

# ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ ERZURUM ÇİFTLİĞİNDE TOPRAKLARIN KİL, SİLT ve KUM MİKTARLARI İLE AG- REGAT STABİLİTELERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Yazan: Hayati ÇELEBİ (x)

## Ö Z E T

*Bu araştırma Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftliğinde Toprakların kil, silt ve kum miktarları ile agregat stabiliteeleri arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacı ile yapılmıştır. Araştırmada, çiftlik sahasını temsil edecek surette yüzeyden alınan sekiz adet toprak örneği üzerinde çalışılmıştır. Neticede; toprakların kil fraksiyonları % 17,8 - 34,0, silt fraksiyonları % 31,8-64,8 ve kum fraksiyonları da % 13,8-43,5 arasında tayin edilmiş ve bunların genellikle ince tekstürlü bir karaktere sahip oldukları anlaşılmıştır. Diğer taraftan, toprakların agregasyon değerleri % 35,9-92,4 arasında değişmektedir. Bu değerlerin daha da artırılması icabetmektedir.*

*Araştırma konusu toprakların agregasyon değerleri ile kil yüzdeleri arasında % 5 ihtimale göre önemli pozitif bir korelasyon ( $r = +0,7950$ ), siltle önemsiz bir korelasyon, kil ve silt yüzdeleri ile müştereken % 10 ihtimalle önemli pozitif bir korelasyon ( $r = +0,6454$ ) ve kum ile gene % 10 ihtimalle zıt bir korelasyon ( $r = -0,6454$ ) bulunmuştur. Bu durum, adı geçen topraklarda kil ve kum miktarının agregasyon üzerinde etkili olduğunu, fakat siltin etkili olmadığını göstermektedir. Buna mukabil, kil ve silt müştereken agregasyon üzerinde tesirli olabilmektedir.*

## GİRİŞ

Bilgili ve dengeli bir ziraatte toprakların uygun bir şekilde kullanılmaları esastır. Bunun için toprakların, özellikle fiziksel özelliklerine önem verilmektedir. Toprak tekstürü toprağın çok önemli fiziksel özelliklerinden biridir. Ayrıca, toprakların agregasyon durumlarının bilinmesine ihtiyaç vardır. Bu araştırma, toprakların yukarıda temas edilen bu özelliklerini ve bunların agregasyon üzerindeki tesirlerini ortaya koymak amacı ile ele alınmıştır.

Toprak tekstürü toprak içinde mevcut primer kil, silt ve kum fraksi-

yonlarının nispi dağılımını ifade eder. Toprakların fraksiyonlara ayrılmasında çeşitli memleketlerde muhtelif ölçüler kullanılmıştır. Bunlardan en önemlisi Atterberg'in 1913 de ortaya koymuş olduğu ölçülerdir. Atterberg sistemi Milletler Arası Toprak İlmi Cemiyeti tarafından genel bir ölçü olarak kabul edilmiştir. Buna göre; çap hudutları 2,0 -0,2 mm. olanlar «Kaba kum», 0,2 -0,02 mm. olanlar «İnce kum», 0,02 - 0,002 mm. olanlar «silt» ve 0,002 mm. den küçük olanlar «Kil» olarak sınıflandırılmaktadır. Amerika Ziraat Bakanlığı

(x) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak İlimi Bölümü Öğretim Üyesi

da buna benzer bir ölçü sistemi tat-  
bik etmektedir. Yalnız, silt için 0,05-  
0,002 mm. çap hududunu esas al-  
mışlardır. Ayrıca, kum bu sistemde  
daha detaylı olarak fraksiyonlara ay-  
rılmıştır. Toprak ayrıca «İskelet kısmı»  
ve «İnce kısım» olmak üzere iki gurupa  
ayrılmaktadır. Milletler arası ölçüye  
göre çapları iki milimetreden büyük  
olan fraksiyonlar toprağın iskelet kıs-  
mını ve iki milimetreden daha küçük  
olanlar da ince kısmını teşkil etmekte-  
dir. Çapları iki milimetreden büyük  
olanlar ve «Çakıl» adını alan gurupta  
parçacıklar arasında su tutulmaz. Ka-  
ba kumda (2,0 -0,2 mm) su zerrelere  
arasındaki porlarda kapillar kuvvetle  
tutulabilir. Çapları 0,2 -0,02 mm. ara-  
sında olan ince kumda genellikle ku-  
mun özellikleri gözle görülmez. Silt  
(0,02 - 0,002 mm.) ise kum ile kil ara-  
sında bir geçit fraksiyonudur. Kat-  
yon tutma özelliği ve su tutma kabili-  
yeti kile göre çok azdır. Bunlarda  
«Brown hareketleri» müşahade edil-  
mez. Çapı 0,002 mm. den daha küçük  
olan kil fraksiyonu daha çok sekonder  
minerallerden ibarettir. Çok geniş bir  
dış ve iç yüzeye sahip olması dolayisile  
killerin su tutma kabiliyeti, katyon  
değişim kapasitesi ve plâstiklik özel-  
liği fazladır. Ayrıca, bunlar Brown  
hareketleri de yaparlar. Killer top-  
rağın en önemli fraksiyonları olup  
bugün için yapıları tam mânasile ay-  
dınlanamamıştır.

