



Türkiye’de toprak sağlığı kavramının ülkesel politika ve stratejilere bütünleştirilmesi

Günay ERPUL, Reşat AKGÖZ*

Ankara üniversitesi, ziraat fakültesi, toprak bilimi ve bitki besleme bölümü, Ankara

Öz

Toprak, yalnızca tarımsal üretimin değil; aynı zamanda iklim değişikliğiyle mücadele, biyolojik çeşitliliğin korunması, ekosistem hizmetlerinin sürdürülmesi ve kırsal yaşamın devamlılığı açısından da stratejik bir doğal kaynaktır. Bu çalışma, Türkiye’de toprak sağlığı kavramının mevcut yasal ve kurumsal çerçevede yeterince tanımlanmadığını ve politika belgelerine bütüncül bir şekilde entegre edilemediğini ortaya koymaktadır. Mevcut mevzuatın üretim odaklı yaklaşımı, toprak ekosisteminin biyofiziksel işlevlerini ve sağlık göstergelerini göz ardı etmektedir. Ulusal Toprak Bilgi Sistemi (UTBS) ve Arazi Tahribatının Dengelenmesi Karar Destek Sistemi (ATD-KDS) gibi veri altyapıları mevcut olsa da bu sistemlerin etkin kullanımı sınırlı kalmakta ve izleme-temelli yönetim yapılandırılmamaktadır. Çalışmada, AB Toprak Sağlığı Yasası, FAO Gönüllü Kılavuzları ve ABD Toprak Sağlığı Girişimi gibi uluslararası yaklaşımlar ışığında Türkiye için önerilen stratejik reform adımları sunulmaktadır. Bu bağlamda; toprak sağlığının yasal olarak tanımlanması, gösterge temelli izleme sistemlerinin kurulması, finansal teşviklerin yapılandırılması ve yerel bilgi sistemlerinin sürece entegre edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Türkiye’nin, toprak sağlığı odaklı bir ulusal strateji geliştirerek hem çevresel hem de sosyoekonomik sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlaması mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Toprak sağlığı, sürdürülebilir toprak yönetimi, toprak ekosistem hizmetleri, ulusal toprak stratejisi, toprak sağlığı mevzuatı

Integration of soil health concept into national policies and strategies in Türkiye

Abstract

Soil is a strategic natural resource not only for agricultural production but also for combating climate change, preserving biodiversity, sustaining ecosystem services, and maintaining rural livelihoods. This study reveals that the concept of soil health in Türkiye has not been adequately defined within the current legal and institutional framework, nor has it been fully integrated into national policy documents. The prevailing legislation adopts a productivity-oriented perspective, neglecting the biophysical functions and health indicators of soil ecosystems. Although data infrastructures such as the National Soil Information System (UTBS) and the Land Degradation Neutrality Decision Support System (ATD-KDS) exist, their effective utilization remains limited, and indicator-based governance has not been established. Drawing on international approaches including the EU Soil Health Law, FAO Voluntary Guidelines, and the U.S. Soil Health Initiative the study proposes strategic reform steps for Türkiye. These include the legal recognition of soil health, the establishment of indicator-based monitoring systems, the development of financial incentive mechanisms, and the integration of local knowledge systems into policy processes. It is argued that by developing a national strategy focused on soil health, Türkiye can significantly contribute to both environmental and socio-economic sustainability goals.

Keywords: Carbon dots, nanotechnology, clay minerals, sustainable agriculture.

© 2025 Türkiye Toprak Bilimi Derneği. Her Hakkı Saklıdır

* Sorumlu yazar:

Tel. : 0 (532) 584 0819

E-posta : resatakgoz@gmail.com

Makale Türü: **ARAŞTIRMA MAKALESİ**

Geliş Tarihi : 21 Mayıs 2025

Kabul Tarihi : 6 Haziran 2025

e-ISSN : 2146-8141

DOI : 10.33409/tbbbd.1703412

Giriş

Toprak, yalnızca tarımsal üretimin değil, aynı zamanda ekosistem hizmetlerinin, karbon döngüsünün, su yönetiminin ve biyoçeşitliliğin taşıyıcısı olan stratejik bir doğal kaynaktır. Ancak geleneksel yaklaşımlarda toprak, çoğunlukla verimlilik odaklı bir üretim aracı olarak değerlendirilmiş; sağlığı, canlılığı ve işlevselliği göz ardı edilmiştir. Oysaki günümüzde toprak sağlığı, iklim değişikliğine uyum, karbon yutak kapasitesi, gıda güvenliği ve kırsal yaşam direnci gibi çok katmanlı politika hedeflerinin merkezinde yer almaktadır.

Toprak sağlığı kavramı, son yıllarda tarım, çevre ve iklim politikalarının kesişim noktasında hızla yükselen bir araştırma ve politika teması hâline gelmiştir. Özellikle biyolojik çeşitlilik, organik madde döngüsü ve ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliği gibi başlıklar, toprak sağlığına dair göstergelerin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır. Bu bağlamda, Anthony ve ark. (2023) tarafından vurgulandığı gibi, toprak canlılığı ve biyoçeşitliliği toprak işlevselliğinin temel belirleyicisidir. Aynı şekilde, Bispo ve ark., (2009) ve Cluzeau ve ark. (2012), toprak biyoçeşitliliğinin izlenmesine yönelik göstergelerin politika belgelerine entegre edilmesini savunmuş ve farklı arazi kullanımlarında karşılaştırmalı temeller sunmuştur.

Toprak sağlığı, Hükümetler Arası Toprak Teknik Paneli (ITPS) tarafından *“Bitki üretimi, su düzeni, karbon depolama, biyolojik çeşitlilik ve insan refahı gibi çok yönlü ekosistem hizmetlerini sürdürülebilir şekilde sağlayabilen canlı, dinamik bir toprak yapısı”* olarak tanımlanmıştır (FAO, 2020a). Bu tanım ile toprağın tarımsal üretim açısından önemi yanında, ekosistemlerin sağlıklı işleyişi için önemine değinilmektedir (Lehmann ve ark., 2020). Toprak sağlığı fiziksel, biyolojik ve kimyasal bileşenlerin etkileşimi ile oluşan dinamik bir kavramdır. Geçmiş tanımlamalar daha çok toprağın tarımsal üretim kapasitesine, insan ihtiyaçlarını karşılama düzeyine ve biyokütle üretme potansiyeline bağlanmıştır (Kibblewhite ve ark., 2008). Günümüzde ise bu kavram insan odaklı yaklaşımdan ziyade daha çok ekosistem hizmetlerinin de içinde bulunduğu geniş bir perspektifte değerlendirilmektedir. Lal (2016) toprak kalitesi ve toprak sağlığı arasındaki ayrım, toprak kalitesinin toprak fonksiyonlarını ifade ettiğini, toprak sağlığının ise toprağı dinamik ve sınırlı bir kaynak olarak ele aldığını vurgulamıştır.

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA) kapsamında toprak, yoksullukla mücadele, açlığın önlenmesi, biyolojik çeşitliliğin korunması ve iklim değişikliği ile mücadele gibi pek çok başlığın ana bileşenidir. Sağlıklı topraklar; karbon tutma, su kaynaklarının korunması, bitki besin döngülerinin devamlılığı ve biyolojik çeşitliliğin desteklenmesi gibi önemli ekosistem hizmetleri sunmaktadır (Lal, 2016; Fine ve ark., 2017). Bu hizmetlerin sürdürülmesi, tarımsal üretimde verimlilik artışı sağlamanın yanında, toplumun genel sağlığını ve ekonomik refahını da doğrudan etkilemektedir (Seaton ve ark., 2021).

Türkiye, coğrafi konumu ve iklim özellikleri bakımından değerlendirildiğinde zengin bir biyoçeşitliliğe bunun yanında zengin fakat kırılgan toprak kaynaklarına sahiptir. Topraklarımız erozyon, tuzluluk, yanlış yönetim, organik madde kaybı ve kirlilik gibi tehditler altındadır. Toprak kaynaklarının sürdürülebilir şekilde korunması ve kullanılması ülkemizin ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirliği bakımından çok değerlidir.

Ülkemiz topraklarının yaklaşık %86'sı çeşitli şiddet derecelerinde erozyona maruz kalmaktadır. Yıllık 642 milyon toprak erozyon nedeniyle kaybedilmekte, 1.37 milyon ha alan tuzluluk tehdidiyle karşı karşıya kalmakta ve 2.3 milyar kg kimyasal gübre kullanımı toprağın biyolojik bütünlüğünü bozmaktadır (Erpul ve ark., 2018; Erpul ve ark., 2020; Erpul ve Öztaş, 2022; Namli ve ark., 2025). Bu süreçler çevresel sorunların yanında ciddi sosyal, ekonomik ve kültürel problemleri beraberinde getirmektedir. Bu kayıpları sadece fiziki kayıplar olarak düşünmek meselenin sığ bir düzlemde değerlendirilmesine neden olmaktadır. Bu durum yerelde toprakla kurulan geleneksel bağın kopmasına, binlerce yıldır süregelen yerel üretim pratiklerinin yok olmasına neden olmaktadır. Topraklarımız üzerindeki bu baskılara ek olarak yönetim eksiklikleri ve yasal parçalanmışlık da sorunun yapısal derinliğini artırmaktadır.

