

International Eurasian Congress on  
**‘Natural Nutrition and  
Healthy Life’ 2018**

*12-15 July, Ankara, Turkey*

**PROCEEDINGS BOOK**

*‘Road to Conscious Healthy Life’*

*Editors*

**Prof.Dr. Mehmet R. Karaman**

**Prof.Dr. Nevzat Artık**

**Prof.Dr. Nevin Şanher**

Ankara, 2018

## **Sürdürülebilir Tarım Açısından Fosforus**

Osman Sönmez<sup>1</sup>, Adem Güneş<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Erciyes University, Department of Soil Science and Plant Nutrition  
Kayseri, Turkey, e-posta: osmansonmez@erciyes.edu.tr*

**Özet:** Fosfor (P) sürdürülebilir tarım açısından hayati bir bitki besin maddesidir. Toprağa P ilave edilmeden yüksek verim almak oldukça zordur. Aşırı mineral ve organik gübre uygulamaları toprak toplam P kapsamını oldukça artırmaktadır. Bu yüksek konsantrasyondaki P tarım alanlardan taşınarak su kütlelerine ulaşması halinde önemli bir çevre problemi olan ötrofikasyona sebep olmaktadır. Özellikle P kaynaklarının sonsuz olmadığı gerçeği düşünüldüğünde, sürdürülebilir tarım için iyi toprak uygulamaları kapsamında P kullanım etkinliğinin artırılması için ciddi stratejilerin geliştirilmesi hayati önem arz etmektedir. Bu amaca ulaşmak için P kayıpların azaltılması ve P kullanım etkinliğinin artırılması yönelik tedbirlerin alınması ve alternatif kaynakların araştırılması bir zorunluluktur.

**Anahtar kelimeler:** Çevre kirliliği, gübre, fosfor kullanım etkinliği, ötrofikasyon

## **Phosphorus for Sustainable Agriculture**

**Abstract:** Phosphorus (P) is a very unique nutrient elements for modern agriculture. High yield cannot be obtained without P application to soil. Too much additions of mineral and organic fertilizer build up soil P contents. P movements from high soil P content can cause an environmental problem as called 'Eutrophication' when P reaches to surface water body. Phosphorus sources are limited. Therefore, it is vital to develop some strategies to increase P use efficiency by applying best management techniques. For that purpose, it is obligatory to increase P use efficiency and decrease P losses from agricultural land to surface water bodies.

**Key words:** Environmental pollution, fertilizer, P use efficiency, eutrophication

### **1. Introduction**

Fosfor (P) insan, bitki ve hayvan için son derece önemli bir elementtir. Sürdürülebilir tarım için P düşünüldüğünde sadece akla gelen çevre kirlenici boyutunun giderilmesidir. Asıl önemli konu insan beslenmesine yetecek kadar yiyecek üretmek için gerekli olan P'nin bitki ihtiyacı ölçüsünde kullanılması ve kısıtlı olan P kaynaklarının etkili kullanılması sürdürülebilir tarım için hayati önem arz etmektedir.

Ülkemiz ve Avrupa ülkeleri çoğu zaman kendi yiyeceğini üretebilen beslenme sıkıntısı olmayan ülkeler olarak anılmaktadırlar. Oysaki, tarımda ihtiyaç duyulan P bulunamaması veya yetersiz kalması durumunda bitkisel ve hayvansal üretimin çok aksayacağı uzmanlar tarafından ifade edilmektedir. Avrupa ve ülkemiz çoğunlukla kaya fosfat ve P'li gübreleri dışarıdan ithal etmektedirler. Fosfor kaynaklarının yenilenemez olduğu ve dünyada P kaynaklarının da giderek azaldığı düşünüldüğünde sürdürülür tarım için P'nin nedenli önemli olduğu ortaya çıkmaktadır.

Dünyada gittikçe artan bir tartışma konusu kaliteli ve ucuz P kaynaklarının ne kadar kaldığı konusudur. Fosfor sadece bitkiler için değil aynı zaman da hayvan beslenmesi içinde oldukça önemlidir. Fosfor kaynaklarına fiziksel ulaşım gün geçtikçe zorlaşmakta ve bu kaynakların içerdiği ağır metaller de düşünüldüğünde kullanılabilir yüksek kaliteli P kaynaklarının otuz ile birkaç yüzyıllık kaldığı düşünülmektedir. Dünya P kaynaklarının %85'i Çin, Fas, ABD, Güney Afrika ve Ürdün de bulunmaktadır (Schröder ve ark., 2009).

