

HUMİK ASITIN FARKLI KİL TIPINE SAHİP TOPRAKLARDA POTASYUM FİKSASYONU ÜZERİNE ETKİSİ

Abdullah BARAN¹

Orhan DENGİZ¹

Sonay OK¹

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Diskapi - ANKARA

ÖZET

Bu araştırmada, humik asidin farklı kil tipine sahip topraklarda potasyum fiksasyonu üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla, kum, kil tin ve kil bünyeye sahip, smektit+klorit, smektit ve smektit+illit tipi kil içeren toprak örnekleri kullanılmıştır. Toprak örnekleri kurutulup, elendikten sonra 400 cm³ hacimli plastik kaplara doldurulmuştur. K humat formundaki humik asit (HA) 0, 100, 200, 400 ve 800 ppm K içeren düzeylerde topraklara uygulanmıştır. Toprak örnekleri 30 ve 60 gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Inkübasyon sonunda toprak örneklerinde fikse edilen potasyum miktarları belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlar, HA 'nin toprakların K fiksasyonlarını önemli miktarda arttırdığını göstermiştir (p<0.05). Doğal olarak fikse edilmiş en yüksek potasyum değerleri kil tin bünyeli smektit tipi kilin hakim olduğu toprakta belirlenmiştir. K fiksasyonu bütün HA dozlarında inkübasyon süresine bağlı olarak önemli miktarda azalmıştır (P<0.05).

Anahtar Kelimeler: humik asit, kil, potasyum fiksasyonu

EFFECTS OF HUMIC ACID IN SOILS HAVING DIFFERENT TYPES OF CLAY ON POTASSIUM FIXATION

ABSTRACT

Effects of humic acid in soils having different types of clay on potassium fixation were investigated. For this reason, soil samples of sand, clay loam and clay textures including smectite+clorite, smectite and smectite+illite were used. Soil samples were put into 400-cm³ pots after drying and sieving. Humic acid (HA) forming of K humat were applied to soils at 0, 100, 200, 400 and 800 ppm of K. Soil samples were kept in an incubator for 30 and 60-day. At the end of incubation, amounts of fixed potassium were determined.

Results obtained show that HA significantly increased the K fixations of soils (P<0.05). The highest natural fixed potassium values were determined in clay loam soils dominated smectite. K fixation in all doses of HA was significantly decreased by depending on incubation period.

Key words: Humic acid, clay, potassium fixation

GİRİŞ

Ülkemizde, son zamanlarda humik maddeler içeren gübreler yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu gübrelerin bitkiye doğrudan etkileri yanında, dolaylı olarak da diğer bitki besin maddelerinin yararlılıkları üzerine etkileri de araştırma konusu olmuştur. Bunlardan biriside K fiksasyonu üzerine olan etkisidir. Potasyumca fakir topraklarda potasyumlu gübre verilmesine rağmen etkisinin çok az olması veya istenilen etkinin sağlanamaması araştırmacıların ilgisini çekmiş ve çökmeye devam etmektedir. Potasyum, çok katlı kil minerallerinin boşluklarının yarıçaplarının 2-80 Å olması ve yarıçapının da 2-66 Å olması nedeniyle bu boşluklara yerleşmekte ve orada tutulmaktadır. Aslında topraklarda K fiksasyonu, yani göreceli olarak daha az yararlı hale dönüşmesi, tamamen istenmeyen bir durum değildir. Potasyumun hareketli olması nedeniyle fazla K miktarlarının fiksasyona uğraması, yıkanma ile kaybını önleyecek, ayrıca gereğinden fazla K tüketmesini de engelleyecektir (Oskay, 1976) Humik maddeler ve K fiksasyonu üzerine yapılan çalışmaların sayısı oldukça az olmakla beraber (Tan, 1978; Olk ve ark., 1995) humik asitin tam etkisi net olarak ortaya konulamadığından bu konuya yönelik çalışmalar ilgi uyandırmaktadır. Bu araştırmada, humik asidin farklı kil tipine sahip topraklarda potasyum fiksasyonu üzerine olan etkisi araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırmada farklı bünyeye sahip 3 adet toprak örneği kullanılmıştır. Kullanılan kumlu toprak örneği Kayseri-Tuzla Gölü civarından, kil-tin ve killi toprak örnekleri ise Ankara Tarla Bitkileri Araştırma Enstitüsü İkizce Araştırma Çiftliği arazisinden alınmıştır. Alınan toprak örnekleri laboratuvar koşullarında kurutulup, 2 mm 'lik elek açıklığına sahip elekten elendikten sonra 400 cm³ hacimli plastik kaplara doldurulmuşlardır. K humat formundaki (% 9.5 HA içeren) humik asit (HA) 0, 200, 400 ve 800 ppm K içerecek düzeylerde topraklara karıştırılmıştır. Deneme, 3 tekrürlü olarak yürütülmüş ve karışımlar, tarla kapasitelerinin % 70'i oranında neldendirilerek 30 ve 60 gün süreyle 30 °C de bir inkübatörde inkübasyona bırakılmışlardır. Inkübasyon süresince karışımların nem kapsamları sabit tutulmuştur.