Ülkemizde toprak sağlığı konusunda çeşitli araştırmalar ve faaliyetler yürütülmekle birlikte, henüz bütüncül ve kapsayıcı bir ulusal toprak sağlığı stratejisi ve politika belgesi bulunmamaktadır. Toprak sağlığını kapsayan çeşitli mevzuatlar arasında yatay entegrasyon zayıftır.

Bu nedenlerden dolayı Türkiye'nin mevcut faaliyetlerin entegre edildiği, paydaşlar arasında koordinasyonu güçlendirecek ve toprak sağlığına ilişkin ulusal vizyon ortaya koyacak, öncelikli eylemleri belirleyerek stratejik planları şekillendirecek kapsamlı ve kapsayıcı Ulusal Toprak Sağlığı Stratejisi ve Politika Belgesi hazırlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Böyle bir politika belgesi, Sürdürülebilir Toprak Yönetimini (STY)

ulusal kalkınma hamlesinin temel yapıtaşı haline getirerek, ekonomik kalkınmayı destekleyen, ekolojik dengeyi koruyan etkili bir araç olacaktır (Franzluebbbers, 2016; Akca ve ark., 2023; Erpul ve ark., 2023a).

Materyal ve Yöntem

Toprak Sağlığı Göstergeleri ve İzleme

Sağlıklı bir toprak fiziksel olarak erozyona karşı dirençli, su tutma kapasitesi yüksek, kimyasal olarak besin döngüsünü dengeleyen, toksik maddelerden arınmış, biyolojik olarak mikrobiyal çeşitliliği zengin ve canlı organizmalarla dolu olmalıdır. Özellikle toprakta bulunan karbon miktarının artırılması hem Sürdürülebilir Toprak Yönetimi (STY) hem de iklim değişikliğine uyum sağlamak açısından büyük öneme sahiptir (FAO, 2017; Cardoso ve ark., 2013).

Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA)'nın önerdiği toprak sağlığı göstergeleri (mikrobiyal aktivite, pH, organik madde oranı, vb.) teknik altyapının önemine işaret ederken, FAO'nun 2017 tarihli Gönüllü Toprak Yönetim İlkeleri sosyal adalet ve yönetim boyutuna dikkat çekmektedir. Ayrıca orman ve Tarımsal Ormancılık (Agroforestry) sistemlerinde yürütülen araştırmalar (Chen ve ark., 2025), toprak karbonu ve yapısal bütünlük üzerinde orman türlerinin rolünü bilimsel olarak ortaya koymuştur.

STY tarımsal üretkenliğin artırılması ekosistemlerin devamlılığının sağlanması açısından büyük öneme sahiptir. Gönüllü toprak yönetimi kılavuzuna göre sağlıklı toprak yönetimi için belirlenen göstergeler aşağıdaki gibi sıralanabilir (FAO, 2017).

Toprak Erozyonu: Sürdürülebilirlik açısından ilk sırada yer almaktadır. Su ve rüzgâr erozyonu ile verimli üst toprak kaybedilmekte, üretim kapasitesi düşmekte ve çeşitli çevresel problemlere neden olmaktadır. STY bakımından azaltılmış toprak işleme, örtü bitkileri yetiştirilmesi ve koruyucu tarımsal uygulamalar önerilmektedir.

Toprak Organik Karbon Miktarı: Toprak verimliliğinin yanında iklim değişikliği ile mücadele bakımından önemli bir sorundur. STY bakımından minimum toprak işleme, organik gübrelerin kullanımı, örtü bitkisi yetiştirme tercih edilmelidir. Orman ve otlak ekosistemine sahip alanların korunması bu başlığın sağlanması için önem arz etmektedir.

Besin Dengesi: Bitkilerin optimal besin alımını sağlamak ve çevresel riskleri azaltmak açısından önemlidir. Hassas tarım teknolojileri, dengeli gübreleme, entegre besin yönetimi sistemleri ile bu denge sağlanabilir. Doğal döngülerin korunması toprağın uzun vadeli üretkenliği için kritik öneme sahiptir.

Tuzlanma ve Alkalileşme: Özellikle vahşi sulama yapılan alanlarda yaygın olarak görülmektedir. Toprağın üretkenliğini büyük oranda düşürmektedir. Tuz toleranslı bitki çeşitlerinin yetiştirilmesi, etkili drenaj sistemleri ve düzenli toprak yıkama uygulamalarıyla bu sorunlar azaltılabilir.

Toprak Kirliliği: Kontrolsüz pestisit ve kimyasal gübre kullanımı verimliliği azaltarak insan sağlığını tehdit etmektedir. Entegre zararlı yönetimi ve organik tarım uygulamaları bu risklerin azaltılmasını teşvik etmektedir.

Toprak Asitleşmesi: Bitkilerin besin alımını engelleyerek ağır metal toksisitesine yol açabilir. Toprakların kireçlenmesi ve organik madde ilavesi bu sorunu çözmeye etkilidir.

Toprak Biyoçeşitliliği: Toprak sağlığının zayıflamasına ve besin döngüsünün bozulmasına neden olmaktadır. Kimyasal kullanımının azaltılması ve organik tarım uygulamaları biyoçeşitliliği korumaya katkıda bulunur. Mikroorganizma çeşitliliğinin artırılması, toprağın ekosistem hizmetlerine katkısını güçlendirmektedir (UNEP, 2018).

Toprak Mühürlenmesi: Şehirleşme ile birlikte arazi örtüsünün negatif yönde değişmesine ve toprak fonksiyonlarının kaybına neden olmaktadır. Yeşil altyapıların ve geçirgen zeminlerin kullanımı bu tehdide karşı etkin çözümlerdir. Arazi kullanım planlamalarında sürdürülebilir şehirleşme politikaları geliştirilmelidir.

Toprak Sıkışması: Bitki kök gelişimini engelleyerek suyun toprağa nüfuzunu engellemektedir. Tarla trafiğinin kontrol altına alınması yönetim açısından önemlidir.

Toprak Su Yönetimi: Damla sulama, toprak nem sensörleri ve etkili drenaj sistemleri sürdürülebilir su yönetimi açısından etkilidir. Sulama tekniklerinin optimize edilmesi ve su tasarruflu yöntemlerin benimsenmesi, toprağın uzun vadeli sürdürülebilirliği açısından önemlidir (FAO, 2020b).

Son yıllarda toprak sağlığının korunması, izlenmesi ve iyileştirilmesine yönelik çalışmalar, sadece tarımsal verimlilik değil; aynı zamanda karbon tutma, biyoçeşitlilik ve iklim uyumu gibi çok boyutlu hedeflerle şekillenmektedir. Biyokömür (Biochar) bazlı uygulamaların hem sera gazı emisyonlarını azaltması hem de toprak organik maddeyi zenginleştirilmesi (He ve ark., 2025) bu alanda öne çıkan bir yaklaşımdır. Benzer şekilde, kaplama gübreleri ve organik katkıların birlikte kullanıldığı sistemlerin (Das ve ark., 2025) toprak sağlığına hem fiziksel hem de kimyasal katkı sağladığı ortaya konmuştur.

Bu göstergelerin düzenli olarak izlenmesi ve değerlendirilmesi, Türkiye’de toprak kaynaklarının korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından hayati öneme sahiptir.

Toprak Sağlığı Bakımından Mevcut Veri Altyapısı

Ulusal Toprak Bilgi Sistemi (UTBS)

Türkiye’de toprak yönetiminin bilimsel temeller üzerine inşa edilmesi ve politika etkinliğinin artırılması için merkezi ve kapsamlı veri tabanı işlevi görme yeteneğine sahiptir. UTBS ile toprak sağlığı sürekli izlenebilir, toprak yönetimi için belirlenen stratejiler ve politikalar daha etkin hale getirilebilir ve çiftçiler ile politika yapımcılar arasında bilgi akışı geliştirilebilir. UTBS, tüm paydaşların güncel veri ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde tasarlanmalıdır. Gıda destek hizmetleri odaklı bir yapı içinde, üreticiden tüketiciye üretim zincirini kapsayan geniş kapsamlı bilgi akışı sağlayarak, toprakları yöneten ve kullanan tüm meslek gruplarının çevresel, ekonomik ve sosyal gereksinimlerin cevap vermesi hedeflenmelidir (FAO Türkiye, 2019). Uluslararası sistemlerle Türkiye arasında kurumsal uyumu güçlendirmeye yönelik olarak Küresel Toprak Paydaşlığı ile Türkiye Toprak Bilgi Sistemi arasındaki bağlantılar incelenmiştir. Bu bağlamda hem veri standartları hem de yönetim mekanizmalarının uyumlaştırılması gerektiği vurgulanmıştır (Erpul ve ark., 2019).

