

NİĞDE-MİSLİ OVASI TOPRAKLARININ FAYDALI SU KAPASİTELERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Mehmet KARA*

Hüseyin ŞİMŞEK**

Nizamettin ÇİFTÇİ**

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, Niğde-Misli Ovası topraklarının faydalı su kapasitelerini tesbit ederek ekonomik bir sulama yapabilmek için gerekli verileri elde etmektir. Söz konusu saha Türkiye'nin başlıca patates üretim merkezlerinden biridir ve aşırı sulama sebebiyle sulama giderlerinin çok yüksek olduğu gözlenmektedir. Toprakların farklı basınçlarda tuttukları nem değerleri tayin edilip buradan faydalı su kapasitesi ve gözenek dağılımı hesapla bulunmuştur. Topraklar kaba bünyeli, organik maddece fakir, faydalı su kapasiteleri düşük topraklardır. Yörede patates için tesbit edilen 40 cm kök derinliğinde faydalı su kapasitesi farklı profillerde 22.1 mm ile 62.2 mm arasında değişip ortalama 39.3 mm'dir. Bu değerler düşük olup sık aralıklarla sulama yapılmasını gerektirmekte, bu ise maliyeti artırmaktadır.

ABSTRACT

UNTERSUCHUNG ÜBER DIE NÜTZLICHE WASSERKAPAZITAET DER BÖDEN VON NİĞDE-MİSLİ EBENE

Um die notwendige Daten für eine wirtschaftliche Bewaesserung der Böden von Niğde-Misli Ebene durch die Bestimmung der nützlichen Wasserkapazitaet zu erzielen, wurde diese Untersuchung durcgeführt. Diese Ebene ist das eines der hervorragenden Kartoffelerzeugungsgebiete der Türkei, wo beobachtet wird, dass die Bewaesserungskosten wegen der zu vielen Bewaesserung sehr hoch sind. Nach der Bestimmung der Bodenfeuchte bei verschiedenen Saugspannungen wurde womit die nützliche Wasserkapazitaet und Porenverteilung errechnet. Die Böden sind arm an organisches Material, haben eine grobe Textur und niedrige Nutzwasserkapazitaet. Es wurde festgestellt, dass die Nutzwasserkapazitaeten in der 40 cm Wurzeltiefe bei unterschiedlichen Bodenprofilen zwischen 22.1 mm und 62.2 mm, durchschnittlich 39.3 mm betragen. Diese Werte sind sehr niedrig und erhöhen die Kosten der Bewaesserung.

Bölüm Akademik Kurulundan Geliş Tarihi: 15.10.1990

* Prof. Dr.: Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kültürteknik Bölümü- KONYA

** Dr.: Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kültürteknik Bölümü- KONYA

GİRİŞ

Toprakların faydalı su kapasiteleri sulama uygulamalarında dikkate alınması gereken önemli bir kriterdir. Çünkü faydalı su kapasitesi, sulama aralığı ve her sulamada verilmesi gereken sulama suyu miktarını belirleyen, toprağın karakteristik bir özelliğidir. Toprakların su tutma kapasitelerini etkileyen başlıca faktörler toprağın tekstürü, strüktürü, organik madde miktarı, toplam gözenek hacmi ve gözeneklerin büyüklüklerine göre dağılışıdır.

Toprakta bitkiler tarafından kullanılabilir maksimum su miktarı, toprağın tarla kapasitesinde ihtiva ettiği su ile devamlı solma noktasında ihtiva ettiği su arasındaki farka eşittir. Bu iki önemli sınır değer arasındaki genişlik toprağın faydalı su kapasitesini ifade eder.

Tarla kapasitesi, bitki kök bölgesindeki toprağın yerçekim kuvvetine karşı bünyesinde tutabildiği maksimum su miktarı olarak tarif edilmektedir. Bol yağış veya sulama ile doyma kapasitesine getirilmiş topraklarda derine sızmalar bittikten sonra veya suyun yerçekim kuvvetine tâbi olarak toprak içindeki hareket hızı yok denilecek kadar azaldığı anda toprakta tesbit edilen nem miktarı tarla kapasitesini ifade eder.

