



Gıda ve Beslenme Güvenliği: Toprağı Geliştirme ve Verimliliği Artırma

Yönetici Özeti

Toprak, su ve enerji, dünyada gıda güvenliğini sağlamak için gerekli kaynaklardır. Toprak kaynakları üzerindeki insani baskılar ciddi sınırlara ulaşıyor. Ana tehditler erozyon, organik karbon kaybı, besin dengesizlikleri, tuzlanma ve alkalileşme, biyoçeşitliliğin kaybı, kirlenme, asitlenme, sıkıştırma ve kentleşmedir. Bu bağlamda, S20 üye grubu, toprakların sürdürülebilir yönetimi için aşağıda belirlenmiş tavsiyeleri yapmaktadır:

1. İyi toprak yönetimini teşvik etmek. Kentsel yayılmayı sınırlandırmaya ve toprak yönetiminin uyum sağlama stratejilerinin iklim değişikliğine yönlendirilmesine öncelik verilmelidir. Toprak restorasyon programlarını değerlendirmek ve toprak bozulmasında sınır noktalarını tespit etmek için gösterge sahalara ve/veya kalıcı gözlemlerine dayanan toprak gözetimi gereklidir. Toprak, su ve hasat verilerinin bilimsel temelli modellere entegre edilmesi, senaryoların oluşturulmasına ve kararların alınmasına imkân verir. Özellikle toprak muhafaza ve koruma ile ilgili mevzuatlar ile ilgili politika eylemlerinde devletleri ve sivil toplumu, bilgilendirmek için bilime ihtiyaç vardır. Eğitimin (okullar ve medya), toprağın temel rolüne dair kamu bilincini artırmak için bir araç olarak teşvik edilmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir toprak yönetiminde çiftçileri eğitmeyi amaçlayan programlara çok ihtiyaç vardır.

2. Belirli alanlarda toprak bilgisinin teşvik edilmesi. Kapsamlı 3D yüksek çözünürlüklü (30-m) dijital haritalama, toprak özellikleri ile araştırma ve yönetim ile ilgisi hakkında bilgi üretmek için gereklidir. Hava durumu izleme ve ürün uygunluğu ile 3D dijital toprak özelliklerinin entegre edilmesi, su ve gübre verimliliğini artıracak ve yerel ve bölgesel koşullara uyarlanmış en iyi uygulamaları tanımlayacaktır. Bu toprak ve ürün uygunluğu haritaları, dijital tarımı hızlandırmak için gerçek zamanlı büyük veri kullanan yakın toprak algılama yöntemleri ile tamamlanmalıdır. Toprak üzerindeki araştırma ajandası aşağıdakileri içermelidir: a) Toprak mikrobiyomunun ve biyoçeşitliliğinin zemin fonksiyonları ve bitki ve insan sağlığı üzerindeki mekanik fonksiyonlarının deşifre edilmesi; b) Verimliliği ve gübrelerin verimli geri dönüşümünü incelemek, elde edilen verime ciddi bir küresel sınırlama; c) Karbonun kısa ve uzun süreli tutulumunun incelenmesi, toprak organik maddesinin korunması ve bozulmuş toprakların rehabilitasyonu; d) Ekolojik prosedürlerle zararlı böceklerle mücadele, daha az toksik ve hızla ayrışan pestisitler kullanarak ve yüksek düzeyde hedeflenmiş tedavilerin uygulanması dahil olmak üzere, zirai ilaçların toksikolojik yönlerini azaltmaya yönelik stratejiler geliştirme.

3. Sürdürülebilir toprak yönetiminde uluslararası bilimsel iş birliği programlarının artırılması. Daha az gelişmiş ülkelerin profesyonellerini ve bilim insanlarının gelişmesini sağlayan doktora ve doktora sonrası programlar, özel olarak oluşturulmalı ve geliştirilmelidir.

Toprak, insan faaliyetlerine cevap veren kırılğan yüzey oluşumudur. Dünya Toprak Nizamnamesi'nde belirtildiği üzere: "Toprak yeryüzündeki yaşamın temelidir, ancak toprak kaynakları üzerindeki insani baskılar kritik sınırlara ulaşmaktadır" (FAO, 2015a). İnsan uygarlığını sürdürmek için toprakların muhafazası ve korunması şarttır.

Tarım gündeminde toprakla ilgili konuların listesi son yıllarda büyük ölçüde artmıştır. Dünya Toprak Kaynaklarının 2015 Durumu, toprağa yönelik ana tehditleri toprak erozyonu, organik karbon kaybı ve besin dengesizlikleri olarak tanımlamaktadır. Diğer tehditler arasında toprak tuzlanması ve alkalileşme, toprak biyoçeşitliliğinin kaybı, toprak kirlenmesi, asitlenme ve sıkıştırma yer almaktadır (FAO, 2015b). Ek olarak, yüksek kaliteli topraklar kentleşme ve endüstriyel gelişmeyle birlikte kaybolmaktadır. FAO'ya (2015b) göre, dünyadaki toprakların yüzde 33'ü bu tehditler yüzünden büyük ölçüde bozulmuş durumdadır.

