

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI**

**DEVELİ OVASI TOPRAKLARININ YARAYIŞLI VE
TOPLAM FOSFOR İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Hazırlayan
Yağmur ÇETİN**

**Danışman
Prof. Dr. Osman SÖNMEZ**

Yüksek Lisans Tezi

**Haziran 2019
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI**

**DEVELİ OVASI TOPRAKLARININ YARAYIŞLI VE
TOPLAM FOSFOR İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan
Yağmur ÇETİN**

**Danışman
Prof. Dr. Osman SÖNMEZ**

**Haziran 2019
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Yağmur Çetin

YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI

“Develi Ovası Topraklarının Yarayışlı Ve Toplam Fosfor İçeriklerinin Belirlenmesi” adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan

Yağmur ÇETİN

Danışman

Prof. Dr. Osman SÖNMEZ

Toprak Bilimi ve Bitki besleme Bölümü ABD Başkanı

Prof. Dr. Osman SÖNMEZ

Prof. Dr. Osman SÖNMEZ danışmanlığında **Yağmur Çetin** tarafından hazırlanan **“Develi Ovası Topraklarının Yarayışlı Ve Toplam Fosfor İçeriklerinin Belirlenmesi”** adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme** Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

Gün / Ay / Yıl

JÜRİ:

Danışman : Prof. Dr. Osman SÖNMEZ

Üye : Doç. Dr. Adem GÜNEŞ

Üye : Prof. Dr. Salih AYDEMİR

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun tarih vesayılı kararı ile onaylanmıştır.

..... / /

Prof. Dr. Mehmet AKKURT

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımın her aşamasında ilminden faydalandığım, yanında çalışmaktan onur duyduğum ve ayrıca tecrübelerinden yararlanırken göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırdan dolayı değerli hocam, Prof. Dr. Osman SÖNMEZ' e ve çalışmalarım boyunca bilgi ve desteklerini esirgemeyen kıymetli hocalarıma saygılarımı sunar, teşekkür ederim.

Bu günlere gelmemde büyük pay sahibi olan, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme ve çalışmalarım boyunca yanımda olan değerli arkadaşım Nimet ŞENKAYA'ya gönülden teşekkür ederim.

Yağmur ÇETİN

Haziran 2019, KAYSERİ

**DEVELİ OVASI TOPRAKLARININ YARAYIŞLI VE TOPLAM FOSFOR
İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ**
Yağmur ÇETİN

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Haziran 2019
Danışman: Prof. Dr. Osman SÖNMEZ

ÖZET

Tarımsal üretim için fosfor en önemli makro besin elementlerindendir. Fosforun yarayırlılığı birçok toprak özelliğı tarafından etkilenmektedir.

Bu çalışma Develi Ovası'nda 71367,21 ha alanda yarayırlı ve toplam fosfor içeriğini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla araştırma alanını temsil edebilecek şekilde 288 noktadan 0-30, 30-60, 60-90 cm derinliklerden toprak örneğı alınarak fosfor içerikleri belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre topraklarda bulunan toplam fosfor miktarı oldukça yüksek (1582-556 mg/kg) düzeylerde bulunmuş olup bitkiye yarayırlı fosfor miktarı ise orta ve düşük seviyelerde (77,1-5,1 mg/kg) olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Develi Ovası, toprak, yarayırlı fosfor, toplam fosfor

DETERMINATION OF THE AVAILABLE AND TOTAL PHOSPHORUS CONTENTS OF DEVELI PLAIN SOILS

YAĞMUR ÇETİN

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences

Master Thesis, June 2019

Supervisor: Prof. Dr. Osman SÖNMEZ

ABSTRACT

For agricultural production phosphorus is one of the most important macronutrient elements.

The availability of phosphorus is affected by soil characteristics. This study was carried out to determine the available and total phosphorus content in a 71367,21 hectare area at Develi Plain soils. For that purpose the phosphorus content of soil samples were taken from 288 spots and three different depths 0-30, 30-60, 60-90 cm in order to represent the research area.

According to the research results, the total amount of phosphorus content in the soil was quite high and the for the plants available phosphorus was of medium and low amount.

Keywords: Develi Plain, Soil, available phosphorus, total phosphorus

İÇİNDEKİLER

DEVELİ OVASI TOPRAKLARININ YARAYIŞLI VE TOPLAM FOSFOR İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK.....	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI.....	ii
KABUL VE ONAY	iii
ONAY:.....	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
KISALTMALAR ve SİMGELER.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
GİRİŞ	2

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1.TOPRAKTAKİ FOSFORUN DURUMU VE ÖNEMİ..... 5

1.1.1. FOSFORUN BİTKİ VE TOPRAK İÇİN ÖNEMİ

Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

2. BÖLÜM

MATERYAL VE METOT

2.1. MATERYAL	12
2.1.1. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN KONUMU.....	15
2.1.2.ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN TOPOĞRAFİK VE JEOLJİK ÖZELLİKLERİ	14
2.1.3.ARAŞTIRMA BÖLGESİ İKLİM ÖZELLİKLERİ	14
2.1.2. TOPRAK MATERYALİ	15
2.2.METOT	15
2.2.1.TOPRAK ÖRNEKLERİNİN ALINMASI VE ANALİZE HAZIR HALE GETİRİLMESİ.....	16
2.2.2.TOPRAK ANALİZLERİNDE UYGULANAN YÖNTEMLER.....	19
2.2.2.1.TOPRAK TUZLULUĞU BELİRLENMESİ Hata! Yer işareti tanımlanmamış.	
2.2.2.1.TOPRAKTA YARAYIŞLI FOSFOR TAYİNİ.....	20
2.2.2.2.TOPRAKTA TOTAL FOSFOR TAYİNİ.....	23

3.BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1.TOPRAKLARIN YARAYIŞLI FOSFOR İÇERİKLERİ	26
3.2.TOPRAKLARIN TOPLAM FOSFOR İÇERİKLERİ.....	27
3.3.TOPRAKLARIN TUZ İÇERİKLERİ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

4. BÖLÜM

4.TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER	31
KAYNAKÇA.....	32
ÖZGEÇMİŞ	36

KISALTMALAR ve SİMGELER

HClO₄: Perklorik asit

NaHCO₃: Sodyum bikarbonat

P: Fosfor

Cd: Kadmiyum

Cr: Krom

Ni: Nikel

Pb: Kurşun

Cu: Bakır

YP: Yarayışlı fosfor

TP:Toplam fosfor

H₂PO₄⁻: Primer ortofosfat

HPO₄²⁻: Sekonder ortofosfat

EC: Elektriksel İletkenlik

pH: Hidrojen iyon konsantrasyonunun negatif logaritması

CBS: Coğrafi Bilgi Sistemi

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Develi İlçesi 2011 Yılı Bazı Meteorolojik Verileri	15
Çizelge 1. Nokta Coğrafi Koordinatları	17
Çizelge 2.2.1. Saturasyon ekstraktlarının EC'lerine göre sulandırma faktörleri	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Çizelge 3.4. Develi Ovası Topraklarının EC,pH,SAR'a Göre Sınıfları,	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.1. Toprakta Fosfor Dolaşımının Şematik Diyagramını	6
Resim 2.1.1.1 Develi bölgesi coğrafi özellikleri	13
Resim 2.1.1.2 Develi ovası genel görünümü.....	13
Resim 2.2.2.1 Yatay Çalkalayıcı	21
Resim 2.2.2.3 Biotek marka spektrometre	22
Resim 2.2.2.2. Topraklam fosfor analizinde yakma işlemi.....	24
Resim 2.2.2.3. Toprakta toplam fosfor tayininde mavi renk yöntemi	25
Şekil 4.1 Toprakta yarayırlı fosfor miktarı değerleri (P_2O_5 /da)	26
Şekil 4.2 Toprakta Toplam fosfor miktarı (P_2O_5 /da).....	28

GİRİŞ

Fosfor(P) birçok ko-enzim, protein, metabolik maddenin ve nükleik asitin yapısında bulunur, enerji transferi için fazlaca önemlidir. Bitkiler P'yi primer ortofosfat (H_2PO_4^-) ve sekonder ortofosfat (HPO_4^{2-}) iyonları şeklinde alırlar. Bitkiler tarafından alınan H_2PO_4^- ve HPO_4^{2-} arasındaki oran 10/1 şeklindedir. Asidik topraklarda H_2PO_4^- ve alkali topraklarda HPO_4^{2-} alınımı daha fazladır. Bitkiler gelişim dönemlerinde ihtiyaçları olan P'nin 4/3'ünü alırlar. Toprak ve bitkilerin neredeyse tamamında P beş değerlikli oksidasyon derecesinde bulunur(P_2O_5). Toprakların P düzeyi %0,02 ile %0,15 arasında değişmektedir. P'nin çok az bir kısmı bitkiler tarafından direk alınabilir durumdadır. Toprağın yapısı, pH'sı, içerisinde bulundurduğu bileşenler, iklim koşulları P'nin toprakta tutulmasına neden olmaktadır. Kil tipi topraklarda P toprak tarafından tutulur. P'nin ana kaynağı mineraller ve kayaçlarıdır. P bitkide oldukça hareketli bir besin elementi olup aşağı, yukarı taşınabilir ve bitkilerde; enerji depolanması, enerji taşınması, genlerin kromozomların yapı taşı olması gibi fizyolojik işlevlere sahiptir. P aynı zamanda çiçeklenmeyi, meyve tutumunu arttırır, saçak kök oluşumunu sağlar, tohum çimlenmesinde etkili olup olgunlaşmayı hızlandırır(Aydın, 2011).

Genel olarak ülkemiz toprakları içerisinde yer alan P miktarı incelendiğinde toplam fosfor(TP) miktarının fazlaca olduğu gözlenmiş ancak yarayışlı P yani bitkiye elverişli P miktarının yetersiz olduğu gözlenmiştir. Çağımızda gereksiz ve bilinçsiz gübreleme hem ülkemiz ekonomisine fazlaca zarar vermekte hem de topraklarımızın verimlilik düzeyinin düşmesine ve kirlenmesine sebep olmaktadır. Bu çalışmada toprakta bulunan toplam ve yarayışlı P miktarlarının belirlenmesi ve aradaki farka göre topraktaki bu durumun iyileştirilmesi amacı ile bundan sonraki çalışmalarda bu konunun problem olarak ele alınmasının önü açılması amaçlanmıştır.

Bitkiler insanlar ve hayvanlar için vazgeçilmez besin maddelerindendir. Kaliteli bir bitkisel üretim için yapılması gereken yeterli besleme, toprakların çeşitli fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bilinmesi ve yetiştirilen bitkinin topraktaki besin elementlerinden yararlanma düzeyinin arttırılması ile yakından ilgilidir. Dünyada artan nüfus oranına karşılık gereksinimlerinde artması ve üretim yapılan toprakların sabit kalması sebebiyle kaliteli ve yüksek verimli ürün elde edilebilmesi bakımından toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu sebeple toprak analizleri ve bu analizlerin sonucu doğrultusunda toprak kalitesini arttırmak amaçlı

takviyeler yapılmalıdır. Bitkilerin yeterli beslenip beslenememeleri insan ve hayvan sağlığı, hayvansal ürünlerin kalitesi üzerinde doğrudan etkilidir. Bitkiler gereksinim duydukları bitki besin elementlerinin önemli bir kısmını toprak altı aksamaları ile topraktan karşılarlar. Kendisi için gerekli olan herhangi bir besin maddesini yeterince alamayan bitkilerde noksanlıklar meydana gelmekte ve gelişimleri gerilemektedir(Kacar, 1984).

Tüm bu olumsuz etmenlere bağlı olarak tarım alanlarında uygulanan P'nin büyük kısmı toprak tarafından güçlü bir şekilde tutulmakta ve toprağa verilen forforlu gübrelerin %80'inden fazlası fiksasyon ve çökelme ile veya organik bileşikler oluşturarak bitkilerin yararlanamayacağı formlara dönüşmektedir (Velayutham, 1980; Holford,1997; Richardson, 1994; Daroub ve ark., 2003; Leytem and Westermann 2003; Shibata and Yano 2003; Zhu ve ark., 2003; Shin ve ark., 2004).

Diğer yandan toprağa uygulanmış olan fosforlu gübrelerin oransal olarak bir kısmı hasat edilen bitkilerce kaldırılmakta ve az bir kısmı da alt katmanlara karışmaktadır. Nitekim yapılan çeşitli araştırmalarda, toprağa uygulanan P'nin ancak % 5-10'undan bitkilerin yararlandığı, P'nin geri kalan kısmının toprakta fiksasyona uğrayarak bitkilerin kolaylıkla kullanamayacağı formlara dönüştüğü belirlenmiştir (Hibberd ve ark., 1991).