Ayrıca UTBS, toprak verileri ve bilgi yönetimi açısından merkezi bir yönetim yaklaşımıyla işletilmeli, kapasitesi güçlendirilmiş ve uluslararası standartlarda bir toprak bilgi teknolojisi politikasına uygun olarak geliştirilmelidir.

Arazi Tahribatının Dengelenmesi-Karar Destek Sistemi (ATD-KDS)

ATD-KDS; arazi kullanımı, arazi örtüsü değişimi, erozyon riskleri, toprak kalite göstergeleri ve sürdürülebilir arazi yönetimi senaryoları gibi harita tabanlı katmanları içeren kapsamlı bir platformdur. Bu sistem üzerinden geliştirilen senaryolar, Türkiye’de sürdürülebilir arazi yönetimine önemli katkılar sağlamaktadır. Teknik personel, planlamacılar ve karar vericiler için kritik bir araç olarak değerlendirilen ATD-KDS’nin kullanımı daha fazla yaygınlaştırılmalı ve bu sistemin geliştirilmesi için gerekli yatırımlar artırılmalıdır (Erpul ve ark., 2023b).

dengeyi koruyan etkili bir araç olacaktır. UTBS’nin ulusal düzeydeki etkinliği için, var olan toprak verilerinin sistematik olarak gözden geçirilmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Mevcut verilerin güncellenmesi, ulusal toprak veri paylaşım politikasının belirlenmesi ve kurumlar arasında güçlü koordinasyonun sağlanması önemlidir. Veri toplama, analiz etme, doğrulama ve raporlama süreçlerinin kalite kontrolüyle desteklenmesi, Ulusal Toprak Laboratuvar Ağının (UTLA) güçlendirilmesi ve uluslararası standartlarda referans laboratuvarların oluşturulması gerekmektedir (FAO Türkiye, 2019).

UTBS ile ATD-KDS’nin entegrasyonu sayesinde toprak kaynaklarının durumu anlık olarak takip edilebilir ve veriler düzenli olarak güncellenebilir. Böylece, sürdürülebilir arazi kullanımı planları daha doğru ve kapsamlı verilere dayanarak oluşturulabilir. Bu sistemlerin entegrasyonu ayrıca arazi bozunumu, erozyon kontrolü, tarım alanlarının verimli kullanımı, iklim değişikliğine uyum ve biyolojik çeşitliliğin korunması gibi temel sürdürülebilirlik hedeflerinin gerçekleştirilmesine büyük katkıda bulunabilir.

Bu amaçlara ulaşabilmek için teknik altyapının güçlendirilmesi, veri paylaşımı ve açık veri politikalarının teşvik edilmesi, paydaşlar arasında işbirliğinin artırılması ve kapasite geliştirme eğitimlerinin sağlanması büyük önem taşımaktadır. Böylelikle Türkiye’nin toprak kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir yönetimi için etkin ve yenilikçi bir bilgi yönetim sistemi oluşturulmuş olacaktır.

Mevzuat Tahlili: Türkiye’de Toprak Sağlığı Açısından Hukuki Çerçeve

Türkiye’de toprakla ilgili temel yasal çerçeve 19.07.2005 tarih ve 25880 sayılı Resmî Gazete ’de yayınlanan 5403 sayılı “Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu” dur. Bu kanunun amacı, toprağın doğal veya yapay yollarla kaybını ve niteliklerini yitirmesini engelleyerek korunmasını, geliştirilmesini ve çevre öncelikli sürdürülebilir kalkınma ilkesine uygun olarak, plânlı arazi kullanımını sağlayacak usul ve esasları belirlemektir.

5403 sayılı kanunda 15.05.2014 ve 29001 sayılı Resmî Gazete ’de yayınlanan 6537 sayılı kanunla değişiklikler yapılmıştır. 6537 sayılı kanuna göre amaç, toprağın korunması, geliştirilmesi, tarım arazilerinin sınıflandırılması, asgari tarımsal arazi ve yeter gelirli tarımsal arazi büyüklüklerinin belirlenmesi ve bölünmelerinin önlenmesi, tarımsal arazi ve yeter gelirli tarımsal arazilerin çevre öncelikli sürdürülebilir kalkınma ilkesine uygun olarak planlı kullanımını sağlayacak usul ve esasları belirlemektir.

6537 sayılı kanunda göze çarpan en önemli değişiklik asgari tarımsal arazi büyüklüğü, yeterli gelirli tarımsal arazi büyüklüğü, sınırdaş arazi maliklerine tanınan ön alım hakkı ve tarımsal arazi mülkiyetinin devri zorunluluğu olmuştur. Yasada “Toprak Koruma” vurgusu bulunmakla birlikte, bu koruma mekânsal planlama ve verimlilik ekseninde tanımlanmıştır.

5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu, her ne kadar tarımsal arazilerin üretim amaçlı kullanımını düzenlemeyi hedeflese de toprağa yaklaşımı esasen ekonomik bir üretim nesnesi çerçevesinde kalmaktadır. Bu yasa kapsamında, toprak sağlığını tanımlayan bilimsel göstergelere örneğin organik madde oranı, mikrobiyal yaşam çeşitliliği veya infiltrasyon kapasitesi gibi parametrelere yer verilmemiştir. Dahası, toprağın biyofiziksel yapısının izlenmesi ve işlevsel bütünlüğünün korunması yönünde sistematik bir yapı da tanımlanmamıştır. Güncel çevresel tehditler olan arazi mühürleme, kimyasal kirlenme ve iklim değişikliğiyle bağlantılı bozulmalar, bu yasal metnin kapsamı dışında kalmakta; bu durum yasayı hem güncel risklere karşı yetersiz hem de çevresel sürdürülebilirlik bağlamında sınırlı kılmaktadır. Ayrıca, yasanın koruma anlayışı içerisinde çiftçilerin bilgi birikimi, yerel-toplumsal bağlam ve ekosistem hizmetleri gibi sosyal-ekolojik boyutların da yeterince dikkate alınmadığı görülmektedir.

Ayrıca yasa, ekosistem temelli toprak koruma yaklaşımından ve toprak-toplum ilişkisini gözetten sosyal boyutlardan da yoksundur. Bu durum, Türkiye’nin uluslararası taahhütleri ve Avrupa Birliği (AB) ile mevzuat uyumu açısından önemli bir politika boşluğu oluşturmaktadır. Çizelge 1’de belirtilen mevzuatlarda göz önünde bulundurulduğunda hepsinin temeli toprak olmasına rağmen, toprak sağlığı konusunda derinlemesine bir yaklaşım söz konusu değildir. Mevzuatlar arasındaki yatay entegrasyon eksikliği uygulanabilirliklerini düşük kılmaktadır.

Çizelge 1. Diğer ilgili yasal düzenleme ve strateji belgeleri

Mevzuat/Politika Belgesi	Katkı	Sınırlılığı
İklim Değişikliği Eylem Planı (2011–2023)	Erozyon kontrolü, karbon yönetimi gibi somut hedefler içeriyor.	Sağlık göstergeleri net değil, izleme zayıf.
İklim Kanunu Taslağı (2023–2024)	Karbon azaltımı ve tarımsal dönüşüm vurgusu taşıyor.	Toprağı karbon yutağı olarak ele alıyor, sağlık yaklaşımı yok.
Biyoçeşitlilik Strateji Belgesi (2018–2028)	Toprakla ilişkili yer altı ekosistemlerini tanımlıyor.	Toprak sağlığı merkezi değil, dolaylı katkı.
Tarım Reformu, Mera, Orman Kanunları	Alan bazlı sınırlamalar getiriyor.	Ekosistem bütünlüğünü ve sağlık göstergelerini tanımlıyor.
UTBS & ATD-KDS Sistemleri	Veri altyapısı ve sınıflandırma modelleri mevcut.	Sürekli, açık, izlenebilir bir sağlık izleme sistemi kurulmamış.

Mevzuatlardaki yapısal boşluklar özetlenecek olunursa;

1. Toprak sağlığı yasal bir kavram olarak tanımlanmamıştır.
2. Göstergelere dayalı bir izleme ve raporlama sistemi yoktur.
3. Mevcut yasalar birbirinden kopuk ve eşgüdümsüzdür.
4. Çiftçi bilgi sistemleri, geleneksel bilgi ve yerel ekosistemler yeterince dikkate alınmamaktadır.
5. Çeşitli kurumlar bünyesinde kurulan karar destek sistemleri yasal bağlayıcılığa sahip değildir.

Türkiye’de toprak sağlığı ile doğrudan ya da dolaylı ilişkili olan mevcut politika belgeleri ve yasal düzenlemeler, parçalı katkılar sunmakla birlikte bütüncül bir yaklaşım sergilememektedir (Çizelge 1). Örneğin, İklim Değişikliği Eylem Planı (2011–2023), erozyon kontrolü ve karbon yönetimi gibi somut

hedefler içermesi açısından önemli bir politika çerçevesi sunar. Ancak bu belgede toprak sağlığını izlemeye yönelik göstergelerin tanımı ve kurumsal izleme yapısı zayıftır. Benzer şekilde, İklim Kanunu Taslağı (2023–2024), karbon azaltımı ve tarımsal dönüşüm gibi çağdaş meseleleri gündeme taşısa da toprağı yalnızca karbon yutağı perspektifiyle ele almakta; toprak sağlığı kavramını çevresel işlevsellik bağlamında içermemektedir.

