRİŞ

Endüstri bitkileri içerisinde şekerpancarı (*Beta vulgaris* L.) önemli bir yere sahiptir. Bugün dünyamızda ticari olarak şeker, şeker kamışı ve şekerpancarından elde edilmektedir.

Şeker insanoğlunun temel besinleri arasında yer alması ve insanlarda özellikle enerji ihtiyacı karşılaması ile beslenmede önemli bir hammadDEDİR.

Kültür bitkileriyle büyüme faktörleri olan su, besin maddesi ve ışık yönünden rekabete giren yabancı otlar; şekerpancarı, kısmen patates, mısır ve birçok sebze başlangıçtaki gelişme hızlarının yavaş ve rekabet kabiliyetlerinin zayıf olması nedeniyle büyük zararlara neden olurlar (Özer vd., 2001).

Dünyada en büyük 7 şeker üretici ülke sıralaması ve ürettikleri şeker miktarları 2015-2016 itibarıyla sırasıyla; Brezilya 34708 bin ton, Hindistan 26330 bin ton, AB 14609 bin ton, Tayland 11215 bin ton, Çin 9752 bin ton, Meksika 5836 bin ton, Avustralya 4681 bin ton'dur (TŞF, 2015).

Türkiye'de ise 290 bin hektar alanda şekerpancarı ekimi yapılmakta ve bu alandan ise 16,5 milyon ton şekerpancarı üretimi yapılmaktadır (TÜİK, 2014).

Tan ve Ökten (2008) şekerpancarı bitkisinin topraktaki nemi tutan, yaprakları vasıtasıyla atmosfere saldırdığı oksijen ile aynı miktardaki bir orman alanından daha fazla miktarda oksijen atmosfere veren bir bitki olduğunu bildirmiştir. Aynı zamanda biyolojik yakıt olarak büyük bir potansiyele sahip olduğunu ve bu yönleriyle çevreci bir bitki olan şekerpancarı, kendinden sonra ekilen ürünlere de daha az girdi (gübre) kullandırmakla kalmayıp %20 oranında verim artışı sağladığını bildirmiştir. Bu bitkinin hem kendisinden sonra ekilen münavebe bitkisinin (Buğday, arpa, mısır, vs.) üretim maliyetlerini düşürmüş hem de toprak ve su kaynaklarının daha az kirlenmesini sağlamış olmaktadır.

Tarımda ekim nöbetinin, planlı üretimin ve sulu tarımın öncüsü olmuş bir bitkidir. İleri tarım tekniğinin bir gereği ve ekim alanlarından azami fayda sağlamak için gerekli münavebeyi ülkemiz tarımına şekerpancarı yerleştirmiştir. Ülkemizde şekerpancarı hammaddesiyle üretilen mamullerin ihracatının artmasıyla birlikte sektörde aktifleşmiştir.

Türkiye'de şekerpancarı, üreticinin entansif tarımla tanışmasında önemlidir. Şekerpancarı özellikle sulama kültürünün oluşmasında ve bu arada tarımın sanayiye entegrasyonunda katkıları bulunan bir bitkidir. Türkiye dünyanın önemli şeker üreticilerinden biridir ve geçmişte bu alanda ihracatta bulunurken, günümüzde ancak kendine yetebilen üretim miktarına sahiptir (Güneş vd., 2000).

Su, yenilenebilir bir kaynak olmasına rağmen aynı zamanda sınırlı olan temel bir ihtiyaç

maddesidir. Nüfus artışı ve sanayide görülen gelişme, su kullanımında sektörler arasında rekabete yol açmaktadır. Sektörler arasında su kullanımında en büyük payı tarım sektörü almaktadır (Çakmak, 2002).

Tarımsal üretimde, en önemli girdilerden birisi sulamadır. Günümüzde, az işçilik ve az enerji kullanımı gerektiren, verim ve kaliteyi artıran damla sulama yönteminin kullanımının önemi her geçen gün artmaktadır. Şekerpancarı üretiminde diğer tarımsal uygulamaların yanında, sulamadan en etkin bir biçimde yararlanmak, verim ve kaliteyi en fazla sağlamak için, damla sulama ile bitkilere verilecek sulama suyunun miktar ve zamanının bilinmesi gerekir. Ülkemizde suyun kullanımı ile ilgili yapılan performans çalışmalarında suyun kullanımında sıkıntılar olduğu bilinmektedir. Bu nedenle de ülkemizde etkin su kullanımına ilişkin neler yapılacağına planlanıp, programlanması gerekmektedir.