Tarla kapasitesinde toprakta mevcut gözeneklerden, kapıllar kuvvetlerin yerçekim kuvvetine eşit ve daha büyük olduğu gözeneklerde su tutulmaktadır. Kaba gözenekler ise boşalmış durumda olup bunlar toprağın hava kapasitesini teşkil ederler. Optimum bitki gelişimi için tarla kapasitesinde toprakta mevcut gözeneklerin yarısının su ile yarısının hava ile dolu olması arzu edilir. Balcı'nın (1968) bildirdiğine göre tarla kapasitesinde, toprakta mevcut gözeneklerden çapları 10 mikron ve daha küçük olanlar su ile dolu durumdadır.

Bitkilerin topraktan su almaları esnasında iki kuvvet karşı karşıyadır. Bunlardan birincisi toprağın bünyesine suyu bağlama kuvveti, ikincisi ise bitki köklerinin emme veya osmotik kuvvetidir. Kültür bitkileri toprakta mevcut nemin hepsinden faydalanmak durumunda değildir. Toprakta belirli bir miktar daha nem varken bitkiler solmaya başlar. Bitkilerin solmaya başladığı anda toprakta mevcut olan nem miktarı o toprak için solma noktasını ifade eder. Başka bir şekilde ifade edilecek olursa, bitki kökleri tarafından suyun alınma hızı bitki yapraklarındaki terleme (transpirasyon) hızından az olduğu zaman bitkilerde solma başlar. Genel olarak bitki hayatında geçici ve devamlı olmak üzere iki solma noktası vardır. Geçici solma noktasında solmaya başlayan bitkiye su verilirse tekrar canlanır ve yaşamaya devam eder. Devamlı solma noktasında ise bitkiye su verilse dahi bitki canlanamaz. Devamlı solma nok-

tasında toprak neminin toprak tarafından tutulma kuvveti genel olarak 15 atm kabul edilmektedir. Fakat bazı kurak iklim kuşağı bitkileri, köklerinin emme kuvvetine bağlı olarak topraktan 100 atm'de bağlanan sudan faydalanabildikleri halde; bazı kültür bitkileri ancak 4 atm'lik kuvvetle bağlanan sudan faydalanabilmektedir.

Toprakların faydalı su kapasiteleri, solma noktası ve tarla kapasitesine etki eden faktörlere bağlı olarak geniş sınırlar arasında değişmektedir. Faydalı su kapasitesi toprağın tekstür (bünye) ve strüktürüne bağlıdır. Ağır bünyeli toprakların su tutma kapasiteleri kaba bünyeli topraklara göre daha yüksektir. Fakat faydalı su kapasiteleri aynı oranda yüksek değildir. Çünkü ağır bünyeli topraklarda solma noktası değeri de yüksektir.

Topraktaki nem miktarı solma noktasına yaklaştıkça bitkinin nemden faydalanması güçleşmektedir. Bu görüşten hareketle toprak tekstürüne göre killi topraklarda faydalı suyun % 25'i, tınlı topraklarda faydalı suyun % 50'si, kumlu topraklarda ise faydalı suyun % 75'i tüketildiğinde sulama yapılması tavsiye edilmektedir (Kara, 1983). Sulama tatbikatlarında her sulamada verilecek su miktarı (sulama dozu), toprak profil derinliği ile toprağın tarla kapasitesi tarafından tayin edilir. Toprakta mevcut kullanılabilir suyun % 70'i etkili kök derinliğinin ilk % 50'sinde sarfedilmektedir (Sönmez ve ark., 1981).

Niğde-Misli Ovası Türkiye'nin başta gelen patates üretim merkezlerinden biri olup kaba bünyeli, geçirgen ve faydalı su kapasiteleri düşük olan topraklara sahiptir. Ovada sulama suyu yeraltısuyundan sağlanmaktadır. Faydalı su kapasitesinin düşük oluşu sık aralıklarla sulama yapmayı gerektirmekte; bu durum ise gereğinden fazla sulama suyu kullanılmasına sebep olmaktadır. Fazla sulama suyu kullanımı ve yörede gereğinden fazla kimyevi gübre kullanılması maliyeti artırmaktadır (Kara ve ark., 1989). Bu araştırmanın amacı, Misli Ovası topraklarının faydalı su kapasitelerini tesbit ederek ekonomik bir sulama yapmak için gerekli kriterleri belirlemektir.

