

## KONYA-MERKEZ ÇOMAKLI KÖYÜ TOPRAKLARININ FOSFOR FİKSASYON DURUMLARI HAKKINDA BİR ARAŞTIRMA

*Fethi Bayraktı\**

*Ayşen Akay\*\**

### ÖZET

*Bu araştırma, Konya-Merkez Çomaklı Köyü girişinde yer alan Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği topraklarının fosfor fiksasyon durumlarını belirlemek amacı ile yapılmıştır. 13 yerden 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerinden, toplam 26 adet toprak örneği alınarak yürütülen bu çalışmada toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri tesbit edilmiştir.*

*Araştırma sonucunda toprakların kireççe zengin olduğu ve ortalama % 49,8  $CaCO_3$  içerdiği görülmüştür. Toprakların toplam fosfor içerikleri ortalama 260 ppm P'dir. Ortalama fosfor fiksasyonu kapasiteleri ise % 62 olarak bulunmuştur.*

*Yapılan değerlendirmeler toprakta tutulan fosfor miktarının, toprağa ilave edilen fosfor miktarı arttıkça arttığını ve bu artışın istatistiki yönden önemli olduğunu göstermiştir. Ayrıca toprağın iki farklı katmanı arasında fosfor adsorpsiyon kapasitesi yönünden önemli fark bulunmuştur. Diğer taraftan toprak derinliği ile ilave edilen fosfor konsantrasyonu arasındaki interaksyonun istatistiki olarak önemli çıkması, özellikleri farklı toprak katmanlarının farklı fosfor dozlarındaki fosfor adsorpsiyon kapasitelerinin de önemli derecede birbirinden farklı olacağını göstermektedir. Toprağın kil ve kireç içeriği ile toprakta tutulan fosfor arasında istatistiki yönden önemli ve olumlu ilişki bulunmuştur. Başka bir deyimle topraktaki kil ve kireç miktarı arttıkça fikse edilen fos-*

\* Prof. Dr. S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü - KONYA

\*\* Arş. Gör. S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü - KONYA

Geliş Tarihi: 21.1.1992

*for miktarı da buna paralel olarak artmaktadır. Toprakların diğer özelliklerinden organik madde ile fikse edilen fosfor miktarı arasında negatif önemli, pH ile ise pozitif önemli bir ilişki bulunmuştur.*

## ABSTRACT

### AN INVESTIGATION ON PHOSPHORUS FIXATION CAPACITIES OF KONYA-CENTRAL ÇOMAKLI VILLAGE SOILS

*In this study phosphate adsorption capacities of the soils from S.Ü. Agricultural Farm were investigated. Twentysix representative soil sample was taken from 13 different points of the Farm at 0-30 and 30-60 cm depth of the soil profile.*

*The average phosphorous adsorption capacities of the soils was found as 62 % of soil applied phosphorous. Correlation coefficients between adsorbed - P percentages and some soil properties were found statistically significant. For example, soil clay content, pH and calcium carbonate were positively correlated with adsorbed - P for some phosphorous added levels, whereas statistically significant negative correlation was found between organic matter content and adsorbed - P.*



1966), organik madde Smith ve Weldon metodu ile (Smith ve Weldon 1941), kation değişim kapasitesi Modifiye Bower metodu ile (U.S. Salinity Lab. Staff 1954), kil, silt ve kum miktarları hidrometre metodu ile (Bouyoucos 1951) belirlenmiştir.

Toprakların fosfor fiksasyon kapasitelerini tayin etmek üzere 5 gr. havada kuru toprak örneği üzerine 100 ml. sırasıyla 3 - 9 - 18 - 30 - 60 ppm P içeren  $KH_2PO_4$  çözeltisi ilave edilerek elle karıştırılıp 24 saat beklendikten sonra süspansiyonlar santrifüj edilmiş, üstteki berrak çözelti alınmış ve bu çözeltide fosfor tayinleri molibdofosforik mavi renk metoduna göre (Bayraklı 1987) UV - 160 spektrofotometresi kullanılarak yapılmıştır.