Öte yandan, Biyoçeşitlilik Strateji Belgesi (2018–2028), toprakla ilişkili yer altı ekosistemlerine dolaylı katkı sunmakla birlikte, bu katkı daha çok biyolojik çeşitlilik odaklı olup toprak sağlığını birincil hedef olarak görmemektedir. Tarım Reformu, Mera ve Orman Kanunları, alan bazlı koruma önlemleri sunmasına rağmen, bu mevzuatlar da ekosistem bütünlüğü ve toprak sağlığı göstergeleri gibi temel unsurları kapsamakta yetersiz kalmaktadır. Son olarak, UTBS ve ATD-KDS gibi teknik sistemler, veri altyapısı açısından önemli bir potansiyel barındırır da bu sistemlerin açık, sürekli ve göstergelere dayalı izleme kapasitesi henüz kurumsallaşmamıştır.

Bu bulgular, Türkiye'deki toprakla ilişkili politika sisteminin henüz sağlık odaklı, gösterge temelli ve bütünlük bir yapıya dönüşemediğini göstermektedir.

Şekil 1'de görüleceği üzere toprak sağlığı kavramının Türkiye'deki mevcut politika yapısı, veri altyapısı ve stratejik reform alanlarıyla nasıl kesiştiği oldukça önemlidir. Yasa, izleme sistemi, finansman ve yönetim unsurları arasındaki ilişki, bütüncül bir politika vizyonu için yapılandırılmıştır. Toprak sağlığı, yalnızca tarım verimliliği değil; iklim değişikliğine uyum, gıda güvenliği, ekosistem hizmetleri ve kırsal refah açısından da temel bir kavramdır. Bu kavramsal çerçeve, Türkiye'nin toprakla ilgili mevcut mevzuatını, uluslararası normlarla nasıl hizalanabileceğini görsel olarak ortaya koymaktadır. Şekil 1'in merkezinde yer alan "Toprak Sağlığı" kavramı, yasal tanım, göstergelerle izleme, finansal teşvikler ve katılımcı yönetim gibi dört temel sütun üzerine inşa edilmiştir. Bu yapı, politika yapımcıların, akademisyenlerin ve uygulayıcıların birlikte hareket ederek sürdürülebilir toprak yönetimini kurumsallaştırmaları için bir yol haritası sunmaktadır.



Şekil 1. Türkiye'de toprak sağlığı kavramının politika sistemine entegrasyonu (Kavramsal Çerçeve)

Uluslararası Yaklaşımlar ve Örnekler

AB Toprak Sağlığı Yasası

Avrupa Birliği'nin 2030 yılına kadar tüm toprakları sağlıklı hale getirmeyi hedefleyen çevresel politika vizyonu doğrultusunda, AB Toprak Sağlığı Yasası (EU Soil Health Law) 2023 yılı Haziran ayında Avrupa Komisyonu tarafından önerilmiştir. Bu yasal düzenleme, Avrupa Yeşil Mutabakatının (European Green Deal) temel bileşenlerinden biri olarak değerlendirilmekte ve hem iklim değişikliği hem de biyoçeşitlilik kaybı ile mücadelede toprağın kritik rolünü yeniden tanımlamaktadır.

Yasa, AB topraklarının %60'ından fazlasının sağlıklı olmadığı verisine dayanmaktadır ve bu bağlamda, sürdürülebilir toprak kullanımı, bozulmuş toprakların restorasyonu ve zorunlu izleme-raporlama yükümlülüğü gibi hedefler içermektedir. Üye devletlerin, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine ilişkin verileri düzenli olarak toplaması ve bu verileri dijital platformlar üzerinden kamuya açık şekilde paylaşması beklenmektedir. Yasanın diğer önemli unsurları arasında, arazi kullanım değişikliklerinin çevresel etkilerini değerlendirme yükümlülüğü, kirlenmiş sahaların tanımlanması ve iyileştirilmesi ve toprak sağlığına ilişkin göstergelerin geliştirilmesi (örneğin mikrobiyal aktivite, organik madde içeriği) yer almaktadır.

Bu yasa taslağı, yalnızca çevre mevzuatına değil; aynı zamanda tarım, orman ve iklim politikalarına entegre bir yaklaşım önererek, politika bütünlüğü açısından önemli bir paradigma değişimi sunmaktadır. Ayrıca, bilimsel veri altyapısının güçlendirilmesini ve bu verilerin politika yapım süreçlerine entegre edilmesini öngörmesi açısından, özellikle Türkiye'nin UTBS ve ATD-KDS gibi sistemlerini geliştirme potansiyeli bakımından dikkate değerdir.

FAO Gönüllü Toprak Yönetimi İlkeleri (VGGT)

2012 yılında Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından yayımlanan Gönüllü Toprak Yönetimi İlkeleri (VGGT), küresel düzeyde toprak ve doğal kaynak yönetiminde adil, şeffaf ve sürdürülebilir bir yönetim anlayışını yerleştirmeyi amaçlayan normatif bir belgedir. VGGT, yalnızca teknik bir toprak yönetimi çerçevesi sunmakla kalmaz; aynı zamanda gıda güvenliği, yoksulluğun azaltılması, çevresel sürdürülebilirlik ve insan hakları bağlamında çok boyutlu bir yaklaşımı teşvik eder.

Bu ilkeler, toprak ve doğal kaynaklara erişimin eşitlikçi biçimde düzenlenmesini hedeflerken, yolsuzlukla mücadele, şeffaflık ve kırılgan grupların korunması gibi toplumsal öncelikleri de temel alır. Kadınlar, küçük çiftçiler, yerli topluluklar ve göçebe halklar gibi dezavantajlı grupların toprak haklarının güvence altına alınması, VGGT'nin yönetim yapısında kritik bir yere sahiptir. Ayrıca, arazi kullanım haklarının ve mülkiyet ilişkilerinin yasal netlik temelinde düzenlenmesi önerilmekte, bu sayede toprak gaspı, zorla tahliye gibi ihtilafların önlenmesi amaçlanmaktadır.

VGGT'nin en dikkat çekici yönlerinden biri ise, toprak yönetimini uzun vadeli refah ve toplumsal barış açısından değerlendirmesi ve sadece kamu otoritelerine değil, özel sektör, sivil toplum ve uluslararası kuruluşlara da yönetim sorumluluğu atfetmesidir. Türkiye açısından değerlendirildiğinde, bu ilkeler özellikle kırsal mülkiyet sistemlerinin güçlendirilmesi, çiftçi-temelli bilgi sistemlerinin tanınması ve sosyal adalet temelli politika tasarımı açısından önemli bir referans kaynağı oluşturmaktadır.

Toprak Sağlığı Girişimi (Amerika Birleşik Devletleri- ABD)

Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA) tarafından yürütülen Toprak Sağlığı Girişimi, tarım sistemlerinin hem üretkenliğini hem de iklimsel dirençliliğini artırmak amacıyla geliştirilen çok boyutlu bir stratejik programdır. Girişim, toprakların biyolojik, kimyasal ve fiziksel bütünlüğünü iyileştirmeyi, çiftçilerin uygulama kapasitesini artırmayı, bilimsel veri altyapısını güçlendirmeyi ve sürdürülebilir uygulamaları teşvik eden teşvik mekanizmaları oluşturmayı hedeflemektedir (USDA-NRCS, 2022).

USDA bu bağlamda; toprağı sürekli örtülü tutmak, yıl boyu canlı kök bulundurmak, tür çeşitliliğini artırmak ve toprak işlemlerini minimize etmek gibi dört temel toprak sağlığı ilkesi belirlemiştir. Bu ilkeler hem erozyonun azaltılması hem de mikrobiyal yaşamın korunması açısından ekosistem hizmetlerinin devamlılığına katkı sağlamaktadır (Doran ve Zeiss, 2000; Lehman ve ark., 2015).

Uygulamada ise USDA bünyesindeki Doğal Kaynakları Koruma Servisi (NRCS) aracılığıyla çiftçilere teknik destek, saha analizi ve mali yardım sağlanmaktadır. Bu destekler, saha denemeleri ve demonstrasyon projeleriyle birleştirilerek, başarılı uygulamaların yaygınlaştırılmasını mümkün kılmaktadır. Ayrıca girişim

kapsamında geliştirilen toprak sağlığı değerlendirme protokolleri, toprak mikrobiyal aktivitesi, su tutma kapasitesi, yapısal bütünlük gibi kritik göstergelere dayalı bir izleme sistemine olanak tanımaktadır (USDA, 2022).

