

**ERZİNCAN OVASI TOPRAK VE SU KAYNAKLARININ SULAMA
YÖNÜNDEN PROBLEMLERİ VE GELİŞTİRİLME İMKÂN LARI
ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA**

Mehmet APAN [1]

ÖZET

Bu çalışmada, Erzincan Ovası topraklarının sulama yönünden önemli karakterleri incelenmiş ve bölgede tatbik edilen sulama metodları tespit edilmiştir. Bilhassa drenaj problemlerinin mevcut olduğu kısımlarda ıslatılması gereken toprak derinliği tespit edilmeye çalışılmıştır. Sulamada kullanılan su kaynaklarının sulamaya elverişlilik yönünden sınıflandırılmaları yapılmış ve sulama tatbikatlarında emniyetle kullanılıp kullanılmayacağı tayin edilmiştir. Ovada uygulanan bitki paterni gözönünde bulundurularak, her bitkinin aylık ve mevsimlik su tüketimi hesaplanmış, daha sonra randımanlar da dikkate alınarak ovanın toplam sulama suyu ihtiyacı hesaplanmıştır.

[1] Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Kültürteknik ve Makina Bölümü Dr. Asistanı
Dergi Komisyonuna geliş tarihi: 22.2.1972.

1. GİRİŞ

Dünya nüfusu hızla artmaktadır. Artan bu nüfusu beslemek için çeşitli ülkelerde gösterilen çabaların başında birim alandan elde edilen tarımsal üretimi artırmak gelmektedir. Tarımsal üretimin artırılması ise, büyük ölçüde bitkilerin durak yeri olan toprağa uygulanacak kültürteknik tedbirlerine bağlıdır.

Büyük bir kısmında kurak ve yarı kurak iklim şartlarının hakim olduğu memleketimizde, verimliliği sınırlayan en önemli etkenlerden birisi de bitkilerin yetişme devresinde ihtiyaç duydukları suyun temin edilmesindeki zorluktur.

Sulama yapılan birçok yerlerde, suyun tekniğe uygun olarak kullanılmaması sonucu toprakların verimliliğinin düştüğü görülmektedir. Maksimum ürün elde edebilmek için bitkinin ihtiyacı olan suyun yağışlarla karşılanamayan miktarının toprağa verilmesinin gerekliliği yanında, toprağa lüzumundan fazla su tatbik edilmesi de su israfından başka toprakta mevcut çeşitli gıda maddelerinin yıkanmasına ve bazı hallerde verimli sahaların çoraklaşarak verimsizleşmesine sebep olmaktadır. Bu nedenle başarılı bir sulama, suyu gerektiği zaman, yeteri miktarda toprağa en uygun bir şekilde ve ölçülü olarak vermekle elde edilir. Ölçülü bir sulama yapılabilmesi için,

sulamayı tayin eden etkenlerin detaylı olarak incelenmesi ve elde edilen verilerin amaca uygun bir şekilde kullanılması gerekir. Bir bölgede sulamanın gerekliliğini tayin eden etkenler o bölgedeki iklim, bitki ve topraktır. Bu bakımdan bir sulama projesinin uygulanmasında bu üç esasetkenin etraflıca araştırılması ve değerlendirilmesi şarttır.

Suyun toprağa verilme şekli ne olursa olsun; belirli bir bölgede uygulanan sulamadan beklenen faydanın sağlanabilmesi için; (1) Sulanacak toprağın tabii şartlarda su tutma özelliği (2) her sulamada ıslatılacak toprak derinliği, (3) her sulamada araziye tatbik edilecek su miktarı, (4) her bitki için sulama aralığı, (5) sulama müddeti (6) üniform bir sulama için uygun parsel boyutları gibi hususların bilinmesi gereklidir. Bu faktörler dikkate alınarak tekniğine uygun bir sulamanın tatbik edilmesiyle üretimde bir artış sağlanacağı muhakkaktır.

Yukarıda açıklanmasına çalışılan hususlardan dolayı bu çalışma Erzincan ovasında sulama yönünden karşılaşılan problemlerin ortaya çıkarılması ve mevcut kaynaklardan daha verimli bir şekilde faydalanılması için alınması gerekli tedbirlerin saptanması amacıyla yapılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1 Toprak-Bitki ve Su İlişkileri

Bitki büyümesini sınırlandıran etkenlerin içinde en önemlilerinden biri de sudur. Bitkiler gelişmeleri için gerekli olan suyu yağışlardan, yeraltı sularından ve sulama ile toprağa verilen sudan temin ederler.

