

KSÜ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

85362

KAHRAMANMARAŞ OVASINDA FARKLI TOPRAKLARIN  
POTASYUM DURUMU

Gufran GEYİK

TOPRAK ANA BİLİM DALI

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

KAHRAMANMARAŞ  
HAZİRAN-1999

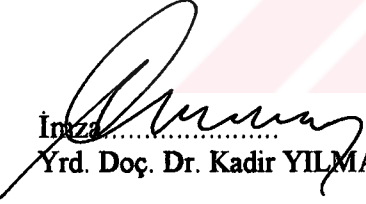
85362

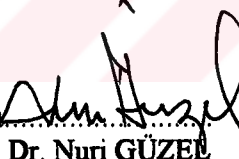
**KSÜ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**


**KAHRAMANMARAŞ OVASINDA FARKLI TOPRAKLARIN  
POTASYUM DURUMU**

**Gufran GEYİK**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**TOPRAK ANA BİLİM DALI**

**Bu Tez 28/ 06/ 1999 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oy Birliği /  
~~Oy Çoğunluğu~~ ile Kabul Edilmiştir.**

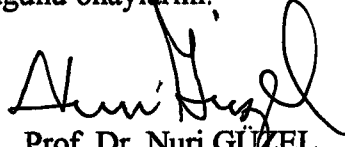
İmza   
Yrd. Doç. Dr. Kadir YILMAZ

İmza   
Prof. Dr. Nuri GÜZEL

İmza   
Doç. Dr. Mehmet Nuri BODUR

Yukarıdaki imzaların adı geçen Öğretim Üyelerine ait olduğunu onaylarım.

**Kod No**

  
Prof. Dr. Nuri GÜZEL  
Enstitü Müdürü

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>Sayfa</b>
ÖZET	I
ABSTRACT	II
ÖNSÖZ	III
TEŞEKKÜR	IV
SİMGELER VE KISALTMALAR	V
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
2.1. Depo Potasyum ve Potasyum Dengesi Üzerine Yapılan Çalışmalar	4
2.2. Ülkemiz Topraklarının Potasyum Durumu	8
2.3. Potasyum Fiksasyonu	13
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1. Materyal	15
3.1.1. Araştırma Bölgesinin Tanıtılması	15
3.1.2. Araştırma Bölgesinin İklim Özellikleri	15
3.1.3. Araştırma Bölgesinin Yer Şekilleri ve Toprak Özellikleri	15
3.1.3.1. Aluviyal Topraklar	17
3.1.3.2. Koluviyal Topraklar	17
3.1.4. Araştırma Bölgesinin Drenaj Durumu	18
3.1.5. Araştırma Bölgesinin Doğal Bitki Örtüsü	18
3.1.6. Yörenin Jeolojisi	18
3.1.7. Tarımsal Yapı	18
3.2. Yöntem	20
3.2.1. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması	20
3.2.2. Toprak Reaksiyonu (pH)	20
3.2.3. Total Tuz	20
3.2.4. Kireç	21
3.2.5. Bünye	21
3.2.6. Organik Madde	21
3.2.7. Değişebilir Kalsiyum ve Magnezyum	22
3.2.8. Değişebilir Potasyum ve Sodyum	22
3.2.9. Katyon Değişim Kapasitesi	22
3.2.10. Yarayışlı Fosfor	22
3.2.11. Depo Potasyum	22
3.2.12. İstatistik Analizler	23
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	24
4.1. Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	24
4.1.1. Toprakların pH, Toplam Tuz, Kireç, Kum, Silt, Kil İçerikleri ve Bünye Sınıfları	24
4.1.2. Toprakların Katyon Değişim Kapasitesi, Değişebilir Katyonlar, Organik Madde ve Yarayışlı Fosfor İçerikleri	26
4.1.3. Toprakların Yavaş Yararlı Potasyum İçerikleri	30
4.2. Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Arasındaki İlişkiler	37

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	45
KAYNAKLAR	47
ÖZGEÇMİŞ	52



## ÖZET

## YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KAHRAMANMARAŞ OVASINDA FARKLI TOPRAKLARIN POTASYUM DURUMU**

Gufran GEYİK

**KSÜ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TOPRAK ANABİLİM DALI****DANIŞMAN : Yrd. Doç. Dr. Kadir YILMAZ**

Yıl: 1999, Sayfa: 52

**Jüri : Yrd. Doç. Dr. Kadir YILMAZ  
: Prof. Dr. Nuri GÜZEL  
: Doç. Dr. Mehmet Nuri BODUR**

Kahramanmaraş Ovası topraklarının yararlı ve yavaş yararlı potasyum kapsamını belirlemek amacı ile yapılan bu çalışmada, toprakların yararlı potasyum düzeyinin yüzey derinliğinde (0-15 cm) 0.36-1.51 meq 100 g<sup>-1</sup> arasında değiştiği ve genelde derinlikle azaldığı gözlenmiştir. 0-15 cm derinlikteki toprakların ikisinin indeks 2' ye, onunun indeks 3' e, ikisinin indeks 5' e girdiği ve ortalama indeks grubunun 3 olduğu gözlenmiştir. 0-15 cm derinlikteki bütün toprakların değişebilir potasyum içerikleri tarla ve çayır-mera bitkileri için yeterli bulunurken, sera bitkileri için iki toprak hariç (1 ve 10 nolu) diğerlerinin yararlı potasyum yönünden yetersiz olduğu bulunmuş, toprak derinliğine bağlı olarak bu yetersizliğin arttığı gözlenmiştir. Yavaş yararlı potasyum düzeyleri, 0-15 cm derinlikte 3-46 mg 100 g<sup>-1</sup> arasında, 15-30 cm derinlikte 1-33 mg 100 g<sup>-1</sup> arasında, 30-45 cm derinlikte ise 1-25 mg 100 g<sup>-1</sup> arasında olup, genel olarak derinlik arttıkça yavaş yararlı potasyum miktarının azaldığı gözlenmiştir. Her üç derinlikte de yararlı potasyum ile yavaş yararlı potasyum arasında % 0.1 düzeyinde önemli pozitif ilişki bulunmuştur.

Ova topraklarının içermiş olduğu yavaş yararlı potasyum değerleri, 11 ve 12 nolu toprakların kısa süre içerisinde, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13 ve 14 nolu toprakların 5-10 yıl sonra potasyumlu gübrelemeye gereksiniminin olabileceği, 1 ve 10 nolu toprakların yararlı potasyumu yenileme bakımından varsıl olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Ova topraklarının yavaş yararlı potasyum yönünden genelde varsıl olmamasından, ovanın potasyum kapsamının belirli aralıklarla takip edilmesinin yararlı olacağı sonucu çıkarılmıştır.

**Anahtar Kelimeler: Yararlı Potasyum, Yavaş-Yararlı Potasyum, İndeks**

**ABSTRACT  
MSc THESIS****POTASSIUM CONTENT OF DIFFERENT SOILS ON  
KAHRAMANMARAŞ PLAIN****Gufran GEYİK****DEPARTMENT OF SOIL SCIENCE INSTITUTE OF NATURAL  
APPLIED SCIENCES UNIVERSITY OF KAHRAMANMARAŞ  
SÜTÇÜ İMAM****Supervisor: Asst. Prof. Dr. Kadir YILMAZ  
Yıl: 1999, Pages: 52****Jury : Asst. Prof. Dr. Kadir YILMAZ  
: Prof. Dr. Nuri GÜZEL  
: Assoc. Prof. Dr. Mehmet Nuri BODUR**

The aim of this study was to determine the content of the available and slowly-available potassium capacity of soil on the Kahramanmaraş plain. In the soils, the values of available potassium were found between 0.36 and 1.51 me 100 g<sup>-1</sup> and decreased with the soil depth. Collected two samples of the soil in which examined area with 0-15 cm depth were found as index 2, collected ten samples of the soil in which examined area with 0-15 cm depth were found as index 3 and the other collected two samples of the soil in the same area with 0-15 cm depth were found as index 5 and average index group was 3. While the available potassium in 0-15 cm depth of whole soils was found as sufficient for grass-pasture and field crops, and it was found insufficient for greenhouse crops except for two soils (samples of 1 and 10). Insufficiency of this potassium increased along with the soil depth. The values of slowly-available potassium range from 3 to 46 me 100 g<sup>-1</sup> in between 0-15 cm depth, from 1 to 33 me 100 g<sup>-1</sup> in between 15-30 cm depth and from 1 to 25 me 100 g<sup>-1</sup> in between 30-45 cm depth of soils. The values of slowly-available potassium were decreased along with the soil depth. It was found a significant correlation (0.1%) between the values of available potassium and slowly-available potassium.

It was concluded that the slowly-available potassium of soils could indicate fertilisation in samples of 11 and 12 in a short time, in samples of 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14 in 5-10 years. The values of slowly-available potassium were found as a sufficiently in samples of 1 and 10. Insufficiency of the slowly-available potassium of soils of the plain was indicated that it might be useful to check the potassium content of the soil at certain time intervals.

**Key Words: Available Potassium, Slowly-Available Potassium, Index**

## ÖNSÖZ

Toprak, yer kabuğunun en üst katmanı olup kaya ve minerallerin ayrışma ürünleri ile humusun, çeşitli canlıların, suyun ve havanın belirli orandaki karışımından oluşur. Toprak materyali kendisinin oluşumunda belirleyici olan faktörlerin ortak etkisi ile zaman sürecinde karakter kazanır. Bu oluşum faktörleri çeşitli ana kayalar, değişik iklim koşulları, bitki örtüsü ve buna bağlı olarak toprakta yaşayan canlılar, çeşitli topografyalar ve jeolojik orijini ve yaşı farklı araziler olarak sıralanabilir. Kültür topraklarında bu faktörlere insan etkisi de eklenebilir. İnsanların müdahalesi sonucu toprakların gelişimi farklı yönlerde gerçekleşmiştir ve bu süreç günümüzde de devam etmektedir. Bu bağlamda çok verimli kültür toprakları oluşturulduğu gibi yanlış ve bitkisel üretim dışındaki amaçlar için kullanım sonucu bir çok toprakların elden çıkmasına ve verimsizleşmesine de (örneğin çölleşme, çoraklaşma) yol açılmıştır. Bu nedenle toprakların en gelişmiş bilimsel teknik ve yöntemlerle incelenerek özelliklerinin belirlenmesi ve buna bağlı olarak akılcı bir biçimde kullanılıp korunmaları, günümüz tarımsal stratejisinin ortak sloganı haline gelen sürdürülebilir tarımın da temelini oluşturmaktadır.

Toprak insanların sahip olduğu en değerli varlıktır ve dünya üzerindeki hayatın sürekliliği için vazgeçilmez olan çok çeşitli fonksiyonlara sahiptir. Topraklar içlerinde birçok canlıları barındırırlar, bitkiler için köklerin tutunma yeri ve uygun oranda su, oksijen ve besin maddeleri sağlayan bir ortam durumundadırlar. Kültür toprakları öncelikle gıda ve organik ham madde üretiminde büyük bir işleve sahiptir. Topraklar ayrıca günümüzde büyük boyutlara ulaşan çeşitli zararlı çevresel etkilere karşı belirli ölçüde tampon görevi yaparlar, zararlı maddeleri filtre ederek yer altı suyunun temiz olmasına katkıda bulunurlar. Kısacası toprak yer yüzündeki hayatın ve insan geleceğinin vazgeçilmez teminatıdır.

Doğada yenilenemeyen ve yenilenmesi çok uzun süreler gerektiren sınırlı temel kaynaklardan biri olan toprakların çeşitlilikleri nedeniyle sistemli bir şekilde incelenmesi önem arz etmektedir. Çünkü tarımsal faaliyetlerin hemen hemen tümü bu varlık üzerinde gerçekleştirilmekte; toprak işleme, sulama, drenaj, agrokimyasalların uygulanması (gübreleme, ilaçlama) gibi bitki yetiştiriciliği ile ilgili temel uygulamalar ya doğrudan, yada dolaylı biçimde toprak özellikleriyle ilişkili bulunmaktadır. Bu uygulamalar toprak özelliklerini zamanla değiştirebilmektedir. Bu nedenle toprak çeşitlerinin yada tiplerinin ve bunlarla bağlantılı olarak kullanım potansiyellerinin bilinmesi zorunludur. Bu amaçla toprakların en gelişmiş bilimsel teknik ve yöntemler kullanılarak arazi koşullarında ve laboratuarda incelenerek mevcut özelliklerinin, değişen koşullarda ve uygulamalarda olası davranışlarının, varsa gereksinim, eksiklik hatta fazlalıklarının belirlenmesi ve elde edilen veri ve bulgulardan bitki yetiştiriciliğinde ve toprak kullanımını ilgilendiren diğer alanlarda yararlanılması gerekmektedir.

**TEŞEKKÜR**

Bu araştırmanın bana konu olarak verilmesinde ve araştırma esnasında yardımlarını esirgemeyen danışman hocalarım Sayın Prof. Dr. Nuri GÜZEL ile Sayın Yrd. Doç. Dr. Kadir YILMAZ' a ve Toprak Bölümü Başkanı Sayın Prof. Dr. Fecir ELİNÇ' e, toprak örneklerinin alınmasındaki yardımlarından dolayı Sayın Yrd. Doç. Dr. Recep GÜNDOĞAN' a ve Ziraat Mühendisi Sayın Mehmet GEYİK' e ve toprak analizlerinin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Toprak Bölümü Araştırma Görevlileri Sayın İsmet KÖKSAL, Sayın Ali Rıza DEMİRKIRAN ve Ziraat Mühendisi Sayın Asuman NALBANTOĞLU' na teşekkür ederim.





**SİMGELER VE KISALTMALAR**

<b>mm</b>	: Milimetre
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>m</b>	: Metre
<b>°C</b>	: Santigrad derece
<b>mg</b>	: Miligram
<b>g</b>	: Gram
<b>Kg</b>	: Kilogram
<b>pH</b>	: Toprak reaksiyonu
<b>EC</b>	: Elektriki iletkenlik
<b>ml</b>	: Mililitre
<b>NH<sub>4</sub>OAC</b>	: Amonyum asetat
<b>ha</b>	: Hektar
<b>C</b>	: Kil
<b>CL</b>	: Killi tın
<b>SCL</b>	: Kumlu killi tın
<b>SL</b>	: Kumlu tın
<b>KDK</b>	: Katyon değişim kapasitesi
<b>meq</b>	: Miliekivalen

**ÇİZELGELER DİZİNİ**

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 2.1. Topraklarda Yararlı Potasyum İçin Geliştirilmiş İndeks Grupları	7
Çizelge 3.1. Kahramanmaraş İlinin Aylık ve Yıllık Ortalama Sıcaklık, Buharlaşma ve Yağış Verileri (1963-1997 Yıllarına İlişkin)	17
Çizelge 4.1. Araştırma Yöresi Toprak Örneklerinin pH, Toplam Tuz, Kireç, Kum, Silt, Kil ve Bünye Sınıfları	25
Çizelge 4.2. Araştırma Yöresi Toprak Örneklerinin KDK, Na, K, Ca, Mg, Organik Madde ve Yarayışlı Fosfor Düzeyleri	28
Çizelge 4.3. Araştırma Alanı Toprak Örneklerinin Yavaş Yararlı (Depo) ve Yararlı Potasyum Analiz Verileri	31
Çizelge 4.4. Araştırma Yöresi Toprakın 0-15 cm Derinlikte Belirlenen Özellikleri Arasındaki Lineer Korelasyon Katsayıları (r)	38
Çizelge 4.5. Araştırma Yöresi Toprakların 15-30 cm Derinlikte Belirlenen Özellikleri Arasındaki Lineer Korelasyon Katsayıları (r)	41
Çizelge 4.6. Araştırma Yöresi Toprakların 30-45 cm Derinlikte Belirlenen Özellikleri Arasındaki Lineer Korelasyon Katsayıları (r)	43

**SEKİLLER DİZİNİ**

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 2.1. Topraklarda Potasyumun Olası Formları ve Bu Formlar Arasındaki Olası Dengeler	5
Şekil 3.1. Araştırma Alanının Konumu ve Toprak Örneklerinin Alındığı Yerler	3
Şekil 4.1. Araştırma Alanındaki Toprakların 0-15 cm Derinlikteki Yavaş Yararlı (YYK) ve Değişebilir Potasyum (DK) Miktarlarının Şematik Karşılaştırılması	33
Şekil 4.2. Araştırma Alanındaki Toprakların 15-30 cm Derinlikteki Yavaş Yararlı (YYK) ve Değişebilir Potasyum (DK) Miktarlarının Şematik Karşılaştırılması	34
Şekil 4.3. Araştırma Alanındaki Toprakların 30-45 cm Derinlikteki Yavaş Yararlı (YYK) ve Değişebilir Potasyum (DK) Miktarlarının Şematik Karşılaştırılması	35

## 1. GİRİŞ

Gün geçtikçe Dünya ve Ülkemizin nüfusu hızlı bir şekilde artmaktadır. Canlıların yaşamlarını devam ettirebilmeleri için toprağa düşen pay çok büyüktür. Toprak-bitki-hayvan-insan yaşam zincirinin devamlığı toprağın üretkenliğine bağlıdır. Ülkemizde birim alandan elde edilen verim Dünya ortalamasının altındadır. Bitkisel üretimin artırılması için toprağı iyi tanımak, topraktaki bitki besin elementlerinin miktar ve yararlılığının iyi bilinmesi gerekmektedir.

Bitkilerin topraktan fazla miktarda kaldırdığı ve bitki gelişimi için gerekli olan bir elementte potasyumdur. Bitki besleme açısından çok büyük önemi olan potasyum, yer kabuğundaki primer ve sekonder minerallerin içerisinde bulunur. Potasyum, bitki dokularının yapısında bulunduğu gibi, bitki bünyesindeki fizyolojik olaylarda da görev alır. Diğer bitki besin elementlerinin alınışında, solunum ayarlanmasında, transpirasyonda ve enzim aktivitesinde önemli rol oynar. Protein ve karbonhidrat sentezinde vazgeçilmez bir elementtir. Nişasta ve şeker gibi karbonhidratların bitki içerisindeki hareketini düzenler. Toprakta yeteri kadar potasyumun bulunması, bitkilerin sağlıklı bir şekilde gelişmeleri ve genel görünüşleri ile yakından ilgilidir. Potasyum bazı hastalıklara karşı bitkinin direncini artırmak ve kök sistemini kuvvetlendirmek suretiyle fazla azotun olumsuz etkilerini giderme eğilimindedir. Potasyum erken gelişmeyi geciktirmek suretiyle, fosforun erken olgunlaştırma etkisi ile meydana gelmesi olası yetersiz tohum olgunluğu zararına da engel olmaktadır.

Killi topraklar genel anlamda potasyumca zengin kabul edilir. Kumlu, ve kil içeriğı düşük olan toprakların potasyum içerikleri de düşüktür. Gübre ile toprağı katılan potasyumun dışında, potasyumlu minerallerden oluşan kayaların parçalanması ve kimyasal ayrışma ile potasyum toprağı geçer. Mineral formdaki potasyum bileşikleri, bitkilerin potasyum ihtiyaçlarını karşılamada esas depo görevini üstlenmişlerdir. Topraklarda bulunan potasyumlu mineraller potasyum-feldspatlar, ortoklas, mikroklin, muskovit ve biyotittir. Topraklarda potasyum kil minerallerinde de bulunur. Bu mineraller, illit, vermikulit ve klorittir.

Topraklarda total potasyum içeriğı çoğunlukla bir gelişme mevsimi boyunca bitkilerin absorbe ettikleri miktarın birçok katı olduğu halde, bu total potasyumun ancak küçük bir bölümü bitkilere yararlıdır (Güzel, 1982). Topraklarda total potasyum konsantrasyonu % 0.5-2.5 arasında değişir, bu değer ortalama % 1.2 olarak kabul edilir (Tisdale ve ark., 1984).

Jeolojik olarak genç ana materyal üzerinde, düşük yağışlı bölgede oluşan toprakların potasyum miktarı fazla, buna karşılık yağışlı bölgelerde ayrışma ve yıkanmanın şiddeti nedeniyle toprakların potasyum miktarı düşüktür. Ayrıca topraklarda potasyum elementi özellikle tekstüre, kil mineralojisine bağlı olarak az veya çok yüksek konsantrasyonlarda bulunmaktadır. Özellikle hafif bünyeli, asit pH ya ve düşük kation değişim kapasitesine sahip topraklarda potasyum noksanlığı kendini göstermektedir. Bunun yanı sıra potasyumu yüksek derecede fikse etme potansiyeline sahip illit ve vermikulit gibi kil minerallerince zengin topraklarda da potasyum noksanlığına rastlanmaktadır (Tisdale ve ark., 1984).

Topraklarda potasyum dört ayrı formda bulunur:

1-Mineral form (5000-2500 ppm): Primer minerallerin bileşimindeki yararsız potasyum formu

2-Yavaş yararlı, depo veya rezerv potasyum (50-750 ppm): Kil minerallerinin tabakaları arasında bulunan potasyum

3-Değişebilir potasyum (40-600 ppm ): Değişim komplekslerinin yüzeyinde adsorbe olmuş potasyum

4-Suda çözümlü veya toprak çözelti potasyumu (1-10 ppm)

Bu formlarda bulunan potasyum miktarları sürekli birbirleriyle denge halindedir (Tisdale ve ark, 1984).

Yararsız potasyum, mika ve feldspatlar gibi birincil minerallerin mineral yapısında ve bazı ikincil minerallerin (kil mineralleri) kafes yapıları içinde fikse olmuş potasyumdur. Bu kristal formlardaki potasyum çok az çözünebilir formdadır.

Fikse olmuş yada yavaş yararlı potasyum, illit, vermikulit ve klorit gibi kil minerallerinin içinde yada tabaka aralarında bulunur. Bu formdaki potasyum illit tarafından yavaş yavaş serbest bırakılır yada fikse olur.

