

SERİ
SERIE B

CİLT
TOME XX

SAYI
FASCICULE 2

1970

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ

REVUE DE LA FACULTÉ DES SCIENCES FORESTIÈRES
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



**KALKER VE KİLCE ZENGİN TOPRAKLARIN DİSPERSİYONUNDA
SODYUM PİROFOSFAT VE CALGON'UN KULLANILMASI
ÜZERİNE KARŞILAŞTIRMALI ARAŞTIRMALAR (*)**

Yazanlar

Prof. Dr. L. Jung ve Dr. W. Rohmer

Çeviren

Doç. Dr. Selman USLU

**1. Dispersiyon Maddesi Olarak Sodyum Pirofosfat ve Calgon'un
Kullanılması.**

LÜTTMER ve JUNG'UN çalışmalarına göre (2) Orta Avrupa iklim sahasında yer alan karbonatça fakir topraklarda fraksiyon analizi için 0.4 n Sodyum pirofosfat'ın dispersiyon maddesi olarak kullanılması iyi neticeler vermektedir. Amonyum hidroksit ve Lityum karbonat ise bu maksat için daha az elverişlidir. LÜTTMER ve JUNG (2) önce 12 saat suda bekletilmiş 10 gr. toprağa 25 ml. 0.4 n $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ilâve edilerek 6 saat süre ile çalkalanmasını tavsiye etmektedir. Bilâhare Giessen Üniversitesi Toprak İlimi ve Toprak Koruması Enstitüsünde aynı toprak miktarı ve $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ Konsantrasyonunda kısmen çok yumuşak olan ve şiddetli sürtünmelerde kolaylıkla değişebilen kısımların mevcudiyeti sebebiyle, 12 saatlik suda bekletilmeyi takiben bir saatlik çalkalama ile bu işi gerçekleştirebilecek bir metod geliştirilmiştir. Burada toprak silindirlerine doldurma ve boşaltma ameliyesinden sonra bile konsantrasyon 0.01 n'i muhafaza etmektedir. Daha önce CaCO_3 'ün uzaklaştırılmaması halinde yüksek miktarda CaCO_3 ihtiva eden ve ekstrem derecede kile sahip Akdeniz topraklarında yapılan araştırmalarda bu toprakların dispersiyonunda 0.4 n Sodyum pirofosfat'ın tam manada bir tesir göstermediği tespit edilmiştir.

CaCO_3 'ün topraktan uzaklaştırılması, fazla iş ve zamana ihtiyaç göstermektedir. Bundan başka topraktan uzaklaştırılmayan az miktarda

(*) Bu araştırma, Zeitschrift für Kulturtechnik und Flurbereinigung 1966, H. 5 de yayınlanmıştır.

CaCO_3 'ün bulunması halinde bunun Sodyum asetat-Sirke asidi tampon çözeltisinde dialize ile (pH 5.0) tedricen uzaklaştırılması esnasında, HCl ilâvesi, ekseriyetle ani ve kısa pH sapmaları meydana getirdiğinden muayyen bir kil zayıfına sebebiyet vermektedir. Bu ameliye genellikle bir kaç ay sürer. Dolayısıyla CaCO_3 ca zengin ve ağır kil topraklarının dispersiyonunda iyi bir dispersiyon maddesi olarak bilinen Calgon (Sodyum hexametafosfat)'un Sodyum karbonatla birlikte kullanılması cihetine gidilmektedir. MAC CUTCHEON (3) «Übersicht Entspanner» adlı çalışmasında Calgon'dan bahsetmektedir. REITEMEIER ve FIREMAN (6) ise Kaliforniya topraklarında bu Sodyum tuzunu dispersiyonda kullanırken Na_2CO_3 ilâvesi yapmışlardır. Birçok laboratuvarında Calgon mekanik analizde uzun süreden beri kullanılmaktadır. MATELSKI (4) ve TYNER (8) Sodyum hexametafosfat'ın, Sodyum pirofosfat ve Sodyum metasilikat'dan daha yüksek dispersiyon tesiri yaptığını ortaya koymuşlardır. MATELSKI (4) ise petrografik analizlerde önemli bir yer işgal eden kil kolloidlerinin dispersiyonu ve bağlı demirin uzaklaştırılmasında Calgon kullanmıştır. TYNER (8) analiz yaptığı topraklarda $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ve Calgondan müteşekkil % 1 lik eriyik kullanmış ve burada Calgon'un daha fazla etkili olduğunu bulmuştur.

