



Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations

# Sürdürülebilir Toprak Yönetimi Gönüllü Kılavuz İlkeleri



itps

INTERGOVERNMENTAL  
TECHNICAL PANEL ON SOILS





# Sürdürülebilir Toprak Yönetimi Gönüllü Kılavuz İlkeleri



Sürdürülebilir Toprak Yönetimi Gönüllü Kılavuz İlkeleri (VGSSM); akademik ve ulusal kurumlar ve araştırma kurumları, uluslararası kuruluşlar, STK'lar, sivil toplum ve özel sektör dahil olmak üzere pek çok paydaşın katılımcı olduğu ve bu paydaşların toprak bozulmasını durdururken ekosistem hizmetlerinin de uygun şekilde sunulması için toprakların nasıl sürdürülebilir biçimde yönetilmesi gerektiği konusundaki bilimsel veri ve deneyimle katkı sunduğu kapsayıcı ve katılımcı bir sürecin sonucunda ortaya çıkmıştır.



This work was originally published by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) in English as Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management. This Turkish translation was arranged by Ministry of Agriculture and Forestry. In the event of discrepancies, the original language will govern.

**Tavsiye edilen alıntı:**

FAO. 2019. Sürdürülebilir Toprak Yönetimi Gönüllü Kılavuz İlkeleri. Roma.

Bu bilgilendirme ürününde kullanılan adlandırmalar ve materyal sunumu, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO), herhangi bir ülkenin, bölgenin, şehrin veya yörenin; veya bunların yönetiminden sorumlu yetkili makamların hukuki veya kalkınma durumu ile ilgili veya bunların sınırlarının veya hudutlarının daraltılmasıyla ilgili herhangi bir fikrinin ifadesi niteliği taşımamaktadır. Patenti alınmış olsun veya olmasın, belirli firmaların veya üreticilerin ürünlerinin adlarının geçmesi, bunların FAO tarafından, ismi geçmeyen ancak benzer bir yapıya sahip olan başka firma veya ürünlerin yerine desteklendiği veya önerildiği anlamına gelmez.

Bu bilgilendirme ürününde ifade edilen görüşler yazar(lar)a aittir ve FAO'nun görüşlerini veya politikalarını yansıtmak zorunda değildir.

© FAO, 2019

FAO, bu bilgilendirme ürününde bulunan malzemelerin kullanılmasını, çoğaltılmasını ve dağıtılmasını teşvik eder. Aksi belirtilmediği sürece, FAO'nun kaynak ve telif hakkı sahibi olduğu uygun şekilde belirtildiği müddetçe, ve hiçbir şekilde FAO'nun kullanıcıların görüş, ürün veya hizmetlerini desteklediği ima edilmediği müddetçe; bu materyal özel çalışma, araştırma ve öğretim amacıyla veya ticari olmayan ürün veya hizmetlerde kullanılmak üzere kopyalanabilir, indirilebilir ve basılabilir.

Tercüme ve uyarlama hakları ile yeniden satış ve diğer ticari kullanım haklarına dair talepler [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request) adresinden yapılmalı veya [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org) adresine gönderilmelidir.

FAO bilgilendirme ürünleri, [www.fao.org/publications](http://www.fao.org/publications) adresindeki FAO web sitesinde mevcuttur ve [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org) adresi üzerinden satın alınabilir.

# İçindekiler

---

Türk edit'e önsöz	IV
Önsöz	VII
1. Giriş	1
1.1 Arkaplan ve gerekçe	1
1.2 Hedefler	2
1.3 Nitelik ve kapsam	2
1.4 Hedef kitle	2
1.5 Sürdürülebilir toprak yönetiminin tanımı	3
2. Sürdürülebilir toprak yönetimini sağlamanın önündeki zorluklar	5
3. Sürdürülebilir toprak yönetimi ilkeleri	7
3.1 Toprak erozyonunun minimize edilmesi	7
3.2 Toprağın organik madde içeriğinin artırılması	7
3.3 Toprak besin dengesinin ve döngülerinin güçlendirilmesi	8
3.4 Toprağın salinizasyonunun ve alkalileşmesinin önlenmesi, minimize edilmesi ve azaltılması	10
3.5 Toprak kirliliğinin önlenmesi ve minimize edilmesi	10
3.6 Toprağın asitlenmesinin önlenmesi ve minimize edilmesi	11
3.7 Biyolojik çeşitliliğin korunması ve geliştirilmesi	11
3.8 Topraktaki geçirgenlik kaybının minimize edilmesi	12
3.9 Toprak sıkışmalarının önlenmesi ve etkilerinin azaltılması	12
3.10 Zemin sularının yönetiminin iyileştirilmesi	13
4. VGSSM'nin yaygınlaştırılması, kullanılması ve değerlendirilmesi	15

## Türk edit'e önsöz

Küresel Toprak Paydaşlığı; Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü bünyesinde Birleşmiş Milletlere üye 193 ülkenin onayı ile 2012 yılında kurulmuştur.

Küresel Toprak Paydaşlığı kuruluş amaçlarından en önemlisi, toprak kaynaklarının su ve hava gibi yaşamsal bir doğal kaynak olduğu vurgusunu yapmak, etkin ve sürdürülebilir kullanım için bölgesel ihtiyaçları göz önüne alarak küresel politikalar geliştirmek, toprak kaynaklarının kullanımı, özellikle karasal karbon mekanizması, karbon yönetimi ve sera gazı yutak alanları ile ilişkili raporlama mekanizmalarının standartlarını belirlemektir.

Ülkemiz "Avrupa Bölge Paydaşlığı" ve "Avrasya Alt Bölge Paydaşlığı" içerisinde yer almaktadır. Bakanlığımız Tarım Reformu Genel Müdürlüğü (TRGM) ve Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü (ABDGM) Küresel Toprak Paydaşlığı Ulusal Odak Noktası olarak çalışmalarını koordine etmektedir.



Tarım, Dünyada rekabete dayalı stratejik bir sektördür. Sürdürülebilir tarımsal üretim ile gıda güvencesini sağlamak, çiftçilerin refah düzeyini arttırmak, küresel rekabette daha fazla söz sahibi olmak, gelecek kuşaklara daha iyi bir ülke bırakmak hedeflerimiz arasındadır. Bakanlığımız bu konuda birçok proje ile önemli faaliyetler yürütmektedir. Tarımsal üretim potansiyeli yüksek büyük ovaların korunması, ıslah, toprak etüt, toprak veri tabanının oluşturulması, miras yoluyla parçalanmasının önlenmesine yönelik yasal düzenlemeler bunlardan birkaçıdır.

Toprak, canlıların hayatı için en önemli olmazsa olmaz doğal bir kaynaktır. Bu kapsamda Bakanlığımız, FAO teknik işbirliği ile toprak kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı için ulusal bir eylem planı hazırlanmıştır. Bu eylem planının temelini oluşturan ve FAO tarafından 2016 yılında basılan Sürdürülebilir Toprak Yönetimi Gönüllü Klavuz ilkeleri Türkiye'ye çevrilerek ülkemizde ilgili tüm kuruluşların kullanımına sunulmuştur.

Bu dökümanın hayata geçirilmesinde Tarım Reformu Genel Müdürlüğü ve Avrupa Birliği Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü ile her türlü desteği sağlayan FAO KSP sekreteryası ve FAO Türkiye Temsilciliğine teşekkür eder, bu dökümanın Ülkemiz adına faydalar getirmesini temenni ederim.

Dr. Bekir BAKDEMIRLI  
Tarım ve Orman Bakanı







Günümüzde insanlık, tarım konusunda muazzam zorluklarla karşı karşıya gelmiştir: İklim değişiyor, dünya nüfusu hızla artıyor, şehirler genişliyor, beslenme alışkanlıkları büyük değişimler geçiriyor ve topraklar giderek daha da çok bozuluyor. Bu hızla değişen dünyada ve açlığı ortadan kaldırma ve gıda ve beslenme güvenliğini sağlama konusundaki acil ihtiyaç göz önünde bulundurulduğunda, sürdürülebilir toprak yönetimini anlamak ve elde etmenin daha önce hiç bu kadar önemli olmadığını söyleyebiliriz.

Aslında, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nde de, bozulmuş toprakları geri kazanmaya ve toprak sağlığını iyileştirmeye duyulan ihtiyaca işaret edilmektedir. Sadece gıda üretimini desteklemek için değil, aynı zamanda daha fazla temiz su depolamak ve tedarik etmek, biyolojik çeşitliliği korumak, karbonu tutmak ve değişen bir iklimde dayanıklılığımızı artırmak için, toprakların taşıdığı tüm potansiyeli desteklememiz ve ortaya çıkarmamız gerektiği konusunda yaygın görüş birliği var. Bu hedef, sürdürülebilir toprak yönetiminin evrensel bir düzeyde uygulanmasını gerektiren bir hedeftir.

