

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK ANABİLİM DALI

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ ARAZİLERİNDE
TOPRAKTAKİ DEĞİŞİK POTASYUM
FRAKSİYON İÇERİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

PELİN DAL

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANASYON MERKEZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

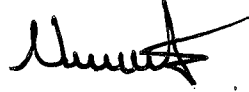
116499

ANTAKYA
SUBAT-2001

Mustafa Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Prof.Dr. Necat AĞCA danışmanlığında, Pelin DAL tarafından hazırlanan bu çalışma, 19/02/2001 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından, Toprak Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof.Dr. Necat AĞCA

İmza 

Üye : Prof.Dr. Suphi ASLAN

İmza 

Üye : Doç.Dr. Sermet ÖNDER

İmza 

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.



19.02.2001
Prof.Dr. Mustafa KAPLANKIRAN
Enstitü Müdürü

Kod No 60

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Çalışma alanının iklimi.....	15
3.1.2. Çalışma alanının bitki örtüsü.....	15
3.2. Yöntem.....	17
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	19
4.1. Araştırma Bulguları.....	19
4.1.1. Toprakların bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri.....	19
4.1.1.1. Selam arazisi toprakları.....	19
4.1.1.2. Telgaliş arazisi toprakları.....	21
4.1.1.3. Tarla-49 arazisi toprakları.....	21
4.1.1.4. Kurtlusoğuksu arazisi toprakları.....	23
4.1.1.5. Tarla-200 arazisi toprakları.....	23
4.1.2. Araştırma kapsamındaki toprakların potasyum fraksiyonları.....	24
4.1.2.1. Selam arazisi toprakları.....	24
4.1.2.2. Telgaliş arazisi toprakları.....	24
4.1.2.3. Tarla-49 arazisi toprakları.....	24
4.1.2.4. Kurtlusoğuksu arazisi toprakları.....	27
4.1.2.5. Tarla-200 arazisi toprakları.....	27
4.1.3. Araştırma kapsamındaki toprakların mineralojik özellikleri.....	27
4.1.4. Potasyum fraksiyonları ve toprak özellikleri arasındaki ilişkiler.....	30
4.2. Tartışma.....	31

5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	40
KAYNAKLAR.....	41
ÖZGEÇMİŞ.....	47



ÖZET**MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ ARAZİLERİNDE
TOPRAKTAKİ DEĞİŞİK POTASYUM FRAKSİYON İÇERİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Bu araştırmada, MKÜ. Ziraat Fakültesi arazilerindeki topraklarda bazı potasyum fraksiyonlarının içerikleri belirlenmiştir. Ayrıca, potasyum fraksiyonları arasındaki ve potasyum fraksiyonları ile toprak özellikleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

Çalışmada, MKÜ. Ziraat Fakültesi'nin Selam, Telgaliş, Tarla-49, Kurtluoğuksu ve Tarla-200 arazilerinde toplam sekiz noktadan ve dört farklı derinlikten (0-20, 20-40, 40-60 ve 60-80 cm) bozulmuş toprak örnekleri alınmıştır.

Toprak örneklerinde; pH, toplam çözünebilir tuzlar, kireç, organik madde, kation değişim kapasitesi (KDK), değişebilir kationlar, bünye, yararlı mikroelement ve mineralojik analizler yapılmıştır. Ayrıca, toprakların alınabilir, yararlı, eriyebilir, değişebilir ve depo (rezerv) potasyum içerikleri belirlenmiştir.

Araştırma kapsamındaki topraklarda; pH 7.49-8.44, tuz % 0.035-0.780, kireç % 1.4-49.5, organik madde % 0.20-1.96, KDK 24.1-45.0 me/100 gr ve değişebilir Na içeriği ise 0.10-4.63 me/100 gr arasında bulunmuştur. Yararlı mikroelementlerden Bakır'ın (Cu) 0.11-1.30, Çinko'nun (Zn) 0.04-0.26, Demir'in (Fe) 0.80-4.96 ve Mangan'ın (Mn) ise 0.30-3.90 ppm arasında değiştiği saptanmıştır.

Topraklarda, alınabilir K 6.3-98.5, yararlı K 2.1-34.7, eriyebilir K 0.05-1.06, değişebilir K 1.9-33.6 ve depo K ise 2.2-68.7 mg/100 gr arasında değişmiştir.

Araştırma kapsamındaki topraklarda smektit tipi kil mineralleri baskın olup, bunu kaolinit izlemektedir. Bitkilere yararlı potasyum içerikleri ise Selam ve Yılanlı serileri ile Tarla-49 ve Kurtluoğuksu arazi topraklarında yeterli, diğer topraklarda ise orta ve yetersiz düzeydedir.

2001, 47 sayfa

Anahtar Kelimeler: Toprak; alınabilir potasyum, yararlı potasyum, depo potasyum

ABSTRACT**THE INVESTIGATION OF VARIOUS POTASSIUM FRACTION CONTENTS IN SOILS IN THE FIELDS OF AGRICULTURAL FACULTY OF MUSTAFA KEMAL UNIVERSITY**

In this study, the contents of some potassium fractions in soils in the fields of MKÜ. Agricultural Faculty were investigated. The relationships between potassium fractions and between soil properties and potassium fractions were also determined.

In the study, in five different fields of MKÜ. Agricultural Faculty (Selam, Telgaliş, Tarla-49, Kurlusoğuksu and Tarla-200), disturbed soil samples from total 8 spots and 4 different depths (0-20, 20-40, 40-60 and 60-80) were taken.

In the soil samples; the analysis of pH, total soluble salts, lime, organic matter, cation exchange capacity (CEC), exchangeable cations, texture, available micro element (trace element) and mineralogical analysis were done. In addition, extractable, available, soluble, exchangeable and reserved potassium contents of soils were determined.

In the soil samples, the values of pH, salt, lime, organic matter, CEC and exchangeable Na content were found as 7.49-8.44, 0.035-0.780 %, 1.4-49.5 %, 0.20-1.96 %, 24.1-45.0 me/100 gr and 0.10-4.63 me/100 gr, respectively. It was seen that Cu, Fe, Mn and Zn from available microelements varied as 0.11-1.30, 0.80-4.96, 0.30-3.90 and 0.04-0.26 ppm, respectively.

In the soils, extractable K, available K, soluble K, exchangeable K and reserved K varied as 6.3-98.5, 2.1-34.7, 0.05-1.06, 1.9-33.6 and 2.2-68.7 mg/100 gr, respectively.

In the soils of investigation in question, smectite type clay minerals were found to be dominant followed by kaolinite. As for available potassium contents to the plants, it is adequate in the series of Selam and Yılanlı, and in the soils of the fields of Kurlusoğuksu and Tarla 49, but in the rest of the soils it is in the levels of medium and inadequate.

2001, 47 pages

Key Words: Soil, extractable potassium, available potassium, reserved potassium.

ÖNSÖZ

Potasyum (K), bitkiler için mutlak gerekli elementlerin en önemlilerinden birisidir. Bitkiler, topraklarda suda çözünebilir formda bulunan potasyumdan çok kolay bir şekilde yararlanmaktadır. Ancak, topraklardaki potasyumun yeterlilik durumunun belirlenmesinde, sadece çözünebilir potasyum düzeyine bakmak çoğu kez yanıltıcı olmaktadır. Çözünebilir potasyumun yanı sıra değişebilir ve depo (rezerv) potasyum içeriği de toprakların K potansiyellerinin değerlendirilmesinde dikkate alınmaktadır.

Bu çalışmada, MKÜ Ziraat Fakültesi'nin farklı yerlerde bulunan arazilerine ilişkin değişik potasyum fraksiyonlarının içerikleri belirlenmiş ve bu içerikler yorumlanarak potasyumlu gübre önerilerinde bulunulmuştur. Ayrıca, potasyum fraksiyonları arasındaki ve potasyum fraksiyonları ile toprak özellikleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

Master tez konumun belirlenmesinde ve çalışmalarımın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen, değerli fikir ve katkılarıyla ışık tutan ve yönlendiren danışman hocam, Sayın Prof.Dr. Necat AĞCA'ya (Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü), yardımlarını gördüğüm değerli arkadaşlarım Arş.Gör. Kemal DOĞAN'a (Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü), Zir.Yük.Müh. Figen KESKİN'e, Arş.Gör. Hüseyin KARACA'ya (Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü) ve eşim Zir.Müh. Mahmut DAL'a teşekkürlerimi sunarım.

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Antakya meteoroloji istasyonuna ait iklim verileri.....	16
Çizelge 4.1. Selam ve Telgaliş arazisi topraklarının temel kimyasal ve fiziksel özellikleri ile yararlı mikroelement içerikleri.....	20
Çizelge 4.2. Tarla-49, Kurtlusoguksu ve Tarla-200 arazisi topraklarının temel kimyasal ve fiziksel özellikleri ile yararlı mikroelement içerikleri.....	22
Çizelge 4.3. Araştırma kapsamındaki toprakların değişik potasyum fraksiyonları...	25
Çizelge 4.4. Araştırma kapsamındaki toprakların mineralojik özellikleri.....	28
Çizelge 4.5. Araştırma kapsamı topraklarda K fraksiyonları arasındaki ilişkiler.....	30
Çizelge 4.6. Araştırma kapsamındaki topraklarda K fraksiyonları ile bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkiler.....	31
Çizelge 4.7. Potasyum fraksiyonlarının farklı kriterlere göre sınıflandırılması.....	38
Çizelge 4.8. Araştırma kapsamındaki topraklarda alınabilir, yararlı ve değişebilir K içeriklerinin yeterlilik durumları.....	39

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 4.1. Araştırma kapsamındaki topraklarda bazı K fraksiyonlarının 0-20 cm derinlikteki dağılımı.....	33
Şekil 4.2. Araştırma kapsamındaki topraklarda bazı K fraksiyonlarının 20-40 cm derinlikteki dağılımı.....	34
Şekil 4.3. Araştırma kapsamındaki topraklarda bazı K fraksiyonlarının 40-60 cm derinlikteki dağılımı.....	35
Şekil 4.4. Araştırma kapsamındaki topraklarda bazı K fraksiyonlarının 60-80 cm derinlikteki dağılımı.....	36



1. GİRİŞ

Son yıllarda gerek ülkemizde, gerekse dünyada görülen hızlı nüfus artışı, insanların beslenme sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Artan nüfusu besleyebilmenin tek yolu tarımsal üretimi artırmak olarak görülmektedir. Toprak kaynaklarının sınırlı olması nedeniyle, tarımsal üretimin artırılması ancak birim alandan elde edilecek ürün miktarının yükseltilmesi ile olasıdır.

Birim alandan elde edilecek ürün miktarı, diğer faktörlerin yanı sıra, topraktaki bitki besin elementlerinin düzeyine de önemli ölçüde bağlı bulunmaktadır. Potasyum (K), bitkiler için mutlak gerekli besin elementlerinin en önemlilerinden biridir. Bitki gelişiminin her aşamasında çok önemli rolü olan potasyum, verim ve kaliteyi önemli ölçüde etkileyen bir besin elementidir.

Yerkabuğunun K içeriği, K_2O olarak % 2-3 (AHRENS 1965), toprakların toplam K içeriği ise % 0.2-3.3 arasında değişmektedir (ÖZBEK ve ark. 1993). Toprakların potasyum içerikleri diğer faktörlerin yanı sıra özellikle toprak tekstürüne bağlı olarak değişmektedir. Kumtaşı veya kuvarsit üzerinde oluşmuş kaba tekstürlü topraklarda pulluk derinliğinde sadece 20-30 kg/da düzeyinde potasyum bulunmasına karşılık, potasyum içeriği yüksek olan mineralleri içeren kayalar üzerinde oluşmuş ince tekstürlü topraklarda 5000-6000 kg/da düzeyinde potasyum bulunabilmektedir (AKTAŞ 1994).

Potasyum; potasyum içeren primer minerallerin ayrışması ile toprağa geçmektedir. En fazla K içeren primer mineraller K-feldspat, muskovit ve biotit olup bu minerallerden K'ın yararlı forma geçişteki kolaylık sırası biotit>muskovit>K-feldspat şeklindedir. Potasyum ayrıca illit, vermikulit, klorit gibi ikincil ya da kil minerallerinin yapısında da bulunmaktadır (RICH 1968, GÜZEL 1982). Kil minerallerinin cinsi, içerdiği K miktarını önemli ölçüde etkilemektedir. Önemli kil mineralleri içerdikleri K miktarına göre illit>vermikülit>klorit>montmorillonit şeklinde sıralanmaktadır (AKTAŞ 1994).

Potasyum topraklarda dört farklı formda bulunmaktadır. Bunlar; 1) Toprak çözeltisinde bulunan K, 2) Değişim yüzeylerinde değişebilir formda bulunan K, 3) Kil minerallerinin tabakaları arasında fikse edilmiş K ve 4) Minerallerin yapısında yayayışsız formda bulunan K olarak gruplandırılabilir (TISDALE ve NELSON 1975). Topraktaki toplam potasyumun çok büyük bir kısmı minerallerin yapısında bulunan

potasyumdur. Bitkilerin bu potasyumdan yararlanması mümkün değildir. Kolloidlerce adsorbe edilmiş olan değişebilir K^+ iyonları ve toprak çözeltisinde bulunan serbest K^+ iyonları ise bitkiler tarafından kolayca alınabilir potasyumdur. Bitkiler tarafından alınamayan potasyum ile kolayca alınabilir potasyumdan başka, alınabilirlik bakımından güç veya yavaş alınabilen potasyum diye isimlendirilen üçüncü bir potasyum fraksiyonu daha vardır. Yavaş alınabilir K, kil minerallerinin tabakaları arasında geçici olarak fikse edilmiş K iyonlarıdır. Buna depo yada rezerv potasyum da denilmektedir. Alınamayan, yavaş alınabilen ve kolay alınabilen K fraksiyonları arasında dinamik bir denge bulunmaktadır. Diğer bir deyişle, üç fraksiyondan birinde bulunan K diğer herhangi birine geçebilmektedir (AKTAŞ 1994).

Potasyum konusunda yapılan araştırmalara göre, bitkiler için yararlı olmayan ya da alınamayan K, toplam K'nın % 90-98'ini, az yararlı K toplam K'nın % 1-10'unu, çözünebilir ve değişebilir formda bulunan yararlı K ise toplam K'nın sadece % 1-2'sini oluşturmaktadır (GÜZEL 1982). Bitkilerce hemen yararlanılabilir (yararlı) K'nın toplam K içindeki oranı çok düşük olmasına rağmen, K formları arasındaki denge nedeniyle bu oran hiçbir zaman sıfıra düşmemektedir.

Toprakların fiziksel, kimyasal ve mineralojik özellikleri, potasyumun bitkilere yararlılığını önemli ölçüde etkilemektedir (THOMAS ve HIPP 1968). Topraklardaki potasyumun bağlanmasını etkileyen faktörler; toprak kolloidlerinin doğası, ıslanma ve kuruma, donma ve çözülme ile toprakların kireç içeriği olarak sıralanabilir. Çeşitli toprak kolloidlerinin potasyumu bağlama güçleri birbirinden farklıdır. Örneğin, kaolinit ve içerisinde bu kil tipinin başat olduğu topraklar az miktarda potasyum bağlamalarına karşılık; 2:1 kristal yapıları olan montmorillonit ve özellikle illit grupları kolayca ve fazla miktarda potasyum bağlamaktadır. Potasyum bağlanmasının mekanizması, bütün mineraller için aynı değildir. Örneğin, montmorillonit ve benzeri mineraller bu elementi, kurudukları zaman daha fazla bağlarlar. Bu kil türleri kurudukları zaman, kristal yapı daralır ve potasyum tabakalar arası boşluklarda fikse edilir. Bunlardan bazıları tekrar ıslandıkları zaman potasyumu yavaş yavaş serbest bırakırlar. Nemli koşullar altında potasyum, illit gibi mika mineralleri tarafından tutulmaktadır. Bu minerallerde, potasyumun değişebilir şekilden, değişmeyen şekle çevrilmesinin mekanizması yeteri kadar bilinmemektedir. Bununla birlikte, potasyumun kolloidal kristallerin iç kısımlarına girmesi ve orada kristal yapının ayrılmaz bir parçası olarak

tutulması da olanak dahilindedir. Kireçleme genellikle toprağın potasyum bağlama gücünü artırmaktadır. Normal kireçleme koşulları altında, potasyumun korunması bakımından, yararlı etki daha fazladır. Kireçlenmiş topraklardan potasyum yıkanması, asit topraklardaki kadar fazla değildir (AKALAN 1987).

