

III DERLEMELER

TARIMSAL ALANLARIN DRENAJINDA POMPAJ UYGULAMASI

Sücaattin Kırımhan (1)

GİRİŞ

Kurak ve yarı kurak bölgelerdeki sulanan taban arazilerde önceden var olan taban suyunun düzeyini bitki gelişmesini önlemeyecek bir derinliğin altında tutabilmek ve yıkama suyu olarak toprağa eklenen fazla su nedeniyle taban suyu düzeyinin yükselmesini önlemek amacıyla bu alanlarda drenaj uygulamasına geçilmesi gerekir. Drenaj uygulaması diğer bazı etkenlerin yanı sıra doğal boşaltım olanaklarına göre de değişiklik gösterir. Doğal boşaltım olanaklarının uygun olduğu alanların drenajı için yalnız açık veya kapalı drenler kullanılabilmesi gibi ikisinin bir arada uygulanması da uygun olabilir. Bu açık veya kapalı drenlerin çıkış ağzları uygun doğal boşaltım kanalına bağlanmak suretiyle drenaj işlemi gerçekleştirilir. Fakat, doğal boşaltım olanaklarının yetersiz olduğu koşullarda, yani, doğal boşaltım kanalındaki su düzeyi, açık veya kapalı drenlerin çıkış noktasından daha yüksekte ise, drenaj uygulamasının başarıya ulaşabilmesi için pompaj uygulaması zorunludur.

Boşaltım için pompaj yöntemini kullanılmasında, açık veya kapalı drenlerin çıkış ağzları uygun boyutlarda yapılan pompaj kuyusuna bağlanmakta, burada toplanan su uygun tipteki pompanın kullanılmasıyla doğal boşaltım kanalına aktarılmaktadır.

UYGUN POMPA TİPİ

Drenaj uygulamalarında kullanılan uygun tip pompa pervaneli (propeller) pompadır. Bu pompalar santrifüj pompalar kadar yüksek basınç veremedikleri için az derin kuyularda ve fazla su boşaltımına ihtiyaç duyulduğu takdirde başarılı bir şekilde kullanılabildiklerinden drenaj için en uygun pompalardır. Kapasiteleri 40 lt/sn den 4400 lt/sn ye kadar değişmektedir. Toplam yükün 9 m. yi geçmediği koşullarda oldukça iyi çalışırlar. Yükün artması durumunda, düşey mil üzerinde birden fazla pervanenin kullanılmasıyla daha yararlı duruma getirilebilirler. Bu pompalarda, verilen herhangi bir hızda toplam yük artarken basma hacmi a-

(1) Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak İlimi Bölümü Dr. Asistanı.

Dergi Komisyonuna geliş tarihi : 28.2.1974.

zalıdır. Devir hızları, pompa büyüklüğü, elektrik tertibatı tipi gibi özelliklerine bağlı olarak dakikada 450 devirden 1760 devire kadar değişir. Bu pompalarda yük artarken fazla yüklenme temayülü vardır. Bu nedenle su yüzeyi veya basma yüksekliğindeki değişimler pompayı çevirmek için fazla kuvvet temin eden motor seçimini gerektirir. Pervaneli tip pompalar, az verim elde etmek için gazın kesilmesinin zorunlu olduğu koşullar altında kullanılmaya elverişli değillerdir.

MOTOR SEÇİMİ

Pompajda kullanılacak motorlar, maksimum çalışma randımanlarında ve özel hızlarında yeter miktarda güç vermelidirler. İçten yanmalı ve elektrik motorları, güç üniteleri olarak diğer motorlardan oldukça üstündür. Güç ünitelerinin seçiminde, ihtiyaç duyulan güç miktarı, başlangıç masrafı, elektrik veya yakıt masrafı, yıllık kullanma, pompalama müddeti ve sıklığı gibi etkenler göz önünde tutulur.

Elektrik motorları tam yük kapasitelerinde çalışan motorlardır. Bunlar içten yanmalı motorlara oranla kolay çalıştırma, az başlangıç masrafı, az bakım masrafı, yatay ve düşey mile bağlanabilmelerindeki uygunluk bakımından daha kullanışlıdır. Dolaysız hareket motoru olarak kullanılabilen elektrik motorları kayışlı ve dişli güç iletilere sahip olan motorlara tercih edilirler. Çünkü, dolaysız çalıştırmada güç iletim randımanı hemen hemen % 100 iken, dişli ile güç iletiminde randıman % 94-96, V tipli kayışlarda güç iletimi % 90-95 ve düz kayışlarda ise % 80-95 dir.