Toprakların fiziksel yapısı ile il-  
gili olarak çiftçiler bazen «Ağır top-  
rak» ve «Hafif toprak» deyimlerini  
kullanmaktadırlar. Ağır toprak, iş-  
lenmesi güç ve çok fazla kili havi  
olan toprağı; bunun aksine hafif  
toprak ise kumlu, su tutmayan, tava gel-  
meleri ve işlenmeleri çok kolay olan

toprakları ifade ederler. Toprağın teks-  
türü toprağın en az değişikliğe uğrayan  
bir özelliğidir. Fakat, toprağın strük-  
türü toprak işlenmesi ve amenajman  
ile kısa zamanda değişir.

Tekstür sınıfları, en az değişikliğe  
uğradığı ve kısmen diğer özelliklerle  
de ilgili olduğu için toprakların sınıf-  
landırılmalarında bir ölçü olarak kul-  
lanılmaktadır. Bir seriye dahil olan  
toprağın tipi üst toprağın tekstür adı  
ile isimlendirilmektedir. Örneğin, Pa-  
landöken siltli-tınlı ve Malya kili gibi.

Toprakların önemli özelliklerinden  
biri de agregasyon durumudur. Bu özel-  
lik topraklarda bir stabilite indeksi ola-  
rak kullanılmaktadır. Maamafih, bu  
hususda daha birçok indeksler de mev-  
cuttur. Primer zerrelere birleşerek sekun-  
der toprak kümelerini, yani agregatları  
meydana getirirler. Böylece toprakta  
bir strüktür teşekkül eder. Strüktür;  
toprağın su geçirgenliği, su kapasite-  
si, havalanma durumu, bitki besin  
elementlerinin yarıyışlılık dereceleri,  
mikroorganizma faaliyeti, köklerin ge-  
lişmesi ve nüfuzu v.s. ile yakından il-  
gili bulunmaktadır. Toprak zerrelere-  
nin birleşerek agregatları ve toprak  
strüktürünü hasıl etmesinde en önemli  
faktör toprağın koloidal fraksiyonudur.

Toprakta agregasyon olayını açık-  
layan muhtelif teoriler mevcuttur. Bun-  
lardan Russell'in (1956) ileri sürmüş  
olduğu teori önemlidir. Bu araştırmacıya  
göre, kil zerrelere toprak çözeltisinde  
dissosiyeye olan katyonlar ile kil zerre-  
lerinin yüzeyindeki negatif yük arasına  
yerleşmiş su molekülleri ile birbirle-  
rine bağlanmışlardır. Bu durum (Şe-  
kil 1)den de açıkça görüleceği gibi,  
su molekülleri, negatif yüklü kil kol-  
loidleri ile pozitif yüklü katyonlar ara-

sında dipoller teşkil ederek zerreleri birbirlerine bağlarlar. Fakat bu teori, bu şekilde teşekkül eden ünitelerin kurduktan sonra neden su içinde stabil olduklarını açıklamaz.

Birbirlerine su molekülleri ile bağlı olan kil zerreleri toprakta su miktarı azalmaya başlayınca daha çok birbirlerine yaklaşıp kümeleri (agregatlar) hasil ederler. O halde, agregatların oluşumunda dehidratasyon olayı ve kolloidlerin mevcudiyeti şarttır. Bu hususta önemli üç gurup kolloid şunlardır: (1) Kolloid kil, (2) kolloidal demir ve alüminyum oksitler ve (2) kolloidal organik maddedir (Ergene, 1966).

