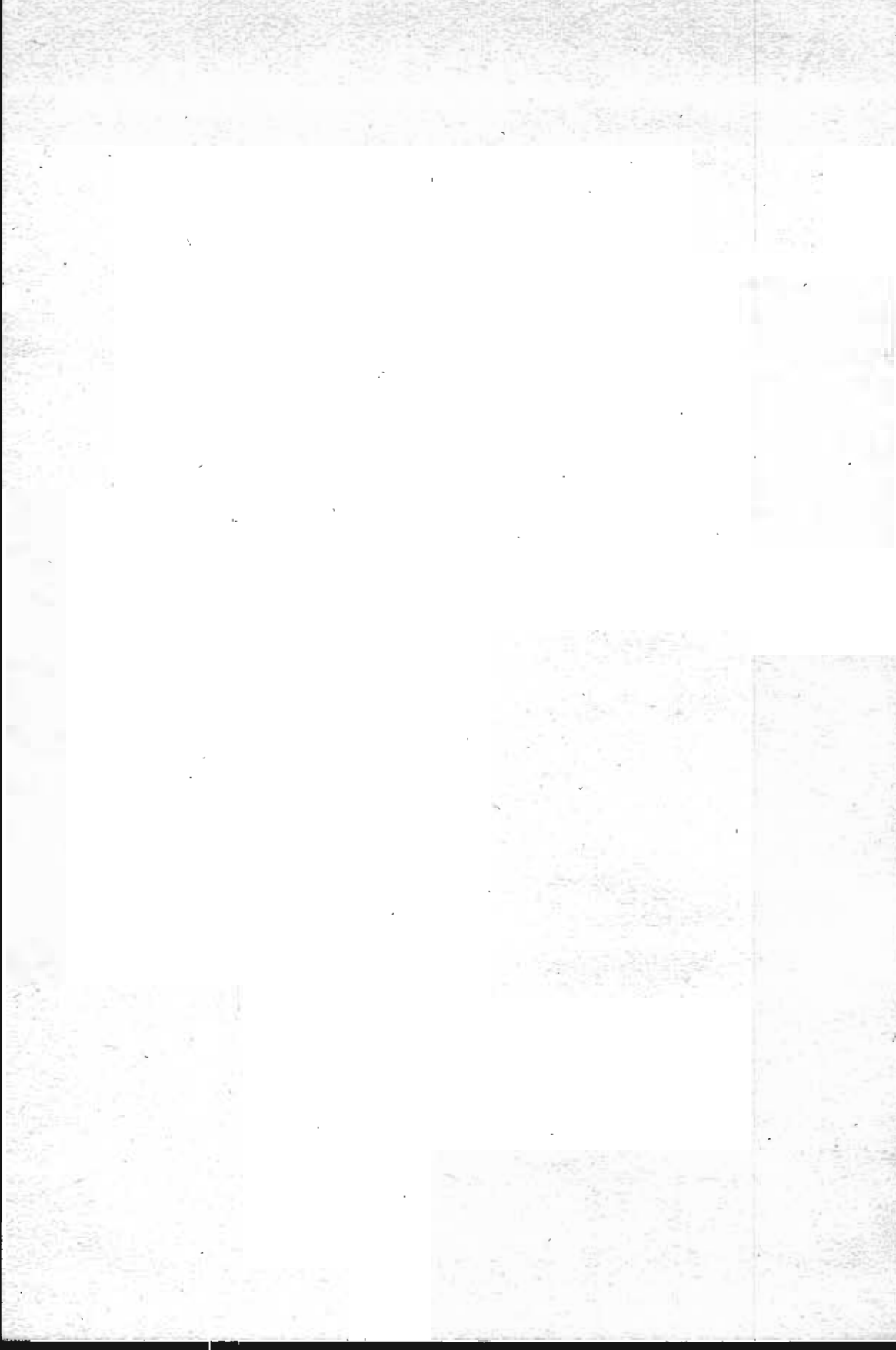


II. ARAŖTIRMALAR



**DOĞU ANADOLUNUN DEĞİŞİK YERLERİNDEN ALINAN
TOPRAK ÖRNEKLERİNİN BİTKİYE POTASYUM
SAĞLAMA DURUMLARI ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA¹**

Yıldırım SEZEN²

Ö Z E T

Bu araştırma ile Doğu Anadolunun Erzurum, Kars, Ağrı, Muş, Bitlis, Erzincan ve Gümüşhane illerinden kültür altında bulunan tarla, çayır ve mer'a olarak kullanılan 50 adet yüzey toprak örneğinin, bitkiye potasyum sağlama güçleri yulaf bitkisi kullanılarak sera ve laboratuvar çalışmalarıyla araştırılmıştır.

Toprakların toplam potasyümlarıyla, bitkiler için faydalı olduğu kabul edilen değişebilir ve normal nitrik asitle serbest hale geçen potasyum formları arasında önemli pozitif ilişkiler bulunmuştur.

Toprakların organik madde ve kil miktarları ile katyon değişim kapasitelerinin, toprak potasyumunun bitkiye yararlı formlara dönüşmesine ve bitkiler tarafından kolaylıkla alınmasına etkilerinin pozitif, kireç miktarının ise negatif olduğu görülmüştür.