Değişebilir potasyum ise toprağın katı fazı olan kil ve organik fraksiyonların yüzeyinde elektrostatik kuvvetle tutulan potasyum formu olup, katyonların değişimi ile kolaylıkla toprak çözeltisine transfer olur.

Toprak çözeltisi içinde çözümlü potasyuma da toprak çözelti potasyumu denir. Yararlı potasyum, toprak çözeltisinde çözümlü potasyum ile değişebilir potasyumun toplamıdır (Güzel, 1982).

Diğer gelişim faktörleri sınırlayıcı olmadığı takdirde potasyum elementinin yararlılığının en iyi göstergesi yada ölçütü kuşkusuz söz konusu elementin bitkilerce absorpsiyonudur. Değişebilir potasyumun tarımsal yönden önemi oldukça fazladır. Toprağın bu özelliği potasyumlu gübre önerilerinin yapılabilmesi için, çoğunlukla kullanılan toprak analiz yöntemleri bakımından da önemlidir. Toprak potasyumunun bitkilere yararsız forma dönüşmesi, tarımda pratik yönden önemlidir. Fosforda olduğu gibi potasyumun bitkiler için daha yavaş, yavaş yararlı ya da bağlı forma dönüşmesi bu elementin bitki besin elementi değerini düşürür (Güzel, 1982).

Buna karşın potasyumun bağlanması yararlı yönleri de vardır. Potasyum bağlanmasının yararlarından biri bu elementin drenaj suyu ile yıkanmasının önlenmiş olması ve böylece toprakta kalışının sağlanmasıdır. İkinci yararı ise fikse olmuş potasyumun zaman içinde bitkilere yararlı forma dönüşmesidir. Bu nedenle geçici olarak bitkilere yararsız forma gelirse de tümünden bitkiler için yok olmuş sayılmaz. Ayrıca kültür bitkilerinin bazıları fikse olmuş potasyumdan yararlanma yetenekleri yönünden de farklılık gösterirler (Güzel, 1982).

Potasyum bitkiler tarafından azottan sonra en fazla gereksinilen mineral besin elementi olup, bitkilerde enzimlerin aktivasyonunda, fotosentez ve protein sentezi metabolizmalarında, asimilantların taşınmasında ve özellikle su bütçesi üzerinde ve turgor durumunda, dolayısı ile hücre uzaması ve genişlemesinde önemli bir rol üstlenmektedir (Tisdale ve ark., 1984; Marschner, 1986).

Potasyumlu gübrelerin sürekli olarak toprağa katılması sadece toprağın potasyum bağlama gücünü zayıflatmayıp aynı zamanda toprağın değişebilir ve de suda çözünebilir potasyum düzeylerini de artırır. Bunların sonucu olarak söz konusu elementin daha fazla toprağa katılması ile elde olunacak verim artışına eşit olarak,

kültür bitkilerinin gübrelemeye karşı daha fazla yanıt göstermeleri de sağlanmış olur. Fosforda ve diğer bazı elementler de olduğu gibi, toprağın potasyum bağlama gücünün azalması ve yararlı potasyum düzeyinin artmış olması ile söz konusu element için, gelecekte yapılan gübrelemeye karşı karlı bir verim artışı söz konusu olamaz. Bu, toprakta bazı besin elementlerinin fazla miktarda bulunması durumunda bunların gübre ile toprağa katılmasına, son vermek anlamına gelmemelidir. Geniş çapta ticari bir çiftlikte toprak verimliliği sadece potasyum yönünden değil, diğer besin elementleri yönünden de yüksek düzeyde tutulursa, en yüksek ekonomik gelir sağlanabilir. Böyle durumlarda yani toprakta yararlı potasyumun artması halinde, toprağa verilecek potasyumlu gübre miktarı azaltılır. Eğer bir besin elementinin topraktaki miktarı azalmaya başlarsa, toprağa katılan gübre miktarı yine artırılmalıdır (Güzel, 1982).

Topraklarda değişebilir potasyum azaldıkça, toprak yavaş yararlı potasyum kaynağından beslenir.

Çalışma materyali olarak seçilen Kahramanmaraş Ovası bölgenin tarımsal üretimine katkı sağlayan önemli bir ovadır. Ova da sulu koşullarda tarımsal üretim yapılmaktadır. Bu çalışmanın amacı Kahramanmaraş Ovasında yer alan toprakların potasyum yönünden beslenme gücünü saptamaktır. Yukarıda belirtildiği gibi değişebilir durumdaki potasyum topraklarımızın gelecekte potasyum açısından yeterli olup olmayacağını göstermekte tek başına yeterli olmamakta, toprakların yavaş yararlı potasyum kapasitelerinin bilinmesi önem kazanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda araştırma alanındaki toprakların yavaş yararlı potasyum durumları belirlenmiş ve diğer toprak özellikleri ile ilişkileri incelenmiştir .

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### 2.1. Depo Potasyum ve Potasyum Dengesi Üzerine Yapılan Çalışmalar

Pierre ve Bower (1943), tarafından yapılan bir araştırma sonucunda, fazla kireçli topraklarda mısır bitkisinin potasyum alımı, daha az kireçli topraklardakine göre çok daha az, buna karşılık kalsiyum ve magnezyum miktarlarının ise daha fazla olduğu ve bunun sonucu bitkisel üretimin azaldığı gözlenmiştir.

Depo ve yavaş yararlı potasyumun tayini için Schlichting ve Blume (1966), tarafından yapılan araştırmalar sonucunda, yavaş yararlı potasyum formunun ölçülebilmesi için geliştirilmiş ortak bir yöntemin bulunmadığı, bununla birlikte bitkiler tarafından absorbe edilen potasyum miktarı ile, çeşitli ekstraksiyon çözeltisi yöntemleri ile ekstrakte edilen potasyum miktarları arasında iyi bir korelasyonun olduğu belirtilmiştir.

Toprağın potasyum salma gücü ile bitkilere potasyum sağlama gücünün genellikle eş anlamda kullanıldığı belirtilmiştir (Tabatabai ve Hanway, 1969).

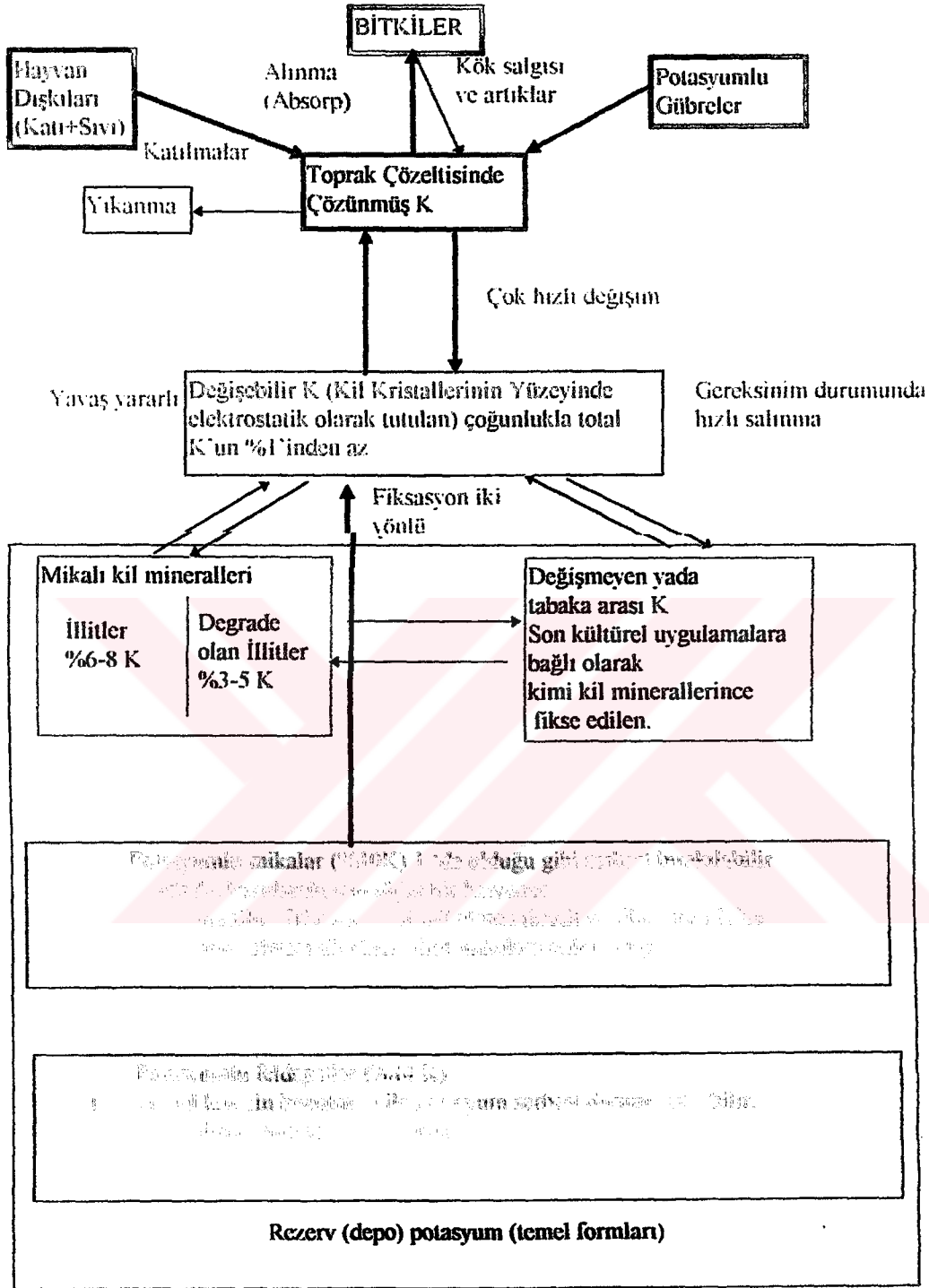
Nash (1971), tarafından yapılan bir araştırmada, bitkilerin topraktan suda çözünebilir potasyum ile değişebilir potasyum formlarından yararlanmalarının yanı sıra, depo potasyum formundan da oldukça fazlasıyla yararlandığı, bu nedenle toprakların potasyum salma gücünün bilinmesinin önemli olduğu belirtilmiştir.

Doll ve Lucas (1973), yapmış oldukları araştırma sonucunda, topraklardaki K:Mg oranlarının bitkilerde potasyum veya magnezyum noksanlığının ortaya çıkmasında ve bitkisel üretimin sınırlanmasında önemli olduğu, toprakta değişebilir potasyum ve magnezyum konsantrasyonu oranının (K/Mg) yeterli bir magnezyum beslenmesi için bitkiden bitkiye değişmekle birlikte, bu oranın 2 ile 5 arasında değiştiği gözlenmiştir.

Güzel ve Wilson (1978), Ceyhan havzası topraklarında yapmış oldukları araştırmada, topraktaki total potasyumun % 37-64 'ü kil fraksiyonunda yavaş yararlı potasyum formu olarak bulunmuş ve bu, iki potasyum formu arasında yüksek düzeyde ki ilişkinin nedeni olarak rapor edilmiştir. Bu araştırmaya konu olan diğer toprak serilerinde benzer ilişkinin görülmemesinin sebebi, kil fraksiyonunda yeterli depo potasyumun bulunmamasından, diğer bir deyişle depo potasyumun kaynağı olan illit grubu kil minerallerinin kil fraksiyonunda bulunmamasından kaynaklandığı şeklinde belirtilmiştir.

Qumener (1979), yapmış olduğu bir araştırmada, değişebilir potasyum ile çözeltideki potasyum konsantrasyonlarının hızlı olarak dengeye ulaşmasına karşın, yavaş yararlı veya fikse olmuş potasyum ile değişebilir potasyum veya çözelti potasyumu konsantrasyonları arasında dengeye ulaşmanın çok yavaş olduğu, mineral potasyum formunun diğer formlardan herhangi birine dönüşümünün çoğu toprak koşullarında çok yavaş olduğundan bu potasyum formunun bir gelişme mevsimi sırasında bitkilere yetersiz olduğu bildirilmiştir (Şekil 2.1). Bu gruplar arasındaki ayrımların Şekil 2.1 de görüldüğünden daha keyfi olduğu, çünkü toprakta bu formlar arasında sürekli bir değişimin süregeldiği belirtilmiştir.

Cooke (1982), İngiltere'de 1 N amonyum nitrat çözeltisi ekstraksiyon yöntemi ile değişebilir potasyum miktarını belirlemek amacı ile yapmış olduğu araştırmada,



Şekil 2.1. Topraklarda Potasyumun Olası Formları ve Bu Formlar Arasındaki Olası İlişkiler



topraklar potasyum içeriklerine göre çeşitli indeks gruplarına gruplandırılmış ve gübreleme önerileri için kullanılmıştır. Bunun dışında dünyanın çeşitli ülkelerinde sodyum bikarbonat ve amonyum asetat çözeltileri ekstraksiyon yöntemleri ile ölçülen değişebilir potasyum miktarlarının da amonyum nitrat çözeltisi ekstraksiyon yöntemleri ile ölçülen potasyum miktarları ile uyum gösterdiği ileri sürülerek, yukarıda sözü edilen indeks gruplarının, diğer ülkeler için de geçerli olabileceği belirtilmiştir (Çizelge 2. 1).

Bitkiler tarafından en fazla absorbe edilen potasyum formunun toprak çözeltisinde bulunan potasyum olduğu ve bu potasyum çeşidinin çözeltideki yoğunluğunun sadece değişebilir formda bulunan potasyum düzeyine bağlı olmadığı, toprakta bulunan kil fraksiyonunun miktarına ve kil minerallerinin çeşidine de bağlı olduğu bildirilmiştir. Değişebilir potasyum miktarının artması ile toprak çözeltisinde bulunan potasyum yoğunluğunun artması killi bir toprakta daha az olmasına karşın, aynı tür potasyum miktarının artması ile toprak çözeltisinde bulunan potasyum yoğunluğunun artmasının kumlu toprakta çok daha belirgin olduğu bildirilmiştir. Bunun nedeni de illit, vermikulit ve klorit gibi 2:1 tabakalı killerin potasyum iyonunu bağlama intensitelerinin değişik olmasına bağlanmıştır. Potasyum iyonunun bağlanma intensitesinin, bu iyonun kil mineralinin yüzeyine bağlandığı pozisyonla ilgili olduğu, kil mineralinin yüzey pozisyonlarının (p) potasyum için özgül bir durum göstermesine karşın, kenar (e) ve levhalar arası (i) pozisyonların özellikle bu iyonu bağlama yönünden oldukça seçici olduğu rapor edilmiştir (Güzel, 1982).

Bitkilerin doğal potasyum ile, bağlanmış potasyumdan yararlanma yeteneklerinin farklı olduğu, Massachusetts deneme istasyonu araştırmacılarının önerilerine göre bu farklılığın, bitki köklerinin katyon değişim kapasitesi ile ilgili olduğu ve köklerinin katyon değişim kapasitesi değeri kısmen düşük olan bitkilerin toprak potasyumundan yararlanma yeteneklerinin çok yüksek olduğu belirtilmiştir (Güzel, 1982).

Toprağın potasyum salma gücü, o toprağın içerdiği toplam yararlı potasyum miktarı ve potasyum sağlama gücü ise bitkiler tarafından o topraktan kaldırılan potasyumun gerçek miktarı olarak tanımlanmıştır (Ramanathan ve Krisnamourthy, 1982).

Bitkilerin gelişme dönemi boyunca, değişebilir potasyum konsantrasyonunun azalması sonucu yavaş yararlı potasyum formunun değişebilir forma dönüştüğü ve bitkilerce absorbe edildiği belirtilmiştir (Tisdale ve ark., 1984).

Havlin ve Westfall (1985), tarafından, kil bünyeli toprakların hafif bünyelilere göre bitkiye daha uzun süre yararlı potasyum sağladığı, yavaş yararlı potasyumdan salınan potasyum miktarı ile amonyum asetat ile ölçülen değişebilir potasyum miktarı arasında oldukça yüksek pozitif bir ilişkinin var olduğu ve silt ile kil fraksiyonunun bu elementi depo ettiği rapor edilmiştir.

Potasyum içeren minerallerden potasyum salınması dinamiklerinin, oksalik ve sitrik asit gibi organik asitler tarafından fazlasıyla etkilendiği ve bu asitlerin toprakta en fazla biyolojik aktivitenin yoğun olduğu bölgelerde olageldiği belirtilmiştir. Ayrıca kalsiyum ve magnezyum elementlerinin bitkiler tarafından absorpsiyonlarında potasyum iyonu ile yarıştıkları ve bu nedenle gelişme ortamında kalsiyum ve magnezyum iyonu konsantrasyonlarının artması sonucu, potasyum iyonu alımının azaldığı rapor edilmiştir (Song ve Huang, 1988).

Çizelge 2.1. Topraklarda Yararlı Potasyum İçin Geliştirilmiş İndeks Grupları (Cooke, 1982)

İndeks Grubu	Değişebilir K (mg kg <sup>-1</sup> toprak)	K kg/da	yorumlar
0	0-50	0-12	Potasyumlu gübre kullanılmadığı takdirde tarla ve çayır-mera bitkilerinde K noksanlığı görülür
1	51-100	12.1-24	Potasyumlu gübreleme yapılmadığı takdirde sera bitkileri yeterli gelişmeyi gösteremezler
2	101-200	24.1-48	
3	201-333	48.1-80	
4	334-500	80.1-120	
5	501-750	120.1-180	Patates ve sebzeler için bile potasyumlu gübre kullanımı azaltılabilir veya minimum düzeye indirilebilir .
6	751-1250	180.1-300	
7	1251-2000	300.1-480	Sera bitkileri için potasyumlu gübrelemeye gerek yok
8	2001-3000	480.1-720	Potasyum düzeyi çok yüksek olup verimde bu yüzden bir azalma olabilir
9	>3000	>720	

Harran Ovası toprak serilerinde birbirini izleyen 0.3 N HCl ekstraksiyonu ile yapılan araştırma sonucunda, bitkinin kaldırdığı potasyum miktarı ile ekstraksiyonlar arasında yüksek düzeyde bir ilişkinin var olduğu gözlenmiştir (Güzel ve Ortaş, 1989).

Bitkilerin tüketimi ve yıkanma nedeniyle potasyumun ortamdaki uzaklaştırılmasının bir sonucu olarak, potasyum formları arasında statik bir dengenin hiçbir zaman oluşmadığı, birincil minerallerde bulunan potasyum formundan, değişebilir ve yavaş yararlı potasyum formlarına sürekli fakat çok düşük hızda bir transfer olageldiği bildirilmiştir. Fazla miktarda potasyumlu gübre uygulamasını da kapsayan kimi koşullar altında, yavaş yararlı potasyum formuna doğru potasyumun ters yönde bir dönüşüme uğrayabileceği, genel olarak total toprak potasyumunun % 90-98' nin mineral potasyum, % 1-10' nun yavaş yararlı potasyum, % 0.1-2 sinin yararlı potasyum formları olduğu rapor edilmiştir. Ülkemizin Güneydoğu yöresinde yer alan Harran Ovasında belirlenmiş bulunan 25 toprak serisinde total potasyum

içerisinde depo potasyumun % 4.6-39.4, değişebilir potasyumun ise % 1.6-17.9 arasında olduğu gözlenmiştir (Güzel ve Kaya, 1991).

Bazı topraklarda değişebilir potasyum miktarının depo potasyum miktarından fazla bulunmuş olması, tabakalar arası negatif yükün doygun olması sonucu, kurak koşullarda profilin aşağısından yüzeye doğru taşınan çözeltilinin bileşiminde ki çözülmüş potasyumun bir sonucu oluşabileceği şeklinde açıklanmıştır (Güzel ve ark., 1991).

Değişebilir potasyum ile toprak çözeltilisindeki potasyum arasındaki dengenin, toprağın potasyum doygunluğuna, potasyumun bağlanma kuvvetine ve her şeyden önce  $Ca^{++}$  ve  $Mg^{++}$  gibi değişim yerlerinde rekabet eden katyonların etkisine bağlı olduğu bildirilmiştir. Aynı kil minerallerinin bulunduğu topraklarda kil içeriği arttıkça toprağın potasyum tamponlama kapasitesinin arttığı, tabaka yükü yüksek kil minerallerinin yüksek oranda potasyum fikse ettiği ve toprakların tamponlama karakterini de artırdığı bildirilmiştir. Böyle toprakların toprak çözeltilisinde düşük potasyum konsantrasyonu bulunması halinde bile, bitkide düşük potasyum konsantrasyonuna rağmen yüksek verim sağladığı, çünkü sıkı bağlanmış yerlerden potasyum sağlandığı, buna karşılık tampon kapasiteleri düşük olan topraklarda bunun için toprak çözeltilisinde yüksek potasyum konsantrasyonuna gereksinim olduğu rapor edilmiş, bunun nedeni de kısa süreli alınabilir değişmeyen potasyum rezervinin düşüklüğüne ve bitkideki potasyum konsantrasyonunun yüksekliğine bağlanmıştır (Özbek ve ark., 1993).

Özbek ve ark. (1993), bitkilerin yalnız değişebilir potasyumu değil aynı zamanda değişmeyen potasyumu da alma yeteneğinde olduğu ve Neubauer metoduna göre çavdar bitkisinin potasyum alımı ile ilgili yapılan araştırmada şu sonuçların elde edildiği rapor edilmiştir:

(1) Bitkiler yüksek miktarda değişebilir potasyum bulunduğu zaman bile aynı zamanda çok yüksek miktarda değişmeyen potasyum da alırlar. Potasyum doygunluğu düştükçe bu şekilde alım miktarı artmaktadır.