Toprağın 5 mikrondan daha küçük fraksiyonu ile 50 mikrondan daha büyük agregatları arasında yüksek bir korelasyon katsayısı bulunmuştur ki, bu durum kolloidlerin agregasyon üzerinde etkili olduğunu tebarüz ettirmektedir (Baver, 1956).

Kolloidal demir ve alüminyum oksitler de kil zerrelerinin birbirlerine bağlanmasına hizmet ederler. Örneğin, Podzol topraklarda «B» horizonunda

mevcut silt ve kum fraksiyonları «A» horizonundan yıkanmış olan demiroksitler ve humus kolloidleri ile birbirlerine bağlanırlar (Ergene, 1966).

Kolloidal organik madde de agregasyona yardım eder. Nitekim organik karbon miktarı ile 50 mikrondan daha büyük agregatlar arasında bir korelasyonun mevcudiyeti tespit edilmiştir (Ergene, 1966).

Suya dayanıklı küçük çaplı agregatların oluşumunda kil miktarının kil tipine nazaran daha etkili olduğu araştırılmıştır (Abruna ve Smith, 1953).

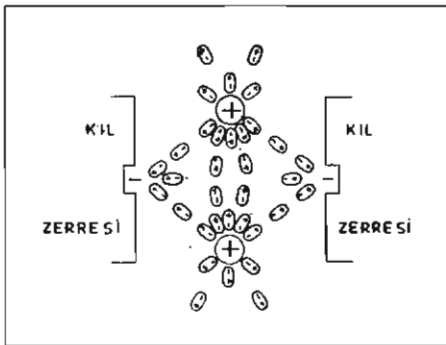
Hide ve Metzger (1939), iyi agregasyon özelliği gösteren toprakların zayıf özelliktekilere göre daha çok kil ve daha az silt miktarına sahip olduklarını araştırmıştır.

Baver (1956), çapı 5 mikron olan kil ile çapları 50 ve 100 mikrondan daha büyük suya dayanıklı agregatlar arasında yapmış olduğu korelasyonda; kil ile 50 mikrondan daha büyük agregatlar arasında diğerinden daha yüksek bir ilişki tespit etmiştir. Araştırmacı, kilin daha çok suya dayanıklı küçük çaplı agregatların oluşumunda etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Gray (1954), topraklarda genellikle çapları 150 mikron ile 420 mikron arasındaki suya dayanıklı agregatların daha büyük agregatlara nazaran daha yüksek kil ve organik madde muhtevasına sahip olduklarını araştırmıştır.

Topraklarda kil miktarı yüzde on ilâ onbeşi aştığında agregasyon husule gelmektedir (Laws, 1954).

Robinson ve Page (1951), agregat stabilitesinde organik maddenin ro-



Şekil 1. Kil zerrelerinin strüktür ünitelerini meydana getirmek üzere birbirleri ile bağlanması (Russell, 1956)

lünün kilin özelliklerine etki etmek suretile olduğunu belirtmişlerdir.

Kohl ve Taylor (1961), kil kristallerinin kenarlarındaki hidroksil grupları ile organik bileşiklerin karbonil grupları arasındaki hidrojen bağlanmasının, toprakta kil zerrecelerini organik madde ile birbirlerine bağlayan bir mekanizma olduğu fikrini ileri sürmüştür.

Forsyth (1947), ince kumların çimentolaşmasında kil ve dispers olabilen organik madde karışımlarının, yalnız kile kıyasla daha etkili olduğunu araştırmıştır. Diğer taraftan, kumlarda kil ve organik maddelerden ibaret karışımla meydana gelen agregasyonun kil ve organik maddelerin münferiden kullanılması sonucunda teşekkül eden agregasyonun toplam miktarından daha az olduğu tespit edilmiştir.

Sideri (1936), demir ve alüminyum oksitlerin killere karıştırılmasında kil zerrecelerinin agregasyona engel olduğunu incelemiştir. Bu araştırmacıya göre, oksitlerin fazla miktarda bulunması kil zerrecelerinin humus ile karşılıklı dizilme özelliklerini yok etmektedir. Bu vaziyette, zerreceler gayri muntazam olarak koagule olurlar. Demir ve alüminyumoksitlerin kil yüzeylerinden uzaklaştırılması bu zerrecelerinin agregatlaşma kabiliyetlerini çoğaltmakta ve neticede çubuk şeklinde homojen bir strüktür meydana gelmektedir.