Özellikle 2021 sonrası dönemde, toprak sağlığı stratejisi “İklim-Akıllı Tarım ve Ormancılık” politikalarıyla entegre edilmiş; toprak karbonunu artıran uygulamalar, karbon kredisi piyasalarıyla uyumlu bir finansal yapı içinde değerlendirilmiştir. Böylece toprak sağlığı sadece çevresel değil, aynı zamanda ekonomik bir sürdürülebilirlik eksenini olarak da politika gündemine yerleşmiştir (USDA Climate Hubs, 2023).

Çizelge 2’de karşılaştırmalı olarak sunulan üç ana uluslararası yaklaşım AB Toprak Sağlığı Yasası, FAO’nun Gönüllü Toprak Yönetimi İlkeleri (VGGT) ve USDA Toprak Sağlığı Girişimi toprak sağlığına ilişkin politik, teknik ve yönetişimsel çerçeveleri farklı ölçeklerde ele almaktadır. Avrupa Birliği, bilimsel göstergelere dayalı zorunlu bir izleme ve raporlama sistemi kurarak, yasal bağlayıcılığı yüksek bir model sunarken; FAO’nun ilkeleri daha çok adalet, şeffaflık ve kırılgan grupların hakları temelinde bir yönetim yaklaşımı ortaya koymaktadır. ABD örneği ise, sahaya dayalı uygulamalarla çiftçi katılımını merkeze alan uygulama ve kapasite geliştirme modeli olarak öne çıkmaktadır.

Bu üç yaklaşımın her biri, Türkiye açısından farklı katkılar sunabilecek potansiyele sahiptir. AB yasasıyla mevzuat uyumu sağlanarak hem teknik kapasite hem de fon kaynaklarına erişim kolaylaşabilir. FAO ilkeleri, özellikle kırsal sosyal yapının ve adil toprak yönetiminin politika üretiminde dikkate alınması için önemli referanslar sunarken, USDA modeli ise UTBS, ATD-KDS ve çiftçi eğitimi gibi uygulama bileşenlerinin güçlendirilmesi açısından doğrudan aktarılabilir niteliktedir.

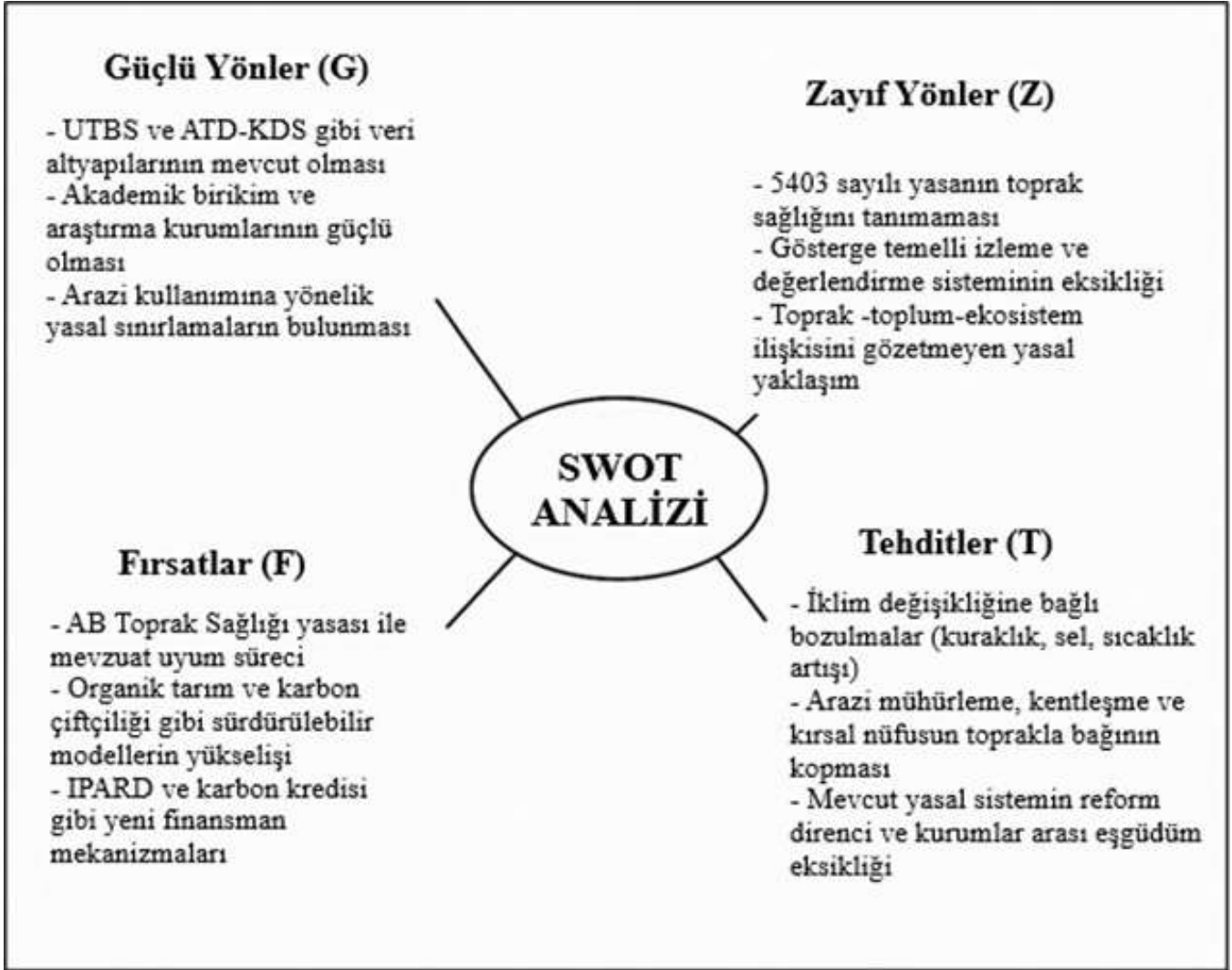
Çizelge 2. AB, FAO, USDA toprak sağlığı yaklaşımları karşılaştırma tablosu

Kriterler	AB Toprak Sağlığı Yasası	FAO VGGT	USDA Toprak Sağlığı Girişimi
Kuruluş / Yıl	Avrupa Komisyonu / 2023 (Taslak)	FAO / 2012	USDA / 2012 sonrası
Amaç	2030'a kadar tüm AB topraklarını sağlıklı hâle getirmek	Adil, şeffaf, sürdürülebilir toprak mülkiyeti ve yönetimi	Toprağın üretkenliği, dirençliliği ve sürdürülebilirliği
Toprak Sağlığı Tanımı	Organik madde, mikrobiyal aktivite vb. bilimsel göstergelerle tanımlı	Sağlık yerine yönetim odaklı kavramsal çerçeve	Fiziksel, kimyasal ve biyolojik bütünlük olarak tanımlı
İzleme & Göstergeler	Zorunlu göstergeler ve dijital raporlama sistemi	Gösterge tanımlı değil; yönetim ilkelerine dayalı	Standart test protokolleri ve saha göstergeleri
Katılımcı Yaklaşım	Üye ülkelerin çok düzeyli katılımı	Kırılgan gruplar (çiftçiler, kadınlar, yerli halklar) öncelikli	Çiftçi odaklı saha uygulamaları, kooperatifler
İklim/Çevre Politikalarıyla Uyum	Yeşil Mutabakat, Tarım ve İklim politikalarıyla entegre	İnsan hakları, gıda güvenliği ve kırsal kalkınmayla ilişkili	İklim-Akıllı Tarım ve Karbon piyasalarıyla entegre
Uygulama Araçları	Hukuki zorunluluklar, veri altyapısı, restorasyon planları	İlkeler bütünü, rehber dokümanlar	Teknik destek, teşvik programları, saha denemeleri
Türkiye için Olası Katkı	Uyumlaştırma ve AB fonlarına erişim fırsatı	Toplumsal adalet temelli politika üretimi için referans	Uygulama ve kapasite geliştirme modelleri için örnek

Politika Boşlukları: SWOT ve PESTLE Tabanlı Değerlendirme

Şekil 2’de sunulan kavramsal çerçeve Türkiye’de toprak sağlığına yönelik politika yapım sürecinin güçlü ve zayıf yönlerini, mevcut fırsatları ve tehditleri dört ana başlık altında sistematik biçimde ortaya koymaktadır. Güçlü yönler arasında veri altyapısının mevcudiyeti ve akademik birikim öne çıkarken; yasal düzenlemelerdeki tanımsal eksiklikler ve izleme mekanizması yetersizlikleri zayıf yönler olarak öne çıkmaktadır. Aynı zamanda, AB Toprak Sağlığı Yasası ile mevzuat uyumu ve sürdürülebilir tarım modelleri gibi gelişmeler önemli fırsatlar sunmakta; iklim değişikliği, kentleşme ve yasal reform zorlukları ise tehdit unsurlarını oluşturmaktadır.

Bu SWOT zihin haritası, politika yapımcılar için öncelikli reform alanlarını ve stratejik odak noktalarını görselleştirerek karar destek sürecine katkı sunmayı amaçlamaktadır.