MENGEL (1987), kumlu topraklara verilen az miktardaki K^+ miktarlarının çok açık verim artışı sağladığını; iç yüzeylerde tutulan K^+ miktarı fazla olan topraklarda, bitkilere yararlı K^+ 'un belirlenmesinin zor olduğunu belirtmişlerdir. Düşük miktarda değişebilir K^+ içeren topraklarda, büyüme mevsimi süresince bitkiye yeterli ve/veya yeterli olmayan miktarlarda K^+ var ise, iç yüzey potasyumunun bitkinin K^+ isteği çok olsa dahi onu beslemeye yeteceği belirtilmektedir. Mineral kenarları ve iç yüzeylerde yeterli K^+ olmadığı takdirde ise, normal potasyumlu gübre dozlarının genellikle bitkilerin ihtiyacına yetmeyebileceği ve hatta gübre ile verilen potasyumun kil minerali tarafından tamamıyla fikse edileceğini belirtmişlerdir.

Toprakta yeteri kadar yararlı potasyumun bulunması, bitkilerin sağlıklı bir şekilde gelişmeleri ile çok yakından ilgilidir. Toprakların potasyum bakımından fakirleşmesi ile ürünün miktar ve kalitesi düşmektedir. Potasyum eksikliğinde, kil minerallerinin değişimi ve bozulması sonucunda toprakların su tutma ve infiltrasyon kapasitesinin azalması gibi bir takım fiziksel, kimyasal, fizikokimyasal ve biyolojik özelliklerinin de bozulmasına sebep olmaktadır. Sonuç olarak, dikkate değer boyutta verimlilik sorunları ortaya çıkmaktadır. Ayrıca kil mineralojisi bilinmeyen topraklara potasyumlu gübrelerin verilmesi hem çiftçi hem de ülke için ekonomik olmamaktadır. Zira toprakların potasyum sağlama kapasiteleri ve potasyum dinamiği hemen hemen tümüyle kil minerallerine bağlı kalmaktadır (ÖZBEK 1997).

Potasyum bitkiler tarafından azottan sonra en fazla gereksinim duyulan bir besin elementi olup, bitkilerde enzimlerin aktivasyonunda, fotosentez ve protein sentezi metabolizmalarında, asimilatların taşınmasında ve özellikle su bütçesi üzerinde ve turgor durumunda dolayısıyla hücre uzaması ve genişlemesinde belirleyici bir rol üstlenmektedir (TISDALE ve ark. 1984).

Potasyumun, bazı hastalıklara karşı bitkinin direncini artırmak (FUSHS ve GROSSMANN 1972) ve kök sistemini pekiştirmek suretiyle fazla azotun oluşturacağı olumsuz etkileri gidermek gibi fonksiyonları da bulunmaktadır. Ayrıca, potasyum erken gelişmeyi geciktirmek suretiyle, fosforun erken olgunlaştırma etkisi ile meydana

gelmesi muhtemel yetersiz tohum dolgunluğu zararlarına da engel olmaktadır. Genel bir deyimle, potasyum, azot ve fosfor dengesini temin etmekte, bu suretle de özellikle karışık gübrelerde önemli bir role sahip bulunmaktadır. Potasyum, nişasta oluşması ve şekerlerin bitki bünyesinde yer değiştirmesi için esastır. Potasyum, klorofil oluşmasında da rol oynamaktadır. Bu element özellikle tahıllarda tohum oluşmasında rol oynayarak, tanelerin dolgun ve ağır olmasını etkilemektedir. Fazla miktardaki yarayışlı potasyum, toprak altı yumrularının gelişmesi için de çok gereklidir (AKALAN 1987).

Topraklardaki değişik potasyum fraksiyonlarının ve bu fraksiyonlarla diğer toprak özellikleri arasındaki ilişkilerin bilinmesi, bitki beslenmesi ve dolayısıyla gübreleme açısından büyük önem taşımaktadır.

Türkiye topraklarının potasyum içeriğinin çok yüksek olduğu kabul edilerek uzun yıllar boyu potasyumlu gübrelerin kullanılmasına gerek görülmemiştir. Ancak, son yıllarda yoğun tarım yöntemlerinin uygulanması ve tarımda yüksek verimli çeşitlerin kullanılması, bu düşünceinin zamanla değişmesine neden olmuştur. Ayrıca, tarımda verim düşüklüğünün her geçen yıl artış göstermesi, bu verim düşüklüğünün nedenlerinin araştırılmasını zorunlu kılmıştır.

Bu araştırmada, MKÜ Ziraat Fakültesi arazilerindeki topraklarda bazı potasyum fraksiyonlarının içerikleri belirlenmiş ve diğer toprak özellikleri ile ilişkileri incelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

EREL (1973) tarafından; Adapazarı Şeker Fabrikası pancar ekim alanlarında yapılan bir araştırmada, toprakların başat kil tiplerinin sırasıyla montmorillonit, illit ve kaolinit olduğu saptanmıştır. Toprakların bitkiye uzun sürede verebildiği fikse olabilir potasyum miktarının 29.25-55.38 mg/100 gr arasında değiştiği, nitrik asit ile ekstrakte olabilir potasyum ile suda çözünebilir potasyum arasındaki ilişkinin ise % 5 ($r = 0.528$) düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

KATKAT (1977) Antalya kıyı yöresi topraklarında yaptığı araştırmada, değişik potasyum taşıyıcılarındaki potasyum adsorpsiyonları ve fiksasyonları arasında önemli istatistiki ilişkiler bulmuştur. Toprağa verilen potasyum miktarı arttıkça potasyum adsorpsiyonu ve fiksasyonunun bütün taşıyıcılarda doğrusal bir şekilde azaldığını saptamıştır. Ayrıca, araştırma topraklarında potasyum adsorpsiyonunun ve fiksasyonunun çok hızlı olduğu ve bir günlük süre sonunda hemen hemen dengeye ulaştığı belirlenmiştir.

KOVANCI ve ark. (1978) tarafından yapılan bir çalışmada, Muğla bölgesi tarım topraklarının potasyum içerikleri ve bazı toprak özellikleri ile olan ilişkileri araştırılmıştır. Çalışmada, 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin potasyum içerikleri analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda; 1 N NH_4OAc 'de değişebilir potasyum içeriği 4.25-44.69 mg/100 g, 1 N HNO_2 'de ekstrakte edilebilir potasyum içeriği 12.75-149.61 mg/100 g, 0.01 N CaCl_2 'de ekstrakte edilebilir potasyum içeriği 5.11-44.62 mg/100 g ve toplam potasyum içeriği ise 297.96-1895.01 mg/100 g arasında bulunmuştur.

KAYA ve ark. (1979) Çukurova'da yaptıkları bir araştırmada; toprakta mevcut çeşitli potasyum fraksiyonlarının kil mineralleri ile yakından ilişkili olduğunu, değişmeyen potasyuma hidrosmik ve ara tabakalı kil minerallerinin etki ettiğini, potasyum fiksasyonunda ise smektitin etkili olduğunu saptamışlardır.

TISDALE ve ark. (1984), Ca ve Mg ile K arasında antagonistik etki bulunduğunu, ilk ikisinin ortamda fazla bulunması durumunda bitkinin aldığı K iyonunun miktarında azalma olduğunu bildirmişlerdir. Yine PIERRE ve BOWER (1943) yaptıkları çalışmalarda, mısırın topraktan kaldırdığı K miktarının kireç içeriği yüksek olan topraklarda, düşük olan topraklara kıyasla çok daha az, Ca ve Mg miktarının ise daha

fazla olduğunu, bunun sonucunda da fazla kireçli topraklarda elde edilen ürünün daha az olduğunu belirlemişlerdir.

HAWLIN ve WESTGALL (1985), kil bünyeli toprakların hafif bünyelilere göre bitkiye daha uzun süre yararlı K sağladığını belirlemişlerdir. Ayrıca, yavaş-yararlı K formundan salınan K miktarı ile amonyum asetat ile ölçülen değişebilir K miktarı arasında oldukça yüksek bir ilişkinin varlığını ve silt ile kil fraksiyonunun bu elementi depo ettiğini rapor etmişlerdir.

SPARKS ve HUANG (1985), topraktaki potasyumun mineralojisi ve kimyasını, belli minerallerin yapı ve dağılımlarını, bunların ayrışma derecesi ve potasyum salınımı ile ilişkilerini incelemişlerdir. Ayrıca, potasyum değişim kinetiklerini detaylı olarak tartışmışlar, toprakta potasyum taşınımı ve Q/I (kantite/intensite) analizlerini açıklamışlardır. Araştırmacılara göre, potasyum fiksasyonu, tabakalar arası genişleyebilen vermikulit, illit, smektit gibi sekonder minerallerce gerçekleştirilmektedir. Bunlara ek olarak az da olsa glukonit, beidellit, nontronit ve amorf materyaller de fiksasyonda yer almaktadır. Bunlardan illit ve vermikulit ıslak ve kuru şartlarda potasyum fikse ederken, montmorillonit yük yoğunluğuna bağlı olarak daha az miktarlarda ve sadece kuruma sonrası potasyum fikse edebilmektedir.

ATALAY ve ark.'nın (1986) Gediz havzası rendzina topraklarının potasyum durumunu belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, topraklarda 0.3 N HCl ile ekstrakte edilen K miktarlarının 69-447 mg/kg, 1 N HNO₃ ile ekstrakte edilen K miktarlarının ise 240-1500 mg/kg arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Harran Ovası toprak serilerinde yapılmış araştırmalarda, genellikle yavaş-yararlı potasyum formu (77-544 mg K/100 g) ile değişebilir K formlarının (23-215 mg K/100 g) yüzey katmanlarında en fazla bulunduğu, profil derinliklerinin artmasına bağlı olarak, bu değerlerin azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca, bu iki potasyum formu ile, % silt ve % organik madde içerikleri arasında pozitif, % kil içeriği arasında ise negatif bir ilişki gözlenmiştir (GÜZEL ve SAYIN 1988).

ROBERT ve ark. (1988) tarafından; ılıman bölgelerde yapılan bir çalışmada, topraklarda baskın kil minerallerinin smektit ve illit olduğu belirlenmiş ve bu topraklarda potasyumun uzun süreli dinamikleri; illitlerden değişemez potasyumun salınımı ve potasyumun smektitler tarafından tekrar fikse edilmesi ile açıklanmıştır.

ANGUI ve HAJEK (1989) tarafından, potasyumun kil mineralleriyle ilişkisi araştırılmıştır. Topraklarda Ca^{++} ve K^+ doygunluğunda, KDK'deki değişim ve ısı uygulamaları, topraklarda potasyum fiksasyon potansiyelleri arasındaki farklılıkları doğrulamıştır. Araştırma sonunda, toprağın kuru yada nemli olup olmadığına bakmaksızın meydana gelen potasyum fiksasyonunun, yükün kaynağından daha çok toplam yükü ilişkili olduğu görülmüştür.

DUTTA ve JOSHI (1989) tarafından; Rajasthan'ın (Hindistan) kurak bölgelerindeki dunal ve interdunal alanlarından alınan toprak örneklerinde potasyum formlarının dağılımı ve içeriği üzerine toprağın fiziksel, kimyasal ve fizikokimyasal özelliklerinin etkileri araştırılmıştır. İnterdunal topraklardan alınan örnekler, dunal topraklara kıyasla bütün potasyum fraksiyonlarının hafif ile orta derecede daha büyük miktarını içermektedir. Fikse edilmiş K ile HCl ve 1 N HNO_3 'de çözünebilir K; KDK ile pozitif ilişkili bulunmuştur. 1 N NH_4OAc 'de ekstrakte edilebilir K ile $CaCO_3$ içeriği arasında ise negatif ilişkili bulunmuştur. Ayrıca, farklı ekstrakte edicilerin kullanılması sonucunda yarayışlı K'nın diğer toprak özelliklerinden bağımsız olduğu belirlenmiştir.

GUPTA ve ark. (1989), toprak karakteristikleri ve bazı ürünlerin verimi üzerine asit toprağa kireçlemenin etkisi üzerine çalışmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre Fe, Al ve Al saturasyonu, serbest enerji ile K'un yarayışlı miktarları kireçleme ile azalmıştır.

KHADER (1989) tarafından Ürdün topraklarının K durumu incelenmiştir. Bu çalışmada, Ürdün'de on üç değişik yerde açılan profil çukurlarında toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri ile K fraksiyonları çalışılmıştır. Yapılan çalışmalar sonunda, değişik profillerdeki tekstür, pH, kireç içeriği, EC ve KDK ile toplam potasyum, değişebilir potasyum ve eriyebilir potasyum değerlerinde büyük farklılıklar olduğu ortaya konulmuştur. Araştırmacı tarafından, bu topraklarda yüksek toplam, eriyebilir ve alınabilir potasyum içeriklerinin, illit minerallerinden ve mevcut tuz içeriğinden kaynaklanabileceği belirtilmiştir.

KORIA ve ark. (1989), Gujarat'taki Saurashtra bölgesinin (Hindistan) kuru tarım yapılan alanlarında, K'in profil boyunca dağılımını incelemişlerdir. Çalışma sonucunda; suda çözünebilir K 0.234-17.55 mg/100 g, değişebilir K 2.34-40.95 mg/100 g, 1 N HNO_3 ile ekstrakte edilebilir K 10.53-208.7 mg/100 g ve toplam K ise 241.8-924.3 mg/100 g arasında bulunmuştur. Değişebilir ve 1 N HNO_3 ile çözünebilir K, profillerin

çoğunda derinlikle azalırken, suda çözünebilir ve toplam K içeriğinin değişmediği görülmüştür. Ayrıca, değişebilir, suda ve 1 N HNO₃'de çözünebilir K fraksiyonlarının birbiri ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Toplam K'un ise toprak pH'sı ile pozitif, kil içeriği ile negatif olarak ilişkili olduğu görülmüştür.

RAO ve SEKHON (1989) tarafından yapılan bir çalışmada, K içerikleri birbirine yakın dokuz farklı toprak serisinde, alınabilir K içerikleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, suda çözünebilir potasyum miktarlarının kaba ve orta kaba bünyeli topraklarda, ince tekstürlü topraklardan daha fazla olduğu saptanmıştır.

SHARPLEY (1989) tarafından, baskın kil minerallerinin kaolinit, karışık tabakalı ve smektit olduğu üç farklı toprak grubunda yapılan bir çalışmada, suda çözünebilir K ile değişebilir K arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($r^2 = 0.86-0.96$). Aynı şekilde, değişebilir K ile 1 N HNO₃ ile ekstrakte edilebilir K arasındaki ilişkinin de önemli olduğu belirlenmiştir ($r^2 = 0.81-0.83$).

SINGH ve ark. (1989 a), Hindistan'daki Mizoram topraklarında farklı jeomorfolojik ünitelerdeki farklı K formlarını ve bunların toprak özellikleri ile olan ilişkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre; bu topraklar toplam K bakımından zengin olup, toplam K içerisindeki HCl ile çözünebilir K'ın oranı % 8, fikse edilebilir K'ın oranı % 1.5, yarayışlı K'ın oranı ise % 0.77 olarak bulunmuştur. Bununla birlikte toplam K ile diğer K formları arasında önemli bir ilişki görülmemiştir. Suda çözünebilir ve değişebilir K, yarayışlı K'a sırasıyla % 6.85 ile % 93.48 katkıda bulunmuştur. Toplam, HCl ile çözünebilir ve suda çözünebilir K; silt ile pozitif ilişkili iken; değişebilir, yarayışlı ve fikse edilmiş K ise kil ve katyon değişim kapasitesi ile pozitif olarak ilişkili olduğu görülmüştür.

SINGH ve ark. (1989 b), Bihar'daki Chotanagpur bölgesinin (Hindistan) bazı yaygın topraklarındaki K dağılımını incelemiştir. Araştırmada, toplam ve suda çözünebilir K'ın kum ile pozitif; silt, kil içeriği ve KDK ile negatif ilişkili olduğu; HCl'de çözünen yarayışlı ve değişebilir K kapsamının ise kil ve KDK ile pozitif ilişkiler verdiği belirlenmiştir. Ayrıca, toplam ve suda çözünebilir K arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuş; HCl ile ekstrakte edilebilir K fraksiyonunun ise suda çözünebilir ve toplam dışındaki diğer bütün K formlarıyla pozitif olarak ilişkili olduğu belirlenmiştir.