Akalan (1969), Nuttig'e atfen ince adsorptif su zarının toprak zerrecelerini agregatlar halinde birbirlerine bağladığını ve bu bağlama gücünün zerreceler küçüldükte çoğaldığını yazmaktadır. Norton'a (1933) göre, ince su zarı, killerin strüktür oluşumunda en büyük rolü

oyunlar. Kil zerreceleri diğer kil zerrecelerinin etrafını çeviren su zarını kuvvetle kendilerine doğru çekerler ve böylece zerreceler birbirlerine bağlanmış olurlar.

Lutz (1934); Davidson, Iredell ve Putnam toprak tiplerinin aşınma kabiliyetlerini birbirleriyle kıyaslamış ve erozyona nispeten fazla mukavim olan Davidson tipinde mevcut kil ve silt zerrecelerinin suya mukavim büyük çaplı agregatların oluşumunda rol oynadığını, buna mukabil Iredell tipinde fazla erosif karakterde olan irice materyalin su içinde kolayca disperse olduğunu açıklamış 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 bırakılan ve muhtelif mahsül münavebe sistemleri uygulanan patates parsellerinde agregatların suya mukavemet derecelerinin tayininde; agregatların geometrik ortalama çap değerlerini, aynı agregatların disperse edilen zerrecelerin geometrik ortalama çap değerlerine oranını göz önüne almışlar ve bu oranları devamlı mahsül için 16, üç yıllık münavebeli için 10 ve altı yıllık münavebeli için de 31 olarak tesbit etmişlerdir.

Mazurak, Kriz ve Ramig (1960), bir çernozyem toprağında infiltrasyonun agregat stabilitesi ile ilgisini araştırmışlar, bu maksatla toprakların 10 ve 120 dakika sonunda tayin etmiş oldukları infiltrasyon değerlerinin birbirine oranlarını dikkate almışlar ve bu oranın bire eşit olması halinde toprak strüktürünün yüksek bir stabili-

teye sahip olduğuna işaret etmişlerdir.

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

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

Emerson (1955), toprak furdasındaki kil fraksiyonu stabil hale geldiği takdirde, furda da stabil hale gelmiş olur. Kum ve silt zerreleri muhtemelen hidrojen bağları ile bağlanırlar. Bu vaziyette furda, kum ve silt zerrelerele birbirlerinden ayrılan ve birbirlerine paralel olan kil şeritlerinden ibaret olur.

Dawson (1945), toprak agregasyonu ile mikrobiyal aktivite arasında ehemmiyetli bir ilginin mevcudiyetinden bahsetmektedir.

Erzurum ovası topraklarında sulama ile ilgili bir eserinde Ertuğrul (1966) agregat stabilitesine de yer vermiş ve organik maddenin bu hususta mühim rol oynadığını tespit etmiştir.

Çelebi (1967), «Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftliği Topraklarının Agregat stabilite ve Erozyona Mukavemetleri Üzerinde Araştırmalar» adlı eserinde, toprakların suya muka-

vim agregatlar miktarını, stabilite indekslerini ve toprakların erozyona mukavemet derecelerini ayrı ayrı tayin etmiştir. Araştırmacı, suya mukavim agregatların analizinde «Islak eleme» metodunu kullanmış; stabilite indeksi 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 toprakların erozyona mukavemetlerinin tesbitinde dispersiyon nispeti ve erozyon nispetini esas almıştır.

Aksoy (1968), bazı mikroorganizmaların toprak argasyonu üzerindeki mevcut tesirlerini incelemiştir. Araştırmacı, çalışmada ıslak eleme metodunu tatbik ederek toprakların agregasyon yüzdeleri tayin etmiş ve ayrıca kil, organik madde, katyon değişim kapasitesi ve değişebilir kalsiyum miktarları ile agregasyon yüzdeleri arasında önemli ilişkiler bulmuştur.

Akalan (1969), «Kuzey-Batı Çukurova Topraklarında Organik Madde Miktarı İle Suya Dayanıklı Agregatlar Arasındaki İlişki» adlı eserinde, adı geçen toprakların ıslak eleme metodu ile stabilite indekslerini tayin etmiş ve bunlarla organik madde arasında % 5 ihtimale göre orta derecede pozitif bir korelasyon katsayısını (0,459) tespit etmiştir.