MATERYAL ve METOD

Niğde-Misli Ovası, Niğde ilinin kuzeyinde 38°00' ve 38°30' kuzey enlemleri ile 34°30' ve 35°00' doğu boylamları arasında yer alır. Alanı, dağlık kısımlarınki 820 km², ovalık kısımlarınki 347 km² olmak üzere toplam 1167 km²'dir. Misli Ovası batıdan Melendiz dağları ile; kuzey, güney ve doğudan da tatlı eğimli sırtlarla çevrilmiştir. Misli Ovası, Niğde

ve Nevşehir il sınırları içerisinde kalmakta olup doğusu Kayseri il sınırındadır (Şekil 1). Araştırma sahası Misli Ovası'nın bir bölümünü teşkil eden Gölcük düzlüğünün Niğde il sınırları içerisinde kalan kısmında bulunmakta olup Niğde'ye 30 km mesafededir. Rakım 1300 m civarındadır. Niğde-Misli Ovası kapalı bir havza olup yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı geçen tipik karasal iklime sahiptir. Yıllık ortalama yağış 338.3 mm, ortalama sıcaklık 11°C'dir.

Alan itibarıyla Misli Ovası'nda ilk sırayı regosol topraklar almaktadır. Daha küçük sahalarda allüviyal, kollüviyal ve kahverengi topraklar da mevcuttur (TOPRAKSU, 1972). Araştırma sahasının büyük bir bölümü regosol topraklardır. Bu topraklar profil oluşumları zayıf genç topraklardır. Kaba bünyeli ve fazla geçirgen olan bu toprakların su tutma kapasiteleri düşüktür.

Araştırma sahası topraklarının faydalı su kapasitelerini ve bazı özelliklerini tesbit etmek üzere gerekli analizleri yapabilmek için 20 adet profilden toprak örnekleri alınmıştır. Toprak örneklerinin alındığı yerler Şekil 2'de verilen haritada görülmektedir. Toprak profillerinin yerlerinin seçiminde, araştırma sahasını temsil edebilmeleri, farklı bünyeye sahip olmaları ve sulu tarım yapılması göz önünde bulundurulmuştur.

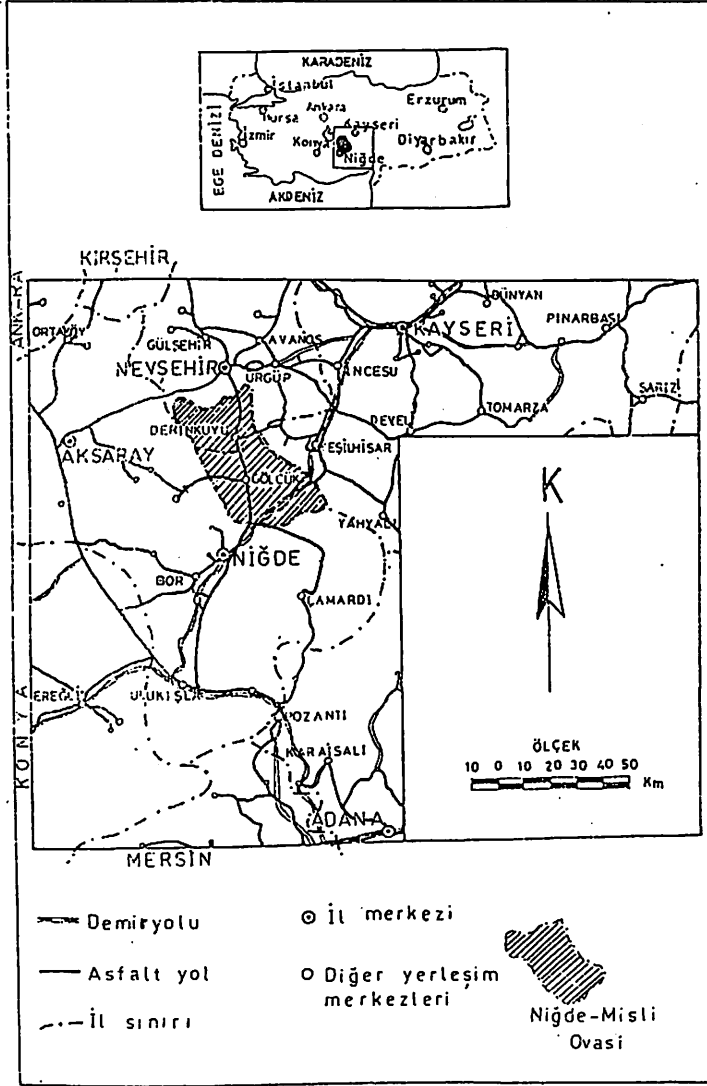
Toprakların bazı kimyasal ve fiziksel özelliklerini tayin etmek amacıyla profillerin değişik derinliklerinden bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Hacim ağırlığı ile toprakların 1/10 atm ve 1/3 atm kuvvetle tuttıkları nem değerlerinin tayininde bozulmamış toprak örnekleri kullanılmıştır. Toprakların diğer özellikleri bozulmuş örneklerde tayin edilmiştir.