Topraklar, gıda üretiminin ve pek çok temel ekosistem hizmetinin temelini teşkil eder. Sürdürülebilir toprak yönetiminin gıda üretiminin artmasına, gıdaların besin içeriğinin artırılmasına, iklim değişikliğine uyum sağlamaya ve iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılmasına katkıda bulunduğu kanıtlanmıştır.

Bu nedenle, toprakların korunması ve sorumluluk sahibi bir şekilde yönetimi, FAO'nun açlığı, gıda güvensizliğini ve yetersiz beslenmeyi ortadan kaldırmaya yardımcı olma misyonunun merkezinde yer almaktadır. Toprakların tarıma ve gıda üretimine yönelik önemli katkılarının ve sundukları önemli ekosistem hizmetlerinin daha iyi anlaşılmasını sağlamak için FAO Konseyi, Aralık 2012'de, yerelden küresele tüm ölçeklerde sürdürülebilir toprak yönetimini teşvik etmek ve uygulamak için istekli ortaklardan oluşan bir koalisyon niteliği taşıyan Küresel Toprak Ortaklığı'nı (GSP) kurdu. GSP kurulduğu bu tarihten beri, sürdürülebilir toprak yönetimini teşvik etmek için güçlü bir kampanya yürütmektedir.

Sürdürülebilir toprak yönetimi konusunda atılacak adımlar için temel ilkeler ve yol gösterici bilgiler içeren Dünya Toprak Beyannamesi, son otuz yılda meydana gelen önemli politik ve bilimsel gelişmeler ışığında 2015 yılında, GSP himayesi altında revize edilmiştir. Buna karşılık, Aralık 2016'da düzenlenen 155. oturumda FAO Konseyi tarafından onaylanan bu Sürdürülebilir Toprak Yönetimi Gönüllü Kılavuz İlkeleri, Dünya Toprak Beyannamesi'nde bulunan, politika ve karar alma süreçlerine dahil edilecek ilke ve uygulamaları daha da detaylı bir şekilde ele alarak, beyannameyi tamamlamaktadır.

Tam zamanında kullanıma hazır olan bu aracın, hem uygulayıcılara rehberlik etmesini, hem de dünya çapında sürdürülebilir toprak yönetimi altında bulunan alanı önemli ölçüde artırmak için gerekli desteği sağlamasını ümit ediyorum. Bu Gönüllü Kılavuz İlkelerinin geliştirilmesini mümkün kılan işbirlikçi ve kapsayıcı çabalara takdirlerimi sunuyorum. FAO bu ilkelerin kullanıma geçmesini tüm gücüyle teşvik edecektir ve Üyeleri, sağlıklı topraklara yönelik etkili politikaların ve eylemlerin hayata geçirilmesi konusunda desteklemeye devam etmeye hazırdır.



JOSE GRAZIANO DA SILVA  
FAO Genel Direktörü



# 1. Giriş

Bu Sürdürülebilir Toprak Yönetimi Gönüllü Kılavuz İlkeleri (VGSSM), Küresel Toprak Ortaklığı (GTS) çerçevesi dahilindeki kapsayıcı bir süreç sonucunda geliştirildi. Bu ilkeler, bu konuya gönül vermiş çok sayıda paydaş için sürdürülebilir toprak yönetimi (STY) hakkında genel teknik tavsiyeler ve politika önerileri sunan bir referans olmayı amaç edinmiştir. Bu ilkeler, 4. GSP Genel Kurulu (Roma, 25 Mayıs 2016) tarafından kabul edilmiş, FAO Tarım Komitesinin 25. oturumunda (Roma, 28 Eylül 2016) onaylanmış ve son olarak FAO Konseyi'nin 155. oturumunda (Roma, 5 Aralık 2016) uygun bulunmuştur.

## 1.1 Arkaplan ve gerekçe

Toprak, ekosistemler ve insan yaşamı için hayati önem taşıyan ürün ve hizmetleri bünyesinde barındıran vazgeçilmez ve yenilenemez bir doğal kaynaktır. Topraklar ürün yetiştirmek, yem, lif ve yakıt üretimi için çok önemlidir ve her yıl on binlerce kilometreküp suyu filtreler ve temizler. Önemli bir karbon deposu olan topraklar aynı zamanda, iklim koşullarının dengede kalması için temel önem teşkil eden karbondioksit ve diğer sera gazı emisyonlarının düzenlenmesine yardımcı olur. Sürdürülebilir arazi yönetiminin ayrılmaz bir parçası olan Sürdürülebilir Toprak Yönetimi (STY); yoksulluğun ortadan kaldırılması, tarımsal ve kırsal kalkınmanın mümkün kılınması, gıda güvenliğinin desteklenmesi ve beslenmenin iyileştirilmesi için temel bir önem taşımaktadır.

Toprak, dünyanın en büyük karasal karbon havuzudur<sup>1,2</sup> ve dünya genelindeki tüm gıdaların yaklaşık %95'i toprakta üretilmektedir<sup>3</sup>. STY, iklim değişikliğine uyum sağlamak için değerli bir araçtır ve temel ekosistem hizmetlerini ve biyolojik çeşitliliği korumak için önemli bir yoldur. SSK, ekosistem hizmetleri yoluyla topluma sağladığı hesaplanamayan değer nedeniyle, bu hizmetleri destekleyerek ve artırarak yüksek bir yatırım getirisi sağlar. SSM uygulamalarının yaygın olarak benimsenmesi, özellikle geçim kaynakları doğrudan toprak kaynaklarına bağlı olan dünya çapındaki küçük çiftçiler ve büyük ölçekli tarım üreticileri için birçok sosyo-ekonomik fayda sunar.

Bununla birlikte, yakın zamanda Dünya Toprak Kaynakları Durumu (SWSR) raporunda ve diğer çalışmalarda ortaya koyulan kanıtlar, dünya genelindeki tüm toprakların yaklaşık %33'ünün<sup>4,5</sup>, örneğin sürdürülemez yönetim uygulamalarına bağlı olarak, orta derecede ya da yüksek derecede bozulduğunu göstermektedir. Küresel ölçekte, tarıma elverişli arazilerde yaşanan yıllık 75 milyar ton toprak kaybının, tarımsal üretimde her yıl yaklaşık 400 milyar ABD doları değerinde kayba neden olduğu tahmin edilmektedir<sup>6</sup>. Bu kayıp aynı zamanda toprağın karbonu, besin maddelerini ve suyu saklama ve devir daim etme yeteneğini de önemli ölçüde azaltmaktadır. Erozyon nedeniyle ortaya çıkan yıllık tahıl üretim kaybının bugüne kadar 7,6 milyon tona ulaştığı tahmin edilmektedir.

Küresel toprakların durumuna ilişkin artan endişeler, pek çok diğer gelişmenin yanı sıra, Küresel Toprak Ortaklığı'nın kurulması, 2015'in BM Genel Kurulu tarafından Uluslararası Toprak Yılı olarak ilan edilmesiyle, Yenilenmiş Dünya Toprak Beyannamesi'nin FAO tarafından kabul edilmesine sonuçlandı. Daha geniş bir bağlamda, 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi, 2015 yılında bir dizi ilgili hedefi kabul etmiştir. Bunlardan bazılarının amaçları şöyledir: bozulmuş toprağı geri kazanmak, toprak bozulması anlamında nötr bir dünya haline gelmek, ve toprak kalitesini gittikçe daha da çok iyileştiren ve toprak kirliliğini en aza indiren güçlü tarımsal uygulamaları hayata geçirmek.

1 Carbon sequestration in dryland soils. FAO, 2004

2 Land use, land use change, and forestry. Politika yapıcılara yönelik özet. IPCC, 2000 (s. 3-4)

3 Healthy soils are the basis for healthy food production, FAO, 2015.

4 Dünya Toprak Kaynaklarının Durumu (SWSR). Ana rapor. FAO ve ITPS, Roma, 2015 (s. xix)

5 The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW). Managing systems at risk. FAO, Roma ve Earthscan, Londra, 2011 (s. 113).

6 The value of land: Prosperous lands and positive rewards through sustainable land management. Arazi Bozulununun Ekonomisi (ELD) Girişimi, 2015 (s. 80).

STY; iklim değişikliğine uyum ve iklim değişikliğinin etkilerini azaltma, çölleşme ile mücadele ve biyolojik çeşitliliği destekleme konusunda gösterilen toplu çabalara güçlü bir şekilde katkıda bulunur ve bu nedenle Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC), Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi (UNCCD) ve Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (UNCBD) ile özel olarak ilgilidir.

Yenilenmiş Dünya Toprak Beyannamesi, STY ilkelerinin ve uygulamalarının politika rehberliğine dahil edilmesini gerektirir. Buna karşılık olarak GSP, STY'yi genel olarak destekleme hedefi doğrultusunda, mevcut Gönüllü Kılavuz İlkelerini geliştirmeye karar vermiştir.