Atatürk Üniversitesi Elâzığ Çiftliğinde toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin agregasyon üzerine tesirlerini araştıran Sönmez (1970), kil ve agregasyon arasında oldukça yüksek bir korelasyon bulmuştur. Aynı araştırmacı, agregasyon üzerinde silt ve kilin müştereken tesirli olduğunu ve siltin hiçbir tesire sahip olmadığını tespit etmiştir.

## MATERYAL ve METOD

### Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması

Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftliğinde muhtelif toprak tiplerini karakterize edecek şekilde yüzeyden (0-30 Cm.) sekiz adet toprak örneği alınarak bez torbalara konmuş ve bilâhara bunlar laboratuvarında iki milimetrelilik eleklerden geçirilerek analize hazır duruma getirilmişlerdir.

### Analiz Metodları

*Mekanik analiz:* Mekanik analizde «Pipet metodu» esas alınmıştır (Baver, 1956).

*Suya Dayanıklı Agregatlar:* Bu gaye ile 50 mikrondan küçük (kil+silt) suya dayanıklı agregatların analizi yapılmıştır. Analizde Amerikan Tuzluluk ve Alkalilik Laboratuvarı'nın kullanmakta olduğu metod esas alınmıştır (U.S. Salinity Lab. Staff, 1954).

*Agregasyon yüzdesi:* Bu değer, önceden tayin edilmiş olan mekanik analiz sonuçları ve suya dayanıklı agregatların yüzde değerleri dikkate alınarak hesaplanmıştır (U.S. Salinity Lab. Staff, 1954).

$$\text{Agregasyon, \%} = \frac{A, \% - B, \%}{A, \%} \times 100$$

Burada; A: Mekanik analiz ile tayin edilen 50 mikrondan küçük total kil ve silt miktarı

B: Elli mikrondan küçük suya dayanıklı agregatlar yüzdesi

## SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Araştırma sahası toprakların numaraları; derinlikleri; kil, silt ve kum yüzdeleri, tekstür adları. suya dayanıklı agregatlar yüzdeleri ve agregasyon değerleri (Cetvel 1) de görülmektedir.

Bu cetvelden görüleceği üzere, en fazla kil miktarı bir numaralı örnekte (% 34,0) ve en az miktar da beş numaralı örnekte (% 17,8) müşahade edilmiştir. Kil miktarı bakımından iki numaralı örnek ikinci gelmektedir. Toprakların silt miktarı en fazla % 64,8 (üç numaralı örnek) ve en az % 31,8 (altı numaralı örnek) dir. Genellikle, silt miktarı yüzde ellinin altındadır. Bir ve iki numaralı toprakta silt miktarı fazla olarak bulunmuştur. Kum miktarı ise en fazla altı numaralı örnekte (% 43,5) ve en az bir numaralı örnekte (% 5,5) bulunmuştur. Kum miktarı 5, 7, 8 ve 12 numaralı örneklerde fazladır. Neticede, bu toprakların ince tekstürlü oldukları anlaşılmıştır.

Elli mikrondan büyük suya dayanıklı agregatlar bir numaralı örnekte en fazla (% 92,9) ve beş numaralı örnekte en az (% 58,9) dur. Bu topraklar genellikle 50 mikrondan büyük suya dayanıklı agregatlar bakımından zengindir. Bir numaralı örnekte bu değer çok fazla bulunması toprağın organik tabiatlı oluşuna atfedilebilir. Zira bu toprağın organik madde muhtevası çok yüksek olup % 43,4 dür. Diğer taraftan, 2,6 ve 12 numaralı örneklerde bu değer fazla bulunmuştur.

Elli mikrondan küçük suya dayanıklı agregatlar en fazla beş numaralı örnekte (% 41,1) ve en az da bir numaralı örnekte (% 7,1) tespit edilmiştir. Bu değer 7 numaralı örnekte de yüksek

(%34,8) olup diğerlerinde genellikle düşüktür.

Araştırma konusu topraklarda agregasyon değerleri % 35,9 ile % 92,4 arasında değişmektedir. Beş numaralı örnekte bu değer en az ve bir numaralı örnekte ise en fazla görülmektedir. Diğer taraftan, iki numaralı örnekte de yüksek bir agregasyon yüzdesi (% 84,6) tespit edilmiştir. Genellikle, bu toprakların agregasyon değerleri % 50 nin üzerindedir. Bir numaralı örnekte agregasyonun çok yüksek oluşunun nedeni,

bu toprağın çok fazla (% 43,4) organik madde ihtiva etmesi ile izah edilebilir.