Toprak, su ve enerji, dünyada gıda güvenliğini sağlamak için gerekli kaynaklardır. FAO (2015c), küresel gıda üretiminin yaklaşık yüzde 95'inin doğrudan veya dolaylı olarak topraklardan geldiğini tahmin etmektedir. Mevcut nüfus artış hızı ve beslenme biçiminde öngörülen değişikliklerle, güvenli-gıda dünyası için fonksiyonel toprakların korunmasının önceliklendirilmesini gerektirdiği şekilde, 2050 yılına kadar dünyanın yüzde 60 daha fazla gıda üretmesi gerekeceği tahmin edilmektedir.

Toprağın yönetimi, sürdürülebilir tarımın yanı sıra doğal ekosistemlerin bakımı ve iklim düzenlemesi için toprakların daha geniş işlevlerini de kapsamalıdır. Biyofiziksel, ekonomik, sosyal ve politika boyutlarını ölçmek için çok-disiplinli bir küresel toprak sürdürülebilirliği kavramına ihtiyaç vardır. Toprak sürdürülebilirliği, genellikle özel mülkiyete ait olan fakat yine de önemli bir kamu malı olan doğal bir kaynağın kaliteli tarım uygulamalarında bilgi, mevzuat ve eğitim gerektirir. Oluşturulan bilgiye geniş erişim zorunludur.

Sürdürülebilir toprak yönetimi yaklaşımlarının çeşitliliği, FAO (2015b) ve UNCCD (2017) gibi BM organizasyonları raporlarında açıklanmaktadır. Bunlar, toprak erozyonuyla mücadele etmeyi, toprak organik maddesini arttırmayı ve toprak karbon ayrılmasını teşvik etmeyi, toprak sızdırmazlığını sınırlamayı, toprak biyoçeşitliliğini ve uzun vadeli fiziksel ve kimyasal verimliliği artırmayı amaçlamaktadır. Tüm bunlar, ayrıca iklim yumaşatmasına ve ekosistem hizmetlerinin korunmasına katkıda bulunurken, bilimsel, kanıta dayalı ve yerel bilgiyi kullanan sürdürülebilir toprak yönetiminin, besleyici gıda arzını koruyabildiği ya da arttırabileceği önermesini paylaşmaktadır (FAO 2015b).

Bu bağlamda, S20 üye grubu, toprakların sürdürülebilir yönetimi için kanıt tabanını iyileştirmeyi ve verimliliği artırmayı amaçlayan aşağıda belirlenmiş tavsiyeleri yapmaktadır:

1. İyi toprak yönetiminin desteklenmesi, yukarıda belirtilen tehditlere karşı toprağın korunmasını ifade eder. Kentsel yayılmayı sınırlandırmaya ve toprak yönetiminin uyum sağlama stratejilerinin iklim değişikliğine yönlendirilmesine öncelik verilmelidir. Toprak restorasyon programlarını değerlendirmek ve toprak bozulmasında sınır noktalarını tespit etmek için gösterge sahalarına ve/veya kalıcı gözlem evlerine dayanan toprak gözetimi gereklidir. Göstergeler, politika yapımcılar ve paydaşlar için ilgili bilgileri oluşturmak bölgesel ve yerel koşullara göre tanımlanmalıdır. Toprak, su ve hasat verilerinin bilimsel temelli modellere entegre edilmesi, senaryoların oluşturulmasına ve kararların alınmasına imkân verir. Özellikle

toprak muhafaza ve koruma ile ilgili mevzuatlar ile ilgili politika eylemlerinde devletleri ve sivil toplumu, bilgilendirmek için bilime ihtiyaç vardır. Eğitimin (okullar ve medya), toprağın temel rolüne dair kamu bilincini artırmak için bir araç olarak teşvik edilmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir toprak yönetiminde çiftçileri eğitmeyi amaçlayan programlara çok ihtiyaç vardır.

2. Toprak bilgisinde elle tutulur ilerleme, toprak verilerinin karar araçlarına entegre edilmesini içerir. Kapsamlı 3D yüksek çözünürlüklü (30-m) dijital haritalama, toprak özellikleri ile araştırma ve yönetim ile ilgisi hakkında bilgi üretmek için gereklidir. Toprağın eksiklerini tanımlamak ve toprağı iyileştirebilecek yeni uygulamaları desteklemek için bu çaba dünyanın tüm coğrafi bölgelerine yayılmalıdır. Hava durumu izleme ve ürün uygunluğu ile 3D dijital toprak özelliklerinin entegre edilmesi, su ve gübre verimliliğini artıracak ve yerel ve bölgesel koşullara uyarlanmış en iyi uygulamaları tanımlayacaktır. Bu toprak ve ürün uygunluğu haritaları, dijital tarımı hızlandırmak için gerçek zamanlı büyük veri kullanan yakın toprak algılama yöntemleri ile tamamlanmalıdır. Bu, üretkenliği korurken veya iyileştirirken girdileri azaltacak ve çevresel çıktıları iyileştirecektir.

