

Daphan Ovası Topraklarının Sulu Arazi Tasnif Standartlarına Göre Sınıflandırılması ve Toprak Koruma Önlemlerinin Seçimi

Ali Kılıç ÖZBEK

DSİ 8. Bölge Müdürlüğü 25100/ Erzurum

Geliş Tarihi : 09.10.2002

ÖZET: Bu çalışmada; Kuzgun barajından sulanacak olan, Daphan ovası topraklarının sulu arazi tasnif standartlarına göre sınıflandırılması ve kullanım potansiyellerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Daphan ovası topraklarını sınırlayan en önemli faktörler arasında ağır bünye, yetersiz toprak derinliği, mikro topografya, taşlılık ve tesviye gelmektedir. İnceleme alanında; 490 ha arazi 1.sınıf, 18 538 ha arazi 2. sınıf, 10 851 ha arazi 3. sınıf, 495 ha'ı 4. sınıf sulanabilir ve 1 322 ha arazi ise 5. sınıf (geçici olarak sulanamaz) arazi olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen arazi sınıflarına göre topografik eğimi %2-12 ve toprak profil derinliği 0-90 cm arasında olan Daphan ovası tarım arazilerinde bitki artıklı tarım, düzce eğrili tarım, şeritsel tarım ve yağmurlama sulama yönteminin seçimi gibi teknik ve kültürel toprak koruma önlemleri alınmalıdır.

Anahtar kelimeler: Daphan ovası, sulu tarım arazi sınıflandırma, bitki artıklı tarım, eğim

Classification of Daphan Plain Soils Based on Irrigated Land Classification Standards and Selection of Soil Conservation Methods

ABSTRACT: This study was undertaken to classify Daphan plain soils according to irrigated land classification standards and to define land use potential of the plain. The most important factors that limit the use of plain soils are heavy- texture, limited soil depth, micro relief, stoniness and land clustering. In the study area, 490 ha land has been classified as 1. Class, 18 538 ha land as 2. Class, 10 851 ha land as 3. Class, 495 ha land as 4. Class irrigatable, and 1 322 ha land as 5. Class (non- irrigatable temporarily).

It was suggested that farming with plant residues and contour farming techniques should be adapted, and spring irrigation methods should be used for soil conservation purposes in the plain in which slope varies 2-12% and soil depth 0-90 cm.

Keywords: Daphan plain, irrigated land classification standart, plant residue farming, slope

GİRİŞ

Sulamaya; tarımsal üretimde birim alandan elde edilen ürün miktarının artırılmasında uygulanan temel bir girdidir. Yetersiz teknoloji ve girdi kullanımının olumsuz etkilerinin yanı sıra, toprak idaresindeki yanlış uygulamalarda birim alandan elde edilen ürün miktarını ve kalitesini önemli derecede etkilemektedir. Bu nedenle, tarım alanlarının mevcut potansiyellerini ortaya koyabilmek ve en ideal kullanım şeklini belirlemek yatırım uygulamalarının planlamasında büyük önem taşımaktadır.

Sulamaya açılacak alanlarda; uygun toprak ve su koruma tekniklerinin seçilmesi ve toprak özelliklerine bağlı olarak, sulama yöntemlerinin planlanmasında o bölgeye ait toprak etüt ve haritalama çalışmalarının yapılması ve bunların yorumlanmasına kesinlikle ihtiyaç duyulmaktadır.

Sulama öncesi proje alanı toprak kaynaklarının sulamaya uygunluk derecelerinin ve kapladıkları alanların saptanmasında, Sulu Arazi Tasnif (SAT) sınıflaması kullanılmaktadır (Toprakoğlu,1974 ve Gülsün,1984). SAT sınıflama sistemine göre sulamaya açılacak ve işletilecek alanlar; sulamaya uygunluk derecelerine göre 6 sınıfa ayrılmaktadırlar; i) sulama sonunda toprak aşınımının en az düzeyde olduğu ve yöreye uygun her türlü bitkinin yetişmesine olanak tanıyan 1. sınıf; ii) topografya ve kısıtlı toprak derinliği açısından toprak aşınımını önlemek amacıyla özel sulama yöntemi ve toprak koruma önlemleri gerektirecek 2.sınıf, iii) toprak, topografik ve drenaj yetersizliklerinin

2.sınıf arazilerden daha fazla olduğu ve hatta eğim derecesine bağlı olarak toprak aşınımına karşı duyarlı olan 3.sınıf ve iv) özel bitkilerin (çayır-mera, bağ ve bahçe) yetiştirilmesine olanak tanıyan 4.sınıf sulanabilir arazilerden oluşmaktadırlar. Ayrıca, özel yatırımlardan sonra sulanabilecek 5.sınıf (geçici olarak sulanamaz) ve diğer arazi sınıflarının en kötü koşullarını bile karşılayamayan aşırı derecede aşınmış ve bozuk topografyalı 6.sınıf arazilerde bu sınıflama içerisinde yer almaktadırlar.

SAT çalışmalarında, sulu tarıma açılacak arazilerin toprak (bünye, toprak derinliği, yarıyışlı nem kapasitesi vb), topografik (eğim derecesi, eğimin yönü, taşlılık, arazi tesviyesi), yetiştirilecek bitki çeşidi, sulama suyunun kaynağı ve kalitesi gibi özellikleri ayrıntılı olarak tespit edilmelidir (Gülsün,1984). Bu özelliklerin saptanması ile SAT standartlarına göre tarım topraklarının sınıflandırılması, sulama ile birlikte toprakların su erozyonuna karşı korunması ve suyun ekonomik olarak kullanılması için alınabilecek kültürel ve teknik toprak koruma yöntemlerinin seçilmesi ve uygulanmasına yardımcı olacaktır (Anon,1996).