Bitkiler, deneme topraklarının 11'inde sadece değişebilir, 39'unda da değişebilir ve değişemiyen formdaki potasyumdan yararlanmışlardır. Bitkilerin topraktan aldıkları potasyumla, toprakların değişebilir, normal nitrik asitle serbest

- (1) Bu çalışma Dr. Lütfi Ögüş yönetiminde hazırlanmış olup, Prof. Dr. Abduselam Ergene ve Prof. Dr. Nazmi Oruç'tan kurulu jüri tarafından 29.3.1974 tarihinde doktora tezi olarak kabul edilen eserin özetidir.
- (2) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak İlmi Bölümü Asistanı.

hale geçebilir ve normal nitrik asitle ekstrakte edilebilir potasyum formları arasındaki ilişkiler hem toprakların tamamına, hemde 39 toprağa göre araştırılmış, bulunan korelasyon katsayılarının tamamının önemli ve pozitif oldukları görülmüştür. Bu durumda, her üç potasyum formunda toprakların bitkiye potasyum sağlama güçlerini tesbitte birer ölçü olabilir. Ancak, deneme topraklarının tamamında en yüksek korelasyon kat sayısının değişebilir potasyuma ($r=0.759$), 39 topraktada normal nitrik asitle serbest hale geçen ($r=0.934$) potasyuma aittir. Bu sonuçlarda toprakların bitkiye potasyum sağlama güçlerini tesbitte, kısa süreler için değişebilir potasyumun, uzun süreler içinde normal nitrik asitle serbest hale geçen potasyumun iyi birer ölçü olarak alınabileceklerini göstermektedir.

1. GİRİŞ

Potasyum, bitkilerin en fazla ihtiyaç duydukları bitki besin elementlerinden birisidir. Bitkilerin büyümeleri, çoğalmaları ve mahsulün kalite üstünlüğü için gerekli olup, bitkilerdeki metabolik olaylarda aktif görevlere sahiptir.

Toprak potasyumu, toprakta değişik formlarda bulunmaktadır. Teorik olarak bitkiler için faydalılık sırasına göre «bitkilerin kolaylıkla faydalandıkları potasyum, bitkilerin oldukça güç faydalandıkları potasyum ve bitkiler için nisbi olarak faydasız potasyum şeklinde sınıflandırılmaktadır.»

Toprakların bitkiye potasyum sağlama güçleri, üzerinde büyüyen bitkilere elverişli veya orta derecede elverişli formlardan sağladığı potasyum olarak tarif edilmiştir.

Bu araştırma ile Doğu Anadolu'nun değişik yerlerinden alınan toprak örneklerinin potasyum du-

rumları ile bitkiye elverişli potasyum formları arasındaki ilişkiler ve gübrelemeğe esas olmak üzere toprakların potasyum sağlama güçlerinin tesbitine çalışılmıştır.

2. LİTERATÜRÜN GÖZDEN GEÇİRİLMESİ

Toprakların potasyum durumları çok sayıda araştırmaya konu olmuştur. Memleketimiz topraklarında yapılan bazı çalışmalar topraklarımızın potasyumca fakir olmadıklarını göstermektedir (Güner, 1968; Çağatay, 1958 ve 1961; Ergene, 1963 ve Turguttopbaş, 1973).

Çeşitli memleketlerde yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre toprakların toplam potasyumlarının % 0.11 - 4.00 arasında değiştiği görülmektedir. Duthion (1968) ve Chvallier (1971) yer kabuğunun ortalama olarak % 2.3 ünün, Tisdale ve Nelson

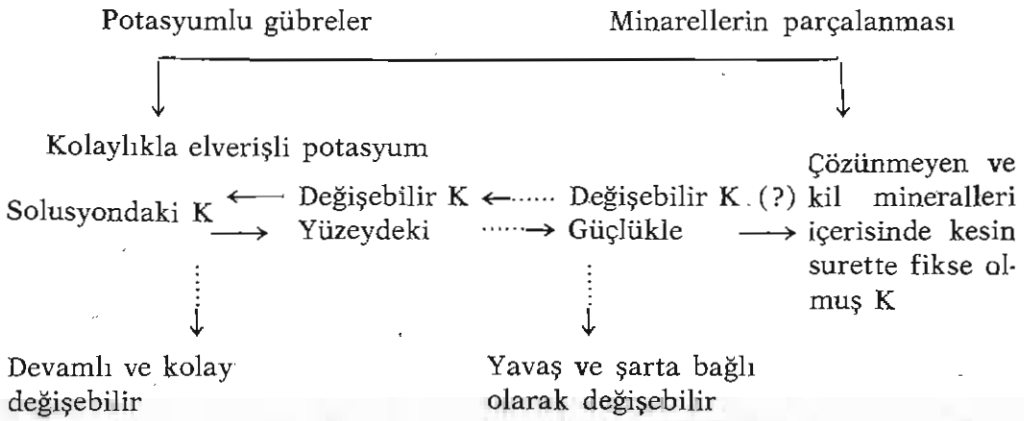
(1969) % 2.7 sinin potasyumdan meydana geldiğini belirtmektedirler.

Oliveria ve arkadaşları (1971) Güney Brezilya topraklarında toplam potasyumun % 0.17 - 1.42 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Toprak potasyumunun, toprakta değişik formlarda bulunduğu

ve bu formlar arasında ilişkiler olduğu bilinmektedir. Bu ilişkileri Barbier (1962) aşağıdaki şema ile açıklamıştır.

Potasyum formları arasındaki denge, pek aydınlatılmış olmakla beraber toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin etkili olduğu bilinmektedir. Bunlar toprağın ayrışına derecesine



bağlı olarak mekanik yapısı, ıslanma ve kuruma, donma ve çözünme gibi klimatolojik olaylarla toprağın kireç durumu ve diğer bazı özellikleri olarak saptanabilmektedir (Arnold ve Glose, 1961; Tisdale ve Nelson, 1969; Attoe, 1946; York ve arkadaşları, 1953).

Yapılan bir çok araştırmalarda, toprakların bitkiye potasyum sağlama güçlerini tesbitte değişebilir ve değişemeyen potasyum

formları birer ölçü olarak kullanılmaktadır.