Toprak örneklerinin bünye analizi hidrometre yöntemiyle (Bouyoucos, 1951), tarla kapasitesi basınçlı membran aletiyle (U. S. Salinity Lab. Staff, 1954), pH ve elektriksel iletkenlik (EC) 1:2.5 toprak-su karışımında U.S. Salinity Lab. Staff (1954)'a göre, organik madde yas yakma yöntemiyle (Schinitzer, 1982), serbest karbonatlar kalsimetre kullanılarak (Çağlar, 1958)'a göre, katyon değişim kapasitesi (KDK) amonyum asetat kullanılarak (U. S. Salinity Lab. Staff (1954)'a göre ve fikse edilen potasyum miktarı Kaila

(1965); Nielsen (1972)'e göre belirlenmiştir. Ayrıca, toprak örneklerinin kil tipleri X-Ray Difraktometresi ile belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarının istatistik analizleri Minitab ve Mstat programları kullanılarak bilgisayar ortamında yapılmış, Düzgünes ve ark. (1983)'e göre değerlendirilmiştir.

SONUÇLAR ve TARTISMA

Araştırmada kullanılan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Toprak örneklerinin denemenin başlangıcında potasyum fiksasyon değerleri bünyeye göre değişiklik göstermiş; kumlu kil tin bünyeli toprakta (1 No.lu Tablo 1. Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak No.	Bünye	Kum %	Silt %	Kil %	pH	EC dS/m	Serb. Karb. %	Org. madde %	KDK me/100 g	Deg, K ⁺ me/100 g	Kil tipi
1	Kumlu Kil Tin	52	26	22	8.3	0.35	11.1	0.92	12.4	0.49	Klorit+smektit
2	Kil tin	31	37	32	7.9	0.15	13.4	2.22	20.9	1.22	Smektit
3	Kil	26	27	47	7.8	0.21	11.7	1.34	43.6	1.82	Smektit+illit

Tablo 2. HA'nin kumlu kil tin bünyeli toprakta K fiksasyonu üzerine etkisi (meq/100 g)

HA, ppm	İnkübasyon süresi, gün	
	30	60
0	0.01 Db	0.01 Ca
200	0.01 Cb	0.02 Ba
400	0.02 Bb	0.02 Ba
800	0.06 Aa	0.05 Ab

LSD (P<0.05): 0.005

Büyük harf düzey karsılaştırma

Küçük harf yatay karsılaştırma

Tablo 2'den görüldüğü gibi K fiksasyonu kumlu kil tin bünyeli klorit+smektit kil tipine sahip toprakta her iki inkübasyon döneminde de HA dozlarına bağlı olarak artış göstermiştir. Başlangıçta fikse potasyum değeri 0.01 me/100 g iken, inkübasyondan sonra, özellikle 800 ppm HA uygulanan toprak örneklerinde daha yüksek değerler tespit edilmiştir. Inkübasyon süresinin uzaması ile 800 ppm HA uygulanmış toprak hariç, diğer dozlarda toprakların K fiksasyonunun istatistiksel olarak önemli düzeylerde arttığı tespit edilmiştir. Toprakların K fiksasyonunda 800 ppm HA uygulaması ile azalma belirlenirken, diğer HA uygulamalarıyla artışlar görülmüştür (P<0.05).