## 1.2 Hedefler

VGSSM'nin hedefleri şunlardır: STY'yi teşvik etmek için genel kabul görmüş, pratik olarak kanıtlanmış ve bilimsel temelli ilkeleri sunmak ve tüm paydaşlara çiftçilik, hayvan otlatmacılığı, ormancılık veya daha genel doğal kaynaklar alanında bu ilkelerin uygulamaya nasıl dönüştürüleceği konusunda yol gösterici bilgiler sunmak.

## 1.3 Nitelik ve kapsam

VGSSM gönüllülük temelli ilkeler içerir ve yasal olarak bağlayıcı değildir. Bu ilkeler, SWSR'de sunulan kanıtları dikkate alarak, Yenilenmiş Dünya Toprak Beyannamesi'nde belirtilen prensipleri daha detaylı olarak ele alır. Bu kurallar, sürdürülebilir şekilde yönetilen toprakların temel özellikleri, başlıca zorluklar ve bunlara yönelik olası çözümler dahil olmak üzere, STY'nin teknik yönlerini ele almaktadır. VGSSM, çoğunlukla gıda, lif, yem, kereste ve yakıt üretimi olarak tanımlanan tarıma faaliyetlerine odaklanır. Ancak açıklanan ilkelerin çoğu, yönetilen ve yönetilmeyen toprak sistemleri tarafından sağlanan ekosistem hizmetleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

Kılavuzun ayrıntılı öneriler sunması beklenmez, ancak tüm ilgili seviyelerde verilecek stratejik ve bağlam temelli kararların oluşumunu şekillendirmek için tasarlanmıştır. Toprakların sürdürülebilir kalkınmadaki önemi nedeniyle, açlığın ve yoksulluğun ortadan kaldırılmasına yönelik küresel, bölgesel ve ulusal çabalara katkıda bulunmaları amaçlanmaktadır.

## 1.4 Hedef kitle

Çok çeşitli paydaşlara kolay erişilebilir ve kolayca anlaşılabilir bir referans sağlamayı amaçlayan VGSSM'nin potansiyel hedef kitlesi şunları içermektedir: devlet yetkilileri, politika yapımcılar, çiftçiler, hayvancılıkla uğraşanlar, orman ve arazi yöneticileri, yayım hizmetleri ve tarım danışmanları, kalkınma ortakları, sivil toplum, özel sektör ve akademi vb.

## 1.5 Sürdürülebilir toprak yönetiminin tanımı

Bu kılavuz ilkelerde STY, Yenilenmiş Dünya Toprak Beyannamesi'ndeki İlke 3'e uygun olarak, aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

*"Toprak tarafından sağlanan destekleyici, üretici, düzenleyici ve kültürel hizmetler, bu hizmetleri mümkün kılan toprak işlevlerine veya biyolojik çeşitliliğe önemli ölçüde zarar vermeden sürdürülebilir veya geliştirilebiliyorsa, toprak yönetimi sürdürülebilirdir. Bitki üretimi için kullanılan destekleyici ve üretici hizmetler ile, toprağın su kalitesi ve su mevcudiyeti ve atmosferik sera gazı bileşimi için sağladığı düzenleyici hizmetler arasındaki denge ise ayrıca özel bir değerlendirme konusudur".*

Ekosistem hizmetlerinin türleri ve tanımda bahsi geçen toprak işlevleri aşağıdaki gibi detaylandırılabilir:

- Destekleyici hizmetler arasında birincil üretim, besin döngüsü ve toprak oluşumu bulunur;
- Üretim hizmetleri kapsamında gıda, lif, yakıt, kereste ve su tedariki; ham toprak malzemesi; yüzey kararlılığı; habitat ve genetik kaynaklar bulunur;
- Düzenleyici hizmetler, su temini ve kalitesi, karbon tutumu, iklim düzenlemesi, erozyon ve taşkınların kontrolü gibi oluşumların düzenlenmesi anlamına gelir; ve
- Kültürel hizmetler, toprak kullanımından elde edilen estetik ve kültürel yararları ifade eder.

STY aşağıdaki özellikler ile ilişkilidir:

1. Su ve rüzgar nedeniyle oluşan toprak erozyonu minimum miktardadır;
2. Toprak yapısı (örneğin toprak sıkışması gibi nedenlerle) bozulmaz ve havanın, suyun ve ısının hareketinin yanı sıra kök büyümesi için de stabil bir fiziksel ortam sağlar;
3. Toprağı korumak için yeterli yüzey örtüsü (örn. büyüyen bitkiler, bitki artıkları, vb.) mevcuttur;
4. Topraktaki organik madde deposu sabit veya artış halindedir ve ideal olarak, yerel çevre için ideal seviyeye yakın bir seviyededir;
5. Besin maddelerinin varlığı ve akışı, toprak verimliliğini ve üretkenliğini korumak veya iyileştirmek, ve çevreye olan kayıplarını azaltmak için uygundur;
6. Toprağın salinizasyon, sodifikasyon ve alkalileşme oranı minimum seviyededir;
7. Örneğin yağış ve sulama gibi ek su kaynaklarından gelen su, bitkilerin gereksinimlerini karşılamak ve fazla suyun drenajını sağlamak için etkili bir şekilde süzülür ve depolanır;
8. Kirlenici maddeler toksik seviyelerin; yani bitkilere, hayvanlara, insanlara ve çevreye zarar verebilecek seviyelerin altındadır;
9. Topraktaki biyolojik çeşitlilik, çok çeşitli biyolojik fonksiyonların gerçekleşmesini sağlar;
10. Gıda, yem, yakıt, kereste ve lif üretimi için kullanılan toprak yönetim sistemleri, girdilerin optimize edilmiş ve güvenli bir şekilde kullanılmasına dayanır; ve
11. Sorumlu arazi kullanım planlaması sayesinde, toprak geçirgenliğinde yaşanan kayıplar en aza indirilir.



## 2. Sürdürülebilir toprak yönetimini sağlamanın önündeki zorluklar

Topraklar çok çeşitli kimyasal, fiziksel ve biyolojik özelliklere sahiptir. Bu nedenle toprak yönetim uygulamalarına karşı gösterdikleri tepki, ve ekosistem hizmetleri sunma konusundaki doğal yeteneklerinin yanı sıra; bozucu etkilere karşı dayanıklılık ve bozunmaya karşı hassasiyet açısından da karşı pek çok farklı özellikler gösterirler. Dünya Toprak Kaynaklarının Durumu raporu, STY'nin başarı kazanmasını engelleyen 10 önemli tehdit tespit etmiştir. Bu tehditler şunlardır: su ve rüzgar kaynaklı toprak erozyonu, topraktaki organik karbonun kaybı, toprak besin dengesizliği, toprak salinizasyonu, toprak kirliliği, asitlenme, topraktaki biyolojik çeşitliliğin kaybı, toprak geçirgenliğinin kaybı, toprak sıkışması ve aşırı su doygunluğu. Bu farklı tehditler, coğrafi bağlamlara bağlı olarak yoğunluk ve eğilim açısından değişkenlik göstermektedir, ancak sürdürülebilir toprak yönetimini sağlamak için her birinin kontrol altına alınması gerekir.

STY küresel sorunların ele alınmasına ve aşağıda verilenler dahil olmak üzere uluslararası taahhütlerin yerine getirilmesine katkıda bulunacaktır:

- STY'nin anlaşmaya varılan amaç ve hedeflerin hayata geçirilmesine doğrudan veya dolaylı olarak katkıda bulunabileceği 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi;
- Sıfır Açlık hedefi (açlık ve yetersiz beslenmenin sona erdirilmesi ve gittikçe artan bir popülasyon için gıda güvenliğinin sağlanması);
- özellikle UNFCCC COP21'de kabul edilen ve iklim değişikliğini kontrol altına almak ve bu süreçte tarımsal faaliyetlere önemli bir rol vermek için güçlü bir taahhütte bulunan Paris Anlaşması'nın ışığında, iklim değişikliğine uyum sağlanması ve iklim değişikliğinin olası etkilerinin azaltılması;
- son UNCCD COP12'de belirtilen, tüm insanlara yönelik potansiyel faydaları dikkate alarak, özellikle toprak bozulması anlamında nötr bir dünya haline gelmek için çaba göstermek, çölleşmeyle mücadele etmek ve kuraklığın etkilerini hafifletmek konusunda verilen taahhüt;
- biyolojik çeşitliliğin korunması ve ekosistem hizmetlerinin sağlanması hususunda önemli bir gündemin altını çizen Aichi hedefleri;
- Ulusal Gıda Güvenliği Bağlamında Arazilerin, Balık ve Orman Alanlarının Kullanımının Sorumlu Yönetimine Dair İhtiyari İlkeler (VGGT) uyarınca arazi kullanım haklarının güvence altına alınması.