Alınan sonuçların istatistiki değerlendirmeleri Düzgüneş ve ark. (1987)'na göre yapılmıştır.

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Araştırma konusu toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Cetvel 1'de verilmiştir. Cetvelin incelenmesinden de görüleceği gibi, toprak örneklerinin pH'ları (Toprak: saf su ekstraktında) 7,90-9,26; kireç miktarları % 32,8-68,3; organik madde kapsamları % 1,11-5,95; kation değişim kapasiteleri 14,0-36,0 mek/100 gr.; toplam fosfor muhtevaları 107,8-630,4 ppm; kum miktarları % 18,5-60,3; silt miktarları % 16,6-78,5 ve kil miktarları % 3,0-49,4 arasında değişmektedir. Topraklar ortalama kum, silt ve kil miktarları göz önüne alındığında genel olarak (tnlı) orta bünyeli toprak sınıfına girmekte olup aynı zamanda kireççe de zengindirler.

Değişik konsantrasyonlarda fosfor ihtiva eden çözeltilerin verildiği topraklarda 24 saat süre sonunda fikse edilen fosfor miktarları Cetvel 2'de verilmiştir. Cetvel 2'den görüleceği gibi 3-9-18-30-60 ppm P ihtiva eden çözeltiler ile toprakların muamelesi sonunda fikse edilen ortalama fosfor miktarları sırasıyla; % 54,7 - 50,3 - 68,3 - 64,1 ve 71,8 olarak bulunmuştur.

Söz konusu topraklarda fikse edilen fosfor miktarı ile dozlar ve toprak derinliği arasındaki ilişkiyi gösteren varyans analiz sonuçları Cetvel 3'de verilmiştir.

KONYA-MERKEZ ÇOMAKLI KÖYÜ...

*Cetvel 1. Konya - Merkez Çomaklı Köyü Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri*