Toprakların değişebilir formdaki potasyumuyla bitkinin kaldırdığı potasyum arasında Bray (1944) ve Pearson (1952) pozitif bir ilişki buldukları halde, Hoagland ve Martin (1935), Stewart ve Volk'ta (1946) değişebilir potasyumun tek başına bir belirtgen olamayacağını ileri sürmüşlerdir. Rouse ve Bertramson (1950) de

ğişebilir potasyumun ancak bir mahsul dönemi için ölçü olabileceğini belirtmişlerdir.

Pratt ve Morse (1954) toprakların bitkilere potasyum sağlama güçlerini tayinde kısa süreli denemeler için değişebilir potasyumun uzun süreli denemeler için zamanla orantılı olarak normal nitrik asitle serbest bırakılan potasyumun daha iyi birer ölçü olduğunu ifade etmişlerdir.

Cholston ve Houver (1948), Pratt (1951), Chimitz ve Pratt (1953) ile Scott ve Velch (1961) yaptıkları denemelerde normal nitrik asitle serbest hale geçen potasyumun toprakların bitkiye potasyum sağlama güçlerini tesbitte güvenilir bir ölçü olduğunu bulmuşlardır. Pope ve Cheney ise (1957) toprak potasyumunun bitkiler tarafından alınmasında normal nitrik asitle ekstrakte edilen toplam potasyumun ve serbest hale geçen potasyumun her ikisinin de iyi birer ölçü olduklarını ifade etmişlerdir.

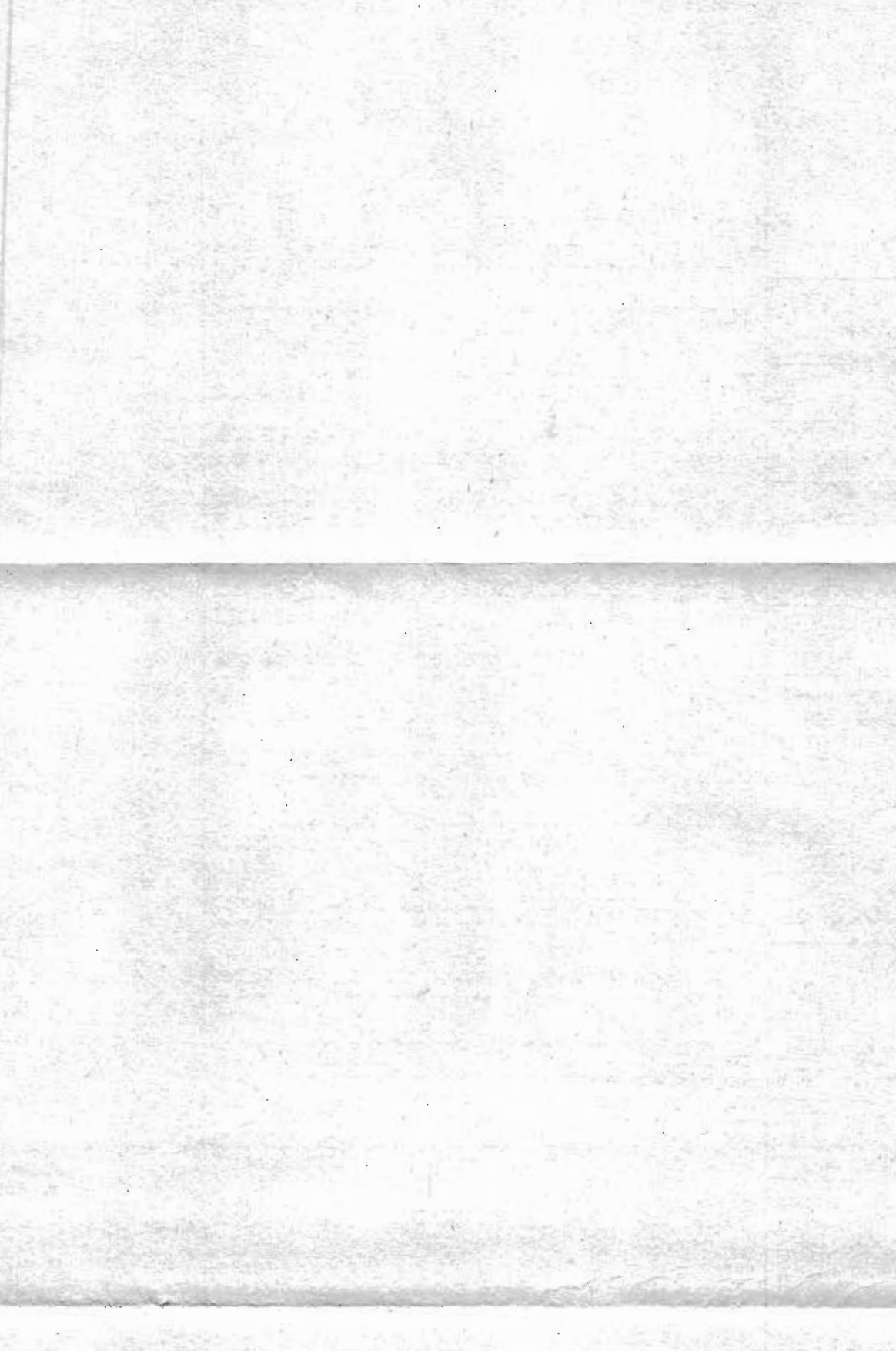
Bazı araştırmacılar da normal nitrik asitle ekstrakte edilen toplam potasyumun, toprakların bitkiye potasyum sağlama güçlerini tayinde daha güvenilir bir ölçü olduğunu saptamışlardır (Rose ve

Bertramson, 1950; Semb ve Ouien, 1960; Ögüş, 1972).

3. MATERYEL VE METOT

Toprak örnekleri Kasım 1970 te Doğu Anadolunun Erzurum, Kars, Ağrı, Muş, Bitlis, Erzincan ve Gümüşhane illerinin değişik yerlerinden alınmıştır. Örnekler arazinin özelliklerine göre tarla ve mer'alardan toplam 50 adet yüzey toprağını temsil etmektedir (Cetvel 1).