Bu bağlam, STY'yi teşvik etmek için önemli fırsatlara işaret etmektedir. Yukarıdakiler göz önüne alındığında, STY'yi teşvik etmek için uygun bir ortam, aşağıdaki temel eylemlerle desteklenecektir:

- Kapsayıcı STY destekleyici tarım/çevre politikalarının oluşturulması veya güçlendirilmesi

Uygun olduğu durumlarda, STY'yi teşvik etmeye yönelik kapsayıcı politikalar, tarımsal ve çevresel politikalarla bağlantılı hale getirilmeli; böylece bu politikaların uygulamasının birden fazla fayda sunabilmesi sağlanmalıdır. Eğer varsa bu politikalar, mümkünse STY'ye uygun olacak şekilde düzenlenmek üzere gözden geçirilebilir.

- Sürdürülebilir toprak yönetimini teşvik etmeye yönelik sorumlu yatırımların ve olumlu teşviklerin artırılması

Uygun olduğu noktalarda, Tarım ve Gıda Sistemlerinde Sorumlu Yatırım İlkeleri'ne (CFS-RAI) uygun olarak, STY'ye sorumlu yatırımların sayısı artırılmalıdır. Bir yandan ekosistem hizmetlerinin değerini kabul ederken, diğer yandan STY ilkelerini uygulayan paydaşlara olumlu teşviklerin sunulması düşünülmelidir.

- VGGT uyarınca arazi kullanım haklarının güvence altına alınmasının teşvik edilmesi

STY, güvenli toprak kullanım haklarının yürürlükte olup olmamasından etkilenir. Erişim ve kullanım hakları, STY'nin arazi kullanıcıları tarafından doğru şekilde uygulanması ve uzun vadeli planlama yapılabilmesi için önemli bir faktördür.

- Hedeflenen toprak araştırmalarının desteklenmesi ve güçlendirilmesi

Ulusal araştırma programlarının ve ortaklarının, toprakların sağladığı ekosistem hizmetlerini (yani toprak verimliliğini) artırma konusunda karşılaştıkları sıkıntıları tespit etmek ve kontrol altına almak amacıyla arazi kullanıcıları ile birlikte çalışabilmeleri için, toprak araştırmalarına yapılan yatırımın arttırılması zorunludur.

- Toprak bozunumunun önlenmesi veya etkilerinin en aza indirilmesi ve bozulmuş toprakların eski haline getirilmesi/iyileştirilmesi (çok uzun bir süre önce bozunuma uğramış topraklar dahil)

Özellikle de başarılı olduğu kanıtlanan toprak koruma yaklaşımlarının benimsenmesi sonucunda, STY aracılığıyla toprak bozunumu en aza indirilecektir. özellikle de şu anda tehdit altında bulunan, tarihsel nitelikli tarımsal veya diğer üretim sistemlerinde, toprak rehabilitasyonu ve/veya toprak restorasyonu, bozulmuş toprakları üretken zamanlarına geri döndüren bir öncelik olmalıdır.

- Etkili eğitim programlarının teşvik edilmesi

Uygun olduğu takdirde, topraklar konusunda verilen (örgün veya yaygın) eğitim güçlendirilmelidir. Bu güçlendirme, toprağın öneminin okul müfredatına yansıtılmasıyla başlayabilir ve daha sonrasında daha profesyonel seviyelere genişletilebilir. STY alanındaki kapasite gelişimi iyileştirilmeli ve böylece, daha fazla profesyonelin "son teknoloji" yöntem ve araçlarla ilgili güncel bilgilerle donatılması sağlanmalıdır.

- STY'nin yayım hizmetlerine yeterli şekilde dahil edilmesinin sağlanması

Tarımsal yayım hizmetleri, SSM ilkelerini ve uygulamalarını desteklemelidir.

- Toprak bilgi sistemlerinin kurulması/güçlendirilmesi

Toprakların yaşayan yapısı göz önünde tutularak, herhangi bir STY müdahalesi planlanmadan önce, toprak durumunun değerlendirilmesi bir ön şart olarak belirlenmelidir. Toprak hakkındaki veriler ve bilgiler (yerel bilgiler dahil), toprak durumunun ve toprak fonksiyonlarındaki eğilimlerin anlaşılması ve ayrıca verimliliği artırmayı hedef alan müdahalelerin planlanması için son derece önemlidir. Uygun olduğu takdirde, toprağın durumunu izlemek için kullanılacak sağlam bir sisteme sahip olmak için, ulusal toprak bilgi sistemleri kurulmalı veya güçlendirilmelidir. Bu sistemler aynı zamanda Küresel Toprak Ortaklığı tarafından desteklenen Küresel Toprak Bilgi Sistemi'ne de katkıda bulunacaktır.

- Topraklar konusundaki uluslararası işbirliğinin teşvik edilmesi

Topraklar konusundaki uluslararası işbirliği bilgi, teknoloji ve deneyim alışverişini desteklemelidir. Bu amaçla, "Kuzey-Güney", "Güney-Güney" ve "Üçgen" işbirliği gibi çeşitli ortak çalışma düzenlemeleri kullanılabilir.

- STY uygulamaları hakkında iletişimin teşvik edilmesi

2015 Uluslararası Toprak Yılı kapsamında hayata geçirilen çalışmalar örnek alınarak, STY uygulamaları, önemli ekosistem hizmetlerine yönelik katkıları göz önüne alınarak desteklenmeli ve yayılmalıdır.



### 3. Sürdürülebilir toprak yönetimi ilkeleri

Aşağıdaki ilkeler, STY sürecine engel teşkil eden toprak tehditlerinin kontrol altına alınmasında başvurulabilecek teknik ilkelerdir. Bu ilkeler iyi uygulamaların yer aldığı bir liste olarak görülmemeli; bunun yerine bağlama özel olarak uygulanacak teknik bir referans olarak kabul edilmelidir. Daha sonra, tamamlayıcı araçlar sağlamak amacıyla spesifik teknik kılavuzlar geliştirilebilir.

#### 3.1 Toprak erozyonunun minimize edilmesi

SWSR raporunda, su ve rüzgâr yoluyla oluşan toprak erozyonu, dünya genelindeki tüm topraklar ve bu toprakların sağladığı ekosistem hizmetleri için en önemli tehdit olarak tanımlanmıştır. Toprak erozyonu, organik ve mineral besin havuzları içeren yüzey toprak katmanlarının kaybına, toprak horizonlarının kısmen veya tamamen kaybına ve büyümeyi sınırlayan alt toprakların ortaya çıkmasına; ve ayrıca özel altyapılara ve kamu altyapısının zarar görmesi, su ve sedimentasyon kalitesinin düşmesi gibi saha dışı etkilere neden olur. Diğer etkenlerin yanı sıra, bitki örtüsünün veya bitki kalıntılarının azalması, toprağın sürülmesi ve diğer arazi işlemleri, ve azalan ayrıca toprak stabilitesinin toprak sürüklenmesine ve toprak kaymalarına yol açması gibi insan faaliyetleri nedeniyle toprak erozyonu hızlanır.

- Ormansızlaşma veya otlakların uygun olmayan şekillerde tarlaya dönüştürülmesi gibi, toprak örtüsünün ortadan kalkmasına ve toprak karbonunun kaybına neden olan arazi kullanım değişikliklerinden kaçınılmalıdır veya kaçınılamadığı durumlarda bu değişiklikler dikkatlice planlanmalı ve uygun şekilde uygulanmalıdır;
- Büyüyen bitkilerden veya diğer organik ve organik olmayan kalıntılardan oluşan ve toprak yüzeyini erozyondan koruyan örtü, uygun önlemlerin hayata geçirilmesi yoluyla muhafaza edilmelidir. Bu önlemlerden bazıları şunlardır: malçlama, toprak sürme işlemlerinin minimumda tutulması, yabani ot ilaçlarının kullanımının azaltılmasına dikkat edilerek doğrudan tohumlama ile sürmesiz tarım, koruyucu bitki örtüsü kullanımı, tarımsal ekolojik yaklaşımlardan faydalanılması, araç trafiğinin kontrol altına alınması, bitki örtüsünün sürekliliğinin sağlanması ve ürün rotasyonu, şerit ekim, tarımsal ormancılık, koruma kuşakları ve uygun stoklama oranlarının ve otlatma yoğunluklarının korunması;
- Eğimli ve göreceli olarak dik arazilerde suyun neden olabileceği erozyonun minimize edilmesi için, su akış oranlarını ve hızını azaltan önlemler alınmalıdır. Bu önlemlerden bazıları şunlardır: şerit ekim, konturlu dikim, mahsul rotasyonu, karışık ekim, tarımsal ormancılık, çapraz eğim bariyerleri (örn. çim şeritleri, kontur setleri ve taş setleri), teras inşaatı ve bakımı, su yollarının çimlendirilmesi veya tampon şeritlerinin bitki örtüsüyle kapatılması;
- Toprak parçacıklarının ve bunların barındırdığı besinler ve kirleticilerin toprak sisteminin dışına aktarılmasını en aza indirmek ve akıntı yönündeki alanları bunların zararlı etkilerden korumak için; uygun olan yerlerde nehir kenarı tamponları, tampon şeritleri, sulak alanlar, su toplama yöntemleri ve örtücü bitkileri kullanılmalıdır. Ayrıca, toz fırtınaları da dahil olmak üzere, rüzgarın neden olduğu erozyon, rüzgar hızını azaltmaya yarayan bitkisel (ağaçlar ve çalılar) veya yapay (taş duvarlar) rüzgar kıran setleriyle minimize edilmeli ve ortaya çıkan etki en aza indirilmelidir.