| Toprak Lab. No | Derinlik (cm) | T e k s t ü r |        |       |        | pH (1: 2,5) |                               |            | Kireç (CaCO <sub>3</sub> ) % | Organik Madde % | KDK (me/100gr) | Toplam Fosfor (ppm) |
|----------------|---------------|---------------|--------|-------|--------|-------------|-------------------------------|------------|------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|
|                |               | Kum %         | Silt % | Kil % | Sınıfı | Top. : Su   | Top: 0.01 M CaCl <sub>2</sub> | Top:1N KCl |                              |                 |                |                     |
| 1              | 0-30          | 44,6          | 33,4   | 22,0  | L      | 8,30        | 7,64                          | 7,70       | 34,1                         | 5,95            | 28,2           | 630,4               |
|                | 30-60         | 35,4          | 28,0   | 36,6  | CL     | 8,02        | 7,74                          | 7,89       | 63,8                         | 1,67            | 17,2           | 188,1               |
| 2              | 0-30          | 37,9          | 43,1   | 19,0  | L      | 8,13        | 7,54                          | 7,73       | 51,8                         | 3,48            | 19,8           | 266,0               |
|                | 30-60         | 34,4          | 43,8   | 21,8  | L      | 7,90        | 7,61                          | 7,97       | 65,5                         | 1,11            | 16,6           | 136,7               |
| 3              | 0-30          | 48,9          | 24,9   | 26,2  | SCL    | 8,22        | 7,61                          | 7,85       | 45,6                         | 3,95            | 23,5           | 304,7               |
|                | 30-60         | 34,7          | 27,2   | 38,1  | CL     | 8,18        | 7,88                          | 8,00       | 61,0                         | 1,84            | 23,5           | 113,2               |
| 4              | 0-30          | 38,7          | 23,9   | 37,4  | CL     | 9,09        | 8,32                          | 8,09       | 35,0                         | 3,51            | 31,8           | 286,6               |
|                | 30-60         | 30,9          | 19,7   | 49,4  | C      | 9,05        | 8,29                          | 8,47       | 58,5                         | 1,54            | 24,0           | 148,4               |
| 5              | 0-30          | 37,6          | 28,0   | 34,4  | CL     | 8,26        | 7,72                          | 7,94       | 37,4                         | 2,83            | 29,0           | 255,7               |
|                | 30-60         | 23,6          | 30,9   | 45,5  | C      | 8,70        | 7,74                          | 8,18       | 65,3                         | 1,25            | 20,2           | 124,9               |
| 6              | 0-30          | 35,2          | 32,5   | 32,3  | CL     | 8,36        | 7,62                          | 7,89       | 42,9                         | 3,46            | 24,8           | 257,1               |
|                | 30-60         | 18,5          | 78,5   | 3,0   | SiL    | 8,22        | 7,62                          | 8,10       | 68,3                         | 1,23            | 15,9           | 117,6               |
| 7              | 0-30          | 38,3          | 33,2   | 28,5  | CL     | 8,56        | 7,63                          | 7,83       | 36,9                         | 5,11            | 32,5           | 449,7               |
|                | 30-60         | 25,5          | 42,1   | 32,4  | CL     | 8,56        | 8,01                          | 8,12       | 46,5                         | 3,39            | 25,5           | 295,3               |
| 8              | 0-30          | 26,3          | 26,0   | 47,7  | C      | 9,26        | 8,38                          | 8,29       | 34,6                         | 3,45            | 26,1           | 533,4               |
|                | 30-60         | 22,9          | 60,3   | 16,8  | SiL    | 8,68        | 8,16                          | 8,29       | 55,5                         | 1,69            | 24,1           | 208,7               |
| 9              | 0-30          | 42,6          | 34,2   | 23,2  | L      | 8,42        | 7,52                          | 7,82       | 47,2                         | 3,04            | 24,8           | 229,2               |
|                | 30-60         | 31,8          | 64,1   | 4,1   | SiL    | 8,56        | 7,55                          | 8,00       | 66,4                         | 1,40            | 14,0           | 107,8               |
| 10             | 0-30          | 60,3          | 23,0   | 16,7  | SL     | 8,34        | 7,46                          | 7,92       | 34,3                         | 4,54            | 31,5           | 351,2               |
|                | 30-60         | 39,0          | 43,4   | 17,6  | L      | 8,65        | 7,77                          | 8,13       | 67,9                         | 1,54            | 20,6           | 130,0               |
| 11             | 0-30          | 53,1          | 30,8   | 16,1  | SL     | 8,66        | 7,75                          | 7,84       | 39,4                         | 2,56            | 23,8           | 360,0               |
|                | 30-60         | 38,9          | 16,6   | 44,5  | C      | 9,04        | 8,03                          | 8,29       | 57,9                         | 1,16            | 17,8           | 201,3               |
| 12             | 0-30          | 52,1          | 31,5   | 16,4  | L      | 8,45        | 7,79                          | 7,77       | 32,8                         | 3,63            | 36,0           | 335,0               |
|                | 30-60         | 34,1          | 26,0   | 39,9  | CL     | 8,78        | 8,03                          | 8,20       | 47,7                         | 1,38            | 24,1           | 213,1               |
| 13             | 0-30          | 52,9          | 32,0   | 15,1  | L      | 8,55        | 7,90                          | 7,91       | 36,1                         | 2,93            | 23,8           | 361,5               |
|                | 30-60         | 36,9          | 18,7   | 44,4  | C      | 8,73        | 7,92                          | 8,19       | 62,7                         | 1,23            | 14,3           | 164,6               |
| En düşük       | 0-30          | 26,3          | 23,0   | 15,1  |        | 8,13        | 7,46                          | 7,70       | 32,8                         | 2,56            | 19,8           | 229,2               |
|                | 30-60         | 18,5          | 16,6   | 3,0   |        | 7,90        | 7,55                          | 7,89       | 46,5                         | 1,11            | 14,0           | 107,8               |
| En yüksek      | 0-30          | 60,3          | 43,1   | 47,7  |        | 9,26        | 8,38                          | 8,29       | 51,8                         | 5,95            | 36,0           | 630,4               |
|                | 30-60         | 39,0          | 78,5   | 49,4  |        | 9,05        | 8,29                          | 8,47       | 68,3                         | 3,39            | 25,5           | 295,3               |
| Ort.           | 0-30          | 43,7          | 30,5   | 25,8  | L      | 8,51        | 7,76                          | 7,89       | 39,1                         | 3,73            | 27,4           | 355,4               |
|                | 30-60         | 31,3          | 38,4   | 30,3  | L      | 8,54        | 7,87                          | 8,14       | 60,5                         | 1,57            | 19,8           | 165,3               |
| Ortalama       |               | 37,5          | 34,5   | 28,0  | L      | 8,53        | 7,82                          | 8,02       | 49,8                         | 2,65            | 23,6           | 260,4               |