(2) Toprağın mika ve illit içeriği ayrıca benzer mineral bileşim nedeniyle kil içeriği ile değişmeyen potasyum ayrılması arasında doğru orantı vardır.

(3) Toprak içinde bir çok ilavelerle kalan potasyum toprağın kil içeriği yükseldikçe artmaktadır.

(4) Topraktan potasyum ayrılması, potasyum fiksasyonu gibi çift yönlüdür.

## 2. 2. Ülkemiz Topraklarının Potasyum Durumu

Güzel ve Sayın (1988) tarafından, Harran Ovasında yapılan bir araştırmada genellikle yavaş yararlı potasyum formu ile değişebilir potasyum formlarının yüzey katmanlarında en fazla bulunduğu ve profil derinliğinin artmasına koşut olarak bu değerlerin azaldığı ve yavaş yararlı potasyum miktarı ile değişebilir potasyum, % silt ve % organik madde içerikleri arasında pozitif, % kil içeriği ile negatif bir ilişkinin var olduğu belirlenmiştir.

Dinç ve ark. (1990), tarafından Gaziantep Kemlin Ovasında belirlenen 12 toprak serisinde yapılan bir araştırmada depo potasyum en yüksek  $105 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ , en düşük  $11 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$  ve ortalama  $38 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ , değişebilir potasyum en yüksek  $51 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ , en düşük  $5 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ , ortalama  $26 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$  bulunmuştur. Serilerden

üçü indeks 3, sekizi indeks 4, biri indeks 5 olarak gruplandırılmıştır. Ortalama indeks grubu 4 olarak bulunmuştur. Gaziantep-Kemlin Ovasının bazı serilerinde ekstrakte edilen depo potasyumun genellikle 5. ve 6. ekstraksiyonlarda bir öncekine göre aniden artması, toprağın kil ve silt fraksiyonlarında bulunan potasyumlu bir mineral yada minerallerin degradasyonunun bir sonucu olabileceği bildirilmiştir. Buna benzer bulgular Güzel ve Sayın (1988) tarafından Harran Ovası toprak serilerinde rapor edilmiştir. Proje alanı toprak serilerinin depo potasyum potansiyellerinin iki seri dışında çok düşük bulunduğu sonucuna varılmıştır. Bazı serilerin kimi katmanlarında toplam yavaş yararlı potasyumun miktarının alt katmanlarda üst katmanlara oranla yüksek bulunması, bu örneklerde ekstraksiyonun belirli aşamalarında asidin potasyumlu bir minerali ayrıştırmasının bir sonucu olabileceği şeklinde rapor edilmiştir. Serilerde yavaş yararlı potasyum ile değişebilir potasyum arasında önemli bir ilişkinin bulunmaması, birincil depo potasyum formunun yetersizliği ile ilişkili görülmüştür. Yavaş yararlı potasyum formu ile toprak organik maddesi arasında önemli bir ilişki bulunmaz iken, değişebilir potasyum ile % organik madde arasında %1 düzeyinde önemli bir ilişkinin varlığı, potasyumun organik maddeye fikse edilmeyip, negatif yüklü değişim yüzeyleri tarafından adsorbe edilmesi ile ilişkili görülmüştür. Organik madde oranının yüksek düzeylerde bulunduğu yüzey katmanlarında, değişebilir potasyum miktarlarının en yüksek düzeylerde bulunması ve derinlikle giderek azalması da bu görüşü doğrulayan nedenlerden birisi olarak düşünülmüştür. Değişebilir potasyum miktarları ile total tuz arasında %1 düzeylerinde ki pozitif ilişki, bu elementin tuz bileşiklerini oluşturan bir iyon olmasının doğal sonucu olduğu şeklinde açıklanmıştır. Değişebilir potasyum ile pH ve kireç arasında görülen negatif ilişki ise, kirecin artışıyla bu elementin azaldığını göstermiş, bunun nedeni de kirecin herhangi bir şekilde bu elementi içermemesine bağlanmıştır. Araştırmacılar Cooke (1982), bildirdiği indeks gruplarına göre toprakları potasyum durumu açısından değerlendirmişler ve tüm serilerin sulama koşulları altında fazla potasyum tüketen kültür bitkileri için kullanılması durumunda, potasyumlu gübrelerle gübrenmesinin zorunlu olduğu rapor edilmiştir.

Dinç ve ark. (1990)'nın Gaziantep Kayacık Ovasında belirlenen 15 toprak serisinde yapmış oldukları bir araştırma sonucunda, yavaş yararlı (depo) potasyum en yüksek 105 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 9 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 36 mg 100 g<sup>-1</sup>; değişebilir potasyum en yüksek 51 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 5 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 25 mg 100 g<sup>-1</sup> bulunmuştur. Toprak serilerinin onu indeks 4, dördü indeks 3 ve biri de indeks 5 olarak gruplandırılmış, ortalama indeks grubu 4 olarak bulunmuştur. Gaziantep Kayacık ovası topraklarının değişebilir potasyumu yenileme ve besleme gücünün düşük olduğu yargısına varılmıştır.

Dinç ve ark. (1991-a)'nın Şanlıurfa Ovası ve Birecik'te belirlenen 22 toprak serisinde yapmış oldukları çalışmada, yavaş yararlı potasyum miktarı en yüksek 89 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 23 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 45 mg 100 g<sup>-1</sup>; değişebilir potasyum miktarı en yüksek 110 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 4 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 26 mg 100 g<sup>-1</sup> bulunmuştur. Serilerden ikisi de indeks 2, onu indeks 3, yedisi indeks 4, ikisi indeks 5 ve biri indeks 6 olarak gruplandırılmıştır. Ortalama indeks grubu 4 bulunmuştur. Şanlıurfa Birecik ovası topraklarının değişebilir potasyumu besleme ve yenileme gücünün çok fazla olduğu belirtilmiştir.

Dinç ve ark. (1991-b)'nin Gaziantep Hancağız Ovasında belirlenen 19 toprak serisinde yapmış oldukları araştırmada, yavaş yararlı potasyum en yüksek 74 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 13 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 37 mg 100 g<sup>-1</sup>; değişebilir potasyum miktarı en yüksek 54 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 4 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 22 mg 100 g<sup>-1</sup> bulunmuştur. Serilerden biri indeks 1, dördü indeks 2, dokuzu indeks 3 ve beşi de indeks 4 olarak gruplandırılmıştır. Ortalama indeks grubu 3 olarak bulunmuştur. Gaziantep-Hancağız topraklarının değişebilir potasyumu besleme yönünden varsıl olduğu, 4. İndeks grubunda yer alan topraklarda sulu koşullar altında yapılan bitkisel üretimde 6-10 yıl, 3. İndeks grubu içinde yer alan serilerde küçük taneli hububat için 3-5 yıl gübrelemeye gereksinim olmadığı, buna karşın patates ve sebzeler gibi fazlasıyla potasyum tüketen bitkiler için 3. ve bütün bitkiler için 2. İndeks grubunda bulunan topraklarda potasyumlu gübrelemeye gereksinim olabileceği ve bu nedenle tarla ve saksı denemeleri ile gereksinilen dozun belirlenmesi için bölge topraklarının araştırmaya başlanmasının yerinde olacağı sonucuna varılmıştır.

Dinç ve ark. (1991-c)'nin Şanlıurfa-Suruç Ovasında belirlenen 30 toprak serisinde yapmış oldukları araştırmada, depo potasyum miktarı en yüksek 123 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 6 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 84 mg 100 g<sup>-1</sup>; değişebilir potasyum miktarı en yüksek 66 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 4 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 29 mg 100 g<sup>-1</sup> bulunmuştur. Serilerden ikisi indeks 1, biri indeks 2, altısı indeks 3, onaltısı indeks 4 ve beşi de indeks 5 olarak gruplandırılmıştır. Ortalama indeks grubu 4 olarak bulunmuştur. Şanlıurfa-Suruç Ovası topraklarının değişebilir ve depo potasyumu besleme ve yenileme gücünün çok fazla olduğu rapor edilmiştir.

Güzel ve ark. (1991), Güneydoğu Anadolu' nun Urfa (Ceylanpınar), Adıyaman ve Gaziantep illerinde yapmış oldukları araştırmalarda, Ceylanpınar' da yer alan toprak serilerinin çoğunda yavaş yararlı potasyum formunun değişebilir potasyum formuna göre çok fazla olduğu ve bunun sonucu toprakların bu elementi sağlama yönünden varsıl olduğu bildirilmesine karşın, diğer illerde yer alan serilerin çoğunda bu iki potasyum formunun aynı düzeyde olduğu yada kimi serilerde birincinin ikinciden daha az olduğu ve bu nedenle tükenen değişebilir potasyum formunun sağlanması bakımından bu toprakların yoksul olduğu rapor edilmiştir.

Dinç ve ark. (1992-a)'nın Şanlıurfa-Hilvan Ovası I. kısım sulama proje sahasında belirlenen 19 toprak serisinde yapmış oldukları araştırmada, depo potasyum en yüksek 80 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 12 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 48 mg 100 g<sup>-1</sup>; değişebilir potasyum miktarı en yüksek 70 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 18 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 42 mg 100 g<sup>-1</sup> bulunmuştur. Serilerden onikisi indeks 4 ve yedisi indeks 5 olarak gruplandırılmıştır. Ortalama indeks grubu 4 tür. Toprakların çoğunda toplam yavaş yararlı potasyum miktarları değişebilir potasyum miktarlarından fazla bulunmuştur.

Dinç ve ark. (1992-b), tarafından Şanlıurfa-Bozova da belirlenen 37 toprak serisinde yapmış oldukları araştırmada, depo potasyum en yüksek 84 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 8 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 42 mg 100 g<sup>-1</sup>; değişebilir potasyum en yüksek 70 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 3 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 29 mg 100 g<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Serilerden biri indeks 1, üçü indeks 2, onu indeks 3, on beşi indeks 4, ve sekizi indeks 5 olarak gruplandırılmıştır. Ortalama indeks grubu 4 olarak bulunmuştur. Toprakların değişebilir potasyumu yenileme ve besleme bakımından varsıl olduğu sonucuna varılmıştır.

Dinç ve ark. (1993)'nin Şanlıurfa-Hilvan Ovası II. Kısım sulama projesi alanında belirlenen 11 toprak serisinde yapmış oldukları araştırmada, depo potasyum miktarı en yüksek 81 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 40 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 55 mg 100 g<sup>-1</sup>; değişebilir potasyum en yüksek 106 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 47 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 59 mg 100g<sup>-1</sup> bulunmuştur. Serilerden biri indeks 4, sekizi indeks 5 ve ikisi de indeks 6 olarak gruplandırılmıştır. Ortalama indeks grubu 5' tir. Toprakların değişebilir potasyumu yenileme ve besleme bakımından varsıl olduğu rapor edilmiştir.

Dinç ve ark. (1995-a)'nın Gaziantep Yavuzeli Ovasında belirlenen 10 toprak serisinde yapmış oldukları araştırmada, depo potasyum en yüksek 84 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 14 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 38 mg 100 g<sup>-1</sup>; değişebilir potasyum en yüksek 98 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 12 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 39 mg 100 g<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Serilerden biri indeks 2, dördü indeks 4, dördü indeks 5 ve biri de indeks 6 olarak gruplandırılmıştır. Ortalama indeks grubu 4 olarak bulunmuştur. Serilerin değişebilir potasyum formunu yenileme ve besleme bakımından çoğunlukla varsıl oldukları görüşüne varılmıştır. Bazı serilerin birbirinin paraleli olarak alınan profillerinde gerek değişebilir ve gerekse depo potasyum miktarlarının birbirinden biraz farklı bulunmasının nedeni, paralel profillerin arazide topografik yönden değişik pozisyonlarda yer almalarına, yüzey ve profil içi erozyon düzeylerindeki farklılıktan kaynaklanabileceğine bağlanmıştır.

Dinç ve ark. (1995-b)'nin Gaziantep Araban Ovasında belirlenen 13 toprak serisinde yapmış oldukları araştırmada, toplam yavaş yararlı (depo) potasyum miktarı en yüksek 53 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 15 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 35 mg 100 g<sup>-1</sup>; değişebilir potasyum miktarı en yüksek 62 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 27 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 34 mg 100 g<sup>-1</sup> bulunmuştur. Serilerden ikisi de indeks 3, yedisi indeks 4 ve dördü indeks 5 olarak gruplandırılmıştır. Ortalama indeks grubu 4 olarak bulunmuştur. Serilerin değişebilir potasyumu yenileme ve besleme bakımından varsıl oldukları görüşüne varılmıştır.

Dinç ve ark. (1996)'nin Adıyaman-Besni, Keysun ve Kızılin Ovalarında belirlenen 17 toprak serisinde yapmış oldukları araştırmada, depo potasyum miktarı en yüksek 63 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 7 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 31 mg 100 g<sup>-1</sup>; değişebilir potasyumu en yüksek 90 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 5 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 34 mg 100 g<sup>-1</sup> bulunmuştur. Serilerden biri de indeks 1, biri indeks 2, ikisi indeks 3, altısı indeks 4, altısı indeks 5 ve biri indeks 6 olarak gruplandırılmıştır. Ortalama indeks grubu 4 olarak bulunmuştur. Toprakların potasyum formunu yenileme ve besleme açısından çoğunlukla varsıl olduğu bildirilmiştir. Öte yandan Adıyaman yöresinde depo potasyum içeriklerinin seriler arasında farklılık göstermesinin mineralojik bileşim ve bünyedeki farklılıktan ileri geldiği ve depo potasyum ile değişebilir potasyumun birbirlerine bağlı olarak arttığı veya azaldığı rapor edilmiştir. Ayrıca bu yörede daha önce yapılmış bulunan bir çalışmada toprakların depo potasyum yönünden çok yoksul olduğu rapor edilmiştir.

Dinç ve ark. (1997)'nin Adıyaman-Kahta Ovasında belirlenen 26 toprak serisinde yapmış oldukları araştırmada, yavaş yararlı potasyum en yüksek 47 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 6 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 21 mg 100 g<sup>-1</sup>; değişebilir potasyum en yüksek 55 mg 100 g<sup>-1</sup>, en düşük 5 mg 100 g<sup>-1</sup> ve ortalama 23 mg 100 g<sup>-1</sup> bulunmuştur. Serilerden dördü indeks 2, beşi indeks 3, onbiri indeks 4 ve altısı

indeks 5 olarak gruplandırılmıştır. Ortalama indeks grubu 4 olarak bulunmuştur. Adıyaman-Kahta ovasında belirlenen 26 toprak serisinin yüzey ve yüzey altı katmanlarında değişebilir potasyumun ilk ekstraksiyonla uzaklaştırılmasından sonra, birbirini izleyen altı ekstraksiyonun genellikle ilkinde yüksek konsantrasyonlarda yavaş yararlı potasyum ölçülmüş ve konsantrasyon giderek düşmüş ve altıncı ekstraksiyonda en düşük değere ulaşmıştır. Etüt alanında bulunan toprak serileri arasında depo potasyum içerikleri yönünden özellikle yüzey katmanlarında 3-4 katına varan farklılıkların olduğu gözlenmiştir. Toprak serileri arasındaki bu farklılığın, kil fraksiyonunu oluşturan kil mineralindeki farklılıklar ile bünyelerindeki farklılıklardan ve illit ve vermikülit gibi 2:1 tabakalı minerallerin tabakaları arasında yavaş yararlı potasyum formunun elektrostatik olarak tutulmasından ileri gelebileceği bildirilmiştir. Benzer bulgular daha önce belirtildiği gibi, Urfa (Ceylanpınar), Gaziantep ve Adıyaman Ovalarında (Güzel ve ark., 1991), Çukurova (Güzel ve Wilson, 1978), Harran Ovası (Güzel ve Sayın, 1988) ve Suruç Ovasında (Dinç ve ark., 1991-c) potasyum ile ilgili yapılan çalışmalarda da elde edilmiştir. Bu nedenle yukarıda sözü edilen toprakların depo potasyum içeriklerinin, diğer topraklara göre daha fazla bulunmuş olmasının, mineralojik bileşim ve bünyedeki farklılıkların bir sonucu olabileceği belirtilmiştir. Serilerin hepsinde değişebilir potasyum miktarı, toplam depo potasyum miktarlarına eşit düzeylerde veya birinci, ikinciden daha fazla bulunmuştur. Bu bulgular daha önce aynı yörede ve Gaziantep'te yapılmış bulunan (Dinç ve ark., 1990-a ve b) etüt çalışmalarında elde olunan sonuçlara çok benzer bulunmuştur. Bunun aksine Şanlıurfa Suruç Ovasında (Dinç ve ark., 1991-c) Birecik ovasında (Dinç ve ark., 1991-a) ve Şanlıurfa Hilvan Ovasında (Dinç ve ark., 1991-c) yapılan çalışmalarda çoğunlukla toplam depo potasyum miktarları, değişebilir potasyum miktarlarından çok daha fazla ölçülmüştür. Bu çalışmada hemen hemen profillerin tümünde depo potasyum miktarlarının, değişebilir potasyum miktarlarına eşit veya değişebilir potasyum miktarlarından çok az bulunmasından dolayı, bu serilerde depo potasyum miktarlarının yetersiz olduğu görüşü ileri sürülmüştür. Elde olunan bu veriler ışığında proje alanı topraklarının kil tabakaları arasında yerleşik depo potasyum miktarlarının, değişebilir potasyum formunu yinleme ve besleme bakımından aşırı düzeylerde yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır (Dinç ve ark., 1991-c).

Dinç ve ark. (1997)'nin yapmış oldukları çalışmada genellikle toprak serilerinin çoğunda, toprak yüzeyinden derine ve 1. ekstraksiyondan 6. ekstraksiyona gittikçe potasyum miktarında belirgin bir azalma gözlemlenmiştir. Serilerin hemen hemen tümünde ekstraksiyonun her aşamasında bulunan toplam depo potasyum miktarlarının yüzey katmanlarında en fazla bulunmasını ve profil derinliğinin artışına paralel olarak genellikle giderek azalmasının nedenini, yüzey horizonlarında atmosfer koşullarının daha etkili olmasına, inorganik ayrışmanın daha fazla olmasına, organik maddenin ve bitkisel artıkların yüzeyde daha fazla birikmesine ve ayrışma ile kurak geçen yaz ayları boyunca profil derinliklerinde bulunan suyun kılcal kanalcıklarda yükselerek bileşiminde taşıdığı potasyumu evapotransprasyondan sonra yüzey katmanında bırakmasına bağlanmıştır. Toprak serilerinin değişebilir potasyum miktarlarının da farklılık gösterdiği, genellikle depo potasyumu fazla olan profillerin, değişebilir potasyum içeriklerinin de yüksek yada yaklaşık aynı düzeyde olduğu gözlenmiştir. Bu bulgular daha önce

belirtilen Güzel ve Sayın (1988), Güzel ve Kaya (1988), Güzel ve ark. (1991), Dinç ve ark. (1991-c), potasyumla ilgili olarak yapılan çalışmalarda, depo ve değişebilir potasyum miktarı bulguları ile benzer bulunmuştur.

Adıyaman-Kahta yöresi topraklarının, bitkiler için hemen (değişebilir) ve bir süre sonra kullanılabilir olan depo potasyum içeriğinin toprağın tamponlama kapasitesi ile yakından ilgili olduğu, bütün serilerde bitkilerin absorpsyonu ile yıkanma ve erozyon gibi yollarla tükenen depo potasyum formunu yenileme ve besleme yönünden, çoğunlukla çok varıl olmadıkları gözlenmiştir (Dinç ve Ark., 1997).

### 2. 3. Potasyum Fiksasyonu

Güzel (1982), tarafından potasyumun 2:1 tipi killerin kafes yapısını oluşturan tabakaların arasında ve özellikle illit gibi killerde potasyum iyonunun haps olduğu, silika ünitelerinin oksijenleri arasındaki açıklıklara potasyum iyonunun çapı uygunluk gösterdiğinden, potasyumun buralara girip elektrostatik olarak tutulduğu ve  $NH_4$  iyonunun çapı potasyuma benzer olduğundan  $NH_4$  da aynı şekilde fikse edildiği belirtilmiştir. Potasyum fiksasyonunda kil minerallerinin miktarının ve özelliklerinin önemli rol oynadığı, fazla miktarda 2:1 tipi illit, ayrılmış mika, smektit içeren topraklarda potasyum fiksasyonunun fazla görüldüğü, buna karşılık 1:1 tipi kaolinit gibi killerin potasyumu fikse etmediği bildirilmiştir. Toprakların potasyum fiksasyon kapasitesinin, asit koşullar altında oluşan alüminyum katyonlarının, alüminyum hidroksit bileşiklerinin ve bunların polimerlerinin varlığı ile azaldığı bildirilmiştir. Ortamda bulunan alüminyum katyonlarının, özellikle potasyumun tutulacağı noktaları işgal ederek potasyum fiksasyonuna engel olduğu, asit koşullar altında oluşan hidroksil alüminyum ve demir bileşiklerinin tabakalar arasında yer almasının, oldukça fazla genişlemiş killerde silika tabakalarının çökmesini önlediği belirtilmiştir. Fiksasyon kapasitesi oldukça yüksek topraklarda potasyum konsantrasyonlarının artırılmasının daha fazla potasyum fiksasyonunun oluşumuna neden olduğu açıklanmıştır. Değişebilir potasyum bakımından varıl toprakların hava koşullarında kuruması veya kurutulmasının potasyum fiksasyonuna neden olduğu ve o toprağın değişebilir potasyum miktarında düşme meydana getirdiği, öte yandan düşük ve orta düzeylerde potasyum içeren tarla kapasitesindeki alt toprakların kurutulmasının değişebilir potasyum miktarını artırdığı, standart mineraller kullanılarak yapılmış olan araştırmalarda nemli koşullar altında potasyum fiksasyonunun çoğunun illit yada mika içeren mineraller tarafından yapıldığı belirtilmiştir. Kuruma sırasında ise potasyum fiksasyonunun, temelde vermikülit yada illit gibi mineraller tarafından yapıldığı, nemli toprakların donma ve çözünmesinin fikse edilmiş potasyum salınmasında ve değişebilir potasyumun fiksasyonunda önemli olduğu belirtilmiştir. Kontrollü laboratuvar koşullarında yapılmış bulunan çalışmalarda birbirini izleyen donma ve çözünme süreçlerinin, kimi topraklarda fikse edilmiş potasyumun bir bölümünün salınarak değişebilir potasyum formuna geçmesine sebep olduğu, özellikle değişebilir potasyum içeriği fazla bulunan kimi topraklarda potasyumun serbest duruma geçişinin gözlenmediği ve bu toprakların değişebilir potasyumunun bir bölümünün daha az yararlı olan bu formda fikse edildiği belirtilmiştir. Bu durum oldukça fazla miktarda illit içeren topraklarda



gözenmiştir. Bu hususlar kil mineralojisine ve ayrışmanın derecesine bağlı olarak kimi topraklarda potasyum sağlanmasında donma ve çözünme süreçlerinin önemli rol oynayabileceği şeklinde açıklanmıştır. Daha az yararlı formda bulunan toprak potasyumunun tutulmasının, tarımda pratik bakımdan oldukça önemli olduğu, potasyumun yavaş yararlı yada fikse edilmiş forma dönüşmesinin, bitki besin elementi olarak potasyumun değerini düşürmekle birlikte, özellikle kumlu topraklarda bu elementin yıkanarak yitimi engellediği, ayrıca fikse edilmiş potasyumun uzun zaman süreci içinde bitkilere yararlı forma dönüştüğü ve kültür bitkileri yavaş yararlı potasyumdan yararlanma yetenekleri bakımından da farklı olduğundan, fikse edilmiş potasyumun bitkiler yönünden yitmiş sayılmaması gerektiği belirtilmiştir.