Sulama sistemlerinin büyük bir bölümü işletme ve bakım sorunları nedeniyle verimli çalışmamaktadır. Çiftçiler sulamayı genellikle fenolojik gözlemlere göre yapmakta, uygulanan sulama suyu miktarı ve sulama aralığı teknik bir kritere dayanmamaktadır. Su ücretlerinin kullanılan su miktarına göre alınmaması aşırı su kullanımına yol açmaktadır (Uçan, 2000). Bilinçsiz sulamalar ile ortaya çıkan toprağın tuzlaşması ve aşırı su verilmesi sonucu her yıl belirli bir alan ürün alınamaz hale gelmektedir. Bu açıdan toprak ve su kaynaklarının etkin kullanımı ve sulama sistemlerinde performansın değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır (Çakmak, 2002).

## MATERYAL VE YÖNTEM

Denemede şekerpancarı bitkisinin Esparanzo çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşit özel sektörün hastalıklara dayanıklı ve birim alandan daha yüksek verim alınabilen çeşidi olarak üreticilerin hizmetine sunulmuştur.

Denemeyi yürüttüğümüz alandaki toprak özelliklerinin belirlenmesi için yapılan laboratuvar analizleri sonuçlarına göre deneme yerinin topraklarının kimyasal özellikleri ne göre pH değerleri bakımından 7,58 – 8,09 ile hafif kalevi özellikte, % tuz olarak 0,095 – 0,164 ile orta derecede tuzlu; kireç içeriği olarak % 8,81 – 10,20 ile yüksek kireçli; organik maddece % 0,45 – 1,21 değerleri ile çok az ve az miktarda bulunmakta

ve fosfor olarak da 6,56 – 55,17 kg da<sup>-1</sup> ile yeter miktarda, kullanılabilir potasyum olarak da 95,25 – 130,34 kg da<sup>-1</sup> civarındadır. Deneme yerinin 0-120 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin fiziksel özelliklerine göre ise dört derinlikte de killi bir bünyede mevcuttur. Tarla kapasiteleri 38,43-39,90 arasında, solma noktası 27,43-28,78 arasında, hacim ağırlığı 1,05-1,15 arasında değişmektedir.

Denemede sulama derin kuyudan yapılmıştır. Bitkinin büyüme mevsimi boyunca su uygulamalarının yapıldığı derin kuyudan alınan su örneğinin alkaliliği az, orta tuzlu A<sub>1</sub>T<sub>2</sub> sınıfındadır.

Deneme konuları A sınıfı buharlaşma kabının oransal yaklaşımları dikkate alınarak oluşturulmuştur. Deneme tesadüf bloklarında üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Deneme konuları; S1= % 40, S2= % 60, S3= % 80, S4= % 100, S5= % 120 olarak belirlenmiştir. Ekim, 45 cm sıra aralığında ve her parselde (2.70 x 10 m= 27 m<sup>2</sup>) 6 sıra bitki olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Hasat yapılan deneme parseli büyüklüğü 1.80 m x 8 m=14.4 m<sup>2</sup> 'dir.

### Yürütülen Tarımsal İşlemler

Toprak işleme, pullukdahasonrakültüvatorve en son tırmık aleti ile tarla işlenerek gerçekleştirilmiştir.

Ekim mibzerle yapılmıştır. Gübreleme; ekimle birlikte gübrenin ilk yarısı, diğer yarısı da mayısın sonunda atılıp tamamlanmıştır. Sulamalar etkili kök derinliğindeki (0-90 cm) elverişli nemin % 50'si tüketildiğinde yapılmaya başlanmıştır. İlk sulama mevcut nemin tarla kapasitesine getirilecek, diğer sulamalar haftalık ölçülen buharlaşma değerlerine göre sulama suyu hesaplanarak konulara göre uygulanmıştır. Hastalık ve zararlılara karşı mücadeleyi gerektiren durum olmamıştır. Olum dönemi belirlendikten sonra her parsel için deneme biçeri ile yapılmıştır ve tüm gözlemler ve uygulamalar Çizelge 1'de verilmiştir.