Toprakların kil fraksiyonları ile agregasyon arasında mevcut korelasyon (Şekil 2) de görülmektedir. Buna göre, bu iki husus arasında (Cetvel 2) den % 5 ihtimalle önemli bir korelasyon ( $r = +0,7950$ ) bulunmuştur. Bu durum, topraklarda kil fraksiyonuna bağlı olarak agregasyonunda arttığını göstermektedir. Nitekim, Rost ve Rowles (1940) de, bu s a h a d a yapmış oldukları araştırma sonucunda kil ile

Cetvel 1. Araştırma sahası toprakların nünuneleri, derinlikleri, kil, silt ve kum yüzdeleri, tekstür adları, suya dayanıklı agregatlar yüzdeleri, agregasyon değerleri

Toprak örnek No.	Derinlik (cm.)	M e k a n i k A n a l i z				Suya Dayanıklı agregatlar, %		Agregasyon (%)
		Kil, % (< 2 $\mu$ .)	Silt, % (2-50 $\mu$ .)	Kum, % (50-2000 $\mu$ .)	Tekstür adı	(> 50.)	(< 50 $\mu$ .)	
1	0-30	34,0	60,5	5,5	SiCL	92,9	7,1	92,4
2	»	28,1	58,1	13,8	SiCL	86,8	13,2	84,6
12	»	25,6	36,5	37,9	CL	83,2	16,8	72,9
6	»	24,7	31,8	43,5	L	83,1	16,9	70,0
3	»	20,2	64,8	15,0	SiL	72,3	27,7	67,4
8	»	18,3	39,2	42,5	CL	76,7	23,3	59,4
7	»	23,8	37,6	38,6	CL	65,2	34,8	43,3
5	»	17,8	46,8	35,4	L	58,9	41,1	35,9

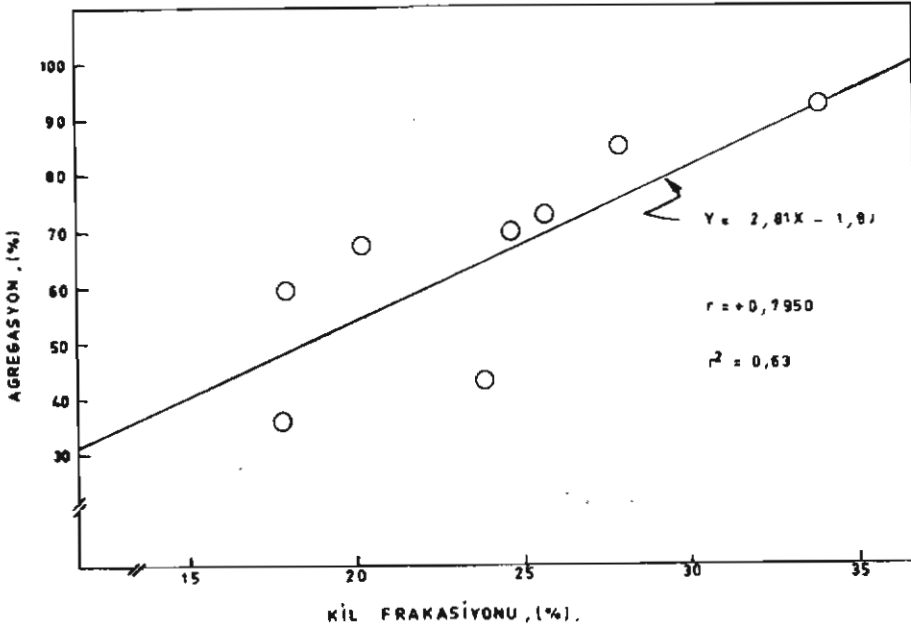
«SiCL» Sembolü siltli-killi-tınlı tekstürü, «CL» sembolü kili-tınlı tekstürü, «L» tınlı tekstürü ve «SiL» sitli-tınlı tekstürü göstermektedir.