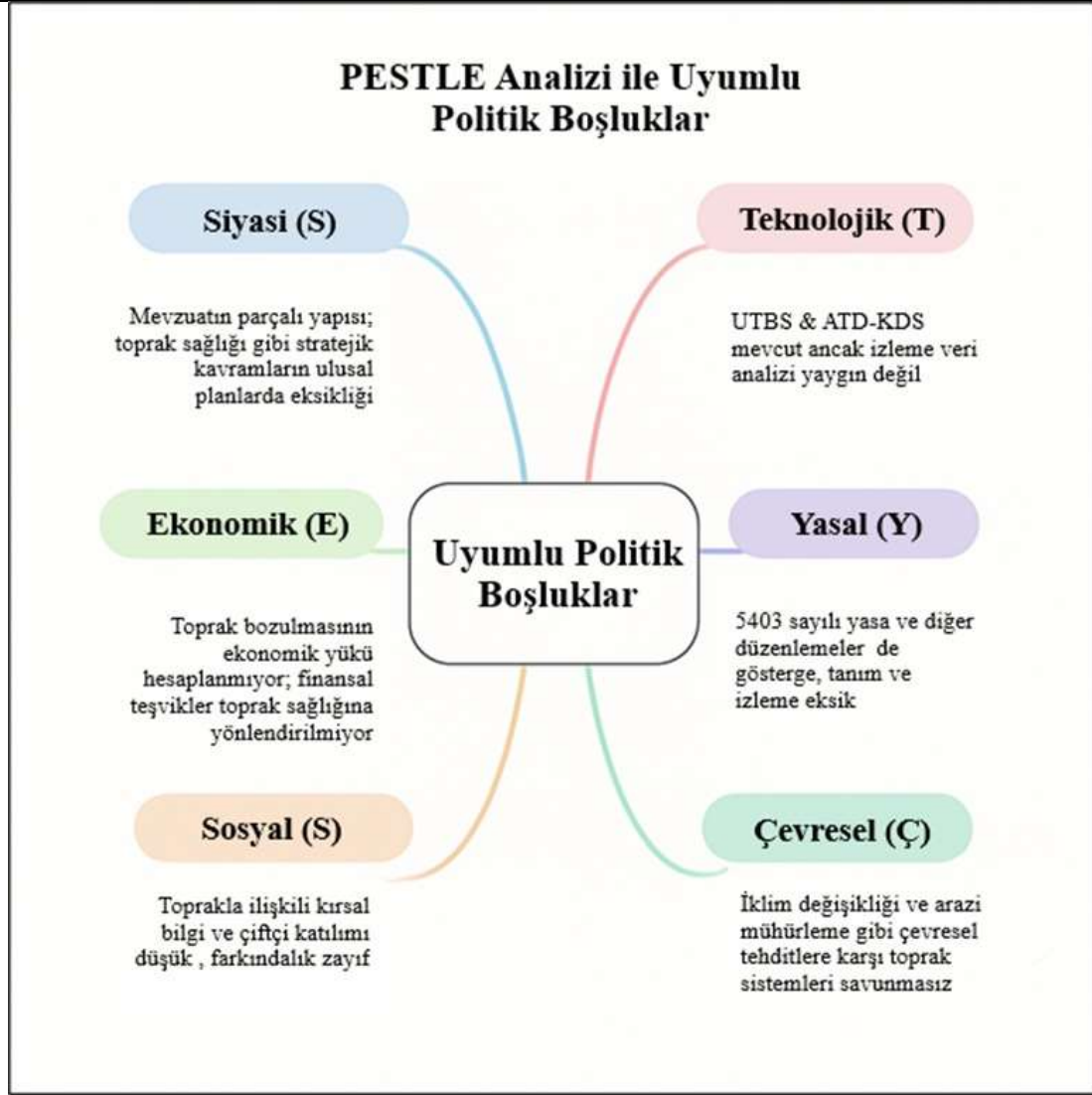


Şekil 2. SWOT analizi: Türkiye'de toprak sağlığı politikalarının durumu

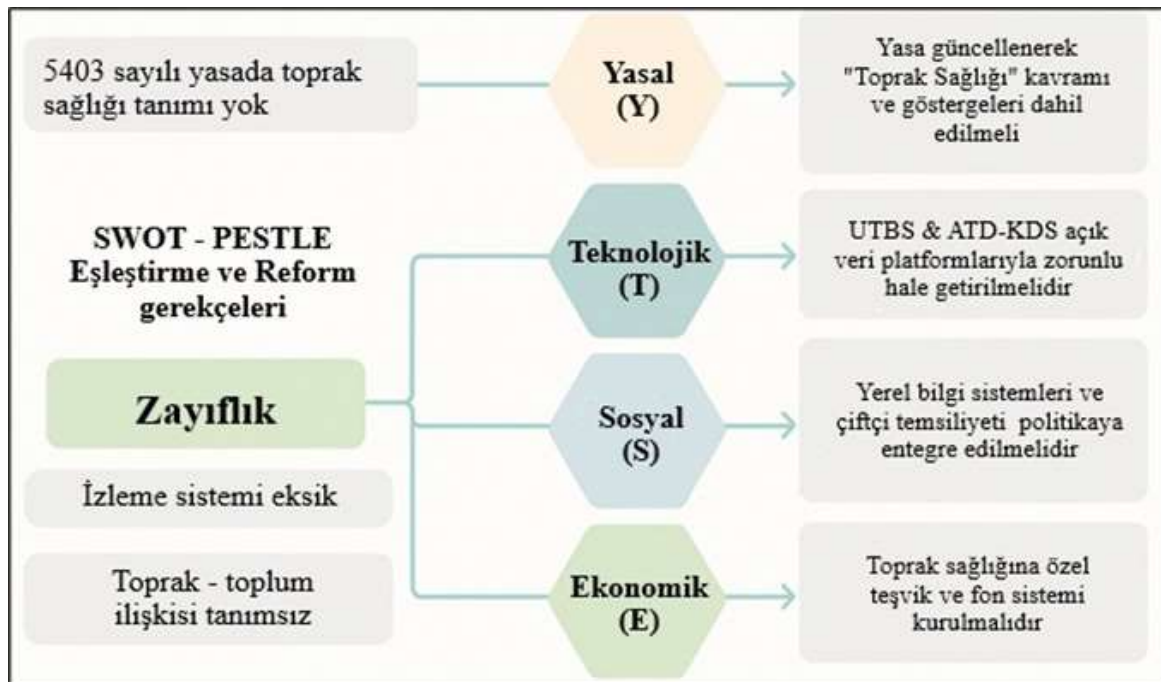
Şekil 3'te sunulan kavramsal çerçeve Türkiye'deki toprak sağlığı politikalarına dair yapısal boşlukları altı temel PESTLE faktörü üzerinden sınıflandırarak sunmaktadır. Siyasi eksiklikler, parçalı mevzuat yapısı ve ulusal stratejilerde “toprak sağlığı” gibi anahtar kavramların eksikliğiyle öne çıkmaktadır. Ekonomik boyutta, toprak bozulmasının maliyeti hesaplanmamakta ve finansal teşvikler bu alana yönlendirilmemektedir. Sosyal eksiklikler, kırsal bilgi ve çiftçi katılımının düşük seviyede kalmasıyla dikkat çekerken; teknolojik alanda, mevcut sistemlerin yaygın veri analizi ve izleme kapasitesi bulunmamaktadır. Yasal düzeyde, başta 5403 sayılı yasa olmak üzere birçok düzenlemede gösterge, tanım ve izleme mekanizmalarının eksikliği görülmektedir. Son olarak, çevresel tehditler karşısında mevcut toprak sistemlerinin savunmasız kalması, iklim değişikliği ve arazi mühürleme gibi güncel risklere karşı politika yetersizliğini ortaya koymaktadır.

Bu harita, reform ihtiyacının çok boyutlu doğasını yansıtmakta ve politika yapıcılar için sistemik analiz sunmaktadır.

Türkiye’de toprak sağlığına yönelik reform ihtiyacını hem SWOT hem de PESTLE analizlerine dayalı biçimde bütüncül olarak görselleştirilmiştir (Şekil 4). Belirlenen yapısal zayıflıklar, yasal, teknolojik, sosyal ve ekonomik faktörlerle eşleştirilmiş; her biri için hedeflenen reform önerileri açıklanmıştır. Özellikle 5403 sayılı yasada “toprak sağlığı” kavramının eksikliği, gösterge temelli izleme sistemlerinin yetersizliği ve çiftçi bilgisinin politikaya entegre edilememesi gibi boşluklar, bu görselleştirmenin merkezini oluşturmaktadır. Harita, hem mevcut politika sisteminin yapısal eksiklerini hem de reformun yönünü tanımlamada karar alıcılara rehberlik etmektedir.