Bozulmamış toprak örnekleri, 100 cm³ haciminde ucu çelikleştirilmiş keskin metal silindirlerin istenilen derinliklere çakma başlığı yardımıyla çakılması suretiyle alınmıştır. Örnekler alındıktan sonra silindirlerin alt ve üst yüzeyleri düzeltilerek plastik kapak ile kapatılmıştır.

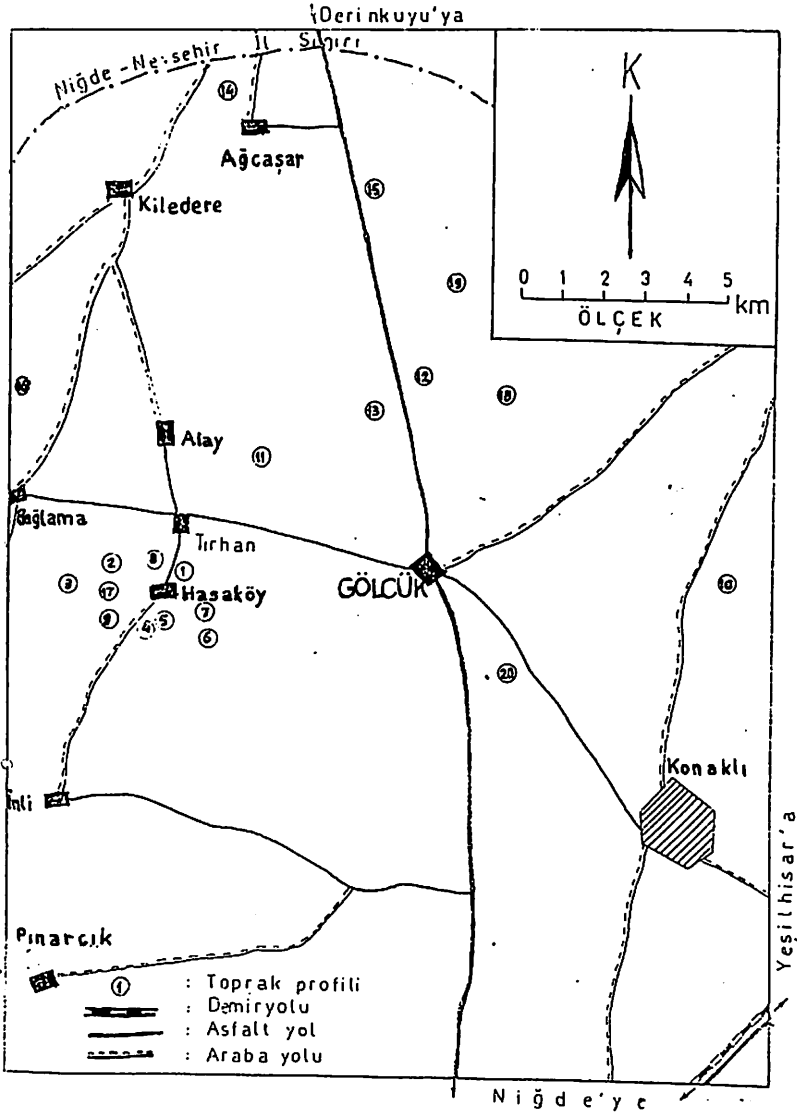
Toprak reaksiyonu (pH), saturasyon ekstraktında cam elektrotlu pH metre kullanılarak (Sağlam, 1978); elektriki iletkenlik, elektriki iletkenlik aleti kullanılarak tayin edilmiştir (USDA, 1954). Kireç miktarı Scheibler kalsimetresi ile volümetrik metotla; organik madde miktarı, Smith-Weldon metoduna göre tayin edilmiştir (Sağlam, 1978).