### **3. MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

##### **3.1.1. Araştırma Bölgesinin Tanıtılması**

Araştırma alanı Kahramanmaraş ili sınırları içerisindedir. Kahramanmaraş, Doğu Akdeniz Bölgesinde bulunan bir ilimizdir. Kahramanmaraş Merkez ilçesinin Doğusunda Çağlayancerit ve Pazarcık, Güneyinde Türkoğlu, Güneybatısında Osmaniye ili toprakları, Batısında Andırın, Kuzeybatısında Göksun ve Kuzeyinde Göksun ve Ekinözü ilçeleri yer almaktadır. Kahramanmaraş Ovası Kahramanmaraş Merkez ilçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Ovanın ortalama olarak denizden yüksekliği 450-500 m civarındadır. Ovanın Doğusu, Batısı ve Kuzeyi yer yer yüksekliği 1000-1500 m' ye kadar varan dağlarla çevrili olup, Güneyi Hatay iline kadar uzanan düz bir ovadır.

Kahramanmaraş Ovasında farklı fizyografik ve anamateryal üzerinde oluşmuş 14 noktadan ve farklı üç derinlikten (0-15, 15-30, 30-45 cm) alınan 42 toprak örneği bu araştırmada materyal olarak kullanılmıştır. Toprak örneklerinin alındığı yerler Şekil 3.1 verilmiştir.

##### **3.1.2. Araştırma Bölgesinin İklim Özellikleri**

Kahramanmaraş ili, Akdeniz iklimi ile karasal iklim kuşağının geçiş yaptığı bir yerde yer almaktadır. Kahramanmaraş Merkez, Türkoğlu, Pazarcık ve Andırın ilçelerinde Akdeniz iklimi, Elbistan, Afşin, Göksun, Ekinözü, Nurhak ve Çağlayancerit ilçelerinde karasal iklim egemendir. Kahramanmaraş Ovasında kışlar yağışlı olup, yağışlar genellikle yağmur şeklinde olmakla birlikte zaman zaman kar yağışı şeklinde de görülmektedir. Bazı yıllar kuvvetli don olayı görülmesinin yanı sıra, mevsimin büyük kısmında sıcaklık sıfır derecenin üzerinde olur. Yazlar kurak ve sıcak geçer. İlde yağışlar istasyonlara göre farklılık göstermekle birlikte, batıdan doğuya ve güneyden kuzeye gidildikçe azalmaktadır. Kahramanmaraş ilinin aylık ve yıllık ortalama sıcaklık değerleri ile yağış verileri Çizelge 3. 1.' de verilmiştir.

Kahramanmaraş Merkez ilçesinde yıllık ortalama sıcaklık  $16.5^{\circ}\text{C}$ ' dir. Aylık ortalama en yüksek sıcaklık  $28.0^{\circ}\text{C}$  ile Ağustos ayında, maksimum sıcaklık  $40.1^{\circ}\text{C}$  ile Temmuz ve Ağustos aylarında ve minimum sıcaklık ise  $-5.7^{\circ}\text{C}$  ile Ocak ayında görülmektedir. Yıllık yağış ortalaması 739.5 mm' dir. Maksimum yağış Kasım ayında 42.1 mm ve en yüksek buharlaşma 9.9 mm ile Temmuz ve Ağustos aylarındadır (Çizelge 3.1).

##### **3.1.3. Araştırma Bölgesinin Yer Şekilleri ve Toprak Özellikleri**

İlin yüzölçümü 1 436 679 hektardır. Kahramanmaraş ili yüksek ve sarp eğimli dağlık arazilerle bu yükseltiler arasında kalan alüvyal düzlüklerden oluşmaktadır. Kahramanmaraş ve Elbistan ovalarını oluşturan alüvyaller en geniş olanlarıdır. Eğim genellikle düz ve düze yakındır. Yükselti Kahramanmaraş alüvyallerinde 500 m civarındadır (Köy Hiz. Gen. Müd., 1997).



Çizelge 3.1. Kahramanmaraş İlinin Aylık ve Yıllık Ortalama Sıcaklık, Buharlaştırma ve Yağış Verileri (1963-1997 Yıllarına İlişkin)

Aylar	Aylık ortalama sıcaklık, °C	Aylık mak. sıcaklık, °C	Minimum sıcaklık, °C	Toplam yağış mm	Maksimum yağış, mm	Buharlaştırma mm
Ocak	4.8	14.3	-5.7	113.7	28.6	0.6
Şubat	5.9	16.3	-4.8	108.1	29.6	0.1
Mart	10.0	22.6	-1.5	100.4	31.7	1.7
Nisan	15.0	28.9	3.1	73.6	23.7	5.1
Mayıs	20.1	34.1	7.3	44.7	19.1	6.1
Haziran	24.7	37.6	12.9	7.9	3.5	8.9
Temmuz	27.9	40.1	18.3	1.4	0.8	9.9
Ağustos	28.0	40.1	17.5	1.0	0.5	9.9
Eylül	24.9	38.0	12.7	7.3	6.9	8.2
Ekim	18.6	32.9	5.9	55.9	24.1	4.7
Kasım	11.3	24.3	0.2	95.2	42.1	1.6
Aralık	6.6	16.9	-3.1	130.3	38.9	0.3
Yıllık	16.5	28.8	5.2	739.5	20.8	4.8

İklim, topografya ve ana materyal farklılıkları nedeni ile zamana bağlı olarak Kahramanmaraş' ta 14 Büyük Toprak Grubu oluşmuştur. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Kahramanmaraş Arazi Varlığı Raporu (1997)' na göre belirlenen Büyük Toprak Grupları şunlardır: Aluviyal 76 625 ha (% 5.34), Hidromorfik Aluviyal 154 ha (% 0.01), Koluviyal 99 306 ha (% 6.91), Organik 2 982 ha (% 0.21), Kahverengi Orman 348 826 ha (%24.29), Kireçsiz Kahverengi Orman 135 195 ha (% 9.41), Kırmızı Kahverengi 42 214 ha (% 2.94), Kahverengi 214 555 ha (% 14.94), Kireçsiz Kahverengi 157 684 ha (% 10.98), Kırmızı Akdeniz 47 077 ha (% 3.28), Kırmızı Kahverengi Akdeniz 133 381 ha (% 9.29), Bazaltik 50 062 ha (% 3.49), Kestane Rengi 2 566 ha (% 0.18) dir. Ayrıca Bölgede, sazlık 623 ha (%0.04), ırmak taşkın alanları 6679 ha (%0.47), çıplak kaya ve molozlar 118 022 ha ve kara kumulları 71 ha (%0.005) bulunmaktadır (Köy Hiz. Gen. Müd., 1997).

Araştırma alanı olan Kahramanmaraş Ovası Aluviyal ve Koluviyal Topraklar üzerinde oluşmaktadır.

### 3.1.3.1. Aluviyal Topraklar

Akarsular tarafından taşınmış bünyeleri farklı olan genç birikintilerdir. Düz ve düze yakın eğime sahiptir. Mineralojik bileşimleri akarsu havzasına ve birikme devrelerine bağlı olarak heterojen bir özellik gösterir. Yalnızca A ve C horizonuna sahip topraklardır. Üstte oluşan A horizonunun geçişleri belirgin değildir. Üzerindeki bitki örtüsü iklime bağlıdır. İklim koşulları uygun olduğu takdirde birçok kültür bitkisi yetiştirilebilir (Köy Hiz. Gen. Müd., 1997).

### 3.1.3.2. Koluviyal Topraklar

Genellikle dik eğimlerin eteklerinde yer alırlar. Yer çekimi, toprak kayması ve yüzey akışı ile biriken topraklardır. Profilde, yağışın veya yüzey akışın

yoğunluğuna ve eğim derecesine göre değişik parça büyüklüğünü içeren katlar görülür. Bu katlar Aluviyal topraklarda olduğu gibi birbirine paralel değildir. Eğim tek tip olup materyalin geldiği yöne doğru artmaktadır (Köy Hiz. Gen. Müd., 1997).

#### 3.1.4. Araştırma Bölgesinin Drenaj Durumu

Dağlık arazi içinde, eğimler dik, ağaç örtüsü seyrek, toprak sıgıdır ve yüzey kayaları yaygındır. Bu nedenle yüzey akışı yüksek olup, drenajı iyi ve aşırıdır. Akarsu yatakları eğimlidir. Aluviyal tabanlarda ise akış yavaştır. Kahramanmaraş Ovasında yer yer göllenme ve taban suyu problemi görülmektedir. Kahramanmaraş Ovasına düşen yağışlar Ceyhan nehrine Erkenez ve Aksu çayları ile boşalır. Ceyhan nehrinin hızı, eğiminin az olması nedeniyle yavaştır. Ceyhan dağlık arazilerde dar vadilerden geçmekte ve Karataş yakınında Akdeniz'e dökülmektedir (Köy Hiz. Gen. Müd., 1997).

#### 3.1.5. Araştırma Bölgesinin Doğal Bitki Örtüsü

Kahramanmaraş ilinde değişik iklim ve değişik bitki örtüleri yer almaktadır. Ovanın etrafında yer alan yükseltiler genellikle çıplak olup yer yer küçük ormanlık alanlarla kaplıdır. Kahramanmaraş ovası düz ve düze yakın bir eğime sahip olduğundan ve sulama olanağı da bulunduğundan çeşitli endüstri bitkileri ve hububat yoğun olarak üretilmektedir. (Köy Hiz. Gen. Müd.,1997)

#### 3.1.6. Yörenin Jeolojisi

Kahramanmaraş ili, değişik yaşlı kireçtaşı oluşumları ile dördüncü zaman aluviyallerinin yayılım alanıdır. Bu arada iç püskürükler, bunların metamorfikleri, dış püskürükler önemli yer tutar. Aluviyaller Kahramanmaraş Merkez ve Afşin-Elbistan arasında geniş ovalar oluşturur. Bunların dışında kalan yükseltilerde değişik yaşlı kireçtaşı oluşumları görülür. Kireç taşları yer yer marn, kumtaşı ve konglomeralarla bir arada bulunur.

Araştırma alanındaki kayaçları oluşum zamanına göre incelediğimizde, Tersiyer-Eosen oluşumları Kahramanmaraş' tan Gölbaşına kadar uzanan şeritte ve Sakçagözü-Pazarcık arasında görülür. Miosenin en çok yayılım gösteren bölümü orta Miosendir. Pazarcık-Kahramanmaraş-Kozan çizgisinin kuzeyinde geniş yer kaplar (Köy Hiz. Gen. Müd., 1997).

#### 3.1.7. Tarımsal Yapı

Kahramanmaraş ilinde otlak ve ormanlar geniş yer kaplamakla birlikte, ekonomik yönden en önemli kullanma şekilleri, sulu tarım, sebzeçilik ve meyveciliktir. İldeki ormanlık alanlar 373 880 ha olup ilin % 26.03' nü oluşturmaktadır.

Kahramanmaraş ilinde kuru ve sulu tarım uygulaması yapılan arazi 382 814 ha, oranı ise % 26.64' tür. Bu arazilerin 227 052 ha' lık kısmında kuru tarım, 155

462 ha'lık kısmında ise sulu tarım uygulanmaktadır. İlin yüzölçümüne göre oranları sırasıyla % 15.81 ve % 10.83' tür.

Tarım alanları içinde 1993 yılı verilerine göre en fazla ekimi yapılan tarla bitkileri tahıllardır, ekiliş alanı 260 570 ha, üretimi ise 585 990 ton' dur. Baklagiller içinde en fazla üretimi yapılan nohuttur, üretim miktarı 48 013 ton' dur. Ayrıca 26 713 tonluk üretimi ile fasulye de bölgede üretimi yapılan önemli bir baklagildir.

Endüstriyel bitkilerden en fazla üretimi yapılan ürünler, 55 892 tonla şekerpancarı ve 43 632 tonla pamuktur.

Meyvelerin Kahramanmaraş ilinde toplam üretimi 137 034 ton' dur. 94 191 tonla üzüm ve 22 510 tonla elma ilk sırayı alırlar (Köy. Hiz. Gen. Müd.,1997).



**3.2. Yöntem****3.2.1. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması**

Toprak örnekleri, Jackson (1962) tarafından bildirilen ilkelere uyularak, Kahramanmaraş ovasında 14 farklı noktadan ve 0-15, 15-30 ve 30-45 cm derinliklerden alındı. Gölgede kurutulmuş toprak örnekleri içerisinde bulunan taş ve çakıllar ayıklanarak, tahta tokmakla dövülüp, 2 mm' lik elekten geçirildikten sonra analizlerde kullanıldı.

**3.2.2. Toprak Reaksiyonu (pH)**

2 mm' lik elekten geçirilen toprak örneklerinden, 100 g tartılarak saturasyon çamuru hazırlandı. Sature hale gelen toprak örneği bir gece ağzı kapalı olarak bekletildi. EDT GP 353 marka pH metre ile pH' ları ölçüldü (Black, 1965).

**3.2.3. Total Tuz**

Sature toprak örneklerinin total tuz içeriğini belirlemek için, toprak örnekleri YSI 32 marka elektriki kondaktivite aletinin çamur hücresine bir spatül yardımıyla aktarıldı. Hücre düz bir yüzeye hafifçe vurularak ve ağzına kadar doldurulduktan sonra elektriki kondaktivite aletinde iletkenlikleri ölçüldü. Total tuz aşağıdaki formül yardımıyla hesaplandı (Richards, 1954).

$$\text{Total tuz (\%)} = \frac{EC_{25} \times 0.064 \times V}{100}$$

V=Suyla doygunluk (ml)

**3.2.4. Kireç**

2 mm' lik elekten geçirilmiş hava kurusu toprak örneklerinden 1 g alınarak, % 10 luk HCl ile Scheibler kalsimetresinde işleme tabi tutuldu. Kalsimetrede okunan değerler aşağıdaki formülde yerine konularak topraktaki kireç miktarı tayin edildi (Çağlar, 1949).

$$\% \text{ CaCO}_3 = \frac{V_o \times 0.004464}{\text{Örnek ağırlığı}} \times 100$$

$$V_o = \frac{V_t (b-e) 273}{760 (273 + t)}$$

- b= Hava basıncı  
e = Su buharının maximum basınç değeri  
t = Laboratuvar sıcaklığı  
Vt =Kalsimetrede okunan CO<sub>2</sub> (ml)

### 3.2.5. Bünye

2 mm' lik elekten geçirilen toprak örneklerinden 50 g toprak örneği tartılarak, saturasyon kabına konuldu. Üzerine 10 ml % 10 luk sodyum hekza meta fosfat ilave edildikten sonra, 100-150 ml saf su konup karıştırıldı ve bir gece dispersiyon için bekletildi. Daha sonra toprak örnekleri toprak mikserine aktararak, kabın üst kısmında 6 cm' lik boşluk kalana kadar saf su ilave edildikten sonra 10 dakika süreyle karıştırıldı. Sürenin bitiminde toprak örnekleri cam silindire aktararak, el karıştırıcısı çubukla aşağı yukarı 20 defa karıştırıldı, 40. saniye ve 2. saat hidrometre okumaları yapıldı. Örneklerin hava kuru rutubet içerikleri, örnekler 105 °C de kurutularak belirlendi. Okuma değerleri aşağıdaki formül yardımı ile hesaplandı (Bouyoucus, 1951).

$$Pa = \frac{\text{40. sn. düzeltilmiş hidrometre okuması}}{\text{Fırın kuru toprak ağırlığı (g)}} \times 100$$

$$Pb (\%kil) = \frac{\text{2. sa. düzeltilmiş hidrometre okuması}}{\text{Fırın kuru toprak ağırlığı (g)}}$$

$$Pc (\% silt) = Pa - Pb$$

$$Pd (\%kum) = 100 - Pa$$

### 3.2.6. Organik Madde

2 mm'lik elekten geçirilmiş toprak örneklerinden 0.5 g tartılarak 500 ml' lik erlene kondu. Üzerine 10 ml 1 N K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> ve 20 ml derişik H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> katıldıktan sonra 150 °C de iki dakika süreyle ısıtıldı. Soğutulduktan sonra hacim saf su ile 200 ml' ye tamamlandı, üzerine baryum difenilamin sülfanattan 13 damla damlatıldı. 0.5 N Fe<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile titre edildi. Şahit için topraksız titrasyon yapıldı. Hesaplamalarda aşağıdaki formül kullanıldı.



$$O. M = \frac{(A-B \cdot N_k) 0.581}{T}$$

A = 1 N potasyum dikromattan alınan hacim (ml)

B = Titrasyonda harcanan demir sülfat (ml)

N<sub>k</sub> = Standart demir sülfat çözeltisinin kesin normalitesi

T = Analize alınan toprak miktarı (Walkly, 1946)

### 3.2.7. Değişebilir Kalsiyum ve Magnezyum

Jackson (1962) tarafından bildirildiği şekilde, 10 g toprak örneği 100 ml 1 N NH<sub>4</sub>OAC (pH=7) ile ekstrakte edildi, ekstraksiyon çözeltileri % 1' lik LaCl<sub>3</sub> çözeltisi ile 1:10 düzeyinde seyreltili ve bu çözeltilerde değişebilir Ca<sup>++</sup> ve Mg<sup>++</sup> düzeyleri Perkin Elmer 3110 atomik absorpsiyon spektrofotometresiyle (A.A.S.) belirlendi.

### 3.2.8. Değişebilir Potasyum ve Sodyum

Jackson (1962) tarafından bildirildiği şekilde, 10 g toprak örneği 100 ml 1 N NH<sub>4</sub>OAC (pH=7) ile ekstrakte edildi ve çözeltiliye geçen değişebilir K<sup>+</sup> ve Na<sup>+</sup> düzeyleri Perkin Elmer 3110 atomik absorpsiyon spektrofotometresiyle (A.A.S.) belirlendi.

### 3.2.9. Katyon Değişim Kapasitesi

Değişebilir katyonlar toplamı olarak hesaplandı.

### 3.2.10. Yarayışlı Fosfor

Olsen ark. (1954) nın geliştirdiği yöntemle göre, 2.5 g toprak örneği 50 ml NaHCO<sub>3</sub> ile ekstrakte edildi ve çözeltiliye geçen bitkiye yarayışlı fosfor miktarı Janway 6100 marka spektrofotometre ile kolorimetrik olarak belirlendi.

### 3.2.11. Depo Potasyum

Toprakların depo yada yavaş yararlı (rezerv) potasyum içeriği Güzel ve Ortaş (1989)' in geliştirmiş olduğu yöntem ile belirlendi. Bu yöntem gereğince, 2 mm lik elekten geçirilmiş toprak örneklerinden 2.5 g toprak tartılarak 50 ml lik santrifüj tüpüne konuldu. Üzerine 25 ml 0.3 N HCl katılarak 30 dakika süre ile çalkalandı. Çalkalama süresinin bitiminde 1500 devir/ dak. da 10-15 dakika süre ile santrifüjlendi. Tüplerdeki berrak çözeltilinin ilk ekstraksiyonu döküldü. Daha sonra aynı şekilde 6 defa daha ekstraksiyon alındı ve bu ekstraksiyonların potasyum kapsamları Philips PU 9110 X marka atomik absorpsiyon spektrofotometresi yardımıyla ölçüldü.

### 3.2.12. İstatistik Analizler

Deneme bulguları arasındaki ilişkiler, Hays (1988)'in önerdiği lineer korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir.



**4. BULGULAR ve TARTIŞMA****4.1. Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri****4.1.1. Toprakların pH, Toplam Tuz, Kireç, Kum, Silt, Kil İçerikleri ve Bünye Sınıfları**

Araştırma yöresi topraklarının pH, toplam tuz (%), kireç (%), kum (%), silt (%), kil (%) içerikleri ve bünye sınıfları Çizelge 4.1.' de verilmiştir.