ZHENG ve ark. (1989) tarafından Çin'in Hunan eyaletindeki çeltik yetiştirilen bir toprakta alınabilir potasyumu ortaya çıkarmak için yapılan bir çalışmada, potasyumun yararlılığı üzerine ana materyalin önemi ortaya çıkarılmıştır. Yine, illit ve kloritçe başat olan çeltik toprakları, genellikle % 31.2 - % 35.7 K taşıyan mineraller içerirken, kaolinitin başat olduğu topraklarda (diğer ana materyaller) bu oranın % 15.0 - % 20.7 arasında olduğu görülmüştür.

KARAN ve ark. (1990), Himalaya Pradeş'ten (Hindistan) on toprakta potasyum salınımını araştırmışlardır. Potasyum salınımının topraklarda bulunan kilin miktar ve çeşidinin bir fonksiyonu olduğunu, potasyum salınımının toprakların ana materyaliyle yakın ilişkili olduğunu, salınımın ise aşağıdaki sırada bir eğilim gösterdiğini belirtmişlerdir. Şeyl ve dolomitik kireç taşı > şeyl, şist ve filitler > kum taşı ve konglemera.

RAO ve SEKHON (1990); on iki toprak serisinde potasyumun Quantite/Intensite (Q-I) ilişkilerini ortaya koymuşlar, en yüksek tamponlama kapasitesinin, siyah topraklarda başat olan smektit'te olduğunu ve bunu alüviyal topraklarda başat olan illit ve kırmızı lateritik topraklarda egemen olan kaolinitin izlediğini belirtmişlerdir.

GÜZEL ve KAYA (1991) tarafından Harran Ovası topraklarında yapılan bir çalışmada, 104 toprak örneğinin toplam, yavaş-yararlı ve değişebilir K içerikleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, toplam K 308 ile 1870 mg/100 g arasında değişmiştir. Ayrıca, yavaş-yararlı K'nın toplam K içindeki payının % 4.6 ile % 39.4, değişebilir K'nın ise % 2.0 ile % 17.9 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Güneydoğu Anadolu'nun Urfa (Ceylanpınar), Adıyaman ve Gaziantep illerinde yapılan çalışmalarda, Ceylanpınar'da yer alan toprak serilerinin çoğunda yavaş-yararlı potasyum formunun değişebilir K'a göre çok fazla olduğu, bunun sonucu olarak da bu toprakların bu elementi sağlama yönünden zengin; diğer yerlerdeki serilerin çoğunda ise bu iki K formunun aynı düzeylerde, ya da kimi serilerde birincinin ikinciden daha az ve bu nedenle de tüketilen değişebilir K formunun sağlanması bakımından, bu toprakların yoksul olduğu rapor edilmektedir (GÜZEL ve ark. 1991).

ORTAŞ ve GÜZEL (1991) tarafından Harran Ovasının bazı toprak serilerinde yapılan çalışmada, toprakların 0.3 N HCl ile ekstrakte edilen alınabilir K içerikleri 134-207 mg/100 gr arasında bulunmuştur. Ayrıca, araştırmadan elde edilen sonuçlar;

değişebilir K miktarları ile toplam yavaş yarıyışlı K miktarları arasında bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuştur.

SANNIGRAHI (1991), Hindistan'ın Nilgiri tepelerinin kırmızı topraklarında potasyumun farklı formlarını ve değişik toprak özellikleri ile olan ilişkilerini araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, suda çözünebilir ve değişebilir K arasında önemli bir ilişki bulunmuş ve her iki K formu da derinlikle azalan bir eğilim göstermiştir. Çok küçük değerlere sahip olan değişemez K'ın (0,09-0,63 mol/kg), organik karbon ($r= 0,677^{**}$) ve HCl'de çözünebilir K ($r= 0,635^{**}$) ile çok önemli derecede ilişkili olduğu belirlenmiştir. HCl'de çözünen K içeriğinin ise organik karbon ($r= 0,439^*$) ve % kil kapsamı ($r= 0,672^{**}$) ile ilişkili olduğu belirlenmiştir.

BADRAOUI ve ark. (1992); topraktaki potasyum dinamiğinin kil fraksiyonunun mineralojik yapısı tarafından kuvvetli olarak etkilendiğini belirtmektedirler. Toprakta mevcut olan kil minerallerinin nispi oranlarının detaylı olarak hesaplanması ve tiplerinin saptanmasının K fiksasyonu ve K'un serbest hale geçmesi ile yakın ilişkisi olduğunu belirtmektedirler. Yapılan araştırmada, kil fraksiyonundaki beidellit karakterli smektit içeriği ile K fiksasyonu arasında yüksek bir korelasyon bulunmuştur. Potasyum fiksasyonunu en fazla killerin tetrahedral tabakadaki değişimi ile açıklanmıştır. İllit benzeri kil içeren topraklarda K fiksasyonu, kısmi olarak toprağın toplam katyon değişim kapasitesi ve kil fraksiyonundaki smektit ve illitlerin çokluğu ile ilişkilendirilmiştir. K fiksasyon kapasitesi yüksek olan illitik toprakların aynı zamanda son devrelerde fikse edilebilir K'u hızla serbest bıraktığı, buna karşılık beidellit toprakların fikse ettikleri K'u serbest bırakma kapasitelerinin düşük olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar, toprak mineralojisi ile ilgili değerlerin ve K fiksasyonu ile K'u serbest bırakma kapasiteleri arasındaki ilişkilerin, tarla denemeleri kurulmasında ve K'lu gübre önerilerinde bulunulduğunda mutlaka dikkate alınmasını tavsiye etmektedirler.

BASUMATARY ve BORDOLOI (1992), toprak özellikleri açısından Assam'ın (Hindistan) bazı topraklarındaki K formlarını araştırmışlardır. Bu amaçla, K formları ve toprakların fizikokimyasal özellikleri ile olan ilişkileri, Assam'ın lateritik (alfisol) ve alüviyal (inseptisol) topraklarından alınan on altı yüzey örnekleri üzerinde çalışılmıştır. Araştırma sonunda, alüviyal toprakların lateritik topraklara kıyasla daha fazla kafes, değişemez ve toplam K içerdiği ve daha büyük potasyum fiksasyon kapasitesine sahip

olduğu belirlenmiştir. Yarayırlı ve değişebilir K ise lateritik topraklarda daha fazla bulunmuştur. Yine, potasyumun farklı formları ve potasyum fiksasyon kapasitesi, kum ile negatif bir ilişki göstermiştir. Ayrıca, topraktaki çözünebilir K, değişebilir K, değişemez K ve potasyum fiksasyon kapasitesi ile pH arasında pozitif; toplam ve kafes potasyum ile pH arasında ise negatif bir ilişki olduğu saptanmıştır.

SIMARD ve ark. (1992), potasyum ve mağnezyum hareketlerinin toprak fraksiyonları ve toprak hareketleri ile olan ilişkilerini araştırmışlardır. Yapılan çalışmalarda, tüm toprakların kil mineralleri belirlenmiştir. Çalışmada, silt fraksiyonunda feldspat ve kuvars'ın, kil fraksiyonunda ise mika ve vermikulit'in başat olduğu saptanmıştır. Bu çalışma, K ve Mg yönetiminin araştırılmasında silt fraksiyonunun da mineralojik analizine bakılmasının gerekliliğini ortaya koymuştur.

DIXIT ve ark. (1993) tarafından, Hindistan'da Batı Uttar Pradesh'in bazı toprak serilerinde K'un farklı formlarının dağılımı incelenmiştir. Araştırma sonunda, suda çözünebilir, değişebilir, yarayırlı (Amonyum asetat ile ekstrakte edilebilir), yarayırsız, kafes ve toplam potasyumun sırasıyla 1.1-60.4, 15.2-221.1, 23.5-252.7, 185.5-2104.8, 5920-23720 ve 6250-25000 mg/kg arasında değiştii belirlenmiştir. Yine, potasyumun farklı formları arasında istatistiksel açıdan çok önemli pozitif korelasyon bulunmuştur. Ayrıca, farklı potasyum formlarının toprak özellikleri ile ilişkili olduğu saptanmıştır.

MISHRA ve ark. (1993), Rajasthan'daki (Hindistan) Chambal Command bölgesinin bazı topraklarında K formları ile kil mineralojisi ve toprak özellikleri arasındaki ilişkileri araştırmışlardır. Bu topraklarda suda çözünebilir, değişebilir, yarayırlı, değişemez, minerallerin kristal yapısında bulunan (kafes) ve toplam toprak potasyum miktarları sırasıyla 5.0-19.5, 125.5-228.0, 135.0-245.0, 567.0-1122.0, 1.02-1.26 ve 1.10-1.35 mg/kg arasında değişmiştir. Kum içeriğinin, suda çözünebilir K ile pozitif, kafes ve toplam K ile negatif ilişkili olduğu belirlenmiştir. Değişebilir ve yarayırlı K, elektrik iletkenliği (EC) ile pozitif bir ilişkiye sahip iken, değişemez K'ın, toprak pH'sı ve EC ile negatif ilişkili olduğu görülmüştür. Yine, suda çözünebilir K'ın mika ve K-feldspatları ile pozitif, smektit ile negatif ilişkili olduğunu göstermiştir. Değişebilir ve yarayırlı K, mika içeriği ile negatif ilişkili iken; değişemez K'ın, mika içeriği ile pozitif, smektit ile negatif ilişkili olduğu belirlenmiştir.

SARKAR ve REV (1993) tarafından Bihar'da (Hindistan) yapılan bir araştırmada, toplam potasyumun ince kum ve silt fraksiyonlarında yoğunlaştığı, yararlanılabilir potasyumun % 55-90'nın ise kil fraksiyonundan kaynaklandığı belirlenmiştir.

SHARMA ve PAL (1993) tarafından yapılan bir çalışmada, kil mineralojisi bakımından farklılık gösteren bazı Hindistan topraklarının, potasyum tamponlama kapasitesi (KBC) ve bazı toprak özellikleri ile olan ilişkisi araştırılmıştır. Çalışmada, KBC smektitik topraklarda en yüksek, kaolinitik topraklarda en düşük olarak bulunmuştur. KBC'nin bütün topraklarda KDK'daki artış ile birlikte arttığı belirlenmiştir. Sorbsiyon izotermelerinin eğimleri, toprak pH'sı ve CaCO₃ ile önemli ölçüde ve negatif olarak ilişkili iken; organik karbon içeriği ile önemsiz ilişkili olduğu saptanmıştır.

RAO ve KHERA (1994) sekiz toprak serisi ile yaptıkları sera denemelerinde, toprakların potasyumu geri verme kapasitelerinin kil fraksiyonlarında bulunan illitin oranına göre değiştiğini bulmuşlardır. Araştırmacılar tarafından geri verme kapasitelerinin değişebilir potasyumun minimum seviyeleri ile ilgili olduğu kaydedilmektedir. Minimum değişebilir K seviyelerinin, başlangıçta yüksek K içeriğine sahip olan topraklarda en yüksek olduğu belirlenmiş olup, maksimum K alınma değerleri ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca, kil fraksiyonundaki illitin oranı minimum değişebilir K seviyesi ile ilişkilendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, toprakların ortalama K geri verme kapasitesi oranları günlük 0.25-0.67 mg K/kg toprak arasında değişmiş ve minimum değişebilir K ile yüksek korelasyon vermiş ($r = 0.96^{**}$) fakat kil miktarları ile önemli bir ilişki bulunamamıştır. Ayrıca, yüksek illit içeriğine sahip olan toprakların aynı zamanda yüksek K geri verme hızına sahip olduğu görülmüştür.

RUBIO ve GILL-SOTRES (1995), potasyum fiksasyonunun kil fraksiyonunun mineralojisinden düşük oranlarda etkilendiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar ince tane içeriği daha yüksek olan topraklarda fiksasyonun daha yüksek olduğunu, fiksasyona ilave edilen potasyum, sıcaklık ve temas sresinin etkili olduğunu ve illitik topraklarda sıcaklığın fiksasyona etkisinin karışık kil mineralli topraklardan daha yüksek olduğunu belirtmektedirler.

PHARANDE ve SONAR (1996), Maharashtra'nın (Hindistan) vertisol topraklarında K'nın farklı formlarının derinliğe bağlı olarak dağılımını incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, bölgedeki beş toprak serisinde suda çözünebilir, değişebilir

ve değişemez K değerleri sırasıyla 5-25, 148-415 ve 130-830 mg/kg arasında değişmiştir. Değişebilir K bütün toprak derinliklerinde yüksek olmasına karşın, toplam K içeriği düşük bulunmuştur. Araştıracılara göre bu durum, topraklarda K taşıyan minerallerin çok az olduğunu göstermektedir.

CHAUDHARY ve PRASAD (1997) tarafından Bihar'ın (Hindistan) aluviyal topraklarında, K'nin farklı formlarının dağılımı incelenmiştir. Araştırma sonuçları; suda çözünebilir, değişebilir, yarayıklı, değişemez ve kafes potasyumun sırasıyla, ortalama olarak toplam toprak potasyumuna % 0.09, % 0.31, % 0.40, % 7.3 ve % 92.3 oranında katkıda bulunduğunu göstermiştir. Suda çözünebilir K'nin, değişebilir K ile ($r= 0.776$); yarayıklı K'nin ise suda çözünebilir K ($r= 0.850$) ve değişebilir K ($r= 0.997$) ile önemli ölçüde pozitif bir korelasyon gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca değişemez K, kafes K ($r= 0.747$) ve toplam toprak K ($r= 0.842$) ile pozitif, yine kafes K ile toplam toprak K'u ($r= 0.987$) pozitif ve önemli bir korelasyon gösterdiği belirlenmiştir.

ÖZBEK (1997), Kütahya Şeker Fabrikası pancar ekim alanı topraklarının kil mineralojisi ile potasyum formları arasındaki ilişkilerini belirlemek amacı ile otuz üç farklı yerden toprak örneği almıştır. Bu örneklerde kil mineralojisi, değişik ekstraksiyon çözeltilerinde K miktarı, potasyum fiksasyonu ve toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Araştırma bölgesi topraklarında, başat kil mineralleri on altı örnekte smektit, dokuz örnekte klorit-smektit karışımı, sekiz örnekte ise illit olarak saptanmıştır. Ayrıca, araştırma topraklarında 1 N NH_4OAc ile ekstrakte edilebilir potasyum 145-730 mg/kg, 1 N HNO_3 ile ekstrakte edilebilir potasyum 288-2688 mg/kg, 0.3 N HCl ile ekstrakte edilebilir potasyum 30-490 mg/kg ve depo potasyum ise 100-2103 mg/kg değerleri arasında bulunmuştur.

PAL ve ark. (1999), Güney batı Avustralya'daki bazı işlenmemiş topraklarda K adsorpsiyonu ve K formları üzerine incelemeler yapmışlardır. Araştırma konusu topraklarda baskın mineral kuvars olmasına rağmen, feldspatlara da rastlanılmıştır. Topraklarda baskın kil minerali kaolinit olup, az miktarda illit de mevcuttur. Araştırma topraklarının çoğu; az miktarda yarayıklı K, $NaHCO_3$ ile ekstrakte edilebilir K (35 mg K/kg), HNO_3 ile ekstrakte edilebilir K (117 mg K/kg) ve toplam K (6630 mg K/kg) içermektedir. Suda çözünebilir potasyumun oranı, toplam K'u % 0'dan % 3.5'a kadar, HNO_3 -K'u % 0'dan % 76'ya kadar ve değişebilir K'u neredeyse % 0'dan % 100'e kadar değiştirdiği görülmüştür.

YADAV ve ark. (1999), Madhya Pradesh'deki (Hindistan) bazı toprak serilerinde yaptıkları bir çalışmada, suda çözülebilir K, değişebilir K ile pozitif olarak ve önemli ölçüde ilişkili bulunmuştur. Toplam K ve değişebilir K arasındaki pozitif ve önemli ilişkiler, K'un bu formları arasındaki dinamik bir eşitliğin varlığını göstermiştir. Ayrıca, kil ve silt+kil, değişebilir, değişemez (1 N HNO₃ ile çözünebilir) ve toplam potasyumla önemli pozitif ilişkiler göstermiştir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışma kapsamını oluşturan Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi arazilerinden Selam ve Telgaliş Reyhanlı ilçesi, Kurtluoğuksu Kırıkhan ilçesi, Tarla-49 ve Tarla-200 ise Antakya sınırları içinde yer almaktadır. Bu arazilerden Selam 1351, Telgaliş 1032, Kurtluoğuksu 100, Tarla-49 49 ve Tarla-200 ise 200 dekarlık alanı kaplamaktadır.