Sonuç olarak fosforlu gübre tarım topraklarında yoğun bir şekilde birikim gösterebilmektedir (Webster, 1985; Ishaaks ve Sriwastava, 1989; Mallants vd., 1996;Kacar ve Katkat, 1998).

Yapmış olduğumuz bu çalışmada Develi Ovası topraklarında toplam ve yarayışlı P içeriklerinin belirlenmesine yönelik analizler yapılacaktır. Ülkemiz topraklarında P noksanlığı ve buna karşılık sürekli olarak devam eden bilinçsiz gübrelemeler önemli bitki besleme ve gübreleme sorunlarındandır. Ülkemiz topraklarının organik madde, pH ve kireç P yarayışlılığını engelleyen durumlardandır (Cooper vd., 1987, Matar vd., 1992). Ülkemiz topraklarının %58' inde P'nin yetersiz düzeyde olduğu (6 kg P₂O₅ da⁻¹) belirlenmiştir (Eyüpoğlu, 1999). Toprakta P noksanlığı sonucunda bitki gelişimi geriler, kökleri zayıf kalır, ürün kalitesi düşer. P toprakta bulunan en önemli bitki besin maddelerinden biridir.

P'nin farklı amaçlarla kullanılmasında bir rezerv kaygısından çok, özellikle iç sularda nitratla birlikte sebep olduğu Ötrofikasyon sorunu gündeme gelmektedir. Kimyasal atıklar, tarım sektöründe gereksiz gübreleme P'nin olumsuz etkisinden sorumlu tutulur (Derici, 1996).

Fosfatlar 20. Yüzyılın son çeyreğinde nitratla kirletici olarak aynı sınıfta tutulur. Çözünmüş fosfatların asıl kaynağı ne olursa olsun tamamına yakını toprakta tutunmakta, denizlere ulaşabilen kısmı çökelerek yüz yıllarca hapsedilmektedir. P'nin böyle veya erozyonla denizlere taşınması, sadece bir kaynak kaybı değildir aynı zamanda nüfusun yoğun olduğu bölgelerde önemli bir kirlilik kaynağı olarak da değerlendirilmektedir. P'nin toprak tarafından adsorpsiyonu ve desorpsiyonu gübreleme ve su kalitesi açısından önemlidir (Zhang ve ark., 1997; Sharpley,2001;; Litaor ve ark., 2003; Mcdowell ve ark., 2003; Pote ve ark., 2003; Andr, 2004; Siemens ve ark., 2004).

Fosforlu gübrelerin gereğinden fazla kullanılması fosforlu gübrelerin yapısında bulunan Cd, Cr, Ni, Pb ve Cu gibi bazı ağır metallerin de bitki bünyesine ve toprağa geçmesine sebep olarak bitki gelişiminde olumsuz etkiler yaratmaktadır (Camelo ve ark. 1997; Richards, 1998).

Yapmamız gereken ürün kalite ve verimi düzeyini düşürmeden toprak analizleri yaparak çevre ile dost bir gübreleme programı hazırlayarak uygulanabilirliğinin sağlanmasıdır. Yer kürenin üst kabuğunda P, ortalama olarak % 0.1 (Brinck, 1978), topraklarda ise % 0.06 (Lindsay, 1979) seviyesinde bulunmaktadır. Tarım topraklarındaki P'nin miktarının genel olarak yetersiz olması, ayrıca topraklarda çok farklı şekillerde reaksiyona girerek önemli kısmının topraklarda alüminyum ve demir oksitlerce ve kalsiyum fosfatlarca bitkilerin kullanamayacağı formlarda tutulması sebebiyle, ihtiyaç duyulan vazgeçilmez bir makro besin elementidir (Bertrand, ve ark.1999; Lu and Cooner, 1999; McGechan ve Lewis 2002; Dodor ve ark., 2003; Galletve ark., 2003; Alam ve Ladha, 2004).

Ülkemiz iklim kuşağı, coğrafi konumundan ve jeolojik yapısı dolayı, topraklar yüksek kireç, kil, düşük organik madde ve yüksek pH içeriklerine sahiptirler (Dinç ve ark., 1988).

Bu tür kimyasal etmenler, P2nin topraklarda bitkilere yararışlılığını büyük ölçüde sınırlamaktadır (Mengel ve Kirkby,1987; Rodriguez ve ark., 2000; Gallet ve Ark., 2003; Fransson ve ark., 2003).

Bitkiye yararışlı P miktarı topraklarda olması gerekenden düşük ve P kullanımı da her geçen gün bilinçsizşekilde artış gösterdiğinden, tarımsal üretim için gerekli olan P rezervlerinde gün geçtikçe azalma olmaktadır (Gahoonia ve ark., 1999).

P'nin büyük bir bölümü diğer bitki besin elementlerinden farklı olarak, uygulanan toprak tarafından güçlü bir şekilde tutulmakta ve toprağa uygulanan fosforlu gübrelerin %80'inden fazlası adsorpsiyon ve çökelme yoluyla veya organik bileşikler oluşturarak bitkilerin kullanamayacağı forma dönüşmektedir (Holford,1997; Richardson, 1994; Daroub ve ark.,2003; Leytem and Westermann 2003; Shibata and Yano 2003; Zhu ve ark., 2003;Shin ve ark., 2004).

Bu nedenle P'ye dünya ve ülkenizde ilgi gören önemli bir bitki besin elementidir. Toplam fosfor(TP) kapsamı topraklarda normal, bazen de yüksek düzeyde, bitkiye yararışlı fosforun(YP) yetersizliği ve uygulanan P'nin torağa bağlanması nedeniyle, üreticiler bitki ihtiyacından fazla fosforlu gübreleme yapmaktadırlar. Gereksiz ve fazla gübre uygulama, ülke ekonomisine zarar vermekte ve çevre kirliliğine sebep olmaktadır.

Ham maddesinin tamamen ithal edilerek sağlandığı fosfatlı gübrelerin, sadece ülkemizde 2000 yılındaki tüketim miktarı ise 600 milyon tonun üzerindedir (FAO, 2000).

Şu anki tüketim hızıyla yapılan hesaplamalar, gelecek 60–90 yıl içerisinde dünyada yüksek saflıkta bulunan ham fosfat kayası kaynaklarının tükeneceğini göstermektedir (Runge-Metzger, 1995; Vance, 2003; Plaxton, 2004).

1. BÖLÜM

1.GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

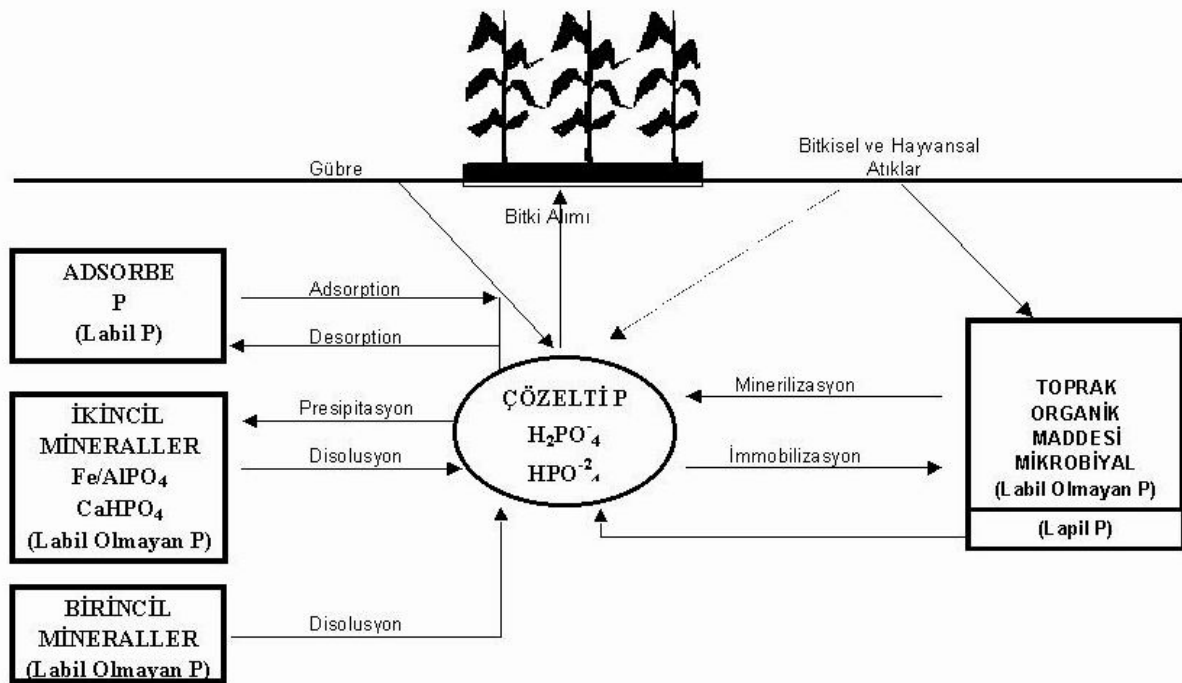
1.1.FOSFORUN BİTKİ VE TOPRAK İÇİN ÖNEMİ

P, ortalama olarak yer kürenin üst kabuğunda % 0,1 (Brinck, 1978), topraklarda ise % 0,06 (Lindsay, 1979) düzeyinde bulunmaktadır. P'nin tarım topraklarındaki miktarının genellikle az olması, ayrıca topraklarda çok değişik şekillerde reaksiyona girerek büyük bir kısmının topraklarda demir ve alüminyum oksitlerce ve kalsiyum fosfatlarca bitkilerin yararlanamayacağı formlarda tutulması nedeniyle, ihtiyaç duyulan önemli bir makro besin elementidir (Bertrand, ve ark.1999; Lu and Cooner, 1999; McGechan ve Lewis 2002; Dodor ve ark., 2003; Galletve ark., 2003; Alam ve Ladha, 2004). Ülkemiz içinde bulunduğu iklim kuşağı, jeolojik yapısı ve coğrafi konumundan dolayı, topraklar yüksek kil, kireç, yüksek pH ve düşük organik madde içeriklerine sahiptirler (Dinç ve ark., 1988). Bu tür kimyasal özellikler, topraklarda P'nin bitkilere yararlılığını önemli ölçüde sınırlamaktadır (Mengel ve Kirkby,1987; Rodriguez ve ark., 2000; Gallet ve Ark., 2003; Fransson ve ark., 2003).

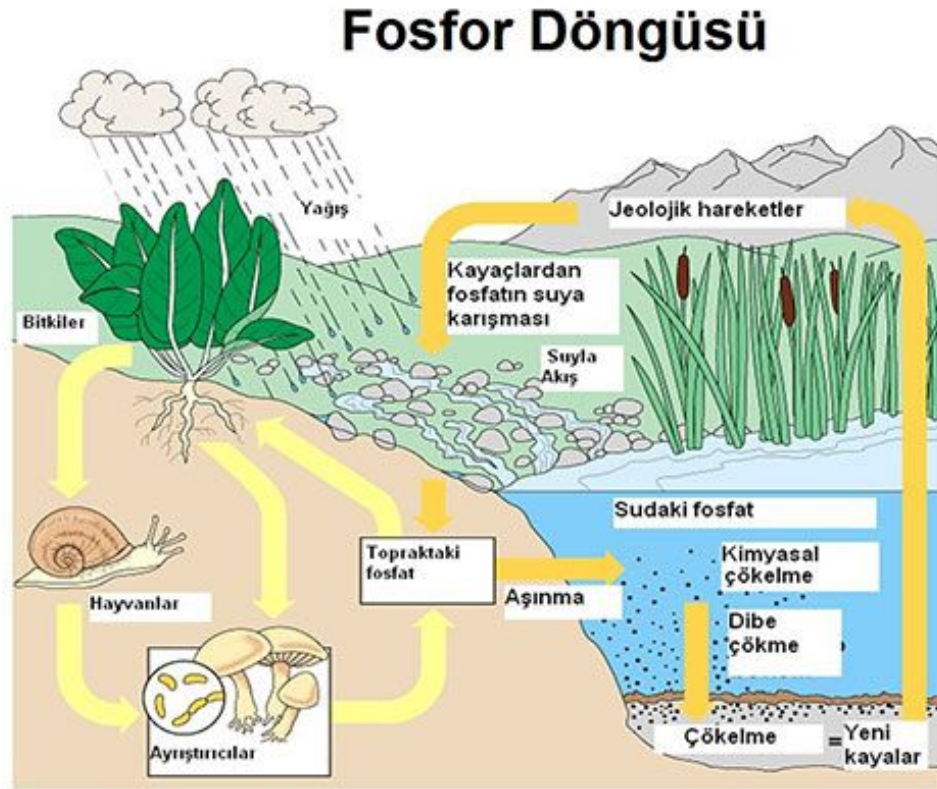
P bitkilerin yaşam döngüsü için mutlak gerekli elementlerden olup toprakta organik (Po) ve inorganik (Pi) biçimde bulunur. P, ortalama olarak yer küre üst kabuğunda % 0,1 (Brinck, 1978), topraklarda ise % 0,06 (Lindsay, 1979) miktarında bulunmaktadır. Topraklarda bulunan TP miktarlarının değişiklik göstermesi toprağın meydana geldiği ana materyallerin farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Kireç taşı, marn ve benzeri materyalden oluşmuş toprakların TP kapsamı daha yüksek ancak asidik ve kireçli olmayan ana materyalden oluşmuş toprakların ise TP miktarları daha düşüktür. Ayrıca iklim faktörleri de bu durumu etkileyen ana unsurlardan olmaktadır.