Cetvel 2. Değişik Konsantrasyonlarda Fosfor İlave Edilen Toprak Örneklerinde Fikse Edilen Fosfor Miktarları (%).

| Toprak<br>Lab.No | Derinlik<br>(cm) | Fosfor Dozları (P, ppm) |      |      |      |      |
|------------------|------------------|-------------------------|------|------|------|------|
|                  |                  | 3                       | 9    | 18   | 30   | 60   |
| 1                | 0-30             | 34,7                    | 35,9 | 62,6 | 65,9 | 59,5 |
|                  | 30-60            | 75,1                    | 58,0 | 81,2 | 62,8 | 69,3 |
| 2                | 0-30             | 39,8                    | 37,5 | 62,8 | 49,7 | 55,9 |
|                  | 30-60            | 61,4                    | 43,3 | 58,8 | 61,7 | 73,4 |
| 3                | 0-30             | 50,4                    | 42,0 | 70,5 | 67,7 | 61,0 |
|                  | 30-60            | 70,5                    | 50,3 | 68,1 | 68,7 | 73,3 |
| 4                | 0-30             | 56,3                    | 57,2 | 81,4 | 76,1 | 75,7 |
|                  | 30-60            | 63,4                    | 63,0 | 67,5 | 69,4 | 79,1 |
| 5                | 0-30             | 55,2                    | 53,7 | 71,8 | 67,1 | 72,8 |
|                  | 30-60            | 61,0                    | 50,5 | 65,1 | 67,6 | 75,8 |
| 6                | 0-30             | 47,7                    | 45,0 | 66,4 | 61,4 | 71,0 |
|                  | 30-60            | 49,0                    | 44,7 | 61,6 | 63,5 | 75,9 |
| 7                | 0-30             | 46,5                    | 43,5 | 67,0 | 65,3 | 71,5 |
|                  | 30-60            | 57,1                    | 49,9 | 66,2 | 63,5 | 75,0 |
| 8                | 0-30             | 57,2                    | 55,1 | 76,1 | 64,8 | 76,0 |
|                  | 30-60            | 49,2                    | 51,8 | 64,4 | 56,3 | 73,3 |
| 9                | 0-30             | 50,4                    | 47,5 | 66,3 | 66,8 | 72,0 |
|                  | 30-60            | 60,3                    | 53,4 | 63,1 | 69,1 | 78,2 |
| 10               | 0-30             | 47,7                    | 45,0 | 66,1 | 61,3 | 71,1 |
|                  | 30-60            | 58,7                    | 54,5 | 62,7 | 58,9 | 75,0 |
| 11               | 0-30             | 51,6                    | 47,6 | 66,4 | 62,9 | 71,1 |
|                  | 30-60            | 64,6                    | 61,6 | 75,9 | 71,6 | 74,0 |
| 12               | 0-30             | 40,6                    | 48,4 | 63,5 | 63,8 | 70,1 |
|                  | 30-60            | 61,4                    | 64,3 | 79,2 | 65,2 | 74,6 |
| 13               | 0-30             | 47,3                    | 45,8 | 69,6 | 50,5 | 69,2 |
|                  | 30-60            | 66,2                    | 57,9 | 72,0 | 65,5 | 74,2 |
| En<br>düşük      | 0-30             | 34,7                    | 35,9 | 62,6 | 49,7 | 55,9 |
|                  | 30-60            | 49,2                    | 44,7 | 58,8 | 56,3 | 69,3 |
| En<br>yüksek     | 0-30             | 57,2                    | 57,2 | 81,4 | 76,5 | 76,0 |
|                  | 30-60            | 75,1                    | 64,0 | 81,2 | 71,6 | 79,1 |
| Ort.             | 0-30             | 48,1                    | 46,5 | 68,5 | 63,3 | 68,9 |
|                  | 30-60            | 61,4                    | 54,1 | 68,1 | 64,9 | 74,7 |
| Ortalama         |                  | 54,7                    | 50,3 | 68,3 | 64,1 | 71,8 |