Suyun toprakta tutulma kuvvetine birinci dercede etki eden faktör toprak gözeneklerinin etkili yarıçapıdır. Toprak bünyesi incelidikçe su tutma kapasitesi artmaktadır. Kaba bünyeli topraklarda gözenekler genellikle geniş olduklarından kapillar kuvvetle suyun tutulması çok zayıftır. (Baver, 1965, s. 244; Richards ve Richards, 1957, s. 49, 60).

Veihmeyer (1955, s. 66-69)'e göre toprağın ihtiva ettiği rutubet miktarı toprak rutubet tansiyonu ile ilgilidir. Topraktaki rutubet muhtevası azaldıkça veya tansiyon arttıkça suyu topraktan ayırabilmek için ihtiyaç duyulan kuvvet de artmaktadır.

Toprak suyunun toprak tarafından tutulma kuvveti Rode (1958, s. 341)'a göre $0-10^4$ atmosfer arasında değişmektedir. Bu duruma göre kültür bitkileri, toprakta mevcut rutubetin hepsinden tam olarak faydalanamamaktadırlar.

Bitki gelişimi yönünden topraklarda depo edilen faydalı rutubetin üst sınırını tarla kapasitesi, alt sınırını ise solma noktası teşkil etmektedir. (Richards ve Wadleigh 1952, s. 86, 151)

Veihmeyer (1955, s. 28-33) tarla kapasitesinden solma noktasına kadar olan rutubet seviyesinde bitki köklerinin suyu aynı kolaylıkla aldıklarını be-

lirtmekle ve bitki transpirasyonunun topraktaki kullanılabilir su miktarı değişmelerine bağlı olmadığını belirtmektedir.

Bitki kök bölgesi, topraktaki rutubeti alma yönünden farklılık göstermektedir. Toprakta mevcut kullanılabilir suyun % 70'i efektif kök derinliğinin ilk yarısından alınmaktadır (Harrold 1954, s. 99-101).

Genellikle organik madde miktarı yükseldikçe ve tekstür incelidikçe tarla kapasitesi ve solma noktasında tutulan rutubet miktarı artmaktadır. Faydalı su ile kil muhtevası arasında negatif bir ilgi mevcuttur; aynı negatif ilgi faydalı su ile kum muhtevası arasında da görülmektedir. Ancak bu ilişkiler doğrusal değildir (Longwel ve arkadaşları 1963, s. 28-29; Baykan 1970, s. 30-33).

2.2., Toprakta suyun hareketi

Yağmur veya sulama ile toprak üzerinde bir su tabakası meydana geldiğinde suyun toprağa sızma hızı infiltrasyon hızı olarak tarif edilir (Musgrave 1955, s. 151-160). İnfiltrasyon hızı yağışın ne kadarının toprağa sızabileceğini ve ne kadarının üzey akışı ile kaybolacağını tayin etmede önemli bir ölçüdür.

İnfiltrasyon hızı; bitki örtüsü, toprağın kültüre alınma şekli, toprak işlenmesi, organik madde miktarı ve toprak profilinin ihtiva ettiği rutubet gibi toprak özelliklerine bağlı olarak değişmektedir (Sönmez ve Ayyıldız 1964, s. 27; Benli 1970, s. 457).

İnfiltrasyonla toprağa sızan suyun, toprak profili içerisindeki hareket

hızı ve dağılımı drenaj ve sulama metotlarını şekillendiren en önemli et-kendir. Özellikle tuz problemi olan yerlerde toprakların yıkanma durum-ları ve drenaj problemlerinin çözümü, suyun toprak profili içerisindeki ha-reket durumuna bağlıdır (Richards 1955, s. 144-151).

Ergene (1966, s. 156-158)'e göre bir toprakta suyun hareketine topra-ğın tekstürü, strüktürü, organik mad-de muhtevası, topraktaki su miktarı derinliği ve sıcaklık derecesinin etkileri vardır. Genel olarak toprak tekstürü inceldikçe suyun hareketi yavaşlamak-tadır.

