

Fan Tipi Memelerde Lüle-Hedef Yüzey Arası Uzaklığın Sulama Performansına Etkisinin Araştırılması

Z. A. Firatoğlu^{1,*}, V. Balak¹, Y. İşiker¹, Y. Demirtaş¹, H. Bulut¹

¹Department of Mechanical Engineering, Harran University, Şanlıurfa, TURKEY
(firatoğlu@harran.edu.tr)

Suyun bitkiye iletilmesi sürecindeki, tüm yapı, araç ve makinaların bütünü şeklinde tanımlanan sulama yöntemleri, yüzeysel ve basınçlı olmak üzere iki başlık altında sınıflandırılır. Ülkemizde ise tarımsal sulamanın yaklaşık %92'si yüzeysel (salma) sulama yöntemleriyle yapılmaktadır. Yüzeysel sulamada gerekli su miktarını belirleyen buharlaşma, bitki su ihtiyacı ve yüzeysel akış gibi parametrelerin kontrolündeki zorluklardan dolayı bu yöntem çoğunlukla uzun vadede toprakta drenaj ve erozyonun görülmesine sebep olmaktadır. Bundan dolayı ülkemizin birçok bölgesinde toprakta tuzlanma, çoraklaşmalar ve de verimde büyük düşüşler görülmeye başlanmıştır. Bunun en tipik örneği son 20 yıldır sulanmaya başlayan Şanlıurfa'daki Harran Ovası'dır. Yüzeysel sulama sonucu toprakta görülen çoraklaşma ister istemez çiftçileri yüzeysel sulamaya karşın daha modern olan basınçlı sulamaya yöntemlerine geçmeye zorlamaktadır. Zorlama sonucu olarak çiftçiler artan bir trendle basınçlı sulama yöntemlerine geçmekte veya geçme yönünde arayışlarda bulunmaktalar. Bu arayışın sonucu olarak konuyla ilgili birçok irili ufaklı firma kurulmuştur. Kurulan firmaların büyük çoğunluğunun ar-ge alt yapısı olmadığından bölgeye ve bitki örtüsüne uygun etkin-verimli sistemler ve yöntemler geliştirememiş ve tüketicilere ancak standart ürünler sunabilmişlerdir.

Basınçlı sulama yöntemleri uygulama şekline göre yağmurlama, mikro yağmurlama ve damlama olmak üzere üç sınıfta değerlendirilir. Topoğrafyası bozuk arazilerde tesviyeye gerek duymaksızın uygulanabilmesi ve su alma hızı yüksek hafif bünyeli topraklarda yüksek bir sulama randımanı elde etmesi gibi avantajlarından dolayı yağmurlama sulama sistemleri diğer basınçlı sulama sistemlerine göre daha ön plana çıkmaktadır. Yağmurlama sulama sistemlerinde, sistem çalışma parametrelerini ve performansını belirleyen ana bileşen olan meme aynı zamanda sistemin en küçük ve maliyeti en düşük aktif bileşenidir. Bundan dolayı meme üzerinde sağlanacak herhangi bir iyileştirme sistem performansını en düşük maliyet ile önemli derece artıracaktır. Yağmurlama sulama sistemlerinde meme boyunca ki akış ve ısı transferi karakteristiklerini araştırarak dolayısıyla bu karakteristiklerin sistem performansı ile ilişkisini ortaya koyan çalışma bulunmamaktadır. Konuyla ilgili tüm çalışmalar ise sistem performansını tespit etmeye yöneliktir. Yani bileşenlerin özellikle de memenin sistem performansı ile ilişkisini ortaya koyma niteliğinde değildirler. Bundan dolayı etkin ve verimli sulama için optimal meme tasarımının bu çalışmalardan yararlanarak yapmak mümkün değildir. Bu çerçevede optimal meme tasarımı için meme boyunca ki akış ve ısı transferi karakteristiği ile sistem performansı arasındaki ilişkiyi tanımlayacak ek çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bu çalışmada fan tipi bir memenin lüle-hedef yüzey arası uzaklığın sulama performansına etkisi araştırılmıştır. Bu çerçevede ilk etapta beş farklı lüle-hedef yüzeyi aralığına(Lüle çıkış çapı/lüle hedef uzaklığı (d/h)=1.716, 1.433, 1.39,1.224 ve1) sahip fan tipi memelerin katı model tasarımı SolidWorks'te yapılmıştır. Sonraki aşamada tasarımı yapılan memelerin imalatı 3d yazıcı ile gerçekleştirilmiştir. Son aşamada ise düzenlenen bir deney setinde memelerin sulama performansı incelenmiştir. Yapılan ölçümlerde d/h oranı artıkça sulama alanı azalırken üniform akış yapısını tanımlayan Eş Dağılım Katsayısı (CU) artmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal sulama, yağmurlama sulama, meme tasarımı, lüle.