#### 3.2 Toprağın organik madde içeriğinin artırılması

Toprak organik maddesi (TOM), toprak fonksiyonlarının korunmasında ve toprak bozulmasının önlenmesinde merkezi bir rol oynar. Topraklar, dünyadaki en büyük organik karbon havuzunu oluşturur ve sera gazı emisyonu ve karbon tutumu arasındaki değişimler yoluyla iklimin düzenlenmesinde ve iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılmasında kritik bir rol oynar. Bu nedenle TOM, iklim değişikliğine uyum ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılması için stratejik bir öneme sahiptir ve dünya genelindeki TOM depoları korunmalı

veya artırılmalıdır. Uygun olmayan arazi kullanımı veya yetersiz toprak yönetimi veya tarım uygulamalarının kullanılması nedeniyle topraktaki organik karbonun (TOK) kaybı, toprak kalitesinde ve toprak yapısında bir bozulmaya neden olabilir ve toprak erozyonunu artırarak atmosfere karbon salınımına neden olabilir. Öte yandan, uygun arazi kullanımı ve toprak yönetimi, TOK seviyelerinin artmasını ve toprak kalitesinin artmasını sağlayarak, atmosferik CO<sub>2</sub>'nin havaya karışmasını kısmen de olsa azaltabilir..

- Örneğin, damlama sistemiyle veya mikro yağmurlama sistemiyle sulama; programlı sulama; toprak neminin veya terleme veya buharlaşma yoluyla su kaybının takip edilmesi gibi, su kullanımının verimliliğini artıran yöntemler kullanarak bitkilerin su kaynaklarına erişiminin artırılması ve böylece biyokütle üretiminin artırılması; ayrıca, örtü bitkilerini kullanarak, gübre uygulamalarını dengeleyerek ve organik değişikliklerin etkin kullanımını sağlayarak, bitki tabakalarını iyileştirerek, tarımsal ormancılığı ve ağaç arası ekimi teşvik ederek, ve yeniden ağaçlandırma ve sıfırdan ağaçlandırma uygulamaları başlatarak toprak erozyonu ve topraktaki besin kaybının en aza indirilmesi;
- Turbalıklardaki, ormanlardaki, mera alanlarındaki vb. organik karbon bakımından zengin toprakların korunması;
- Aşağıdaki gibi uygulamalar yoluyla organik madde içeriğinin artırılması: mahsul artıklarının yönetilmesi, hayvan besiciliği için hasat edilmiş yem bitkileri yerine otlakların kullanılması, organik tarım uygulamaları, entegre toprak verimliliği yönetimi ve entegre haşere yönetiminin uygulanması, hayvan gübresinin veya karbon bakımından zengin diğer atıkların kullanılması, kompost kullanımı, malç uygulamaları veya toprak üzerinde kalıcı bir örtü oluşturulması;
- Yakma işleminin arazi yönetiminin vazgeçilmez bir parçası olduğu durumlar dışında, yakma işlemlerinden tercihen kaçınılmalıdır. Yakma işlemlerinin kaçınılmaz olduğu durumlarda ise, yanmanın zamanlaması ve yoğunluğunun, toprak fonksiyonlarında yaşanabilecek kayıpları kontrol altında tutacak şekilde sınırlanması amaçlanmalıdır. Yangının doğal olarak meydana gelen bir olay olduğu durumlarda ise, uygun olduğunda, erozyonun en aza indirilmesi ve yangından sonra bitki örtüsünün yeniden oluşumunun desteklenmesi için atılması gereken adımlar planlanmalıdır.
- Hayvan gübresi ve uygun şekilde işlenmiş insan atıkları gibi tüm organik girdi kaynaklarının en iyi şekilde kullanılması;
- Toprağın yeteri kadar organik örtüye sahip olmasını sağlamak için örtücü bitkiler, geliştirilmiş nadas bitkisi türleri, sürme işleminin azaltılması veya hiç yapılmaması, veya canlı çitler gibi yönetim uygulamaları benimsenmelidir;
- Sürme işlemini minimumda tutarak veya hiç yapmayarak ve aynı zamanda herbisit kullanımını da artırmayarak, topraktaki organik maddelerin ayrışma oranlarının azaltılması; ve
- Ürün rotasyonlarının uygulanması, baklagiller de dahil olmak üzere kuru bakliyat ekimi veya ürün karışımının iyileştirilmesi.

### 3.3 Toprak besin dengesinin ve döngülerinin güçlendirilmesi

Yeterlilik ve kullanım verimliliği kavramları, özellikle toprak-su-besin-bitki kökü sürekliliği içindeki besin dinamikleri için geçerlidir. Bitki beslenmesi, ürün ihtiyaçlarına, yerel toprak özelliklerine ve koşullarına ve hava koşullarına dayanmalıdır. Bitki beslenmesi, besin geri dönüşümü aracılığıyla veya; mineral (kimyasal) gübreler, organik gübreler ve birincil kaynaklar (örneğin kaya fosfatı) ve ikincil kaynaklar (örneğin lağım çamurundan alınan fosfor gibi) gibi diğer toprak destekleri de dahil olmak üzere ilave maddeler aracılığıyla artırılabilir. Toprağın belirli bir arazi kullanımına uygunluğunu değerlendirmenin yanı sıra, uygun bir bitki besin yönetim sistemi ve yaklaşımı seçmek de çok önemlidir bilinmektedir ve bu faydalardan bazıları şunlardır: belirli bir coğrafi bağlamdaki optimum potansiyeli yakalayan veya buna yakın seviyelerde gıda, yem, lif, kereste ve yakıt üretimi; haşere kontrol önlemlerine, organik ve inorganik dış destek uygulamalarına ve mineral gübrelere duyulan ihtiyacın azalması; zirai

kimyasalların uygunsuz kullanımından kaynaklanan kirliliğin azalması; ve biyokütle üretimi ve toprağa iadesi yoluyla toprak karbon tutulumunun artırılması.

Temel besin maddelerin eksikliği, bitkilerin gelişiminin yetersiz olmasına ve ürün veriminde ve ürünlerin besin değerinde düşüşe yol açar. Toprakta aşırı miktarda besin maddesi bulunmasının sonuçları ise aşağıdaki gibidir: a) tarımsal alanlarda fazla miktarda bulunan besin maddelerinin (özellikle azot ve fosfor) kaybı sonucunda karasal ve sucul ekosistemlerde bulunan sularda azot ve fosfor miktarının artması (ötrofikasyon) ve su kalitesinin bozulması; b) sera gazı azot oksitinin topraktan atmosfere salımının artması; c) hareketli azot formlarının insan tüketimi için kullanılan sulara karışması ve bunun sonucunda insan sağlığı üzerinde görülebilecek potansiyel etkiler; ve d) mahsul kaybı.