*Cetvel 3. Değişik Konsantrasyonlarda Fosfor Çözültisi İlave Edilen Topraklarda Fikse Edilen Fosfor Miktarları (%) ile Dozlar ve Toprak Derinliği (cm) Arasındaki Varyans Analiz Sonuçları*

| Varyans Kaynağı      | Serbestlik Derecesi | Hesaplanan F Değeri |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| Genel                | 129                 | -                   |
| Bloklar              | 12                  | 4,046**             |
| Muameleler           | 9                   | 40,5**              |
| 1. Faktör (Derinlik) | 1                   | 35,4**              |
| 2. Faktör (Dozlar)   | 4                   | 75,8**              |
| 1x2 İnteraksiyonu    | 4                   | 6,55**              |
| Hata                 | 108                 | -                   |

\*\*  $p < 0,01$

Varyans analiz sonuçlarına göre (Cetvel 3) fosfor fiksasyonu üzerine fosfor dozları ve toprak derinliğinin etkisi % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. En önemlisi fosfor fiksasyonu üzerine toprak derinliği ve fosfor uygulama dozlarının birlikte etkisinin yine % 1 seviyesinde önemli olduğu hesaplanan F değerlerinden görülmüştür. Bunun üzerine yapılan Duncan testi sonucunda, Cetvel 4'de de görüldüğü gibi, 3-9 ve 60 ppm P dozlarında fosfor fiksasyonu üzerine hem doz hem de toprak derinliği etkili olmuştur. Toprağa uygulanan fosfor dozu ve toprak derinliği arttıkça fosfor fiksasyonunda da artma olmaktadır.

*Cetvel 4. Farklı Dozlara Göre Fikse Edilen Ortalama Fosfor Miktarlarında (%) Toprak Derinliğine Göre Meydana Gelen Farklılıkların Duncan Testine Göre İncelenmesi.*

| Toprak Derinliği (cm) | Dozlara Göre Fikse Edilen Ortalama P Miktarı (%) |        |       |       |        |
|-----------------------|--|--------|-------|-------|--------|
|                       | 3ppm   | 9ppm   | 18ppm | 30ppm | 60ppm  |
| 0-30                  | 48,11  | 46,48  | 68,5  | 63,3  | 68,99  |
| 30-60                 | 61,38  | 54,09  | 68,14 | 64,91 | 74,7   |
| Fark                  | 13,27**  | 7,61** | 0,36  | 1,58  | 5,71** |

\*\*  $p < 0,01$

Nitekim Bayraklı (1980) 'da Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu Bölgelerinde yaptığı çalışmada toprağa ilave edilen fosfor miktarı arttıkça fikse edilen fosfor miktarının da arttığını tesbit etmiştir.

0-30 ve 30-60 cm. toprak derinlikleri ayrı ayrı ele alınarak yapılan Duncan testi sonunda 0-30 cm. toprak derinliğinde 30-18 ve 60ppm P dozları ile 3 ve 9ppm P dozları arasında ayrı ayrı % 1 seviyesinde ve 18-60 ppm P dozları ile 30 ppm P dozu arasında ise % 5 seviyesinde önemli bir ilişki görülmüştür. Yine 30-60 cm toprak derinliğinde 9 ppm P dozu ile 3-18-30-60 ppm P dozları arasında; 3ppm P dozu ile 18-60 ppm P dozları arasında ve 60 ppm P dozu ile 30-18 ppm P dozları arasında % 1 seviyesinde önemli ilişkiler görülmüştür. Bu durumda aynı derinlikteki topraklarda bile dozlardaki farklılıklardan dolayı fikse edilen fosfor miktarında da farklılıklar olacağını söyleyebiliriz.

Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile değişik kon-santrasyonlarda fosfor ihtiva eden çözeltilerle muameleye tabi tutulan topraklarda fikse edilen fosfor miktarları (%) arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon katsayıları (r) ve önemli ilişki gösterenlerin regresyon denklemleri Cetvel 5 'de verilmiştir. Regresyon denklemlerinde bağımlı değişken olarak fosfor dozları alınmıştır. Cetvelin incelenmesinden de gö-

rüleceği gibi toprakların tekstür durumları gözönüne alındığında % kum miktarı 3 ppm P dozunda % 5 seviyesinde ve 60ppm P dozunda % 1 seviyesinde önemli ve negatif yönde; % silt miktarı ise 18ppm P dozunda % 1 seviyesinde ( $r=0,583^{**}$ ) fosfor fiksasyonunu etkilemektedir. Kum ve silt miktarlarının negatif etkilerine karşılık % kil miktarı fosfor fiksasyonunu 4 ayrı fosfor dozunda pozitif yönde ve % 1 seviyesinde etkilemiştir. Kacar (1975) 'da Çukurova topraklarında kil miktarı ile fikse edilen fosfor miktarı arasında pozitif ve çok önemli bir ilişkinin olduğunu tesbit etmiştir.

Toprakların pH durumları ele alındığında üç ayrı süspansiyon ölçülen pH değerleri ile fosfor fiksasyonu arasında önemli ve pozitif bir ilişkinin olduğu görülür. Oskay ve Hatipoğlu (1985)'da Orta Anadolu topraklarında yaptıkları bir çalışmada toprakların % fosfor adsorpsiyon değerleri ile kil kapsamı ve pH'ları arasında istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli ve pozitif bir ilişkinin olduğunu tesbit etmişlerdir.

Toprakların kireç kapsamı ile fosfor fiksasyonu arasında iki dozda istatistiki bakımdan önemli bir ilişki vardır ve bu ilişki pozitif yöndedir (Cetvel 5). Yani kireç miktarı arttıkça fosfor fiksasyonu da artmaktadır. Kacar (1968); Orta Anadolu; Güneydoğu Anadolu ve Trakya Bölgesi topraklarında fosfor fiksasyonu ile bu toprakların  $\text{CaCO}_3$  muhtevaları arasında % 1 seviyesinde önemli bir ilişki olduğunu bulmuştur. Oskay (1985), ise özellikle uzun dönemde fosforun tutulmasından sorumlu olarak kil kapsamından başka diğer toprak ögesinin kireç olduğuna işaret etmektedir.

Toprakların organik madde muhtevası ile fosfor fiksasyonu arasında üç ayrı fosfor dozunda % 1 seviyesinde önemli ve negatif bir ilişkinin olduğu görülmüştür (Cetvel 5). Bu sonuca göre organik madde miktarı arttıkça fikse edilen fosfor miktarının azaldığı anlaşılmaktadır.

Toprakların katyon değişim kapasiteleri ile fosfor fiksasyonu arasında sadece 3ppm P dozunda % 1 seviyesinde önemli ve negatif bir ilişki