DE LEENHEER (1) de Hexametafosfat'ın Pirofosfat'a kıyasen dispersiyonda biraz daha üstün olduğunu ifade etmektedir. («Resulatas des Recherches». 1957-1960). Sonuçları aşağıda verilen araştırmalarda fazla CaCO_3 ve kısmen yüksek kil ihtiva eden Akdeniz topraklarının tefrikinde 0.5 den % 10'a kadar artan bir konsantrasyonda Sodyum pirofosfat ve Calgon'un dispersiyon tesiri araştırılmıştır.

2. Karşılaştırmalı Araştırmalar.

2-1. Kullanılan Topraklar.

Tablo 1 de araştırmada kullanılan toprakların orijini, organik madde, CaCO_3 muhtevaları ile dane terkipleri verilmiştir. Tabloda 1-6 numaralı topraklar İç Anadolu Steplerine ait olup yüksek CaCO_3 (%1,5-%44.6) ve kil (%23.4-%44.6) ihtiva etmektedir. 7 nolu örnek Tahirova'daki Türk-Alman Örnek Çifliğine ait olup grumusol toprağıdır. 8 ve 9 nolu örnekler Batı Anadolu rutubetli iklim bölgesine ait olup, bu rutubet sebebiyle CaCO_3 ihtiva etmemekte fakat fazla nisbette Kil'e sahip bulunmaktadır. Nihayet 10 nolu örnek Giessen Üniversitesi Rausch-Kolzhausen araştırma çifliğine ait bir Pelosol'e ait bulunmaktadır.

Tablo 1. Araştırma Yapılan Topraklara Ait Bazı Bilgiler.

Toprak No:	Orijin	CaCO ₃	Organik Madde	%4 lük Calgonla dispersiyon ve CaCO ₃ tın uzaklaştırılmasından soran Kil Miktarı	%4 lük Calgonla dispersiyonu müteakip ve CaCO ₃ uzaklaştırılmaksızın Kil Miktarı	Toz	İnce Kum	Kaba Kum
1	2	% 3	% 4	% 5	% 6	7	8	9
					İnce toprağın (<0.2 cm)% desisi olarak			
1	Granodiorit üzerinde Esmer Step Toprakları (İç Anadolu)	1,5	2,7	21,9	25,1	31,4	32,0	11,5
2	} Birikmiş Gri ve Esmer Step toprakları. Bala Yakınında (İç Anadolu)	6,9	1,9	24,1	25,2	41,3	18,1	15,4
3		12,5	1,4	21,2	28,5	29,3	15,7	26,5
4		15,4	0,2	20,5	23,1	48,7	22,3	5,9
5		20,6	0,5	31,7	37,0	52,1	10,5	0,4
6	Kalker Kum Taşı üzerinde Esmer Step Toprağı. (İç Anadolu)	38,5	2,9	39,4	43,1	50,6	3,5	2,8
7	Grumosol. (Batı Anadolu)	13,2	2,5	44,2	44,6	25,7	14,9	15,5
8	Plastosol Kırmızı Balçık Bakiyesi. (Batı Anadolu)	--	1,0	—	82,2	16,1	0,8	0,9
9	Meridional Esmer Toprak. (Batı Anadolu)	—	0,3	—	51,1	41,0	4,8	3,1
10	Giessen Yakınında Rausch-Holzhausen'den Pelosol.	—	0,6	—	55,6	33,9	7,4	3,1

2-2. Metod.

10 gr. toprak, 25 ml. mevzubahis edilen dispersiyon çözeltisinde 14 saat bırakılmış bilâhère 1 saat müddetle çalkalanmıştır. Ekstrem ağır topraklarda 25.0 ml. yerine 50.0 ml. dispersiyon maddesi alınmalıdır. Bu gibi hallerde önce dispersiyon maddesi bir çalkalama şişesine pipetle akıtılır, sonra 10 gr. analize hazır toprak bir huni ile yavaş yavaş şişeye boşaltılır. Burada toprağın agregatlaşma ve sertleşmesine ve dolayısıyla plastik sınırının mümkün süratle aşılmasını önlemek lazımdır. Şişeleri çalkalama makinesine koymadan önce dibinde sıkı bir toprak tabakasının bulunmamasına dikkat etmelidir. Dipte böyle bir tabaka birikmişse şişeyi elle kuvvetli şekilde çalkalayıp, bilâhère çalkalama makinesine koymalıdır, bu suretle çalkalama süresi içinde makine tam randımanla fonksiyonunu görmüş olur. 14 saat suda kaldıktan ve 1 saat çalkalamadan sonra süspansiyon, fraksiyon analizi yapılarak silindirlere aktarılır ve işaret çizgisine kadar su doldurulur. Analiz için KÖHN pipet apareyi kullanılmaktadır (7).

2-3. Karşılaştırmalı Araştırmanın Neticeleri.