Sera denemesi üç tekrarlama olarak, havada kurutulup, 2 mm lik elekten geçirilmiş 100 g. toprak örneği, 2 mm den büyük 200 g. kuvars kumu ile karıştırılarak kurulmuştur. Denemede Clinton 59x Park çeşitli yulaf bitkisi kullanıldı. Yulaflar çimleninceye kadar saksılar damıtık su ile, çimlenme tamamlandıktan sonra da saksılarda dörder adet yulaf bitkisi bırakılarak iki aylık deneme süresince, orijinal Hoagland (Bonne ve Galston, 1952) besin solusyonundan modifiye edilmiş potasyumsuz Hoagland besin solusyonu ile sulanmıştır. Denemenin sonunda başağa kalkan bitkiler hasat edilip 70°C ta kurutularak analiz için öğütülüp muhafaza edilmişlerdir.



pH 1:1	Kireç %	Organik madde %	Katyon değeri kapasitesi m.e./100 g.	Suda eriyebilen K, m.e./100 g.	m.e./100 g.			Normal HNO ₃ ile ekstrakte edilen K, m.e./100 g.	Normal HNO ₃ serbest hale geçen K, m.e./100 g.	Toplam K.	Fikse K. %	Tekstür %			Tekstür Sınıfı
					Na	K	Ca + Mg					Kil	Silt	Kum	
7.48	1.55	2.40	40.9	0.013	0.05	1.83	39.1	4.05	2.22	1.60	23.2	52.2	34.4	13.4	Kil
7.46	1.72	2.26	43.9	0.006	0.06	0.99	42.8	2.05	1.06	0.75	13.4	48.0	44.0	18.0	Siltli-kil
7.27	1.39	2.67	31.2	0.014	0.06	1.72	29.4	4.03	2.31	1.29	20.1	42.8	39.2	18.0	Kil
7.00	6.41	2.44	18.3	0.027	0.03	2.22	16.0	4.05	1.84	2.05	-9.7	26.4	31.2	42.4	Tın
7.19	1.22	1.59	41.3	0.011	0.04	2.40	38.9	5.00	2.60	1.58	8.2	44.2	42.2	13.6	Siltli-kil
7.55	3.26	2.22	35.3	0.016	0.09	1.66	33.5	3.33	9.67	1.25	-5.9	46.4	38.6	15.0	Kil
7.33	1.06	1.38	10.8	0.007	0.02	0.31	10.4	1.79	1.48	1.82	26.7	19.4	39.6	41.0	Tın
7.55	4.90	3.05	32.9	0.014	0.03	1.43	31.4	3.21	1.78	1.29	63.8	48.4	47.0	4.6	Siltli-kil
7.10	1.14	2.15	35.9	0.014	0.03	1.60	34.2	3.54	1.94	1.34	39.9	52.6	32.4	15.0	Kil
6.96	2.04	3.41	65.3	0.004	0.06	0.87	64.4	2.31	1.44	0.74	7.3	71.4	21.6	7.0	Kil
7.52	1.41	0.52	7.9	0.012	0.02	0.58	7.3	2.44	1.86	2.40	-26.1	16.2	23.2	70.6	Kumlu-tın
7.46	1.06	0.58	6.7	0.009	0.02	0.43	6.2	1.92	1.49	1.87	-1.3	10.0	23.4	66.6	Kumlu-tın
7.41	1.22	1.26	8.2	0.013	0.02	0.85	7.5	2.31	1.46	2.15	1.8	16.0	27.2	56.8	Kumlu-tın
7.55	0.98	2.34	11.5	0.006	0.42	0.68	10.4	1.92	1.24	1.94	-15.9	43.6	32.6	23.8	Kil
7.81	2.94	1.42	44.7	0.001	0.03	0.52	4.2	2.31	1.79	0.72	42.9	73.6	13.6	12.8	Kil
7.72	6.03	1.46	28.2	0.002	0.09	1.03	27.0	2.64	1.61	1.10	17.7	38.0	46.2	15.8	Siltli-killi-tın
7.84	3.75	1.47	6.2	0.020	0.05	0.43	5.6	1.03	0.60	0.38	-4.5	21.2	38.0	40.8	Tın
7.72	4.32	1.08	7.2	0.034	0.10	0.39	6.7	0.78	0.39	0.22	6.1	30.0	43.6	26.8	Kıllı-tın
7.75	19.56	1.18	16.2	0.001	0.14	0.77	15.3	1.54	0.77	0.87	22.5	43.6	38.4	18.0	Kil
7.57	14.18	1.85	21.3	0.012	0.27	1.26	19.8	2.18	0.92	0.88	16.3	38.0	53.4	8.6	Siltli-killi-tın
7.80	6.52	1.64	15.4	0.011	0.09	1.03	14.3	1.79	0.76	0.67	0.4	57.0	35.4	7.6	Kil
7.14	3.99	2.18	11.9	0.020	0.07	1.68	18.1	2.77	1.09	1.22	31.4	35.4	55.4	9.2	Siltli-killi-tın
7.70	13.12	1.19	36.4	0.002	0.10	1.39	34.9	2.79	1.40	1.04	25.8	40.0	34.4	17.6	Kil
7.61	12.47	0.88	31.12	0.006	0.10	1.41	29.6	2.82	1.41	1.38	38.5	39.0	28.4	32.6	Killi-tın
7.56	8.39	1.27	41.8	0.006	0.12	2.13	39.6	3.59	1.46	1.53	38.5	60.0	33.4	6.6	Kil

Normal amonyum asetat ile ekstrakte edilen K, m.e./100 g.