Genel olarak toprakları su erozyonuna karşı koruma önlemlerinin çeşit ve derecesini belirlenmesinde; toprak özellikleri ile topografik özelliklerinin detaylı belirlenmesi önemli bir rol oynamaktadır (Sönmez,1994; Taysun ve ark.,1995). Toprak profil derinliğinin 0-30 ve 0-45 cm'lerde toprakla karışık kum ve çakılla sınırlı olduğu alanlarda; toprakların tekstür, organik madde

içeriği, aşınmaya-taşınmaya karşı duyarlılığı ve agregat stabilitesi gibi fiziksel özelliklerinin yanı sıra arazinin eğim derecesi, taşlılık gibi topografik faktörlere bağımlı olarak, sulama sonucu toprak kaybını önlemek için bitki artıklı ve düzeç eğrili tarımın faydalı olacağı ifade edilmiştir (Anon,1996). Bu ifadeye göre toprak profil derinliği dikkate alınarak sulama yapılacak alanlarda toprak aşınma ve taşınmasını hızlandırmayacak gerekli sulama yöntemlerinin seçilmesi yararlı olacaktır. SAT sınıflamasına göre toprak derinliği kısıtlı olan alanlarda tesviye eğrilerine paralel sürüm ve yonca gibi toprak örtücü bitkilerin yetiştirilmesinin toprak koruma açısından yararlı olacağı da vurgulanmıştır (Gülsün,1984).

Sulu arazi tasnif standartlarına göre, toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yanı sıra topografik faktörlerde sulamaya açılacak alanların sınıflandırılmasında ayırt edici karakteristiklerden olup, sulama ve toprak koruma yöntemlerinin seçiminde doğrudan etkilidirler. Taysun ve ark.,(1996)'ya göre Türkiye topraklarının yaklaşık 2/3'ü eğim derecesi bakımından toprak işlemeli tarıma uygun olmadığı ifade edilmektedir. Buna göre, sulanacak alanlarda, SAT standartlarına göre % 12'den fazla eğime sahip arazilerin, toprak işlemeli tarım için gerekli teknik önlemler alındıktan sonra sulanması veya doğal örtüye bırakılmasının uygun olacağını ifade edilmektedir. Eğim derecesinin % 6-10 arasında değiştiği normal ve kompleks eğime sahip arazilerde ise tesviye eğrilerine paralel karık sulama ve yüksek işletme basıncı ile yağmurlama sulama yöntemlerinin seçiminin toprakları su erozyonuna karşı koruyabileceği rapor edilmiştir. (Anon,1996).

Sulamaya açılacak alanlarda eğim derecesinin % 6-10 arasında değiştiği alanlarda toprak aşınımını önlemenin bir başka yolu da, iklim koşullarına bağlı olarak planlanacak bitki paternin de, yonca ve çayır gibi örtü bitkilerinin yer almasının gerekliliği ifade edilmektedir. (Ağah,1995).

Topografik eğimin % 15'den fazla olduğu alanlarda yüksek kazanç sağlayan bitkilerin yetiştirilmesine olanak sağlayabilmek için teraslanmanın oldukça iyi bir toprak ve su koruma önlemi olduğu ifade edilmiştir. Ancak teras yapımını kısıtlayan en önemli etkenlerin eğim ve toprak derinliği olduğu ve derinliği az olan topraklarda gerekli sırt yüksekliğinin oluşturulamadığı belirtilmiştir (Sönmez,1994).

Sulamaya açılmış alanlarda karık ve yağmurlama sulama yöntemleri ile oluşabilecek erozyonu kontrol altına alabilmesi için; sediment tutma havuzları ve vejetatif filtrelerin tesis edilmesi, toprak işleminin azaltılması ve uygun bir işletme basıncının seçilmesi gibi toprak koruma önlemlerinin erozyon kontrolü açısından yararlı olacaktır (Öztürk,1995).

Toprak derinliği, ağır bünye, eğim derecesinin yüksek olması gibi yetersizliklere sahip olan ve sulu tarım yapılmaya başlanan Daphan ovası arazilerinin

temel toprak etütleri (Akgül,1994a) tarafından da yapılmış olup yoğun tarımsal uygulamalarda en önemli sorunun ağır bünye olacağı ifade edilmiştir.

Bu çalışmanın amacı, 11 711 ha'ı sulamaya açılmış ve geri kalan 22 816 ha'ı ise yakın bir gelecekte sulamaya açılacak olan Daphan ovası topraklarının, sulu arazi tasnif standartlarına göre sınıflandırmak ve ova toprakları için en uygun toprak koruma yöntemleri belirlemektir. Ayrıca bu çalışma, ilk kez sulu tarımla karşılaşan yöre çiftçisini su erozyonuna karşı bilinçlendirmek ve uygun sulama yönteminin seçiminde erozyon etmeninin de öncelikle düşünülmesi gereken bir faktör olması açısından da önemlidir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırma, Erzurum şehir merkezinin 25 km batısında yer alan Daphan ovası toprakları üzerinde yürütülmüştür. Kuzgun barajı tarafından sulanacak olan etüt alanı, Fırat havzasının membasında bulunmakta olup Karasu çayı sağ sahili boyunca 10-12 km genişliğinde bir şerit halinde batıya doğru uzanarak Küçükgeçit köprüsüne kadar olan arazileri kapsamaktadır. Daphan ovası, Aşkale ve Ilica ilçe sınırları dahilinde olup yüzölçümü SAT sınıflama sistemine göre 34 527 ha'dır (Anon,1979b).

Kuzeyi çeşitli yükseklikteki dağlarla çevrili olan ova arazilerinin fizyografik yapısı, kuzeydeki tepe ve sırtların eteklerinden başlayarak güneye doğru ve batıda ise Serçeme çayına doğru uzanan yamaç arazilerde % 4-12 arasında normal eğime ve yamaç arazilerin güneyi ile Karasu çayı arasında kalan arazilerde ise % 1-4 arasında kompleks eğime sahip taban arazilerden oluşan bir görünüm içerisinde.