P bitkide nükleik asitler, fosfoproteinler, fosfolipidler, koenzimler, nükleotidler gibi önemli işlemler sırasında ve bitkiye gerekli birçok enzimin içerisinde bulunması gerekir ayrıca enerji transferi gibi yaşamsal olaylarda da aktif rol oynar. (Schactman ve ark., 1998; Rahothama,1999; Rausch and Bucher 2002; Vance ve ark., 2003).

Topraklarda P; toprak çözeltisi içerisinde bulunan, labil- değişebilir P, labil olmayan-değişmeyen P şeklinde bulunur. Çözeltideki P bitkiler tarafından doğrudan kullanılabilir. Labil P toprak çözelti içerisinde bulunan P ile ihtiyaç durumunda dengelenerek tamponlanmaktadır. Toprakta tutulan P ise bitkinin kullanamayacağı formda olup oldukça yavaş miktarda bitkiye YP'yi ifade eder. (Helal ve Dressler, 1989; Brohi ve ark., 1994; Güzel ve ark., 2002).



Şekil 2.1.1. Toprakta Fosfor Dolaşımının Şematik Diyagramını (Güzel ve ark., 2002)



Şekil 2.1.2. Fosfor Döngüsü (Boğaziçi Üniversitesi)

P topraklarda bitki köklerine absorbe edildiğinde, toprak çözeltisinin P konsantrasyonunda meydana gelen azalma, toprakta hem organik hem de inorganik toprak fosforuna tamponlanmaktadır. Toprakların P tamponlama kuvvetleri özellikle çevre ile dost bir gübreleme yöntemi için dikkate alınması gereken önemli bir unsurdur (Ehlerter ve ark., 2003).

Yapılan bir diğer çalışmada ise araştırmacılar, bitkiye alınan TP'nin % 23-34 oranında inorganik kaynaklardan ve % 48-59 oranında ise organik kaynaklardan sağlandığını ve mikorizal hiflerin topraktan P alınımını artırdığını bildirilmiştir (Taraftar ve Marschner, 1994).

Beck ve Sanchez (1994) uzun süreli P gübrelemesi yaparak topraklarda P'nin değişimini inceledikleri çalışmada, özellikle P'nin zaman ile topraklarda yarıyışsız hale geçerek biriktiğini ve 17 yıl süren denemede tüm yıllarda fosforlu gübre ile yılların

ilişkisinin ($P < 0.01$) önemli çıktığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar gübreleme yapılan uygulamaların kontrol ile karşılaştırıldığında resin- P'un sürekli arttığını buna karşın kontrol dozunda inorganik P'un bir azalmaya maruz kaldığını belirtmişlerdir.

FAO' nun indikatör bitki olarak buğday ve mısır kullanmak suretiyle yaptıkları araştırmalara göre, Türkiye topraklarındaki NaHCO_3 'de ekstrakte olabilir P içeriği düşük çıkmış, buğday ve mısır bitkisi için belirli dozlarda gübre verilmesine karşılık, yine de söz konusu bitkilerin ortalama P içerikleri diğer çoğu ülkelere göre düşük düzeyde kalmıştır (Hauck, 1982).

İçeriği bakımından YP değerlendirdiğimizde, ülkemiz topraklarının %58'inde YP'nin (Olsen P) düşük düzeyde ($< 6 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$) olduğu görülmektedir (Eyyüpoğlu, 1999).

Taban, Çıkılı ve ark. (2003), toprak analizlerinin önemini, ve yapmış oldukları çalışma sonucunda da "Topraklar, bitkilerin besin elementlerini sürekli olarak sömürmesi nedeniyle gün geçtikçe fakirleşmektedir. Gübrelemenin bilinçsiz yapılması, erozyonla yüzeydeki verimli toprakların kaybolması bu durumu daha da tetiklemektedir. Eksilen besin elementlerinin toprağa geri kazandırılması zaruridir. Bunun en doğru yolu ise besin elementi miktarını toprak analizi yaparak belirlemektir." İfadeleriyle belirtmişlerdir.

Hemwall (1957), tarafından yapılan bir çalışmada, fosforlu gübreler uygulandıktan sonra yetiştirilen bitkilerde, bitkilerin toprağa uygulanan P'nin yaklaşık olarak %10-30'undan faydalanabildiğini, bundan kalan %70-90'ının toprağa fiske edildiğini belirtmiş olmakla birlikte bu yüzdeyi toprağa uygulanan fosforlu gübrenin tür ve miktarı, gübrenin yapısı toz ya da granül halde bulunması, uygulama şekli gibi etkenlere bağlı olduğunu da rapor etmiştir.

Tümsavaş (2003), Bursa ili vertisol büyük toprak grubu topraklarının verimliliğinin toprak analizleriyle belirlenebilmesi için yaptığı çalışmada topraklardaki bitkiye YP miktarının 4.73 - 49.72 ppm arasında olduğunu ve toprakların %92'sinin orta ve yüksek, %8'i ise oldukça düşük seviyede P içerdiğini ve genel olarak toprakların bitkiye YP düzeyinin iyi olduğunu belirtmiştir.

Başar (2001), Bursa civarında yaptığı bir araştırmada, ildeki toprakların %78.19'unun yüksek ve orta miktarda P içerdiğini ifade etmiştir.

Dinç ve ark. (1988), Harran Ovası topraklarında yaptıkları çalışmalar sonucunda, yirmi beş toprak serisinde, toprakların P adsorbsiyon özelliklerini incelemişler ve toprakta bulunan YP miktarının oldukça düşük (7 ppm P) olduğunu, üst toprak tabakalarında ise bu oranın daha fazla olduğunu ve aşağı tabakalara doğru azalma gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Kacar ve Katkat (1997), Türkiye topraklarının YP içeriklerini Olsen metoduna göre incelemişler yapılan çalışmada toprakların YP miktarının Orta Anadolu Bölgesi'nde 3.19-34.10 ppm, Çarşamba Ovası'nda 4-130 ppm, Karadeniz Bölgesi'nde 0.35-62.54 ppm arasında, Trakya Bölgesi'nde 1.72-43.57 ppm arasında, Doğu Anadolu Bölgesi'nde 0.35-24.67 ppm arasında olduğunu rapor etmişlerdir.

Eyüpoğlu (1999), YP içeriklerinin bölgesel dağılımını Türkiye topraklarında incelemiş ve elde ettikleri değerlere göre, ortalama olarak Türkiye toprakların yaklaşık %56'sının P miktarının oldukça düşük olduğunu ve bölge topraklarının %9,7'sinin yüksek, %17,8'inin ise çok yüksek miktarda Türkiye topraklarında P bulunduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca Akdeniz, Ege, Trakya ve Marmara bölgesi gibi ülke bölgeleri gibi yüksek miktarlarda üretim yapılan ve sulu tarım uygulanan bölgelerinin P miktarının yeterli miktarda olduğunu ancak Orta Anadolu, Doğu Anadolu ve Karadeniz bölgesi topraklarında P miktarının yeterli olmadığını ve gübre tüketiminin yeterli miktarda olmadığını belirtmiştir.

Levent ve ark. (1999), Türkiye'nin de bulunduğu Akdeniz ve Batı Asya ülkeleri topraklarında bitkisel üretimi kısıtlayan sorunlardan olan topraklardaki YP miktarının düşük olmasının olduğunu yaptıkları çalışmada belirtmişlerdir.

Stevenson (1999), topraktaki fosforun bitkiler tarafından bünyeye alınarak kullanabilmesinin bazı etkenlere bağlı olduğunu vurgulamış ve toprağın kil miktarı ve tipi, toprak pH'ı, topraktaki kireç ve organik madde miktarı, kasyon değişim kapasitesi gibi faktörlerin topraktaki yararlanılabilir P miktarı üzerindeki öneminden bahsetmiştir.

Gallet ve ark. (2003), toprağa bilinçsiz ve fazla miktarda yapılan fosforlu gübrelemenin yani bitkinin yararlanabileceğinden daha yüksek oranda kullanılan fosforlu gübrelerin toprağın üst tabakasında (0-20 cm) toplandığını belirtmişler ve toplam ve inorganik şekilde toprakta bulunan P miktarının arttığını yaptıkları 7 yıl süren çalışmaları boyunca incelemişler ve rapor etmişlerdir.

Olsen ve ark. (1950), izotop tekniğinden yararlanarak yonca, şeker pancarı, arpa, buğday ve patates bitkilerinin toprağa uygulanan fosforlu gübreden yüzde yararlanma oranlarını araştırdıkları hassas bir çalışmada, toprağa uygulanan fosforlu gübreden bitkilerin yararlanma oranlarının çok düşük olduğunu, bu oranın örneğin bir yıllık yoncada % 2 ile şeker pancarında % 12 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Gahoonia ve ark. (1999), toprakta YP oranının düşük olması durumunda, tahıl çeşitleri için fosforlu gübre uygulamasına ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir. Toprakta P yarayırlılığını artırmak için yetiştirilen tahıl çeşitlerinin P etkinliğinin de bilinmesi gerektiğini belirlemişlerdir.

Havlin ve ark. (1999), toprakta bitkilerin ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde yeterli oranda YP olmadığı durumlarda, ancak fosfor ilave edilerek optimum verim elde edilebileceğini belirtmişlerdir.

Pierzynski ve ark.(1994), doğada P döngüsünü üç temel kategoriye ayırmıştır. Birinci kategori; fosforlu gübrelerin farklı kaynaklardan toprağa ilavesi (bitki kalıntıları, gübre vd.), ikinci kategori; içsel döngü, çökeltme/dissolusyon, adsorbsiyon/desorbsiyon, minerilizasyon/immobilizasyonu gibi P'nin kendi içinde içsel döngüsü, üçüncü kategori ise; erozyon, yağış, yıkanma ile P'nin topraktan uzaklaşması.

Karaman ve ark. (2001), Tokat Kazova yöresinde yer alan 85 dekar genişliğinde bir arazi üzerinde yürütmüş oldukları bir çalışmada, alınabilir P ve diğer bir kısım toprak özelliklerine ilişkin uzaysal değişkenlikleri incelemişler, uzaysal değişimi esas alan örneklemeye göre araştırma sahası 25 x 25 m ızgaralara ayrılmış, daha sonra her hat üzerinden üst ve alt topraktan birer örnek olmak üzere toplam 140 noktada örnekleme yapmışlardır. Uzaysal değişimi esas alan örnekleme ile mukayese amacıyla, günümüzde kullanılan klasik örnekleme yöntemine göre, örnekleme yapılan arazi yaklaşık 20 dekarlık homojen kısımlara ayrılmış, her birimde yapılan örneklemler ortalama bir

örnekleme kabul edilmiştir. Toprak analizlerini takiben, örnekleme yapılan arazilerde buğday yetiştirildiği göz önünde bulundurularak, buğdayın fosforlu gübre ihtiyacı toprak analiz sonuçlarına göre belirlenmiş ve Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi'ne göre gübre ihtiyacı yönünden karşılaştırma yapılmıştır. Mesafesel değişim esas alınarak yapılan gübre ihtiyacı hesaplamalarında birinci örnekleme birimi (yaklaşık 21.25 da) için gerekli olan fosforlu gübre ihtiyacı (97-245 kg TSP), klasik yöntemle belirlenen miktara (172-323 kg TSP) göre önemli düzeyde düşük kalmıştır. Diğer taraftan, ikinci, üçüncü ve dördüncü örnekleme birimlerinde bu durum tam tersi olup, mesafesel değişime göre sırasıyla 58-187, 73-219, 92-224'er kg TSP uygulanması gerekirken, klasik yöntemde bu bölgeler için ortalama 0-85 kg TSP uygulaması öngörülmüştür. Sonuç olarak, gübre tavsiyelerinde 21.25 da'lık birimler esas alınarak ortalama analiz sonuçlarına göre yapılacak olan gübreleme tavsiyelerinin, arazinin belli kesimlerinde gereksiz gübre kullanımına belli kesimlerinde ise fazla gübre kullanımına yol açacağı belirlenmiştir. Üst ve alt toprak birlikte değerlendirildiğinde, YP düzeyinin özellikle alt toprakta % 65 oranında yeterli olduğu görülmüş, bu durum sürekli olarak aynı derinlikte toprak işleme ve sert pulluk tabakasının oluşmasına bağlanmış, önemli bir amenajman tedbiri olarak zaman zaman bu tür topraklarda derin işleme ile pulluk tabakasının kırılarak alt ve üst toprağın birbirine karıştırılması önerilmiştir.