Tablo 2'de dispersiyon maddesinin (Sodyum pirofosfat ve Calgon) gittikçe artan konsantrasyon miktarı ile (% 0.5 - % 10) analizde elde edilen kil miktarları görülmektedir. Calgon, Sodyum hexametafosfat ve Sodyum Karbonat ve diğer maddeleri de ihtiva etmesi bakımından, Sodyum pirofosfat ve Calgon kademeleri ağırlığın yüzdesi olarak verilmiştir. Silindirlere doldurulup boşaltma ameliyesinden sonra konsantrasyon % 0.1 olup 50 ml. kullanılması halinde bu nisbet % 0.2 ye yükselmektedir.

Tablo 1 de 5 kolon ve diğer kolonlarda CaCO_3 'ün HCl ile tahribi ve Calgonla dispersiyona tabi tutulmasından elde edilen kil miktarları verilmiş ve bir mukayese imkânı sağlanmıştır. CaCO_3 'ü tahrip etmeden yapılan dispersiyonda daha az kil miktarı meydana gelmiştir. Muhtemelen HCl ilâvesi ile meydana gelen kısa süreli pH düşmesi sebebiyle biraz kil tahribe maruz kalmıştır. Dispersiyon maddesinin gittikçe artan konsantrasyonunda ve CaCO_3 tahrip edilmeksizin hesaplanan kil muhtevaları karşılaştırılırsa (Tablo 2) % 4 lük Calgon çözeltisi ile yapılan ön muamelenin dispersiyonunda en iyi başarı sağladığı görülür. Burada dikkati çeken bir husus varsa, o da, 1 nolu %1.5 CaCO_3 ihtiva eden toprak hariç tutulmak üzere hemen bütün topraklarda % 4 lük Calgon çözeltisinin en müsait olduğudur. 1 nolu toprakta % 2 lik çözelti en yüksek dispersiyon tesiri göstermiştir. Kil için elde edilen % 3.6 oranı, % 4 lük eriyik içinden

Tablo 2. Artan Konsantrasyonlarda Sodyumpirofosfat ve Calgonla disperse edilen Kil Miktarı. (İnce toprağın % desisi olarak)

Dispersiyon Maddesi	Sodyumpirofosfat %							Calgon (Sodyumhexametafosfat + Na ₂ CO ₃) %							CaCO ₃	Organik Madde
	Konsantrasyon	0,5	1,0	2,0	4,0	5,0	7,0	10,0	0,5	1,0	2,0	4,0	5,0	7,0		
Toprak No. 1	21,5	18,6	18,2	22,4	17,1	19,3	16,0	21,9	23,8	28,7	25,1	25,5	26,1	21,2	1,5	2,7
2	19,0	20,4	21,1	21,4	21,4	18,1	12,3	17,9	20,7	24,2	25,2	19,7	19,6	16,7	6,9	1,9
3	19,5	20,8	23,1	21,2	21,5	18,9	13,4	21,5	22,8	25,5	28,5	24,9	21,1	13,6	12,5	1,4
4	5,0	8,1	11,7	12,5	9,7	8,5	5,9	15,4	17,8	20,8	23,1	22,1	19,5	14,0	15,4	0,2
5	30,9	32,2	33,8	33,0	31,6	30,0	27,8	28,6	30,4	33,1	37,0	35,1	33,8	29,9	20,6	0,5
6	32,0	35,0	30,5	28,4	38,6	35,1	12,2	36,2	36,9	41,8	43,1	43,2	43,1	34,7	38,5	2,9
7	24,1	29,1	36,4	87,7	35,8	37,8	32,2	29,2	37,7	41,4	44,6	43,0	37,7	34,0	13,2	2,5
8	33,7	79,3	81,5	80,0	79,3	81,4	79,0	75,9	81,6	81,7	82,2	81,4	81,6	80,9	--	1,0
9	50,5	50,4	49,8	51,7	50,0	40,0	47,0	54,7	54,1	54,8	55,6	54,7	53,9	53,4	--	0,6