Karasal iklimin hüküm sürdüğü proje alanında yıllık ortalama sıcaklık 6 C°, yıllık yağış 447,2 mm, yıllık buharlaşma 1059 mm ve 50 cm toprak derinliğindeki ortalama toprak sıcaklığı 8 C° olup, deniz seviyesinden yüksekliği 1750-1850 m'ler arasında değişmektedir (Anon, 1979a)

Sulu arazi tasnif standartlarına göre toplam 34 527 ha'lık etüt alanına sahip Daphan ovasında projeli koşullarda planlanan bitki paterninde ; hububat(% 20), şekerpancarı (% 10), patates (% 8), ayçiçeği (% 5), soğan (%5), yonca (%40) lahanası (% 2) ve kavak (%2) gibi bitkilerin sulanması planlanmıştır (Anon, 1979a).

Metot

Daphan ovasının sulu arazi tasnif standartlarına göre sınıflandırılması Gülsün (1984) ve Toprakoğlu (1974)'e göre yapılmış ve araziler sulamaya uygunlukları bakımından 6 sınıfa ayrılmıştır. Sınıflandırmada kullanılan standart haritalama sembolleri Tablo 1 ve sulu arazi sınıflandırma standartları da Tablo 2'de verilmiştir.

Arazilerin topografik eğim dereceleri 1/ 25 000 ölçekli orijinal topografik haritalar ve nivelman aletleri

kullanılarak arazide belirlenmiştir. Aynı şekilde inceleme alanının taşlılık, toprak profil derinliği, arazi kullanma durumu, toprakların renk ve yapıları arazi gözlemlerine göre tespit edilmiştir. Sulamaya açılacak toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemede Anon (1995)'deki donelerden geniş ölçüde yararlanılmıştır.

Toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinden; tane büyüklük dağılımı Bouyoucous hidrometre

yöntemiyle, tarla kapasitesi 1/3, solma noktası 15 atmosferik basınçlı tabla yöntemiyle, yarayıslı nem kapasitesi hesap yöntemiyle, kütle yoğunluğu silindir yöntemiyle, hidrolik iletkenlik sabit seviyeli permeametre setiyle, toprakların pH'ları 1:2.5'lik toprak-su karışımlarında cam elektrotlu pH metre ile ve elektriksel iletkenlikleri saturasyon ekstrasından belirlenmiştir (Soil Survey Staff,1992). Tüm toprak analizleri DSİ Su ve Toprak Laboratuvarında yapılmıştır.

Tablo 1. Sulu Arazi Sınıflandırmasında Kullanılan Standartlar (Gülsün,1984)

SEMBOL	ARAZİ NİTELİKLERİ	1. SINIF	2.SINIF	3.SINIF
s		Toprak		
	Toprak Bünyesi			
	Genel	Kumlu tından killi tına	Tınlı kumdan çok geçirgen kile	Tınlı kumdan geçirgen kile
v	Çok hafif		Tınlı kumdan kaba kuma. Toprak verimliliği ve faydalı su kapasitesini azaltacak kadar kumlu	Tınlı kumdan kaba kuma. Toprak verimliliği ve faydalı su kapasitesini oldukça azaltacak kadar kumlu
L	Hafif	Kumlu tınlar- tın	Kumlu tınlar- tın	Kumlu tınlar- tın
m	Orta	Şiltli tınlar-kili tınlar	Siltli tınlar-kili tınlar	Siltli tınlar-kili tınlar
h	Ağır		Çok geçirgen kil	Geçirgen kil
k	Derinlik; temiz kum,çakıl ve iri çakıl taşına olan derinlik	En az 90 cm	En az 65 cm, Düzlemeden sonra minimum derinlikte kumlu tın veya daha ağır bünye	En az 65 cm, Düzlemeden sonra minimum derinlikte kumlu tın veya daha ağır bünye
O	Faydalı su tutma Kapasitesi	14 cm ve daha fazla	8-14 cm	6-8 cm veya 30 m toprakta 1,5 cm
a	Tuzluluk	Toplam eriyebilir tuz % 0,1-0,2 veya saturasyon ekstraktındaki elektiriksel iletimi (E.C.x 10 ³ -25C°) 4 mmhos/cm'den az. İyi drenaj ve yıkama koşulları altında daha yüksek olabilir.	Toplam eriyebilir tuz % 0,2-0,4 veya saturasyon ekstraktındaki elektiriksel iletimi (E.C.x 10 ³ -25C°) 8 mmhos/cm'den az. İyi drenaj ve yıkama koşulları altında daha yüksek olabilir.	Toplam eriyebilir tuz % 0,1-0,2 veya saturasyon ekstraktındaki elektiriksel iletimi (E.C.x 10 ³ -25C°) 12 mmhos/cm'den az. İyi drenaj ve yıkama koşulları altında daha yüksek olabilir.
A	Sodyumluluk	Değişebilir Na % 2-12 katyon değişim kapasitesi belirlenmemişse ise Na 2,0 me/100 gr'dan az. Çamur halindeki toprakta pH 8,7 ve daha az. Toprak kireçli ve toplam tuz az ise üst 90 cm'nin altında daha yüksek.	Değişebilir Na %15'den az katyon değişim kapasitesi belirlenmemişse ise Na 3,0 me/100 gr'dan az. Çamur halindeki toprakta pH 9 ve daha az. Toprak kireçli ve toplam tuz az ise üst 90 cm'nin altında daha yüksek.	Değişebilir Na % 15'den az katyon değişim kapasitesi belirlenmemişse ise Na 4,0 me/100 gr'dan az. Çamur halindeki toprakta pH 9 ve daha az. Toprak kireçli ve toplam tuz az ise üst 90 cm'nin altında daha yüksek.