- Doğal toprak verimliliği ve doğal besin döngüleri, topraktaki organik maddenin korunması veya geliştirilmesi yoluyla iyileştirilmeli ve korunmalıdır. Rotasyonlu bakliyat ekimi, yeşil ve hayvansal gübrelerin kullanımı, örtücü bitkilerin kullanımı gibi toprak koruma uygulamalarıyla birlikte müdahalesiz veya düşük müdahaleli toprak işleme yöntemlerinden faydalanılması, herbisit kullanımının azaltılması ve tarımsal ormancılık uygulamalarından faydalanılması, toprak verimliliğinin artması sağlanabilir. Besin döngüleri en iyi mahsul-hayvancılık sistemleri veya mahsul-hayvancılık-orman sistemleri gibi entegre sistemlerde yönetilir;
- Besin kullanım verimliliği aşağıdaki gibi önlemlerin uygulanmasıyla optimize edilebilir: dengelenmiş ve bağlama uyarlanmış organik ve inorganik toprak desteklerinin uygulanması (örneğin sırasıyla kompost ve kireçleme maddeleri) ve/veya yenilikçi ürünlerden (örneğin yavaş ve kontrollü salımlı gübreler gibi) faydalanılması ve besin maddelerinin geri dönüştürülmesi ve yeniden kullanımı;
- Gübre uygulama yöntemleri, çeşitleri, oranları ve zamanlaması; kayıpları sınırlamak ve bitkilerin dengeli besin alımını desteklemek için uygun olmalıdır. Bu, toprak ve bitki analizlerine dayanmalı ve kısa vadeli bir faaliyetten ziyade uzun vadeli bir çaba olmalıdır;
- Toprak gübrelemesi planlanırken toprak mikro besin maddelerinin eklenmesi göz önünde bulundurulmalıdır;
- Organik ve mineral destek içeriklerinin, inorganik gübrelerin ve tarımsal biyo-ürünlerin doğru ve makul kullanımı da dahil olmak üzere, pratik bitki besin kaynakları kullanılmalıdır. Bu destekler ve biyo-ürünlerden bazıları şunlardır: sıvı, yarı katı veya katı organik gübreler, mahsul artıkları, kompostlar, yeşil gübreler, evsel atıklar, biyoenerji üretimi sırasında üretilen temiz kül, toprak destekleri ve bakteri kültürleri. Bunların verimliliğini artırmak için, bu önlemler diğer sınırlayıcı faktörlerin (su eksikliği gibi) etkilerinin azaltılmasına yönelik tedbirler ile birleştirilmelidir. Desteklerin güvenli bir şekilde kullanılması (kirleticilerin ve kontaminanların tolere edilebilir seviyelerde kullanımı ve işçi sağlığı dahil olmak üzere) sağlanmalıdır;
- Toprak ve bitki doku testi ve saha değerlendirmeleri benimsenmeli ve kullanılmalıdır.
- Bu değerlendirmeler, bitki besinleri, tuzluluk, sodyumluluk ve aşırı pH koşullarına bağlı olarak mahsul üretimini kısıtlayan faktörlerin teşhis edilmesi ve düzeltilmesinde değerli bir rehberlik sağlar. Bu tür bir rehberlik, bilinçli kararlar vermek ve ilerlemeyi izlemek için kilit öneme sahiptir.
- Uygun olduğu takdirde, hayvancılık hareketi ve otlatma faaliyetleri, gübre ve idrar birikimini optimize etmek için yönetilmelidir;
- Asitli topraklarda kireçleme maddelerinin uygulanması, böyle topraklarda optimal besin kullanım etkinliğinin sağlanması için bir ön koşuldur. Alkali ve diğer topraklar için ise kompost gibi organik desteklerin ve uygun toprak-bitki yönetimi uygulamalarının kullanılması düşünülmelidir; ve
- Gelecekteki nesiller boyunca da toprakta yeterli miktarda mineral içeriğinin sürekli varlığını sağlamak için, kaya fosfat veya potas gibi doğal olarak oluşan mineral gübre kaynakları verimli ve stratejik bir şekilde kullanılmalıdır.

### 3.4 Toprağın salinizasyonunun ve alkalileşmesinin önlenmesi, minimize edilmesi ve azaltılması

Salinizasyon, sodyum, magnezyum ve kalsiyum gibi elementlerin suda çözünen tuzlarının toprakta birikmesidir. Yüksek buharlaşma ve yoğunlaşma oranları, deniz suyunun karaya sızmasının ve insan kaynaklı (örn. uygun olmayan sulama gibi) işlemlerin sonucunda ortaya çıkar. Salinizasyon mahsul verimini azaltır ve eğer salinizasyon seviyesi bazı eşik değerlerin üzerindeyse, mahsul üretimine tamamen engel olabilir.

- Buharlaşma kayıplarını azaltmak için yüzey örtüsü optimize edilmelidir;
- Sulama suyu kullanımının etkinliği; daha iyi su nakli, dağıtımı ve daha gelişmiş saha uygulama yöntemleri ile artırılmalıdır.
- Düşük basınçla çalışan ve suyu doğrudan toprağa uygulayan sulama yöntemleri kullanılmalıdır. Buharlaşma kayıplarını azaltmak için su tedarikinin otomasyonundan ve suyun bitkilerin üzerine uygulamasından kaçınılmalıdır.
- Sulama yönetimi, bir yandan bitki büyümesi için yeterli su sağlarken, diğer yandan salinizasyon sorunlarına yol açmayacak şekilde verimli bir drenaj sağlamalıdır;
- Sulama suyu kalitesi test edilmeli ve izlenmelidir ve mümkün olan her zaman, tuzlardan arındırıldıktan sonra kullanılmalıdır;
- Yükselen yeraltı suyu seviyesine müdahale edebilmek ve toprak tuzluluğunu kontrol altında tutmak için yüzey ve yüzey altı drenaj sistemleri kurulmalı ve sistemlerin bakımları düzenli olarak yapılmalıdır. Bu sistemlerin tasarımının doğru şekilde yapılması için, bu bölgelerdeki su dengesi özelliklerinin tam olarak anlaşılması gerekir; ve
- Eğer topraklar halihazırda bozulmuşsa ve önlem almak artık bir seçenek olarak kabul edilemezse, aşağıdaki gibi çeşitli tekniklerin kullanımı aracılığıyla, tuzlu toprakların ıslahı mümkün olabilir: tuzların doğrudan süzülmesi, tuza dayanıklı ürün çeşitlerinin ekilmesi, agro-pastoral sistemlerde kullanılmak üzere bölgeye has vahşi tuzcul bitkilerin evcilleştirilmesi, kimyasal iyileştirme ve organik toprak desteklerinin kullanımı.

### 3.5 Toprak kirliliğinin önlenmesi ve minimize edilmesi

Toprak kirlleticileri filtre edebilir, sabitleyebilir ve nötralize edebilir, ancak koşullar değiştiğinde (örneğin, pH'ı düşüren ağır metal salımı olduğunda) kirleticiler serbest kalmasına da neden olabilir. Bu nedenle toprak kirliliğinin önlenmesi, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri uyarınca, sağlıklı toprakları ve gıda güvenliğini korumanın en iyi yolu olmaya devam etmektedir.

Kirliticiler, aşağıdaki gibi çeşitli kaynaklar aracılığıyla topraklara girebilir: tarımsal girdiler, yan ürünlerin arazileri etki altında bırakması, atmosferik birikim, sel ve sulama suyu, kazaya dökümler, kentsel atık ve atık sularının uygun olmayan şekilde yönetimi ve diğer etkenler. Toprağa eklenen belirli bir kirleticinin eklenme oranı, o kirleticinin toprak sisteminden ayrılma oranını aştığı takdirde, toprakta birikim ve kirlenme meydana gelir. Olumsuz sonuçlar arasında bitki zehirlenmeleri ve daha sonra görülebilecek verimlilik düşüşleri, tortu taşınımı yoluyla suyun ve saha dışı alanların kontaminasyon ve gıda zincirinde yaşanacak birikim sonucunda insan ve hayvan sağlığına yönelik risklerin artışı sayılabilir.

- Hükümetler, insan sağlığını ve refahını korumak için, kirleticilerle ilgili madde birikimlerini belirlenen seviyelerin altındaki tutmaya ve bu seviyeleri aşan kirlenmiş toprakların iyileştirilmesini kolaylaştırmaya yönelik yasalar oluşturmaya ve uygulamaya teşvik edilir;
- Yerel toprak kirliliğinin yönetimi, arka plan seviyelerinin oluşturulmasını, ardından kirlenebilecek alanları belirlemek için kirleticilerle ilgili seviyelerinin test edilmesini, takip edilmesini ve değerlendirilmesini gerektirir. İnsanlara ve ekolojik sistemlere yönelik riskleri azaltmak için, toplam maliyet değerlendirmesi de dahil olmak üzere risk değerlendirmesi ve iyileştirme çalışmaları uygulanmalıdır;
- Yaygın kirliticilerin zararlı etkilerine karşı en hassas olan toprakların belirlenmesine ihtiyaç vardır. Bu toprakların karşı karşıya olduğu kirleticilerle ilgili yüklerini azaltmak için gereken dikkat gösterilmelidir;
- Kirlenmiş toprak alanlarıyla ilgili bilgiler kamu erişimine açık olmalıdır;
- Kirlenmiş topraklar, gıda maddesi ve yem üretimi için kullanılmamalıdır;

- Toprak destek uygulaması olarak kullanılan arıtılmış atık su veya diğer atık malzemelerden elde edilen geri dönüştürülmüş besin maddelerinin bitkilerin kullanabileceği besinler içerdiğinden ve bunların içerdiği kirletici seviyesinin güvenli seviyeleri aşmadığından emin olmak için, bu atıklar uygun şekilde işlenmeli ve test edilmelidir. Örneğin, organik ksenobiyotikler toprak verimliliği ve insan sağlığı için ciddi, hesaplanamaz ve geri dönüşü olmayan bir tehdit oluşturabilir; ve
- Saha dışı olumsuz etkilerin en aza indirilmesi için, gübre ve tarım ilacı uygulandıktan sonra çeltik tarımı kaynaklı taşma suyu çıkışları minimize edilmelidir..

### 3.6 Toprağın asitlenmesinin önlenmesi ve minimize edilmesi

Tarım ve orman topraklarının insan kaynaklı asitleşmesi temel olarak baz katyonların çıkarılması ve toprak tamponlama kapasitesinin kaybı veya azot ve kükürt girişlerinde artış (örneğin baklagil otlaklarına uygulanan gübre girişleri, atmosferik birikim) ile ilişkilidir. Düşük pH tamponlama kapasitesine ve/veya yüksek alüminyum içeriğine sahip olan topraklar, genelde düşük miktarda aşınabilir mineral içeriğine (örneğin eski, yüksek oranda yıpranmış topraklar ve kuvars bakımından zengin ana malzemelerden meydana gelen topraklar) sahip olurlar.