POMPOJIN UYGULANMASI

Drenajda pompaja geçmeden önce, pompalanacak suyun miktarının hesaplanması gerekir. Drenaj katsayısı olarak bilinen bu miktar m/gün olarak ifade edilmektedir. Diğer bir deyimle, m³/m² olarak drene edilen alandır. Örneğin, drenaj katsayısı 0,005 m/gün, beher metresine boşalım 0,005 x 40 = 0,2 m³, 100 m uzunluğundaki dren hattını boşalım ise 0,2 x 100 = 20 m³/gün dür. Bu miktar bir hektarlık alan için 0,58 lt/sn lik bir boşalımın yapılmasını gerektirir. Drene edilecek alanın toplam miktarına göre boşaltılacak su miktarı hesaplanarak uygun güç tayin edilir ve buna göre de pompaj kuyusu geliştirilir.

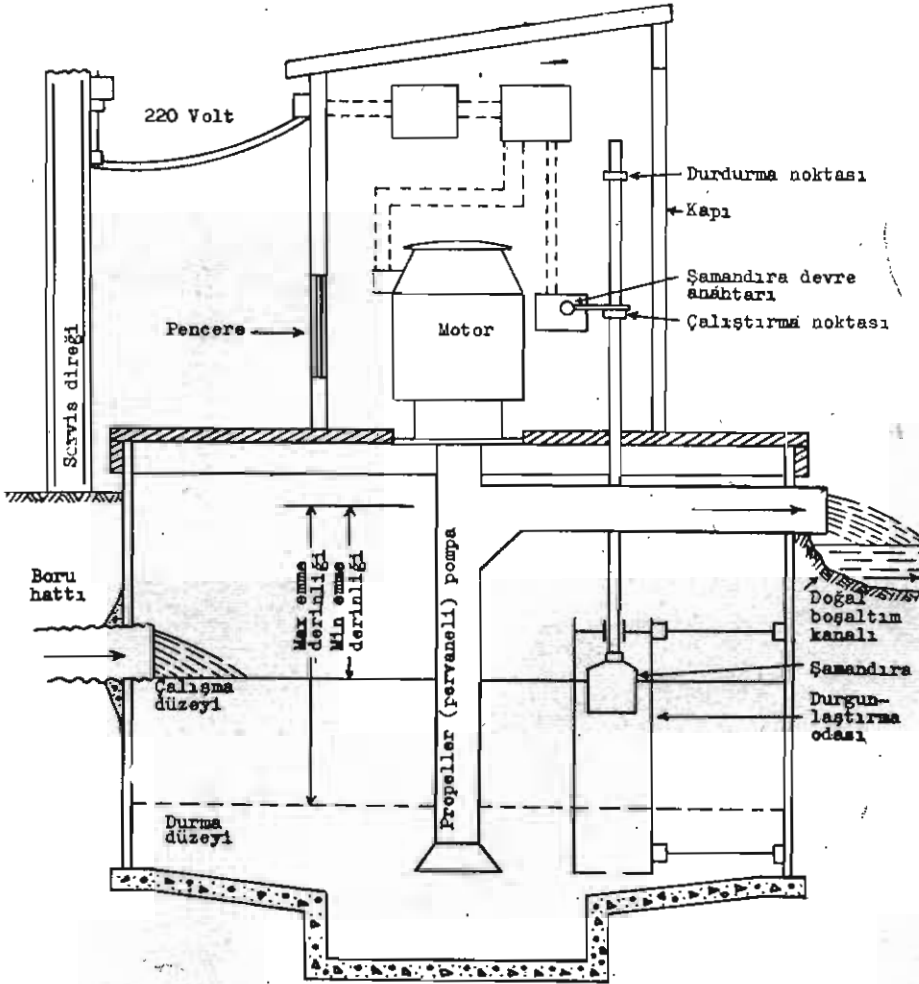
Drenaj alanının genellikle 400 de-kara kadar olması halinde otomatik olarak çalışan kuyu pompajı kullanılır. Daha büyük alanlar için, suyun açık bir kanala biriktirilmesi ve buradan pompalanması daha uygundur. Drenaj suyunun pompalanması için 180 cm çapında veya 180 cm x 180 cm. taban alanındaki silindirik veya prizmatik kuyular daha yararlı olmaktadır.

