

Kayafosfatların Tarımda Kullanılması

F. EYÜPOĞLU

TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara

1. GİRİŞ

Yirminci yüzyılın başlarında bitkisel üretim sürecinde, gübrenin özellikle de fosforlu gübrenin değen tam anlamı ile bilinmiyordu. Bu nedenle fosforlu gübre üretimine ve üretime elverişli maden yataklarının araştırılmasına gereken önem verilmiyordu. Ancak yirminci yüzyılın başlarından itibaren dünya nüfusunun hızla artması fakat lanm alanlarının aynı ölçekte genişlememesine bağlı olarak insan beslenmesi açısından dengesizlikler oluşmaya başlamıştır. Artan dünya nüfusu besleyebilirle ve açlık tehlikesini ortadan kaldırmak üzere yapılan çalışmalar sonucunda gübrelemenin ve özelliklede azotlu fosforlu ve potasyumlu gübrelemenin gereği tüm ağırlığı ile ortaya çıkmıştır. Bu süreçte azot ve potasyum temini ile ilgili çabalar dünya ölçeğinde sürdürülürken tarımsal üretim artışında büyük önemi olan fosfor üretimi içinde gerekli araştırmalara hız verilmiş ve elverişli fosfat yatakları bulunarak geliştirilmiştir.

Kayafosfatların esas kullanım alanı gübre sanayiidir. Dünya fosfat üretiminin yaklaşık % 75'i gübre yapımında kullanılmaktadır. Kayafosfatlar fosfoylu gübre üretiminin ana hammaddesidir. Diğer kullanım alanları ise ecza, deterjan, seramik, plastik, boya, cam, ipek, petrokımya, metalürji, hayvan yem sanayiidir.

Kayafosfatlar gübre üretimi dışında geniş bir şekilde doğrudan doğruya gübre olarak tarımda kullanılmaktadır. Ancak kaya fosfatların tarımda direkt olarak başarılı bir şekilde kullanılabilmesi için bazı koşulların gereğinin yerine getirilmesinde yarar vardır.

Kayafosfatların direkt olarak tarımsal uygulamasını etkileyen faktörler şunlardır

- Zerre iriliği
- Uygulandığı toprağın reaksiyonu
- Bitkilerin topraktaki fosfordan faydalanma yetenekleri
- Toprağın organik madde kapsamı

- Toprağa uygulanacak kaya fosfat miktarı
- Toprağın fosfor kapsamı

ZERRE İRİLİĞİ

Değişik araştırmacılar bitkilerin kaya fosfattan yararlanma yetenekleri ile kaya fosfatların zerre iriliği arasında çok büyük bir bağlantı okluğunu belirtmişlerdir. Uygulanan kaya fosfatın zerre iriliği küçüldükçe bitkilerin kaya fosfattan kapsadığı fosfordan yararlanma oranı artmaktadır.

Fosfat kayasındaki fosforun topraktaki erirliği ve dolayısı ile bitkiye yararlılığı çok düşüktür. Bu nedenle kaya fosfat zerrelerinin toprağın asit bileşkeleri ile tepkimeye girip erirliğinin yükseltmesi gerekmektedir. Bu nedenle mevcut kaya fosfat zerrelerinin daha geniş bir toprak yu/eyi ile temasa geçmesi gerekmektedir. Bitkilerin kayafosfatın kapsadığı fosfordan daha yoğun bir şekilde faydalanmaları için kayafosfat parçacıkları ile toprak arasında daha geniş bir temas yüzeyinin oluşturulması gerekmektedir. Bu ise bir yandan kaya fosfat zerrelerinin daha küçük olmasına bit taraftan da taneciklerin toprak içersine ve bitki kök bölgesine homojen bir şekilde dağıtılmasına bağlıdır.