Şekil 3. PESTLE analizi ile uyumlu politik boşluklar (Kavramsal çerçeve)



Şekil 4. SWOT - PESTLE eşleştirmesi ile reform gerekçeleri

Bulgular ve Tartışma

Genel Politik Öneriler

Türkiye’de sürdürülebilir toprak yönetiminin (STY) sağlanabilmesi için, yalnızca teknik kapasitenin değil; aynı zamanda yasal çerçevenin, veri altyapısının ve yönetim mekanizmalarının da yeniden yapılandırılması gerekmektedir. Bu doğrultuda, çalışmanın bulguları beş temel politika eksenini altında somut reform alanlarına işaret etmektedir.

İlk olarak, mevzuat reformu ihtiyacı belirgindir. 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu'nun güncellenerek “toprak sağlığı” kavramını ve buna ilişkin göstergeleri içermesi sağlanmalıdır. Ancak bu revizyon tek başına yeterli olmayacak; ek olarak, “Toprak Ekosistemleri ve Sağlığı Kanunu” gibi kapsamlı ve bilim temelli bir çerçeve yasa önerisi geliştirilmelidir. Bu yasa, ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik ve toprak-toplum ilişkisini temel alan bir yaklaşımı benimsemelidir.

İkinci olarak, gösterge temelli bir izleme sistemi kurulmalıdır. Mevcut UTBS altyapısı zorunlu hale getirilmeli ve başta organik madde oranı, pH dengesi, tuzluluk düzeyi ve mikrobiyal aktivite olmak üzere, bilimsel göstergelere dayalı ulusal standartlar geliştirilmelidir. Bu sistem, sadece teknik izleme değil, aynı zamanda kamusal şeffaflığı sağlayacak yıllık “Toprak Sağlığı Raporu” ile desteklenmelidir.

Üçüncü eksen, finansal teşvik ve fon mekanizmalarının kurulmasıdır. IPARD, Tarım Destekleme Fonları ve karbon piyasaları ile entegre edilecek şekilde, “Toprak Sağlığı Fonu” oluşturulmalıdır. Bu fon, özellikle organik madde artışı sağlayan üreticilere yönelik doğrudan teşvikler içermelidir. Örneğin, üst üste iki yıl organik madde artışı sağlayan çiftçilere performansla dayalı destekler verilmesi hem uygulamayı teşvik edecek hem de izlemeyi güçlendirecektir.

Dördüncü olarak, katılımcı yönetim ve kırsal bilgi sistemlerinin politikalara entegrasyonu gereklidir. Çiftçi temsilcilerinin ve kırsal sivil toplum örgütlerinin yer aldığı “Toprak Sağlığı İzleme Kurulu” gibi yapılar oluşturulmalı; kırsal kooperatifler, ziraat odaları ve yerel bilgi ağları, veri üretimi ve yorumlama sürecine doğrudan dahil edilmelidir. Bu, hem politikaların sosyo-ekolojik bağlamla bütünleşmesini sağlar, hem de yerel sahiplenmeyi artırır.

Son olarak, uluslararası mevzuat uyumu stratejik bir zorunluluktur. 2025 yılına kadar Avrupa Birliği Toprak Sağlığı Yasası ile mevzuat uyumu hedeflenmeli; FAO Gönüllü Kılavuzları referans alınarak ulusal standartlar geliştirilmeli ve Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü (OECD) ile Birleşmiş Milletler Çölleşme il Mücadele Sözleşmesi (UNCCD) gibi uluslararası platformlarla veri uyumluluğu sağlanmalıdır. Bu uyum, hem Türkiye'nin dış politika öncelikleriyle örtüşür, hem de uluslararası fonlara erişim potansiyelini artırır.

Tüm bu öneriler, Türkiye’nin toprak sağlığı politikalarını yalnızca teknik değil; aynı zamanda sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarıyla entegre eden, sistemik ve uzun vadeli bir yaklaşıma geçişin temel yapı taşlarını oluşturmaktadır. Çizelge 3’te toprak sağlığı temellinde atılması gereken adımlar 5 madde de özetlenmiştir. Bu hedefler doğrultusunda mevzuat değişikliği ile başlayacak sürecin 2-3 yıl içinde tamamlanabileceği öngörülmektedir.

Çizelge 3. SMART formunda stratejik hedefler

Hedef No	Hedef Tanımı	Zaman	Göstergesi
H1	5403 sayılı yasada "toprak sağlığı" tanımının ve göstergelerinin yer alması	2025	Yasa değişikliği Resmi Gazete’de yayımlandı
H2	UTBS sisteminin tüm illerde zorunlu hale getirilmesi ve yıllık raporlamaya geçilmesi	2026	Tüm illerde aktif sistem ve 1 yıllık rapor yayımlandı
H3	Organik madde oranı %2 altında olan arazilerin %60’ında iyileştirme yapılması	2027	UTBS üzerinden %60’lık alanda pozitif trend
H4	Çiftçilerin %70’ine sürdürülebilir toprak yönetimi eğitimi verilmesi	2026	Katılımcı çiftçi oranı ve eğitim tutanakları
H5	Toprak Sağlığı İzleme Kurulu’nun kurulması ve ilk “Toprak Sağlığı Raporu’nun yayımlanması	2025	Kurulun resmi kuruluş kararı ve raporun yayımlanması

Toprak sağlığına geçişin kurumsallaşabilmesi için yalnızca stratejik öneriler değil, aynı zamanda bu önerilerin hangi süre zarfında, hangi göstergelerle ve nasıl bir yasal çerçevede hayata geçirileceği net olarak belirlenmelidir. Bu kapsamda, SMART kriterlerine (Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound) uygun olarak tasarlanan beş temel hedef, politika sürecinin yapılandırılması için yol gösterici olacaktır (Çizelge 3).

İlk hedef (H1) doğrudan mevzuat reformuna ilişkindir. 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu'nun, "toprak sağlığı" kavramı ve buna ilişkin göstergeleri içerecek biçimde güncellenmesi, yasal dönüşümün başlangıç noktası olarak kabul edilmiştir. Bu değişikliğin 2025 yılı sonuna kadar Resmî Gazete'de yayımlanması, kurumsal yönetişimin temelini oluşturacaktır.

İkinci hedef (H2), izleme sisteminin yaygınlaştırılmasını içermektedir. UTBS sisteminin tüm illerde zorunlu hale getirilmesi ve yılda bir defa Toprak Sağlığı Raporu yayımlanması, şeffaflık ve sürdürülebilir veri üretimi açısından kritik öneme sahiptir. Bu hedefin 2026 yılına kadar hayata geçirilmesi, veri destekli politika uygulamalarını mümkün kılacaktır.

Üçüncü hedef (H3), doğrudan toprakta iyileştirme hedeflerine yöneliktir. Türkiye genelinde organik madde oranı %2'nin altında kalan arazilerin en az %60'ında iyileştirme sağlanması, hem izleme sisteminin çıktı üretme kapasitesini test edecek hem de somut çevresel kazanımlar doğuracaktır. Bu hedefin 2027 yılına kadar gerçekleştirilmesi öngörülmektedir.

Dördüncü hedef (H4), bilgi ve kapasite boyutunu ele almaktadır. Tüm çiftçilerin en az %70'ine sürdürülebilir toprak yönetimi eğitimi verilmesi, yalnızca teknik bilgi aktarımını değil; aynı zamanda toplumsal sahiplenme sürecini de hızlandıracaktır. Eğitim programlarının 2026'ya kadar yaygınlaştırılması, katılımcı verilerle izlenmelidir.

Son olarak, beşinci hedef (H5) kurumsal yapının oluşturulmasına yöneliktir. "Toprak Sağlığı İzleme Kurulunun" kurulması ve bu kurulun ilk yıllık raporunu yayımlaması hem politika sorumluluğu hem de kurumsal kalıcılık açısından gereklidir. Bu hedefin 2025 içinde tamamlanması, yürütme sürecine ivme kazandıracaktır.

Türkiye'de toprak sağlığının kurumsal olarak güvence altına alınmasına yönelik önerilen SMART hedefler yıllara göre Şekil 5'te sıralı biçimde sunulmaktadır. Her hedef, uygulanabilirlik ve ölçülebilirlik ilkelerine dayanarak, hukuki düzenleme, veri izleme, ekolojik iyileştirme, eğitim ve yönetim olmak üzere beş stratejik odak alanına karşılık gelmektedir.



Şekil 5. Türkiye toprak sağlığı reformları için SMART hedefler zaman çizelgesi

2025 yılı, "toprak sağlığı" tanımının yasaya dahil edilmesi ve Toprak Sağlığı İzleme Kurulu'nun kurulması gibi temel yasal ve kurumsal adımların atıldığı başlangıç yılı olarak planlanmaktadır. 2026'da ise, UTBS tabanlı raporlama sisteminin yaygınlaştırılması ve çiftçi eğitimlerinin %70 kapsama ulaşması

hedeflenmektedir. Son aşamada, 2027'ye kadar organik madde oranı düşük arazilerin %60'ında iyileştirme sağlanmasıyla reformların çevresel çıktıları izlenebilir hâle gelecektir.