Braschi ve ark. (2003), kurak ve yarı kurak bölge topraklarında, P'nin kalsiyum tarafından yüksek oranlarda tutulduğunu ve zor çözünür Ca-fosfatların oluştuğunu, ayrıyeten yüksek pH, karbonat ve düşük organik madde içeriklerinin P'nin yayayışlılığını azalttığını gözlenmiştir.

Gallet ve ark. (2003), bitkinin ihtiyacından fazla oranlarda toprağa uygulanan fosforlu gübrelerin özellikle toprak yüzeyinde (0-20 cm) biriktiğini, toplam ve inorganik formda bulunan P içeriğinin arttığını, ilerleyen yıllarda uygulama yapılmayan topraklarda toplam, organik ve inorganik P formlarının önemli oranlarda azaldığını yedi yıllık bir çalışma sonucunda belirtmiştir.

Oğuz ve Tetik (2004), Tokat yöresi çiftçilerinin gübreleme konusundaki eğilimlerini araştırmışlar, yöre çiftçisinin gübre çeşidi ve miktarını belirlemede toprak özellikleri, yetiştirilen bitkinin gübre isteği ve bu konuda yapılmış teknik çalışma sonuçlarını dikkate almadıklarını tespit etmişlerdir. Anket çalışmasında, yöre çiftçisinin gübre

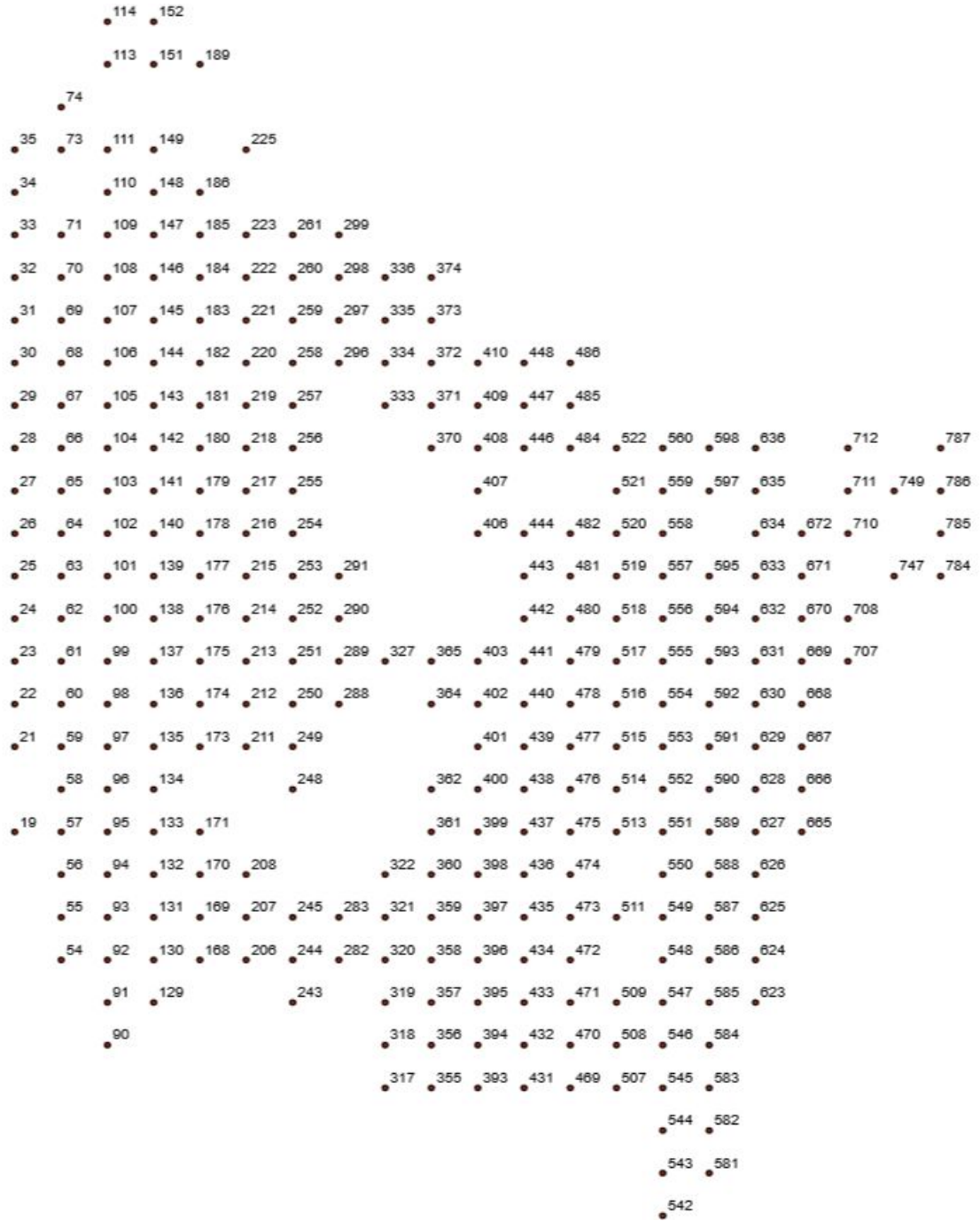
kullanımı konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını, tecrübelerine göre gübreleme yaptıklarını, çiftçilerin % 94'ünün toprağını gübreleme amacıyla hiç analiz ettirmediklerini belirlemişlerdir. Çalışmada, yöre çiftçilerinin gübre çeşidini belirlemelerinde etkili ana unsurun, çiftçinin daha önceki uygulamalardan edindiği kendi tecrübeleri olduğu, toprak özellikleri ve yetiştirilecek ürünün özel gübre isteklerinin dikkate alınmadığı da görülmüştür.

2. BÖLÜM

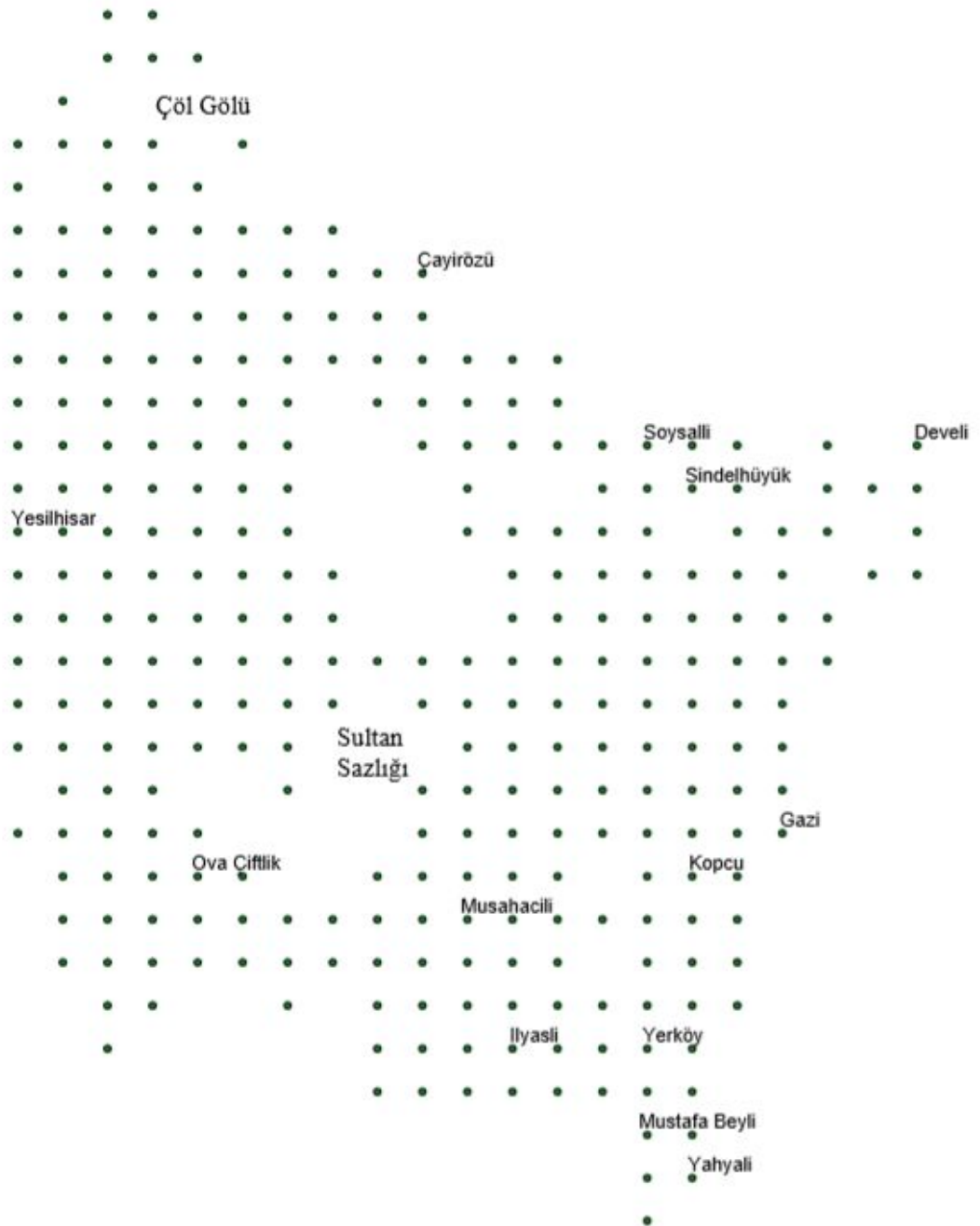
2.MATERYAL VE METOT

2.1. MATERYAL

Çalışma 2019 yılında Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Toprak Kimyası Laboratuvarında Develi Ovası'ndan 1500m mesafe ile 288 noktadan ve her noktada 0-30, 30-60, 60-90 cm derinliklerden alınan toptak örnekleri ile yürütülmüştür.