Cetvel 1. Toprak Örneklerinin alındığı yerler

Top. No.	Toprak örneklerinin alındığı yerler	Top. No.	Toprak örneklerinin alındığı yerler
1	Horasan Azap köyü	27	Eleşkirt Samyan kövü
2	Horasan Çiftlik köyü	28	Tutak kazası
3	Hıms Halilçavuş köyü	29	Patnos Susuz köyü
4	Hıms Parmaksız köyü	30	Malazgirt Abdullahbey köyü
5	Hıms Mirseyit köyü	31	Bulanık kazası
6	Tekman Şakşak köyü	32	Muş Karaağaçlı köyü
7	Karayazı Y. Söylemez köyü	33	Muş D. Ü. Çiftliği
8	Pasinler Müceldi köyü	34	Muş Muratgören köyü
9	Erzurum Gez köyü	35	Varto kazası
10	Aşkale Alaca köyü	36	Adilceviz Haraphan köyü
11	Sarıkamış Mescitli köyü	37	Ahlat kazası
12	Selim kazası	38	Tatvan Sorgun köyü
13	Göle Y. Demirkapı köyü	39	Tatvan kazası
14	Susuz Karakale köyü	40	Tercan kazası
15	Kars Kümbetli köyü	41	Tezcan Kargın köyü
16	Selim Ağdeme köyü	42	Erzincan Pizvan köyü
17	Kağızman Akçay köyü	43	Erzincan Yoğurtlu köyü
18	Tuzluca Kızılkaya köyü	44	Erzincan Turhan köyü
19	Tuzluca kazası	45	Erzincan Karasu adası
20	Iğdır Hecimli köyü	46	Erzincan Ula köyü
21	Iğdır D. Ü. Çiftliği	47	Erzincan Hah fidanlığı
22	Doğubeyazıt kazası	48	Kelkit kazası
24	Diyadin kazası	49	Kelkit Köse köyü
25	Ağrı Murathan köyü	50	Bayburt Pincirke köyü
26	Ağrı Cimikan köyü		

3.1. Toprak Analizleri

Toprak örneklerinin pH'ları 1:1 toprak-su oranında hazırlanmış suspansiyonda cam elektrotlu pH-metre ile ölçülmüştür.

Toprakların kireç miktarları Scheibler kalsimetresi ile tayin edilmiştir.

Organik madde miktarlarının tayini Smith-Wolden metoduna göre yapılmıştır (Hocaoğlu, 1966).

Toprakların mekanik analizleri Bouyoucus hidrometre metoduna göre (Bouyoucus, 1951), katyon değişim kapasiteleri de kjeldahl metoduna göre (Kaçar, 1962) tayin edilmiştir.

Değişebilir katyonlar, toprak örneklerinin normal amonyum asetatla ekstraksiyonu sonucunda amonyum iyonu ile yer değiştiren potasyum alev fotometresi ile kalsiyum ve magnezyumda versenatla titre edilmek suretiyle ta-

yin edilmişlerdir (Sönmez ve Ayıldız, 1964).

Normal nitrik asitle serbest hale geçen potasyum, toplam potasyum ve ıslatma ve kurutmağa göre yapılan potasyum fiksasyonu Jackson'e (1965) göre yapılmıştır.

3.2. Bitki Analizleri

Bitkilerin topraktan kaldırdıkları potasyumu tayin etmek için 0.5 g. öğütülmüş bitki materyali 125 ml'lik erlenmayer içerisinde 12 ml. 2:1 oranında nitrik-perklorik asit karışımı ilave edilerek yaş yakma metoduna göre mineralize edilmiştir. Yakma işlemi sonunda erlenmayerin dibinde kalan artık 100 ml'ye tamamlanarak alav fotometresi ile potasyum tayini yapılmıştır.

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

4.1. Analiz Sonuçları

Deneme sonuçlarına ait analiz sonuçları Cetvel 2'de, bitki miktarları ve bitkilerin topraktan kaldırdıkları potasyum miktarlarında Cetvel 3'te verilmiştir.

Toprak örnekleri çoğunlukla nötr ve alkalın reaksiyonludur. Organik madde miktarları % 0.52 ile % 8.55 arasında, kireç miktarları da %0.90-22.31 arasında değişmektedir. Tekstürel yapılarında kil ile kumlu tın arasındadır.

Kasyon değişim kapasiteleri bakımından topraklar arasında oldukça büyük farklar olup 6.2 - 65.3 m.e./100 g. arasında değişmektedir. Değişebilir kationların % 90'dan fazlası Ca + Mg'dur.

Toprakların değişebilir potasyum miktarları 0.18 - 2.99 m.e./100 g. arasındadır. Ortalama değer 1.33'tür. Değişebilir potasyumu en fazla olan toprak 9 No'lu toprak, en az olanda 5 No'lu topraktır. Ayrıca, deneme sonundaki değişebilir potasyum değeride Cetvel 3'te verilmiştir.

Toprakların toplam potasyum miktarı oldukça değişiktir. Bu durum diğer potasyum formlarında da görülür. Toplam potasyum, toprakların ortalama olarak % 1.23'ünü teşkil edip, toprağın kum fraksiyonu arttıkça toplam potasyum miktarında arttığı görülmektedir. Toprakların toplam potasyumlarının ortalama olarak % 5'i bitkilerin kolaylıkla faydalandığı formda, % 5'i bitkilerin oldukça güç faydalandıkları formda ve % 90'ında bitkiler için nisbi olarak faydasız formda buldukları tesbit edilmiştir.

Normal nitrik asit ekstraksiyonu ile serbest hale geçen potasyum miktarı 100 g. toprakta 0.36-2.60 m.e. arasında değişmektedir. Serbest hale geçen potasyum, normal nitrik asitle ekstrakte edilen potasyumdan değişebilir potasyumun çıkartılması ile hesaplanır.