Çizelge 4.1.' de görüldüğü gibi araştırma alanı toprakların 0-15 cm derinlikteki reaksiyonları (pH), 7.34 (8 nolu toprak) ile 7.73 (9 nolu toprak) arasında değişmekte olup ortalama değer 7.47' dir. Toprakların 15-30 cm derinlikteki pH' ları, 7.35 (5 nolu toprak) ile 7.66 (12 nolu toprak) arasında ve ortalama değer 7.49' dur. 30-45 cm derinlikteki pH' ları, 7.33 (10 nolu toprak) ile 7.68 (12 nolu toprak) arasında ve ortalama değer 7.51' dir. Tüzüner (1990)' e göre, 0-15, 15-30 ve 30-45 cm derinlikte yer alan bütün topraklar hafif alkalidir.

Çizelge 4.1.' de görüldüğü gibi toprakların saturasyon çamurunda ölçülen toplam tuz düzeyleri 0-15 cm derinlikte, % 0.066 (12 nolu toprak) ile % 0.252 (10 nolu toprak) arasında ve ortalama toplam tuz % 0.150' dir. Toprakların 15-30 cm derinlikteki toplam tuz düzeyleri ise, % 0.067 (12 nolu toprak) ile % 0.304 (10 nolu toprak) arasında değişmekte ve ortalama değer % 0.153 tür. 30-45 cm derinlikteki toplam tuz düzeyleri ise, % 0.055 (5 nolu toprak) ile 0.306 (10 nolu toprak) arasında değişmekte ve ortalama değer % 0.145 tir. Tüzüner (1990)' e göre 0-15 cm derinlikte 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12 ve 13 nolu topraklar tuzsuz, diğerleri hafif tuzludur. 15-30 cm derinlikte 2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12 ve 13 nolu topraklar tuzsuz, diğerleri hafif tuzludur. 30-45 cm derinlikte ise 2, 3, 5, 8, 11, 12 ve 13 nolu topraklar tuzsuz, diğerleri ise hafif tuzludur.

Çizelge 4.1.' de görüldüğü gibi toprakların kireç içerikleri 0-15 cm derinlikte, % 7.73 (11 nolu toprak) ile % 26.48 (4 nolu toprak) arasında değişmekte olup, ortalama değer % 17.05' dir. Toprakların 15-30 cm derinlikteki kireç içerikleri, % 7.63 (14 nolu toprak) ile % 26.09 (4 nolu toprak) arasında değişmekte ve ortalama % 17.58 dir. 30-45 cm derinlikteki kireç içerikleri ise, % 7.23 (14 nolu toprak) ile % 25.52 (4 nolu toprak) arasında değişmekte ve ortalama % 17.09' dur. Kaçar (1997)' in bildirmiş olduğu değerlere göre, 0-15 cm derinlikte 9 ve 11 nolu topraklar orta kireçli, 10, 12 ve 14 nolu topraklar kireçli, diğerleri ise çok kireçlidir. 15-30 cm derinlikte 14 nolu toprak orta kireçli, 6, 9, 10, 11 ve 12 nolu topraklar kireçli, diğerleri ise çok kireçlidir. 30-45 cm derinlikte 14 nolu toprak orta kireçli, 9, 10, 11 ve 12 nolu topraklar kireçli, diğerleri ise çok kireçlidir.

Çizelge 4.1.' de görüldüğü gibi toprakların 0-15 cm derinlikteki kum içerikleri % 18.63 (1 nolu toprak) ile % 69.63 (11 nolu toprak) arasında olup, ortalama değer % 34.99' dur. Toprakların 15-30 cm derinlikteki kum içerikleri, % 18.58 (1 nolu toprak) ile % 61.89 (12 nolu toprak) arasında değişmekte ve ortalama değer % 33.71' dir. Toprakların 30-45 cm derinlikteki kum içerikleri ise, % 17.69 (10 nolu toprak) ile % 71.20 (5 nolu toprak) arasında değişmekte ve ortalama değer % 37.19' dur.

Toprakların 0-15 cm derinlikteki silt içerikleri, % 8.86 (13 nolu toprak) ile % 31.55 (11 nolu toprak) arasında olup, ortalama değer % 21.74' tür. Toprakların 15-30 cm derinlikteki silt içerikleri, % 13.03 (14 nolu toprak) ile % 44.51 (10 nolu toprak) arasında değişmekte ve ortalama değer % 23.49' dir. 30-45 cm derinlikteki silt içerikleri ise, % 12.18 (5 nolu toprak) ile % 37.26 (4 nolu toprak) arasında değişmekte ve ortalama değer % 21.44' tür (Çizelge 4.1).

Toprakların 0-15 cm derinlikteki kil içerikleri, % 16.97 (12 nolu toprak) ile % 54.86 (10 nolu toprak) arasında ve ortalama değer % 43.26' dir. Toprakların 15-30 cm derinlikteki kil içerikleri, % 23.69 (12 nolu toprak) ile % 56.55 (9 nolu toprak) arasında değişmekte ve ortalama değer % 42.80' dir. Toprakların 30-45 cm derinlikteki kil içerikleri ise, % 16.62 (5 nolu toprak) ile % 66.24 (10 nolu toprak) arasında değişmekte ve ortalama değer % 41.38' dir (Çizelge 4.1).

Toprakların belirlenen tane büyüklüğüne bağlı olarak bünyeleri 0-15 cm derinlikte kumlu tın ile kil, 15-30 cm derinlikte kumlu killi tın ile kil ve 30-45 cm derinlikte kumlu tın ile kil arasında değişmektedir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Araştırma Yöresi Toprak Örneklerinin pH, Toplam Tuz, Kireç, Kum, Silt, Kil ve Bünye Sınıfları

Toprak No	Toprak Derinliği cm	pH	Total Tuz %	Kireç %	Tane İrilik Dağılımı (%)			Bünye Sınıfı
					Kum	Silt	Kil	
1	0-15	7,43	0,177	23,76	18,63	29,98	51,39	C
	15-30	7,58	0,181	23,66	18,58	27,86	53,56	C
	30-45	7,68	0,199	24,00	18,39	27,92	53,69	C
2	0-15	7,38	0,146	26,28	28,53	26,79	44,68	C
	15-30	7,45	0,147	24,75	30,23	24,93	44,84	C
	30-45	7,58	0,084	23,98	52,09	20,76	27,15	SCL
3	0-15	7,4	0,115	20,59	41,06	20,99	37,95	CL
	15-30	7,44	0,104	21,16	47,84	21,45	30,71	SCL
	30-45	7,48	0,078	21,64	62,65	15,37	21,98	SCL
4	0-15	7,56	0,117	26,48	37,30	31,35	31,35	CL
	15-30	7,53	0,135	26,09	35,42	22,92	41,66	C
	30-45	7,37	0,155	25,52	24,56	37,26	38,18	CL
5	0-15	7,43	0,139	23,98	34,51	19,43	46,06	C
	15-30	7,35	0,150	23,40	32,78	31,51	35,71	CL
	30-45	7,57	0,055	18,80	71,20	12,18	16,62	SL
6	0-15	7,42	0,138	15,54	36,27	25,49	38,24	CL
	15-30	7,59	0,125	14,77	29,78	17,62	52,60	C
	30-45	7,58	0,152	15,54	33,95	17,00	49,05	C
7	0-15	7,47	0,154	21,68	29,56	17,08	53,36	C
	15-30	7,55	0,195	21,68	34,33	14,66	51,01	C
	30-45	7,44	0,199	23,66	25,50	27,50	47,00	C
8	0-15	7,34	0,155	19,92	25,31	24,07	50,62	C
	15-30	7,40	0,145	20,97	31,64	23,50	44,86	C
	30-45	7,46	0,141	20,11	27,49	21,84	50,67	C
9	0-15	7,73	0,173	7,92	33,78	19,22	47,00	C
	15-30	7,58	0,170	10,11	26,10	17,35	56,55	C
	30-45	7,59	0,196	9,92	26,57	19,27	54,16	C

Çizelge 4.1. Devamı

Toprak No	Toprak Derinliği cm	pH	Total Tuz %	Kireç %	Tane İrilik Dağılımı (%)			Bünye Sınıfı
					Kum	Silt	Kil	
10	0-15	7,51	0,252	8,20	24,55	20,59	54,86	C
	15-30	7,41	0,304	9,63	19,88	44,51	35,61	SiCL
	30-45	7,33	0,306	8,01	17,69	16,07	66,24	C
11	0-15	7,49	0,121	7,73	32,53	31,55	35,92	CL
	15-30	7,40	0,136	8,59	36,86	29,39	33,75	CL
	30-45	7,46	0,124	9,16	31,61	31,10	37,29	CL
12	0-15	7,59	0,066	9,04	69,63	13,40	16,97	SL
	15-30	7,66	0,067	11,16	61,89	14,42	23,69	SCL
	30-45	7,68	0,066	11,54	57,45	19,47	23,08	SCL
13	0-15	7,39	0,149	19,45	40,51	8,86	50,63	C
	15-30	7,45	0,121	22,50	34,11	25,76	40,13	C
	30-45	7,40	0,112	20,20	38,38	19,42	42,20	C
14	0-15	7,49	0,199	8,20	37,82	15,61	46,57	C
	15-30	7,51	0,161	7,63	32,48	13,03	54,49	C
	30-45	7,49	0,169	7,23	33,12	14,93	51,95	C
En Düşük	0-15	7,34	0,066	7,73	18,63	8,86	16,97	
	15-30	7,35	0,067	7,63	18,58	13,03	23,69	
	30-45	7,33	0,055	7,23	16,69	12,18	16,61	
En Yüksek	0-15	7,73	0,252	26,48	69,63	31,55	54,86	
	15-30	7,66	0,304	26,09	61,89	44,51	56,55	
	30-45	7,68	0,306	25,52	71,20	37,26	66,24	
Ortalama	0-15	7,47	0,150	17,05	34,99	21,74	43,26	
	15-30	7,49	0,153	17,58	33,71	23,49	42,80	
	30-45	7,51	0,145	17,09	37,19	21,44	41,38	

#### 4.1.2. Toprakların Katyon Değişim Kapasitesi, Değişebilir Katyonlar, Organik Madde ve Yarayışlı Fosfor İçerikleri

Toprakların katyon değişim kapasiteleri (K.D.K. meq 100 g<sup>-1</sup>), değişebilir katyonlar ( meq 100 g<sup>-1</sup>), organik madde (%) ve yarayışlı fosfor (mg kg<sup>-1</sup>) içerikleri Çizelge 4.2.' de verilmiştir. Çizelge 4.2.' de görüldüğü gibi araştırma alanı topraklarının katyon değişim kapasiteleri 0-15 cm derinlikte, 31.75 meq 100 g<sup>-1</sup> (11 nolu toprak) ile 44.23 meq 100 g<sup>-1</sup> (10 nolu toprak) arasında olup, ortalama değer 38.26 meq 100 g<sup>-1</sup>' dir. Toprakların 15-30 cm derinlikteki katyon değişim kapasiteleri, 29.95 meq 100 g<sup>-1</sup> (7 nolu toprak) ile 46.42 meq 100 g<sup>-1</sup> (10 nolu toprak) arasında ve ortalama değer 37.27 meq 100 g<sup>-1</sup>' dir. 30-45 cm derinlikteki katyon değişim kapasiteleri ise, 30.96 meq 100 g<sup>-1</sup> (2 nolu toprak) ile 45.91 meq 100 g<sup>-1</sup> (10 nolu toprak) arasında ve ortalama değer 37.28 meq 100 g<sup>-1</sup>' dir. Bu verilere göre toprakların katyon değişim kapasiteleri, kil kapsamlarına bağlı olarak oldukça geniş sınırlar arasında değişmektedir. Birbirine yakın düzeyde kil içeren toprakların katyon değişim kapasitelerinde gözlenen farklılıkların ise Akalan (1968)' a göre, bu topraklardaki kil tiplerinin farklı olmasından ileri geldiği şeklinde açıklanmıştır.

Çizelge 4.2.' de görüldüğü gibi araştırma alanı toprakların değişebilir sodyum içeriği 0-15 cm derinlikte, 0.08 meq 100 g<sup>-1</sup> (12 nolu toprak) ile 0.48 meq 100 g<sup>-1</sup> (1 nolu toprak) arasında olup, ortalama değer 0.18 meq 100 g<sup>-1</sup>' dir. Toprakların 15-30 cm derinlikteki değişebilir sodyum içeriği, 0.09 meq 100 g<sup>-1</sup> (12 nolu toprak) ile 1.03 meq 100 g<sup>-1</sup> (1 nolu toprak) arasında ve ortalama değer 0.25 meq 100 g<sup>-1</sup>' dir. 30-45 cm derinlikteki değişebilir sodyum içeriği ise, 0.11 meq 100 g<sup>-1</sup> (12 nolu toprak) ile 1.73 meq 100 g<sup>-1</sup> (1 nolu toprak) arasında ve ortalama değer 0.31 meq 100 g<sup>-1</sup>' dir. Bu verilere göre toprakların değişebilir sodyum düzeyleri 0-15 cm derinlikte 1, 4, 10 ve 11 nolu topraklarda, 15-30 cm derinlikte 1, 2, 4, 5, 9, 11 ve 14 nolu topraklarda ve 30-45 cm derinlikte 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11 ve 14 nolu topraklarda Jackson (1962)' a göre yeterli (Na<sup>+</sup> > 0.2 meq 100 g<sup>-1</sup>), diğer topraklarda düşük düzeydedir.

Çizelge 4.2.' de görüldüğü gibi araştırma alanı topraklarının değişebilir potasyum içeriği 0-15 cm derinlikte, 0.36 meq 100 g<sup>-1</sup> (11 nolu toprak) ile 1.51 meq 100 g<sup>-1</sup> (10 nolu toprak) arasında olup, ortalama değer 0.75 meq 100 g<sup>-1</sup>' dir. Toprakların 15-30 cm derinlikteki değişebilir potasyum içeriği, 0.32 meq 100 g<sup>-1</sup> (11 nolu toprak) ile 1.09 meq 100 g<sup>-1</sup> (10 nolu toprak) arasında ve ortalama değer 0.62 meq 100 g<sup>-1</sup>' dir. 30-45 cm derinlikteki değişebilir potasyum içeriği ise, 0.13 meq 100 g<sup>-1</sup> (5 nolu toprak) ile 0.85 meq 100 g<sup>-1</sup> (10 nolu toprak) arasında ve ortalama değer 0.45 meq 100 g<sup>-1</sup>' dir. Cooke (1982)' ye göre; 0-15 cm derinlikteki 11 ve 12 nolu topraklar indeks 2' ye, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13 ve 14 nolu topraklar indeks 3' e 1 ve 10 nolu topraklar indeks 5' e girmekte ve ortalama indeks grubu 3' tür. 15-30 cm derinlikte 5, 6, 11, 12 ve 14 nolu topraklar indeks 2' ye, 2, 3, 4, 7, 8, 9 ve 13 nolu topraklar indeks 3' e 1, ve 10 nolu topraklar indeks 4' e girmekte ve ortalama indeks grubu 3' tür. 30-45 cm derinlikte 3, 5 ve 11 nolu topraklar indeks 1' e, 2, 4, 9, 12 ve 14 nolu topraklar indeks 2' ye, 1, 6, 7, 8 ve 13 nolu topraklar indeks 3' e, 10 nolu toprak indeks 4' e girmekte ve ortalama indeks grubu 2' dir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.2.' de görüldüğü gibi araştırma alanı topraklarının değişebilir kalsiyum içeriği 0-15 cm derinlikte, 21.48 meq 100 g<sup>-1</sup> (11 nolu toprak) ile 33.28 meq 100 g<sup>-1</sup> (2 nolu toprak) arasında olup, ortalama değer 29.98 meq 100 g<sup>-1</sup>' dir. Toprakların 15-30 cm derinlikteki değişebilir kalsiyum içeriği, 20.36 meq 100 g<sup>-1</sup> (11 nolu toprak) ile 36.06 meq 100 g<sup>-1</sup> (10 nolu toprak) arasında ve ortalama değer 28.70 meq 100 g<sup>-1</sup>' dir. 30-45 cm derinlikteki değişebilir kalsiyum içeriği ise, 19.84 meq 100 g<sup>-1</sup> (11 nolu toprak) ile 36.18 meq 100 g<sup>-1</sup> (10 nolu toprak) arasında ve ortalama değer 29.13 meq 100 g<sup>-1</sup>' dir. Toprakta 5.75-17.5 meq 100 g<sup>-1</sup> değişebilir kalsiyum yeterli düzey olarak bildirilmiştir (FAO 1990). Bu verilere göre araştırma alanı toprakların değişebilir kalsiyum içerikleri yeterli düzeydedir.

Çizelge 4.2.' de görüldüğü gibi araştırma alanı toprakların değişebilir magnezyum içeriği 0-15 cm derinlikte, 5.59 meq 100 g<sup>-1</sup> (7 nolu toprak) ile 9.90 meq 100 g<sup>-1</sup> (1 nolu toprak) arasında olup, ortalama değer 7.35 meq 100 g<sup>-1</sup>' dir. Toprakların 15-30 cm derinlikteki değişebilir magnezyum içeriği, 6.35 meq 100 g<sup>-1</sup> (6 nolu toprak) ile 10.01 meq 100 g<sup>-1</sup> (11 nolu toprak) arasında ve ortalama değer 7.69 meq 100 g<sup>-1</sup>' dir. 30-45 cm derinlikteki değişebilir magnezyum içeriği ise, 4.95 meq 100 g<sup>-1</sup> (2 nolu toprak) ile 10.90 meq 100 g<sup>-1</sup> (11 nolu toprak) arasında ve ortalama değer 7.38 meq 100 g<sup>-1</sup>' dir. Toprakta 1.33-4.00 meq 100 g<sup>-1</sup> değişebilir magnezyum yeterli düzeydir (FAO 1990). Bu verilere göre toprakların değişebilir magnezyum kapsamları yeterli düzeydedir.

Araştırma alanı toprakların organik madde düzeyleri Çizelge 4.2.' de görüldüğü gibi 0-15 cm derinlikte, % 0.64 (13 ve 14 nolu toprak) ile % 2.26 (4 nolu toprak) arasında değişmekte ve ortalama değer % 1.32' dir. Toprakların 15-30 cm derinlikteki organik madde düzeyleri, % 0.45 (6 nolu toprak) ile % 1.86 (2 nolu toprak) arasında değişmekte ve ortalama değer % 1.12' dir. 30-45 cm derinlikteki organik madde düzeyleri ise, % 0.28 (14 nolu toprak) ile % 1.36 (4 nolu toprak) arasında değişmekte ve ortalama % 0.66 dır. Özbek ve ark. (1993)' nın bildirmiş oldukları değerlere göre 0-15 cm derinlikte yer alan 6, 9, 11, 13 ve 14 nolu topraklar humusça fakir, 1, 3, 5, 7, 8, 10 ve 12 nolu topraklar zayıf humuslu, 2 ve 4 nolu

Çizelge 4.2. Araştırma Yöresi Toprak Örneklerinin KDK, Na, K, Ca, Mg, Organik Madde ve Yarıyışlı Fosfor Düzeyleri

Toprak No	Toprak Derinliği cm	K. D. K. meq 100g <sup>-1</sup>	D. K. (meq 100g <sup>-1</sup> )				Organik Madde %	Yarıyış Fosfor mg kg <sup>-1</sup>
			Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>		
1	0-15	43,10	0,48	1,25	31,47	9,90	1,80	56,79
	15-30	40,22	1,03	1,07	28,46	9,66	1,66	16,68
	30-45	42,22	1,73	0,56	29,92	10,01	0,55	7,62
2	0-15	40,84	0,18	0,65	33,28	6,73	2,07	13,8
	15-30	39,63	0,22	0,51	32,05	6,85	1,86	13,02
	30-45	30,96	0,21	0,36	25,44	4,95	0,85	9,04
3	0-15	35,90	0,12	0,65	28,46	6,67	1,66	9,97
	15-30	38,23	0,15	0,51	30,44	7,13	1,46	8,01
	30-45	33,40	0,20	0,24	26,36	6,60	1,06	3,89
4	0-15	37,25	0,28	0,76	29,41	6,80	2,26	19,34
	15-30	37,14	0,39	0,53	28,37	7,85	1,86	14,8
	30-45	37,59	0,41	0,46	28,72	8,00	1,36	19,13
5	0-15	37,99	0,16	0,53	30,44	6,86	1,38	20,62
	15-30	37,64	0,23	0,44	29,42	7,55	1,11	10,82
	30-45	31,27	0,24	0,13	25,89	5,01	0,28	4,74
6	0-15	37,48	0,09	0,65	30,55	6,19	0,98	16,90
	15-30	33,43	0,13	0,46	26,49	6,35	0,45	7,29
	30-45	36,17	0,11	0,53	29,15	6,38	0,92	7,19
7	0-15	35,83	0,13	0,78	29,33	5,59	1,24	16,36
	15-30	29,95	0,16	0,76	22,48	6,55	1,05	13,16
	30-45	37,02	0,18	0,53	30,11	6,20	0,97	6,98
8	0-15	38,86	0,11	0,79	31,18	6,78	1,45	16,52
	15-30	35,89	0,13	0,74	28,56	6,46	0,83	15,08
	30-45	41,07	0,15	0,62	33,99	6,31	0,55	4,51
9	0-15	39,62	0,16	0,69	31,73	7,04	0,83	12,76
	15-30	40,60	0,22	0,55	32,56	7,27	0,83	8,63
	30-45	39,52	0,25	0,48	32,01	6,78	0,28	6,46

Çizelge 4.2. Devamı

Toprak No	Toprak Derinliği cm	K.D.K. meq 100g <sup>-1</sup>	D.K. (meq 100g <sup>-1</sup> )				Organik Madde %	Yarayışlı Fosfor mg kg <sup>-1</sup>
			Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>		
10	0-15	44,23	0,16	1,51	32,84	9,72	1,19	35,29
	15-30	46,42	0,20	1,09	36,06	9,07	1,19	10,90
	30-45	45,91	0,21	0,85	36,18	8,67	0,92	7,18
11	0-15	31,75	0,28	0,36	21,48	9,63	0,92	18,38
	15-30	30,92	0,23	0,32	20,36	10,01	1,11	17,00
	30-45	31,18	0,22	0,22	19,84	10,90	0,83	16,36
12	0-15	34,10	0,08	0,44	27,25	6,33	1,46	18,75
	15-30	35,12	0,09	0,38	27,25	7,40	1,06	10,47
	30-45	38,28	0,11	0,34	30,18	7,65	1,06	9,97
13	0-15	37,55	0,12	0,83	30,01	6,59	0,64	14,07
	15-30	38,14	0,15	0,81	30,05	7,13	0,78	9,25
	30-45	40,83	0,17	0,57	32,55	7,54	0,78	2,07
14	0-15	41,16	0,16	0,62	32,25	8,13	0,64	18,24
	15-30	38,50	0,21	0,44	29,36	8,49	0,49	6,34
	30-45	36,48	0,21	0,44	27,52	8,31	0,28	1,86
En Düşük	0-15	31,75	0,08	0,36	21,48	5,59	0,64	9,97
	15-30	29,95	0,09	0,32	20,36	6,35	0,45	6,34
	30-45	30,96	0,11	0,13	19,84	4,95	0,28	1,86
En Yüksek	0-15	44,23	0,48	1,51	33,28	9,90	2,26	56,79
	15-30	46,42	1,03	1,09	36,06	10,01	1,86	17,00
	30-45	45,91	1,73	0,85	36,18	10,90	1,36	19,13
Ortalama	0-15	38,26	0,18	0,75	29,98	7,35	1,32	20,56
	15-30	37,27	0,25	0,62	28,70	7,69	1,12	11,03
	30-45	37,28	0,31	0,45	29,13	7,38	0,66	7,14

topraklar orta humusludur. 15-30 cm derinlikte 6, 8, 9, 13 ve 14 nolu topraklar humusça fakir, diğerleri zayıf humusludur. 30-45 cm derinlikte ise 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13 ve 14 nolu topraklar humusça fakir diğerleri zayıf humusludur.