Houk (1960, s. 25-27)'a göre, topra-ğın hidrolik kondaktivitesi hareket halindeki suyun toprak ortamında hareket derecesini izah eden bir toprak özelliğidir. Hidrolik kondaktivite büyük çapta toprağın tekstür ve strük-türüne bağlıdır. Toprakta kum ve iri zerrelerin artması ile hidrolik kondakti-vite de artmaktadır.

2.3. Sulama Suyu Kalitesi

Sulama suları terkipleri bakımın-dan her zaman sulamaya elverişli ol-mayabilirler; zira yeryüzüne çıkan su-ların tuzlu yeraltı tabakalarından ge-çerken birçok tuzları alması sonucu tuz konsantrasyonu artabilmektedir (A-lagöz 1955, s. 2-6).

Scotfield (1955, s. 322) sulama suyu ile toprağa verilen çözünmüş tuz mik-tarı ve derenajla topraktan alınan çö-zünmüş tuz miktarı arasındaki münasebeti, toprağın tuz dengesi olarak ni-telendirmektedir. Eğer bir toprakta uy-gun bir tuz dengesi kurulmuş ise topraktan alınan tuz miktarı yaklaşık ola-rak toprağa verilen tuz miktarına eşittir.

Sulama suyunun kalitesini dört ana faktör tayin eder (Firement ve ar-kadaşları 1955, s. 321-327). Bu faktör-törler aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

1. Eriyebilir tuzların toplam kon-santrasyonu

2. Sodyum konsantrasyonu ve sod-yumun kalsiyum ve magnezyum toplama oranı

3. Bikarbonat konsantrasyonu

4. Bor gibi zehir etkisi gösterecek elementlerin konsantrasyonu.

Eaton (1950, s. 124-127)'a göre, toprakların özelliklerine menfi yönde tesir eden tuzların en önemlisi Na_2CO_3 'dür.

Sodyum katyonunun fena tesirini önlemek için sulama sularında veya toprakta Ca^{++} katyonunun bilhassa Ca_2SO_4 şeklinde fazla olması arzu edilir. Bu durumda Ca^{++} katyonu toprak kompleksindeki Na^+ katyonunun yerini alır ve meydana gelen Na_2SO_4 suda kolaylıkla eridiğinden yıkanarak topraktan uzaklaşabilir (Houk 1960, s. 453-458).

2.4. Bitki Su Tüketimi

Blaney (1951 s. 665-668). bitki su tüketimini ekili arazi sathından trans-pirasyon ve evaporasyon suretiyle sar-fedilen toplam su miktarı olarak tarif etmektedir.

Bitki su tüketimini tespit etmek için geliştirilmiş bir çok deneysel me-totlar mevcuttur. Bunlardan başka iklim donelerinin indeks olarak alınıp bitki su tüketiminin hesaplanmasında kullanılan Penman, Thornthwaite, Lawry-johnson ve Blaney-Criddle amp rik metotları vardır. Bu amprik metot-

lardan tatbikatta en çok kullanılanı Blaney-Criddle metodudur (Levine 1959, s. 32-34).

Mather (1959, s. 34-38) bitki ile örtülü bir sahadaki evapotranspirasyonun sadece meteorolojik faktörlere değil aynı zamanda bitki çeşidine, toprak tekstür ve strüktürüne ve toprağın rutubet muhtevasına da bağlı olduğunu belirtmektedir.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

Erzincan ovasında toprak-su ilişkilerinin incelenmesi, mevcut su ve toprak kaynaklarının daha verimli bir şekilde değerlendirilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada denemelerde kullanılan toprak, su ve çeşitli araçlar deneme materyali olarak seçilmiştir.

3.2. Metot

Araştırma materyali olarak kullanılan toprak numunelerinin alındığı profil yerleri, arazi sınıfının alanına uygun sayıda ve araziyi temsil edecek şekilde seçilmiştir. Her profilin aynı yerdeki toprakları temsil edebilmelerine bilhassa dikkat edilmiştir. Açılan profillerde tekstür bakımından farklılık gösteren her kattan strüktürü bozulmuş ve bozulmuş toprak numuneleri alınmıştır.