Tablo1'in devamı (Gülsün,1984)

Topografya				
SEMBOL	ARAZİ NİTELİKLER	1. SINIF	2.SINIF	3.SINIF
g	Eğim	Genel eğim % 0,1-2 engebesiz ve aynı alan içinde devam etmek üzere oldukça büyük arazilerde % 5 olabilir.	Genel eğim % 2-6 engebesiz ve aynı alan içinde devam etmek üzere oldukça büyük arazilerde % 8 olabilir.	Genel eğim % 6-12 engebesiz ve aynı alan içinde devam etmek üzere oldukça büyük arazilerde % 12 olabilir.
u	Düzleme	0-50 m ³ /da hafriyat veya 0-10 cm/da ortalama kazı ve dolgu (hafif düzleme)	0-50 m ³ /da hafriyat veya 0-10 cm/da ortalama kazı ve dolgu (hafif düzleme)	0-50 m ³ /da hafriyat veya 0-10 cm/da ortalama kazı ve dolgu (hafif düzleme)
c	Yüzeyde çalı örtüsü	% 0,75' çalı ile örtülü	% 75-100'ü çalı ile örtülü	
ç	Yüzeyde ağaç örtüsü (gövdesi 15 cm ve daha geniş çaplı tarımsal değeri olmayan ağaçlar)	5-adet /da	15/30 adet/da	30 ve daha fazla adet/da
r	Yüzey taş ve moloz örtüsü	Toprak yüzeyinde ve sürüm derinliğinde işlemeye engel olmayacak taş ve moloz birikintisi (0-10m ³ /da)	Normal toprak işlemlerini az miktarda güçleştirecek dağılmış taş ve moloz birikintisi (10-25 m ³ /da)	Normal toprak işlemlerini oldukça güçleştirecek dağılmış taş ve moloz birikintisi (25-45 m ³ /da)
d	Drenaj			
o	Yüzeysel drenaj	(Yüzeysel drenaj yetersizliği olan alanlar, sulanabilir nitelikte olup onun derecelendirilmesi yapılmamaktadır. Arazi gelişme durumu ise 2. sınıf limitler içerisinde).		
X Y Z	Derin drenaj	Çiftlik drenajına gerek olmayan toprak ve topografya durumu	Çiftlik drenajına gereksinim gösterecek toprak ve topografya durumunun olası varlığı.	İleri derecede çiftlik drenajına gereksinim gösterecek toprak ve topografya durumunun olası varlığı.
W	Taban suyu	Gözlemlerle saptanan sürekli bir taban suyu ve profil boyunca pas lekeleri veya gri- mavi renkte nemli bir kil tabakası yok.	Taban suyu olabilir,ancak gelişim süresi içinde 120 cm'den yukarı yükselmez. 120 cm dolayında hafif orta derecede pas lekeleri olabilir.	Taban suyu olabilir,ancak gelişim süresi içinde 90 cm'den yukarı yükselmez. 90 cm dolayında hafif orta derecede pas lekeleri olabilir.
f	Taşkın	Taşkın etkisinde değil veya çok az süreli ve çok seyrek taşkın olabilir.	5 yılda bir defadan fazla olmayan, kısa süreli taşkın etkisinde	2 yılda bir defadan fazla olmayan, kısa süreli taşkın etkisinde.

Tablo 2. Arazi sınıflandırılmasında kullanılan standart haritalama sembolleri (Gülsün,1984)

Ana sınıf	Alt Sınıflar	Sulanabilirlik	Tarımsal etkinlikler
1	1	Sulanabilir	Tüm Kültür Bitkileri
2	2s, 2t, 2st, 2d, 2sd, 2std	Sulanabilir	Tüm Kültür Bitkileri
3	3s, 3t, 3st, 3d, 3sd, 3std	Sulanabilir	Tüm Kültür Bitkileri
4	4Ps, 4Pt, 4Pd, 4Pst, 4Pstd	Özel Bitkiler İçin	Çayır
	4F	Özel Bitkiler İçin	Meyve Ağaçları
	4R	Özel Bitkiler İçin	Pirinç
	4V	Özel Bitkiler İçin	Sebze
5	5s, 5t, 5st	Geçici Sulanamaz	Toprak ve Topografya Yetersizliği
	5d, 5sd, 5std	Geçici Sulanamaz	Yetersiz Drenaj
	5L	Geçici Sulanamaz	Çanak Şeklinde Araziler
	5H	Geçici Sulanamaz	Pompajla Sulanabilir
6	6s, 6t, 6d, 6sd, 6std	Sulanamaz	Dağlık ve Kayalık Araziler
Arazi kullanma durumu	C		Sulu tarım
	L		Kuru Tarım
	P		Sulanır Çayır- Mera
	G		Sulanmayan Mera
	B		çalılık veya Ağaçlık
	W		Terk Arazi
	M		Meyve Ağaçları (Kuru)
	F		Meyve Ağaçları (Sulu)
S		Seralar	
Üretim Kapasitesi ve Arazi gelişme Durumu	1,2,3,4 veya 6 rakamları ile gösterilir. Rakamlar, o etmenin arazi sınıfı içindeki durumunu gösterir.		

BULGULAR VE TARTIŞMA

Daphan ovası topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile sulu tarım için temel oluşturan bazı topografik faktörler Tablo 3'de ve tarım arazilerinin sınıflandırılmasında kullanılan haritalama standartlar (Tablo 1) dikkate alınarak hazırlanan sulu tarım arazi sınıflandırma haritası da Ek 1'de verilmiştir. Araştırma alanı topraklarında hafif, orta ve ağır bünye guruplarının tümüne rastlanılmaktadır. Topraklar, üst horizonlarda granüler, alt horizonlarda ise blok yapıdadır. Toprakların profil derinlikler genellikle 150 cm ve daha derin olmasına rağmen ovanın batısında ve kuzeyindeki yamaç arazilerde 0-45 ve bazı kesimlerde de 45-90 cm arasında toprak profilleri kum ve çakılla sınırlıdır.