Çalışmanın yürütüldüğü Selam arazisinde, KESKİN (1998) tarafından Selam ve Eşrefiye serisi olmak üzere iki seri ve yine Telgaliş arazisinde ise DİNÇ ve ark. (1997) tarafından Reyhanlı ve Yılanlı olmak üzere iki farklı seri saptanmıştır.

Bu çalışmada, yukarıda belirtilen çalışmalar sonucu saptanan Selam, Eşrefiye, Reyhanlı ve Yılanlı serilerinden birer noktadan ve ayrıca Kurtluoğuksu ve Tarla-49 arazilerinden birer, Tarla-200 arazisinden ise iki noktadan olmak üzere toplam sekiz noktadan ve dört farklı derinlikten (0-20, 20-40, 40-60 ve 60-80 cm) bozulmuş toprak örnekleri alınmıştır. Ayrıca Selam, Eşrefiye, Reyhanlı ve Yılanlı serilerine ait mineralojik analiz sonuçları KESKİN (1998) ile DİNÇ ve ark.'dan (1997) alınmıştır.

3.1.1. Çalışma alanının iklimi

Çalışma alanında, yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık ve yağışlı olan Akdeniz iklim tipi baskındır. Alanda yıllık ortalama yağış 1124.1 mm, ortalama sıcaklık 18.1°C, yıllık buharlaşma 1876.7 mm, ortalama oransal nem ise % 69'dur (Çizelge 3.1).

3.1.2. Çalışma alanının bitki örtüsü

Çalışma alanı arazilerinden Selam'da, doğal bitki örtüsü olarak daha çok tuza dayanıklı bitkiler yer almaktadır. Selam arazisinin bir bölümünde ise çayır, mera ve yem bitkileri bulunmaktadır. Telgaliş ve Tarla-200 arazilerinde tarla tarımı yapılmakta olup fındık, buğday, mısır ve sorgum gibi ürünler yetiştirilmektedir. Tarla-49 arazisinde hem sera sebzeçiliği hem de bahçe tarımı yapılmakta olup domates, çilek, brokoli ve brüksel

Çizelge 3.1. Antakya meteoroloji istasyonuna ait iklim verileri (Anonim 1995)

Meteorolojik Elemanlar	Rasat Süresi (Yıl)	AYLAR												
		OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK
Ort. Yağış Miktarı (mm)	50	205.8	175.7	142.2	97.3	69.4	29.4	3.0	9.1	26.6	86.1	99.7	179.8	1124.1
Ort. Buharlaşma (mm)	18	53.7	68.9	104.8	141.2	186.5	240.8	279.5	269.9	219.2	159.5	100.7	55.0	1876.7
Ort. Bulutluluk (0-10)	50	6.3	6.0	5.4	4.6	3.4	1.6	1.2	1.2	1.6	3.2	4.7	6.0	3.8
Ort. Rüzgar Hızı (m/sn)	46	3.2	3.2	3.6	4.1	4.9	6.6	7.7	7.0	5.0	2.9	2.5	2.8	4.4
Ort. Rüzgar Yönü	38	SW	SW	SW	SW	SW	WSW	SW	SSW	SW	SW	SW	SSW	SW
Ort. Nispi Nem (%)	50	75	72	69	68	67	67	69	69	66	65	69	76	69
Ort. Sıcaklık (°C)	50	5.0	9.8	12.9	17.1	21.0	24.6	26.9	27.5	25.5	20.3	14.2	9.5	18.1
Ort. Yüksek Sıc. (°C)	51	11.5	13.9	17.3	21.9	25.7	28.4	30.3	31.1	30.2	26.4	19.7	13.3	22.5
Ort. Düşük Sıc. (°C)	50	4.5	5.7	8.1	11.9	16.0	20.6	23.6	24.2	20.7	14.6	9.4	5.8	13.8
En Yüksek Sıc. (°C)	50	20.2	25.0	30.5	27.5	42.5	41.5	43.4	43.9	41.0	38.0	29.9	22.6	43.9
En Düşük Sıc. (°C)	50	-14.6	-6.8	-4.2	1.7	7.7	11.6	15.9	15.5	10.3	2.0	-3.0	-6.6	-14.6
Ort. Toprak Sıc.°C (5cm)	32	7.2	9.4	13.3	18.8	24.5	29.1	32.2	32.5	29.4	21.5	13.6	8.8	20.0
Ort Toprak Sıc.°C (10 cm)	32	7.9	9.4	13.2	18.1	23.2	27.4	30.2	30.8	28.3	21.9	14.6	9.8	19.6
Ort Toprak Sıc.°C (20 cm)	32	8.6	9.7	13.2	17.9	22.7	26.9	29.8	30.5	28.4	22.6	15.6	10.6	19.7
Ort. Açık Gün Sayısı	50	4.3	4.0	5.5	6.0	10.4	20.4	24.0	24.0	20.4	12.9	7.6	5.3	144.8
Ort. Kapalı Gün Sayısı	50	13.3	9.4	7.7	3.9	2.0	0.2	-	-	0.1	1.9	5.6	11.6	55.7
Ort. Donlu Gün Sayısı	50	0.4	0.5	0.5	0.3	0.1	-	-	-	-	0.1	0.1	0.2	0.2

lahanası gibi ürünler yetiştirilmektedir. Yine, Kurtuluşoğuksu arazisinde ise hem tarla hem de bahçe tarımı yapılmakta olup buğday, jojoba ve kebere gibi tarla bitkileri yanında turunçgil, zeytin, elma, erik ve nar gibi ürünler de yetiştirilmektedir.

3.2. Yöntem

Çalışma alanı arazilerinden alınan bozulmuş toprak örnekleri kurutulmuş ve bir kısmı 2 mm'lik, diğer bir kısmı ise 150 µm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir.

Analize hazır hale getirilen örneklerde pH, saturasyon çamurunda pH-metre ile ölçülmüş, toplam çözünebilir tuzlar ise saturasyon çamurunun elektriksel direncinden hesaplanmıştır (RICHARDS 1954). Kireç, Scheibler kalsimetresi ile (ALLISON ve MOODE 1965), organik madde ise modifiye edilmiş Lichterfelder yöntemine göre yapılmıştır (SCHLICHTING ve BLUME 1966). Katyon değişim kapasitesi (KDK), sodyum asetat ekstraksiyon yöntemi ile belirlenmiş, değişebilir katyonlar ise amonyum asetat ekstraksiyonu ile belirlenen miktarlardan suda çözünebilir miktarların çıkartılmasıyla hesaplanmıştır (RICHARDS 1954).

Toprak bünyesi, hidrometre yöntemi ile (BOUYOUCOS 1962) belirlenmiş, mineralojik analizler ise JACKSON'a (1979) göre yapılmıştır. Yararlı Bakır (Cu), Çinko (Zn), Demir (Fe) ve Mangan (Mn) tayinleri LINDSAY ve NORWEL'e (1978) göre DTPA- TEA ekstraksiyonu ile elde edilen süzüklerde, Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometer (ICP-AES) ile yapılmıştır.

Çözünebilir potasyum, saturasyon çamurundan elde edilen süzükte, yararlı potasyum 1 N NH₄OAc (Amonyum asetat) ekstraksiyonu ile belirlenmiştir. Değişebilir potasyum ise yararlı potasyum miktarlarından çözünebilir miktarların çıkartılmasıyla hesaplanmıştır (RICHARDS 1954). Alınabilir potasyum iki farklı yöntemle belirlenmiştir. Birinci yöntemde topraklar 0.3 N HCl ile yedi defa ekstrakte edilmiş, birinci ekstraksiyon atılarak diğerlerinde potasyum miktarları ölçülmüştür (CONYERS ve MCLEAN 1969). İkinci yöntemde ise topraklar 1 N HNO₃ ile PRATT'a (1965) göre ekstrakte edilmiş ve bu ekstraktlarda potasyum tayini yapılmıştır. Depo (rezerv) potasyum ise 1 N HNO₃ ile belirlenen alınabilir potasyumdan, 1 N NH₄OAc ile belirlenen yararlı potasyum miktarlarının çıkartılması ile hesaplanmıştır.

Ayrıca, toprakların potasyum fraksiyonları ve bu fraksiyonlarla bazı özellikleri arasındaki ilişkiler Minitab istatistik paket programı ile belirlenmiştir.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Araştırma Bulguları

4.1.1. Toprakların bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri

Araştırma kapsamındaki Selam ve Telgaliş arazisi topraklarının bazı temel fiziksel ve kimyasal özellikleri ile yararlı mikroelement içerikleri Çizelge 4.1'de, Tarla-49, Kurtlusoguksu ve Tarla-200 arazisi topraklarının bazı temel fiziksel ve kimyasal özellikleri ile yararlı mikroelement içerikleri ise Çizelge 4.2'de verilmiştir.

4.1.1.1. Selam arazisi toprakları

Selam arazisi topraklarının pH'ları 7.49 ile 7.97, tuz içerikleri ise % 0.075 ile 0.780 arasında değişmektedir. Bu toprakların kireç içerikleri % 42.9 ile % 49.5, organik madde içerikleri % 0.31 ile % 1.92, KDK'ları 28.2 ile 33.7 me/100 gr, değişebilir Na içerikleri 0.46 ile 4.63 me/100 gr, kil içerikleri ise % 52.8 ile % 70.5 arasında değişmektedir (Çizelge 4.1).

Selam arazisi topraklarının yararlı bakır içerikleri 0.53 ile 0.88 mg/kg, demir içerikleri 1.66 ile 4.96 mg/kg, mangan içerikleri 0.30 ile 3.90 mg/kg, yararlı çinko içerikleri ise 0.05 ile 0.26 mg/kg arasında değişmektedir.

Bu toprakların tamamı hafif bazik reaksiyonlu olup, yüzey katmanları (0-20 cm) tuzsuz, diğer katmanlar ise tuzludur. Tuz içerikleri derinliğe bağlı olarak artmakta ve toprakların tamamında kireç çok yüksek, organik madde ise düşük düzeydedir. Tamamı kil bünyeli olan bu topraklarda yararlı demir içerikleri Eşrefiye serisi (20-80 cm) dışında yeterli, bakır içerikleri yeterli, çinko içerikleri düşük, mangan içerikleri Selam serisinde yeterli, Eşrefiye serisinde ise sadece yüzey horizonunda yeterli düzeydedir.

Çizelge 4.1. Selam ve Telgaliş arazi topraklarının temel kimyasal ve fiziksel özellikleri ile yararlı mikroelement içerikleri

Arazi	Yer	Derinlik (cm.)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	KDK me/100g	Değişebilir Katyonlar (me/100g)			Tane İriliği Dağılımı (%)			Bünye sınıfı	Yararlı Mikroelementler (mg/kg)			
								Na	Ca+Mg	K	Kum	Silt	Cu		Fe	Mn	Zn	
Selam	Selam serisi	0-20	7.72	0.118	43.6	1.81	33.7	1.04	32.03	69.4	5.0	25.6	Kil	0.76	4.36	3.14	0.12	
		20-40	7.73	0.295	45.4	1.36	33.4	1.93	30.84	66.4	6.8	26.8	Kil	0.71	3.00	2.26	0.11	
		40-60	7.79	0.510	43.9	1.36	31.0	2.74	27.61	70.5	7.6	21.9	Kil	0.68	2.42	2.99	0.10	
	60-80	7.95	0.620	42.9	1.33	32.1	3.23	28.15	65.4	7.0	27.6	Kil	0.82	2.62	1.90	0.09		
	Eşrefiye serisi	0-20	7.49	0.075	49.5	1.92	28.4	0.46	27.46	59.0	4.8	36.2	Kil	0.88	4.96	3.90	0.26	
		20-40	7.63	0.270	47.9	0.86	28.2	1.56	26.30	52.8	12.8	34.4	Kil	0.67	2.12	0.67	0.08	
40-60		7.88	0.470	47.5	0.31	28.5	2.72	25.52	53.0	14.6	32.4	Kil	0.53	1.76	0.33	0.24		
Telgaliş	Reyhanlı serisi	60-80	7.97	0.780	46.6	0.71	33.7	4.63	28.84	54.1	16.2	29.7	Kil	0.54	1.66	0.30	0.05	
		0-20	7.68	0.075	20.0	1.96	45.0	0.31	44.20	58.9	9.3	31.8	Kil	1.24	2.01	2.60	0.21	
		20-40	7.73	0.070	21.0	1.49	41.3	0.46	40.56	61.3	12.0	26.7	Kil	1.20	2.01	1.54	0.12	
	40-60	7.77	0.098	21.3	1.24	40.2	0.38	39.49	60.6	10.4	28.9	Kil	1.14	1.98	2.08	0.12		
	60-80	7.82	0.100	21.0	1.23	38.1	0.36	37.42	61.3	10.0	28.7	Kil	1.13	2.06	2.76	0.11		
	0-20	7.76	0.065	28.0	1.61	31.7	0.15	30.80	51.1	20.1	28.8	Kil	1.30	2.09	1.77	0.13		
Yılanlı serisi	20-40	7.71	0.067	32.7	1.03	28.3	0.17	27.48	51.4	17.7	30.9	Kil	0.96	1.63	1.27	0.11		
	40-60	7.85	0.053	36.6	0.51	25.4	0.18	24.82	42.8	17.0	40.2	Siltli Kil	0.77	1.94	1.48	0.11		
	60-80	8.08	0.053	37.4	0.28	24.2	0.50	23.21	41.9	15.1	43.0	Siltli Kil	0.71	1.77	1.71	0.11		

4.1.1.2. Telgaliş arazisi toprakları

Bu topraklarda pH 7.68 ile 8.08, tuz ise % 0.053 ile % 0.100 arasında değişmektedir. Toprakların kireç içeriklerinin % 20 ile % 37.4, organik madde içeriklerinin % 0.28 ile % 1.96, KDK'larının 24.2 ile 45.0 me/100 gr, değişebilir Na içeriklerinin 0.15 ile 0.50 me/100 gr, kil içeriklerinin ise % 41.9 ile % 61.3 arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Telgaliş arazisi topraklarında yararlı bakır 0.71 ile 1.30 mg/kg, yararlı demir 1.63 ile 2.09 mg/kg, yararlı mangan 1.27 ile 2.76 mg/kg ve yararlı çinko ise 0.11 ile 0.21 mg/kg arasında değişmektedir.

Bu sonuçlara göre, bu alanda yer alan her iki seri topraklarının da tamamı hafif bazik reaksiyonlu olup, tuzsuz topraklar sınıfına girmektedir. Reyhanlı serisi kireçli, Yılanlı serisi çok kireçli olan toprakların tamamında organik madde düşük düzeydedir. Yılanlı serisinin 40-80 cm derinliklerinde siltli killi olan topraklar, diğer tüm derinliklerde kil bünyeye sahiptir. Toprakların yararlı bakır ve mangan içerikleri yeterli, yararlı demir ve çinko içerikleri ise yetersiz düzeydedir.

4.1.1.3. Tarla-49 arazisi toprakları

Tarla-49 arazisi topraklarında pH 7.56 ile 8.33, tuz içerikleri ise % 0.035 ile % 0.062 arasında değişmektedir. Tamamı az kireçli olan bu topraklarda, kireç içerikleri % 1.4 ile % 6.9, organik madde içerikleri % 0.20 ile % 1.13, KDK değerleri 27.3 ile 30.7 me/100 gr, değişebilir Na içerikleri 0.17 ile 1.24 me/100 gr, kil içerikleri ise % 7.3 ile % 22.6 arasında değişmektedir (Çizelge 4.2).

Bu topraklarda belirlenen yararlı bakır içerikleri 0.11 ile 0.45 mg/kg, demir içerikleri 0.80 ile 1.26 mg/kg, mangan içerikleri 0.31 ile 1.11 mg/kg, çinko içerikleri ise 0.11 ile 0.18 mg/kg arasında değişmektedir.