Çizelge 4.2.' de görüldüğü gibi toprakların 0-15 cm derinlikteki yarayışlı fosfor içerikleri, 9.97 mg kg<sup>-1</sup> (3 nolu toprak) ile 56.79 mg kg<sup>-1</sup> (1 nolu toprak) arasında değişmekte olup, ortalama değer 20.56 mg kg<sup>-1</sup>' dir. Toprakların 15-30 cm derinlikteki yarayışlı fosfor düzeyi, 6.34 mg kg<sup>-1</sup> (14 nolu toprak) ile 17.00 mg kg<sup>-1</sup> (11 nolu toprak) arasında değişmekte ve ortalama değer 11.03 mg kg<sup>-1</sup>' dir. 30-45 cm derinlikteki yarayışlı fosfor düzeyleri ise, 1.86 mg kg<sup>-1</sup> (14 nolu toprak) ile 19.13 mg kg<sup>-1</sup> (4 nolu toprak) arasında değişmekte ve ortalama değer 7.14 mg kg<sup>-1</sup>' dir. Toprakta 0.5 M NaHCO<sub>3</sub> ile belirlenen fosfor düzeyi 8-25 mg kg<sup>-1</sup> olması durumunda bitki gereksinimini karşılamaya yeterli düzeydedir (FAO 1990). Bu veriye göre 0-15 cm derinlikteki bütün topraklardaki fosfor düzeyi yeterlidir. 15-30 cm derinlikte 6 ve 14 nolu toprakların bitkiye yarayışlı fosfor içerikleri yetersiz, diğer topraklarda yeterli düzeydedir. 30-45 cm derinlikte ise 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13 ve 14 nolu topraklarda yetersiz, diğer topraklarda yeterli düzeydedir (Çizelge 4.2).



#### 4.1.3. Toprakların Yavaş Yararlı Potasyum İçerikleri

Çizelge 4.3.' de grldđđ gibi toprakların 0-15 cm derinlikteki yavaş yararlı potasyum düzeyleri, 3 mg 100 g<sup>-1</sup> (11 nolu toprak) ile 46 mg 100 g<sup>-1</sup> (1 nolu toprak) arasında değişmekte olup, ortalama değer 23 mg 100 g<sup>-1</sup>' dir. Toprakların 15-30 cm derinlikte belirlenen yavaş yararlı potasyum düzeyleri, 1 mg 100 g<sup>-1</sup> (11 nolu toprak) ile 33 mg 100 g<sup>-1</sup> (1 nolu toprak) arasında değişmekte ve ortalama 18 mg 100 g<sup>-1</sup>' dir. 30-45 cm derinlikte belirlenen yavaş yararlı potasyum düzeyleri ise, 1 mg 100 g<sup>-1</sup> (11 nolu toprak) ile 25 mg 100 g<sup>-1</sup> (8 nolu toprak) arasında değişmekte ve ortalama değer 13 mg 100 g<sup>-1</sup>' dir.

Toprak rneklerinin yüzey ve yüzey altı katmanlarındaki değişebilir potasyumun ilk ekstraksiyonla uzaklaştırılmasından sonra, birbirini izleyen altı ekstraksiyonun genellikle ilkinde yüksek konsantrasyonlarda yavaş yararlı potasyum lclmş ve altıncı ekstraksiyonlarda bu lcm 0-2 mg düzeyine kadar düşmüştür. Araştırma alanı toprak örneklerinin depo potasyum içeriklerinde belirgin farklılıkların olduğu gözlenmiştir. Yüzey derinlikler incelendiğinde (0-15 cm); 11 ve 12 nolu örneklerin 10 mg 100 g<sup>-1</sup>' in altında, 5, 9 ve 14 nolu örneklerin 10-20 mg 100 g<sup>-1</sup> arasında, 2, 3, 4, 6, 7 ve 13 nolu örneklerin 20-30 mg 100 g<sup>-1</sup> arasında, 8 ve 10 nolu örneklerin 30-40 mg 100 g<sup>-1</sup> arasında ve 1 nolu örneğin 40 mg 100 g<sup>-1</sup> zerinde yavaş yararlı potasyum içerdiği gözlenmiştir (izelge 4.3). Ova topraklarının içermiş olduğu depo potasyum yönünden yeterli seviyede oldukları söylenemez. Bölgede uygulanmakta olan yoğun tarım deseni dikkate alındığında, 11 ve 12 nolu toprakların kısa bir süre sonra, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13 ve 14 nolu toprakların 5-10 yıl sonra potasyumlu gübrelemeye gereksiniminin olabileceği, 1 ve 10 nolu toprakların ise potasyumu yenileme bakımından varsıl olduğu kabul edilmiştir.

0-15 cm derinliğinde 2 nolu toprağın depo potasyum içeriği değişebilir potasyum içeriğinden fazla, 3 nolu örneğin depo ve değişebilir potasyum içeriği aynı, diğer toprakların depo potasyum içerikleri değişebilir potasyum içeriklerinden az bulunmuştur (şekil 4.1). 15-30 cm derinliğinde 2 nolu toprağın depo potasyum içeriği değişebilir potasyum içeriğinden fazla olup, diğer toprakların depo potasyum içerikleri değişebilir potasyum içeriklerinden az bulunmuştur (şekil 4.2). 30-45 cm derinliğinde 8 nolu toprağın depo potasyum içeriği değişebilir potasyum içeriğinden fazla olup, 5 nolu örneğin depo ve değişebilir potasyum içeriği aynı, diğer toprakların depo potasyum içerikleri değişebilir potasyum içeriklerinden az bulunmuştur (şekil 4.3). Yukarıdaki bu veriler incelendiğinde yavaş yararlı potasyumun ova genelinde değişebilir potasyumdan daha az olduğu gözlendiğinden, ova topraklarının bitkilerin absorpsiyonu, yıkanma ve erozyon nedeniyle azalan değişebilir potasyum formunu yenileme ve besleme bakımından çoğunlukla varsıl oldukları söylenemez.

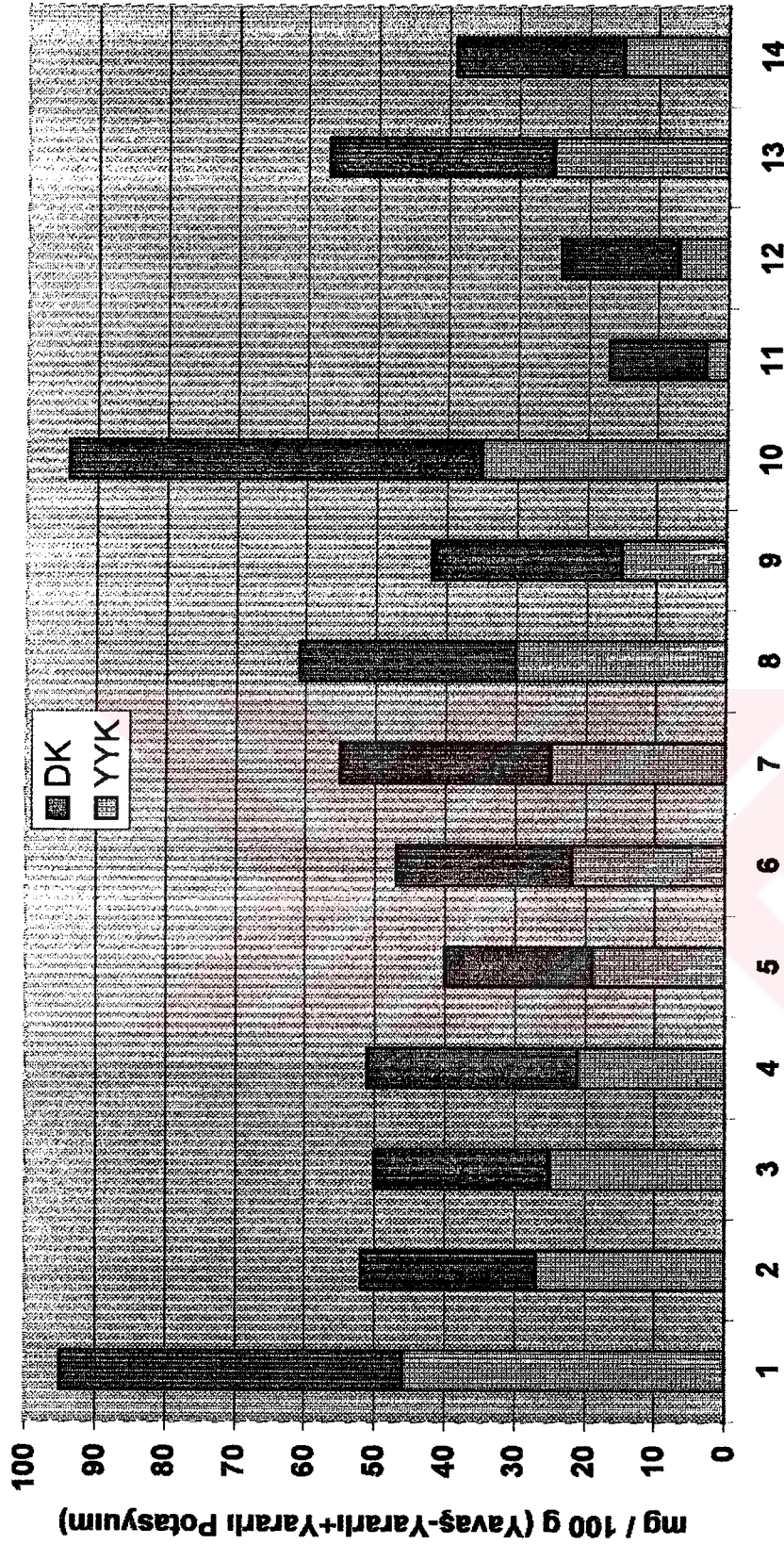
Kahramanmaraş Ovası topraklarının 0-15 cm derinliğindeki değişebilir potasyum miktarı, genellikle toplam depo potasyum miktarlarına eşit düzeylerde veya daha fazla olarak bulunmuştur. Bu bulgular daha önce Gaziantep'te yapılmış bulunan (Din ve ark., 1990) araştırma sonuçlarına benzerlik göstermektedir. Bunun aksine şanlıurfa Suruç Ovasında (Din ve ark., 1991-c), Birecik Ovasında (Din ve ark., 1991-a) ve şanlıurfa Hilvan Ovasında (Din ve ark., 1992-a) yapılan çalışmalarda çoğunlukla depo potasyum miktarları, değişebilir potasyum

Çizelge 4.3. Araştırma Alanı Toprakların Yavaş Yararlı(Depo) ve Yararlı Potasyum Analiz Verileri

Örnek No	Derinlik (cm)	Yavaş-Yararlı (Depo) Potasyum Ekstraksiyonları (mg 100 g <sup>-1</sup> )						Değişebilir-K (mg 100 g <sup>-1</sup> )	Değişebilir-K + Depo-K (mg 100g <sup>-1</sup> )	Yararlı-K (kg/da)	K Yönünden İndeks Grubu
		1.	2.	3.	4.	5.	6.				
1	0-15	23	10	5	3	3	2	46	95	123	5
	15-30	15	7	4	3	3	1	33	75	105	4
	30-45	9	4	2	2	2	1	20	42	55	3
2	0-15	12	6	4	2	2	1	27	52	63	3
	15-30	10	5	3	2	2	1	23	43	50	3
	30-45	5	2	1	0	0	0	8	22	35	2
3	0-15	11	5	3	2	2	1	25	50	63	3
	15-30	8	2	4	1	2	1	19	39	50	3
	30-45	3	1	1	0	0	0	5	14	23	1
4	0-15	9	6	3	1	1	1	21	51	75	3
	15-30	7	5	2	1	1	0	16	37	53	3
	30-45	7	4	2	1	1	1	16	34	45	2
5	0-15	10	4	2	1	1	1	19	40	53	3
	15-30	8	3	2	1	1	1	16	33	43	2
	30-45	3	1	1	0	0	0	5	10	13	1
6	0-15	10	4	3	2	2	1	22	47	63	3
	15-30	5	3	2	1	1	1	13	31	45	2
	30-45	9	4	2	1	2	1	18	39	53	3
7	0-15	12	5	3	2	1	1	25	55	75	3
	15-30	10	5	3	2	1	1	22	52	75	3
	30-45	8	3	2	1	1	1	16	37	53	3
8	0-15	14	6	4	2	3	1	30	61	78	3
	15-30	13	6	4	2	2	1	28	57	73	3
	30-45	11	5	3	2	3	1	25	49	60	3

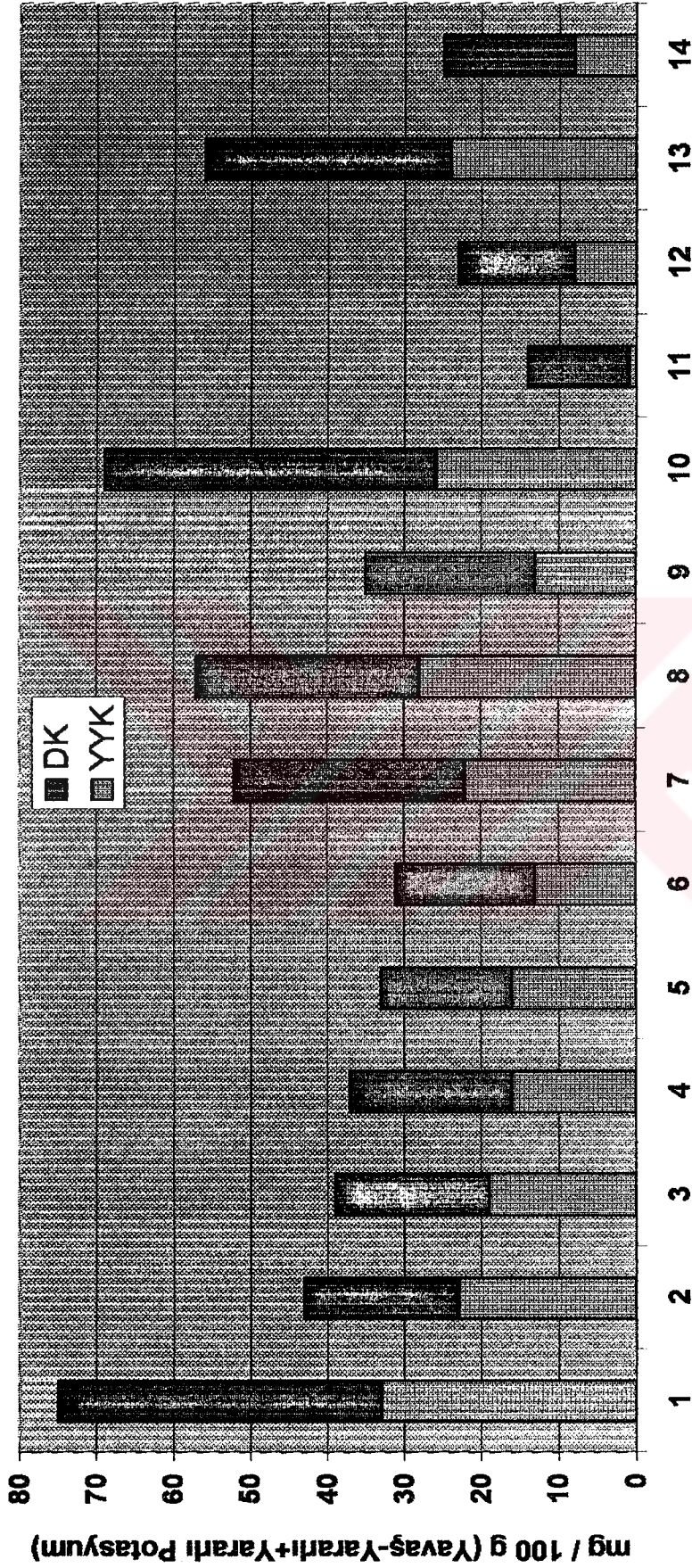
Çizelge 4.3. Devamı

Örnek No	Derinlik (cm)	Yavaş-Yararlı (Depo) Potasyum Ekstraksiyonları (mg 100 g <sup>-1</sup> )						Değişebilir-K (mg 100 g <sup>-1</sup> )	Değişebilir-K + Depo-K (mg 100 g <sup>-1</sup> )	Yararlı-K (kg/da)	K Yönünden İndeks Grubu
		1.	2.	3.	4.	5.	6.				
9	0-15	7	3	2	1	1	1	15	27	68	3
	15-30	5	3	2	1	1	1	13	22	55	3
	30-45	5	2	1	1	1	0	10	19	48	2
10	0-15	15	8	5	3	2	2	35	59	148	5
	15-30	11	6	4	2	2	1	26	43	108	4
	30-45	9	5	3	2	1	1	21	33	83	4
11	0-15	2	1	0	0	0	0	3	14	35	2
	15-30	1	0	0	0	0	0	1	13	33	2
	30-45	1	0	0	0	0	0	1	9	23	1
12	0-15	3	2	1	1	0	0	7	17	43	2
	15-30	3	2	1	1	1	0	8	15	38	2
	30-45	3	1	1	1	0	0	6	13	33	2
13	0-15	13	5	3	2	1	1	25	32	80	3
	15-30	12	5	3	2	1	1	24	32	80	3
	30-45	9	4	2	1	1	1	18	22	55	3
14	0-15	7	3	2	1	1	1	15	24	60	3
	15-30	4	2	1	1	0	0	8	17	43	2
	30-45	4	2	1	1	0	0	8	17	43	2
En Düşük	0-15	2	1	0	0	0	0	3	14	35	2
	15-30	1	0	0	0	0	0	1	13	33	2
	30-45	1	0	0	0	0	0	1	5	13	1
En Yüksek	0-15	23	10	5	3	3	2	46	59	148	5
	15-30	15	7	4	3	3	1	33	43	108	4
	30-45	11	5	3	2	3	1	25	33	83	4
Ortalama	0-15	11	5	3	2	1	1	23	29	73	3
	15-30	8	4	3	1	1	1	18	24	61	3
	30-45	6	3	2	1	1	1	13	18	44	2