Şekil 2.1. Toprak örneklerinin alındığı noktalar (İrik, 2013)

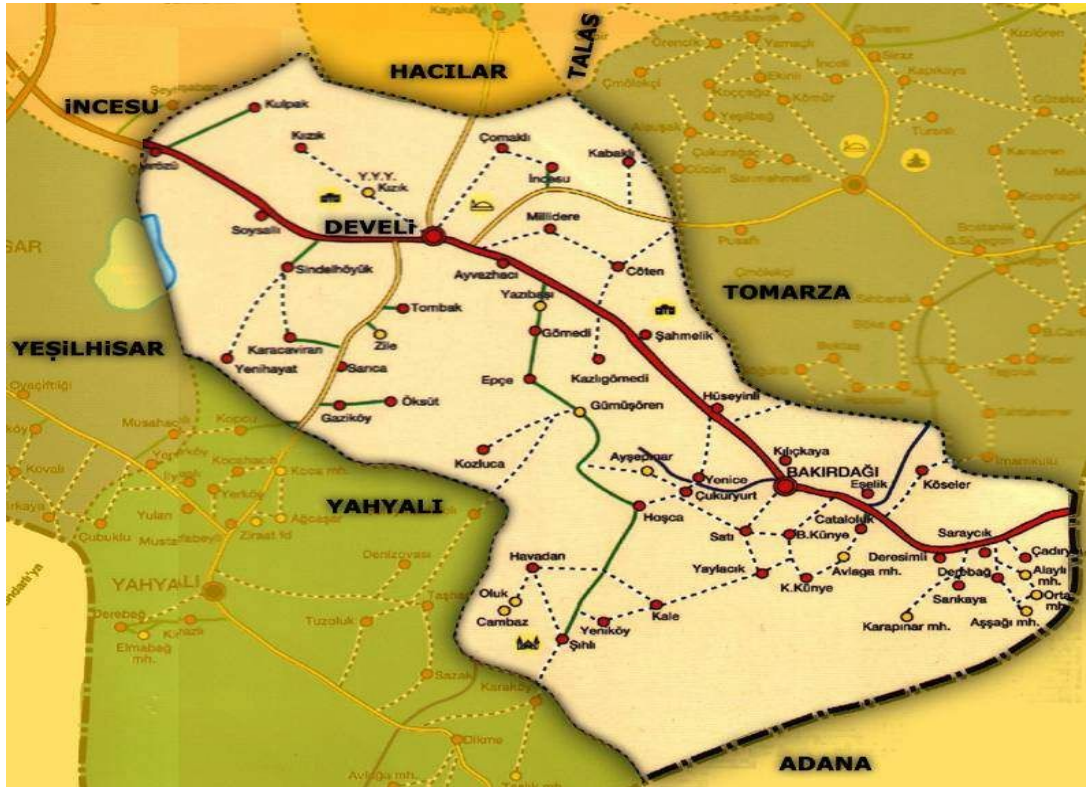


Şekil 2.2.Araştırma alanında bulunan bazı yerleşim birimleri ve örnekleme noktaları(İrik,2013)

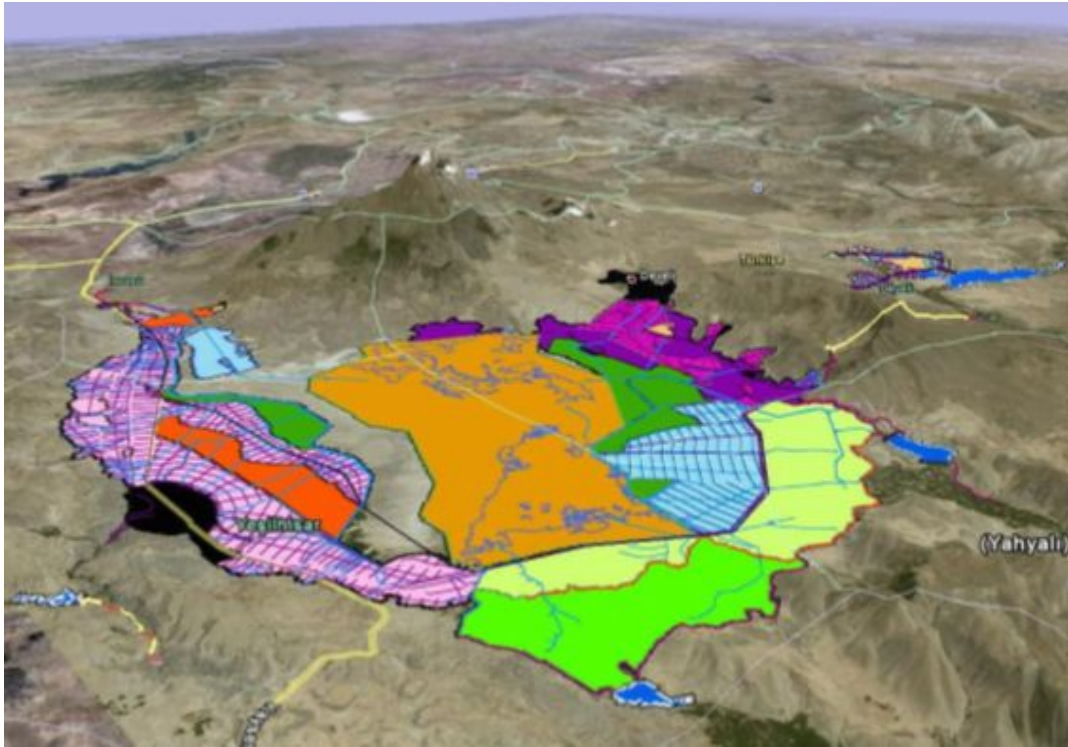
2.1.1. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN KONUMU

Develi Ovası İç Anadolu'nun Orta Kızılırmak bölgesinde 38-27 kuzey enlem 33-17 doğu boylamında yer almaktadır. Erciyes Dağı eteklerinde 6 km güneydoğusunda kurulmuştur. Şu an ki sınırları kuzeyinde Kayseri ili, doğusunda Tomarza İlçesi ve Adana İlinin Tufanbeyli İlçesi, batısında Yeşilhisar İlçesi, kuzeybatısında İncesu İlçesi güneyinde Yahyalı İlçesi ile Adana İlinin Saimbeyli ve Feke İlçeleri yer alır.

Develi Ovası Erciyes Dağı istikametinden Kayseri iline 40 km, İncesu İlçesi istikametinden ise 86 km uzaklıktadır. Yüzölçümü 2072 Km² olup, Rakım 1225 metredir. Toplam arazi varlığı 200.133 hektardır. Bunun 85.353 hektar tarım arazisi, 84.363 hektar çayır-mera, 21.899 hektar Orman ve Fundalık alan, 8.518 hektar tarım dışı alandır. Ovanın deniz seviyesinden yüksekliği 1070 m ile 1150 m arasında değişmektedir.



Resim 2.1.1.1 Develi bölgesi coğrafi özellikleri



Resim 2.1.1.2 Develi ovası genel görünümü (Anonim, 2008)

2.1.2.ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN TOPOĞRAFİK VE JEOLJİK ÖZELLİKLERİ

İç Anadolu'nun en büyük bataklıklarından Sultansazlığı, ovanın en alçak bölümünü kaplar. Kuzeyden Erciyas Dağı, güneyden Toroslar'ın uzantıları, doğudan Develi Dağları, batıdan İç Anadolu Bölgesi'nin önemli volkanik tepeleriyle çevrili olan ova fazla yağış alır (yıllık yağış tutarı ortalama 400 mm). Oluşum bakımından tektonik bir çöküntü havzasıdır.

Çöküntü alanları, dağlardan inen çok sayıda küçük ırmak tarafından taşınan kum, mil, kil gibi tortullarla doldurulmuştur. Alüvyonların bazı alanlarda derinliği 30-40 m'yi bulur. Develi Ovası çevresi kayalık dik yamaçlarla çevrilidir. Yağışın yoğun olduğu dönemlerde ova tabanında geçici, sığ göller oluşur (Kurbağa Gölü, Yay Gölü, Deve Gölü). Deniz seviyesinden 1.000 m yükseltideki Sultansazlığı yıl boyunca ova tabanında varlığını sürdürür. Yağış ve kar erimesiyle fazlaca genişleyen göl, ülkenin önde gelen ulusal parklarından biridir. Pek çok kuş türü, yılın her mevsiminde, farklı zamanlarda buraya gelerek çoğalırlar. Ovanın kenarındaki tarıma elverişli topraklarda buğday, arpa, yem bitkileri ve az da olsa sebze yetiştirilir. Bataklık ve sazlık alanlarda yetişen sazlarda sepet yapımında kullanılmaktadır.

2.1.3.ARAŞTIRMA BÖLGESİ İKLİM ÖZELLİKLERİ

Develi Ovası karasal iklim etkisi altındadır. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlı geçer. Develi Ovasının iklimi yükselti nedeniyle yer yer değişiklik göstermektedir. Ovanın alçak ve çukur bölgelerinde iklim yumuşakken yaylaları ve dağlık bölgelerinde fazlaca serttir. Develi Ovası topraklarında genel olarak bozkır bitki örtüsü gözlenmektedir. Yüksek kesimlerde yer yer ormanlara rastlanılsa da topraklar bozkır ve çalılıklarla kaplıdır. Yağışlar genellikle ilkbahar ve sonbaharda görülür. İlkbahar ve sonbahar mevsimlerinin açık günlerinde kurağı ile don görülür bu da tarımı olumsuz etkiler. Ortalama yağış 317 mm, yıllık ortalama sıcaklık 110C buharlaşma ise 1565 mm'dir (DSİ 12. Bölge Müd., 2008).

Tablo 2.1. Develi Ovası 2011 Yılı Bazı Meteorolojik Verileri

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tmax(°C)	3,8	6	11,3	15,1	20	25	31,8	30,1	26	12,7	6,8	6,9
Tmin(°C)	-3,7	-3,1	1,3	5,1	8,4	12,2	16,2	14,7	11,1	1,2	-2,1	-1,9
Tort(°C)	-0,4	0,7	5,5	9,7	14	19	24,5	22,9	18,4	6,1	1,6	1,8
RHmax	83,7	85	79,3	76,8	73	66,4	56,1	58	56,4	78,6	79,1	73,1
RHmin	65,7	59,3	45,5	46,5	40,3	35,7	22,7	22,3	24,8	40,6	51	51,7
RHort	75,4	72,6	63,7	62,4	58,3	51,1	39	38,4	39,3	60,1	65,7	62,7
U(m/s)	2,2	2,1	2,3	2,6	2,2	2,2	2,2	2	2,1	1,8	1,8	2,3
Yağış(mm)	66,7	37,9	46,6	53,7	38,5	13	5,2	0	1,2	18,4	12,9	34,8

2.1.2. TOPRAK MATERYALİ

Bu çalışma BAP projesi kapsamında Develi Ovası topraklarında belirlenmiş koordinatlar üzerinden 288 farklı lokasyonda 0-30,30-60 ve 60-90 cm toprak derinliği aralıklarında toprak numunelerinin TP ve YP içeriklerinin P_2O_5 'da cinsinden belirlenmesi amaçlanmıştır.

2.2.METOT

Bu deneme 2019 yılında Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Toprak Kimyası laboratuvarında yürütülmüştür.

Yapmış olduğumuz araştırma Kayseri ilinin Develi Ovası topraklarında yürütülmüştür. Ova topraklarında düzenli ızgara sistemi oluşturulmuş olup düzenli ızgara sisteminde noktalar arasındaki mesafe 1500 m'dir. Erciyes Üniversitesi Harita Mühendisliği bölümünden alınan 1/25000 ölçekli sayısallaştırılmış topoğrafik haritalarla düzenli ızgara sistemleri oluşturulmuştur. Düzenli ızgara sistemlerinin oluşturulmasında ArcGIS 9,3 programından faydalanılmıştır.

Develi Ovasında tarımsal üretim yapılan alanlardan ve mera alanlarına denk gelen noktaların tamamından örnekler alınmıştır. Toplamda 288 noktadan örnek alınmıştır. Düzenli ızgara oluşturup sayısal harita Macellan marka el CPS'ine aktarılmıştır. 15.08.2011 -10.09.2011 tarihleri arasında El CPS'i yardımıyla belirlenen tüm noktalardan toprak örnekleri alınmıştır. Örnekler her noktada 0-30, 30-60 ve 60-90 cm derinliklerinden ayrı ayrı el burgusu ile alındıktan sonra etiketli poşetler içerisine alınarak laboratuvara taşınmıştır. Toprak örnekleri laboratuvarlara taşındıktan sonra

poşetlerden çıkarılarak kâğıt sergiler üzerinde gölgede olacak şekilde kurutulmuştur. Kuruyan örnekler ahşap döveçler ile dövüldükten sonra 2 mm açıklı eleklerden elenerek analiz için depolanmıştır.

2.2.1.TOPRAK ÖRNEKLERİNİN ALINMASI VE ANALİZE HAZIR HALE GETİRİLMESİ

Toprak örneklerinin alındığı noktalar, Develi Ovası'nın sayısallaştırılmış 1/25000 ölçekli standart topoğrafik haritalarından faydalanarak belirlenmiştir. Bu haritalar, ArcGIS 9,3 ortamına aktarılarak 1500 m × 1500 m düzenli kare ızgara sistemi geçirilmiştir. Tarımsal üretim yapılan alanlar, mera alanları ve Sultan Sazlığı Milli Parkı ve Ramsar alanı çevresine düşen kare kesim noktaları, örnekleme noktaları olarak belirlenmiştir. Toplam 288 noktanın coğrafi koordinatları ArcGIS yazılımı yardımıyla belirlendikten sonra, bu nokta koordinatları el GPS'ine aktarılmıştır. Arazide el GPS'i yardımıyla bulunan noktalardan 0-30, 30-60 ve 60-90 cm olmak üzere 3 farklı derinlikten toprak burgusu ile örnekler alınmıştır

Toprak örnekleri laboratuvarıda hava kuru toprak haline gelinceye kadar kurumaya bırakılmış ve daha sonra 2 mm'lik elekten geçirilmiştir. Örnekler daha sonra analizlerde kullanılmak amacıyla etiketlenerek polietilen poşetlerde muhafaza edilmiştir.