Tamamı hafif bazik reaksiyonlu olan bu toprakların 60-80 cm'de kumlu tın, diğer derinliklerde ise tın bünyeye sahip olduğu görülmektedir. Yararlı bakır içerikleri 0-40 cm derinlikte yeterli, 40-80 cm derinlikte ise düşük düzeydedir. Yararlı demir içerikleri düşük, mangan içerikleri 0-20 cm'de yeterli, diğer derinliklerde düşük, çinko içerikleri ise oldukça düşük düzeydedir.

Çizelge 4.2. Tarla-49, Kurtuluşoğuksu ve Tarla-200 arazisi topraklarının temel kimyasal ve fiziksel özellikleri ile yararlı mikroelement içerikleri

Arazi	Yer	Derinlik (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	KDK me/100g	Değişebilir kanyonlar (me/100g)			Tane irilik dağılımı (%)			Bünye sınıfı	Yararlı Mikro Elementler (mg/kg)			
								Na	Ca+Mg		Kil	Kum	Silt		Cu	Fe	Mn	Zn
Tarla 49	-	0-20	7.56	0.062	1.4	1.13	29.1	0.17	28.09	21.7	47.9	30.4	Tın	0.45	1.26	1.11	0.18	
		20-40	7.80	0.057	1.6	0.91	30.7	0.45	29.51	22.6	45.3	32.1	Tın	0.38	1.04	0.37	0.15	
		40-60	8.22	0.044	6.9	0.37	28.9	1.05	27.34	17.2	50.1	32.7	Tın	0.16	0.80	0.31	0.11	
		60-80	8.33	0.035	4.4	0.20	27.3	1.24	25.65	7.3	61.8	30.9	Kumlu Tın	0.11	0.88	0.43	0.13	
Kırtlı Söğüksu	Meyve bahçesi	0-20	7.65	0.110	22.8	1.25	30.6	0.11	29.75	41.4	32.2	26.4	Kil	0.55	2.27	1.73	0.15	
		20-40	7.75	0.076	23.2	1.14	30.8	0.11	30.16	41.5	32.1	26.4	Kil	0.49	2.57	1.27	0.10	
		40-60	7.69	0.057	23.9	1.04	30.7	0.10	30.27	43.5	31.2	25.3	Kil	0.68	3.17	1.66	0.09	
		60-80	7.77	0.056	23.7	0.97	28.8	0.10	28.48	42.0	31.0	27.0	Kil	0.63	2.33	1.42	0.10	
Tarla 200	Arazi kuzeyi	0-20	7.91	0.039	15.7	1.37	24.5	0.27	24.04	23.5	44.6	31.9	Tın	0.39	1.30	0.72	0.15	
		20-40	8.11	0.048	17.7	1.26	27.0	0.84	26.05	28.9	37.2	33.9	Killi Tın	0.34	1.86	0.79	0.11	
		40-60	8.44	0.049	18.3	0.51	29.2	2.44	26.71	22.1	35.3	42.6	Tın	0.18	2.10	0.92	0.08	
		60-80	8.40	0.051	13.4	0.42	31.7	3.02	28.63	19.9	38.6	41.5	Tın	0.16	2.09	1.04	0.08	
	Arazi güneyi	0-20	7.91	0.050	16.9	1.43	24.1	0.15	23.71	32.5	47.4	20.1	K kılı tın	0.74	1.80	0.78	0.08	
		20-40	7.90	0.062	14.3	1.38	30.6	0.14	30.29	41.2	37.8	21.0	Kil	0.99	2.11	1.00	0.07	
		40-60	7.99	0.065	9.5	1.23	37.6	0.24	37.21	51.4	22.8	25.8	Kil	0.92	1.62	0.90	0.04	
		60-80	8.16	0.055	15.9	0.70	30.2	0.35	29.78	41.3	24.9	33.8	Kil	0.77	1.74	0.90	0.09	

4.1.1.4. Kurtlusoğuksu arazisi toprakları

Kurtlusoğuksu arazisi topraklarında pH değerleri 7.65 ile 7.77 arasında değişmektedir. Tuz içerikleri % 0.056 ile % 0.110, kireç içerikleri ise % 22.8 ile % 23.9 arasında saptanmıştır. Organik madde içerikleri % 0.97 ile % 1.25, KDK içerikleri 28.8 ile 30.8 me/100 gr, değişebilir Na içerikleri 0.10 ile 0.11 me/100 gr, kil içerikleri ise % 41.4 ile % 43.5 arasında değişmektedir (Çizelge 4.2).

Bu toprakların yararlı bakır içerikleri 0.49 ile 0.68 mg/kg, demir içerikleri 2.27 ile 3.17 mg/kg, mangan içerikleri 1.27 ile 1.73 mg/kg, çinko içerikleri ise 0.09 ile 0.15 mg/kg arasında değişmektedir.

Bu sonuçlara göre, topraklar hafif bazik reaksiyonlu olup, tuzsuz ve kireçli topraklar sınıfına girmektedir. Organik madde düzeylerinin de oldukça düşük olduğu görülmektedir. Tamamı kil bünyeli olan bu topraklarda yararlı bakır, demir ve mangan içerikleri yeterli, çinko içerikleri ise düşük düzeydedir.

4.1.1.5. Tarla-200 arazisi toprakları

Bu arazi topraklarında pH 7.90 ile 8.44, tuz içerikleri ise % 0.039 ile % 0.065 arasında değişmektedir. Kireç içerikleri % 9.5 ile % 18.3, organik madde içerikleri % 0.42 ile 1.43, KDK içerikleri 24.1 ile 37.6 me/100 gr, değişebilir Na içerikleri 0.14 ile 3.02 me/100 gr, kil içerikleri ise % 19.9 ile % 51.4 arasında değişmektedir.

Tarla-200 arazisi topraklarında yararlı bakır içerikleri 0.16 ile 0.99 mg/kg, yararlı demir içerikleri 1.30 ile 2.11 mg/kg, yararlı mangan içerikleri 0.72 ile 1.04 mg/kg, yararlı çinko içerikleri ise 0.04 ile 0.15 mg/kg arasında değişmektedir.

Bu toprakların tamamı, bazik reaksiyonlu ve tuzsuz topraklar olarak tanımlanabilir. Arazi kuzeyinden alınan topraklar kireçli, Arazi güneyinden alınan topraklar az kireçli topraklardır. Organik madde bakımından fakir topraklardır. Arazi kuzeyi toprakları tın ve killi tın bünyeye sahipken arazi güneyi toprakları kil ve kumlu killi tın bünyeye sahiptir. Araştırma kapsamındaki toprakların yararlı bakır içerikleri arazi kuzeyinde 40-80 cm dışında yeterli, yararlı demir ve çinko içerikleri düşük, yararlı mangan içerikleri ise arazi kuzeyi 60-80 cm'de ve arazi güneyi 20-40 cm'de yeterli, diğer derinliklerde düşük düzeydedir.

4.1.2. Araştırma kapsamındaki toprakların potasyum fraksiyonları

Araştırma kapsamındaki toprakların değişik potasyum fraksiyonlarının içerikleri izelge 4.3'de sunulmuştur.

4.1.2.1. Selam arazisi toprakları

Bu topraklarda yararlı K 8.9 ile 30.1 mg/100 g, eriyebilir K 0.28 ile 1.32 mg/100 g, değişebilir K 8.6 ile 28.8 mg/100 g, depo K ise 2.2 ile 6.0 mg/100 g arasında değişmektedir. 1 N HNO₃ ekstraksiyonu ile belirlenen alınabilir K 12.9 ile 33.3 mg/100 g, 0.3 N HCl ekstraksiyonu ile belirlenen toplam alınabilir K ise 17.60 ile 30.62 mg/100 g arasında değişmektedir (izelge 4.3).

4.1.2.2. Telgaliş arazisi toprakları

Bu topraklarda yararlı K 11.4 ile 29.8 mg/100 g, eriyebilir K 0.10 ile 0.67 mg/100 g, değişebilir K 11.3 ile 29.4 mg/100 g, depo K ise 4.5 ile 18.6 mg/100 g arasında değişmektedir. 1 N HNO₃ ekstraksiyonu ile belirlenen alınabilir K 20.6 ile 38.2 mg/100 g, 0.3 N HCl ekstraksiyonu ile belirlenen toplam alınabilir K ise 16.76 ile 27.75 mg/100 g arasında değişmektedir (izelge 4.3).

4.1.2.3. Tarla-49 arazisi toprakları

Bu topraklarda yararlı K 16.3 ile 34.7 mg/100 g, eriyebilir K 0.19 ile 1.06 mg/100 g, değişebilir K 16.1 ile 33.6 mg/100 g, depo K ise 56.9 ile 68.7 mg/100 g arasında değişmektedir. 1 N HNO₃ ekstraksiyonu ile belirlenen alınabilir K 73.8 ile 98.5 mg/100g, 0.3 N HCl ekstraksiyonu ile belirlenen toplam alınabilir K ise 49.14 ile 57.86 mg/100 g arasında değişmektedir (izelge 4.3).

Çizelge 4.3. Araştırma kapsamındaki toprakların değişik potasyum fraksiyonları

Arazi	Yer	Derinlik (cm)	Almabilir K (mg/100 gr)											Yararlı K IN NH ₄ OAc (mg/100g)	Eriyebilir K (mg/100g)	Değişebilir K (mg/100g)	Depo K (mg/100g)
			1 N HNO ₃	0.3 N HCl						Toplam							
				1. eks.	2. eks.	3. eks.	4. eks.	5. eks.	6. eks.								
Selam	Selam serisi	0-20	27.0	6.24	6.68	6.48	4.12	3.66	3.11	30.29	24.8	0.42	24.4	2.2			
		20-40	29.9	6.00	6.84	6.34	4.43	3.52	3.38	30.51	25.4	0.64	24.8	4.5			
		40-60	32.5	6.99	5.86	5.72	3.26	2.90	2.70	27.43	26.5	1.09	25.4	6.0			
		60-80	33.3	6.80	6.94	6.02	4.26	3.60	3.00	30.62	30.1	1.32	28.8	3.2			
	Eşrefiye serisi	0-20	23.9	5.63	4.29	5.20	4.03	2.75	2.50	24.40	19.1	0.49	18.6	4.8			
		20-40	17.7	3.51	2.56	4.66	3.71	2.95	2.62	20.01	13.4	0.34	13.1	4.3			
		40-60	13.5	3.39	2.73	3.99	2.83	2.63	2.70	18.27	10.6	0.37	10.2	2.9			
		60-80	12.9	2.19	2.69	3.64	3.10	2.82	3.16	17.60	8.9	0.28	8.6	4.0			
Telgaliş	Reyhanlı serisi	0-20	38.2	8.75	4.76	3.09	2.41	1.96	1.70	22.67	19.6	0.22	19.4	18.6			
		20-40	25.8	5.78	3.18	2.33	2.04	1.88	1.55	16.76	11.4	0.10	11.3	14.4			
		40-60	26.5	6.68	3.39	2.60	1.85	1.69	1.66	17.87	13.1	0.15	13.0	13.4			
		60-80	28.6	5.86	3.47	2.42	1.80	1.71	1.52	16.78	12.8	0.18	12.6	15.8			
	Yılanlı serisi	0-20	37.1	9.26	6.76	4.09	3.01	2.46	2.17	27.75	29.8	0.39	29.4	7.3			
		20-40	34.4	5.92	7.32	4.22	3.02	2.43	2.04	24.95	25.9	0.67	25.2	8.5			
		40-60	20.6	4.11	4.54	2.88	2.14	1.92	1.39	16.98	16.1	0.42	15.7	4.5			
		60-80	25.2	3.67	4.46	3.02	2.34	1.84	1.49	16.82	19.6	0.45	19.2	5.6			

Çizelge 4.3. (Devam) Araştırma kapsamındaki toprakların değişik potasyum fraksiyonları

Arazi	Yer	Derinlik (cm)	Alınabilir K (mg/100 gr)										Yararlı K IN NH ₄ OAc (mg/100g)	Eriyebilir K (mg/100g)	Değişebilir K (mg/100g)	Depo K (mg/100g)
			1 N HNO ₃						0.3 N HCl							
			1. eks.	2. eks.	3. eks.	4. eks.	5. eks.	6. eks.	Toplam							
Tarla-49	-	0-20	91.6	25.40	12.51	7.76	5.08	3.41	2.75	56.91	34.7	1.06	33.6	56.9		
		20-40	98.5	24.54	13.36	8.30	5.30	3.61	2.75	57.86	29.8	0.62	29.2	68.7		
		40-60	80.4	21.30	11.97	8.13	5.39	3.23	2.48	52.50	21.1	0.27	20.8	59.3		
		60-80	73.8	22.52	11.37	7.10	3.95	2.48	1.72	49.14	16.3	0.19	16.1	57.5		
Kırtlu Soğuksu	Meyve bahçesi	0-20	42.4	8.80	4.58	2.88	2.23	1.80	1.65	21.94	27.4	0.65	26.8	15.0		
		20-40	35.2	5.98	3.98	2.64	2.18	1.71	1.59	18.08	20.3	0.33	20.0	14.9		
		40-60	23.0	5.30	2.79	1.89	1.62	1.37	1.40	14.37	13.0	0.16	12.8	10.0		
		60-80	22.0	3.50	2.74	1.61	1.70	1.15	1.03	11.73	8.6	0.14	8.5	13.4		
Tarla- 200	Arazi kuzeyi	0-20	18.1	5.19	2.20	1.62	1.05	1.00	1.23	12.29	7.8	0.18	7.6	10.3		
		20-40	9.9	2.72	1.91	1.03	0.82	0.97	0.94	8.39	3.9	0.06	3.8	6.0		
		40-60	6.3	1.99	1.13	1.01	0.80	0.80	0.77	6.50	2.1	0.08	2.0	4.2		
		60-80	6.9	1.92	1.10	1.01	0.71	0.80	0.74	6.28	1.9	0.05	1.9	5.0		
Tarla- 200	Arazi güneyi	0-20	23.1	4.75	2.36	1.60	1.09	1.03	1.09	11.92	9.6	0.16	9.4	13.5		
		20-40	19.3	4.00	2.01	1.67	1.28	1.13	0.98	11.07	6.7	0.11	6.6	12.6		
		40-60	13.1	2.50	1.54	1.20	0.87	1.08	0.78	7.97	5.8	0.12	5.7	7.3		
		60-80	8.0	2.48	1.31	1.07	0.68	0.83	0.71	7.08	3.0	0.11	2.9	5.0		

4.1.2.4. Kurtlusoğuksu arazisi toprakları

Bu topraklarda yararlı K 8.6 ile 27.4 mg/100 g, eriyebilir K 0.14 ile 0.65 mg/100 g, değişebilir K 8.5 ile 26.8 mg/100 g, depo K ise 10.0 ile 15.0 mg/100 g arasında değişmektedir. 1 N HNO₃ ekstraksiyonu ile belirlenen alınabilir K 22.0 ile 42.4 mg/100 g, 0.3 N HCl ekstraksiyonu ile belirlenen toplam alınabilir K ise 11.73 ile 21.94 mg/100 g arasında değişmektedir (Çizelge 4.3).

4.1.2.5. Tarla-200 arazisi toprakları

Bu topraklarda yararlı K 1.9 ile 9.6 mg/100 g, eriyebilir K 0.05 ile 0.18 mg/100 g, değişebilir K 1.9 ile 9.4 mg/100 g, depo K ise 5.0 ile 13.5 mg/100 g arasında değişmektedir. 1 N HNO₃ ekstraksiyonu ile belirlenen alınabilir K 6.3 ile 23.1 mg/100 g, 0.3 N HCl ekstraksiyonu ile belirlenen toplam alınabilir K ise 6.28 ile 12.29 mg/100 g arasında değişmektedir (Çizelge 4.3).