In Fan Type Nozzle Investigation of the Effect of the Distance Between the Nozzle and Target Surface on Irrigation Performance

Z. A. Firatoğlu^{1,*}, V. Balak¹, Y. İşiker¹, Y. Demirtaş¹, H. Bulut¹

¹Department of Mechanical Engineering, Harran University, Şanlıurfa, TURKEY
(firatoğlu@harran.edu.tr)

The irrigation methods which are defined as whole of the entire structure, tools and machines in the process of transmission of water to the plants can be classified under two headings to be the surface and the pressurized. In our country, approximately 92% of the agricultural irrigation is performed with surface irrigation systems. In the long-run, this methods is often caused to see the soil erosion and the drainage which because of the difficulties in the control of parameters such as evaporation, crop water requirement, runoff determine the amount of water required for irrigation. Therefore, in many parts of our country are started to see salinity, desertification and also largest decreases in yield. The most typical example of this is Sanliurfa Harran Plain irrigated for last 20 years. The desertification in the soil as a result of surface irrigation, the farmers are inevitably forced to cross the pressurized methods the more modern from surface irrigations. As a result of strain, farmers pass the pressurized irrigation methods with an increasing trend, or are in quest to passing. As a result of quest, were relevantly established the large and small numerous firms. Since there is not majority R & D infrastructure of firms established, it's could not develop effective-efficient systems which are suitable for the area and vegetation, and however have been able to standard product offering for consumers

The pressurized irrigation methods according to the route of administration are assessed in three classes to be sprinkler, micro-sprinkler and drip. Sprinkler irrigation systems due to the advantages, such as the implementation of without the need for leveling on uneven terrain topography and the high light textured soils of water intake velocity, come to the fore than other pressurized irrigation systems. In the sprinkler irrigation systems the nozzle which is largely determined the performance and operating parameters of the system, is also the smallest and most cost-effective active component of system. Therefore, any improvement on the nozzle, system performance will be highly significant increase with the lowest cost. Sprinkler irrigation systems, investigating the nozzle flow and heat transfer characteristics and hence there is no study demonstrating the relationship between system performance and these characteristics. In all studies on the subject have been attempted to identify the system's performance, so it's not qualification setting out the relationship between the system performance and components especially nozzle. For this reason, for efficient and effective irrigation not possible to make optimal nozzle design use of these studies for efficient and effective irrigation. In this respect, additional studies are required to define the relationship between the system performance and the flow and heat transfer characteristics for the design of optimal nozzle.

In this study, the effect of a fan type nozzle on the irrigation performance of the distance between the nozzle and target surface was investigated. In this framework, firstly solid model design of the fan type nozzles with five different nozzle-target surface areas (Lule outlet diameter / nozzle target distances (d / h) = 1.716, 1.433, 1.39, 1.224 and 1) was made in SolidWorks. In the second step, the designs of the nozzles were made with 3d printer. Lastly, the irrigation performance of the nozzles was examined in an experimental set. In the measurements made, the Coefficient of Partition Coefficient (CU), which defines the uniform flow structure, increases while the irrigation area decreases as d / h ratio increases.

Keywords: Agricultural irrigation, sprinkler irrigation, nozzle design, lule.