Çizelge 1. Nokta Coğrafi Koordinatları(İrik,2013)

Nokta No	X	y	Nokta No	x	y	Nokta No	x	y
19	685500,0	4236000,0	95	688500,0	4236000,0	152	690000,0	4264500,0
21	685500,0	4239000,0	96	688500,0	4237500,0	168	691500,0	4231500,0
22	685500,0	4240500,0	97	688500,0	4239000,0	169	691500,0	4233000,0
23	685500,0	4242000,0	98	688500,0	4240500,0	170	691500,0	4234500,0
24	685500,0	4243500,0	99	688500,0	4242000,0	171	691500,0	4236000,0
25	685500,0	4245000,0	100	688500,0	4243500,0	173	691500,0	4239000,0
26	685500,0	4246500,0	101	688500,0	4245000,0	174	691500,0	4240500,0
27	685500,0	4248000,0	102	688500,0	4246500,0	175	691500,0	4242000,0
28	685500,0	4249500,0	103	688500,0	4248000,0	176	691500,0	4243500,0
29	685500,0	4251000,0	104	688500,0	4249500,0	177	691500,0	4245000,0
30	685500,0	4252500,0	105	688500,0	4251000,0	178	691500,0	4246500,0
31	685500,0	4254000,0	106	688500,0	4252500,0	179	691500,0	4248000,0
32	685500,0	4255500,0	107	688500,0	4254000,0	180	691500,0	4249500,0
33	685500,0	4257000,0	108	688500,0	4255500,0	181	691500,0	4251000,0
34	685500,0	4258500,0	109	688500,0	4257000,0	182	691500,0	4252500,0
35	685500,0	4260000,0	110	688500,0	4258500,0	183	691500,0	4254000,0
54	687000,0	4231500,0	111	688500,0	4260000,0	184	691500,0	4255500,0
55	687000,0	4233000,0	113	688500,0	4263000,0	185	691500,0	4257000,0
56	687000,0	4234500,0	114	688500,0	4264500,0	186	691500,0	4258500,0
57	687000,0	4236000,0	129	690000,0	4230000,0	189	691500,0	4263000,0
58	687000,0	4237500,0	130	690000,0	4231500,0	206	693000,0	4231500,0
59	687000,0	4239000,0	131	690000,0	4233000,0	207	693000,0	4233000,0
60	687000,0	4240500,0	132	690000,0	4234500,0	208	693000,0	4234500,0
61	687000,0	4242000,0	133	690000,0	4236000,0	211	693000,0	4239000,0
62	687000,0	4243500,0	134	690000,0	4237500,0	212	693000,0	4240500,0
63	687000,0	4245000,0	135	690000,0	4239000,0	213	693000,0	4242000,0
64	687000,0	4246500,0	136	690000,0	4240500,0	214	693000,0	4243500,0
65	687000,0	4248000,0	137	690000,0	4242000,0	215	693000,0	4245000,0
66	687000,0	4249500,0	138	690000,0	4243500,0	216	693000,0	4246500,0
67	687000,0	4251000,0	139	690000,0	4245000,0	217	693000,0	4248000,0
68	687000,0	4252500,0	140	690000,0	4246500,0	218	693000,0	4249500,0
69	687000,0	4254000,0	141	690000,0	4248000,0	219	693000,0	4251000,0
70	687000,0	4255500,0	142	690000,0	4249500,0	220	693000,0	4252500,0
71	687000,0	4257000,0	143	690000,0	4251000,0	221	693000,0	4254000,0
73	687000,0	4260000,0	144	690000,0	4252500,0	222	693000,0	4255500,0
74	687000,0	4261500,0	145	690000,0	4254000,0	223	693000,0	4257000,0
90	688500,0	4228500,0	146	690000,0	4255500,0	225	693000,0	4260000,0
91	688500,0	4230000,0	147	690000,0	4257000,0	243	694500,0	4230000,0
92	688500,0	4231500,0	148	690000,0	4258500,0	244	694500,0	4231500,0
93	688500,0	4233000,0	149	690000,0	4260000,0	245	694500,0	4233000,0
94	688500,0	4234500,0	151	690000,0	4263000,0	248	694500,0	4237500,0

Nokta No	X	y	Nokta No	x	y	Nokta No	x	y
249	694500,0	4239000,0	362	699000,0	4237500,0	469	703500,0	4227000,0
250	694500,0	4240500,0	364	699000,0	4240500,0	470	703500,0	4228500,0
251	694500,0	4242000,0	365	699000,0	4242000,0	471	703500,0	4230000,0
252	694500,0	4243500,0	370	699000,0	4249500,0	472	703500,0	4231500,0
253	694500,0	4245000,0	371	699000,0	4251000,0	473	703500,0	4233000,0
254	694500,0	4246500,0	372	699000,0	4252500,0	474	703500,0	4234500,0
255	694500,0	4248000,0	373	699000,0	4254000,0	475	703500,0	4236000,0
256	694500,0	4249500,0	374	699000,0	4255500,0	476	703500,0	4237500,0
257	694500,0	4251000,0	393	700500,0	4227000,0	477	703500,0	4239000,0
258	694500,0	4252500,0	394	700500,0	4228500,0	478	703500,0	4240500,0
259	694500,0	4254000,0	395	700500,0	4230000,0	479	703500,0	4242000,0
260	694500,0	4255500,0	396	700500,0	4231500,0	480	703500,0	4243500,0
261	694500,0	4257000,0	397	700500,0	4233000,0	481	703500,0	4245000,0
282	696000,0	4231500,0	398	700500,0	4234500,0	482	703500,0	4246500,0
283	696000,0	4233000,0	399	700500,0	4236000,0	484	703500,0	4249500,0
288	696000,0	4240500,0	400	700500,0	4237500,0	485	703500,0	4251000,0
289	696000,0	4242000,0	401	700500,0	4239000,0	486	703500,0	4252500,0
290	696000,0	4243500,0	402	700500,0	4240500,0	507	705000,0	4227000,0
291	696000,0	4245000,0	403	700500,0	4242000,0	508	705000,0	4228500,0
296	696000,0	4252500,0	406	700500,0	4246500,0	509	705000,0	4230000,0
297	696000,0	4254000,0	407	700500,0	4248000,0	511	705000,0	4233000,0
298	696000,0	4255500,0	408	700500,0	4249500,0	513	705000,0	4236000,0
299	696000,0	4257000,0	409	700500,0	4251000,0	514	705000,0	4237500,0
317	697500,0	4227000,0	410	700500,0	4252500,0	515	705000,0	4239000,0
318	697500,0	4228500,0	431	702000,0	4227000,0	516	705000,0	4240500,0
319	697500,0	4230000,0	432	702000,0	4228500,0	517	705000,0	4242000,0
320	697500,0	4231500,0	433	702000,0	4230000,0	518	705000,0	4243500,0
321	697500,0	4233000,0	434	702000,0	4231500,0	519	705000,0	4245000,0
322	697500,0	4234500,0	435	702000,0	4233000,0	520	705000,0	4246500,0
327	697500,0	4242000,0	436	702000,0	4234500,0	521	705000,0	4248000,0
333	697500,0	4251000,0	437	702000,0	4236000,0	522	705000,0	4249500,0
334	697500,0	4252500,0	438	702000,0	4237500,0	542	706500,0	4222500,0
335	697500,0	4254000,0	439	702000,0	4239000,0	543	706500,0	4224000,0
336	697500,0	4255500,0	440	702000,0	4240500,0	544	706500,0	4225500,0
355	699000,0	4227000,0	441	702000,0	4242000,0	545	706500,0	4227000,0
356	699000,0	4228500,0	442	702000,0	4243500,0	546	706500,0	4228500,0
357	699000,0	4230000,0	443	702000,0	4245000,0	547	706500,0	4230000,0
358	699000,0	4231500,0	444	702000,0	4246500,0	548	706500,0	4231500,0
359	699000,0	4233000,0	446	702000,0	4249500,0	549	706500,0	4233000,0
360	699000,0	4234500,0	447	702000,0	4251000,0	550	706500,0	4234500,0
361	699000,0	4236000,0	448	702000,0	4252500,0	551	706500,0	4236000,0

Nokta No	X	y	Nokta No	x	y	Nokta No	x	y
552	706500,0	4237500,0	593	708000,0	4242000,0	667	711000,0	4239000,0
553	706500,0	4239000,0	594	708000,0	4243500,0	668	711000,0	4240500,0
554	706500,0	4240500,0	595	708000,0	4245000,0	669	711000,0	4242000,0
555	706500,0	4242000,0	597	708000,0	4248000,0	670	711000,0	4243500,0
556	706500,0	4243500,0	598	708000,0	4249500,0	671	711000,0	4245000,0
557	706500,0	4245000,0	623	709500,0	4230000,0	672	711000,0	4246500,0
558	706500,0	4246500,0	624	709500,0	4231500,0	707	712500,0	4242000,0
559	706500,0	4248000,0	625	709500,0	4233000,0	708	712500,0	4243500,0
560	706500,0	4249500,0	626	709500,0	4234500,0	710	712500,0	4246500,0
581	708000,0	4224000,0	627	709500,0	4236000,0	711	712500,0	4248000,0
582	708000,0	4225500,0	628	709500,0	4237500,0	712	712500,0	4249500,0
583	708000,0	4227000,0	629	709500,0	4239000,0	747	714000,0	4245000,0
584	708000,0	4228500,0	630	709500,0	4240500,0	749	714000,0	4248000,0
585	708000,0	4230000,0	631	709500,0	4242000,0	784	715500,0	4245000,0
586	708000,0	4231500,0	632	709500,0	4243500,0	785	715500,0	4246500,0
587	708000,0	4233000,0	633	709500,0	4245000,0	786	715500,0	4248000,0
588	708000,0	4234500,0	634	709500,0	4246500,0	787	715500,0	4249500,0
589	708000,0	4236000,0	635	709500,0	4248000,0			
590	708000,0	4237500,0	636	709500,0	4249500,0			
591	708000,0	4239000,0	665	711000,0	4236000,0			
592	708000,0	4240500,0	666	711000,0	4237500,0			

2.2.2.TOPRAK ANALİZLERİNDE UYGULANAN YÖNTEMLER

2.2.2.1.TOPRAKTA YARAYIŞLI FOSFOR TAYİNİ

Olsen vd. (1954) yöntemine göre belirlenen toprakta YP miktarı, 2 g toprak üzerinden 1/20 oranında pH'sı 8.5 ayarlanmış 0.5 M NaHCO₃ ilave edilerek 30 dk boyunca 160 rpm'de yatay çalkayıcıda çalkalanmış toprak örnekleri Whatman 42 yardımıyla elde edilen süzük, mavi renk yöntemiyle 882 dalga boyunda Biotek marka spektrometrede belirlenmiştir.

Tovep (1991), YP'nin topraktaki aralığının hangi seviyelerde olduğunu belirlemek amacı ile sınır değerleri oluşturmuştur. Toprak analizlerinin sonuçlarına göre sınır değerleri ile kıyaslanarak hangi seviyede olduğu belirlenmektedir. Tovep'in oluşturduğu YP sınır değerleri çizelge 2.1.'de verilmiştir.

Yarayışlı Fosfor (mg/kg)	Sınıflandırma
< 2,5	Çok Düşük
2,5 - 8	Düşük
8 - 25	Yeterli
25 - 80	Yüksek
> 80	Çok Yüksek

Çizelge 2.1. Topraktaki yarayışlı fosfor sınır değerleri (Tovep, 1991)



Resim 2.2.2.1 yatay çalkalayıcı



Resim 2.2.2.3 Biotek marka spektrometre

2.2.2.2.TOPRAKTA TOTAL FOSFOR TAYİNİ

Topraklarda TP analizi, yoğunluğu 1.54 g/ml ve yüzdesi %60 olan perklorik asit (HClO_4) ile yaş yakılan toprak örneğinde çözünemez halde bulunan fosforu çözünebilen hale dönüştürdükten sonra mavi renk yöntemi ile 882 nm dalga boyunda spektrofometrede belirlenmiştir.

Tripathi ve ark. (1970), topraktaki TP miktarını öğrenebilmek için sınır değerler belirlemişlerdir. Bu sınır değerleri çizelge 2.2. de verilmiştir.