4.1.3. Araştırma kapsamındaki toprakların mineralojik özellikleri

Araştırma kapsamındaki toprakların mineralojik özellikleri Çizelge 4.4'de sunulmuştur. Anılan Çizelgeden de görüldüğü gibi, tüm arazilerdeki topraklarda smektit tipi kil minerali baskın olup bunu kaolinit ve paligorskit izlemektedir. Ayrıca, Tarla-49 ve Kurtlusoğuksu arazilerinde bir miktar illit mineralinin olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.4. Araştırma kapsamındaki toprakların mineralojik özellikleri

Arazi	Yer	Derinlik (cm)	Smektit		Paligorskit		Kaolinit	
			Başatlık	Kristallik	Başatlık	Kristallik	Başatlık	Kristallik
Selam*	Selam serisi	0-21	Yüksek	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Orta
		21-39	Orta	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
		39-76	Yüksek	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
Telgaliş**	Eşrefiye serisi	0-23	Orta	Düşük	Düşük	Düşük	Orta	Orta
		23-53	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
		53-120	Orta	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
Telgaliş**	Reyhanlı serisi	0-20	Çok yüksek	Orta	Düşük	Düşük	Orta	İyi
		20-52	Çok yüksek	Orta	Düşük	Düşük	Orta	İyi
		52-74	Çok yüksek	Orta	Düşük	Düşük	Orta	İyi
	Yılanlı serisi	0-24	Yüksek	Düşük	Orta	Düşük	Orta	Orta
		24-44	Yüksek	Düşük	Orta	Düşük	Orta	Orta
		44-91	Çok yüksek	Düşük	Orta	Düşük	Orta	Orta

*KESKİN'den (1998)

**DİNÇ ve ark.'dan (1997)

Çizelge 4.4. (Devam) Araştırma kapsamındaki toprakların mineralojik özellikleri

Arazi	Yer	Derinlik (cm)	Smektit		Paliğorskit		İllit		Kaolinit	
			Başatlık	Kristallik	Başatlık	Kristallik	Başatlık	Kristallik	Başatlık	Kristallik
Tarla 49	-	0-20	Yüksek	Orta	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük
		20-40	Yüksek	Orta	-	-	-	-	Düşük	Düşük
Kurtlu Soguksu	Meyve bahçesi	40-60	Çok yüksek	Orta	Düşük	Düşük	-	-	Düşük	Düşük
		60-80	Çok yüksek	İyi	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Orta	Düşük
		0-20	Yüksek	İyi	Düşük	Düşük	-	-	Orta	Orta
		20-40	Yüksek	Orta	Düşük	Düşük	-	-	Orta	Orta
Tarla 200	Arazi kuzeyi	40-60	Yüksek	Orta	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Orta	Orta
		60-80	Yüksek	İyi	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Orta	Orta
		0-20	Çok yüksek	İyi	-	-	-	-	Orta	Orta
		20-40	Çok yüksek	İyi	-	-	-	-	Orta	Orta
Tarla 200	Arazi güneyi	40-60	Çok yüksek	İyi	-	-	-	-	Düşük	Düşük
		60-80	Çok yüksek	İyi	-	-	-	-	Orta	Düşük
		0-20	Yüksek	İyi	-	-	-	-	Düşük	Düşük
		20-40	Yüksek	Orta	Düşük	Düşük	-	-	Orta	Düşük
Tarla 200	Arazi güneyi	40-60	Çok yüksek	İyi	-	-	-	-	Orta	Düşük
		60-80	Orta	Orta	-	-	-	-	Düşük	Düşük

4.1.4. Potasyum fraksiyonları ve toprak özellikleri arasındaki ilişkiler

Araştırma kapsamındaki topraklarda K fraksiyonları arasında yapılan korelasyon analiz sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Araştırma kapsamındaki topraklarda K fraksiyonları arasındaki ilişkiler

Özellik	1 N HNO ₃ K	1 N NH ₄ OAc K	0.3 N HCl K	Eriyebilir K	Değişebilir K
1 N HNO ₃ K					
1 N NH ₄ OAc K	+0.690***				
0.3 N HCl K	+0.944***	+0.759***			
Eriyebilir K	+0.427*	+0.818***	+0.547**		
Değişebilir K	+0.694*	+1.000***	+0.761***	+0.807***	
Depo K	+0.928***	+0.370*	+0.820***	+0.126	+0.376*

* : P < 0.05 ** : P < 0.01 *** : P < 0.001 SD: 30

Anılan Çizelgeden de görüleceği gibi 1 N HNO₃ ile belirlenen alınabilir K miktarları ile 1 N NH₄OAc ile belirlenen yararlı K, 0.3 N HCl ile belirlenen alınabilir K ve depo K arasında 0.001, eriyebilir ve değişebilir K içerikleri arasında ise 0.05 düzeyinde önemli pozitif ilişki bulunmaktadır.

Yine, 1 N NH₄OAc ile belirlenen yararlı K konsantrasyonları ile 0.3 N HCl ile belirlenen alınabilir K, eriyebilir ve değişebilir K konsantrasyonları arasında 0.001, depo K içerikleri arasında ise 0.05 düzeyinde önemli ve ayrıca, 0.3 N HCl ile belirlenen alınabilir K içerikleri ile değişebilir ve depo K arasında 0.001, eriyebilir K arasında ise 0.01 düzeyinde önemli pozitif ilişkiler olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Diğer yandan, eriyebilir K ile değişebilir K arasındaki ilişkinin 0.001, değişebilir K ile depo K arasındaki ilişkinin 0.05 düzeyinde önemli olduğu, eriyebilir K ile depo K arasındaki ilişkinin ise istatistiksel açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir.

Toprakların K fraksiyonları ile bazı özellikleri arasındaki ilişkiler Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Araştırma kapsamındaki topraklarda K fraksiyonları ile bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkiler

Özellik	Kireç (%)	Org.matde (%)	KDK (me/100 g)	Kil (%)
1 N HNO ₃ K	-0.457**	-0.069	-0.030	-0.372*
1 N NH ₄ OAc K	+0.165	+0.279	+0.024	+0.227
0.3 N HCl K	-0.208	-0.056	-0.046	-0.216
Eriyebilir K	+0.337	+0.163	-0.118	+0.292
Değişebilir K	+0.158	+0.281	+0.030	+0.224
Depo K	-0.671***	-0.232	-0.050	-0.594***

* : P < 0.05 ** : P < 0.01 *** : P < 0.001 SD: 30

Toprakların kireç içeriği ile 1 N HNO₃ ile belirlenen alınabilir K ve depo K içerikleri arasında negatif ilişkiler istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Ayrıca, kil içeriği ile 1 N HNO₃ ile belirlenen alınabilir K ve depo K arasında istatistiksel açıdan önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Toprakların K fraksiyonları ile organik madde içerikleri ve KDK'ları arasındaki ilişkilerin ise istatistiksel açıdan önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.6).

4.2. Tartışma

Araştırma kapsamındaki toprakların farklı derinliklerdeki bazı K fraksiyonlarının dağılımı Şekil 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4'de verilmiştir.

Anılan şekillerden de görülebileceği gibi, toprakların 1 N HNO₃ ile belirlenen alınabilir K içerikleri, tüm derinliklerde, en yüksek Tarla-49, en düşük ise Tarla-200 (arazi kuzeyi) arazisi topraklarında bulunmaktadır.

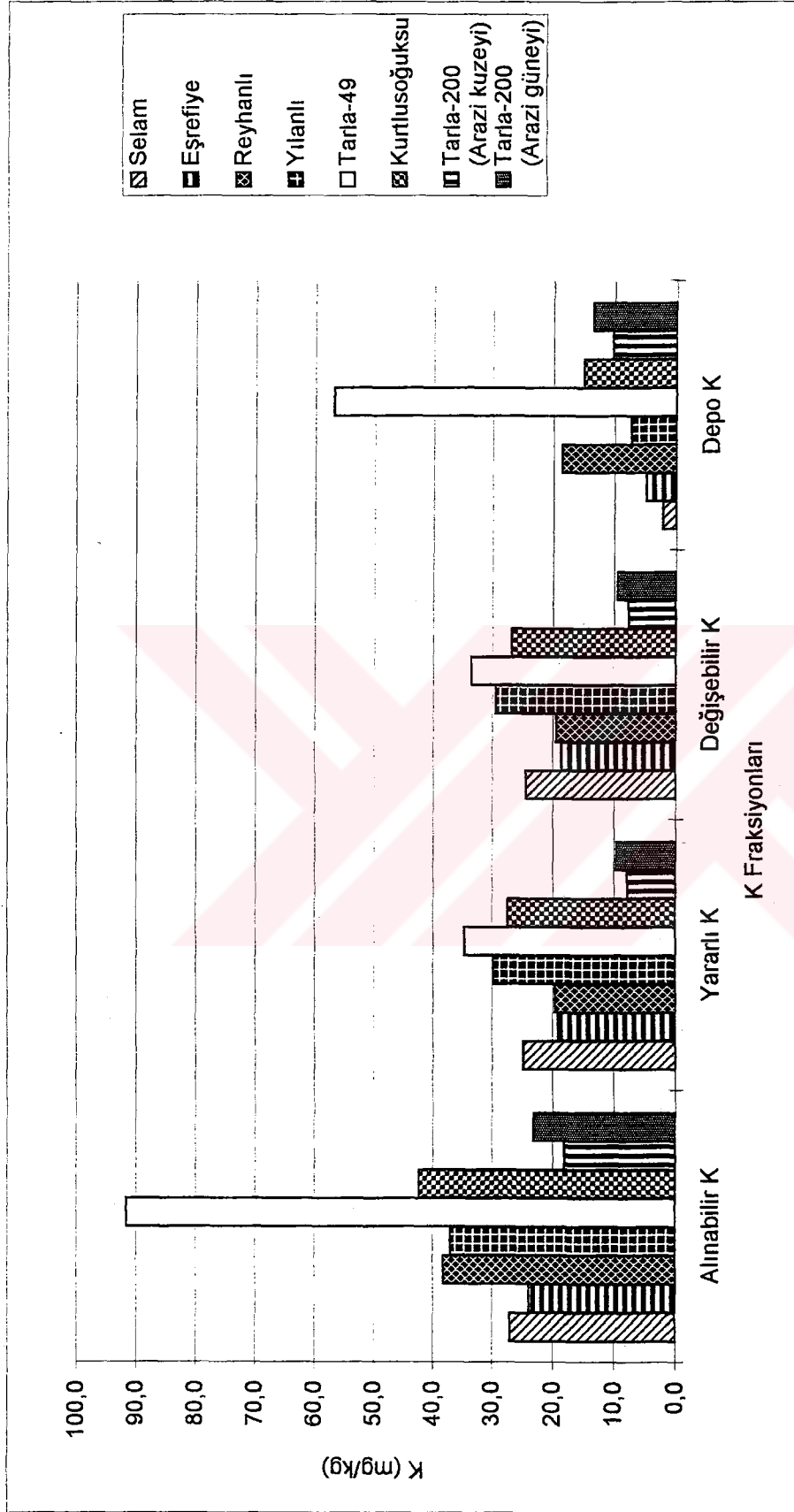
Topraklarda 1 N NH₄OAc ile belirlenen en yüksek yararlı K içeriklerinin 0-40 cm derinliklerde Tarla-49, 40-80 cm derinliklerde ise Selam arazisinde (Selam serisi) olduğu, en düşük yararlı K içeriklerinin ise, tüm derinliklerde Tarla-200 (arazi kuzeyi) arazisinde olduğu görülmüştür.

Topraklardaki depo (rezerv) K içeriklerinin ise tüm derinliklerde en yüksek Tarla-49, en düşük ise Selam arazisinde (0-40 cm'de Selam serisinde, 40-80 cm Eşrefiye serisinde) olduğu saptanmıştır.

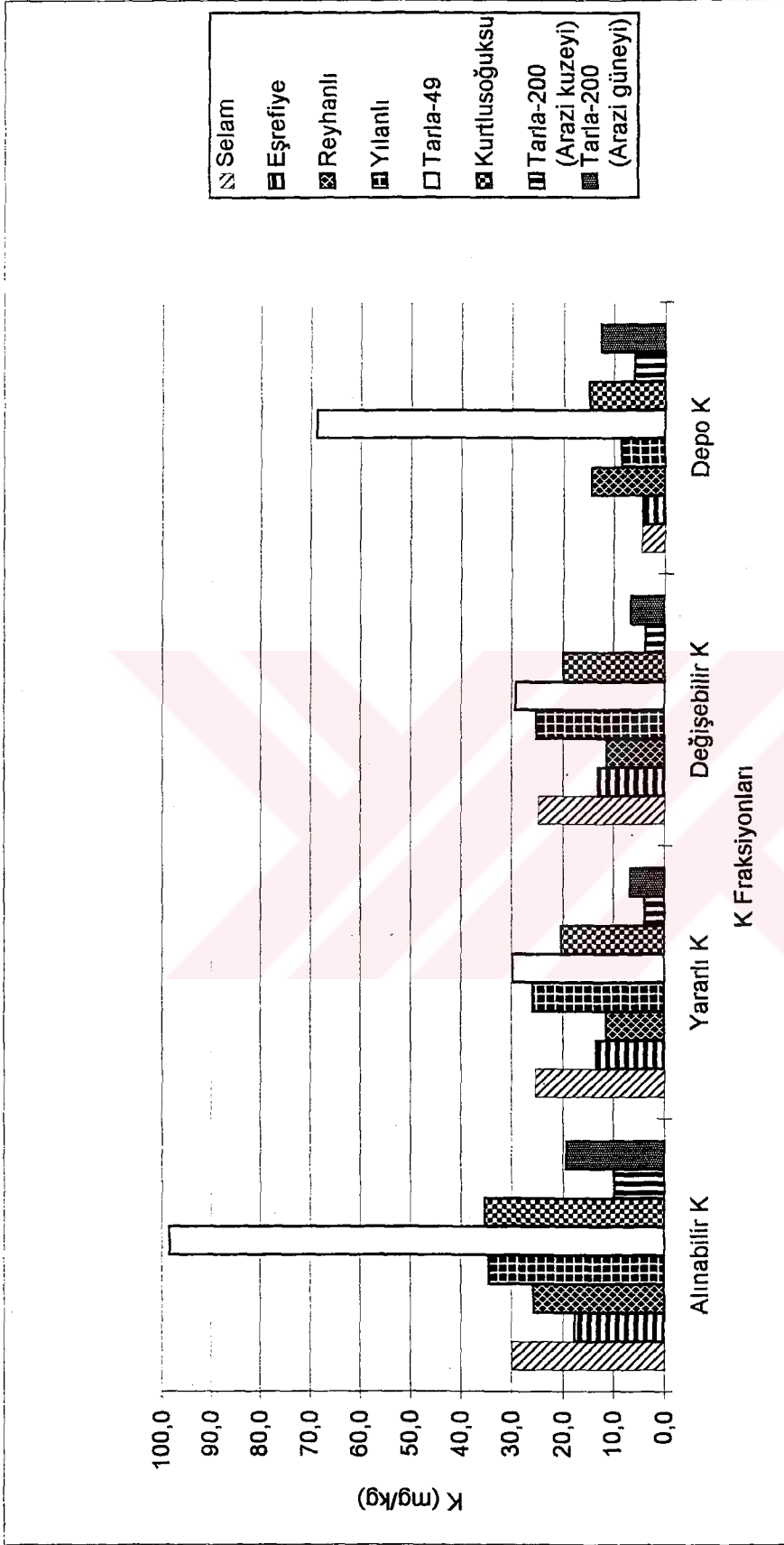
Yukarıda verilen bilgilerden de anlaşılacağı gibi, araştırma alanında, bitkiler tarafından alınabilir (yararlı + depo) K içerikleri en yüksek Tarla-49, en düşük ise Tarla-200 arazisinde olduğu, diğer bir deyişle, potasyum yönünden en zengin toprakların Tarla-49, en fakir toprakların ise Tarla-200 arazisi toprakları olduğu görülmüştür. Bu durum büyük olasılıkla, toprakların mineralojik özellikleri ile kireç ve kil içeriklerinin birbirinden farklı olmasından kaynaklanmıştır.

Toprakların tamamında smektit tipi kil mineralleri baskın olup, bunu kaolinit izlemektedir. Ancak, alınabilir K yönünden en zengin olan Tarla-49 arazisi toprakları ayrıca paligorskit ve özellikle illit kil minerallerini de içermektedir. Buna karşın K yönünden en fakir olan Tarla-200 arazisi toprakları sadece smektit ve kaolinit minerallerini içermektedir. Tarla-49 arazisinin en yüksek K içermesinin nedeni illit minerallerini içermesidir. Zira topraklarda, alınabilir K içerisinde önemli bir yer tutan depo potasyumun başlıca kaynağının illit tipi kil mineralleri olduğu bilinmektedir (GÜZEL 1982). Ayrıca, illit tipi kil mineralleri toplam K yönünden de zengindir (ortalama % 7) (RICH 1968). Nitekim, KHADER (1989) alınabilir K içeriklerinin yüksek olmasının, topraklardaki illit mineralinden ve tuz içeriğinden kaynaklanabileceğini belirtmiştir. Yine, RAO ve KHERA (1994) tarafından yapılan bir çalışmada illit içeriği yüksek olan toprakların K geri verme hızlarının da yüksek olduğu belirlenmiştir.