Sulama yönünden kalitelerini tayin etmek amacıyla su numunelerinin alınmasında Kaçar (1962, s. 5) ve Barker (1962, s. 8-10)'da belirtilen esaslara uyulmuştur.

Toprakların çeşitli emme kuvvetlerinde bünyelerinde tutabildikleri su miktarının tayininde Richards ve Ric-

Bavel (1959, s. 39-41)'e göre evapotranspirasyon topraktaki rutubet miktarı tarafından kontrol edilmektedir. Bu bakımdan evapotranspirasyon miktarının tahmini için toprak rutubetinin ölçülmesi şarttır. Aynı yazara göre buharlaşma, rüzgâr, nispi nem, ısı, bitki örtüsü ve toprak rutubet seviyesi gibi faktörler de etki eder. Terleme ise bitki gelişme devresine bağlıdır.

hards (1957, s. 49-50) ve Sönmez ve Balaban (1968, s. 261)'deki esaslar kullanılmıştır.

Toprakların infiltrasyon hızlarının değerlendirilmesinde Krimgold ve Beenhouwer (1954, s. 719-725)'de belirtilen $y = a \cdot t^n$ denklemi kullanılmıştır. Denklemede;

y = toprağa sızan toplam su derinliği (cm)

t = y miktarı suyun toprağa sızabilmesi için geçen zaman (dak)'dir.

“a” ve “n” = toprağa göre değişen sabitelerdir.

Toprak ve su numunelerinin kimyasal analizlerinde U.S. Salinity Lab. Staff (1954)'de belirtilen analiz metotları kullanılmıştır.

Toprak numunelerinin fiziksel analizlerinde Bouyoucos (1951) s. 434-438) Berkman (1969, s. 57-60), Bavel (1959, s. 164-167) tarafından belirtilen metotlar kullanılmıştır.

Araştırma bölgesinde önemli derecede yetiştirilen kültür bitkilerinin su tüketimlerinin hesaplanmasında Blaney-Criddle Metodu kullanılmıştır. (Blaney 1951, s. 665-668) Blaney ve Criddle 1963, s. 19-20.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve MÜNAKAŞA

Bu bölümde, araştırma bölgesinde toprak, su, toprak-su ilişkileri ile ilgili olarak yapılmış olan denemelerden elde edilen sonuçlar; ovanın sulama durumu, sudan faydalanma derecesi ve su ihtiyacı ile birlikte düşünülerek ilgili literatürün ışığı altında ovanın sulama yönünden mevcut ve ilerde ortaya çıkması muhtemel sorunlarının çözümü için tavsiye edilecek sonuçlara varılmaya çalışılmıştır.

Arazide yapılan çalışmalardan ve alınan numuneler üzerinde yapılan analizlerden elde edilen sonuçları aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

1. Projenlenmiş fakat yapımı henüz tamamlanmamış olan sulama şebekesi, sulamaya elverişli 27 437 hektar arazinin ancak 8 250 hektarını sulayabilecek kapasitededir. Şebekesi tamamlanmış olan 7 000 hektar arazide sulamanın gerçekleştirilebilme oranı % 70 civarındadır. Bu oranın düşük olmasına bölge çiftçisinin ziraat ve sulama yönünden bilgisizliği, tesviye ve organizasyon yetersizliği sebep olmaktadır. DSİ sulama şebekesinin mevcut olmadığı fakat sulamaya elverişli olan diğer arazilerde sulama, mahalli imkânlarla yapılmaktadır. Sulamanın mahalli imkânlarla yapıldığı arazilerde, sulama suyu sınırlıdır. Ayrıca su nakleden kanalların toprak olması nedeniyle nakil randımanı da düşüktür. Bölgede geleneksel ilkel sulama usullerinin uygulanması sonucu tarla sulama randımanları çok düşüktür. Yapılan deneme sonuçlarına göre su tatbik randımanları % 32- % 58 arasında değişmektedir. Su tatbik randımanının

çok düşük oluşuna çiftçilerin ziraat ve sulama yönünden bilgisizliği, ilkel sulama metotlarının tatbiki, toprak tesviyesinin yapılmamış olması ve kontrollü bir sulamanın yapılamaması sebep olmaktadır.