Smektit tipi kil içeren, kil tin bünyeli toprakta HA ilavesiyle K fiksasyonunda inkübasyon süresi ve HA dozlarına bağlı olarak değişimler görülmüştür (Tablo 3). Özellikle, 30 günlük inkübasyon sonunda K fiksasyonu başlangıca göre artış gösterirken, 200 ppm HA dozundan sonra artan HA dozunun etkisi istatistiksel olarak bir fark yaratmamıştır. 60 günlük inkübasyon sonunda ise, 800 ppm HA uygulamasına kadar HA'nin bir etkisi görülmezken, 800 ppm HA

toprak) 0.01 meq/100g, kil tin bünyeli toprakta (2 No.lu toprak) 0.03 meq/100 g ve kil bünyeli toprakta (3 No.lu toprak) 0.02 meq/100 g olarak bulunmuştur. Toprakların doğal olarak fikse edilmiş K değerleri karşılaştırıldığında kil tin > kumlu kil tin> kil sırasını izlediği görülmüştür. Bu sıra, topraklarda bulunan kilin miktarından çok kil tipinin etkili olduğunu göstermektedir. Inkübasyon süresi sonunda toprak örneklerinin K-fiksasyon değerlerindeki değişimler Tablo 2, 3 ve 4'de verilmiştir.

HA, toprakların K fiksasyonunu önemli düzeyde artırmıştır (P<0.05).

uygulanması ile K fiksasyonunda istatistiksel olarak önemli bir artış tespit edilmiştir (P<0.05). Bunun yanında, inkübasyon süresinin uzamasıyla, 0 ppm HA dozu hariç, toprakların K fiksasyon değerlerinde azalmalar belirlenirken, bu farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.05).

Tablo 3. HA'nin kil tin bünyeli toprakta K fiksasyonu üzerine etkisi (meq/100 g)

HA, ppm	İnkübasyon süresi, gün	
	30	60
0	0.03 Ba	0.03 Ba
200	0.05 Aa	0.03 Bb
400	0.05 Aa	0.04 Bb
800	0.06 Aa	0.05 Ab

LSD (P<0.05): 0.006

Büyük harf düzey karsılaştırma

Küçük harf yatay karsılaştırma

Smektit+illit tipi killere sahip kil bünyeli toprakta, inkübasyon ve artan HA dozuna bağlı olarak (800 ppm HA dozu hariç) K fiksasyonu artmıştır (Tablo 4). K fiksasyonunda 30 günlük inkübasyon süresi sonunda HA uygulanmamış topraga göre 200 ve 400 ppm HA dozlarında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmazken, 800 ppm HA dozunun uygulandığı toprakta en yüksek değer (0.04 me/100 g) elde edilmiştir. Inkübasyon sürelerine göre karşılaştırıldığında, K fiksasyonunda istatistiksel olarak önemli artışlar tespit edilmiştir (P<0.05). Inkübasyon süresinin uzaması ile artan HA dozuna bağlı olarak K fiksasyonu da artmıştır. 60 günlük inkübasyon sonunda, K fiksasyonu HA uygulanmamış topraga göre bütün HA dozlarında artarken, HA uygulanan topraklar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır.

Tablo 4. HA'nin killi toprakta K fiksasyonu üzerine etkisi (meq/100 g)

HA, ppm	İnkübasyon süresi, gün	
	30	60
0	0.02 Cb	0.03 Ba
200	0.02 BCb	0.04 Aa
400	0.03 Bb	0.04 Aa
800	0.04 Aa	0.04 Aa

LSD ($P < 0.05$): 0.006

Büyük harf düzey karsilastirma

Küçük harf yatay karsilastirma

Arastirma sonuçlari, smektit tipi kil mineraline sahip olan kil tin bünyeli toprakta diger topraklara göre daha fazla K'un fikse edildigini göstermistir. Ayrica, kil bünyeli toprakta baslangiç K fiksasyon degerlerinin yüksek olması smektit'in yanında illit tipi kil mineralinin de bulunmasindan kaynaklanmakta olup, bu topragin K fiksasyonunda dozlara bagli olarak belirgin bir artis görülmemektedir.

Klorit+smektit tipi kil içeren kumlu kil tin bünyeli toprakta K fiksasyonu üzerine kil tipinin etkisinin ise düşük dozlarda daha az oldugu görülmektedir. Elde edilen sonuç, Munsuz ve ark. (1993) tarafından bulunan sonuçlarla uyum içeresindedir.