Toplam Fosfor (mg/kg)	Sınıflandırma
300 – 500	Düşük
600 – 1000	Orta
> 1000	Yüksek

Çizelge 2. 2. Topraktaki toplam fosfor sınır değerleri (Tripathi ve ark., 1970)



Resim 2.2.2.2. Topraklam fosfor analizinde yakma işlemi



Resim 2.2.2.3. Toprakta toplam fosfor tayininde mavi renk

2.2.2.3 TOPRAK REAKSİYONU VE ELEKTRİKSEL İLETKENLİK

1:2.5 yöntemi uygulanarak 10 g toprak üzerine 25 ml su ilave edilip karıştırılır. Elde edilen çözelti yarım saat kadar dinlendikten sonra pH ve EC okuması cam elektrotlu pH-metre ve Kondüktivimetre ile okumaları yapılır.

P'nin bitkiler tarafında alınabilmesi için en uygun pH değeri 6.5-7.5 değerleri arasındadır. Toprakta bulunan P'den bitkilerin yararlanabilmesi için pH'nın toprak özellikleri doğrultusunda yöntemler uygulayarak uygun değer aralığına getirilmesi gerekir. Çizelge 2.3. çizelge 2.4. pH ve EC sınır değerleri belirtilmiştir.

pH	Değerlendirme
< 4.5	Kuvvetli Asit
4.5 - 5.5	Orta Asit
5.5 - 6.5	Hafif Asit
6.5 - 7.5	Nötr
7.5 - 8.5	Hafif Alkali
> 8.5	Alkali

Çizelge 2.3. Toprak reaksiyonunu sınır değerleri (Doğan, 1991)

EC	Tuzluluğa Olan Etkisi
0 – 2	Tuz etkisi yok
2 -4	Bazı duyarlı bitkilerde verim düşer
4 – 8	Ekseri bitkiler zarar görür
8 – 15	Sadece dayanıklı bitkiler yetişir
> 15	Sadece ot ve tuza duyarsız bitkiler yetişir

Çizelge 2.4. Elektriksel iletkenliğin tuzluluğa etkisini belirleme değerleri (Yüzbaşıoğlu ve Dağhoğlu, 2011)

3.BÖLÜM

3.BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1.TOPRAKLARIN YARAYIŞLI FOSFOR İÇERİKLERİ

3.1.1. 0-30 CM ARALIĞINDAKİ TOPRAKLARIN YARAYIŞLI FOSFOR İÇERİKLERİ

YP içerikleri bakımından max. Değer 77,1 mg/kg ile 334 numaralı toprak numunesinde elde edilirken mim. Değer ise 5,1 mg/kg sonuç ile 592 numaralı topraktan elde edilmiştir. Ortalama YP değerimiz ise 31,5 mg/kg olarak belirlenmiştir.

YP içerikleri bakımından en yüksek 5 numune 334, 669, 632, 432, 487 numaralı örnekler iken; YP içerikleri bakımından en küçük değerleri 592, 554, 469, 183 ve 552 numaralı örneklerde elde edilmiştir.



Şekil 3.1 0-30 cm aralığındaki toprakların yarıyışlı fosfor değerleri (P_2O_5 kg/da)

3.1.2. 30-60 CM ARALIĞINDAKİ TOPRAKLARIN YARAYIŞLI FOSFOR İÇERİKLERİ

YP içerikleri bakımından max. Değer 78,8 mg/kg ile 432 numaralı toprak numunesinde elde edilirken mim. Değer ise 0,2 mg/kg sonuç ile 178 numaralı topraktan elde edilmiştir. Ortalama YP değerimiz ise 13.9 mg/kg olarak belirlenmiştir.

YP içerikleri bakımından en yüksek 5 numune 432, 407, 31, 629, 712 numaralı örnekler iken; YP içerikleri bakımından en küçük değerleri 178, 54, 104, 97, 431 ve 431 numaralı örneklerde elde edilmiştir.



Şekil 3.2 30-60 cm aralığındaki toprakların yarayışlı fosfor değerleri(P_2O_5 kg/da)

3.1.3. 60-90 CM ARALIĞINDAKİ TOPRAKLARIN YARAYIŞLI FOSFOR İÇERİKLERİ

YP içerikleri bakımından max. Değer 52,4 mg/kg ile 31 numaralı toprak numunesinde elde edilirken mim. Değer ise 1,2 mg/kg sonuç ile 131 numaralı topraktan elde edilmiştir. Ortalama YP değerimiz ise 11.2 mg/kg olarak belirlenmiştir.

YP içerikleri bakımından en yüksek 5 numune 31, 54, 28, 74, 627 numaralı örnekler iken; YP içerikleri bakımından en küçük değerleri 131, 135, 139, 104 ve 171 numaralı örneklerde elde edilmiştir.



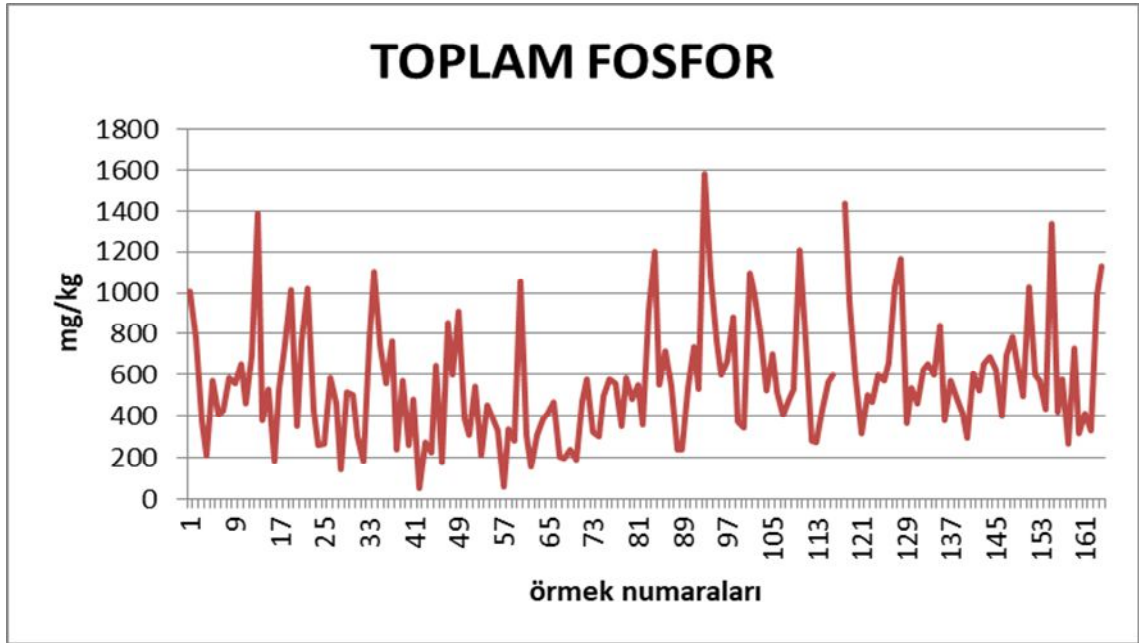
Şekil 3.3 60-90 cm aralığındaki toprakların yarıyışlı fosfor değerleri(P_2O_5 kg/da)

3.2.TOPRAKLARIN TOPLAM FOSFOR İÇERİKLERİ

3.2.1. 0-30 CM ARALIĞINDAKİ TOPRAKLARIN TOPLAM FOSFOR İÇERİKLERİ

TP içerikleri bakımından max. Değer 1582,3 mg/kg ile 365 numaralı toprak numunesinde elde edilirken mim. Değer ise 52,7 mg/kg sonuç ile 142 numaralı topraktan elde edilmiştir. Ortalama TP değerimiz ise 555,9 mg/kg olarak belirlenmiştir.

TP içerikleri bakımından en yüksek 5 numune 365, 507, 61, 666, 470 numaralı örnekler iken; TP içerikleri bakımından en küçük değerleri 142, 178, 107, 183 ve 147 numaralı örneklerde elde edilmiştir.

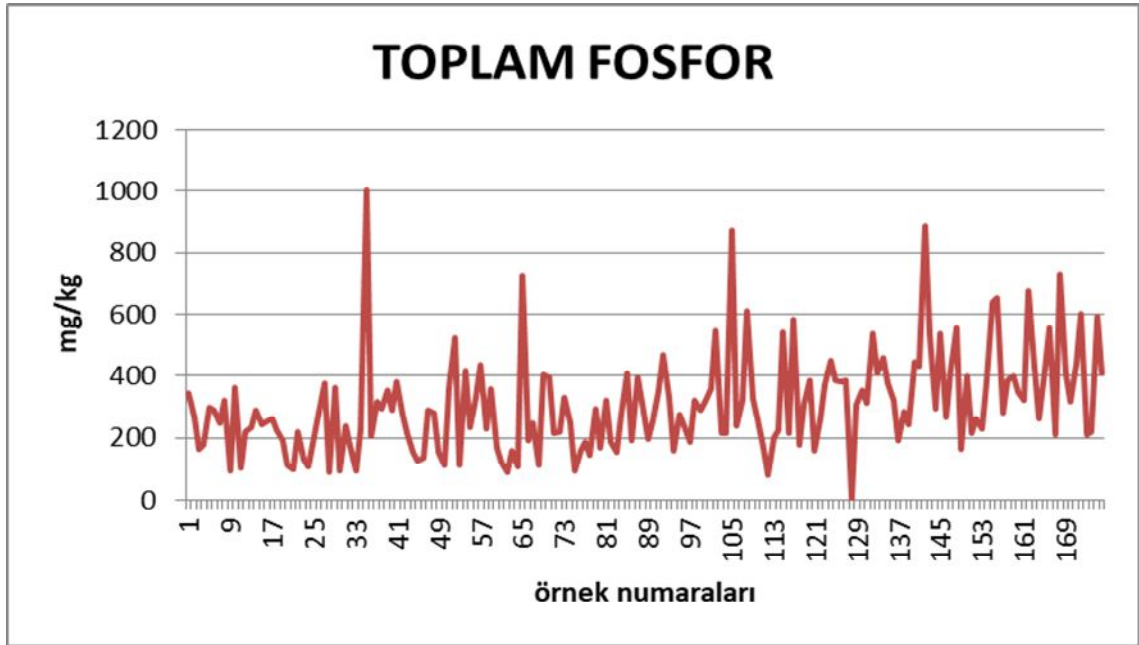


Şekil 3.4 0-30 cm aralığındaki toprakların toplam fosfor değerleri (P_2O_5 kg/da)

3.2.2. 30-60 CM ARALIĞINDAKİ TOPRAKLARIN TOPLAM FOSFOR İÇERİKLERİ

TP içerikleri bakımından max. Değer 1004,55 mg/kg ile 105 numaralı toprak numunesinde elde edilirken mim. Değer ise 80,64 mg/kg sonuç ile 401 numaralı topraktan elde edilmiştir. Ortalama TP değerimiz ise 354,4 mg/kg olarak belirlenmiştir.

TP içerikleri bakımından en yüksek 5 numune 105, 545, 360, 670, 181 numaralı örnekler iken; TP içerikleri bakımından en küçük değerleri 401, 97, 178, 215 ve 103 numaralı örneklerde elde edilmiştir.