Cetvel 2. Araştırma konusu toprakların mekanik analiz değerleri ile agregasyon yüzdeleri arasındaki korelasyonlar

Bağımlı değişken	Bağımsız değişken	Serbestlik derecesi	Korelasyon katsayısı (<)	Standart hata (Sr)	«t» kıymeti	Önemlilik durumu
Agregasyon	Kil	6	+0,7950	0,2476	3,211	Önemli(+)
Agregasyon	Silt	6	+0,4286	0,3689	1,162	Önemli değil
Agregasyon	Kil+Silt	6	+0,6454	0,3118	2,070	Önemli(++)
Agregasyon	Kum	6	-0,6454	0,3118	2,070	Önemli(++)

(+) % 5 ihtimale göre

(++) % 10 ihtimale göre



Şekil 2. Kil fraksiyonu ile agregasyon arasındaki ilişki

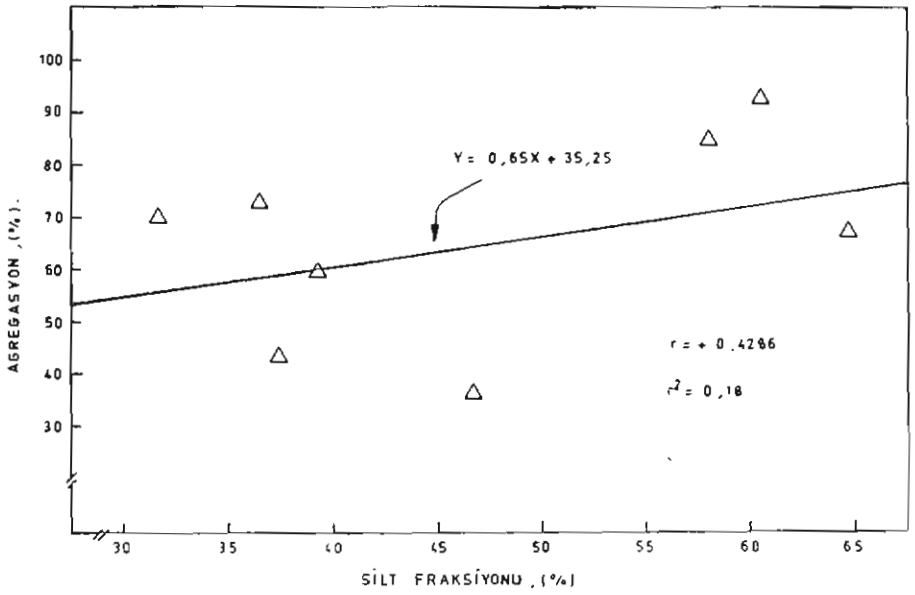
agregasyon arasında pozitif önemli bir ilişkiyi ( $r = +0,8152$ ) tesbit etmişlerdir. Bu hususta diğer araştırmacılar da yüksek ilişkinin mevcudiyetini ortaya koymuşlardır (Aksoy, 1968; Sönmez, 1970).

Şekil (3) de görüldüğü üzere, silt ile agregasyon arasında pozitif önemsiz bir korelasyon ( $r = +0,4286$ ) bulunmuştur. Böylece, silt fraksiyonunun agregasyon üzerinde etkili olmadığı anlaşılmıştır. Diğer taraftan, Aksoy (1968) ve Sönmez (1970) bu konu ile ilgili yapmış oldukları araştırmalarda dikkate değer bir ilişki tespit edememişlerdir.

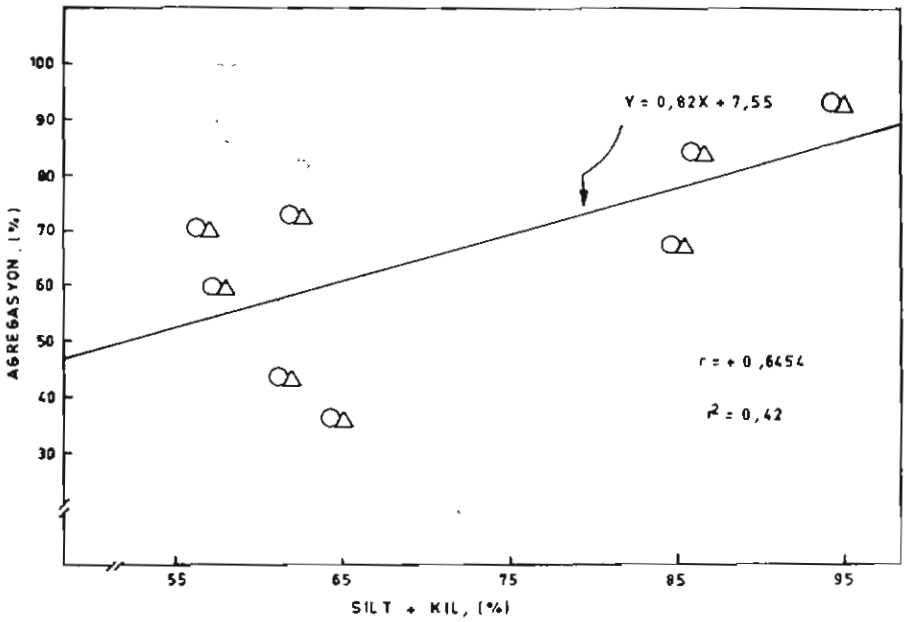
Topraklarda kil ve siltin müştereken agregasyon üzerine etkisi de araştırılmıştır (Şekil 4). Bu hususta % 10 ihtimale göre önemli bir korelasyon ( $r = +0,6454$ ) bulunmuştur. Diğer araştırmacılar da bu iki fraksiyonun beraberce agregasyon üzerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir (Aksoy, 1968; Sönmez, 1970).