Drenaj amacıyla yapılan pompaj da, pompalar çoğu zaman yalnız yağışlı ilkbahar aylarında çalışırlar. Bunun yanında, arazinin oldukça alçakta olması durumunda, pompalar yıl içerisinde devamlı olarak çalışabilirler. Ekonomik olarak, küçük pompaların bir kaç gün için çalıştırılması, büyük pompaların kısa sürelerle aralıklı olarak çalıştırılmasından daha uygundur.

Mevsimlere bağlı olarak, pompaj kuyusuna giren su miktarı değişeceğinden pervaneli pompaların elektrik motoru kullanılarak otomatik olarak

çalıştırılması uygun olmaktadır. Otomatik olarak çalışan bir drenaj pompaj ünitesi şekil 1. de görülmektedir. Tarla içi toplayıcılarının taşıdığı suları toplayan bir boru hattı, beton veya tahardan yapılmış olan dip kısmı tamamen geçirimsiz olan bir pompaj kuyusu içerisine boşalmaktadır. Kuyuda biriken

su boşalım boru hattı düzeyine geldiğinde, pervaneli pompaya düşey mili ile bağlanmış elektrik motoru şamandıranın yükselmesiyle otomatik olarak çalışmaya başlamakta ve suyu arzu edilen derinliğe kadar boşalttıktan sonra tekrar otomatik-olarak durmaktadır.



Şekil 1. Drenajda kullanılan küçük bir pompaj ünitesi (Schwab ve arkadaşları, 1966).

Kuyuya giren ve kuyudan çıkan suya göre her bir devir için geçen zaman:

$$60/n = 7,48 S/Q - Q_i + 7,48 S/Q_i \text{ dir.}$$

Burada:

n, saatteki devir sayısı
S, depolama hacmi, ft³
Q, ortalama pompalama, gpm
Qi, kuyuya giren su, gpm.

Yukarıdaki formülden,

$S \cdot n = 8Q_i - 8Q_i^2/Q$ bulunur.
En fazla depolama için $dS/dQ_i = 0$
olacağından $Q_i = Q/2$ olur ve $S =$
 $2Q/n$ bulunur. Su son eşitlik metrik
sisteme çevrilirse;

$S = 900 Q/n$ bulunur.

Bu eşitlikse:

S, depolama hacmi, lt
Q, ortalama pompalama, lt/sn
n, saatteki devir sayısı.

Bu eşitliklerden depolama ihtiya-
cının boşaltım miktarı ve devir fre-
kansına bağlı olduğu görülmektedir.
Ayrıca, pompa boşaltımının yarısı ka-
dar bir girdinin olması durumunda en
fazla depolamanın olduğu görülür.

Kuyuya giren su miktarı, depola-
nan su miktarından fazla ise pompa
devamlı olarak çalışmak zorundadır.
Girdi, pompalanan miktardan fazla ise
pompa kesikli olarak çalışır. Bu du-
rumlar göz önüne alınmak suretiyle
pompanın çalışması ve durması gerekli
su düzeyleri belirlenir. Örneğin, bir
drenaj pompasının planlanan kapasite-
si 40 lt/sn ve kuyunun çapı 2 m,
maksimum devir saatte 10 olduğuna
göre, pompalamanın başlaması ve dur-
ması süresinde kuyudaki su düzeyleri
arasındaki minimum yükseklik farkını
bulalım:

$S = 900 Q/n = 900 \times 40/10$
3600 lt.

Depolama derinliği = Depolama
hacmi / Kuyunun taban alanı
 $= 3600/3,14 \times 1^2 =$
1,15 m.

O halde, boşalma düzeyi ile durma
düzeyi arasındaki düşey yükseklik farkı
1,15 m. olması gerekir.

KAYNAKLAR

Richey, C. B. (ed), 1961. Agricultural
Engineers Handbook. McGraw-
Hill Book Company, Inc. New
York. 393-398.

Schwab, G. O., Frevert, R. K., Ed-
minster, T. W. and Barnes, K.

K. 1966. Soil and Water Cor-
servation Engineering. John Wil-
ley and Sons, Inc. New York.
497-500.

Karadayı, S. H. 1960. Sulamada Pom-
paj. Ege Üniversitesi Matbaası.