Yurtsever vd (1967) Rize bölgesinden aldıkları asit karakterdeki topraklarda yaptıkları araştırmada kayafosfat uygulama etkinliğinin zerre iriliği azaldıkça arttığını saptamışlar ve en iyi sonuç için zerre iriliğinin 0.246 mm den daha mce olmasını önermişlerdir. Conner ve Adams (1926) pırasadaki kaya fosfatların zerrelerinin %90 unun 0.149 mm den düşük olduğunu bildirmişlerdir. Jose ve Black (1950) ise kaya fosfat zerre iriliğinin 0.095, 0.047, ve 0.037 mm olmasının veriminde fark yaratmadığını bildirmişlerdir.

UYGULANAN TOPRAĞIN REAKSİYONU

Asit tepkimeli topraklara uygulanan kayafosfatlar oldukça önemli düzeyde verim artışlarına neden olmaktadır. Toprağın asitlik derecesi ne kadar

Juşikse kayafüsfat uygulamalarının etkinliğide o denli attmaktadu. Kayafosfatların toprak asilliğinin oldukça fazla olduğu bölgelerde uygulaması sonucu, inorganik ucan fosfor gübre uygulamasına yakın bir verim arttırıcı etki sağlanabilmektedir. Ancak Alkali kırıktede, pH'sı 7 den yüksek olan, kireçli topraklarda kayafosfat uygulaması sonucu bir verim artışı sağlanamamaktadır.

Gönlitz(1966) pH sı 5.5 düşük kuvvetli asit topraklarda kayafosfatın etkisinin TSP uygulamasına eş olduğunu, pH 5.5-6.0 arasında \enin aıtılıncı çıkının devam ettiğini ancak göreceli olarak azaldığını belirtmişlerdir.

Patwary vd (1973), alkali tepkimeli topraklara kaya fosfat uygulanması halinde bitki veriminde bu artış bağlanamazken asit topraklara kaya fosfat uygulaması sonucu TSP uygulamasına yakın verim artışı sağlandığını belirtmişlerdir.

Ansoerge (1966), Asıl topraklara kaya fosfat uygulaması sonucu TSP uygulamasına yakın verim artışı sağlandığını ancak bu etkinin Toprak pH sının 6 ü ü/etine çıkması halinde bariz bir şekilde azalmaya başladığını, toprak pH'sını 7 den yüksek olması halinde ise kayafosfat uygulamalarının veriminde bu artış sağlayamadığını belirtmiştir.

Ulgeu ve Aksu (1969), toprak pH sının 5.1 olduğu yörelerde mısır bitkisine uygulanan kayafosfat ile TSP uygulamasına eş bir verim artışı sağlanırken, toprak pH'sının 5.9 olduğu bölgede kayafosfat uygulamasına bağlı olarak elde edilen verim artışının göreceli olarak daha düşük olduğunu ancak gene de önemli bir verim artışının sağlandığını belirtmişlerdir.

Çağatay vd (1973), yürüttükleri 23 adet tarla denemesi sonucunda kaya fosfat uygulamasına bağlı olarak asıl karakterli topraklarda oldukça yüksek verim artışı sağlandığını ancak kireç topraklara kayafosfat uygulaması halinde verim artışı sağlanamadığını bildirmişlerdir.

SİTKİ TÜRLERİNİN KAYA FOSFATTAKİ FOSFORDAN YARARLANMA DERECELERİ

Her bitkinin topraktaki mevcut fosfordan faydalanma yeteneği farklıdır. Her tür bitki sahip olduğu fizyolojik özellikler ve fosfora duyduğu gereksinime göre toprağa uygulanan fosfordan farklı etkinlik derecelerinde yararlanır. Kaya fosfat asit tepkimeli topraklarda yetiştirilen her türlü kültürel bitkiye başarılı bir şekilde uygulanıp verim

artışlarına neden olacaktır. Ancak kayafosfattan yararlanma yeteneği yüksek olan bitkilere uygulanması halinde uygulama etkinliği daha da artacaktır.

Dean ve Fried (1953) Kültür bitkilerini kayafosfattan faydalanma yeteneklerine göre sınıflandırmıştır, bu sınıflandırmaya göre,

Ham fosfattan en fazla yararlanan bitkiler
Lupen, karabuğday, akış yoncası, hardal, pazı, fiğ
Hamfosfatın orta derecede yararlanan bitkiler
Yonca, bezelye, lahana
Kayafosfatın çok az yararlanan bitkiler
Pamuk, yem bezelyesi, çeltik, yulaf arpa, darı, çavdar, buğday olarak tanımlanmıştır.