Islatma ve kurutma ile 43 toprakta potasyumun fikse olduğu, 7 tonesinde de serbest hale geçtiği görüldü.

4.2. Sonuçların Tartışılması

Toprakların potasyum formları, bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ve bitkilerin kaldırdıkları potasyum miktarı arasında çeşitli korelasyonlar araştırılmıştır.

Cetvel 3. Deneme topraklarının 100 g. da yetişen bitki miktarları ve bitkilerin topraktan kaldırdıkları potasyum miktarları ile toprakların deneme başında ve deneme sonundaki değişebilir formdaki potasyum miktarları.

Top. No.	100 g. topraktan elde edilen bitki g.	100 g. toprağın bitkiye verdiği K mg/100 g.	Deneme başındaki Değişebilir K mg/100 g.	Deneme sonundaki değişebilir K mg/100 g.	Top. No.	100 g. topraktan elde edilen bitki g.	100 g. toprağın bitkiye verdiği K mg	Deneme başındaki değişebilir K mg	Deneme sonundaki değişebilir K mg/100 g.
1	1.80	35.7	103.5	67.1	26	2.01	35.8	67.5	34.0
2	1.49	29.5	78.8	53.4	27	1.83	25.0	36.8	14.8
3	1.12	19.9	35.0	21.8	28	1.75	30.4	64.8	35.0
4	1.93	21.7	26.3	13.5	29	0.65	14.3	85.0	66.8
5	1.34	9.8	7.0	4.8	30	1.61	28.5	87.8	60.5
6	1.22	23.3	55.0	40.5	31	1.96	31.8	61.5	38.3
7	2.82	36.4	52.3	21.5	32	1.17	10.0	11.8	9.5
8	0.55	11.1	36.0	30.2	33	2.10	32.8	54.0	36.6
9	0.89	22.5	165.8	129.9	34	2.34	29.8	60.0	34.2
10	1.98	29.0	34.0	12.3	35	3.10	26.5	31.0	17.8
11	1.80	33.3	53.0	34.4	36	1.80	19.8	22.0	12.5
12	1.65	31.9	47.5	31.0	37	0.67	10.0	16.5	16.4
13	2.14	39.3	44.5	25.8	38	1.35	22.9	32.8	21.7
14	2.46	56.5	82.8	40.5	39	0.87	12.3	26.0	18.3
15	2.08	27.8	42.5	24.5	40	1.54	13.7	18.5	16.6
16	1.65	22.5	45.3	27.1	41	1.81	20.6	37.8	17.8
17	1.03	21.7	46.5	34.8	42	1.17	11.9	16.3	6.4
18	0.75	10.5	13.5	11.3	43	0.66	9.4	15.0	6.3
19	0.87	25.3	45.6	34.3	44	1.23	11.4	29.1	13.8
20	0.87	19.0	32.5	25.8	45	1.05	19.0	47.4	23.5
21	0.61	9.5	75.0	61.9	46	1.18	17.5	38.3	15.2
22	1.94	40.6	75.5	43.7	47	1.20	22.3	63.3	29.1
23	0.87	16.4	60.8	49.0	48	1.54	21.9	51.3	22.2
24	1.12	19.1	41.3	29.5	49	1.10	20.8	52.3	25.2
25	1.44	24.6	47.5	26.0	50	1.22	22.6	76.5	47.2

Toprakların toplam potasyumları ile değişebilir potasyum arasında % 5 ($r=0.288$), normal nitrik asitle serbest hale geçen ($r=0.574$) ve normal nitrek asitle ekstrakte edilen ($r=0.559$) potasyum

formlarıyla da % 1 seviyesinde önemli pozitif ilişkiler bulunmuştur. Bitkiler için nisbi olarak elverişsiz formda bulunan potasyumlarda (toplam potasyumdan normal nitrik asitle ekstrakte edi-

len potasyumun çıkartılmasıyla hesaplanır.) sadece serbest hale geçen potasyum arasında % 1 seviyesinde ($r=0.502$) önemli pozitif bir ilişki tesbit edilmiştir.

Normal nitrik asitle serbest hale geçen potasyumun hem toplam potasyumla, hemde toplam elverişsiz potasyumla önemli korelasyonlar vermesi kimyasal ölçme metotlarına göre toprakların potasyum sağlama güçlerini değerlendirmede nitrik asitle serbest hale geçen potasyumun değişebilir potasyumdan daha güvenilir bir ölçü olabileceğini göstermektedir.

Değişebilir potasyumla normal nitrik asitle serbest hale geçen potasyum ($r=0.543$) ve normal nitrik asitle ekstrakte edilen potasyum ($r=0.961$) formları arasında % 1 seviyesinde önemli ilişkiler tesbit edildi.

Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleriyle potasyum formları arasında ilişkiler araştırılmış, değişebilir potasyumla kil arasında % 1 ($r=0.485$), organik madde ($r=0.2996$) ve katyon değişim kapasitesi arasında da % 5

Bitkinin değişemiyen potasyum

formundan kal- Bitkinin kaldırdığı K = dışı toplam K — (Deneme başındaki Deneme sonundaki) değişebilir K — değişebilir K

miş, negatifse bitki değişemiyen formdaki potasyuma ihtiyaç duymamıştır.

Bitkiye değişebilir ve değişemiyen formlardan potasyum sağlayan 39 toprakta, bitkilerin topraktan aldıkları potasyum ile değişe-

($r=0.339$) seviyesinde önemli pozitif ilişkiler bulunmuştur. Normal nitrik asitle serbest hale geçen potasyumla organik madde arasında % 5 ($r=0.329$) ve katyon değişim kapasitesi arasında % 1 ($r=0.426$) seviyesinde önemli pozitif, kireçle de % 5 seviyesinde önemli ($r=-0.294$) negatif ilişkiler tesbit edilmiştir.