Tekstür tayini; Bouyoucos'un hidrometre metoduyla yapılmıştır (Demiralay, 1981). Tekstür sınıfları tekstür üçgeninden bulunmuştur (USDA, 1954). Özgül ağırlık; piknometre metoduyla tayin edilmiştir (Jacobs ve Reed, 1965). Hacim ağırlığı; hacmi 100 cm³ olan bozulmamış top-

NIĞDE MISLI OVASI TOPRAKLARININ FAYDALI SU KAPASİTELERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA



Şekil 1. Niğde-Misli Ovasi'nin Türkiye'deki yeri.



Şekil 2. Toprak örneklerinin alındığı profillerin yerlerini gösterir harita.

rak örneği alma silindirleri kullanılmak suretiyle tayin edilmiştir. Porozite; toprak örneklerinin özgül ağırlık ve hacim ağırlığı değerlerinden hesap yolu ile bulunmuştur. Hidrolik İletkenlik (Kondaktivite); bozulmuş toprak örneklerinde sabit su seviyesi metodu ile tayin edilmiş (USDA, 1954) ve suyun viskozitesi dikkate alınarak Munsuz'un (1982) belirttiği şekilde 20°C'ye göre ayarlanmıştır. Saturasyon yüzdesi; toprağı satüre hale getirmek için sarfedilen su hacmine, kuru ağırlık esasına göre ihtiva ettiği nemin ilave edilmesi ile bulunmuştur (USDA, 1954).

Nem tayini, laboratuvarında gravimetrik metodla yapılmıştır. Farklı tutulma kuvvetlerindeki toprak nem değerleri bozulmuş toprak örneklerinde 0.06 atm, 1/10atm, 1/3 atm, 1 atm kuvvetle tutulan nem miktarları poroz levhalı basınç aletinde; 2 atm ve 15 atm kuvvetle tutulan nem miktarları ise basınçlı membran aletinde tayin edilmiştir (USDA, 1954). Bozulmamış toprak örneklerinde ise 1/10 atm ve 1/3 atm kuvvetle tutulan nem miktarları poroz levhalı basınç aletinde tespit edilmiştir.

Tarla kapasitesi (1/3 atm) ile solma noktası (15 atm) nem değerlerinin farkı alınarak toprakların faydalı su kapasiteleri hesaplanmış ve bu değerler, yörede patates için tesbit edilen 40 cm'lik kök bölgesi derinliği için hacim yüzdesi ve su derinliği (mm) olarak ifade edilmiştir.

Suyun toprak tarafından tutulma kuvvetlerinin cm su sütunu (cmSS) karşılıklarının logaritmik değerleri hesaplanarak bulunan pF değerleri ordinatta, hacim yüzdesi olarak toprak su oranları da apsiste gösterilmek suretiyle pF eğrileri elde edilmiştir. pF eğrilerindeki pF değerleri arasındaki nem yüzdesi farkından yararlanılarak büyük, orta ve küçük gözenek oranları bulunmuştur.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Araştırma sahası topraklarında saturasyon ekstraktında pH değerleri 7.67 ile 8.46 arasında; elektriki iletkenlik (25°C'de) 362 ile 2285 micromhos/cm arasında değişmektedir. Söz konusu toprak örneklerinde kireç miktarı % 0.1 ile % 16.9 arasında; organik madde miktarı ise % 0.07 ile % 1.39 arasında bulunmuştur. Bu sonuçlara göre topraklar kalemli reaksiyonlu, tuzsuz, bitki kök bölgesi derinliğinde kireç miktarı az ve organik maddece fakir olarak nitelendirilebilir.

Profillerin farklı derinliklerinden alınan toprak örneklerinde kum % 41.6 ile % 96.8 arasında; kil % 2.0 ile % 40.2 arasında; silt ise % 1.2 ile % 32.0 arasında değişmektedir. Hakim tekstür sınıfı kumlu tın (SL)'dir.

Özgül ağırlık 2.40 ile 2.82 g/cm³ arasında değişmekte olup ortalama 2.66 g/cm³'tür. Toprakların hacim ağırlığı 1.02 ile 1.79 g/cm³ arasında değişiklik gösterip ortalama 1.34 g/cm³'tür. Porozite % 35.6 ile % 62.1 arasında değişmekte (ortalama % 49.8)'dir. Hidrolik iletkenlik (20°C'de) ortalama 7.83 cm/saat'tir. Araştırma sahası topraklarının saturasyon yüzdeleri % 21 ile % 72 arasında değişmekte (ortalama % 39)'dir. Bu fiziksel analiz sonuçları, kaba bünyeli topraklar için literatürlerde verilen sınır değerleri içinde kalmaktadır.