2. Tekstürleri bakımından araştırma bölgesi topraklarının çoğunluğu tınlı topraklar sınıfına girmektedir. Profil boyunca farklı tekstürdeki toprakların bir tabakalaşma gösterdikleri göze çarpmaktadır. Araştırma konusu topraklar tekstürleri bakımından genellikle toprak-bitki-su ilişkisini sınırlandıran özelliklerle değerlendirilir.

3. Toprakların özgül ağırlığı 2.22 ile 2.95 hacim ağırlıkları ise 0.73 gr/cm³ ile 1.79 gr/cm³ arasında değişmektedir. Toprakların hacim ağırlığı tekstürün kabalaşması ve sıkışmanın artması ile doğru orantılıdır.

4. Profillerde toplam gözenek hacmi sıkışma durumuna bağlı olarak değişmekte olup, genellikle üst katlarda alt katlardan daha fazladır. Araştırma sahası topraklarının poroziteleri % 27.6 ile % 70.17 arasında değişmektedir. Porozite, toprak tekstürü ve toprağın sıkışma derecesi ile bağlantılıdır,

5. Açılan profillerden alınan toprak numunelerinde hesaplanan toplam porozitenin % 0.5 % 43.23'ünü kaba gözenekler, % 7.71 - % 81.10'unu orta büyüklükteki gözenekler ve % 5.20 ile % 72.23'ünü ince gözenekler teşkil etmektedir. Gözeneklerin büyüklüklerine göre dağılımının geniş sınırlar arasında değişmesi ve hava kapasitesinin nispeten düşük oluşu, kontrollü bir sulamanın tatbik edilmesini

ve her sulamada tatbik edilmesi gerekli su derinliğinin dikkatlice tayin edilmesini zorunlu kılmaktadır.

6. Hidrolik kondaktivite değerleri 0.02 cm/saat ile 23.20 cm/saat arasında değişmektedir. Profillerin temsil ettiği topraklarda hidrolik kondaktivite değerleri kaba gözenek miktarına bağlı kalmaktadır. Araştırma konusu toprakların hidrolik kondaktiviteleri genellikle iyidir.

7. Araştırma bölgesi topraklarında tayin edilen sabit infiltrasyon hızına ait değerler 0.5 cm/saat ile 50,2 cm/saat arasındadır. Deneme sahasında toprakların çoğunda infiltrasyon hızı orta ve yüksek infiltrasyon sınıfına girmektedir. İnfiltrasyon esnasında zamanın fonksiyonu olarak torağa sızan toplam su derinliğini ifade eden infiltrasyon denklemindeki ($y = a \cdot t^n$) "a" ve "n" sabiteleri geniş sınırlar arasında değişmektedir. Bu nedenle her deneme yeri için geliştirilen ve sulama tatbikatlarında uygun sulama müddetinin hesaplanmasında tavsiye edilen toplam infiltrasyon denklemlerinin bütün sahaya teşmil edilmeyip sadece o deneme yerinin temsil ettiği dar bir saha için kullanılmasında fayda vardır.

8. Değişik toprak sınıflarının farklı katlarında çeşitli tansiyonlarda tutulan rutubet miktarları büyük farklılık göstermektedir. Toprakların su tutma kapasiteleri ile kil+silt miktarı arasında pozitif bir korelasyon vardır. Çalışma sahasındaki toprakların su tutma kapasiteleri genellikle yüksektir. Fakat kil miktarı fazla olan topraklarda solma noktası da yüksek olduğundan bu toprakların kullanılabilir su kapasiteleri nispeten düşüktür

9. Araştırma konusu toprakların ilk 60 cm derinliği için tayin edilen maksimum sulama dozları, toprakların tarla kapasiteleri ile solma noktasındaki rutubet muhtevalarına bağlı olarak 3.3 cm ile 15.2 cm arasında değişmektedir. Maksimum sulama dozu toprakların su tutma kapasiteleri ile yakından ilgilidir.

10. Toprakların ilk 60 cm derinliğindeki rutubet miktarını solma noktasından tarla kapasitesine yükseltebilmek için gerekli su tatbik süresi 15 dakika ile 10 saat 45 dakika arasında değişmektedir. Bu geniş zaman aralığı toprakların infiltrasyon hızlarının çok farklı oluşundan ileri gelmektedir.