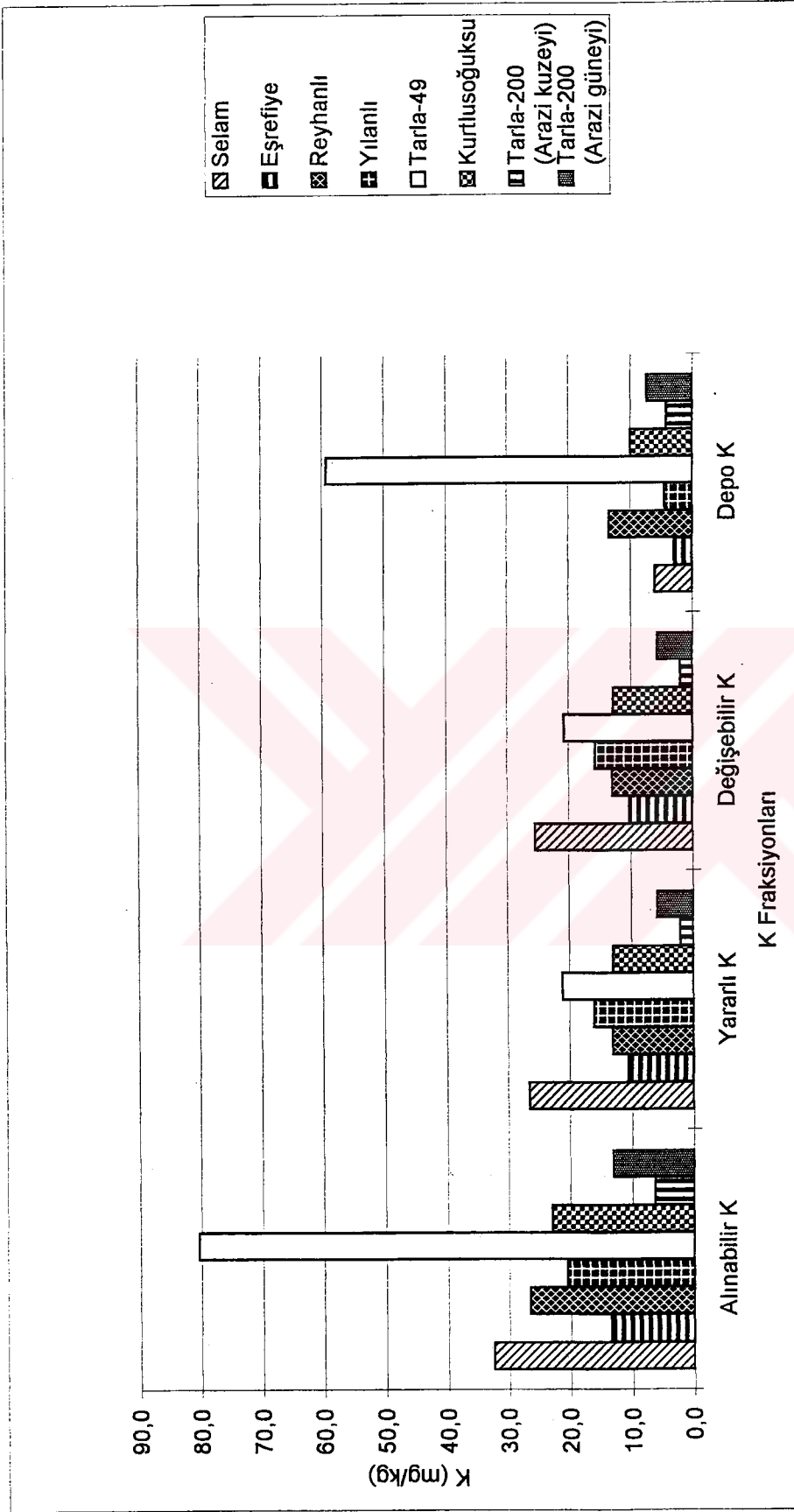
Bitkiler tarafından alınabilir K içerikleri Tarla-49 arazisi topraklarında tüm derinliklerde en yüksek değerlere sahip iken, bitkiler tarafından kolayca alınabilecek formda olan ve suda çözünebilir ve değişebilir K formlarını içeren yararlı K'ın profildeki ortalamasının alınabilir K'ya oranının en düşük düzeyde (% 29.1) olduğu belirlenmiştir. Buna karşın, alınabilir K içeriği Tarla-49 arazisi topraklarından oldukça düşük olan Selam arazisi (Selam serisi) topraklarında, ortalama yararlı K'nın alınabilir



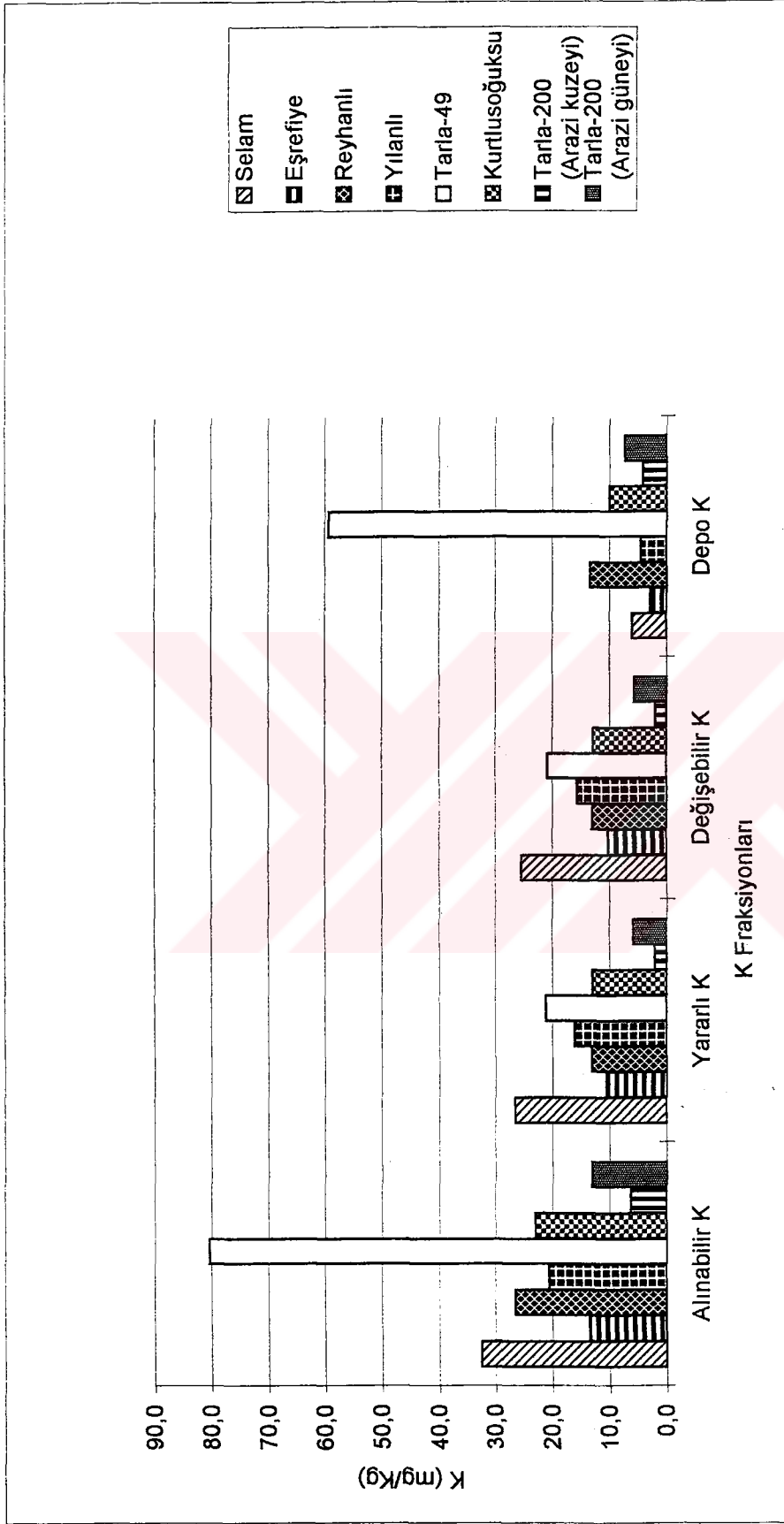
Şekil 4.1. Araştırma kapsamındaki topraklarda bazı K fraksiyonlarının 0-20 cm derinlikteki dağılımı



Şekil 4.2. Araştırma kapsamındaki topraklarda bazı K fraksiyonlarının 20-40 cm derinlikteki dağılımı



Şekil 4.3. Araştırma kapsamındaki topraklarda bazı K fraksiyonlarının 40 -60 cm derinlikteki dağılımı



Şekil 4.4. Araştırma kapsamındaki topraklarda bazı K fraksiyonlarının 60-80 cm derinlikteki dağılımı

K'ya oranının (% 87.2) en yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durum, Tarla-49 arazisi topraklarının Selam arazisi topraklarına göre rezerv (depo) potasyum yönünden oldukça zengin olduğunu göstermektedir. Bu da, büyük olasılıkla, daha öncede değinildiği gibi, Tarla-49 arazisi topraklarının illit tipi kil mineralleri içermesinden kaynaklanmaktadır.

Yine, araştırma kapsamındaki topraklarda, alınabilir K içeriğini kil ve kireç miktarları önemli ölçüde negatif olarak etkilemiştir (Çizelge 4.6). Örneğin, en yüksek alınabilir K içeriğine sahip Tarla-49 arazisi topraklarının 60-80 cm derinliklerinde kil ve kireç içerikleri sırasıyla % 7.3 ve % 4.4 iken (Çizelge 4.1), en düşük alınabilir K içeriğine sahip Tarla-200 arazisi (arazi kuzeyi) topraklarının aynı derinliğinde bu değerler % 19.9 ve % 13.4'dür. Alınabilir K ile kil (-0.372*) ve kireç (-0.457**) arasındaki istatistiksel açıdan önemli olan negatif korelasyonlar (Çizelge 4.6) da bu görüşü desteklemektedir. Benzer konuda, GÜZEL ve KAYA (1991) yavaş alınabilir K ile kil arasında 0.05 düzeyinde önemli negatif; DUTTA ve JOSHI (1989) tarafından yararlı K ile kireç arasında önemli negatif ilişki bulunmuştur. ATALAY ve ark. (1986) ve ÖZBEK (1997) ise alınabilir K ile kil arasında istatistiksel açıdan önemli bir ilişki bulamamıştır. Bu farklılıklar, büyük olasılıkla, toprakların mineralojik ve kimyasal özelliklerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Araştırma kapsamındaki topraklarda depo, değişebilir ve çözünebilir K konsantrasyonları arasında istatistiksel açıdan önemli pozitif korelasyonlar bulunmuştur (Çizelge 4.5). Bu durum, her üç K fraksiyonu arasında dinamik bir dengenin bulunduğunu göstermektedir. Bu konuda KORİA ve ark. (1989), SHARPLEY (1989), GÜZEL ve KAYA (1991), ORTAŞ ve GÜZEL (1991), DIXIT ve ark. (1993), CHAUDHARY ve PRASAD (1997) ve ÖZBEK (1997) tarafından farklı topraklarda yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar bulunmuştur.

Araştırma konusu toprakların 0.3 N HCl ile belirlenen alınabilir K içerikleri ÇORLU ve ark. (1971); 1 N NH₄OAc ile belirlenen yararlı K içerikleri ÜLGEN ve YURTSEVER (1988) ve değişebilir K içerikleri ise ZABUNOĞLU ve KARAÇAL'ın (1986) bildirdiğine göre JACKSON'ın (1962) belirtilen kriterlerine göre (Çizelge 4.7) yorumlanmış ve sonuçlar Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Potasyum fraksiyonlarının farklı kriterlere göre sınıflandırılması

Çorlu ve ark. (1971)		Ülgen ve Yurtsever (1988)		Jackson (1962)	
Alınabilir K (mg/100 g)	Sınıfı	Yararlı K (mg/100 g)	Sınıfı	Değişebilir K (mg/100 g)	Sınıfı
0-5	Çok az	<8.4	Az	<11.7	Az
5.01-8.25	Az	8.4-24.9	Yeterli	=11.7	Yeterli
8.26-16.58	Orta	24.9-41.5	Fazla	>11.7	Fazla
16.59-24.92	Fazla	>41.5	Çok fazla		
>24.92	Çok fazla				

Toprakların üç K fraksiyonunun yeterlilik durumlarına göre (Çizelge 4.8); Selam arazisinin Selam serisinde alınabilir K içeriğinin çok fazla, yararlı ve değişebilir K içeriğinin ise fazla olduğu görülmüştür. Yine aynı arazinin Eşrefiye serisinde ise alınabilir K içeriğinin fazla, yararlı K içeriğinin yeterli, değişebilir K içeriğinin de yüzey katmanlarında fazla, alt katmanlarda ise az olduğu belirlenmiştir.

Telgaliş arazisinin Reyhanlı serisinde alınabilir ve değişebilir K fraksiyonu konsantrasyonlarının fazla olduğu saptanmıştır. Yılanlı serisinde ise her üç potasyum fraksiyon konsantrasyonunun da yeterli-çok fazla sınırları arasında yer aldığı görülmüştür.

Tarla-49 arazisinde alınabilir K konsantrasyonu çok fazla, değişebilir K konsantrasyonu fazla, yararlı K içeriği yüzey katmanlarda fazla, yüzey altı katmanlarda ise yeterli düzeydedir.

Kurtuluşoğusku arazisinde, tüm K fraksiyonu içerikleri yüzey katmanlarında fazla, alt katmanlarda ise daha az düzeyde olduğu görülmüştür.

Tarla-200 arazisinde ise tüm K fraksiyonu içeriklerinin orta ve az düzey arasında olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.8. Araştırma kapsamındaki topraklarda alınabilir, yararlı ve değişebilir K içeriklerinin yeterlilik durumları

Arazi	Yer	Derinlik (cm)	Alınabilir K (0.3 N HCl)	Yararlı K (1 N NH ₄ OAc)	Değişebilir K
Selam	Selam serisi	0-20	Çok fazla	Fazla	Fazla
		20-40	Çok fazla	Fazla	Fazla
		40-60	Çok fazla	Fazla	Fazla
		60-80	Çok fazla	Fazla	Fazla
	Eşrefiye serisi	0-20	Fazla	Yeterli	Fazla
		20-40	Fazla	Yeterli	Fazla
		40-60	Fazla	Yeterli	Az
		60-80	Fazla	Yeterli	Az
Telgaliş	Reyhanlı serisi	0-20	Fazla	Yeterli	Fazla
		20-40	Fazla	Yeterli	Az
		40-60	Fazla	Yeterli	Fazla
		60-80	Fazla	Yeterli	Fazla
	Yılanlı serisi	0-20	Çok fazla	Fazla	Fazla
		20-40	Çok fazla	Fazla	Fazla
		40-60	Fazla	Yeterli	Fazla
		60-80	Fazla	Yeterli	Fazla
Tarla-49	-	0-20	Çok fazla	Fazla	Fazla
		20-40	Çok fazla	Fazla	Fazla
		40-60	Çok fazla	Yeterli	Fazla
		60-80	Çok fazla	Yeterli	Fazla
Kurtlu Soğuksu	Meyve bahçesi	0-20	Fazla	Fazla	Fazla
		20-40	Fazla	Yeterli	Fazla
		40-60	Orta	Yeterli	Fazla
		60-80	Orta	Yeterli	Az
Tarla 200	Arazi kuzeyi	0-20	Orta	Az	Az
		20-40	Orta	Az	Az
		40-60	Az	Az	Az
		60-80	Az	Az	Az
	Arazi güneyi	0-20	Orta	Yeterli	Az
		20-40	Orta	Az	Az
		40-60	Az	Az	Az
		60-80	Az	Az	Az

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tamamı bazik reaksiyonlu olan araştırma konusu topraklarda, Selam arazisi toprakları dışında, tuzluluk sorunu bulunmamaktadır. Organik madde içerikleri genellikle düşük olup, en düşük kireç içeriğinin Tarla-49, en yüksek kireç içeriğinin ise Selam arazisi topraklarında olduğu görülmektedir.