Profillerin farklı derinliklerinden alınan toprak örneklerinde 0.06 atm, 1/10 atm, 1/3 atm, 1 atm, 2 atm ve 15 atm kuvvetle tutulan nem yüzdeleri tayin edilerek söz konusu değerlerden 40 cm kök derinliği için farklı tansiyonlarda tutulan nem yüzdeleri hesaplanmış ve Cetvel 1'de verilmiştir. Cetvel 1'deki tarla kapasitesi ile solma noktası nem yüzdeleri farkı söz konusu toprak için faydalı su kapasitesi olarak hesaplanmıştır. Ayrıca Cetvel 1'de verilen nem sabitelerinin pF değerleri dikkate alınmak suretiyle toprakta gözeneklerin büyüklüklerine göre dağılımları bulunmuş ve Cetvel 2'de verilmiştir.

Cetvel 2'de görüldüğü gibi, 40 cm kök derinliğinde, hacim esasına göre ortalama değerler olarak tutulan nem tarla kapasitesinde % 22.17; solma noktasında % 12.35 bulunmuştur. Faydalı su kapasitesi, hacim esasına göre % 15.56 ile % 5.53 arasında değişmekte (ortalama % 9.82); su derinliği olarak 62.2 mm ile 22.1 mm arasında değişmekte (ortalama 39.9 mm)'dir.

Cetvel 2'deki faydalı su kapasitesi (% Hacim) değerlerinin frekans dağılımı Cetvel 3'de verilmiştir. Söz konusu cetvel incelendiğinde faydalı su kapasitesi değerlerinin ortalama değer civarında dağıldığı gözlenmektedir. Ortalamadan düşük değerlerin, yüksek değerlerden daha fazla olduğu da görülmektedir.

Cetvel 1 ve 2 incelendiğinde toprak bünyesi (tekstürü) ağırlaştıkça su tutma kapasitenin arttığı görülmektedir. Ancak belli bir tansiyonda su tutma kapasitesinin yüksek olması faydalı su kapasitesi hakkında yeterli bir fikir vermemektedir. Arzu edilen husus faydalı su kapasitesinin yüksek olmasıdır. Araştırma sahası topraklarının faydalı su kapasiteleri incelendiğinde dikkati çeken husus su tutma kapasitesi yüksek olan toprakların faydalı su kapasitelerinin aynı oranda yüksek olmadığıdır.

Cetvel 2. Araştırma Sahası Topraklarında 40 cm Kök Derinliği için Karakteristik Nem Sabite Değerleri ve Gözeneklerin Dağılışı