11. Sulama esnasında üniform bir su tatbiki için, hesaplanan sulama müddetinin 1/4'ünde karık veya tava sonuna erişmesi gerekmektedir. Bu esasa göre araştırma bölgesi topraklarında suyun karık veya tava sonuna erişmesi için gerekli süre 4 dakika ile 2saat 41 dakika arasında değişmektedir.

12. Araştırma bölgesinde drenaj problemi gösteren sahalarda taban suyu toprak sathına kadar yükselmektedir. Bu sahalarda her zaman ıslak olduğundan üzerlerinde sathi köklü çayır otları yetişmekte ve mer'a olarak kullanılmaktadır.

13. Etüt bölgesinde sulamada kullanılan yerüstü ve yeraltı suları, sulama yönünden genellikle C_1S_1 ve C_2S_1 sınıfına girmekte ve sulamada kullanılmalarında bir sakınca görülmemektedir.

14. Erzincan ovasında sulanabilir arazi 27 437 hektardır. Tatbik edilecek münavebe ve diğer faktörler dikkate alınmak suretiyle sulu ziraate ge-

çildiğinde sulanabilir arazinin % 45.2'si hububat, % 25.4'ü şeker pancarı, % 10.1'i sebze' % 8.7'si yem bitkileri, % 3.4'ü meyve ağaçları, % 2.6'sı bostan' % 2.6'sı patates ve %2.0'sı kuru fasulye arazisi olarak kullanılabilir.

Blaney-Criddle Metodu ile hesaplanan yıllık net sulama suyu ihtiyacı hububat için 371.5 mm. şeker pancarı için 686.2 mm. sebze için 415.7 mm. yem bitkileri için 642.5 mm. meyve ağaçları için 562.9 mm. bostan için 431.6 mm, patates için 506.2 mm, ve kuru fasulye için 408.8 mm'dir. Bitki paterni dikkate alınarak Erzincan ovasının yıllık net sulama su ihtiyacı 491.2 mm. olarak hesaplanmıştır. Yapılan denemelerle tayin edilen % 45'lik sulama randımanı esas alınarak ova için hesaplanan lüzumlu sulama suyu ihtiyacı 1091.5 mm'dir. Ovada sulama suyuna en fazla ihtiyaç duyulan ay Temmuz olup bu aydaki net sulama suyu ihtiyacı 350.2 mm'dir. Su nakil randımanı ve suyun araziye tatbiki esnasındaki kayıplar da bu miktara ilâve edilirse, kanalların tümünün kaplamalı olması halinde sulama suyu ihtiyacı 412.0 mm. ve sistemin kaplamasız olması durumunda ise 500.3 mm. olmaktadır.

15. Araştırma bölgesinde mevcut sulama şebekesi çok mahdut bir araziye sulayabilecek kapasitededir. Ayrıca arazi developmanı ve tarla içi sistemleri tamamlanmamış olduğundan, şebekenin mevcut olduğu kısımlarda dahi teknik bir sulama tatbik edilememektedir. Bu sonuçlara dayanarak Erzincan ovasında sulama sahalarının artırılması ve randımanlı bir sulamanın tatbik edilebilmesi için alınması gerekli tedbirleri şu şekilde sıralayabiliriz.

a. Halihazırda tamamlanmış olan su dağıtım tesisleri tam ve mükemmel

bir hale getirilmeli ve yeni tesisler inşa edilmelidir.

b. Gerekli arazi developmanı yapılmalı ve çiftlik drenajı için gerekli tesislerin inşası bir an önce tamamlanmalıdır;

c. Arazi tesviyesi ve tarla içi arkaları yapılmalıdır;

d. Çiftçiyi sulama ve ziraî yönden eğitecek kurslar açılmalı ve eğitim merkezleri kurulmalıdır;

e. Toprağın bünye, meyil ve bitki çeşidine uygun sulama metotları seçilerek, bu husus çiftçiye öğretilmelidir;

f. Elde edilen ürünlerin daha iyi değerlendirilebilmesi için kooperatifleşme yoluna gidilmeli, pazarlama imkânları araştırılmalıdır.

A RESEARCH ON THE PROBLEMS AND IMPROVEMENT POSSIBILITIES OF SOIL-WATER RESOURCES OF ERZINCAN VALLEY FOR IRRIGATION.