- Uygun destek uygulamaları (örneğin kireç, alçıtaşı ve temiz kül gibi) kullanılarak toprak asitliğinin takip edilmesi ve yüzey ve alt yüzey toprak asitliğinin en aza indirilmesi;
- Dengeli gübre ve organik destek uygulamaları; ve
- Asitlendirici gübre türlerinin uygun bir şekilde kullanımı.

### 3.7 Biyolojik çeşitliliğin korunması ve geliştirilmesi

Topraklar, dünyadaki en büyük biyolojik çeşitlilik rezervlerinden birini teşkil eder ve toprak organizmaları, birçok ekosistem hizmetinin sunumunda kilit rol oynar. Temel toprak fonksiyonlarını sürdürmek için gereken biyolojik çeşitlilik derecesi hakkında çok az şey bilinmektedir, ancak biyokimyasal teknikler ve DNA analizi konusunda geliştirilen yeni araçlar, bu alanda önemli bir ilerleme kaydetmenin mümkün olduğunu göstermektedir.

- Biyolojik göstergeler (örneğin, topluluk ekotoksikolojisi) ve yerinde erken uyarı sinyalleri dahil olmak üzere, toprağın biyolojik çeşitliliğini izlemek için takip programları oluşturulmalıdır;
- Yeterli vejetatif örtünün (ör. örtücü mahsuller, çoklu mahsuller) sağlanması, optimal besin desteği, çeşitli organik desteklerin eklenmesi, toprak bozulmalarının en aza indirilmesi, salinizasyonun engellenmesi ve çit ve rüzgar seti gibi bitki örtülerinin korunması veya yeniden oluşturulması gibi yöntemlerle; toprağın biyolojik çeşitliliğini destekleyen toprak organik madde seviyeleri korunmalı veya iyileştirilmelidir.
- Tarımsal sistemlerde pestisit uygulamalarına izin verilmesi ve pestisit kullanımı için, Uluslararası Pestisit Yönetimi Temel Kuralları'nın ve ilgili ulusal düzenlemelerin içerdiği tavsiyeler temel alınmalıdır.
- Entegre veya organik haşere yönetimi teşvik edilmelidir;
- Uygun olduğu takdirde, nitrojen düzenleyici baklagil türleri, mikrobiyal kültürler, mikorizalar (sporlar, hişler ve kök parçaları), toprak solucanlar ve diğer faydalı mikro, mezo ve makro toprak organizmaları (örneğin böceklerin barınabileceği bitki örtüsü şeritleri) teşvik edilmelidir. Ancak bunu yaparken, yerel biyolojik çeşitliliğin kullanımı aracılığıyla istilacı süreçlerin oluşma riskinin azaltılmasına ve toprak hizmetlerinin bozulma riskinin oluşmamasına dikkat edilmelidir.
- Ekosistemlerdeki bitkilerin biyolojik çeşitliliğinin muhafaza edilmesi ve böylece toprağın biyolojik çeşitliliğinin desteklenmesi;
- Tarla içi ürün rotasyonu, birlikte ekim ve tarla sınırlarının, çitlerin ve biyolojik çeşitlilik barınaklarının korunması teşvik edilmelidir; ve
- Biyoçeşitliliği yüksek alanlardaki her türlü arazi kullanım değişikliği, arazi kullanım planlamasına tabi olmalı ve UNCBD, UNCCD ve diğer ilgili uluslararası araçlara ve ulusal yasalara uygun olarak yapılmalıdır.

### 3.8 Topraktaki geçirgenlik kaybının minimize edilmesi

Arazi dönüşümü ve sonrasında yerleşim alanları ve altyapı için yapılan toprak izolasyon uygulamaları tüm toprakların geçirgenliğini etkiler. Ancak asıl kaygı verici olan, gıda üretimi, gıda ve besin güvenliği ve döngüsel ekonomi hedefleri için taşıdığı önemden dolayı; üretken ve ekilebilir toprakların geçirgenlik kaybına uğramasıdır. Birçok yerde kentsel yayılma, şehirlere ve yerleşim yerlerinin yakınında bulunan en verimli toprakları etkiler. Toprağın sızdırmaz hale getirilmesi ve arazi dönüşümü, toprak fonksiyonlarının bazılarının veya tümünün, ve bunların sağladıkları ekosistem hizmetlerinin büyük ölçüde geri dönüşü olmayan bir şekilde kaybına neden olur.

- Toprağın toplam değerini göz önünde bulundurarak ve verimli, ekilebilir toprakların korunmasını sağlamak için; mevcut politikalar, ilgili yasalar ve yerleşim ve altyapının gelişimine yönelik arazi kullanımı planlama prosedürleri uygun şekilde gözden geçirilmelidir;
- Politika ve mevzuatın arazi dönüşümünü en aza indirmeyi amaçladığı yerlerde; terk edilmiş alanlar ve eski endüstri bölgeleri gibi mevcut kentsel veya endüstriyel alanların teksif edilmesini ve yeniden kullanılmasını teşvik etmek ve uygun ıslah önlemleri uygulandıktan sonra bozulmuş mahalleleri yeniden kazanmak için gerekli önlemler alınmalıdır. Taş ocaklarının ve maden sahalarının ekolojik restorasyonu teşvik edilmelidir; ve
- Toprak karbon stoğu yüksek, biyolojik çeşitliliği zengin veya tarımsal uygunluğu yüksek olan topraklar dahil olmak üzere, önemli ekosistem hizmetlerini mümkün kılan tüm topraklar, özel mevzuatlar aracılığıyla, yerleşim ve altyapı amaçlı arazi dönüşüm uygulamalarından korunmalıdır.

### 3.9 Toprak sıkışmalarının önlenmesi ve etkilerinin azaltılması

Toprak sıkışması, makine ve hayvanlar tarafından sürekli uygulanan hareketlerin neden olduğu baskılar sonucunda toprak yapısının bozulması anlamına gelir. Toprak sıkışması (topraktaki gözenek sürekliliğinin azalması veya bozulması), toprak agregalarını tahrip ederek ve makro gözenek yoğunluğunu çöktürerek toprağın havalanma kapasitesini azaltır ve su akışını ve geçişini azaltır, ve sonuçta yüzeysel taşkın akışlarının artmasına neden olur. Topraktaki sıkışma, toprağın biyolojik çeşitliliğini etkileyen ve yüzey toprağının sertleşmesine neden olan yüksek mekanik direnç nedeniyle kök gelişimini ve tohum çimlenmesinin sınırlandırılmasına neden olur.

- Toprağın uygun olmayan veya aşırı şekilde işlenmesi nedeniyle toprak yapısının bozulması önlenmelidir;
- Araç trafiği, özellikle de kaplaması olmayan topraklardaki trafik, azaltılmalı ve yalnızca gerçekten gerekli olduğu durumlarda kullanılmalıdır. Bunun için operasyonların sayısını ve sıklığını azaltmak, kontrollü trafik sistemleri oluşturmak ve sadece toprak nemi içeriği daha büyük derinliğe uygun olduğunda tarım/ormancılık faaliyetleri gerçekleştirmek gerekebilir.
- Sahada kullanılan makineler ve araçlar toprak kuvvetine göre ayarlanmalı ve yüzey basıncını (örneğin temas alanı) azaltmak için lastik basıncı kontrol sistemleri veya diğer araçlarla donatılmalıdır ve ağır makine kullanımından kaçınılmalıdır. Ormancılık işlemleri sırasında, makine trafiği kısıtlanmalı (örn. kontrollü trafik) ve açığa çıkan toprakların fiziksel hasardan korunmasına yardımcı olmak için kullanılan fırça paspaslarından faydalanılmalıdır; mümkün olduğu takdirde, tarım arazilerinde kontrollü trafik ve sürüş sıraları oluşturulmalıdır;
- Tarım bitkileri, mera bitkilerini ve uygun olan yerlerde, sıkıştırılmış toprakları geçebilecek ve kırabilecek güçlü kazık kökleri (yoğun ve lifli kök sistemleri) olan tarımsal ormancılık bitkilerini içeren ürün sistemleri seçilmelidir;

- Toprak yapısını iyileştirmek ve stabilize etmek için yeterli miktarda toprak organik maddesi korunmalıdır;
- Toprağın hava alabilmesini, toprakta su geçişini, ısı transferini ve kök gelişimini iyileştirmek için toprak gözenekliliğini artırmak amacıyla makrofauna ve mikrobiyal (özellikle fungal) aktivite teşvik edilmelidir; ve
- Otlama sistemlerinde, toprağı çığnenmeye ve erozyona karşı korumak için yeterli miktarda yetişen bitki örtüsü muhafaza edilmelidir; ayrıca hayvancılık yönetiminde otlama yoğunluğu ve zamanlaması, hayvan türleri ve stoklama oranları göz önünde bulundurulmalıdır.