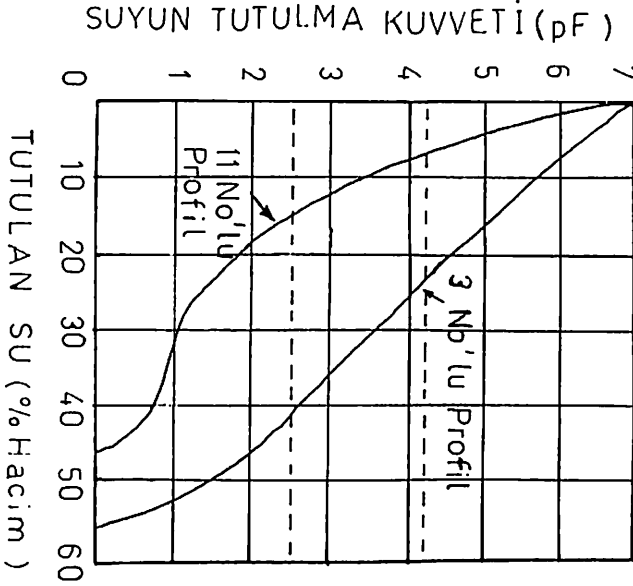
Profil No	Porozite (%)	Hacim Ağırlığı (g/cm ³)	Tarla Kapasitesi		Solma Noktası		Faydalı Su			Gözeneklerin Dağılışı (%)		
			Nem Yüzdesi		Nem Yüzdesi		Nem Yüzdesi		Su Derinliği (mm)	Büyük (Kaba)	Orta	Küçük
			% Ağır.	% Hacim	% Ağır.	% Hacim	% Ağır.	% Hacim				
			Eşdeğer Gözenek Çapı (Mikron)									> 10
1	55.7	1.18	21.01	24.79	12.13	14.31	8.88	10.48	41.9	30.91	10.48	14.31
2	51.0	1.31	16.60	21.74	9.07	11.87	7.53	9.86	39.4	29.26	9.86	11.88
3	54.9	1.23	32.21	39.62	20.93	25.75	11.28	13.87	55.5	15.28	13.87	25.75
4	46.0	1.42	17.20	24.42	10.08	14.31	7.12	10.11	40.4	21.58	10.11	14.31
5	48.2	1.37	19.69	26.97	11.33	15.52	8.36	11.45	45.8	21.23	11.27	15.52
6	49.3	1.32	18.08	23.86	10.36	13.67	7.72	10.19	40.8	25.44	10.19	13.67
7	50.2	1.32	22.27	29.39	12.69	16.75	9.58	12.64	50.6	20.81	12.64	16.75
8	48.8	1.38	17.61	24.30	10.46	14.43	7.15	9.87	39.5	23.70	9.87	14.43
9	52.6	1.24	21.59	26.77	12.27	15.22	9.27	11.55	46.2	25.83	11.55	15.22
10	46.9	1.37	9.85	13.49	4.85	6.65	5.00	6.84	27.4	33.41	6.84	6.65
11	46.8	1.44	10.38	14.95	5.00	7.20	5.38	7.75	31.0	31.85	7.75	7.20
12	51.6	1.29	10.27	13.25	5.98	7.72	4.29	5.53	22.1	38.35	5.53	7.72
13	52.0	1.26	16.94	21.35	7.38	9.30	9.56	12.05	48.2	30.65	12.05	9.30
14	44.2	1.46	9.50	13.87	4.34	6.33	5.16	7.54	30.2	30.33	7.54	6.33
15	48.8	1.34	12.37	16.58	6.11	8.19	6.26	8.39	33.6	32.22	8.39	8.19
16	52.5	1.15	15.30	17.60	7.91	9.10	7.39	8.50	34.0	34.90	8.50	9.10
17	48.2	1.36	25.62	4.84	14.18	19.28	11.44	15.56	62.2	13.36	14.56	19.28
18	50.9	1.31	11.00	14.42	5.92	7.76	5.08	6.66	26.6	36.48	6.66	7.76
19	45.1	1.48	10.53	15.59	5.77	8.54	4.76	7.05	28.2	29.51	7.05	8.54
20	46.8	1.45	17.66	25.60	10.47	15.18	7.189	10.42	41.7	21.20	10.42	15.18
ort.	49.5	1.33	16.78	22.17	9.36	12.35	7.42	9.82	39.3	27.32	9.82	12.35

Cetvel 3. Araştırma Sahası Topraklarının Faydalı Su Kapasitesi (% Hacim) Değerlerinin Frekans Dağılımı

Sınıflar	Sınıf Değerleri	Frekans	
		İşaretle	Rakamla
5.50 - 6.75	6.13	/	2
6.76 - 8.01	7.39	////	4
8.02 - 9.27	8.65	//	2
9.28 - 10.53	9.91	/////	6
10.54 - 11.79	11.17	//	2
11.80 - 13.05	12.43	//	2
13.06 - 14.31	13.69	/	1
14.32 - 15.57	14.95	/	1
TOPLAM		20	20

Büyük, orta ve küçük gözeneklerin dağılışı 40 cm kök derinliği için sırayla % 27.32, % 9.82 ve % 12.35 bulunmuştur. Bitkilerin kullanılabileceği su orta gözeneklerde tutulmaktadır. Büyük gözenek miktarının fazla olması, suyun tutulmayarak derinlere doğru kolayca hareket edebileceğini gösterir. Büyük gözenek miktarının en fazla olduğu 12 No'lu profile faydalı su kapasitesinin en az olması bu görüşü desteklemektedir.