The goal of this research is to study soil-water relations and to help use of present soil and water resources more productively. For this purpose soil characteristics of these soils which are important for irrigation purposes and quality of irrigation water and water requirement of valley are investigated and advices are given to take necessary measurements.

The result of the research carried out on irrigation and soils of Erzincan valley can be summarized as below:

1- The irrigation project of Erzincan valley is planned of irrigate 8250 hectares of irrigable land of 27437 hectares, At present day, the completed project encloses only 7 000 hec-

tares of land; but today only % 70 of this area is irrigated.

The main course of the low-irrigation achievement is largely the result of farmer's lack of experience in irrigation practice and the lack of organization.

As a result of farmer's lack of experience in irrigation; the irrigation field efficiency of the existing irrigation; the irrigation field efficiency of the existing irrigation system as low % 32 to % 58.

2- The investigated soils of Erzincan valley are mainly loamy soils. The soil profiles show differential layers. In general, the investigated soils are satisfactory for plant growth and in water holding capacity.

3- The particle density of soils vary from, 2,22 to 2,95 and bulk density from 0,73 gr/cm³ to 1,79 gr/cm³. The great variation in bulk density is due to soils layers.

4- The porosity of investigated soils is varying along the layers of soil profiles and have the value of % 27,16 to % 70,17.

5- The total porosity of soils consist of % 0,5 - % 43,20 large (non capillar), % 7,71 - % 81,10 middle and % 5,20 - % 72,23 tight or confined capillar.

The distribution of porosity shows that, the investigated soils have a low air capacity. In the view of this fact, these soils should be irrigated with care, so that the air capacity of the soils maintained at at favourable level to the plant roots

6- The hydraulic conductivity of the searched soils is varying with respect to the non capillar porosity, from 0.02 cm/hour to 23,20 cm/hour.

7- The constant intake rate of the soils range from 0,5 cm/hour to 50,2 cm/hour.

With respect to the intake rate, the investigated soils mostly fall into "high" infiltration class.

The accumulated infiltration (y) is expressed in the form of, $y = a.t^n$. The constant (a) and (n) in this equation varies in a wide range.

8- The retention of water by soils varies with layers of soil profiles in a great variation.

With respect to the moisture retention, there exist a correlation between clay and silt content of soils.

In general, the water holding capacity of the investigated soils are high. But soils that have a high percentage of clay, also have a available moisture high wilting percentage and thus a low range.

9- For the first 60 cm depth of soil profiles; the moisture range between field capacity and permanent wilting percentage vary from 3,3 cm to 15,2 cm.

10- For the first 60 cm depth of soils of searched area, time required to bring the moisture content of soils from wilting percentage to the field capacity vary from 0,25 hours to 10,75 hours.

11- For a uniform water distribution in the soils, irrigation water should reach to the end of the furrows in

1/4 of the time required to fill the root zone of the plants.

With respect to the above fact; the calculated time, in which the irrigation water to reach the end of furrows varies from 0,06 hours to 2,68 hours.

12- In the searched area, where drainage prolems exist, the ground water table is about 20 cm below the surface.

13- The water used for irrigation in the investigated area, is classified as C_1S_1 and C_2S_1 .

14- The irrigable land of the investigated area is about 27 437 hectares with a rotation fitting the existing condition in the area, the following plant pattern can be expected:

Small grain % 45,2; sugarbeet % 25,4; vegetable % 12,7; forage plant

% 8,8; orchards % 3,4; potatoes % 2,6 and dry beans % 2.0 of the irrigable land.

The irrigation water requirement, calculated by the Blaney-Criddle Method; is for small grain 371,5; for sugarbeet 686,2; for vegetables 415,7; for forage plant 642,5 mm and for orchards 562,9 mm.

Taking the proposed plant rotation into consideration, the estimated seasonal irrigation requirement of the investigated area is about 1091,5 mm (based on an irrigation field efficiency of % 45) The calculated peak demand of the irrigation requirement of the area is 350,2 mm in July.

If the irrigation water is conveyed by lined channels the above amount will rise to 410 and if water conveyed by earth channels it would be about 500,3 mm.