TOPRAĞIN FOSFOR KAPSAMI

Kültür bitkilerinin, toprağa uygulanan fosfordan yararlanma etkinliği toprağın mevcut fosfor kapsamına bağlıdır. Toprağın fosfor kapsamının yüksek veya çok yüksek olması halinde, toprağa uygulanan fosfor bitki veriminde bir yükselmeye neden olmayacaktır çünkü toprağın kendi fosfor kapsamı yüksek bu verim oluşturmak için yeterlidir. Ancak fosfor kapsamı düşük olan alanlara fosfor uygulaması \enm artışlarına neden olacaktır. Benzer şekilde bitkilerin kayafosfattan yararlanmaları üzerine toprağın fosfor kapsamı çok önemlidir, fosfor kapsamı düşük olan topraklara uygulanan kayafosfattan bitkiler daha fazla yararlanacaktır. Kayafosfatların fosfor kapsamı yüksek olan alanlara uygulanması bitkisel verimde bir artışa neden olmayacaktır. Kayafosfatların asit karakterde fosfor kapsamı düşük olan alanlara uygulanması verim artışlarına neden olacaktır.

UYGULAMA ŞEKLİ ve MİKTARI

Fosfor hareketsiz bitki besin maddelerindedir, toprakta ve bitki bünyesi içerisindeki hareketliliği diğer besin maddelerine özellikle azota kıyasla çok düşüktür. Toprağa uygulanan fosforun azotlu gübrelerin aksine mutlaka toprağın alt kısımlarına bitki kök derinliğine uygulanması gerekmektedir. Toprak yüzeyine uygulanan fosforun, sürülerek toprak kök bölgesine indirilmezse, kendi doğal koşulları ile bitki kök derinliğine inmesi ve etkili olması pek beklenmemelidir. Toprağın kil, kireç, organik madde gibi fraksiyonları fosforu fixe ederek toprak içinde hareketliliğini azaltacaktır. Bu nedenle fosforlu gübreler mutlaka toprak altına kök derinliğine uygulanmalıdır.

Fosforlu gübre uygulamasındaki tüm kurallar kayafosfat içinde geçerlidir, bu nedenle kayafosfat

mutlaka toprak allma uygulanmalıdır veya toprak yüzeyine uygulandıktan sonra toprak altına indirilmelidir.

Kayafosfatın kapsadığı fosforun bitkiye elverişliliğinin artması için toprağın doğal asitliği ile belli bir müddet temas etmesi gerekmektedir. Bu nedenle kayafosfat bitki ekiminden belli bir müddet önce toprağa uygulanarak bilhale toprak altına getirilmelidir. Kayafosfatların kapsadığı fosforun bitkiye yararlı hale geçmesi için, toprak unsurları ile reaksiyona geçecek sürede zamana gereksinimi vardır. Ancak bu süre yararlı hale geçen fosforun tekrardan fixe edilip yararlı hale dönüştürülmesine neden olacak kadar uzun olmamalıdır. Bu nedenle kayafosfatlar genellikle ekimden yaklaşık 2-3 ay önce toprak yüzeyine serpilir ve 15-20 cm toprak derinliğine incek şekilde sürülür.

Kayafosfatların kapsadığı toplam fosfor (P205) miktarı veya tenörü genellikle kökenine göre %30-%4 arasında değişmektedir. Ancak Türkiye'deki kayafosfatlar için ortalama %17 kabul edilebilir. Ancak bunlar toplam miktarlardır suda erir miktarlarının daha düşük olması beklenir. Bu nedenle kaya fosfatların doğrudan toprağa uygulanması halinde geleneksel ticaret gübresi uygulamalarından çok daha fazla miktarlarda uygulanmasına gereksinim vardır. Çeşitli araştırmacılar Türkiye'den elde edilen kayafosfatlar ile yaptıkları araştırmalar sonucunda asit karakterli topraklara 300 kg/da hesabı ile kayafosfat uygulanmasının ekonomik ve uygun olacağını belirtmişlerdir.