pF eğrileri, toprakların nem muhtevaları hakkında bilgi edinilmesi ve mukayese edilmesinde kullanılan karakteristik eğrilerdir. Araştırma sahası topraklarında 40 cm kök derinliği için farklı bünyelere sahip 3 ve 11 No'lu profil topraklarına ait pF eğrileri Şekil 3'de verilmiştir. Söz konusu şekilde tarla kapasitesi ($pF=2.54$) ve solma noktası ($pF=4.20$) değerleri kesik çizgiler halinde belirtilmiştir. Bu çizgilerin pF eğrisini kestiği noktalardan apsise dikler inip arasındaki fark alındığında bu değer, hacim yüzdesi olarak o toprak için faydalı su kapasitesini verir. Bu aynı zamanda orta gözeneklerin yüzde miktarıdır. Kaba bünyeli bir toprakla ağır bünyeli bir toprağın pF eğrileri birbirinden hayli farklıdır (Şekil 3). 3 No'lu profile ait toprağın % kil miktarı fazla; 11 No'lu profile ait toprağın ise % kum miktarı fazladır.



Şekil 3. Misli Ovası'na ait toprakların pF eğrileri (Derinlik: 0-40 cm).

Elde edilen bu sonuçlardan şu yargıya varılabilir: Kaba bünyeli geçirgen ve faydalı su kapasiteleri düşük olan Misli Ovası toprakları sık aralıklarla sulama yapmayı gerektirmektedir. Bu durum, su kayıplarını artırarak gereğinden fazla su verilmesine sebep olmaktadır. Sulama suyunun yeraltısuyundan sağlandığı yörede sık aralıklarla sulama yapılması ve fazla su verilmesi maliyeti artırmaktadır.

Araştırma sahası topraklarının faydalı su kapasitesinin artırılmasına çalışılmalıdır. Bu maksat için değişik metodlar uygulanabilir. Bilindiği gibi organik madde topraklarda su tutma kapasitesini artırmaktadır. Ahır gübresi kullanılırsa çok yönlü fayda sağlanabilir. Faydalı su kapasitesini artırmak maksadıyla toprağa perlit vb. maddeler de ilave edilebilir.

Misli ovası topraklarının faydalı su kapasiteleri düşük olduğuna göre ekonomik bir sulama yapabilmek için su tüketimi az olan bitkiler veya etkili kök derinliği fazla olan bitkiler yetiştirilmelidir. Yörede yaygın olarak tarımı yapılan patates bitkisinin hem ekili kök derinliği az (40 cm) hem de su tüketimi fazladır.

KAYNAKLAR

- Balcı, A., 1968. "Drenajda Uygun Dren Derinlikleri ve Dren Aralıkları Üzerinde Araştırmalar" (Basılmamış). Ege Üniv.Ziraat Fak. Kültürteknik ve Zirai İnşaat Kürsüsü, Bornova-İzmir.
- Demiralay, İ., 1981. "Toprak Fiziği Tatbikat Notları (Ders Notu)". Atatürk Üniv. Ziraat Fak., Erzurum.
- Kara, M., 1983. "Sulama-Kurutma, Cilt 1, Tarım Arazilerinin Sulanması". Akdeniz Üniv. Isparta Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 5, Isparta.
- Jacobs, H.S. ve Reed, V.E., 1965."Toprak Laboratuvar Tatbikatı Kitabı (Tercüme: Baykan, Ö.L., Berkmen, İ. ve Öğüş, L.)". Atatürk Üniv. Toprak İlmi Kürsüsü, Erzurum.
- Kara, M., Şimşek, H. ve Çiftçi, N., 1989."Niğde-Misli Ovası'nda Yapılan Patates Tarımında Tarla Sulama Randımanı Üzerine Bir Araştırma". Selçuk Üniv.Araştırma Fonu Proje No: ZF-86/074, Konya.
- Munsuz, N., 1982."Toprak-Su İlişkileri". Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 789. Ankara Üniv. Basımevi, Ankara.
- Sağlam, M.T., 1978. "Toprak Kimyası Tatbikat Notları (Ders Notu)". Atatürk Üniv. Ziraat Fak., Erzurum.
- Sönmez, N., Balaban, A. ve Benli, E., 1981. "Kültürteknik" Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 761, Ankara.
- Topraksu, 1972. "Niğde İli Toprak Kaynağı Envanter Haritası". TOPRAKSU Genel Müdürlüğü Yayınları: 278, Ankara.
- Usda, Soil Survey Staff, 1951. "Soil Survey Manuel". USDA Handbook No: 18, USDA Agricultural Research Administration, Washington.
- Usda, Salinity Laboratory Staff, 1954. "Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils". Agricultural Handbook No: 60.