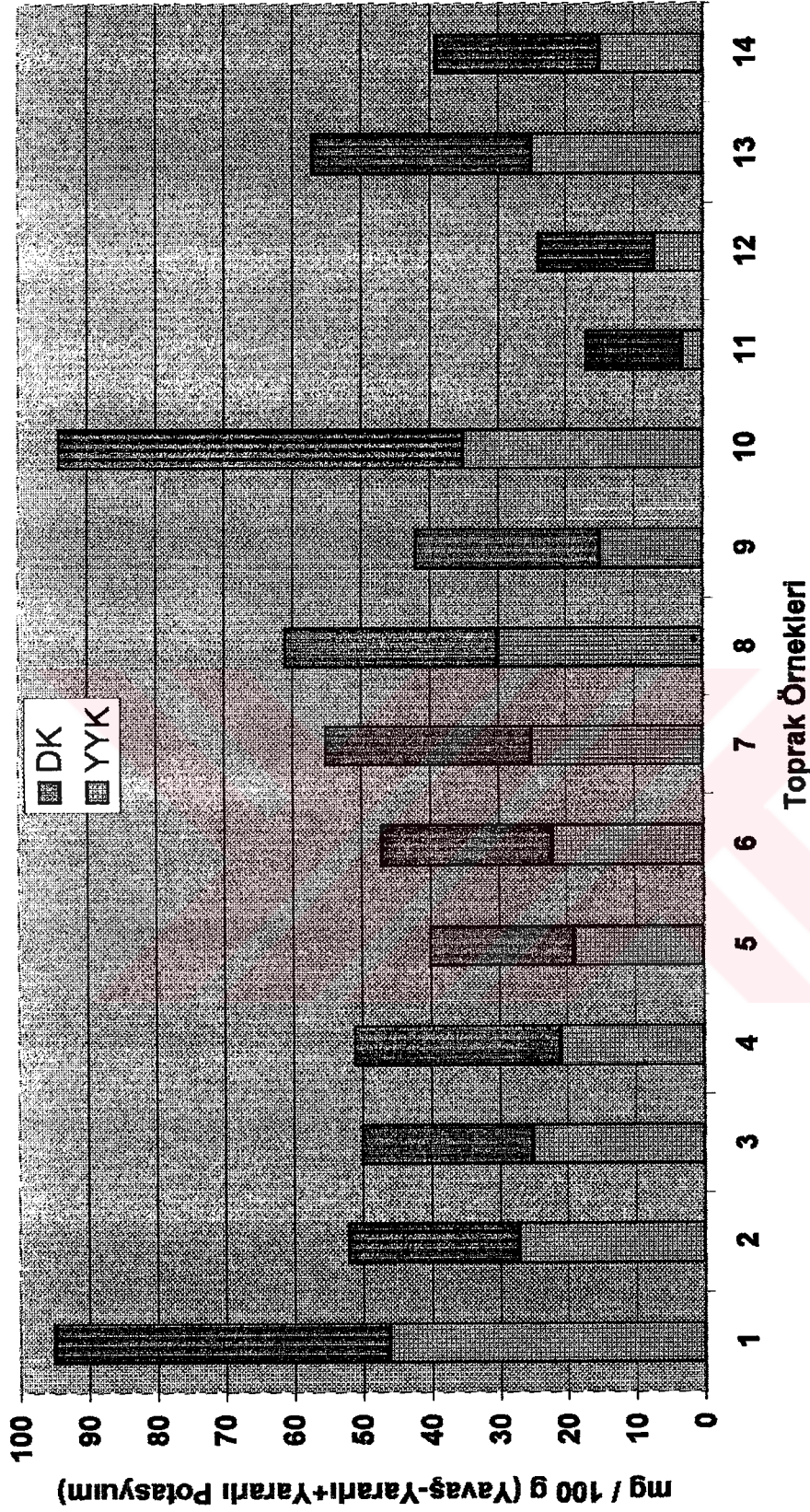
Toprak Örnekleri

Şekil 4.1. Araştırma Alanındaki Toprakların 0-15 cm Derinlikteki Yavaş Yararlı (YYK) ve Değişebilir Potasyum (DK) Miktarlarının Şematik Karşılaştırılması



Toprak Örnekleri

Şekil 4.2. Araştırma Alanındaki Toprakların 15-30 cm Derinlikteki Yavaş Yararlı (YYK) ve Değişebilir Potasyum (DK) Miktarlarının Şematik Karşılaştırılması



Şekil 4.3. Araştırma Alanındaki Toprakların 30-45 cm Derinlikteki Yavaş Yavaş (YYK) ve Değişebilir Potasyum (DK) Miktarlarının Şematik Karşılaştırılması

miktarlarından çok daha fazla bulunmuştur. Kahramanmaraş Ovası topraklarında 1 ve 10 nolu toprakların dışındaki toprakların değişebilir potasyum miktarına göre belirlenen indeks grubunun 3 ve 3' ün altında olması, depo potasyum miktarlarının değişebilir potasyum miktarlarına eşit veya değişebilir potasyum miktarlarından az bulunması, ova topraklarının kil tabakaları arasına yerleşmiş depo potasyum miktarlarının, değişebilir potasyum formunu yenileme ve besleme bakımından yoksul olduğu sonucuna varılabilir.

Toprak örneklerinin içermiş olduğu yavaş yararlı potasyum farklılığının, Tisdale ve ark.' nın (1984) bildirdiği gibi, kil fraksiyonunu oluşturan kil minerallerindeki farklılıklar ile tekstürdeki farklılıklardan ve illit ile vermikülit gibi 2:1 tabakalı minerallerin tabakaları arasındaki yavaş yararlı potasyum formunun elektrostatik olarak tutulmasından ileri geldiği şeklinde yorumlanmıştır. Güzel ve ark.' nın (1991) Urfa (Ceylanpınar), Gaziantep ve Adıyaman Ovalarında yaptıkları araştırmalarda, kil fraksiyonunda illit ve vermikülit içeren topraklarda ölçülen toplam yavaş yararlı potasyum miktarının, bu minerali içermeyen topraklara göre çok daha fazla miktarlarda bulunduğu rapor edilmiştir. Çukurova Bölgesi, Harran Ovası (Güzel ve Wilson, 1978 ve Güzel ve Sayın, 1988) ve Suruç ovasında (Dinç ve ark., 1991-c) potasyumla ilgili yapılan çalışmalarda da benzer bulgular elde edilmiştir. Bu veriler doğrultusunda; 1, 2, 3, 7, 8, 10 ve 13 nolu toprakların depo potasyum içeriklerinin, diğer toprak örneklerine göre daha fazla bulunması, mineralojik bileşimdeki illit ve vermikülit gibi 2:1 tipi killerin diğer topraklara göre daha fazla oranda bulunmasından ve bünyelerindeki farklılıktan ileri gelmesi olasıdır. Toprakların bünye sınıfları incelendiğinde, 1, 2, 7, 8, 10 ve 13 nolu örneklerin yüzey derinliklerinin (0-15 cm) kil bünyeli olduğu (Çizelge 4.1) gözlenmiştir. Bu toprakların kil içeriklerinin fazlalığının yanı sıra potasyumu yüksek oranda fikse eden illit ve vermikülit gibi 2:1 tipi killeri diğer topraklara göre yüksek oranda bulundurması olasıdır. Kil bünyeli olan 9 ve 14 nolu örneklerin daha az oranda yavaş yararlı potasyum içermesi ise bu topraklarda yukarıda belirtilen illit ve vermikülit gibi 2:1 tipi killerin az oranda bulunması olasılığına bağlanmıştır. 3, 4, 5, 6, 11 ve 12 nolu örneklerdeki yavaş yararlı potasyum miktarının yukarıdaki örneklere göre daha düşük olması ise, toprakların bünyesinin daha kaba fraksiyonlarda yer almasından kaynaklandığı şeklinde açıklanabilir.

Genellikle toprakların çoğunda, toprak yüzeyinden derine ve birinci ekstraksiyondan altıncı ekstraksiyona gittikçe depo potasyum miktarlarında belirgin bir azalma görülmektedir. Depo potasyum miktarlarının derinlik artışına paralel olarak azalmasının nedeni, yüzey horizonlarında atmosfer koşullarının daha etkili olmasının sonucu olarak, inorganik ayrışmanın daha fazla olması, organik maddenin ve bitkisel artıkların yüzey derinliğinde daha fazla birikmesi ve ayrışma ile kurak geçen yaz ayları boyunca profil derinliklerinde bulunan suyun kılcal kanallarda yükselerek bileşiminde taşıdığı potasyumu evapotranspirasyondan sonra yüzey katmanında bırakmasından kaynaklanması olasıdır.

Toprakların değişebilir potasyum miktarları incelendiğinde 1 ve 10 nolu örnekler dışında, bütün topraklarda 100 kg/da' ın altında gözlenmiştir. Araştırma

alanındaki bütün örneklerin değişebilir potasyum içeriğinde derinliğe bağlı olarak bir azalma görülmüştür (Çizelge 4.3). Genelde depo potasyumu fazla olan örneklerin, değişebilir potasyum içerikleri de yüksek bulunmuştur. Yapılan istatistik analizi sonucunda da, 0-15, 15-30 ve 30-45 cm derinlikteki toprakların yavaş yararlı potasyum içerikleri ile değişebilir potasyum içerikleri arasında % 0.1 düzeyinde pozitif bir ilişkinin varlığı gözlenmiştir (Çizelge 4.4). Bu veriler, Güzel ve Sayın (1988), Güzel ve Kaya (1988), Güzel ve ark. (1991) ve Dinç ve ark., (1991-c) tarafından potasyum ile ilgili yapılan çalışmalarda, depo potasyum ve değişebilir potasyum miktarları arasında bulunan pozitif ilişkiler ile uyumlu bulunmuştur.

#### 4.2. Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Toprakların 0-15 cm derinlikte belirlenmiş olan fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki ilişkiler Çizelge 4.4.' de verilmiştir. Çizelge 4.4.' de görüldüğü gibi 0-15 cm derinlikteki topraklarının katyon değişim kapasiteleri ile değişebilir potasyum ( $r=0.776^{**}$ ), değişebilir kalsiyum ( $r=0.874^{***}$ ), yarayışlı fosfor ( $r=0.554^*$ ), total tuz ( $r=0.815^{***}$ ), kil ( $r=0.629^*$ ) ve yavaş yararlı potasyum ( $r=0.733^{**}$ ) arasında pozitif, kum yüzdesi ( $r=-0.561^*$ ) arasında önemli düzeyde negatif ilişki belirlenmiştir. Bu bulgular toprakların genel özellikleri ile uyumludur. Değişebilir sodyum içerikleri ile değişebilir magnezyum ( $r=0.680^*$ ), yarayışlı fosfor ( $r=0.762^{**}$ ) ve silt ( $r=0.644^*$ ) arasında önemli düzeyde pozitif ilişki bulunmuştur. Değişebilir potasyum ile değişebilir kalsiyum ( $r=0.548^*$ ), yarayışlı fosfor ( $r=0.700^{**}$ ), total tuz ( $r=0.750^{**}$ ), kil ( $r=0.607^*$ ) ve yavaş yararlı potasyum ( $r=0.835^{***}$ ) arasında pozitif, kum yüzdesi ( $r=-0.564^*$ ) arasında önemli düzeyde negatif ilişki bulunmuştur. Değişebilir kalsiyum ile total tuz ( $r=0.602^*$ ), kil ( $r=0.538^*$ ) ve yavaş yararlı potasyum ( $r=0.632^*$ ) arasında önemli düzeyde pozitif ilişki bulunmuştur. Değişebilir magnezyum ile organik madde ( $r=0.712^{**}$ ), organik madde içerikleri ile total tuz ( $r=0.699^{**}$ ) ve silt ( $r=0.558^*$ ) arasında önemli düzeyde pozitif ilişki bulunmuştur. Yarayışlı fosfor ile yavaş yararlı potasyum ( $r=0.632^*$ ) arasında pozitif, pH ile kireç içerikleri ( $r=0.545^*$ ) arasında önemli düzeyde negatif ilişki bulunmuştur. Total tuz ile kum ( $r=-0.683^{**}$ ) arasında negatif, kil ( $r=0.813^{***}$ ) arasında ise önemli düzeyde pozitif ilişki bulunmuştur. Kum içeriği ile kil yüzdesi ( $r=-0.818^{***}$ ) arasında negatif, kil içerikleri ile yavaş yararlı potasyum ( $r=0.638^*$ ) arasında önemli düzeyde pozitif ilişki bulunmuştur. Diğer toprak bileşenleri arasında önemli düzeyde bir istatistiği ilişki gözlenmemiştir (Çizelge 4.4).

Toprakların 15-30 cm derinlikteki katyon değişim kapasitesi ile değişebilir kalsiyum ( $r=0.942^{***}$ ) ve silt ( $r=0.543^*$ ) arasında önemli düzeyde pozitif ilişki bulunmuştur. Sodyum içerikleri ile değişebilir magnezyum ( $r=0.562^*$ ) arasında pozitif, değişebilir potasyum içerikleri ile total tuz ( $r=0.692^{**}$ ), yavaş yararlı potasyum ( $r=0.850^{***}$ ) arasında pozitif ve kum içeriği ( $r=-0.611^*$ ) arasında önemli düzeyde negatif ilişki bulunmuştur. Organik madde içerikleri ile yarayışlı fosfor ( $r=0.571^*$ ) ve kireç içerikleri ( $r=0.582^*$ ) arasında pozitif, pH değerleri ile silt içeriği ( $r=-0.646^*$ ) arasında önemli düzeyde negatif ilişki bulunmuştur. Total tuz içerikleri ile kum içeriği ( $r=-0.748^{**}$ ) arasında negatif, silt içeriği ( $r=0.608^*$ ) arasında önemli düzeyde pozitif ilişki bulunmuştur. Kireç içerikleri ile yavaş yararlı potasyum içeriği ( $r=0.619^*$ ) arasında pozitif, kum içerikleri ile kil içeriği ( $r=-0.680^*$ ) arasında



Çizelge 4.4. Araştırma Yöresi Toprakların 0-15 cm Derinlikte Belirlenen Özellikleri Arasındaki Lineer Korelasyon Katsayıları (r)

	K. D. K.	Na	K	Ca	Mg	Org. Mad.
						%
Na, me 100 g <sup>-1</sup>	0.269	0.343				
K, me 100 g <sup>-1</sup>	0.776**	-0.086	0.548*			
Ca, me 100 g <sup>-1</sup>	0.874***	0.680*	0.476	-0.109		
Mg, me 100 g <sup>-1</sup>	0.383	0.369	0.122	0.124	-0.085	
Org. Mad. %	0.095	0.762**	0.700**	0.197	0.712**	0.219
P, mg kg <sup>-1</sup>	0.554*	0.029	-0.085	-0.099	0.063	-0.167
pH	-0.067	0.163	0.750**	0.602*	0.522	-0.304
Toplam tuz %	0.815***	0.254	0.081	0.254	-0.352	0.699**
CaCO <sub>3</sub> %	0.091	-0.496	-0.564*	-0.356	-0.444	-0.098
Kum %	-0.561*	0.644*	0.062	-0.194	0.404	0.558*
Silt %	0.024	0.143	0.607*	0.538*	0.243	-0.257
Kil %	0.629*	0.382	0.835***	0.632*	0.227	0.362
Yavaş Yar. K mg 100 g <sup>-1</sup>	0.733**					

\*\*\* % 0.1 düzeyinde önemli

\*\* % 1 düzeyinde önemli

\* % 5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.4. Devamı

	P	pH	Toplam Tuz	CaCO <sub>3</sub>	Kum	Silt	Kil
	mg kg <sup>-1</sup>				%		
pH	-0.046	-0.007	-0.221	-0.305	-0.499	-0.089	0.638*
Toplam tuz %	0.423	-0.545*	-0.683**	0.282	-0.818***	0.173	
CaCO <sub>3</sub> %	0.076	0.333	-0.042	0.163	-0.655		
Kum %	-0.436	-0.095	0.813***	0.515			
Silt %	0.330	-0.319	0.529				
Kil %	0.282	-0.451					
Yavaş Yar K mg 100 g <sup>-1</sup>	0.632*						

\*\*\* % 0.1 düzeyinde önemli

\*\* % 1 düzeyinde önemli

\* % 5 düzeyinde önemli

önemli düzeyde negatif ilişki bulunmuştur. Diğer toprak bileşenleri arasında önemli düzeyde bir istatistiği ilişki gözlenmemiştir (Çizelge 4.5).

Toprakların 30-45 cm derinlikteki katyon değişim kapasitesi ile değişebilir potasyum ( $r= 0.888^{***}$ ), değişebilir kalsiyum ( $r= 0.897^{***}$ ), total tuz ( $r= 0.720^{**}$ ), kil ( $r= 0.754^{**}$ ) ve yavaş yararlı potasyum ( $r= 0.782^{***}$ ) arasında pozitif, kum içeriği ( $r=-0.662^*$ ) arasında önemli düzeyde negatif ilişki bulunmuştur. Bu bulgular toprakların genel özellikleri ile uyumludur. Değişebilir potasyum ile değişebilir kalsiyum ( $r= 0.841^{***}$ ), total tuz ( $r= 0.821^{***}$ ), kil ( $r= 0.865^{***}$ ) ve yavaş yararlı potasyum ( $r= 0.871^{***}$ ) arasında pozitif, kum içeriği ( $r= -0.769^{**}$ ) arasında önemli düzeyde negatif ilişki bulunmuştur. Değişebilir potasyumla total tuz arasında % 0.1 düzeyinde önemli bir ilişkinin bulunması, potasyum elementinin tuz bileşiklerini oluşturan önemli bir iyon olmasının doğal bir sonucudur. Kil fraksiyonunun artışına paralel olarak değişebilir potasyum miktarında artış eğiliminin görülmesi doğal bir sonuçtur. Değişebilir kalsiyum ile total tuz ( $r= 0.563^*$ ), kil ( $r= 0.599^*$ ) ve yavaş yararlı potasyum ( $r= 0.792^{***}$ ) arasında önemli düzeyde pozitif ilişki bulunmuştur. Değişebilir magnezyum ile kum ( $r=-0.537^*$ ) arasında negatif, organik madde içerikleri ile yarayıslı fosfor ( $r= 0.576^*$ ) arasında önemli düzeyde pozitif ilişki bulunmuştur. Yarayıslı fosfor içerikleri ile kil içeriği ( $r= 0.798^{***}$ ) arasında önemli düzeyde pozitif ilişki bulunmuştur. Total tuz ile kum ( $r= -0.857^{***}$ ) arasında negatif, kil ( $r= 0.918^{***}$ ) ve yavaş yararlı potasyum ( $r= 0.585^*$ ) arasında önemli düzeyde pozitif ilişki bulunmuştur. Kum içerikleri ile kil içeriği ( $r=-0.910^{***}$ ) ve yavaş yararlı potasyum ( $r=-0.654^*$ ) arasında önemli düzeyde negatif ilişki bulunmuştur. Kil içerikleri ile yavaş yararlı potasyum ( $r= 0.685^{**}$ ) arasında önemli düzeyde pozitif ilişki bulunmuştur. Diğer toprak bileşenleri arasında önemli düzeyde bir istatistiği ilişki gözlenmemiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.5. Araştırma Yöresi Toprakların 15-30 cm Derinlikte Belirlenen Özellikleri Arasındaki Lineer Korelasyon Katsayıları (r)

	K. D. K.	Na	K	Ca	Mg	Org. Mad.
	meq 100 g <sup>-1</sup>					
	%					
Na, me 100 g <sup>-1</sup>	0.248					
K, me 100 g <sup>-1</sup>	0.511	0.485				
Ca, me 100 g <sup>-1</sup>	0.942***	0.006	0.392			
Mg, me 100 g <sup>-1</sup>	0.250	0.562*	0.204	-0.080		
Org. Mad. %	0.238	0.482	0.170	0.145	0.232	0.571*
P, mg kg <sup>-1</sup>	-0.223	0.503	0.248	-0.402	0.402	-0.098
pH	-0.175	0.205	-0.052	-0.153	-0.139	0.049
Toplam tuz %	0.526	0.205	0.692**	0.397	0.357	0.582*
CaCO <sub>3</sub> %	-0.052	0.313	0.228	0.021	-0.364	-0.021
Kum %	-0.442	-0.480	-0.611*	-0.322	-0.273	0.332
Silt %	0.543*	0.214	0.505	0.385	0.495	-0.254
Kil %	0.023	0.337	0.236	0.025	-0.118	0.346
Yavaş Yar. K mg 100 g <sup>-1</sup>	0.440	0.436	0.850***	0.434	-0.149	

\*\*\* % 0.1 düzeyinde önemli

\*\* % 1 düzeyinde önemli

\* % 5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.5. Devamı

	P mg kg <sup>-1</sup>	pH	Toplam Tuz	CaCO <sub>3</sub>	Kum %	Silt	Kil
pH	-0.177						
Toplam tuz %	0.121	-0.262	-0.178				
CaCO <sub>3</sub> %	0.350	-0.178	-0.748*	-0.082			
Kum %	-0.189	0.233	0.608*	0.068	-0.474		
Silt %	0.344	-0.646*	0.297	0.031	-0.680***	-0.324	
Kil %	-0.083	0.288	0.421	0.619*	-0.502	0.371	0.230
Yavaş Yar K mg 100 g <sup>-1</sup>	0.262						

\*\*\* % 0.1 düzeyinde önemli

\*\* % 1 düzeyinde önemli

\* % 5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.6. Araştırma Yöresi Toprakların 30-45 cm Derinlikte Belirlenen Özellikleri Arasındaki Lineer Korelasyon Katsayıları (r)

	K. D. K.	Na	K	Ca	Mg	Org. Mad.
						%
Na, me 100 g <sup>-1</sup>	0.294	0.143	0.841***	-0.129	0.095	0.576*
K, me 100 g <sup>-1</sup>	0.888***	0.023	0.180	-0.033	0.394	-0.335
Ca, me 100 g <sup>-1</sup>	0.897***	0.458	0.084	-0.387	0.395	-0.036
Mg, me 100 g <sup>-1</sup>	0.315	-0.157	-0.169	-0.213	-0.128	0.342
Org. Mad. %	-0.005	0.094	-0.382	0.563*	-0.537*	-0.031
P, ppm	-0.199	0.384	0.821***	-0.030	0.466	0.477
pH	-0.223	0.249	-0.081	-0.432	0.397	-0.195
Toplam tuz %	0.720**	0.335	-0.769**	0.204	0.002	0.080
CaCO <sub>3</sub> %	-0.144	-0.347	0.057	0.599		
Kum %	-0.662*	0.351	0.865***	0.792***		
Silt %	0.027	0.233	0.871***			
Kil %	0.754**	0.267				
Yavaş Yar. K mg 100 g <sup>-1</sup>	0.782***					

\*\*\* % 0.1 düzeyinde önemli

\*\* % 1 düzeyinde önemli

\* % 5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.6. Devamı

	P mg kg <sup>-1</sup>	pH	Toplam Tuz	CaCO <sub>3</sub>	Kum %	Silt	Kil
pH	-0.105						
Toplam tuz %	0.013	-0.390	-0.282				
CaCO <sub>3</sub> %	0.097	0.010	-0.857***	0.114			
Kum %	-0.223	0.348	0.157	0.382	-0.516		
Silt %	0.798***	-0.197	0.918***	-0.317	-0.910***	0.115	
Kil %	-0.127	-0.308	0.585*	0.290	-0.654*	0.153	
Yavaş Yar K mg 100 g <sup>-1</sup>	-0.173	-0.290					0.685**

\*\*\* % 0.1 düzeyinde önemli

\*\* % 1 düzeyinde önemli

\* % 5 düzeyinde önemli

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bitkilerin fizyolojik gelişiminde ve diğer bitki besin elementlerinin bitkiler tarafından alınmasında önemli rol oynayan potasyumun, topraktaki faydalı formdaki yeterlilik düzeyini sürdürebilmesi topraktaki yavaş yararlı potasyum rezervine bağlıdır. Araştırma alanı olan Kahramanmaraş Ovasındaki topraklar değişebilir potasyum yönünden en varsıldan en yoksula doğru şöyle sıralanmaktadır; 10, 1, 13, 8, 4, 7, 9, 2, 3, 6, 14, 5, 12 ve 11 nolu topraklar, depo potasyum yönünden ise: 1, 10, 8, 2, 13, 7, 3, 6, 4, 5, 9, 14, 12 ve 11 nolu topraklar şeklindedir.