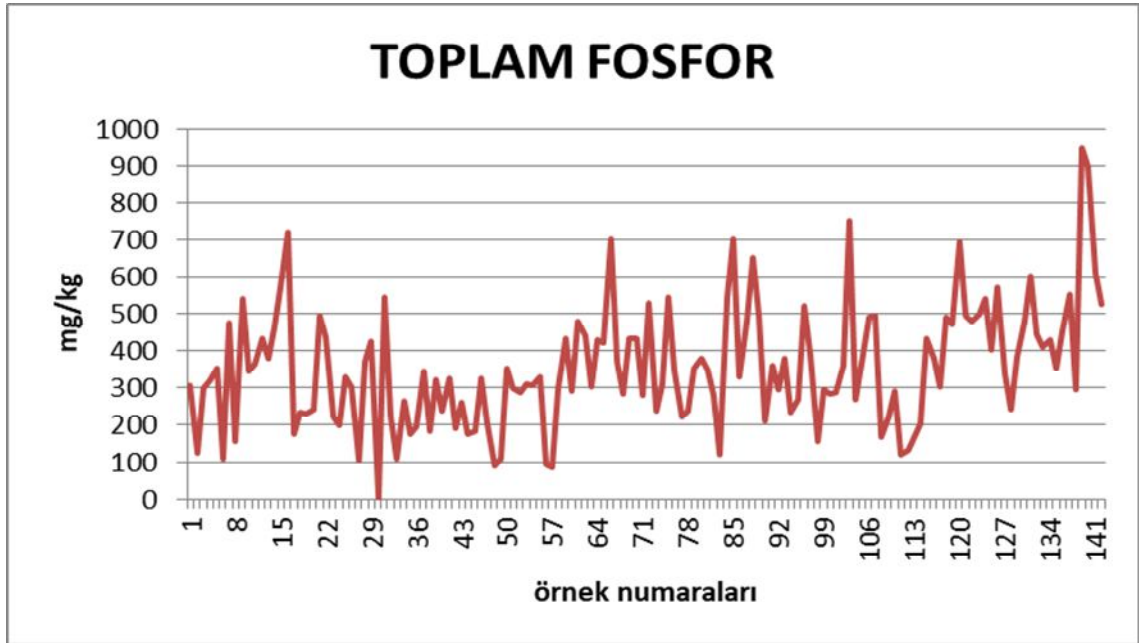


Şekil 3.5 30-60 cm aralığındaki toprakların toplam fosfor değerleri (P_2O_5 kg/da)

3.2.3. 60-90 CM ARALIĞINDAKİ TOPRAKLARIN TOPLAM FOSFOR İÇERİKLERİ

TP içerikleri bakımından max. Değer 950,44 mg/kg ile 784 numaralı toprak numunesinde elde edilirken mim. Değer ise 85,37 mg/kg sonuç ile 85,966 numaralı topraktan elde edilmiştir. Ortalama TP değerimiz ise 306,1 mg/kg olarak belirlenmiştir.

TP içerikleri bakımından en yüksek 5 numune 784, 785, 484, 65, 261 numaralı örnekler iken; TP içerikleri bakımından en küçük değerleri 218, 179, 216, 129 ve 29 numaralı örneklerde elde edilmiştir.



Şekil 3.6 60-90 cm aralığındaki toprakların toplam fosfor değerleri (P_2O_5 kg/da)

3.3. TOPRAKLARIN TOPRAK REAKSİYONU VE ELEKTRİKSEL İLETKENLİK İÇERİKLERİ

Toprakların pH ve EC ölçümlerinin değerlendirilmesinde elde edilen istatistiksel sonuçlara göre, 0-30 cm toprak derinliği için ortalama ECe değeri 6,70 dS/m olmakla birlikte en az 0,25 dS/m ve en yüksek olarak da 110,1 dS/m değer elde edilmiştir. Toprakların ortalama pH değeri ise pH= 8.35 olarak belirlenmiş olup en düşük değer 6.80 ve en yüksek ise 9.96 olarak belirlenmiştir.

Develi Ovası toprakları 30-60 cm derinlik için elde edilen değerler ise, ortalama toprak EC değeri 7,50 dS/m ve en az değer 0,25 dS/m ve en yüksek değer ise 77,5 dS/m olarak bulunmuştur. Toprak pH'sı ortalama değeri ise pH=8.5 olup en düşük değer 5.75 ve en yüksek değer ise 9.8 olarak belirlenmiştir.

Develi Ovası 60-90 cm toprakları için elde edilen sonuçlara göre, ortalama EC değeri 7,45 dS/m olup en az 0,31 dS/m ve en yüksek 60,2 dS/m olarak belirlenmiştir. Toprak pH ortalama değeri ise pH=8.11 olup en düşük toprak reaksiyonu 7.30 ve en yüksek toprak reaksiyonu ise 9.88 olarak belirlenmiştir.

4. BÖLÜM

4.TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER

Elde edilen sonuçlara göre, Develi Ovası topraklarının TP içeriği en maksimum değeri 365 numaralı örnek (0-30 cm) ile 1582,35 mg/kg olarak elde edilirken aynı toprağın bitkiye YP içeriğinin yalnızca 22,29 mg/kg olduğu tespit edilmiştir. Bu miktar bu topraklar için toplam fosfor/yarışlı fosfor (TP\YP) oranı açısından minimum değerdir. Develi Ovası toprakları 0-30 cm, 30-60 cm ve 60-90 cm baz alınarak kıyaslama yapılması gerekirse ortalama değer olarak TP\YP maksimum değer 30-60 cm ile 27.3 mg/kg olarak bulunmuş olup TP\YP minimum değeri ise 0-30 cm ile 17.6 mg/kg olarak elde edilmiştir.

Develi Ovası topraklarının 0-90 cm aralığındaki ortalama EC değeri 7,55 dS/m olarak ve ortalama pH değeri ise pH=8.25 olarak belirlenmiştir. Genel olarak değerlendirmek gerekirse Develi Ovası toprakları ortalama EC değeri 4 dS/m değerinden yüksek (7,66 dS/m) olduğu için “Tuzlu” toprak sınıfına dahil olmaktadır. Ayrıca ovada elde edilen en düşük ve en yüksek verilere göre de topraklar tuzlu, tuzlu-sodyumlu ve sodyumlu topraklar sınıflarının üçüne dahil olmakta olan topraklar bulunmaktadır. Topraklarda genel olarak pH= 7,5-8,2 olduğu durumlarda topraklarda kalsiyum bikarbonatların yoğun olduğunu ve trikalsiyum fosfat halinde güç çözünür bileşikler halinde çökeldiğini bilmekteyiz. Bu durumun da ayrıca Develi Ovası topraklarındaki YP miktarının gözlemlenmesinde ve yorumlanmasında yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Anonim, 2008. www.dsi.gov.tr

Başar, H.,2001. Bursa İli topraklarının verimlilik durumlarının toprak analizleri

Braschi, H., Ciavatta, C., Giovannini, C. and Gessa, C., 2003. Combined Effect of Water and Organic Matter on Phosphorus Availability in Calcareous Soils. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 67:67-74.

By A.G. Norman, Vol:IX, Academic Press Inc., New York.

DİNÇ, U., ŞENOL, S., SAYIN, M., KAPUR, S. GÜZEL, N., 1988. Güney Doğu Anadolu Bölgesi Toprakları (GAT) I. Harran Ovası, TÜBİTAK, Tarım Ormancılık Araştırma Grubu, Güzümlü Araştırma Projesi Kesin Sonuç Raporu, TAOG, 534, Adana.

Doğan O., 1983-1992. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. Çevre ve Erazyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Tovep Projesi.

EYÜPOĞLU, F., 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. Toprak Araştırma Enst. Genel Yayınları No: 220, Ankara.

- Fertilization on Crop Yield and Soil Phosphorus Status. J. Plant Nutr.
- Gahoonia , T. S., Nielsen, E. N. and Ole, B. L., 1999. Phosphorus (P) Acquisition of Cereal Cultivars in The Field at Three Levels of P Fertilization. Plant and Soil 211: 269-281.
- Gallet, A., Flish, R., Ryser, J., Frossard, E. and Sınaj, S., 2003. Effect of Phosphate
- Gallet, A., Flish, R., Ryser, J., Frossard, E. and Sınaj, S., 2003. Effect of Phosphate Fertilization on Crop Yield and Soil Phosphorus Status. J. Plant Nutr.
- İrik, H.A., 2013. Develi Ovası Toprak Tuzluluğunun Belirlenmesi ve coğrafi Bilgi Sislemleri Kullanılarak Haritalandırması, Konya.
- Havlin, J. L., Beaton, J. D., Tisdale, S. L., and Nelson, W. I., 1999. Soil Fertility and Fertilizer 6 thedition. Prentice Hall, New Jersey, USA.
- Hemwall, J.B., 1957. The fixation of phosphorus by soils. Advances in Agronomy. Ed.
- ile, incelenmesi. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 15, Sayı:2,: 69-83.
- [http://www.selcuk.edu.tr/dosyalar/files/068/B%C4%B0TK%C4%B0%20BESLEME\(2\).pdf](http://www.selcuk.edu.tr/dosyalar/files/068/B%C4%B0TK%C4%B0%20BESLEME(2).pdf)
- <http://climatechange.boun.edu.tr/fosfor-dongusu/>
- KAÇAR, B. ve KATKAT, V. A, 1997. Tarımda Fosfor. Bursa Ticaret Borsası
- Karaman, M.R., Durak, A. ve Ersahin, S., 2001. Spatial variability of available phosphorus and site specific P fertilizer recommendations in a wheat field. Developments in Plant and Soil Sciences, 92:876-877.
- Kundel, R., 1950. Utilization of phosphorus by various crops as affected by source of material and placement. Colorado Agr. Expt. Sta. Tech. Bull. 42.

- Noyan, Ö.F., Karaata, H., Çağatay, K., Demir, M. ve Balçın, M., 2004. Tokat-Kazova koşullarında fertigasyon yöntemi ile sırik domatese (*lycopersicon esculentum mill.*) uygulanacak azotlu gübrenin verim ve kalite üzerine etkileri. Türkiye 3.
- Oğuz, İ. ve Tetik, A., 2004. Tokat yöresi çiftçilerinin gübreleme konusundaki eğilimleri. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, 11-13 Ekim, Bildiri Kitabı, s. 201-206, Tokat.
- Olsen, S.R., Cole,V., Watanabe, F.S. and Dean, L.A., 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodiumb carbonate, Agr. Handbook, US. Soil Dept. 939, Washington. D.C.
- Olsen, S.R., Schmell, V.R., Watanabe, S., Scott, S., Fuller, C.O., Jordon, W.H. and
- Olsen, S.R., Schmell, V.R., Watanabe, S., Scott, S., Fuller, C.O., Jordon, W.H. and Kundel, R., 1950. Utilization of phosphorus by various crops as affected by source of material and placement. Colorado Agr. Expt. Sta. Tech. Bull. 42.
- Özbek, N., 1970. Gübrelerin etkili bir şekilde kullanılmaları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:420, Ders Kitabı:147, Ankara.
- Pierzynski, G. M., Sims, J. T. and Vance, G. F., 1994. Soils and Environmental Quality. Lewis Publishers, CRS Press, Inc., Boca Raton, Florida. pp.107-128.
- Pierzynski, G. M., Sims, J. T. and Vance, G. F., 1994. Soils and Environmental Quality. Lewis Publishers, CRS Press, Inc., Boca Raton, Florida. pp.107-128.
- Plaxton, W. C., 2004. Plant Responses to Stress: Biochemical Adaptations to Phosphate Deficiency. Encyclopedia of Plant and Crop Science p: 976-980

- BİLEN, S.. SEZEN, Y. Toprak Reaksiyonunun Bitki Besin Elementleri Elverişliliği Üzerine Etkisi. Atatürk Ü.Zir.Fak.Der.24(2),156-166. 1993
- Taban, S., Çıkılı, Y., Kebeci, F., Taban, N., Sezer, S.M., 2004. Evaluation of Potential Nutritional Problem and Fertility Status of the Garlic Grown Soils of Taşköprü Region. Ankara University Journal of Agricultural Sciences, 10(3): 297-304.
- Tümsavaş,Z.,2003.Bursa ili vertisol büyük toprak grubu topraklarının verimlilik durumlarının toprak analizleriyle belirlenmesi. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., (2003) 17(2): 9-21
- Tripathi, B., R., Tandon, H. L. S. and Tyner, E. H., 1970. Native Inorganic Phosphorus Forms and Their Relation to Some Chemical Indices of Phosphate Availability for Soils of Agra District, India. Soil Science, 109(2): 93-101.
- Ulusal Gübre Kongresi, 11-13 Ekim, Bildiri Kitabı, s. 997-1004, Tokat. Oğuz, İ. ve Tetik, A., 2004. Tokat yöresi çiftçilerinin gübreleme konusundaki eğilimleri. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, 11-13 Ekim, Bildiri Kitabı, s. 201-206, Tokat.
- Yüzbaşıoğlu, A. ve Dağlıoğlu, M., 2011. Toprak, Yaprak ve Su Analizi El Kitabı. Anadolu Yakası Park ve Bahçeler Müdürlüğü, İstanbul, 40s.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Yağmur ÇETİN
Uyruğu: Türkiye (T.C)
Doğum Tarihi ve Yeri: 20.01.1992 - Erdemli
Medeni Durum: Bekar
e-mail: Cetin.yagmur@hotmail.com
Yazışma Adresi: Harman mah. Aşık Seyrani cad. 35/13 Develi-Kayseri

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Üniversite İsmi, Bölüm	
Lisans	Ankara Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Bölümü	2015
Lise	Develi Anadolu Lisesi, Develi	2010

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2017-2019	Şekerbank TAŞ.	Müşteri Temsilcisi
2017	Botanik Garden Peyzaj	Ziraat Mühendisi

YABANCI DİL

İngilizce