daha yüksektir. 6 ve 10 nolu topraklarda % 7 ye kadar çıkan Calgon konsantrasyonları aynı şekilde tesir uyandırmış ve bütün 7 konsantrasyon kademesinin ortalama değeri olan en yüksek kıymetten sadece ufak bir inhiraf göstermiştir. Dispersiyon %0.5 - % 4 lük konsantrasyon sınırları içinde artmakta ve % 10'na kadar olan konsantrasyonlarda tekrar düşmektedir. Bu durumun aksine olarak Sodyum pirofosfatta optimal dispersiyon değeri sabit olarak % 4'de kalmayıp düşük ve yüksek konsantrasyon sahasında her yüksek bir değere göre % 2'den % 7'ye kadar değişmektedir. Biraz öncede izah edildiği gibi Sodyum pirofosfat suspansiyonunda bulunan kil değerleri Calgon'la yapılan muameledekenden biraz daha düşüktür. Bu bilhassa 6 nolu toprak için mevzuubahistir. Bu toprakta Sodyum pirofosfat'a ait en yüksek değer % 8.1 civarında olup Calgon'da olduğundan daha düşüktür. Burada bahis konusu topraklar en yüksek nisbette %38.5 CaCO₃ ihtiva etmektedir. Buna mukabil 8 nolu toprakta Calgon suspansiyonu önemsiz derecededir. Bu topraklar CaCO₃ ihtiva etmeyip %1 organik madde ve ekstrem derecede yüksek kile sahip tirlir. Diğer karbonat ihtiva etmeyen her toprakta iki dispersiyon maddesi de aynı derecede tesirli olmaktadır.

Burada dikkat edilmesi gereken bir husus, alınan bütün (10 gr.) topraklardaki organik madde muhtevasının düşük olduğudur. En yüksek değer % 1 - % 2.7 arasında değişmektedir. Her iki dispersiyon maddesinin dispersiyon hassası üzerindeki organik maddenin tesiri diğer araştırmalarda ortaya konmalıdır. Pek tabii MÜLLER (5) in de ifade ettiği gibi dispersiyon üzerinde katyonların bağlanması humus değerleri ve toprak kurumasının süresi de bir rol oynamaktadır.

VERMA (9) topraklarda çimlenme sayımı dispersiyonu araştırmalarında optimal dispersiyon için önemli derecede düşük konsantrasyon bulmuştur. Fakat VERMA (9) bu muamelede toprağı 14 saat su içinde tutmadığı ve sadece yarım saat çalkaladığı için buradaki araştırmalarımızla mukayese etmek mümkün değildir.

3. Ö z e t :

Farklı CaCO₃ ihtiva eden (%1.5 - %38.5) yedi toprakla yüksek kil ihtiva eden üç toprak, artan konsantrasyonlarda (% 5.0 - % 10) Na₄P₂O₇ ve Calgonla muameleye tabi tutularak fraksiyon analizi için hazırlanan numuneler üzerindeki dispersiyon tesiri tetkike tabi tutulmuştur. Ekseri hallerde Calgon kullanılması halinde kil muhtevasının Na - pirofosfat'a nisbetle biraz daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. 10 gr. toprağın 25 ml.

(ekstrem kil ihtiva eden topraklarda 50 ml) % 4 lük Calgonda 14 saat bekletilmesi ve bunu takiben bir saat çalkalanması halinde; gerek CaCO_3 ihtiva eden topraklar gerekse kilce zengin topraklar için % 4lük Calgon konsantrasyonu en uygun olmaktadır.

LİTERATÜR

- 2 — Lüttmer, J., und L. JUNG, 1955: Über die Eignung des Natriumpyrophosphates sols.-Resultats des recherches.
- 2 — Lüttmer, J., und L. JUNG, 1955: Über die Eignung des Natriumpyrophosphates zur Dispergierung bei der mechanischen Bodenanalyse.-Notizb. d. Landesamtes f. Bodenfirch. 83, 282.
- 3 — MAC CUTCHEON, J. W., 1952: Übersicht über Entspanner und Benetzer.-Soap Sanit Chemicals 28, (7), 48, (8), 53, (9), 52, (10), 50.
- 4 — MATELSKI, R. P., 1953: Removals of coatings from soil particles for petrographic analysis., Soil Sci. 17, 103.
- 5 — MÜLLER, W., 1963: Gedanken zur Ansprache des Feinbodens.-Ref. in Mitt. d. Dt. Bodenkundl. Ges., Bd. 1.
- 6 — REITEMEIER, R. F., und M. FIKEMAN, 1944: Prevention of calcium carbonate precipitation in soil solutions and waters by sodiumhexametaphosphate.-Soil. Sci. 58, 35.
- 7 — THUN, R., R. HERANN und E. KNICKMANN, 1955: Pipettmethode nach KÖHN. In Methodenbuch Bd. I: Die Untersuchung der Böden.-Neumann-Verlag, Radebeul u. Berlin, S. 22.
- 8 — TYNER, E. H., 1939: The use of sodium metaphosphate for dispersion of soils, for mechanical analysis.-Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 4, 106-113.
- 9 — VERMA, S.B.S., 1964: Zum Problem des quantitativen Nachweises der Mikroflora des Bodens mit der Methode KOCH.-Diss. Giessen.