Ova topraklarının 1:2.5'lik pH'ları 7.6-9.2 arasında değişmektedir. Proje alanı topraklarında sulamaya engel olacak düzeyde tuzluluk ve sodyumluluk problemi bulunmamakta olup elektriksel iletkenlik değerleri 2,5-10, 90 dS/ m arasında değişmektedir.

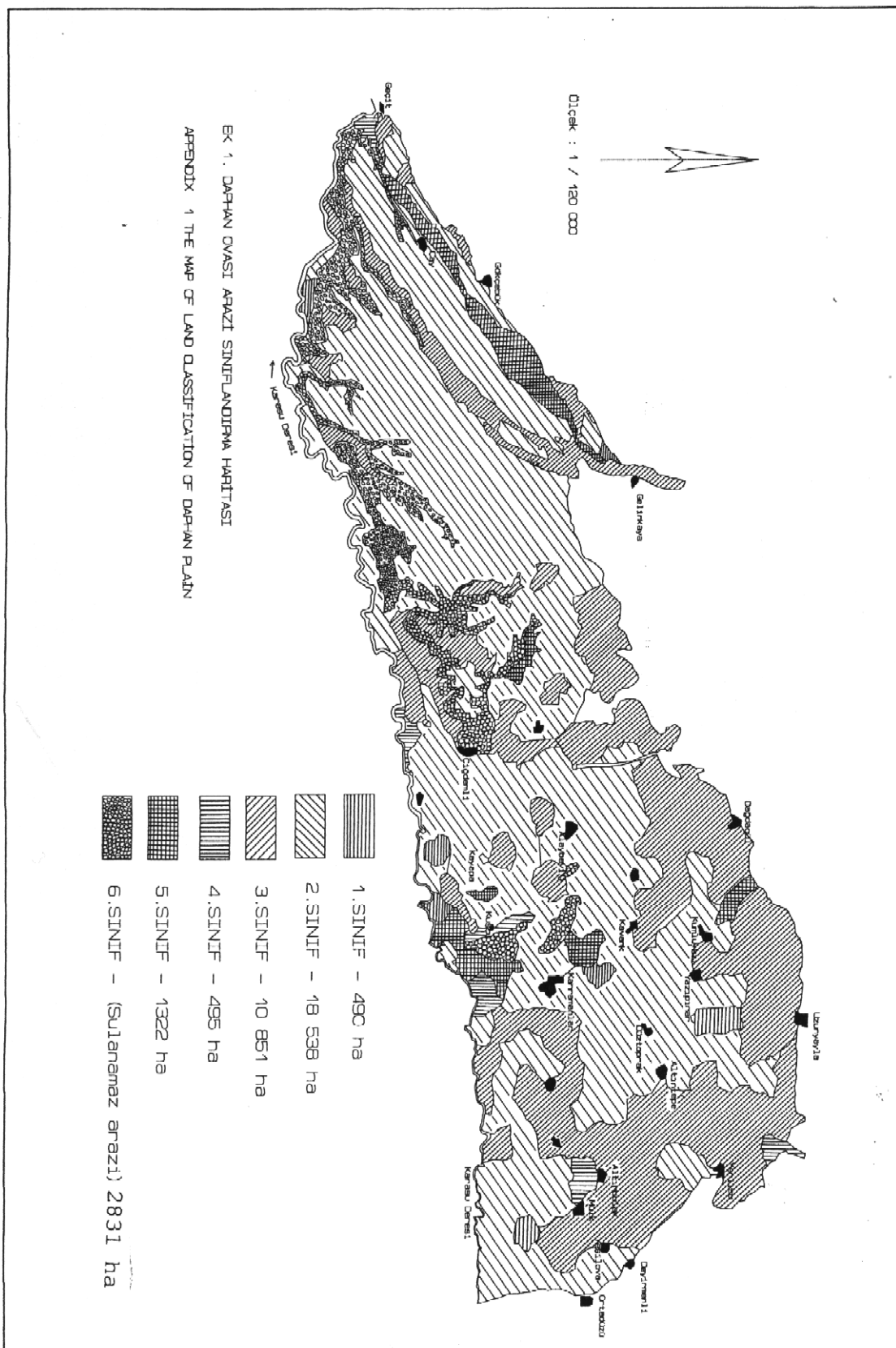
Tarım arazileri sulu tarıma uygunlukları bakımından; 490 ha'ı (genel alanın % 1.42'si) 1. sınıf,

18 538 ha'ı (genel alanın % 53.69'u) toprak ve topografya ve drenaj yetersizlikleri yönünden 2. sınıf, 10851 ha'lık alan (genel alanın % 31.43'ü) aynı yetersizlikler nedeniyle 3. sınıf olarak sınıflandırılmışlardır. Geri kalan 495 ha alan (genel alanın % 1.43'ü) 4. sınıf ve 1 322 ha alan ise (genel alanın, % 3.82'si) taban suyu, tuzluluk, düşük toprak geçirgenliği ve sodyumluluk yönünden 5. sınıf (geçici sulanamaz) arazi olarak derlendirilmiştir. Araştırma alanında 2 831 ha alan ise (genel alanın % 8,20 'si) 6.sınıf (sulanamaz) arazi olarak sınıflandırılmıştır.