BAKİYE ETKİSİ

Fosforlu gübreler ile verilen fosforun çok az bir kısmı o sene ekilen bitki tarafından kullanılır. Büyük bir kısmı toprakta kalır ve birikir. Toprakta kalan fosforun bitkiye yararlılık derecesi büyük önem taşır. Bu nedenle çeşitli gübrelere birbirleri ile mukayesesi yapılırken onların ertesi yıllara kalan yararlılık derecesi de incelenmelidir. Bu konuda yapılan çok sayıda araştırma, kayafosfatların bakiye etkisinin özellikle asit karakterli topraklarda oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Genellikle asitlik arttıkça kayafosfatların bakiye etkisi de artmaktadır.

UYGULAMA SONUÇLARI

Ügen ve Alkan (1989), Samsundan Artvin'e kadar uzanan doğu Karadeniz bölgesi asit karakterli topraklarında 1981 yılında yürüttükleri 29, 1982 yılında yürüttükleri 19 adet tarla denemeleri sonucunda kayafosfat uygulamalarının oldukça başarılı sonuçlar verdiğini belirlemişler ve kayafosfatların bu yöre için asit karakterli topraklarında başarı ile kullanılabilmesini saptamışlardır. Araştırmacılar Marmara bölgesinde yürüttükleri denemelerde de benzer sonuçlar saptamışlardır. Kayafosfatlar Marmara ve Karadeniz Bölgesinin asit karakterli topraklarında başarı ile kullanılabilmesi olasılığı çok yüksektir. (Tablo 1) 1981 yılında Karadeniz bölgesinde yürütülen 29 denemenin 16'sında kayafosfat uygulamaları geleneksel TSP uygulamalarından daha yüksek verim yaratmıştır. Marmara bölgesinde de kurulan 29 denemenin 20 sinde kayafosfat uygulamaları geleneksel TSP uygulamasına kıyasla daha yüksek verim oluşturmuştur.

Tablo 1. Kayafosfat uygulamalarının etkileri

BÖLGE	YIL	TARİH DENEME SAYISI	UYGULAMALAR	VERİM (kg/da)
KARADENİZ	1981	29, Mısır	Fosforlu Gübre Uygulanmamış	323
			Kayafosfat Uygulanmış	453
			TSP uygulanmış	409
KARADENİZ	1982	19, Mısır	Fosforlu Gübre Uygulanmamış	410
			Kayafosfat Uygulanmış	546
			TSP uygulanmış	585
MARMARA	1981	29, Mısır	Fosforlu Gübre Uygulanmamış	295
			Kayafosfat Uygulanmış	457
			TSP uygulanmış	378
MARMARA	1982	5, Ayçiçeği	Fosforlu Gübre Uygulanmamış	211
			Kayafosfat Uygulanmış	215
			TSP uygulanmış	224

GEÇMİŞ ÇALIŞMALAR

Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsünde 1966 yılında yapılan 'Kayafosfatın gubıc değen' araştırmaları 1967 yılında Yurtsever vd tarafından yayınlanmış, junc ayı Enstitüsünün Kayafosfat ve Superfosfatın Mukayeseli Verim Araştırmaktı çalışmaları 1969 yılında Ulgen ve Aksu tarafından yayınlanmış ve kayafosfatlaım asit karakterli topraklarda doğrudan kullanılabilceği ortaya konmuştur Daha somaki yıllarda Çağatay vd tarafından yurutulen Türkiye şartlarında l urkiye Hamfosfatların Ziraata Taydailik Nisbetlerinin Tayını Üzerine bir Aıaştırma" IUBITAK tarafından desteklenip 1973 yılında yayınlanmıştır Bu çalışmada da bir kez daha kayafosfatlaım asit karakterli topraklarda doğrudan kullanılma olasılığının yüksek olduğu ortaya konmuştur