K fiksasyonu K humat halindeki organik maddenin dozuna ve zamana bagli olarak artmistir. Na^+ ve K^+ gibi tek degerlikli iyonlar organik madde ile kompleks olusturmazlar, ancak, organik maddenin COOH gruplari ile tuz olusumu yolu ile (RCaONa, RCaOK gibi) esas olarak basit bir katyon degisim olayi ile tutulurlar. Halbuki, çok degerlikli katyonlar (Cu, Zn, Mn, Co vb.) organik moleküllerle baglar olusturarak kompleks yapabilirler (Stevenson, 1982).

Diger yandan Aleksandrova (1962), humik asit moleküllerinin çaplarinin kil minerallerinin kristal katlari arasindaki bosluklarin çaplarindan daha büyük olması nedeniyle kil minerallerinin kristal katlari arasindaki bosluklara humik asit moleküllerinin penetrasyonunun olasi olmadigini ileri sürmüştür. Diger bazi arastiricilar ise humik bileşiklerin eksik molekül ağırlığa sahip fraksiyonlarinin genisleyen kil tiplerinin katlari arasindaki bosluklara penetre olma kabiliyetinde olduklarini belirtmislerdir (Tran ve McCreery, 1975; Schnitzer ve Kodoma, 1972). Böylece bu moleküller K için spesifik sorpsiyon yerlerine ulaşabilmekte ve bu yerlerdeki iyonlarla reaksiyona girdikleri gibi bu yerler için K la rekabet halinde de olabilmektedirler.

Arastirma sonuçlari tek degerlikli iyonlarin ne kompleks olusturma ve nede organik madde ile metal iyon bagli olusturma yeteneginde olmaması nedeni ile K fiksasyonunun K humat uygulamalari ile artması Aleksandrova'nin (1962) belirttiği gibi büyük mole-

küllü humik maddelerin değil, Tan (1978) 'in belirttiği gibi küçük moleküllü humik maddeleri genisleyebilen kil katlari arasına girerek buradaki bosluklara potasyumu tasimasi seklinde yorumlanabilir.

KAYNAKLAR

- Aleksandrova, I. V., 1962. The role of the product of Actinomyces activity in the formation of humus substances, Pochvovedenie, (12), 8.
- Bouyoucos, G.D., 1951. A Recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soil. Agronomy Journal, 43: 434-438.
- Çağlar, K. Ö., 1958. *Soil Science*. University of Ankara, Agricultural Faculty. Ankara:
- Düzgünes, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F., 1983. İstatistik Metodlari 1. Ank.Ü.Z.F. Ders Kitabı, Yay. No. 862. Ankara.
- Kaila, A., 1965. Fixation and release of potassium by soil samples under various conditions. Maataloust, Aikakausk, 37, 195-206.
- Munsuz, N., G. Çaycı, M.Kibar, N.Akinci, I.Bayramin ve K. Erel, 1993. Bazi Seker Fabrikalari Pancar Ekim Alanı Topraklarinin Kil Mineralleri ve Bunların Potasyum Kalite - Kantite İlişkileri. TÜBİTAK, Proje No: TOAG- 868. Ankara.
- Nielsen, J. D., 1972. Fixation and release of potassium and ammonium ions in Danish soils. Plant and Soil, 36(1):71-88.
- Olk, D. C., Cassman, K. G. ve Carlson, R. M., 1995. Kinetics of potassium fixation in vermiculitic soils under different moisture regimes. Soil Sci. Soc. Am. J. 59: 423-429.
- Oskay, K. S., 1976. Meriç Havzası Topraklarında Potasyum Adsorpsiyon Ve Fiksasyonu İle Bunları Etkileyen Önemli Etmenler Üzerinde Bir Arastirma. Ank.Üniv Ziraat Fakültesi, Doktora Tezi.
- Schnitzer, M., 1982. Organic matter characterisation. Method of Soil Analyses. Part 2. Madison, WI, ASA-SSSA, 581-593.
- Stevenson, F. J., 1982. Humus Chemistry. John Wiley & Sons, New York, 337-352.
- Tan, K. H. 1978. Effects of humic and fulvic acids on release of fixed potassium. Geoderma, 21, 67-74.
- U. S. Salinity Lab. Staff, 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agric. Handbook, No.64, USDA.