Akgül, (1994b)'ye göre yapılan çalışmada, Daphan ovası toprakları bir başka sınıflama sistemi olan Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflamasına göre de değerlendirilerek; ova topraklarında iklim ve toprak özellikleri nedeniyle I. ve II. sınıf arazi bulunmadığı ortaya konulmuştur. Aynı çalışmada mevcut arazilerin yaklaşık % 82'sinde ise gerekli toprak koruma önlemleri alındıktan sonra toprak işlemeli tarıma uygun olacağı belirtilmiştir

Tablo 3. Daphan Ovası Topraklarının Bazı Özellikleri

Ana ve alt sınıflar	Arazi sınıfları		Toprak bünyesi	Topografya ve toprak yeterlilikleri				Hidrolik iletkenlik, cm/h	Kütle yoğunluğu, gr/cm ³	Yarıyışlı nem kap., (30 cm Toprak Der.)	pH 1:2.5	Tuzluluk,(EC), dS/m
	Arazi nitelikleri	Eğim derecesi,%		Taşlılık,m ³ /da	Düzleme, m ³ /da	Toprak derinliği, cm						
1. Sınıf	-	0 - 2	m-L	-	-	>150	1,61-3,12	1,22	4,36	7,9	0.330	
2. Sınıf	k ₁ ,k ₂ ,a ₁ ,r ₁ ,u	0 - 2	h-m	0-10	0-50	90-150 65-90	0,39-2,67	1,15	6,93	7,6	0.250-0.500	
2s	g ₂	2 - 6	m-L	-	-	>150	3,12	1,44	5,95	7,8	0.300	
2st	k ₁ ,k ₂ ,a ₁ ,u ₁ , r ₂ ,g ₂	2 - 6	h-m	0-10 10-25	0-50 50-100	90-150 65-90	1,25	1,32	5,29	8,1	0.700-1.00	
2sd	u ₁ ,a ₁ ,w ₂	0 - 2	h	-	0-50	>150	0,13-0,57	1,24	6,04	7,7	0.660-0.890	
3. Sınıf	k ₁ ,k ₃ ,u ₁ ,r	0 - 2	h	0-10	0-50	90-150 45-65	0,13	1,34	4,54	7,9	0.340-0.660	
3s												
3st	k ₁ ,k ₂ ,k ₃ ,a ₁ ,u ₁ , u ₂ ,r ₂ ,r ₃ ,r ₃ ,g ₂ ,g ₃	6-12	h-m	10-25 25-45	0-50 50-100	90-150 65-90, 45-65	0,13-4,16	1,22	6,91	7,8 - 8,1	0.880-1.00	
3sd	k ₁ ,u ₂ ,a ₁ , a ₂ ,w ₃	0 - 2	h	-	0-50	90-150	0,13-0,30	1,38	6,04	7,9	0.700-1.00	
3std	k ₁ ,u ₁ ,a ₁ ,w ₂ w ₃ , g ₂	2 - 6	h	-	0-50	90-150	0,13-0,39	1,37	6,93	8,1	0.860-1.00	
4. Sınıf	k ₁ ,k ₂ ,g ₂ ,w ₄	2 - 6	h	-	-	90-150 65-90	0,21	1,28	7,69	7,9 -8,5	0.800	
4Pstd												
5. Sınıf	k ₂ ,k ₃ ,r ₂ ,u ₁ ,u ₂ w ₅	0 - 2	h	25-45	0-50 50-100	65-90 45-65	0,13	1,22	6,84	8,1	0.780-0.900	
5d												
5sd	k ₁ ,k ₂ ,k ₃ ,a ₂ ,a ₃ ,A	0 - 2	h	-	-	90-150, 65-90,45-65	0,13-0,39	1,32	5,54	9,2	0.460-1.10	



Sulu arazi tasnif sınıflamasına göre, toprak profil derinliğinin 65-90 cm'lerde (k_2) kum ve çakılla sınırlı olduğu 3 532 ha'lık 2. sınıf ve 45-65 cm'lerde kum ve çakılla (k_3) sınırlı olduğu 7917 ha'lık alan ise 3. sınıf alanlar olarak sınıflandırılmıştır. Toprak profil derinliğinin sınırlı olduğu 2. ve 3. sınıf arazilerde (Ek -1) toprak işleminin tesviye eğrilerine paralel yapılması ve yonca veya çayır gibi toprak örtücü bitkilerin yetiştirilmesi toprak koruma açısından yararlı olacaktır. Ayrıca, bu alanlarda eğim derecesi de dikkate alınarak yağmurlama sulama yönteminin seçilmesi veya karık sulama yapılacaksa karıkların tesviye eğrilerin paralel olarak tesis edilmesi erozyon kontrolü açısından gereklidir. Toprak profil derinliğinin sınırlı olduğu bu alanlarda bitki artıklı tarım gibi kültürel toprak koruma önlemleri araştırma alanı topraklarını su erozyonuna karşı korumak için son derece önemlidir.

Kuzgun barajından sulanan ve sonraki yıllarda tamamı sulanacak olan araştırma alanında; arazi gözlemlerine göre 11 900 ha'lık alanda %2-6 arasında (g_2) 2.sınıf ve 1 966 ha'da ise % 6-12 arasında (g_3) 3. sınıf limitlerde normal eğim belirlenmiştir. Araştırma alanında 157 ha'lık alanda 2. sınıf ve 552 ha alanda da 3. sınıf (j_2, j_3) limitlerde kompleks eğim tespit edilmiştir. Topografik faktörlerden eğim derecesi ve eğim uzunluğu gibi faktörlerin yağış ve sulama suyunun erozyon yaratmadaki gücünü ve toprağın da erozyona karşı duyarlılığını artırmakta ya da azaltmakta olduğu dikkate alındığında Daphan ovasında eğim derecesi yönünden SAT standartlarına göre 2 ve 3. sınıf olarak nitelendirilen alanlarda (Ek- 1) düzeç eğrili tarım ve şeritsel tarım gibi teknik toprak koruma önlemlerinin alınması yararlı olabilir. Düzeç eğrili tarımın % 9 eğime kadar uygulanması durumunda toprak kaybının % 50'ye varan oranlarda azalacağı Sönmez (1994) tarafından rapor edilmiştir.

Sulu tarıma uygunlukları bakımından değerlendirilen Daphan ovası topraklarında ilk kez suyla karşılaşan yöredeki tarım işletmelerinde toprakların su erozyonuyla uzaklaşmasına engel olabilmek için planlanacak ve uygulanacak sulama yönteminin seçiminde eğim derecesi ve erozyon faktörünün de dikkate alınması gerekmektedir. Sulama yöntemi belirlenirken toprakların erozyona duyarlılıkları ile eğim derecesi ve eğimin şekli gibi özelliklerin dikkate alınması ve bunlara göre yöntemin belirlenmesi toprak koruma açısından yararlı olacaktır. Özbek ve Sönmez (1998)'e göre Daphan ovası toprakları erozyona duyarlılık açısından 'kuvvetli' ve 'çok kuvvetli' derecede aşınabilir oldukları da göz önüne alındığında bu alanlarda sulama yöntemi belirlenirken toprağın erozif özelliğinin de dikkate alınması gerekmektedir. Daphan ovası toprakları erozyona duyarlılıkları bakımından, Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflamasına göre yaklaşık % 42'si 'orta' ile 'çok şiddetli' derecede erozyona konu oldukları belirtilmektedir (Akgül , 1994b). Bu nedenle ova topraklarının her iki sınıflama

sistemine göre gerekli toprak koruyucu önlemler alındıktan sonra sulamaya açılmasının gerekliliği açıktır.

Arazi eğiminin % 6-12 (g_3) arasında değiştiği ve toprak profil derinliğinin 45-65 cm 'lerde kum ve çakılla (k_3) sınırlı olduğu toplam 10 851 ha'lık 3.sınıf arazilerde toprak işleminin erozyonu arttıracığı düşünülerek bu alanlarda en az toprak işleme ve %15 eğime kadar güvenle uygulanabilecek şeritsel tarım tekniklerinin toprağı su erozyonuna karşı koruyabileceği düşünülmektedir.

Daphan ovası topraklarında az sayıda toprak işlemlerine olanak verecek düzeç eğrilerine uygun şeritsel tarım ve %40'lık yonca bitkisinin yetiştirilmesiyle 3. sınıf arazilerde suyun toprağına infiltre oluşu artacak, erozyon şerit genişliği ile sınırlandırılmış olacaktır. Bu gelişmelere ilaveten kurak alanlarda sulu tarım için önemli olan su kaybı önlenerek hem topraklar su erozyonuna karşı korunmuş ve hem de yörede önemli olan toprak örtücü yem bitkilerinin yetiştirilmesi ile hayvancılığın geliştirilmesine katkıda bulunulmuş olacaktır.

Daphan ovası arazilerinde 2 036 ha'da 1.sınıf (u) ve 1 114 ha'da da 2. sınıf (u_2) limitlerde tesviye ihtiyacı belirlenmiş olup (Tablo 3) bu alanlarda yağmurlama sulama yönteminin toprak koruma açısından uygun olacağı düşünülmektedir. Arazi tesviyesine ihtiyaç duyulan bu alanlarda toprak koruma önlemi olarak tesviye yapılmadan yağmurlama sulama sisteminin seçimi yüzey sulama yöntemlerine kıyasla daha ekonomik olacaktır. Sulamaya açılacak alanlarda arazi tesviyesinin gerekliliği durumunda, tesviye yapılmaksızın basınçlı sulama yöntemlerinin klasik sulama yöntemlerine göre daha ekonomik olacağı belirtilmiştir (Hakgören,1972; Esen, 2000).

Araştırma sahasında sulu tarım arazi tasnif standartlarına göre; 3 820 ha'da 1.sınıf (r), 1 900 ha'da 2. sınıf (r_2) ve 530 ha'da da 3. sınıf (r_3) limitlerde yüzey taşı temizliğine ihtiyaç olduğu tespit edilmiştir. Çiftçi imkanları ile (0-10 m³/da) ve devlet yatırımı (10-45m³/da) ile temizlenecek bu alanlarda yağmurlama sulama yönteminin seçimi toprak koruma açısından yararlı olabilir.

Sonuç olarak; Toprak özellikleri (Tablo 3) ve sulu tarım arazi sınıflandırma haritası (Ek 1) birlikte korale edilerek tarım alanlarının arazi sınıflarına göre dağılımları ile alınabilecek toprak koruma önlemleri Tablo 4'te verilmiştir. Toprak profil derinliğinin 0-65 cm ve 65-90 cm'lerde (k_2, k_3) sınırlı olduğu ve topografik eğim derecesinin de % 2-12 arasında (g_2, g_3) değiştiği proje alanındaki 2. ve 3. sınıf tarım arazilerinde; bitki artıklı tarım, en az düzeyde toprak işleme, düzeç eğrili tarım, şeritsel tarım gibi kültürel ve teknik toprak koruma önlemleri uygulanmalıdır. Ayrıca inceleme alanında arazi sınıflarına göre önerilen toprak koruma önlemleri (Tablo 4) ve sulu tarım arazi sınıflarının bulunduğu Ek 1'deki harita dikkate alınarak gerekli amenajman çalışmaları gerçekleştirilmelidir. Araştırma

Tablo 4. Daphan ovasının arazi sınıfları dağılımı ve toprak koruma önlemleri

Arazi Sınıfları	Sulanabilme Durumu	Alan (ha)	Oranı %	Alınabilecek Toprak Koruma Önlemleri ve Öneriler
1. Sınıf	Sulanabilir	490	1.42	Bitki artıklı tarım, uygun ve az düzeyde toprak işleme, örtü bitkisi geliştirme ve organik madde ilavesi
2. Sınıf	Sulanabilir	18 538	53.69	Düzeç eğrili tarım, tesviye eğrilerine paralel karık sulama, taş temizliği, örtü bitkisi yetiştirme.
3. Sınıf	Sulanabilir	10 851	31.43	Düzeç eğrili tarım, şeritsel tarım, basınçlı sulama yönteminin seçimi, uygun toprak işleme, bitki artıklı tarım, taş temizliği ve tesviye uygulamaları.
4. Sınıf	Sulanabilir	495	1.43	Yonca - çayır bitkisi yetiştirme ve taban suyu kontrolü
5. Sınıf	Geçici Sulanamaz	1322	3.82	Lokal olarak yer alan tuzluluk ve sodyumluluğun ıslahı, gerekli drenaj önlemlerinin alınması
6. Sınıf	Sulanamaz	2831	8.21	Toprak ve topografik yetersizlikler nedeniyle sulu tarıma uygun olmayan alanlar olup sulu tarıma açılmamalıdır.
Genel Toplam		34 527	100.00	-

sahasındaki 4.sınıf alanların çayır olarak değerlendirilmesi ve 5. sınıf alanlarda ise tuzluluk ve sodyumluluğun giderilmesi ve gerekli drenaj önlemleri alındıktan sonra sulamaya açılmasının yararlı olacağı tahmin edilmektedir.

ÖNERİLER

Daphan ovası için SAT sistemine göre belirlenen toprak, topografya ve drenaj yetersizlikleri dikkate alınarak toprakların su erozyonuna karşı korunması ve tarımsal üretkenliklerinin sürekli kılınabilmesi için aşağıdaki öneriler sıralanabilir.

- Arazi sınıflarına göre Tablo 4’de belirtilen tüm toprak koruma önlemlerine uyularak işlemeli tarım yapılması,
- Ağır bünyeli toprakların strüktürlerini geliştirerek suya karşı daha stabil agregat oluşumu için organik kaynaklı tarımsal uygulamaların teşvik edilmesi,
- Sulu tarımla ilk kez tanışacak yöre çiftçisini sulama konusunda detaylı olarak bilinçlendirme çalışmalarının ilgili kuruluşlar tarafından en kısa zamanda sağlanması,
- SAT sınıflamasına göre toprak derinliği 45- 65 cm’lerde ve 65-90 cm’lerde kum ve çakılla sınırlı olan ve eğim in % 6-12 arasında değiştiği alanlarda şeritsel tarım, düzeç eğrili tarım ve basınçlı sulama yönteminin seçiminin toprak koruma ve ekonomik su kullanımı açısından yararlı olacağı,
- Sulama ağıyla birlikte drenaj ağının da tesis edilmesi ve yüzeysel drenaj kanallarının öncelikli olarak açılması,

- Toprak derinliği yetersiz olan alanlarda yüzlek köklü yem bitkilerin yetiştirilmesinin teşvik edilmesi ve bu bitkilerin yöredeki hayvancılığın geliştirilmesi açısından önemini yöre çiftçisine detaylı olarak anlatılması gibi önlemler sıralanabilir.

KAYNAKLAR

- Agah, H., 1995. Ülkemizde Sulu Tarımın Yeri. Tarımda Su Yönetimi ve Çiftçi Katılımı Sempozyumu. TMMOB Ziraat Müh. Odası, 105-109, Ankara
- Akgül, M., 1994a. Daphan ovası topraklarının temel toprak etütleri I. bazı fiziksel ve kimyasal özellikler. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yay. 25. No: 2, 223-237., Erzurum.
- Akgül, M., 1994b. Daphan ovası topraklarının arazi kullanım yetenek sınıflaması. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yay. 25. No: 1, 14-29., Erzurum.
- Anonymous, 1979a Erzurum Projesi Yapılabilirlik Raporu, Cilt I, (Metin) DSİ. Gen. Müd. VIII. Böl. Müd.,
- Anonymous, 1979b Erzurum Projesi Yapılabilirlik Raporu, Cilt II, (Çizimler) DSİ. Gen. Müd. VIII. Böl. Müd., Erzurum.
- Anonymous, 1995. Erzurum Projesi Daphan ve Gelinkaya Cazibe ve Daphan –Çoraklar Pompaj Sulamaları Erzurum. Planlama Drenaj Raporu. DSİ. Gen. Müd. VIII. Böl. Müd. Yayın No: 2119, Erzurum.
- Anonymous, 1996. Uygun Sulama Yönteminin Seçimini Etkileyen Faktörler. DSİ Gen. Müd. Etüd Plan Daire Baş. Toprak ve Drenaj Seminer Tebliğleri, Karataş- Adana.(Yayınlanmamış).
- Esen.T., 2000. Yağmurlama Sulama Sisteminin Üstünlükleri. Yağmurlama Sulama Yöntemi ve Maliyeti. DSİ Gen. Müd. Yayınları, Ankara.
- Gülsün, G.K.,1984. Arazi Sınıflandırma Çalışmaları. Devlet Su İşleri Gen. Müd. Toprak ve Drenaj Şb. Müd. Yayınları No: 1, Ankara.
- Hakgören, F., 1972. Yukarı Pasinler Ovası Toprak ve Su Koopereatif Sahasındaki Toprakların Sulama Yönünden Problemleri Çözüm Yolları ile Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. (Yayınlanmamış Doktora Tezi) Erzurum.
- Öztürk, F., 1995. Sulanan Arazilerde Sedimentasyon Sorunu ve Kontrol Önlemleri.V. Uluslar arası Kültürteknik Kon.Bildiri Kitabı, Antalya.

Özbek, A.K., Sönmez, K., 1998. Doğu Anadolu Bölgesi Topraklarının Erozyona Uğrama Eğilimleri. Doğu Anadolu Tarım Kongresi Cilt II, 1565-1574., Erzurum.
Taysun, A., Çanga, M., Uysal, H., Erpul, G., 1995. Toprak Erozyonu ve Koruma Önlemleri. Türkiye Ziraat Müh. IV. Teknik Kongresi No: 26, Ankara.

Toprakoğlu, H., 1974. Sulu Ziraat Arazi Tasnif. Uluslar Arası Sulama ve Drenaj Komisyonu Türk Milli Komitesi Teknik Rehberi. Yayın No:4, Ankara.
Sönmez, K., 1994. Toprak Koruma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No:169, 139-163 Erzurum.
Soil Survey Lab. Staff., 1992. Soil Survey Laboratory Methods Manual. USDA-SCS-NSSC. Raport no : 42