Kayafosfatiantı asit tepkimele topraklarda direkt olarak uygulanabililiği 1966 yılından itibaren yurutulen aıaştırma çalışmaları sonucunda tesbit edildikten sonra, Tarım ve Koyışleri Bakanlığı Topraksu Genel Mudurlugu'nun koordinatörlüğünde Etbank Genel Mudurlugu, Azot Sanayii Genel Mudurlugu, Zııai Mücadele ve Karantina Gnel Mudurlugu, Ziraat işlen Genel Müdürlüğü, Zırai Donatım Genel Mudurlugu ve Maden Tetkik ve Atama Fnstitüsü nun katılımı ile Kayafosfatlaım asit tepkimeh topraklarda geniş ölçude uygulanmasını amaçlayan démonstratif mahiyette bir çalışmaya 1980 yılında başlanmıştır

Aıaştırmayı da içeren bu çalışma 1984 yılında tamamlanmıştır Kayafosfatın ve uygulama sonuçlarının çiftçilerimize tanıtılmasını amaçlayan bu çalışma Toprak \c Gübre Araştırma Enstitüsü ile Samsun \c Eskişehu TOPRAKSU Bölge Araştırma Enstitülerince Doğu Karadeniz \e Marmara Bolgeleinde uygulanmıştır! Çalışma Eskişehir, Bursa, Samsun, Ttabzon ve Dıvaıbakır TOPRAKSU Bölge Mudurluklerimn iş bit lıgi ile yürütülmüştür Demostıatif mahiyette bu çalışmada kullanılmak üzere 300 ton Mazıdağı kayafosfatı bu bölgeden alınarak 180 tonu Karadeniz 120 tonu Adapazan yoyesine nakil edilmiştir Etbank tarafından temin edilen kayafosfat Azot Sanayii Genel Müdürlüğünce Sivrice Gübre fabrikası tesislerinde öğütülmüştür Öğütülmüş kayafosfatların torbalanması deneme mahalleline sevk edilmesi, çeşitli ürünler üzerme etkilenilin tesbiti için 3 yıl süreli araştırma işlemlerinin tumu Topraksu Genel Mudurlugu Araştırma ve Bölge Müdürlüklerince yürütülmüştür

KAYNAKLAR

Ansorge H , 1966, Investigation on the phousphorus uptake by lupins and oats from kola apatit and "Hyperhos"

Conner, S C ,Adams ,J E , 1926, Availability of Tenesse rav. rock phosphate in reletion to fineness and other factors Journal American, Soc Amer

Çağatay,M , Kacar.B , Ulgen.N ,Alemdar,l\ , Turan,C,1973 l urkiye şartlarında Türkiye Hamfosfatlarının Ziraate faydalılık Nisbetlenmn Tayını üzerme bir aıaştırma

TÜBİTAK Tarım Ormancılık Araştırma Grubu \ayınları No 25

Dean, L A , Fried, M , 1953 Soil Plant reletions m the phousphorus nutrition of plants In Soil and Fertiliser in crop Nutrition Ed W H Pierre ve A G Norman Agronomy monograph phousphoius

Görlitz,!!, 1966 Possibilities of soft raw phosphate Soils and fertilisers Vol 29 sayfa 78

Patv»aiy,S , Ahmed,S , Karım, M ,1973 Relative efficiency of rockphosphate and triple superphosphate for nee in Bengeldash soils Soils and i ertiliseis Vol 36 say 77

Ulgen, N, Aksu,S, 1969 Kayafosfat ve superfosfatın mukayeseli verim araştırmaları Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Raporları Sen No 6

Ulgen,N, Alkan,B, 1984, Kayafosfat ve Tarımdaki yeri.Tanım ve Koyışlen Bakanlığı Topraksu Genel Mudurlugu Yayınlan no 746

Ulgen.N , Alkan,B, 1989, Yerli kayafosfatlanmızın asit reaksiyonlu topraklarda kulanılma olanaklarının tesbiti Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü yayınlan Genel yayın no 152

Yurtsever,N , Yurur,B ,Tezer,G , 1967 Kayafosfatın Gübre değen araştırmalan Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Aıaştırma Enstitüsü yayınlan No 5