Toprak üzerindeki araştırma ajandası aşağıdakileri içermelidir:

- a) *Toprak mikrobiyomunun ve biyoçeşitliliğinin zemin fonksiyonları ve bitki ve insan sağlığı üzerindeki mekanik fonksiyonlarının deşifre edilmesi modern biyolojideki daha ilginç zorluklardan biridir. Modern yüksek verimli sıralama, tarım, iklim ve tıp için temel bir dizi toprak işleminde genetiği ve enzimatik kontrolleri ölçmek için temel olacaktır. Bu karmaşık araştırma alanı henüz emekleme aşamasında olmasına rağmen, bu çalışmalar sonuç olarak toprak verimliliğini arttırmak ve mikrobiyal iyileştirme ile arındırma için yararlı olabilir.*
- b) *Verimliliği ve gübrelerin verimli geri dönüşümünü incelemek, elde edilen verime ciddi bir küresel sınırlama;*
- c) *Karbonun kısa ve uzun süreli tutulumunun incelenmesi, toprak organik maddesinin korunması ve bozulmuş toprakların rehabilitasyonu;*
- d) *Toprak kontaminasyonunu azaltmayı ve nihayetinde kaçınmayı amaçlayan programlar teşvik edilmeli, zirai kimyasalların ve sürdürülebilir uygulamaların toksikolojisi ve çevresel yönleri üzerinde durulmalıdır. Örnekler, ekolojik prosedürler ile zararlılar ile mücadeleyi, daha az toksik ve hızla ayrışan pestisitlerin kullanımı ve yüksek düzeyde hedeflenmiş tedavileri içermektedir.*

3. Sürdürülebilir toprak yönetiminde uluslararası bilimsel iş birliği programlarının arttırılması. Daha az gelişmiş ülkelerin profesyonellerini ve bilim insanlarının gelişmesini sağlayan doktora ve doktora sonrası programlar, özel olarak oluşturulmalı ve geliştirilmelidir.

Kaynaklar

FAO (2015a), Revised World Soil Charter, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO (2015b), Status of the World's Soil Resources, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO (2015c). Healthy soils are the basis for healthy food production. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

UNCCD (2017), The Global Land Outlook, United Nations Convention to Combat Desertification.



Endorsement of the Document on soils by Academies of Sciences

A black ink signature, appearing to read 'Williams', written in a cursive style.

Prof. Dr. Roberto J. J. Williams
Presidente Academia Nacional de Ciencias
Exactas, Físicas y Naturales Argentina

A black ink signature, appearing to read 'Shine', written in a cursive style.

Prof. Dr. John Shine
President Australian Academy of Science

A black ink signature, appearing to read 'Davidovich', written in a cursive style.

Prof. Dr. Luiz Davidovich
President Brazilian Academy of Sciences

A black ink signature, appearing to read 'Gaffield', written in a cursive style.

Prof. Chad Gaffield
President The Royal Society of Canada
The Academies of Arts, Humanities and
Sciences

A black ink signature, appearing to read 'Chunli Bai', written in a cursive style.

Prof. Dr. Chunli Bai
President Chinese Academy of Sciences

A blue ink signature, appearing to read 'Sébastien Candel', written in a cursive style.

Prof. Dr. Sébastien Candel
Président Académie des Sciences France

A black ink signature, appearing to read 'Hacker', written in a cursive style.

Prof. Dr. Jörg Hacker
President Nationale Akademie der
Wissenschaften Leopoldina Germany

Prof. Dr. Ajay K. Sood
President Indian National Science Academy



A stylized, handwritten signature in black ink, consisting of a large, looped 'S' followed by a smaller 'B' and some trailing lines.

Prof. Dr. Satrio S. Brodjonegoro
President Indonesian Academy of Sciences

A handwritten signature in black ink that reads "Alberto Quadrio-Curzio" in a cursive script.

Prof. Dr. Alberto Quadrio-Curzio
President Accademia Nazionale dei Lincei,
Italy

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Yamagiwa" with a large, sweeping underline.

Prof. Juichi Yamagiwa
President Science Council of Japan

A handwritten signature in black ink, enclosed within an oval shape. The signature appears to be "Morán López".

Prof. Dr. José Luis Morán López
President Academia Mexicana de Ciencias

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized 'A' followed by several loops.

Prof. Dr. Alexander Sergeev
President Russian Academy of Sciences

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'T' followed by several loops.

HRH Prince Dr. Turki bin Saud bin
Mohammed Al-Saud
President King Abdulaziz City for Science
and Technology, Saudi Arabia

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Jansen" with a large, stylized 'J'.

Prof. Dr. Jonathan Jansen
President Academy of Science of South
Africa

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'M' followed by several loops.

Prof. Dr. Myung-Chul Lee
President Korean Academy of Science and
Technology South Korea



Prof. Dr. Ahmet Geyral Acar
President Turkish Academy of Sciences



Prof. Dr. Venki Ramakrishnan
President Royal Society United Kingdom



Prof. Dr. Marcia McNutt
President National Academy of Sciences,
USA