### 3.10 Zemin sularının yönetiminin iyileştirilmesi

Sürdürülebilir bir şekilde yönetilen bir toprakta su emilimi hızlı, bitkilerin kullanımına hazır toprak suyu depolanması optimal seviyede ve toprak doymun olduğunda drenaj etkili niteliktedir. Ancak, bu koşullar karşılanmadığında, su birikmesi ve su kıtlığı gibi sorunlar ortaya çıkar. Bir yandan, toprağın suya doymunluğu anlamında gelen su birikmesi, birçok bitki için köklenme problemleri yaratır ve bu nedenle ürün verimini azaltır ve arsenik ve metil civa gibi kirleticilerin toprakta mobil hale gelmesine neden olabilir. Öte yandan, suyun buharlaşma, yüzeysel akış ve sızma sonucu kaybolduğu alanlarda meydana gelen su kıtlığı, mahsulün bozulmasına neden olabilir.

- Yağışın buharlaşma ve terleme hızını aştığı nemli alanlarda, besin emilimi gibi kök fonksiyonları için gereken havalandırmayı sağlamak için ek drenaj sistemlerine ihtiyaç vardır. Bu özellikle, yüksek su tutma kapasitesine sahip ince dokulu topraklar için bir endişe kaynağıdır.
- Toprakta aşırı su birikmesinin olası etkilerini azaltmak için, yükselen yeraltı suyu seviyesine müdahale edebilmek ve toprak tuzluluğunu kontrol altında tutmak amacıyla yüzey ve yüzey altı drenaj sistemleri kurulmalı ve sistemlerin bakımları düzenli olarak yapılmalıdır.
- Bitkiler tarafından sulama suyunun etkin bir şekilde kullanımı aşağıdaki önlemler aracılığıyla artırılmalıdır: sulama suyunun buharlaşma ve sızma kaynaklı kaybını azaltan daha gelişmiş nakil, dağıtım ve saha uygulama yöntemleri (örneğin, planlı damlama veya mikro yağmurlama sulaması); ve ayrıca toprak suyu rezervinin daha iyi hesaplanması, daha uygun tür veya çeşitlerin seçilmesi ve su yükleme dönemlerinin ve miktarlarının daha iyi hesaplanması;
- Kuru tarım bitkilerinin yetiştirildiği sistemlerde suyun etkin kullanımını sağlamak için gerekli önlemler alınmalıdır. Bu önlemlerden bazıları şunlardır: ekim sırasında toprak suyunun kullanılabilirliğini arttırmak için toprak örtüsünün (örneğin, önceki ürünler, yem bitkileri ve nadas gibi) korunması ve su hasadı; toprak yüzeyinden akış ve buharlaşma ile su kaybının azaltılması; ve mahsul gelişiminin her bir aşaması için yeterli suyun bulunmasının sağlanması. Bu önlemler genellikle bir risk-getiri dengesinin yanı sıra ve tanınması ve yönetilmesi gereken riskler içerir;
- Uygun ürün çeşitlerinin seçimi ve tarımsal işlemlerin dikkatli bir şekilde zamanlanması yoluyla ürünün suyu en uygun şekilde çekmesi teşvik edilmelidir; ve
- Sulama suları içerdiği besinlerin kalitesi ve olası zararlı maddeler açısından düzenli olarak takip altında tutulmalıdır.





## 4. VGSSM'nin yaygınlaştırılması, kullanılması ve değerlendirilmesi

Mevcut kılavuz ilkelerin gönüllü niteliğine zarar vermemek üzere, tüm paydaşların kılavuzları kendi bireysel veya toplu ihtiyaçları, yetkileri, yetenekleri ve ilgili ulusal bağlamlarına göre tanıtması, desteklemesi ve kullanması teşvik edilir. Kılavuzların başarılı bir şekilde kullanılması için, çok sayıda paydaşın kapsayıcı, katılımcı, toplumsal cinsiyete duyarlı, uygun maliyetli ve sürdürülebilir bir şekilde ortak adımlar atmasına ihtiyaç vardır. Bunu yaparken, yerel bilgilerin yanı sıra kanıta dayalı bilimsel bilgiler de uygun şekilde kullanılmalıdır.

Vatandaşlarının gıda ve beslenme güvenliğinin sağlanmasında birincil sorumluluğun devletlere ait olduğu kabul edilerek, devletlerin aşağıdaki adımları atması teşvik edilir:

- VGSSM'nin kullanımı ve değerlendirilmesine öncülük etmek;
- Yerel, ulusal ve bölgesel seviyedeki kolektif eylemler için uygun platformlar ve çerçeveler oluşturmak ya da bu gönüllü kılavuz ilkelerini geliştirmek için mevcut tesisleri kullanmak;
- Faaliyetlerinde; doğru araştırma ve eğitim kurumlarını ve genel STY'yi temel alan etkili yayım hizmetlerini teşvik etmek; ve
- Kullanımlarının ve iyileştirilmiş toprak yönetiminin gıda güvenliği, toprak fonksiyonları ile ilgili ekosistem hizmetleri ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine ulaşma çabaları üzerindeki etkisini değerlendirmek.

Devletler bu amaçla, uygun olduğu takdirde FAO veya diğer uluslararası ve bölgesel kuruluşlardan teknik destek alabilir. Bölgesel ve Alt Bölgesel Toprak Ortaklıkları, VGSSM'nin kullanımının yaygınlaştırılması ve teşvik edilmesinde önemli bir etkiye sahiptir.

Kalkınma ortakları, ilgili uzman kurumlar ve Birleşmiş Milletler programları, uluslararası finans kuruluşları ve bölgesel kuruluşların aşağıdaki adımları atmaları teşvik edilir:

- Bu gönüllü kılavuz ilkelerinin yaygınlaşmasını ve uygulanmasını desteklemek; ve
- Uygun olduğu takdirde, STY'yi teşvik etmeyi hedefleyen teknik işbirliklerini, finansal yardımları, kapasite geliştirme çalışmalarını, bilgi paylaşımını ve teknoloji transferini kolaylaştırmak.

Diğer paydaşlara yönelik tavsiyeler aşağıdaki gibidir:

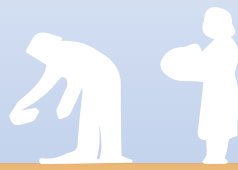
- Toprak yönetimine dahil olan özel sektör işletmeleri, STY üzerindeki olumlu etkileri en üst düzeye çıkaracak ve olumsuz etkileri en aza indirecek şekilde risk yönetimine odaklanarak, kendi bağlamlarına ve koşullarına uygun kılavuz ilkelerinin kullanımını teşvik etmeye davet edilir;
- Toprak yönetimiyle ilgili sivil toplum örgütleri, kılavuz ilkelerini politika ve programlarına dahil etmeye, kılavuz ilkelerinin uygun şekilde kullanımını desteklemeye ve STY'ye katkıda bulunmak amacıyla üyelerinin kapasitelerini artırmalarına yardımcı olmaya davet edilir; ve
- Araştırma kuruluşları, üniversiteler, akademi, yayım kuruluşları ve/veya programları; kılavuz ilkelerinin kendi politikalarına entegrasyonunu teşvik etmeye ve STY'ye katkıda bulunmak için bilgi alışverişi ve beceri geliştirmeyi kolaylaştırmaya davet edilir.

FAO'nun ev sahipliği yaptığı GSP, farklı paydaşların birbirlerinin deneyimlerinden bir şeyler öğrendiği ve bu ilkelerin uygulanması konusunda kaydedilen gelişmeyi ve bu ilkelerin geçerliliğini, etkinliğini ve yarattığı etkileri değerlendirdiği küresel bir forum sunuyor. GSP'nin danışma organı niteliği taşıyan Hükümetler Arası Teknik Toprak Heyeti (ITPS), kılavuzların uygulanması konusunda kaydedilen ilerleme hususunda GSP Genel Kurulu'na rapor verecek; bunun yanı sıra ilkelerin toprak yönetiminin iyileştirilmesi üzerindeki etkilerini ve katkılarını değerlendirecektir.

Kılavuzların bölgesel düzeyde yaygınlaştırılması ve tanıtılması tüm paydaşlar tarafından, özellikle Bölgesel Toprak Ortaklıkları aracılığıyla desteklenmelidir.

VGSSM'nin kullanımını teşvik etme konusunda, sürdürülebilir toprak yönetimi ile ilgili başka girişimlerle oluşturulabilecek olası sinerjiler ve işbirliği fırsatları araşt





Bu kılavuz ilkeler dokümanının oluşturulması ve basılması için gereken maddi destek Rusya Federasyonu ve Avrupa Komisyonu tarafından sağlanmıştır



Ministry of Finance of the  
Russian Federation



European  
Commission

Bu kılavuz ilkeler dökümanının Türkçe versiyonu Tarım ve Orman Bakanlığınca hazırlanmıştır



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ**  
**TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI**