

# Atatürk Üniversitesi Çiftliği Topraklarında Porozitenin Agregat Stabilitesi ile İlgisi Üzerine bir araştırma

Hayati ÇELEBİ (1)

## Ö Z E T

*Bu araştırma Atatürk Üniversitesi topraklarında porozite değerlerinin agregat stabilitesi ile ilgisinin tesbiti gayesi ile yapılmıştır. Söz konusu çiftlik arazisini karakterize edecek şekilde yüzeyden alınmış olan 13 adet toprak örnekleri üzerinde çalışılmış olup, agregat stabilitesi ile porozite arasında yapılmış olan istatistikî analizlere göre pozitif olarak ( $r = +0.7296$ ) yüksek bir korelasyon katsayısı bulunmuşturki, bu duruma yüksek bir agregasyon değerine (% 92.5) ve porozite yüzdesine (% 74.0) sahip olan organik özellikteki 1 no.lu toprak örneği sebep olmuştur.*

*Diğer taraftan "t" istatistikî testi yapılmış ve neticede bunlar arasındaki münasebetin %5 seviyesinde «önemli» olduğu tesbit edilmiştir.*

## G İ R İ Ő

Dengeli ve emin bir ziraat için çiftliklerin toprak ve su muhafaza esaslarına uyularak uygun bir plân dahilinde yönetilmesi icap eder. İşte, «Muhafazalı Çiftlik Plânı» adı verilen bu plânda özellikle toprak, arazi ve iklim karakteristikleri esas alınmaktadır. Toprak karakteristikleri arasında da toprağın agregat stabilitesine, dolayısıyla erozyon durumuna fazla önem verilmektedir.

Bu araştırma, Atatürk Üniversitesi Çiftliği arazisi dahilinde mevcut toprakların porozite yüzdeleri ile agregat stabiliteyi arasında bir korelasyonu tesbit gayesiyle yapılmıştır.

Toprakların agregat stabiliteyi ve erozyona mukavemetleri üzerindeki çalışmalar henüz yenidir. Bu sahada

ilk çalışan araştırmacılar, daha çok toprakların erozyon yönünden ehemmiyetli olan bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde durmuşlardır. Bennett (1939), birbirleriyle ilgili olan bu özellikleri tekstür, strüktür (dispersiyon durumu-agregat oluşum derecesi-porozite-permeabilite), organik madde muhtevası ve kimyasal bileşim olarak sıralamıştır.

Lutz (1934); Davidson, Iradell ve Putnam toprak tiplerinin aşınma kabiliyetlerini birbirleriyle kıyaslamış ve erozyona nisbete, fazla mukavim olan Davidson tipinde mevcut silt ve kil zerrelerinin suya mukavim büyük çaplı agregatların oluşumunda rol oynadığını, buna karşılık Iradell tipinde fazla erosif karakterde olan irice materyalin su içinde kolayca dispersleştiğini açık-

(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Doçenti

lamış ve Davidson tipinin erozyona daha fazla mukavim oluşunu suya mukavim agregatların mevcudiyetine atfetmiştir.

Mazurak, Valassis ve Harris(1954), batı Nebraska'da sulu şartlarda devamlı nadasa terkedilen ve çeşitli mahsul münavebe sistemleri uygulanan patates parsellerinde agregatların suya mukavemet derecelerinin tayininde; agregatların geometrik ortalama çap değerlerinin, aynı agregatların disperse edilen zerrelerinin geometrik ortalama çap değerlerine oranını dikkate almışlar ve bu oranları devamlı mahsul için 16, üç yıllık münavebeli için 10 ve altı yıllık münavebeli için de 31 olarak hesaplamışlardır.

Mazurak, Kriz ve Ramig (1960), bir çernozyem toprağında infiltrasyonun agregat stabilitesi ile münasebetini araştırmışlar, bu maksatla torakların 10 ve 120 dakika sonunda tayin etmiş oldukları infiltrasyon değerlerinin birbirlerine oranlarını dikkate almışlar ve bu oranın bire eşit olması halinde toprak strüktürünün yüksek bir stabiliteye sahip olduğuna işaret etmişlerdir.

Toprak agregat stabilitesinin tayininde Yoder'in ıslak eleme metodunu tatbik eden Robinson ve Page (1950); agregatların suda dağılmaları üzerinde kationların, organik maddelerin, kil mineral tiplerinin, agregat büyüklüğünün ve toprağın ıslanmaya karşı mukavemet derecesinin etkilerini ayrı ayrı incelemişlerdir.

Van Bavel (1949), agregat analiz sonuçlarının daha iyi bir şekilde değerlendirilmesi için «Ortalama ağırlık çap» kıymetinin tespit edilmesini teklif ve tavsiye etmiştir.

Reeve (1953, 1965), toprağın hava ve suyu geçirme kabiliyetlerinin birbirlerine oranını agregat stabilitesi yönünden kıymetlendirmekte ve bu oranın bire eşit olması halinde toprak strüktürünün stabil olduğunu; «2,5» değerinin az miktarda kil ve değişebilir sodyuma işaret ettiğini ve 50 bin gibi daha yüksek kıymetlerin çok fazla miktarda değişebilir sodyumun mevcudiyetini gösterdiğini yazmıştır.

Cagauan ve Uehara (1965), agregat stabilitesinin değerlendirilmesinde yeni bir metod vâzetmişler ve beraberce yazmış oldukları «Toprak Anizotropisi ve Bunun Agregat Stabilitesi ile Münasebeti» adlı eserde bu hususta geniş bilgi vermişlerdir.

Ertuğrul (1966), yazmış olduğu «Erzurum Ovası Topraklarında Toprak-Su Münasebetleri ve Ovanın Sulama Suyu İhtiyacı Üzerinde bir Araştırma» adlı eserinde söz konusu toprakların agregat stabiliteilerinin tayinine de yer vermiş ve bu hususta «Islak eleme» metodunu kullanmıştır. Araştırmacıya göre, agregat stabilitesi üzerinde genellikle organik maddenin mühim rol oynadığı ve bu toprakların stabilite indekslerinin organik madde miktarı ile doğru orantılı olarak çoğaldığı tesbit edilmiştir.

«Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftliği Topraklarının Agregat Stabiliteileri ve Erozyona Mukavemetleri Üzerinde Araştırmalar» adlı eserinde Çelebi (1967), adı geçen toprakların suya mukavim agregatlar nispetlerini, stabilite indekslerini ve toprakların erozyona mukavemet derecelerini münferiden tayin etmiştir. Araştırmacı, suya mukavim agregatların analizinde ıslak eleme metodunu uygulamış; stabilite indek-

si olarak suya mukavim agregatlar ve mekanik analiz sonuçlarının geometrik ortalama çap değerlerinin birbirlerine oranlarını ve Van Bavel'in ortalama ağırlık çap değerlerini dikkate almış ve torakların erozyona mukavemetlerinin tesbitinde agregat durumu, agregat oluşum derecesi, dispersiyon faktörü, dispersiyon nispeti ve erozyon nispetini esas almıştır.

## MATERYAL ve METOD

### Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması

Bu araştırma Atatürk Üniversitesi Çiftliği toprakları üzerinde yapıldığı için; adı geçen sahada, muhtelif toprak tiplerini karakterize edecek şekilde yüzeyden (0-30 cm.) 13 adet toprak örneği alınarak bez torbalara konup, sonra bunlar iki milimetre çapındaki eleklerle elenerek analize hazır duruma getirilmiştir.

### Analiz Metodları

**Özgül ağırlık:** Özgül ağırlık tayininde «Piknometre metodu» kullanılmıştır (U.S. Salinity Lab. Staff, 1964).

**Hacim ağırlık:** Hacim ağırlıkları «Parafin metodu» na göre yapılmıştır. (Blake, 1965).

**Porozite:** Porozite değerleri özgül ağırlık ve hacim ağırlıklarından hesap yolu ile bulunmuştur (U.S. Salinity Lab. Staff, 1954).

**Mekanik analiz:** Mekanik analiz «Pipet metodu» na göre yapılmıştır. (Baver, 1956).

**Suya mukavim agregatlar:** Bu maksatla elli mikrondan küçük suya mukavim agregatların analizi yapılmış-

tır. Suya mukavim agregatlar analizinde Amerikan Tuzluluk ve Alkalilik laboratuvarının tatbik etmekte olduğu esas dikkate alınmıştır (U.S. Salinity Lab. Staff, 1954).

**Agregasyon yüzdesi:** Agregasyon yüzdesi önceden tayin edilmiş olan mekanik analiz sonuçları ve suya mukavim agregatların yüzde kıymetleri esas alınarak hesaplanmıştır. Bu hususta Amerikan Tuzluluk ve Alkalilik Laboratuvarı tarafından tatbik edilmekte olan formül aşağıdadır (U.S. Salinity Lab. Staff, 1954):

$$\text{Agregasyon, \%} = \frac{a-b}{a} \times 100$$

a = < 50 μ. Mekanik analiz neticeleri, %  
b = < 50 μ. Suya Mukavim agregatlar, %

## SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Araştırma konusu toprakların numaraları, derinlikleri, mekanik analiz yüzdeleri, suya mukavim agregatlar nispeti, agregasyon yüzdeleri, özgül ağırlıkları, hacim ağırlıkları ve porozite kıymetleri (Cetvel 1) de verilmiştir.

Söz konusu cetvelin tetkikinden görüleceği üzere, 1 No.lu toprakta çok yüksek bir agregasyon (%92,5) ve porozite kıymeti (%74) bulunmuştur. Zira adı geçen toprak organik bir özellik taşımakta olup bunun organik madde muhtevası %43,4 dür. Dolayısıyla yüksek bir porozite değerine sahiptir. İki numaralı toprak da oldukça yüksek bir agregasyon değeri (%84,6) göstermekte olup bunun porozite değeri de %50 nin üzerindedir.

Araştırma konusu topraklarda agregasyon değerlerine ait rakamlar % 35,7-92,5 arasında değişiklik göster-

Cetvel 1. Araştırma konusu toprakların fiziksel özellikleri

Toprak örnek No.	Derinlik (Cm.)	Mekanik analiz		Suya mukavim agregatlar		Agregasyon (%)	Özgül ağırlık gr./cm <sup>3</sup>	Hacim ağırlığı gr./cm <sup>3</sup>	Porozite (%)
		(>50 $\mu$ ) (%)	(<50 $\mu$ ) (%)	(>50 $\mu$ ) (%)	(<50 $\mu$ ) (%)				
1	0-30	5.5	94.5	92.9	7.1	92.5	2.23	0.58	74.0
2	"	14.1	85.9	86.8	13.2	84.6	2.43	1.12	54.0
12	"	41.9	58.1	83.2	16.8	71.0	2.59	1.31	49.4
3	"	16.0	84.0	72.3	27.7	67.0	2.51	1.31	47.8
6	"	48.8	51.2	83.1	16.9	67.0	2.51	1.31	40.8
11	"	21.7	78.3	72.7	27.3	65.1	2.66	1.31	50.8
8	"	43.5	56.5	76.7	23.3	58.7	2.48	1.36	45.2
13	"	33.0	66.4	70.1	29.9	55.0	2.63	1.52	42.2
10	"	24.5	75.5	61.8	38.2	49.4	2.61	1.33	49.0
9	"	26.8	73.2	58.9	41.1	43.9	2.64	1.41	46.6
4	"	28.8	71.2	59.5	40.5	43.1	2.59	1.38	46.7
7	"	43.3	56.7	65.2	34.8	38.6	2.59	1.49	42.5
5	"	36.1	63.9	58.9	41.1	35.7	2.60	1.51	41.9

mektedir. En düşük agregasyon değeri 5. nolu örnekte olup %35, 7 dir. Diğer taraftan; 4, 5, 7, 9 ve 10 No. lu örneklerde bu değer % 50 nin altında bulunmuştur.

Bu toprakların porozite kıymetleri %40,8-74,0 arasındadır. En düşük değer 6. Nolu toprakta bulunmuş olup 3,4,5, 6,7,8,9,10,12 ve 13 No. lu örneklerde bu değer %50 nin altına düşmüştür.

Şekil (1) de, agregasyon yüzdeleri ile porozite kıymetleri arasında bulunmuş olan istatistikî analiz değerleri görülmektedir. Bu iki değer arasında pozitif oldukça yüksek bir korelasyon (+ 0,7296) kıymeti tesbit edilmiştir. Diğer taraftan «t» testi yapılmış ve bu korelasyonun % 5 seviyede önemli olduğu anlaşılmıştır.

Regrasyon doğrusunun formülü (Y = 0,36X + 27,13) olarak hesap edilmiştir.

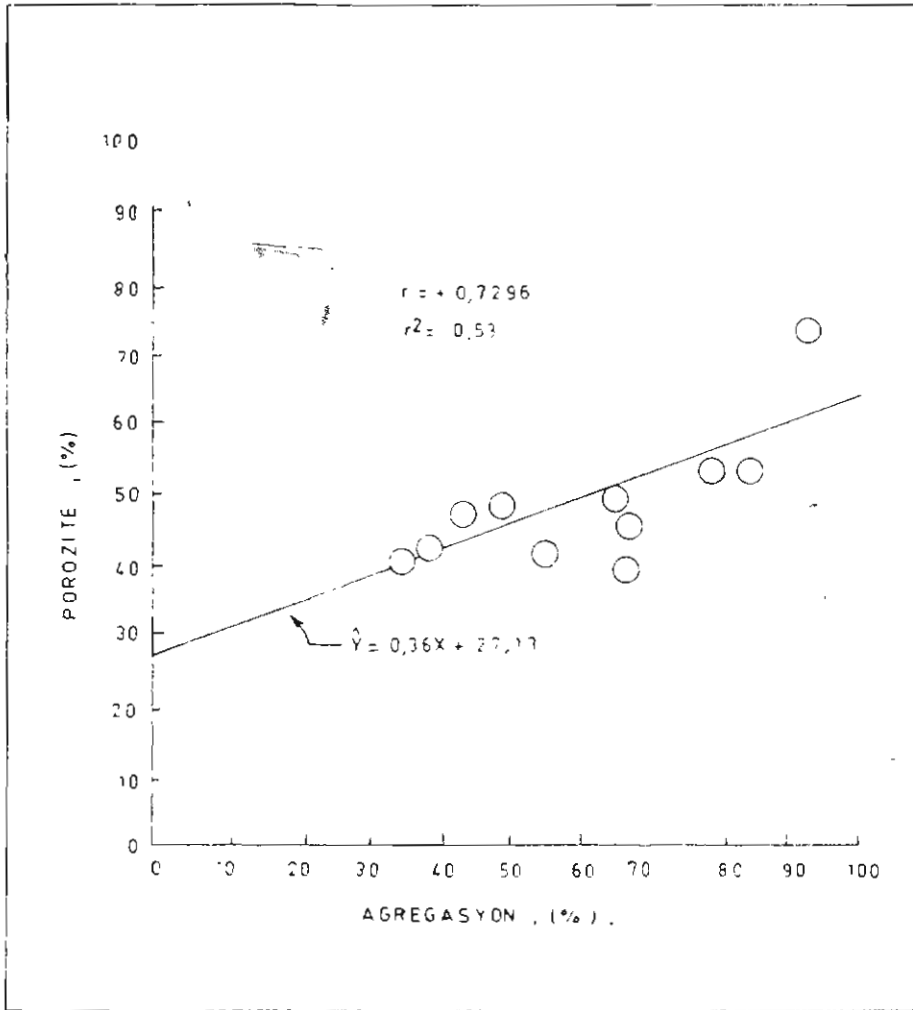
## SUMMARY

AN INVESTIGATION ON THE RELATIONSHIP BETWEEN THE POROSITY AND AGGREGATION STABILITY OF THE SOILS ON THE FARM OF ATATURK UNIVERSITY AT ERZURUM, TURKEY

Hayati Çelebi (1)

1- This investigation has been done to find the relationship between the porosity and aggregation stability of the soils on the farm of Atatürk University at Erzurum. Such an investigation will be useful in terms of the conservation farm planning and management practices at the area investigated in future.

2- The investigated area extends from the base of Palandöken Mountains in the south to the canal of Karasu in the north. It consists of young alluvial material formed from deposits,



Şekil 1. Agregasyon yüzdesi ile porozite değerleri arasındaki münasebetler.

carried by the Paşalar and Kırkdeğir-menler streams.

3- The values of mechanical analysis usually indicated that the soils are fine in texture. The particles less than 50 microns are between 51.2-94.5% and the particles greater than 50 microns between 5.5 - 48.8 %.

4- The amount of water-stable aggregates has been found to vary

from 7.1- 41.1 % for less than 50 microns, and 58.9- 92.9 % for greater than 50 microns.

5- The values of aggregation of the soil samples are between 35.7- 92.5 %. The highest aggregation value (92.5%) has been calculated for the organic soil (No.1). This value is greater than 50 percent for most of the soils.

6- The porosity values of the soil samples differ from 40.8 % to 74.0 %. The organic soil (No. 1) has the highest value of porosity. In general, for all the soil samples this value is less than 50 percent.

7- Between aggregation percentages and porosity percentages of the soils investigated a high correlation coefficient ( $r=+0.7296$ ) has been calculated. This shows that there is an important relationship between the porosity and aggregation stability of the soils of the area investigated.

In addition, according to the statistical test, «t», this relationship is significant at the level of 5 percent.

The function of regression has been calculated as ( $Y=0.36X+27.13$ ) as shown on the graph.

#### LİTERATÜR LİSTESİ

BAVER, L.D., (1956) Soil Physics, Third edition, John Wiley and Sons, Inc., New York, Sa: 71-75.

BENNETT, H.H., (1939) Soil Conservation, First edition, McGraw Hill Company, Inc., Sa: 75-83, 169-178.

BLAKE, G.R. (1965) «Bulk Density» Methods Of Soil Analysis, Part 1. Physical and Mineralogical Properties. Including Statistics of Measurement and Sampling, C.A. Black, Editor in-chief, Num. 9. Amer. Soc. of Agronomy Inc. Madison, Winsconsin, Sa: 373-383.

CAGAUAN, B. and UEHARA, G., (1965) Soil Anisotropy and Its Relation To Aggregate Stability, Soil Sci. Soc. Amer. Proc. (29): 198-200.

ÇELEBİ, H., (1967) «Erzurum Atatürk Üniversitesi Çiftliği Topraklarının Ag-

regat Stabiliteleri ve Erozyona Mukavemetleri Üzerinde Araştırmalar. Habiltasyon tezi, basılmamış, A.Ü. Zir. Fakültesi, Erzurum, 1-113.

ERTUĞRUL, H., (1966) Erzurum Ovası Topraklarında Toprak-Su Münasebetleri ve Ovanın Sulama suyu İhtiyacı Üzerinde Bir Araştırma (Habiltasyon tezi, basılmamış), sa: 88.

LUTZ, J.F., (1934) The Physico-chemical Properties of Soils Affecting Soil Erosion, Missouri Agr. Exp. Sta. Research Bulletin, No. 212, sa:5-45.

MAZURAK, A.P., KRIZ, W., and RAMIG, R.E., (1960) Rates of Water Entry Into A Chernozem Soil As Affected By Age of Perennial Grass Sods Agronomy Jour. 52:35-37.

REEVE, R.C., (1953) A method For Determining The Stability Measurements, Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 17 (4):324-329.

REEVE, R.C. (1965) «Air To Water Permeability Ratio». Methods of Soil Analysis, Part 1. Physical And Mineralogical Properties, Including Statistics of Measurement and Sampling, C.A. Black, Editor in - chief, Num. 9. Amer. Soc. of Agronomy, Inc., Madison, Winsconsin, Sa: 520-531.

ROBINSON, D.O. and PAGE J.B., (1950) Soil Aggregate Stability, Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 15:25-29

U.S. SALINITY LABORATORY STAFF, (1954) Diagnosis and Improvement Of Saline and Alkali Soils. Agr. Handbook No. 60, sa: 122-126.

VAN BAVEL, C.H.M., (1949) Mean Weight- Diameter of Soil Aggregates As A Statistical Index of Aggregation, Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 14:20-22.