Şekil (5) de toprakların kum fraksiyonları ile agregasyon arasında mevcut ilişki görülmektedir. Bu ilişki % 10 ihtimal seviyesinde önemli olup agregasyon üzerinde zat bir tesire sahiptir ( $r = -0,6454$ ).

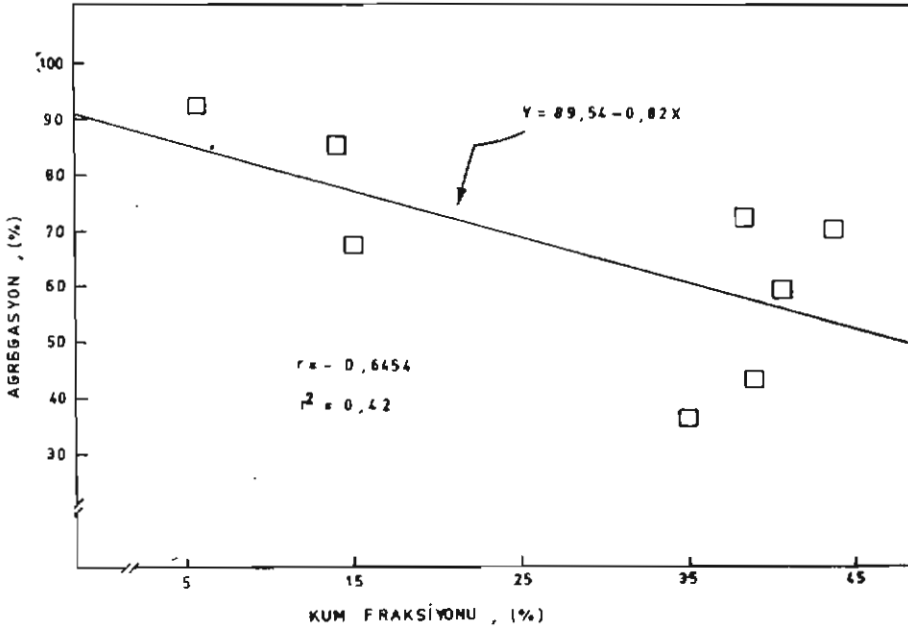




Şekil 3. Silt fraksiyonu ile agregasyon arasındaki ilişki



Şekil 4. Silt ve kilin müştereken agregasyon üzerindeki etkisi



Şekil 5. Kum ile agregasyon arasındaki ilişki

## SUMMARY

### The Relationships Between The Amount of Clay, Silt and Sand And Aggregation Stabilities of The Soils on the Farm of Atatürk University in Erzurum, Turkey

This investigation has been done to find out the relationships between the amount of clay, silt and sand and aggregation stabilities of the soils on the farm of Atatürk University in Erzurum. Such an investigation will be useful for the conservation farm planning and management practices at the investigated area in future.

The area investigated extends from the base of Palandöken Mountains

in the south to the canal of Karasu in the north. It has young alluvial material formed deposits, carried by the Paşalar and Kırkdeğirmenler streams.

For this purpose, eight soil samples which will characterize the soil types of this area have been taken. As a result; The values of clay, silt and sand fractions are between 17.8-34.0%, 31.8-64.8% and 13.8-43.5%, respectively. It was shown that these are generally fine in texture. On the other hand, the values of the aggregation of the soils differ from 35.9 % to 92.4 %. It will be necessary to increase much more this value.

Between the clay percentages of the soils and aggregation, a high significant correlation ( $r = -0.7950$ ) at