### BULGULAR VE TARTIŞMA

Şekerpancarının tüm konuların su kullanım randımanı hesaplanmış ve Çizelge 2'de verilmiştir. Bu değerler bize bitkinin topraktaki birim miktardaki suyu kullanarak ne kadar miktarda ürün alabileceğini belirlememize yardımcı olacağından, su kullanım randımanı değeri bizim için önem arz etmektedir. Şekerpancarı bitkisinin tüm konular dikkate alındığında su kullanım randımanı değerleri 13,84-18,72 kg/da-mm arasında değişen değerler olarak tespit edilmiştir. Bitki su tüketimi ve sulama suyunun, şekerpancarı verimi ile arasındaki ilişki Şekil 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Şekerpancarı denemesinde gözlemler ve uygulamalar (2009)

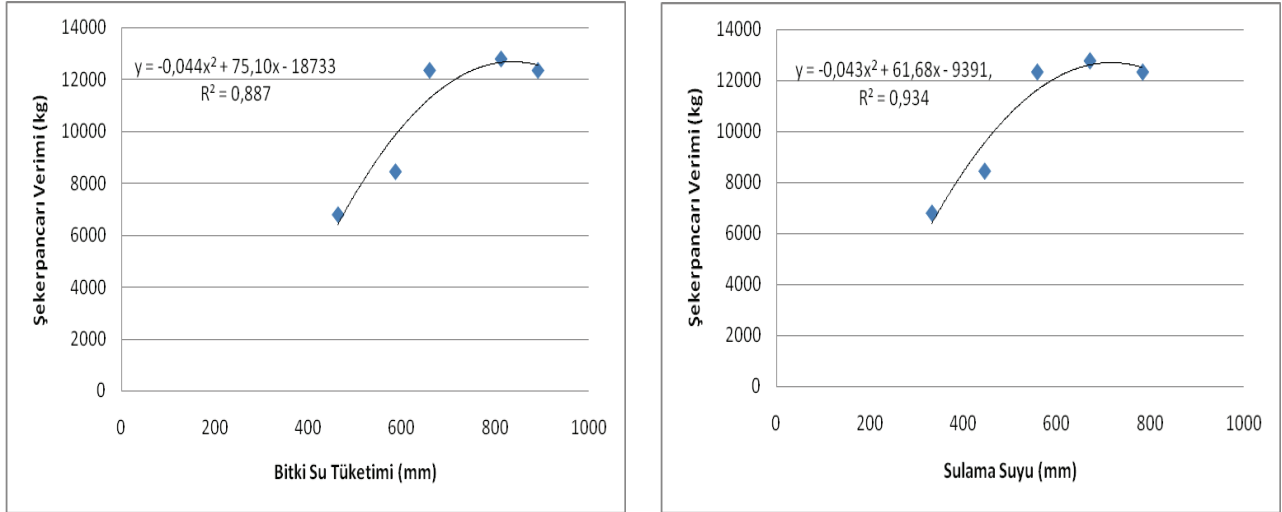
**Table 1.** Observations and Applications in the Sugar Beet Experiment(2009)

Tarih	Uygulamalar ve Gözlemler
23-25/04/2009	Ekim hazırlıkları(toprak işleme)
03/05/2009	Ekim işlemi yapıldı.
19/05/2009	Çimlenme-çıkış
25/05/2009	üst gübre atılıp 1.çapa
10/06/2009	Üst gübre atılıp 2.çapa
26/06/2009	1. su
03/06/2009	1 hafta aralıklarla sulamalara devam edildi
11/09/2009	Son sulama (ilk suyla birlikte 12 sulama yapıldı)
20/09/2009	Söküm

**Çizelge 2.** Şekerpancarı Bitkisinin Su Kullanım Randımanı(2009)

**Table 2.** Water Use Efficiency of Sugar Beet Plant (2009)

Konular	Şekerpancarı verimleri (kg da <sup>-1</sup> )	Bitki su tüketimi (mm)	Su kullanım randımanı (kg da <sup>-1</sup> - m)
S1 (%40)	6805,67	463	14,70
S2 (%60)	8451,33	586	14,88
S3 (%80)	12336,7	659	18,72
S4 (%100)	12773,3	812	15,73
S5 (%120)	12333,3	891	13,84



**Şekil 1.** Bitki su tüketimi ve sulama suyunun, şekerpancarı verimi ile arasındaki ilişki

**Figure 1.** Relationship between plant water consumption and irrigation water of sugar beet yield

**Çizelge 3.** Şekerpancarı Bitkisinin Sulama Suyu Kullanım Randımanı(2009)

**Table 3.** Irrigation water use efficiency of Sugar Beet Plant (2009)

Konular	Şekerpancarı verimleri (kg da <sup>-1</sup> )	Sulama suyu (mm)	Sulama suyu kullanım randımanı (kg da <sup>-1</sup> -mm)
S1 (%40)	6805,67	332,92	20,44
S2 (%60)	8451,33	445,38	18,97
S3 (%80)	12336,7	557,84	22,11
S4 (%100)	12773,3	670,3	19,05
S5 (%120)	12333,3	782,76	15,75

Şekerpancarı bitkisinin tüm konular dikkate alındığında sulama suyu kullanım randımanı değerleri de 15,75-22,11 kg/da-mm arasında değiştiği belirlenmiştir. Şekerpancarının sulama suyu kullanım randımanı değerleri Çizelge 3'de verilmiştir.