Toprakların büyük çoğunluğu kil bünyeli olup, Tarla 200 arazisi dışında, genellikle yararlı bakır ve mangan içerikleri yeterli, demir ve çinko içerikleri ise düşük düzeydedir. Tarla-200 arazisi topraklarında ise bakır dışında diğer üç elementin konsantrasyonu da düşük düzeyde bulunmuştur.

Bitkilere yararlı potasyum içerikleri, Selam ve Yılanlı serileri ile Tarla-49 ve Kurtlusoğuksu arazi topraklarında yeterli, diğer topraklarda ise orta ve yetersiz düzeydedir.

ÜLGEN ve YURTSEVER (1988) tarafından, 1 N NH_4OAc ile ekstrakte edilen K miktarına göre; 0-4.2, 4.3-8.4, 8.5-10.4, 10.5-15.0 ve >15.1 mg/100 gr düzeyinde K içeren topraklar için sırasıyla 15, 13, 9, 6 ve 0 kg $\text{K}_2\text{O}/\text{da}$ düzeyinde potasyumlu gübre önerilmektedir. Bu kriterler dikkate alınarak yapılan değerlendirme sonucu; araştırma konusu arazilerden Selam ve Yılanlı serileri ile Tarla-49 ve Kurtlusoğuksu arazilerine potasyumlu gübre uygulamasına gerek olmadığı kanısına varılmıştır. Eşrefiye ve Reyhanlı serilerine (üst katmanlardaki K içeriklerinin 15.1 mg/100 gr'dan fazla olması nedeniyle) 3 kg $\text{K}_2\text{O}/\text{da}$ (2.5 kg K/da), Tarla-200 arazisine ise 13 kg $\text{K}_2\text{O}/\text{da}$ (10.8 kg K/da) düzeyinde potasyumlu gübre uygulanması önerilebilir.

Bu çalışmada, özelde MKÜ. Ziraat Fakültesi arazileri, genelde ise bu arazilerin yer aldığı Reyhanlı, Kırıkhan ve Antakya'daki araziler için potasyumla ilgili temel veriler ortaya konulmuş ve bu konuda daha sonra yapılacak çalışmalara ışık tutulmaya çalışılmıştır. Bundan sonra, bu çalışmadan elde edilen veriler incelenip, yöre ve bitki farklılıkları da dikkate alınarak, potasyumla ilgili yapılacak çalışmalar, bölge tarımına büyük katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

AHRENS, L.H. 1965. **Distribution of elements in our planet**, Mc Graw-Hill, 110 p, New York.

AKALAN, İ. 1987. **Toprak bilgisi**. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1058, 346 s, Ankara.

AKTAŞ, M. 1994. **Bitki besleme ve toprak verimliliği**. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1361, 344 s, Ankara.

ALLISON, L.E. and MOODE, C.D. 1965. Carbonate. (Ed. C: A. BLACK), **Methods of soil analysis**. Part 2. Agronomy Series. No: 9 American Society of Agronomy, 1379-1396, Wisconsin.

ANGUI, P.K.T. and HAJEK, F. 1989. Potassium fixation and the structure of 2:1 clays from southeastern U.S. Soils, **Agronomy abstracts, Annual meetings**, Las Vegas, Nevada, U.S.A.

ANONİM, 1995. Aylık hava raporları, T.C. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

ATALAY, İ.Z., KILIÇ, R., ANAÇ, D. ve YOKAŞ, İ. 1986. **Gediz Havzası rendzina topraklarının potasyum durumu ve bu topraklarda alınabilir potasyum miktarlarının tayininde kullanılacak yöntemler**. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Bilgehan Basımevi, 25 s, İzmir.

BADRAOUI, M., AGBANI, M., MERZOUK, A., BLOOM, PR., BOUABID, R., SOUDI, B., MIMOUNI, A., ANNAOUAOU, A., BOUCHAARA, S., RYAN, J (ed) and MATAR, A. 1992. Chemistry and mineralogy of potassium in Moroccan soils; implications for fixation and release, Fertilizer use efficiency under rainfed agriculture in West Asia and North Africa: **proceedings of the fourth regional workshop**, 5-10 May 1991, Agadir, Morocco, pp:16-27.

BASUMATARY, A. and BORDOLOI, P.K. 1992. Forms of potassium in some soils of Assam in relation to soil properties. **Journal of the Indian Society of Soil Science**, 40(3): 443-446.

BOUYOUCOS, G.J. 1962. Hydrometer method improved for making particle size analysis of soils. **Agronomy Journal**. 54 (5), 464-465.

CHAUDHARY, K. and PRASAD, B. 1997. Distribution of different forms of potassium in alluvial soils of Bihar (India). **Journal of Potassium Research**, 13(3-4): 233-238.

CONYERS, E.S. and MCLEAN, E.O. 1969. Plant uptake and chemical extractions for evaluating potassium release characteristic of soils. **Soil Sci. Soc. Amer. Proc.** 33, 226-230.

ÇORLU, A., YAVUZ, L., BERKER, Ş., TAŞÇI, H. ve EREL, K. 1971. **Zirai kimya toprak şubesinde kullanılan toprak gübre ve sulama suyu analizleri**. Türkiye Şeker Fabrikası Anonim Şirketi, Şeker Enstitüsü, Etimesgut.

DIXIT, A.K., SACHAN, R.S., SRIVASTAVA, P.C. and MISHRA, M.K. 1993. Distribution of different forms of potassium in some soil series of Western Uttar Pradesh. **Journal of Potassium Research**, 9(4): 295-314.

DİNÇ, U., ŞENOL, S., AYDIN, M., v.d. 1997. **Hatay tarım işletmesi topraklarının detaylı toprak etüd ve haritalaması**. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, 67 s, Ankara.

DUTTA, B.K. and JOSHI, D.C. 1989. Influence of soil properties on forms of potassium in dune and interdunal soils of arid Rajasthan. **Journal of Potassium Research**. 5(2): 61-69.

EREL, K. 1973. Adapazarı şeker fabrikası pancar ekim alanı topraklarında kil minerallerinin çeşitleri ve bunların toprağın potas durumu ile ilişkileri. **Doktora Tezi**. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara.

FUSHS, W.H. and GROSSMANN, F. 1972. Ernährung und Resistenz gegenüber Krankheitserregern und schadlinge. Handbuch der Pflanzenernahrung und Düngung (Ed: LINSER, H.) Springer Verlag, Vienna- New York, pp:1006-1007.

GUPTA, R.K., RAI, R.N., SINGH, R.D. and PRASAD, R.N. 1989. Effect of limming acid soil on yield of some crops and soil characteristics. **Journal of the Indian Society of Soil Science**, 37(1): 126-130.

GÜZEL, N. 1982. **Toprak verimliliği ve gübreler**. (çeviri:S.L.Tisdale ve W.L.Nelson), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 168, 900 s, Adana.

GÜZEL, N. ve SAYIN, M. 1988. Harran Ovası toprak serilerinde toplam, yavaş yararlı ve değişebilir potasyum durumu. **Toprak İlimi Derneği 10. Bilimsel Toplantı Tebliğleri**. Yayın No: 5. 45/1-7.

GÜZEL, N. ve KAYA, Z. 1991. Total, slowly-available and exchangeable potassium statuses of soils in the Harran Plain. (Ed: S. KAPUR). **Soils of the Harran Plain**. TÜBİTAK Proje No: TOAG-534, Ankara, s: 39-46.

GÜZEL, N., ORTAŞ, İ. ve İBRİKÇİ, H. 1991. Harran Ovası toprak serilerinde yarayışlı mikroelement düzeyleri ve çinko (Zn) uygulamasına bitkinin yanıtı. **Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi**, 1-15.

HAWLIN, J.L. and WESTGALL, D.G. 1985. **Potassium release kinetics and plant response in calcareous soils**.

JACKSON, M.L. 1979. **Soil Chemical Analysis-Advanced Course**, 2 nd. Ed. Published by the Author. University of Wisconsin, Madison, Wisconsin.

KARAN, S., UPADHYAY, G.P. and SINGH, K. 1990. Potassium release on continuous cropping in some soils of northwest Himalayas. **Journal of Potassium Research**, 6: 145-155.

KATKAT, A.V. 1977. Antalya kıyı yöresi topraklarında potasyum adsorpsiyon ve fiksasyonu ile bunları etkileyen önemli etmenler üzerinde bir araştırma. **Doktora Tezi**. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara.

KAYA, Z., KAPUR, S. ve DERİCİ, R. 1979. Çukurova'da yaygın toprak serilerinin potasyum durumu ve bunun kil mineralojisi ile ilişkisi, **Çağdaş Tarım Tekniği**, Haziran 7-8: 13-18.

KESKİN, F. 1998. MKÜ Ziraat Fakültesi Selam arazi topraklarının temel özellikleri. **Yüksek Lisans Tezi**. MKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, 85 s, Antakya.

KHADER, S. 1989. **Potassium status of Jordanian soils**, Dirasat (Jordan). 16 (7): 76-89.

KORIA, R.G., PATEL, M.S. and YADAV, B.S. 1989. Vertical distribution of forms of potassium in some soil profiles of dry farming areas of Saurashtra region in Gujarat. **Journal of Potassium Research**. 5(2): 47-52.

KOVANCI, I., ÇOLAKOĞLU, H., HAKERLERLER, H., ve AGME, Y. 1978. Muğla bölgesi tarım topraklarının potasyum kapsamı ve bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. **Turkish Journal of Plant Science (Turkey)**. 5 (1): 103-115.

LINDSAY, W.L. and NORWELL, W.A. 1978. Development of DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. **Soil Sci. Soc. Am. Proc.** 42: 421-428.

MENGEL, K. 1987. The role of potassium in improving nitrogen uptake and nitrogen utilisation by crops, **IPI International Fertiliser Workshop**, 51-71, Ankara-Turkey.

MISHRA, M.K., SRIVASTAVA, P.C. and GHOSH, D. 1993. Forms of potassium in relation to soil properties and clay mineralogy in some profiles of Chambal Command Area, Rajasthan. **Journal of Potassium Research**, 9(2): 87-94.

ORTAŞ, İ. ve GÜZEL, N. 1991. Harran Ovasının kimi toprak serilerinde depo (rezerv) potasyum'un ekstraksiyon yöntemleri. **Toprak İlimi Derneği 11. Bilimsel Toplantı Tebliği Kitabı**. Yayın No: 6.s: 415-426.

ÖZBEK, H., KAYA, Z., GÖK, M. ve KAPTAN, H. 1993. **Toprak Bilimi**. (Schachtschabel ve ark'dan (1989) çeviri) Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 73, 816 s, Adana.

ÖZBEK, A. 1997. Kütahya Şeker Fabrikası pancar ekim alanı topraklarında kil mineralleri-potasyum ilişkisi. **Yüksek lisans tezi**. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, 32 s, Ankara.

PAL, Y., WONG, M.T.F. and GILKES, R.J. 1999. The forms of potassium and potassium adsorption in some virgin soils from south-western Australia. **Australian Journal of Soil Research**, 37(4): 695-709.

PHARANDE, A.L. and SONAR, K.R. 1996. Depthwise distribution of different forms of potassium in important vertisol soil series of Maharashtra. **Journal of Potassium Research**, 12(2): 127-134.

PIERRE, N.H. and BOWER, C.A. 1943. Potassium absorption by plants as affected by cationic relationships. **Soil Science**. 55: 23-36.

PRATT, P.F. 1965. Potassium. (Editör, C.A. Black). **Methods of Soil Analysis**. Part 2. American Society of Agronomy. Inc., Publisher, Madison, Wisconsin, U.S.A. pp:1022-1030.

RAO, A.S. and SEKHON, G.S. 1989. Potassium availability in soils differing in mineralogy and texture, **Journal of Potassium Research**, 5: 143-151.

RAO, A.S. and SEKHON, G.S. 1990. Potassium availability as measured by Q/I relations in soils differing in mineralogy and texture, **Agrochemical**. 34: 59-68.

RAO, C.S. and KHERA, M.S. 1994. Potassium replenishment capacity of Illitic soils at their minimal exchangeable K in relation to clay mineralogy. **Zeitschrift- für pflanzenernahrung- und- Badenkunde**. 157(6): 467-470.

RICH, C.I. 1968. Mineralogy of soil potassium. In: the role of potassium in agriculture, **American Society of Agronomy**. Madison, Wisconsin, pp:79-108.

RICHARDS, L.A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. **U.S.D.A. Handbook** No: 60. 160 p.

ROBERT, M., COUYOT, J. and HERVIO, M. 1988. Soil mineralogy and potassium dynamic, phosphorus and potassium in soil-plant relations, Paris, France, Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), pp:13-31, Paris.

RUBIO, B. and GILL-SOTRES, F. 1995. Potassium fixation in suspensions of soil of Galicia (N.W Spain). **Communications- in- Soils- Science and Plant-Analysis**. 26(3-4): 577-591.

SANNIGRAHI, A.K. 1991. Forms of potassium in soils of Nilgiri hills (India). **Current Research University of Agricultural Sciences Bangalore**, 20(3): 34-36.

SARKAR, A.K. and REV, G. 1993. Soil mineralogy and potassium availability in soils of Bihar. Use of potassium in Bihar agriculture. **Proceedings of workshop held on April 28, 1993, Kanke, Ranchi**, pp: 29-37.

SCHLICHTING, M. and BLUME, E. 1966. **Bodenkundliches Practicum**. Verlag Paul Pary, Hamburg und Berlin.

SHARMA, V.K. and PAL, S.K. 1993. Soil properties affecting potassium-buffering capacity of Indian soils. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, 63:4, 240-242.

SHARPLEY, A.N. 1989. Relationship between soil potassium forms and mineralogy. **Soil Science Society of America Journal**. 53: 1023-1028.

SIMARD, R.R., De-KIMPE, C.R. and ZIZKA, J. 1992. Release of potassium and magnesium from soil fractions and its kinetics. **Soil Science Society of America Journal**. 56 (5): 1421-1428.

SINGH, S.P., HALDAR, A.K. and SINGH, N. 1989 a. Studies on forms of potassium in relation to soil characteristics in the soils of Mizoram. **Indian Agriculturist**, 33(1): 55-58.

SINGH, S.P., SINGH, N., DAS, A.L. and RAM, J. 1989 b. Potassium distribution in some dominant soils of Chotanagpur region in Bihar. **Journal of Potassium Research**, 5(2): 53-60.

SPARKS, D.L. and HUANG, P.M. 1985. Potassium agriculture, (R. D. Munson) **American Society of Agronomy**, Madison, Wisconsin, USA, pp:201- 276.

THOMAS, G.W., HIPPEL, B.W. 1968. Soil factors affecting potassium availability. (Ed: V.J. Kilme, S.E. Younts and N.C. Brayd). **The Role of Potassium**. ASA, CSSA, SSSA, pp: 269-291.

TISDALE, S.L. and NELSON, W.L. 1975. **Soil fertility and fertilizers**. Macmillan Publishing Co. Inc. 694 p, New York.

TISDALE, S.L., NELSON, W.L. and BEATON, J.D. 1984. **Soil fertility and fertilizers**. Fourth Ed. Macmillan, New York.

ÜLGEN, N. ve YURTSEVER, N. 1988. **Türkiye gübre ve gübreleme rehberi**. Köy Hizmetleri Genel Müd., Toprak ve Gübreleme Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No:151. 182 s.

YADAV, N.S., VERMA, R.S., TRIVEDI, S.K. and BANSAL, K.N. 1999. Vertical distribution of forms of potassium in some soil series of Vertisols of Madhya Pradesh. **Journal of the Indian Society of Soil Science**, 47(3): 431-436.

ZABUNOĞLU, S. ve KARAÇAL, İ. 1986. **Gübreler ve gübreleme**. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 993, Ders Kitabı: 293. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara. 329 s.

ZHENG, SX., CX-LUO and DAI, P.A. 1989. Potassium supplying capacity of a main paddy soil in Hunan province. **Scientia- Agricultura-Sinica**, 22: 75-82.



ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Gaziantep'te doğdu. İlk ve orta öğrenimini Ankara'da tamamladı. 1991 yılında girdiği Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünden, 1995 yılında, Ziraat Mühendisi ünvanıyla mezun oldu. 1998 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı'nda yüksek lisans sınavını kazanarak yüksek lisans öğrenimine başladı. Halen yüksek lisans yapmaktadır. Evli ve bir çocuk sahibidir.