*Çevre 5. Topraklarda Uygulanan Fosfor Dozlarına Göre Fikse Edilen Fosfor Miktarları (%) ile Toprak Özellikleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları (r) ve Regresyon Denklemleri.*

| Toprak Özellikleri                      | Fosfor Dozları (P, ppm)      |                               |                              |                           |                             |
|---|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
|   | 3                            | 9                             | 18                           | 30                        | 60                          |
| Kum (%)                                 | r=-0,368*<br>y=67,8-0,35x    | r=-0,294<br>-                 | r=0,019<br>-                 | r=-0,140<br>-             | r=-0,457**<br>y=81,06-0,25x |
| Silt (%)                                | r=-0,245<br>-                | r=-0,324<br>-                 | r=-0,583**<br>y=76,82-0,25x  | r=-0,323<br>-             | r=0,091<br>-                |
| El (%)                                  | r=0,552**<br>y=43,48+0,4x    | r=0,581**<br>y=41,13+0,33x    | r=0,624**<br>y=60,21+0,29x   | r=0,462**<br>y=58,47+0,2x | r=0,252<br>-                |
| pH Top: Saf su (1:2,5)                  | r=0,169<br>-                 | r=0,627**<br>y=-65,98+13,64x  | r=0,431**<br>y=2,42+7,73x    | r=0,363*<br>y=11,89+6,13x | r=0,514**<br>y=0,94+4,94x   |
| pH Top: 0.01M CaCl <sub>2</sub> (1:2,5) | r=0,349*<br>y=-46,47+12,95x  | r=0,667**<br>y=-98,77+19,07x  | r=0,541**<br>y=-31,36+12,75x | r=0,264<br>-              | r=0,458**<br>y=-3,43+9,63x  |
| pH Top: 1N.KCl (1:2,5)                  | r=0,568**<br>y=-164,89+27,4x | r=0,759**<br>y=-176,05+28,24x | r=0,281<br>-                 | r=0,284<br>-              | r=0,723**<br>y=-86,9+19,8x  |
| Kireç (%CaCO <sub>3</sub> )             | r=0,609**<br>y=31,76+0,46x   | r=0,280<br>-                  | r=-0,207<br>-                | r=0,029<br>-              | r=0,333*<br>y=64,7+0,14x    |
| Org. Madde (%)                          | r=-0,722**<br>y=68,39-5,15x  | r=-0,609**<br>y=59,17-3,35x   | r=-0,071<br>-                | r=-0,072<br>-             | r=-0,584**<br>y=78,11-2,37x |
| KDK (me / 100gr)                        | r=-0,515**<br>y=75,02-0,86x  | r=0,182<br>-                  | r=0,091<br>-                 | r=0,105<br>-              | r=-0,144<br>-               |
| Top: am P (ppm)                         | r=-0,621**<br>y=66,5-4,51x   | r=-0,421**<br>y=56,44-0,02x   | r=0,084<br>-                 | r=-0,104<br>-             | r=-0,470**<br>y=76,9-0,02x  |

\* p < 0,05 \*\* p < 0,01

görülmüştür (Cetvel 5). Toplam fosfor muhtevası ile fosfor iksasyonu arasında ise 3-30-60 ppm fosfor dozlarında % 1 seviyesinde önemli ve negatif bir ilişki tesbit edilmiştir.

Topraklarda bağımlı değişken olarak alınan fikse edilmiş yüzde fosfor miktarı (3 ppm P dozu için) değerleri üzerine, üç bağımsız değişkenin ( $x_1$ , silt (%);  $x_2$ , pH (Toprak: 1N.KCl);  $x_3$ , Organik madde (%)) etkileri olduğu çoklu regresyon analizinde görülmüş olup regresyon eşitliği şöyledir:

$$y = -87,95 - 0,195 x_1 + 18,777 x_2 - 2,099 x_3$$

Bu ilişki % 1 seviyesinde önemli olup eşitliğe ilişkin çoklu korelasyon katsayısı  $R^2 = 0,738$  'dir. Buna göre üç bağımsız değişken 3 ppm P dozunda fosfor fiksasyonundaki değişmelerin % 73,8'ini açıklayabilmektedir.

Yine 9 ppm P dozunda bağımlı değişken olarak fosfor fiksasyon miktarı (%) alınmış ve bu değer üzerine dört bağımsız değişkenin ( $x_1$ , silt (%);  $x_2$ , pH (Toprak: Saf su);  $x_3$ , pH (Toprak: 1 N KCl);  $x_4$ , organik madde (%)) etkileri olduğu çoklu regresyon analizinde görülmüştür. Regresyon denklemi  $y = -54,99 - 0,165 x_1 + 7,34 x_2 + 6,986 x_3 - 2,889 x_4$  şeklinde olup çoklu korelasyon katsayısı  $R^2 = 0,778$  'dir. Buradaki ilişki % 1 seviyesinde önemlidir.