LİTERATÜR

Alagöz, H., 1955. Çumra Sulama Alanında Çoraklaşma Sebepleri ve Giderilme Yolları, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 68, Ankara.

Barker, Ş., 1962. Sulama Maksadı ile Su Numunelerinin Alınması ve Tahlil Neticelerinin Değerlendirilmesi, Türkiye Şeker Fabrikaları A. Ş. Neşriyatı No. 91' Ankara.

Bavel, C. H. M., 1959. Practical Use of Knowledge About Evapotranspiration, Transaction of The ASAE Volüm: 2, No. 1, s. 39-41.

Baver, L. D., 1965. Soil Physics, Fifth Printing, John Wiley and Sons. Inc., New York.

Baykan, Ö. L., 1970. Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftliği Topraklarının Bazı Özellikleri, Tasnifi ve Haritalanması, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No. 34, Erzurum.

Benli, E., 1970. Sulamada Su Alma Hızının Tayininde Kullanılan Silindir İnfiltrometre ve Karık Metodunun Mukayesesi Üzerinde Bir Araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi 1969 Yıllığı Fasıkül 3'ten ayrı basım, Ankara.

Blaney, H. F., 1951. Irrigation Requirement of Crops, Agricultural Engineering. The journal of the American Society of Agricultural Engineers Volüm: 32, s. 665-668.

- Blaney, H. F., and W. D. Criddle, 1963. Determining Consumptive Use Irrigation Water Requirements. *Irrigation Engineering and Maintenance*, s. 19-20.
- Bouyoucos, G. J., 1951. A Recalibration of the Hydrometer method for Making Mechanical Analysis of Soils. *Agronomy Journal*, 43. s. 434-438.
- Eaton, F., 1950. Significance of Carbonates in Irrigation Waters, *Soil Science*, Volum: 9, s. 123-132.
- Ergene, A., 1966. Toprak Biliminin Esasları, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No. 42 Ankara.
- Firement, M. and H. E. Hayward, 1955. Irrigation Water and Saline and Alkali Soils, *USDA Water the Yearbook of Agriculture* s. 321-327.
- Harrold, L. L., 1954. Available Moisture For Crops, *Agricultural Engineering*, Volum: 35, s. 99-101.
- Houk, I. E., 1960. *Irrigation Engineering*, Volum: 1, John Wiley and Sons. Inc., New York.
- Krimgold, D. E. and O. Beenhouwer 1954. *Agricultural Engineering*, The journal of the American Society of Agricultural Engineers, s. 719-726.
- Levine, G., 1959, Methods of Estimating Evapotranspiration, *Transaction of The ASAE* Volum: 2, No. 1, s. 32-34.
- Longwell, T. J., W. L. Parks and M. E. Springer, 1963. Moisture Characteristics of Tennessee Soils, the University of Tennessee, Agricultural Experiment Station, Bulletin 367, Knoxville.
- Mather, J. R., 1959. Determination of Evapotranspiration by Empirical Methods, *Transactions of the ASAE*, Volum, 2, No. 1 s. 35-38.
- Musgrave, G. W.' 1955. How Much of The Rain the Solis, *USDA, Water The Yearbook of Agriculture*, s. 151-160.
- Richards, L. A. and C.H. Wadleigh, 1962. *Soil Water and Plant Growth Soil Physical Conditions and Plant Growth*. Edited by Byrone T. Shaw. Academic Press, New York, s. 73-251.
- Richards, L., A., 1955. Retention and Transmission of Water in Soil *USDA, Water. The Yearbook of Agriculture* s. 144-151.
- Richards, L. A. and S. L. Richards, 1957. *Soil Moisture*. *USDA, Soil. The Yearbook of Agriculture* s. 49-60.
- Rode, A. A., 1959. *Das Wasser im Boden*. Akademie-Verlag, Berlin.
- Sönmez, N. ve M. Ayyıldız, 1964. Tuzlu ve Sodyumlu Toprakların Teşhis ve Islahları. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* No. 229, Ankara.
- Sönmez N.- ve A. Balaban 1968. *Kültürteknik*, Cilt I (Ziraat Hidrolik. Hidroloji ve Su Temini). *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* No. 307. Ankara.
- Veihmeyer, F. J., 1955. *Soil Moisture and its Availability to Plants*. Department of Irrigation, University of California, Davis.