Fosforun bir çevre problemi olarak ortaya çıkması çiftlikten çiftliğe farklılıklar göstermektedir. Bazı çiftlikler sadece bitki için gerekli P'yi mineral gübre şeklinde vermektedirler. Bu durumda genel olarak P girdi ve çıktıları denge halindedir. Fakat özellikle hayvan barınaklarına sahip çiftliklerde gerek hayvansal gübrenin sadece N bazlı uygulanması ve ilave olarak da mineral gübre kullanılması sonucunda P girdileri hasat ile araziden çıkan P' den daha fazladır. Arazide kalan fazla P' nin su kütlelerine taşınması sonucu sular kirlenmekte ve sonuç olarak ötrofikasyonu tetikleye bilmektedir (Sharpley ve ark., 2013). Ayrıca P kayıpları sadece ötrofikasyona sebep olmakla kalmayıp aynı zamanda arazi kalitesini, fazla su tüketimine, radyo aktivite, kadmiyum ve florin birikmesine de yol açabilmektedir (Schröder ve ark., 2009).

Fosfor kayıpları ülkeden ülkeye, bölgeden bölgeye ve hatta aynı bölgenin çiftlikleri arasında da farklılıklar göstermektedir. Bu sebeple P kullanım stratejisi her ülke ve her bölge için özel hazırlanması gerekmektedir. Çünkü hazırlanacak doğru P kullanım stratejileri ile P kayıpları azaltılabilecek sonuç olarak istenmeyen çevre problemleri oluşmadan önlene bilecektir. İyi tarım uygulamaları ve P kullanım stratejisi iki kısma ayrılabilir, birincisi, P' nin maden ocağından çıkarılmasından, işlenmesi, gübreye dönüştürülmesi ve tarlaya atılmasına kadar tüm aşamalarında P kayıplarının azaltılmasını içermektedir. İkincisi, P' nin kullanım etkinliğinin artırılmasıdır.

Toprağa uygulana P' nin %80'i çeşitli sebeplerle bitkiler tarafından alınmamaktadır. Sadece %20'lik bir kısım bitkiler tarafından alınabilmektedir (Cordell ve ark., 2009). Her yıl toprağa ilave edilen P toprak toplam P' yi artırmaktadır. Ülkemizde yapılan bir çalışmada Harran Ovası toplam P kapsamı 2000-2500 mg P kg<sup>-1</sup> kadar çıktığı belirlenmiştir (Sönmez ve ark., 2017). Evlerde kullanılan P içerikli temizlik malzemelerinin azaltılması ve lağımlara karışan bu maddelerin tekrar kullanıma kazandırılması da önemli bir stratejik unsurdur.

Özet olarak fosforun bir döngü içerisinde kullanılmasına çalışmak ve P kullanım etkinliğini %100'e çıkarmak hedeflenmelidir. Bu hedefe ulaşılabilmesi için alınması gereken tedbirler;

1. Fosfor ile ilgili bütün paydaşları (hükümet yetkilileri, maden ocağı işleticileri, gübre endüstrisi, çiftçiler, hayvan yetiştiricileri, vb.) içine alan herkesin temsil edildiği bir platformun kurulması.
2. Kaya fosfat kaynaklarının yok olduğuna dair toplum bilincini artırmak ve aynı zamanda, probleme çözüm yolları geliştirmek.
3. Uzun vadede bağımsız araştırmacılara, eldeki tekniklerle dünyanın sahip olduğu P kaynakları ve alternatif kaynaklar konusunda çalışmalar yaptırmak.
4. Tarım alanları dışında diğer P kullanım alanlarını kısıtlanmasını teşvik etmek.
5. Yanlış P kullanımının sebep olduğu çevre problemlerinin maliyetinin P fiyatlarına yansıtılması.
6. Fosfor kayıplarının azaltılması konusunda ekonomik teşvikler ve ayrıca atıklardan elde edilen P'nin tekrar kullanılmasına toplumu yönlendirici tedbirler almak. Uymayanlar için cezalar belirlemek.
7. Atıklardan tekrar P elde edilmesi ve toprakta birikmiş toplam P'nin bitkiye yararlı forma dönüştürülmesi konularında yapılacak projeleri teşvik etmek.

## 2. Sonuç

Son yıllarda yeterli gıda üretimi için mineral P gübreler kullanılmasının kaçınılmaz olduğu düşünölmeye başlanmış olup alternatif P kaynakları gereği kadar dikkate alınmamıştır. Özellikle P kaynaklarının sonsuz olmadığı gerçeği düşünöl-düğünde, sürdürülebilir tarım imkansız hale gelmektedir. Dolayısıyla tarım sektörünün mineral gübre bağımlılığının azaltılması gerekmektedir. Bu amaca ulaşmak için P kayıpların azaltılması ve P kullanım etkinliğinin artırılması yönelik yukarıda bahsedilen tedbirlerin alınması bir zorunluluktur.

## References

- Cordell, D., Drangert, J.O., and White, S. 2009. The story of phosphorus: Global food security and food for thought. *Global Environmental Change* 19: 292-305.
- Schröder, J.J., Cordelli D., Smit, A.L., and Rosemarin, A. 2009. Sustainable use of phosphorus. *Plant Research International, Wageningen-UR*. EU Tender ENV.B.1/ETU/2009/0025.
- Sharpley, A, et al. 2013. SERA 17: Technical Guidance for Assessing P indices. Southern cooperative series Bulletin No. 389. A publication of SERA-IEG 17 Virginia Tech University.