3ppm P dozunda fosfor fiksasyon miktarı ile kil ve organik madde arasında % 1 seviyesinde önemli bir ilişki gözlenmiştir. ( $y = 57,819 + 0,333 x_1 - 4,682 x_2$ ,  $R^2 = 0,726$ ) ( $x_1$ , kil (%);  $x_2$ , organik madde (%)).

Araştırma topraklarında yapılan bu çalışma sonunda, toprakların fosfor fiksasyon durumlarını etkileyen başlıca toprak özelliklerinin kil, pH, organik madde ve kireç miktarı olduğu görülmüştür. Ayrıca toprakların fosfor fiksasyon kapasitelerinin yüksek olduğu bulunmuştur. Buna göre toprakların fosfor fiksasyon miktarları gözönüne alınarak verilecek fosforlu gübre miktarı tesbit edilmelidir.

**KAYNAKLAR**

- Aydeniz, A., 1980. Gaziantep Topraklarında Fosfor Düzenleri. Ankara Üniv. Yıllığı: 1980, Cilt: 30, Fasikül No: 3-4, sf: 334-354.
- Bayraklı, F., 1980. Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu Bölgeleri Topraklarında Fosfor Tutulması ve Buna Etki Eden Bazı Faktörler Üzerinde Bir Araştırma. (Doçentlik Tezi), Atatürk Üniv. Ziraat Fak., Erzurum, 92, 1980.
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 17, Samsun.
- Bouyoucos, G.J., 1951. A. Recalibration of the Hydrometer Method For Making Mechanical Analysis of Soil. Agron. J. 43, 434-438.
- Düzgüneş, O.; T. Kesici; O. Kavuncu; F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İst. Met. II) A.Ü. Ziraat Fak. Yay. 1021, D. Kitabı: 295.
- Hızalan, E. ve Ünal, H., 1966. Topraklarda Önemli Kimyasal Analizler. A.Ü. Ziraat Fak. Yay: 278, Yard. Ders Kitabı: 97, Ankara.
- Kacar, B., 1968. Türkiye'nin Bazı Topraklarında Fosfor Fiksasyonu ve Fosfor Fiksasyonuna Tesir Eden Faktörler Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı: 1967, Yıl: 17, Fasikül: 2'den Ayrı Basım.
- Kacar, B., Çukurova Topraklarında Fosfor Fiksasyonu. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı: 1965, Yıl: 15, Fasikül 2'den Ayrı Basım.
- Kacar, B., 1984. Bitki Besleme. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay.: 899, Ders Kitabı: 250.
- Oskay, K.S., 1985. Kireçli Topraklarda Zamanın Fosfor Tutulması Üzerine Etkisi ve Fosfor Adsorpsiyonunun Langmuir İzotermleriyle Nitelenmesi. Doğa Bilim Dergisi, Tarım ve Ormancılık, Cilt No: 10, Sayı:2, 1986.

- Oskay, K.S., Hatipoğlu, F., 1985. Orta Anadolu Kahverengi Topraklarının Fosfor Adsorpsiyon Özellikleri ve Buđday Bitkisinin Fosfor Gereksimesinin Temkin Adsorpsiyon İzotermleriyle Belirlenmesi. Doğa Bilim Dergisi, Tarım ve Ormancılık, Cilt: 11, Sayı: 1, 1987.
- Smith, H.W. ve Weldon, M.D., 1941. A comparison of some methods for the determination of Soil organic matter, Soil Sci. Soc. Amer, Proc., 5: 177-182.
- U.S. Salinity Lab. Staff., 1954. Diagnosis and Improvement of Salina and Alkali Soils, Agricultural Handbook, No: 60, U.S.D.A.