## SONUÇLAR

Araştırma konularının su tüketimleri ile kök verimleri arasındaki karşılıklı değerlendirme sonucunda su üretim fonksiyonları elde edilmiş. Bitki su tüketimi ile şekerpancarı kök verimi arasındaki ilişkiyi tanımlayan regresyon eşitliğine göre 2009 yılında istatistik açıdan % 88 güvenle quadratik bir ilişki söz konusu olduğu belirlenmiştir. Sulama suyu ve şekerpancarı kök verimi arasındaki ilişkiyi tanımlayan regresyon eşitliğine göre 2009 yılında istatistik açıdan % 93 güvenle quadratik bir ilişki söz konusu olduğu belirlenmiştir. Konulara uygulanan sulama suyu arttıkça verimde artmaktadır. En yüksek şekerpancarı kök verimi, Class A Pan'dan olan buharlaşmanın 1,00 katsayısı ile düzeltilerek, diğer bir anlatımla buharlaşmanın tamamı, sulama suyu olarak uygulanması ile elde

edilmiştir. Bu sulama programına göre verim 12773,3 kg da<sup>-1</sup>, sulama suyu gereksinimi 670,3 mm, su tüketimi ise 812 mm olarak belirlenmiştir.

Su kullanım randımanı olarak en yüksek değere sulama suyunun %80'i uygulanan konu (S3) 18,72 kg/da-mm olmuştur. En düşük su kullanım randımanı değeri de sulama suyu kullanım randımanı ile aynı konu sulama suyunu %120'si uygulanan konu(S5) 13,84 kg/da-mm olmuştur.

Sulama suyu kullanım randımanı olarak en yüksek sulama suyunun % 80'ini uygulanan konusundan (S3) 22,11 kg/da-mm olmuştur. En düşük su kullanım randımanı değerine de sulama suyunun %120'si uygulanan konudan (S5) 15,75 kg/da-mm değeri ile elde edilmiştir.

Su kullanım randımanında da sulama suyu kullanım randımanında da en yüksek ve en düşük oluşan değerler konu olarak benzer özellikler göstermiştir.

Su Kullanım Randımanı nisbi olarak, daha düşük sulama suyu uygulamalarında daha yüksek olmuştur. Buna neden ise, düşük sulama

suyu uygulamasında suya olan yanıtı daha hızlı olmakta, böylece birim suya karşılık verim daha yüksek gerçekleşmektedir. Ancak, su kullanım randımanı maksimum verim elde edilmesinde her zaman tek başına bir gösterge olamaz.

### Teşekkür

Çalışma Enstitü arazisinde yürütülmüş olup, GKTAEM-ESKİŞEHİR 'e katkılarından dolayı teşekkür ederim.

### KAYNAKLAR

Çakmak B (2002). Kızılırmak Havzası Sulama Birliklerinde Sulama Sistem Performansının Değerlendirilmesi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 5(2).

Güneş E, Gün S, Gülçubuk B, Olhan E (2000). Türkiye'de Şeker Politikalarının Şekerpancarı Üretimine Etkileri: Ankara İli Polatlı İlçesi Araştırması. <http://scholar.google.com.tr>, Ankara.

Özer Z, Kadioğlu İ, Önen H, Tursun N (2001). Herboloji (Yabancı Ot Bilimi). GOÜ. Ziraat Fakültesi Yayınları No:20, Kitaplar Serisi No:10, Tokat.

Tan A N, Ökten E (2008). Adapazarı İli ve Çevresi Şekerpancarı Ekiliş Alanlarında *Heterodera Schachtii Schmidt, 1871 (Tylenchida: Heteroderidae)*'in Yayılışı Üzerine Araştırmalar. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2008, Cilt 22, Sayı 1, 1-8.

TŞF (2015). Türkiye Şeker Fabrikaları, Sektör Raporu. <http://www.turkseker.gov.tr/FaaliyetRaporlari.aspx> 10.11.2016.

TÜİK (2014). [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) , 18.12.2014.

Uçan K (2000). Kahramanmaraş Sulaması Alanındaki Çiftçilerin Sulama ve Drenaj Problemleri. K.S.Ü. Fen ve Mühendislik Dergisi, Cilt:3, Sayı:2, s.83-94, Kahramanmaraş.