Bitkilerin kaldırdıkları potasyumla organik madde ($r=0.569$) kil ($r=0.423$) ve katyon değişim kapasitesi ($r=0.469$) arasında % 1 seviyesinde önemli pozitif, kireçle ($r=-0.293$) % 5 ve pH ile de ($r=-0.248$) % 10 seviyesinde önemli negatif ilişkiler elde edilmiştir.

Bitkiler, deneme topraklarının 11'inde (1, 9, 21, 29, 44, 45, 46, 47, 48, 49 ve 50) sadece değişebilir potasyum formundan, 39'unda da değişebilir ve değişmeyen formlardan yararlanmışlardır. Bitkilerin değişemiyen ve değişemiyen formdan aldıkları potasyum miktarları Acquaye ve McLean'ın (1967) kullandıkları aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır. Bulunan sonuçlar pozitifse bitki değişemiyen formdaki potasyumdan yararlan-

bilir ($r=0.579$), normal nitrik asitle serbest hale geçebilir ($r=0.934$) ve normal nitrik asitle ekstrakte edilebilir ($r=0.641$) potasyum formları arasında bulunan istatistiksel ilişkiler % 1 seviyesinde önemli pozitifdir. Bunlar arasında

en yüksek korelasyon katsayısı serbest hale geçen potasyuma aittir.

Bitkilerin topraktan aldıkları potasyumla, potasyum formları arasındaki ilişkiler bütün topraklar için araştırıldıklarında % 1 seviyesinde önemli pozitif korelasyonlar bulunmuştur. Korelasyon kat sayıları sıra ile değişebilen, normal nitrik asitle serbest hale geçebilen ve normal nitrik asitle ekstrakte edilen potasyum formları için 0.759, 0.514 ve 0.510'dur.

Sonuç olarak, toprakların tamamında ve bitkiye değişebilir ve değişemiyen formlardan potasyum sağlayan 39 toprakta, bitki-

nin topraktan kaldırdığı potasyumla, değişebilir, normal nitrik asitle serbest hale geçebilir ve normal nitrik asitle ekstrakte edilebilir potasyum formları arasında bulunan % 1 seviyesindeki pozitif korelasyonlar, her üç potasyum formunda, toprakların bitkiye potasyum sağlama güçlerini tesbitte iyi birer ölçü olduklarını göstermektedir. Ancak, bulunan korelasyon kat sayılarının büyüklüğüne göre, deneme konusu topraklarda kısa süreler için değişebilir potasyumun ($r=0.759$), uzun süreler için de normal nitrik asitle serbest hale geçen potasyumun ($r=0.934$), daha güvenilir birer ölçü oldukları kabul edilebilir.

UNE RECHERCHE SUR LA CAPACITÉ DE POURVOIR AUX BESOINS DES PLANTES EN POTASSE DES ÉCHANTILLONS DE SOLS DE DIFFÉRENTS LIEUX DE L'ANATOLIE DE L'EST

Ce travail de recherches fut effectué au laboratoire et à la serre sur une cinquantaine d'échantillons de sols de l'Anatolie de l'Est. En ce qui concerne le travail de laboratoire, on y a fait des analyses physiques et chimiques des échantillons de sol. Quand au travail de serre, on a semé de l'avoiné, en arrosant avec une solution sans potasse la durée de cet essai.

Nous avons trouvé des relations positives entre la teneur totale en potassium des sols et les formes de potassium échangeable pouvant être libérées par l'acide nitrique normal.

Les résultats de l'essai nous ont montré que le contenu en matière organique, la quantité d'argile et la capacité d'échange des cations, ont tous une influence positive sur l'échange de la potasse et sur l'absorption de la potasse par les plantes; par contre celle du chaux est négative.

On sait que théoriquement les plantes utilisent de prime abord du potassium en forme échange-

able. Si le potassium en forme échangeable ne peut pas pourvoir aux besoins des plantes, ces dernières s'adressent aux autres formes de potassium. Le potassium en forme échangeable a pourvu aux besoins en potassium des plantes seulement dans 11 échantillons de sol, alors que dans 39 échantillons de sol ce sont le potassium en forme échangeable ou non — échangeable qui a pourvu aux besoins en potassium des plantes.

Dans ce travail on a essayé de rechercher les relations statistiques entre la quantité de potassium absorbée du sol par les plantes et les formes de potassium échangeable, les formes de potassium pouvant être libérées et les formes de potassium être extraites par l'acide nitrique normal. Les travaux de corrélation ont été effectués à la fois sur tous les échantillons et sur les 39 échantillons qui pouvaient au potassium en forme échangeable aux plantes. Tous les coefficients de corrélation que nous avons trouvés furent positifs et importants. Dans ce cas-la, les trois formes de

potassium peuvent être un critère pour mesurer les capacités des sols de pourvoir aux besoins des plantes. Cependant le coefficient de corrélation le plus important appartient au potassium échangeable pour les échantillons de potassium total et au potassium pouvant être libérée par l'acide nitrique normal pour les 39 échan-