FAO (1990), verilerine göre toprakta 0.35-0.94 meq 100 g<sup>-1</sup> değişebilir potasyum miktarı yeterli düzey olarak kabul edilmektedir. Bu değerlendirmeye göre 0-15 cm derinlikte bütün toprakların değişebilir potasyum içerikleri yeterli, 15-30 cm derinlikte 11 nolu toprağın değişebilir potasyum içeriği yetersiz diğerleri yeterli, 30-45 cm derinlikte 3, 5, 11 ve 12 nolu toprakların değişebilir potasyum içerikleri yetersiz diğerleri yeterli düzeydedir. FAO (1990) verilerine göre yeterli düzeyde bulunan yararlı potasyum miktarı tüm bitki çeşitleri için ortalama bir değer olarak ifade edilmekte ve geniş sınırlar arasında yer almaktadır.

Bitki desenine göre daha dar sınırlar içerisinde gruplandırma yapan Cooke (1982)'ın indekisleme yöntemi pratikte daha kullanışlı bulunmaktadır. Yüzey derinliklerindeki (0-15 cm) yararlı (değişebilir) potasyum içerikleri Cooke (1982)'ın indeks belirleme ilkelerine göre gruplandırıldığında, toprakların ikisi (11 ve 12) indeks 2, onu (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14) indeks 3 ve ikisi (1 ve 10) indeks 5 olarak gruplandırılmıştır. Ortalama indeks grubu 3 olarak bulunmuştur. Yüzey derinliğindeki yararlı potasyum içeriklerine göre Cooke (1982) tarafından yapılan indekislemede, tüm toprakların tarla ve çayır-mera bitkileri için yeterli miktarda potasyum içerdikleri sonucuna varılmıştır. Aynı gruplandırmada, 1-4 indeks grubunda yer alan toprakların yararlı potasyum içeriklerinin sera bitkileri için yeterli olmadığı ifade edilmiştir. Buna göre araştırma alanındaki topraklar sera bitkileri ve sebze yetiştiriciliği açısından değerlendirildiğinde; 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13 ve 14 nolu toprak örneklerinin potasyumlu gübrelemeye gereksinimlerinin olduğu, 1 ve 10 nolu toprakların yararlı potasyum içeriklerinin sera bitkileri için yeterli olduğu hatta patates ve sebzeler için dahi potasyumlu gübre kullanımının azaltılabileceği veya minimuma indirilebileceği sonucuna varılmıştır.

Toprakların yavaş yararlı potasyum içeriklerinin yararlı potasyum içeriğinden genelde düşük düzeyde gözlenmesi ve derinlik arttıkça yavaş yararlı potasyum miktarının azalması Kahramanmaraş Ovası topraklarının yavaş yararlı potasyum içeriği açısından yetersiz olduğu sonucunu çıkarmıştır. Bu yetersizlik, toprakların yararlı potasyum içerikleri açısından gelecekte potasyum eksikliğinin görüleceğinin bir işareti olarak değerlendirilebilir. Toprakların içerdiği yavaş yararlı potasyumun, günümüz yoğun tarım koşullarında, ne kadar süre ile yararlı potasyumu destekleyeceği bilinmemektedir. Bu doğrultuda belirli aralıklarla, özellikle sulu tarımın yapıldığı ve yüksek oranda potasyum kaldıran bitkilerin ekiminin yapıldığı alanlarda, toprakların potasyum içeriklerinin sürekli izlenmesinin verimli bir tarımsal üretim açısından gerekli olduğu düşünülebilir.

Araştırma alanının potasyum içeriği bölgeye yakın alanlarda yapılan araştırmalar ile karşılaştırıldığında, Şanlıurfa-Suruç Ovası (Dinç ve ark., 1991),



Şanlıurfa Birecik Ovası (Dinç ve ark. ,1991-a), Şanlıurfa-Hilvan Ovası I. kısım sulama projesi (Dinç ve ark., 1992-a), Şanlıurfa-Bozova (Dinç ve ark., 1992-b), Şanlıurfa-Hilvan Ovası II kısım sulama projesi (Dinç ve ark., 1993), Gaziantep Yavuzeli Ovası (Dinç ve ark., 1995-a), Gaziantep Araban Ovasının (Dinç ve ark., 1995-b) değişebilir potasyumu yenileme ve besleme bakımından varsıl olan topraklarına benzerlik göstermezken, Gaziantep Kayacık Ovası (Dinç ve ark., (1990), Adıyaman ve Gaziantep (Güzel ve ark. 1991), de yapılan araştırmalardaki iki potasyum formunun aynı düzeyde olduğu yada kimi serilerde yavaş yararlı potasyum formunun yararlı potasyum formundan daha az olduğu ve bu nedenle tükenen değişebilir potasyum formunu sağlanma bakımından yoksul olduğu bildirilen araştırma sonuçlarına benzerlik göstermiştir.

Yapılan bu araştırma sonucunda, araştırma alanı topraklarının potasyum içeriği açısından zengin bir potansiyele sahip olmadığı, hatta bazı alanlarda bazı ürünler için hemen potasyumlu gübrelemeye gereksiniminin olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca Kahramanmaraş Ovası topraklarının potasyum elementi açısından zengin olduğu genel görüşünün de araştırma sonuçlarıca fazla desteklenmediği sonucuna varılmıştır.

Bölge çiftçilerinin, toprakların diğer bitki besin elementleri yanında potasyum içeriklerini de izlemeleri ve bu konuda çiftçilerin aydınlatılması gerekliliği bu araştırmanın önerisi olarak kabul edilmiştir.

**KAYNAKLAR**

- AKALAN, İ., 1968. Toprak (Oluşu, Yapısı ve Özellikleri) A. Ü. Z. F. Yayınları. 241 Ders Kitabı: 80 A. Ü. Basımevi, Ankara.
- BLACK, C. A., 1965. Methods of Analysis Agron. No:9, Part 2. Ame. Soc. Agr. Madison Wisconsin. USA.
- BOUYOUCUS, G. J., 1951. A Recalibration of the Hydrometer for Making Mechanical Analysis of Soils. Agron. Jour., 43:434-438
- COOKE, G. M., 1982. Fertilizing for Maximum Yield, Granada, London. P. 425.
- ÇAĞLAR, K. Ö., 1949. Toprak Bilgisi Ders Kitabı. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. No:10 Ankara.
- DİNÇ, U., ÖZTÜRK, N., ŞENOL, S., KAPUR, S., DERİCİ, M. R., YEĞİNGİL, İ., AKSOY, E., GÜZEL, N., AYDIN, M., GÖK, M., YEŞİL SOY, M. Ş., AĞCA, N., TULİ, A., ÇULLU, M. A., ÇOLAK, A. K., ŞENOL, M., PEŞTEMALCI, V., KAYA, Z., KARAMAN, C., BİLGEHAN, G., ÖZBEK, H., ve KANDIRMAZ, M., 1990. Gaziantep Kayacık Ovası Sulama Proje Sahası Topraklarının Detaylı Temel Toprak Etütleri. Ankara.
- DİNÇ, U., ŞENOL, S., YEĞİNGİL, İ., YEŞİL SOY, M. Ş., GÜZEL, N., DERİCİ, M. R., GÖK, M., KAYA, Z., AYDIN, M., ÇOLAK, A. K., ÖZBEK, H., ÖZTÜRK, N., ÇULLU, M. A., AKSOY, E., GÜLÜT, K.Y., KARAMAN, C., TULİ, A., BİLGEHAN, G., PEŞTEMALCI, V., KANDIRMAZ, H.M., ŞENOL, M., ve DİNÇ, A. O., 1991-a. Şanlıurfa Ovaları Birecik Pompaj Sulama Proje Sahası Detaylı Toprak Etüdleri. Ankara.
- DİNÇ, U., ŞENOL, S., YEĞİNGİL, İ., YEŞİL SOY, M.Ş., GÜZEL, N., DERİCİ, M. R., GÖK, M., KAYA, Z., AYDIN, M., ÇOLAK, A.K., ÖZBEK, H., ÖZTÜRK, N., ÇULLU, M. A., AKSOY, E., GÜLÜT, K. Y., KARAMAN, C., TULİ, A., BİLGEHAN, G., PEŞTEMALCI, V., KANDIRMAZ, H. M., ŞENOL, M., ve DİNÇ, A.O., 1991-b. Gaziantep Ovaları Hancağız Sulama Proje Sahası Detaylı Toprak Etüdleri, Ankara.
- DİNÇ, U., ŞENOL, S., YEĞİNGİL, İ., YEŞİL SOY, M. Ş., GÜZEL, N., DERİCİ, M. R., GÖK, M., KAYA, Z., AYDIN, M., ÇOLAK, A. K., ÖZBEK, H., ÖZTÜRK, N., ÇULLU, M. A., AKSOY, E., GÜLÜT, K.Y., KARMAN, C., TULİ, A., BİLGEHAN, G., PEŞTEMALCI, V., KANDIRMAZ, H. M., ŞENOL, M., ve DİNÇ, A.O., 1991-c. Şanlıurfa Suruç Ovası Sulama Proje Sahası Topraklarının Detaylı Temel Toprak Etütleri. Ankara.

- DİNÇ, U., ŞENOL, S., YEŞİL SOY, M. Ş., KAPUR, S., YEĞİNGİL, İ., GÜZEL, N., DERİCİ, M. R., GÖK, M., AYDIN, M., BERKMAN, A., KAYA, Z., PEŞTEMALCI, V., ÇOLAK, A. K., ÖZBEK, H., ÇAKMAK, İ., ERKAN, O., ÇULLU, M. A., KARAMAN, C., AKSOY, E., ERENOĞLU, B., KANDIRMAZ, H. M., BİLGEHAN, G., TORUN, B., GÜNAL, H., ŞENOL, M., HATIRLI, S. A., ve ŞENGÜL, H., 1992-a. Şanlıurfa Ovaları Hilvan (1 Ks) Sulama Proje Sahası Detaylı Toprak Etütleri. Ankara.
- DİNÇ, U., ŞENOL, S., YEŞİL SOY, M. Ş., KAPUR, S., YEĞİNGİL, İ., GÜZEL, N., DERİCİ, M. R., GÖK, M., AYDIN, M., BERKMAN, A., KAYA, Z., PEŞTEMALCI, V., ÇOLAK, A. K., ÖZBEK, H., ÇAKMAK, İ., ERKAN, O., ÇULLU, M. A., KARAMAN, C., AKSOY, E., ERENOĞLU, B., KANDIRMAZ, H. M., BİLGEHAN, G., TORUN, B., GÜNAL, H., ŞENOL, M., HATIRLI, S. A., ve ŞENGÜL, H., 1992-b. Şanlıurfa Ovaları Bozova Sulama Proje Sahası Detaylı Temel Toprak Etütleri. Ankara.
- DİNÇ, U., ŞENOL, S., YEŞİL SOY, M. Ş., KAPUR, S., GÜZEL, N., YEĞİNGİL, İ., DERİCİ, M. R., GÖK, M., AYDIN, M., BERKMAN, A., KAYA, Z., PEŞTEMALCI, V., GÜLÜT, K. Y., ÇOLAK, A. K., ÖZBEK, H., ÇAKMAK, İ., ERKAN, O., ÇULLU, M. A., ÇELİK, İ., ERENOĞLU, E. B., AKSOY, E., ONAÇ, I., ÖZTÜRK, N., GÜNAL, H., TULİ, A., KANDIRMAZ, M., ŞENOL, M., KARAMAN, C., AKÇA, E., ve TORUN, B., 1993. Şanlıurfa Ovaları Hilvan (11 Ks) Sulama Proje Sahası Topraklarının Detaylı Toprak Etütleri. Ankara.
- DİNÇ, U., ÖZTÜRK, N., ŞENOL, S., GÖK, M., KAPUR, S., DERİCİ, M. R., ÖZBEK, H., DİNGİL, M., GÜZEL, N., AKÇA, E., KAYA, Z., ÇAKMAK, İ., BERKMAN, A., ORTAŞ, İ., ÇULLU, M. A., SARIYEV, A. L., İBRİKÇİ, H., ÇELİK, İ., KARAMAN, C., ONAÇ, I., YEĞİNGİL, İ., PEŞTEMALCI, V., GÜLÜT, K. Y., KANDIRMAZ, M., ÖZTEKİN, E., KARANLIK, S., ÇOLAK, A. K., ŞENOL, M., TORUN, B., ve ÖZTÜRK, L., 1995-a. Gaziantep Yavuzeli Ovası Sulama Proje Sahası Detaylı Toprak Etütleri, Ankara.
- DİNÇ, U., ÖZTÜRK, N., ŞENOL, S., GÖK, M., KAPUR, S., DERİCİ, R., ÖZBEK, H., DİNGİL, M., GÜZEL, N., AKÇA, E., KAYA, Z., ÇAKMAK, İ., BERKMAN, A., ORTAŞ, İ., ÇULLU, M. A., SARIYEV, A. L., İBRİKÇİ, H., ÇELİK, İ., KARAMAN, C., ONAÇ, I., YEĞİNGİL, İ., PEŞTEMALCI, V., GÜLÜT, K. Y., KANDIRMAZ, M., ÖZTEKİN, E., KARANLIK, S., ÇOLAK, A. K., ŞENOL, M., TORUN, B., ve ÖZTÜRK, L., 1995-b. Gaziantep Araban Ovası Sulama Proje Sahası Detaylı Toprak Etütleri, Ankara.

- DİNÇ, U., ÖZTÜRK, N., ŞENOL, S., GÖK, M., KAPUR, S., DERİCİ, M. R., DİNGİL, M., ÖZBEK, H., ORTAŞ, İ., AKÇA, E., KAYA, Z., ÇAKMAK, İ., BERKMAN, A., ÇULLU, M. A., KARAMAN, C., ÖZTEKİN, E., GÜLÜT, K. Y., SARIYEV, A., ÇELİK, İ., İBRİKÇİ, H., ONAÇ, I., PEŞTEMALCI, V., KANDIRMAZ, M., ŞENOL, M., GÜZEL, N., ÇOLAK, A. K., TORUN, B., ve EKER, S., 1996. Adıyaman-Besni, Keysun ve Kızılin Ovası Sulama Proje Sahası Detaylı Toprak Etütleri, Ankara.
- DİNÇ, U., ŞENOL, S., GÖK, M., ÖZBEK, H., PEŞTEMALCI, V., ÇULLU, M. A., DİNGİL, M., BAŞAYIĞIT, L., ÖZTEKİN, E., AKÇA, E., KAYA, Z., KAPUR, S., SARIYEV, A., GÜZEL, N., KARAMAN, C., DERİCİ, R., GÜLÜT, K. Y., ÇAKMAK, İ., ORTAŞ, İ., İBRİKÇİ, H., ÇELİK, İ., DİNÇ, A. O., KILIÇ, Ş., ÖZTÜRK, N., ÇOLAK, A. K., ONAÇ, I., COŞKAN, A., KANDIRMAZ, M., TORUN, B., EKER, S., BARUT, H., ve ÖZTÜRK, L., 1997. Adıyaman Kahta Ovası Sulama Proje Sahası Detaylı Toprak Etütleri, Ankara.
- DOLL, E. C., and LUCAS, R. E., 1973. Testing Soil for Potassium Calcium and Magnesium. In Soil Testing and Plant Analysis. Publ. Soil Sci. Soc. Am. Wisc. pp. 133-151.
- FAO., 1990. Micro nutrient, Assessment at The Country Level, an International Study, FAO Soils Bulletin 63, Rome.
- GÜZEL, N., and WILSON, M. J., 1978. Release of Potassium by Acid Extraction in Relation to the Mineralogy of Selected Soils from Southern Turkey. *Agronomica XXII*. 48-60.
- GÜZEL, N., 1982. Toprak Verimliliği ve Gübreler, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları no: 168, Ders kitabı no: 113, Adana.
- GÜZEL, N., and KAYA, Z., 1988. Potassium Status of the Soil Series Found in South-eastern Region of Turkey. Soils of Harran Plain, TOAG-534, Ankara, pp. 31-39.
- GÜZEL, N., ve SAYIN, M., 1988. Harran Ovası Toprak Serilerinde Total, Yavaş Yararlı ve Değişebilir Potasyum Durumu. Toprak İlmi Derneği X. Bilimsel Toplantı Tebliğleri Yayın no: 5 45/1-7.
- GÜZEL, N., ve ORTAŞ, İ., 1989. Harran Ovasının Kimi Toprak Serilerinde Depo (rezerv) Potasyum Ekstraksiyon Yöntemleri. Türkiye Toprak İlmi XI. Bilim Kongresi Bildirisi. Antalya.

- GÜZEL, N., ve KAYA, Z., 1991. Total, Slowly-Available and Exchangeable Potassium Status of Soils in the Harran Plain. TÜBİTAK- TOAG -534, Ankara, pp:39-46.
- GÜZEL, N., İBRİKÇİ, H., ve ORTAŞ, İ., 1991. Güneydoğu Anadolu'da Urfa (Ceylanpınar), Adıyaman ve Gaziantep Ovalarındaki Toprak Serilerinin Potasyum ve Yararlı Mikro Element Durumları. Toprak İlimi Derneği XII. Bilimsel Kongresi. Şanlıurfa, Türkiye.
- HAVLIN, J. L., and WESTFALL, D. G., 1985. Potassium Release Kinetics and Plant Response In Calcareous Soils. Soil Sci. Soc. Am.J., 49 p:366-369.
- HAYS, L. W., 1988. Statistics. Holt Rinehart and Winston, Inc., London, Fourth Edition, P-544.
- JACKSON, M. L. 1958. Soil Chemical Analysis, Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs. N. J.
- JACKSON, M. L., 1962. Soil Chemical Analysis, Printice-Hall Inc. 183.
- KACAR, B., 1997. Toprak Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3. Ankara.
- KÖY HİZMETLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ., 1997. Kahramanmaraş İli Arazi Varlığı Raporu, Ankara.
- MARSCHNER, H., 1986. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press. London.
- NASH, V. E., 1971. Potassium Releasing Power of Soils. Soil Sci. 11. 52-56.
- OLSEN, S. R., COLE, C. V., WATANABE, F. S., and DEAN, I. A., (1954). Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction With Sodium Bicarbonate, USDA, Circ. 939 p.
- ÖZBEK, H., KAYA, Z., GÖK, M., ve KAPTAN, H., 1993. Toprak Bilimi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları no:73 Ders Kitabı Yayın no:16, Adana.
- PIERRE, N. H., and BOWER, C. A., 1943. Potassium Absorption by Plants as Effected by Cationic Relationships. Soil Sci. 55:23-36.
- QUMENER, J., 1979. The Measurement of Soil Potassium IPI Res. Topics 4 Bern International Potash Institute

- RAMANATHAN, K. M., and KRISNAMOORTHY, K. K., 1982. Potassium Releasing Power Vis-a Vis. Potassium Supplying Power of Soils. Indian Soc. Of Soil Sci. 176-179.
- RICHARDS, L. A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. USDA, Salinity Laboratory.
- SCHLICHTING, E., and BLUME, E., 1966. Boden Kundliches Practikum. Verlag Paul Parey , Hamburg and Berlin.
- SONG, S. K., P., and M. HUANG., 1988. Dynamics of Potassium Release from Beaning Minerals as Influenced by Oxalic and Citric Acids. Soil Sci. Soc. Am. J. 52:383-390.
- TABATABAI, M. A., and HANWAY, J. J., 1969. Potassium Supplying Power of Iowa Soils at their "Minimal" Levels of Exchangeable Potassium. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 33:105-108.
- TISDALE, S. L., and NELSON, W. L., Beaton, J. D., 1984. Soil Fertility, Fertilizers. Fourth Ed. Macmillan, New York.
- TÜZÜNER, A., 1990. Toprak ve Su Analiz Laboratuvarı El Kitabı. Tarım ve Köy İşleri Bak. Köy Hiz. Gen. Müd. Ankara.
- WALKLEY, A., 1946. A critical Examination of a Rapid Method for Determining Organic Carbon in Soils. Soil Sci. 63: 251-263.

**ÖZGEÇMİŞ**

1973 yılında Kahramanmaraş'ta doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise tahsilini Kahramanmaraş'ta tamamladı. 1990-1991 eğitim öğrenim döneminde Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünü kazandı ve aynı fakülteden 1994 yılında mezun oldu. 1996 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünde Yüksek Lisansa başladı. Halen aynı bölümde Yüksek Lisans öğrenimine devam etmekte olup, aynı zamanda Kahramanmaraş Gazi İlköğretim Okulunda İngilizce öğretmeni olarak çalışmaktadır.



**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**