tillons. Ces résultats nous montrent qu'en mesurant les capacités de pourvoir des sols aux besoins des plantes en potasse, le potassium échangeable pour les durées courtes et le potassium pouvant être libérée par l'acide nitrique normal pour les durées longues peuvent être des critères valables.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Arnold, B. W and B.M. Glose; 1961. Potassium relasing power of soils from the agdell rotation experiments assessed by glass-house, cropping. J. Agric. Sci. Cam. 57: 381.
- Attoe, O. J., 1946. Potassium fixation and release in soil occuring under moist and drying conditions. Soil. Sci. Soc. Amer. Proc. 11: 145.
- Barbier, G.; 1962. La dynamique du potassium dans le sol. Potassium Symyosium. Complez redude. 7^e Congrès de L'Institut Int. de la potasse. Ath nes, 231-238.
- Bonne, J. and A. W. Galston; 1952. Principles of Plant Physiology. W. H. Freeman and Company, San Francisco and London. Pag. 55, Table. 34.
- Bouyoucos, G. J.; Arecalibration of the hydromater for making mechannical analysis of soil. Agr. Jour. 43: 438.
- Bray, R. H.; 1944. Soil-Plant relation. Soil Sci. Vol. 58.
- Chevalier, M.; 1971. Principal of the potassium nutrition of plants. Potash Review. Subject. 16, suite. 53: 2-5.
- Schmitz, G. w. and P. F. Pratt: 1953. Exchangeable and non changeable potassium as indexes to yield increases and potassium absorpition by corn in the greenhouse. Soil Sci. 75: 343.
- Cholston, L.E. and C.D. Hoover; 1948. The release of échangeable and un changeable potassium from several Mississipi and Alabama upan continucus cropping. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. Vol. 13: 116.
-  a atay, M.; 1958. Ankara Topraklarının Katyon Sorpsionu ve Mübadele Kapasitesi  zerinde Araştırmalar. Ank.  ni. Zir. Fak. Yay. No. 141.
- Çağatay, M.; 1961. Kars, Ceylanpınar Devlet  iftliđi ve Trakya Bölgelerinden Alınan Bazı Toprak Numunelerinin Potasyum Durumları  zerinde Araştırmalar. Topraksu Umum Müdürlüđü Neşriyatı. Sayı: 104, Ankara.
- Duthion, C.; 1963. Potassium in the soil. Potash Review, Subject. 4, suit 43: 1 - 21.
- Ergene, A.; 1961. Urfa, Gaziantep ve Hatay İllerinin  nemli Toprak Gruplarının Bazı Fiziki ve Kimyevi ve Mineralojik  zellikleri ve Profil İnkışafları  zerinde Araştırmalar. Erzurum Atatürk Üniversitesi Yay. No. 32, Cet. 17, 18, 19 ve 24.
- Güner,  .; 1968. İzmir Bölgesi Tarla Topraklarının Fosfor ve Potasyum ihtiyaçlarını Belirtmeđe Yarayan Bazı Kimyasal Laboratuvar Metotlarının Neubauer Metodu ile Mukayesesi ne Dair Araştırmalar. Ege  ni. Yayınları, No. 131.

- Hoagland, O. R. and I. C. Martin, 1935. Absorption of potassium by plant and fixation by the soil in relation to certain methods for estimating available nutrients. Trans. 3rd Int. Cong Soil Sci. London, Vol. 1.
- Hocaoğlu, Ö. L.; Toprakta Organik Madde, Nitrojen ve Nitrat Tayini, Atatürk Üni. Ziraat Fak. Zirai Araş. Ens. Teknik Bülten No. 6.
- Jackson, M. L.; Soil Chemical Analysis. Prentice — Hall, Inc. Enlewood Cliffs. N.J., Pag. 10 and 111 - 132.
- Kaçar, B.; 1962. Pland and Soil Analysis. Agronomy Dept. Lincoln Nebraska, P. 44.
- Oliveria, V.; A. E. Ludwick and M. T. Beatly; 1971. Potassium removed from some southern Brazilian soils by Exhaustive Cropping and chemical extraction methods. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. Vol. 35: 763 - 767.
- Öğüş, L.; 1972. Erzurum ovası topraklarının mahsul yetiştirilerek ve kimyasal ekstraksiyonla tayin olunan serbest hale geçen potasyum. Erzurum Atatürk Üni. Zir. Fak. Araş. Enst. Der. Cilt. 1, Sayı: 153 - 165.
- Pearson, R. W.; 1952. Potassium supplying power of eight Alabama soils. Soil Sci. 74: 301-309.
- Pope, A. and H. B. Cheney; 1957. The potassium supplying power of several Western Oregons soils. S.S.S.A.P. Vol. 21. No. 1: 75-79.
- Prat, P. E.; 1951. removal form Iowa soils by greenhouse and laboratory proceduress Soil Sci 72: 107-112.
- Pratt, P. E. and H. H. Morse; 1954. Potassium release from exchangeable and nonexchangeable forms in Ohio soils. Ohio Agricultural experment station research bullten. Wooster, Ohio. 747.
- Rouse, R. D. and B.R. Bertramson; 1950. Potassium avaliabiliy in several Indiana soils its nature and methods evaluati-on. Soil. Sci. Soc. Amer. Proc. 14. 113 - 123.
- Scott, A. D. and L. F. Velch; 1961. Release of non exchangeable soil potassium during short periods of cropping and sodium tetraphenyloron extraction. Soil Sci. Soc. Amer. Vol. 25: 128.
- Semb, G. and A. Oien; 1960. Available potassium in Norwgian soils. Trans 7th Int. Congr. Soils Sci. Madison 2: 178 - 184.
- Sönmez, N. ve M. Ayyıldız; 1964. Tuzlu ve Sodyumlu Toprakların Teşhis ve Islahı. Tercüme. Ankara Üni. Zir. Fak. Yayın No. 229.
- Stewart, E. and N. J. Volk; 1946. Relation between potas in soils and that extracted by plants. Soil Sci. 61: 125.

Tisdale, S. L. and W. L. Nelson; 1969. Soil Fertility and Fertilizer. (second edition). The MacMillan Company. Collier-MacMillan Ltd. London. Fifth Printing; 252 - 269.

Turguttopbaş, M.; 1973. Erzurum Yöresi Alluviyal topraklarında

Potasyum Fiksasyonu. Doçentlik tezi. Yayınlanmamıştır. Erzurum Atatürk Üni. Ziraat Fakültesi.

York, E. T.; R. Bradfield and M. Peech; Calcium, potassium in interactions in soils and plants. Soil Sci. 76: 379-387.