Bu yapı, toprak sağlığına geçiş sürecinin hem zamana yayılan hem de göstergelere dayalı bir politika tasarımıyla yönetilmesini amaçlamaktadır. Reformların yalnızca plan değil, somut eylem olarak hayata geçmesi için bu zaman çizelgesi temel yol haritası niteliği taşır

Kurumsal Yönetişim Mekanizması

A. Toprak Sağlığı İzleme ve Uyum Kurulu (TSİUK)

- Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde, Çevre Bakanlığı ve TÜBİTAK iş birliğiyle kurulmalıdır.
- Kurul, yılda en az 1 kez toplanmalı, UTBS verilerine dayalı ulusal "Toprak Sağlığı Raporu"nu yayımlamalıdır.
- Kurulda çiftçi örgütleri, akademik temsilciler ve yerel yönetimlerden üyeler yer almalıdır.

B. Yerel Toprak Sağlığı Birimleri

- İl Tarım Müdürlükleri bünyesinde, UTBS'ye veri giren ve çiftçilerle doğrudan çalışan teknik ekipler oluşturulmalıdır.

İzleme göstergelerine ilişkin özet Çizelge 4'te sunulmuştur.

Çizelge 4. İzleme ve değerlendirme özeti

İzlenecek Gösterge	Veri Kaynağı	Raporlama Sıklığı	Sorumlu Kurum
Organik madde oranı	UTBS toprak analiz verisi	Yılda 1	Tarım ve Orman Bakanlığı
Erozyon hızı (ton/ha/yıl)	ATD-KDS / *CBS verileri	2 yılda 1	***ÇEM
Toprak sağlığı eğitimi almış çiftçi oranı	Eğitim kayıtları	Yılda 1	İl Tarım Müdürlükleri
Toprak iyileştirme uygulama alanı (ha)	Proje uygulama raporları	Yılda 1	**TKDK, Tarım İl Müdürlükleri
Veri paylaşım oranı (UTBS kullanımı)	Sistem log kayıtları	6 ayda 1	UTBS Teknik Birimi

* CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri), ** TKDK (Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu), ***ÇEM (Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü)

Finansman Mekanizmaları ve Risk Yönetimi: Kurumsal Sürdürülebilirliğin Anahtarı

Toprak sağlığının güçlendirilmesine yönelik politika süreci, yalnızca mevzuat ve teknik altyapıdan ibaret olmayıp, finansal ve kurumsal sürdürülebilirlik ile desteklenmedikçe hayata geçme olasılığını kaybeder. Bu bağlamda, finansman kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve potansiyel uygulama risklerinin önceden öngörülerek bertaraf edilmesi stratejik bir gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır.

Finansman açısından ilk odak noktası, ulusal kamu kaynaklarının yeniden yapılandırılmasıdır. Tarım ve Orman Bakanlığı bütçesi içerisinde toprak sağlığına özgülenmiş sabit bir fon oranı (%5 gibi) tahsis edilmesi önerilmektedir. Aynı zamanda, tarım destekleme programlarında "organik madde artışı" gibi çevresel kriterlerin teşvik ölçütü olarak kullanılması hem ekolojik çıktıları hem de davranış değişimini beraberinde getirebilir.

İkinci olarak, uluslararası fonların stratejik entegrasyonu önem arz etmektedir. IPARD II ve III programları kapsamında, toprak sağlığı ile doğrudan ilişkili projelerin önceliklendirilmesi, mevcut yapının verimliliğini artıracaktır. Bununla birlikte, AB Yeşil Mutabakatı kapsamındaki fonlar, FAO ve UNCCD gibi uluslararası kuruluşların teknik ve mali destekleriyle entegre edilerek çok taraflı bir finansman havuzu oluşturulabilir.

Üçüncü eksen ise karbon finansmanı ve özel sektör iş birlikleridir. Karbon çiftçiliği yapan üreticilere karbon kredisi ödemesi yapılması hem çevresel faydayı somutlaştıracak hem de çiftçiye ekonomik motivasyon sağlayacaktır. Buna ek olarak, bankalar ve tarım kredi kooperatiflerinin "toprak sağlığı kredisi" gibi hedef odaklı finansal ürünler geliştirmesi, tarımsal dönüşümü finanse edecek kritik bir kaldıraç işlevi görebilir.

Ancak tüm bu önerilerin hayata geçirilebilmesi için, önleyici risk yönetimi stratejileri de devreye alınmalıdır. Kurumlar arası veri paylaşımı eksikliği, teknik kapasite yetersizlikleri ve çiftçi katılımındaki motivasyon sorunları gibi faktörler, reform sürecini geciktirme potansiyeline sahiptir. Bu nedenle, yasal zorunluluklarla desteklenmiş veri paylaşım protokolleri, il düzeyinde teknik uzman ekiplerinin güçlendirilmesi, TBMM Tarım Komisyonu ile doğrudan iletişim kurularak reformun sahiplenilmesi ve teşviklerin çiftçi katılımına bağlanması gibi önlemler hayata geçirilmelidir (Çizelge 5). Toprak sağlığı politikalarının uygulanmasında karşılaşılabilecek dört temel risk ve bunlara karşı önerilen yaklaşımlar sistematik olarak Çizelge 5'de

sunulmaktadır. Bu yapı, uygulama sürecinin yalnızca planlama aşamasına değil, aynı zamanda sahadaki değişken koşullara da uyumlu hâle getirilmesini amaçlamaktadır.

Çizelge 5. Olası riskler ve önleyici yaklaşımlar

Olası Risk	Önleyici Yaklaşım
Kurumlar arası veri paylaşımı eksikliği	Yasal zorunlulukla veri paylaşımı mekanizması kurulmalı
Eğitim ve uygulama kapasitesinin yetersizliği	İl düzeyinde teknik ekip kapasitesi artırılmalı
Yasal reform sürecinin ertelenmesi	TBMM Tarım Komisyonu ile doğrudan çalıştay ve bilgilendirme yapılmalı
Çiftçi katılımının düşüklüğü	Teşvikler katılım şartına bağlanmalı (örneğin: veri paylaşımı)

Sonuç

Türkiye'nin toprak varlıkları, yalnızca tarımsal üretimin temel girdisi olarak değil, aynı zamanda iklim değişikliğiyle mücadele, gıda güvenliğinin sağlanması, ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliği ve kırsal kalkınmanın korunması açısından stratejik bir konuma sahiptir. Ne var ki mevcut yasal, kurumsal ve teknik çerçeve, bu çok boyutlu değeri yansıtmakta yetersiz kalmaktadır.

5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu, Türkiye'deki toprak yönetiminin temel yasal dayanağı olmakla birlikte, "toprak sağlığı" kavramını içermemesi, gösterge-temelli izleme mekanizmalarına yer vermemesi ve ekosistem temelli bir yaklaşıma sahip olmaması yönüyle yeniden yapılandırılma ihtiyacındadır. Ayrıca, bu yasa ile diğer tamamlayıcı düzenlemeler arasında eşgüdüm eksikliği bulunmakta; mevcut politika yapısı parçalı, üretim-odaklı ve çevresel sürdürülebilirlikten uzak bir çerçevede işlemektedir. Bu durum, Türkiye'nin AB Toprak Sağlığı Stratejisi ve FAO'nun gönüllü yönetim ilkeleriyle olan yapısal uyumunu da zayıflatmaktadır.

Bu politika çerçevesi, Türkiye'nin toprak sağlığına geçişini mümkün kılmak adına beş temel dönüşüm alanı önermektedir:

- "Toprak sağlığı" kavramının yasal olarak tanımlanması,
- 5403 sayılı yasanın göstergelere dayalı ve izlenebilir hale getirilmesi,
- Ulusal düzeyde izleme, raporlama ve finansman sisteminin kurulması,
- Yerel bilgi sistemleri ve kırsal aktörlerin yönetime entegre edilmesi,
- Uluslararası veri standartları ve yönetim ilkeleriyle uyum sağlanması.

Bu dönüşüm yalnızca teknik bir reform değildir; aynı zamanda toprağın kültürel, çevresel ve sosyal boyutlarını da yeniden tanımlayan sistemik bir paradigma değişimidir. Toprakla yeniden bağ kurmak, toplum, iklim ve ekosistem bütünlüğünü yeniden inşa etmek bu sürecin asli unsurlarıdır.

Politika çağrısı olarak, 2025 yılı itibarıyla "Toprak Sağlığı Ulusal Stratejisinin" kabul edilmesi ve 5403 sayılı yasanın bu kapsamda kapsamlı biçimde reforme edilmesi, yalnızca çevresel sürdürülebilirlik açısından değil; aynı zamanda ekonomik verimlilik, kırsal refah ve uluslararası uyum açısından da kaçınılmaz ve öncelikli bir ihtiyaçtır.

Kaynaklar

- Akça E, Öztaş T, Erpul G, Mor B, 2023. Sürdürülebilir Toprak ve Arazi Yönetimi. Bölüm 9 (343–376), Çevre Diplomasisi ve Türkiye (Editörler, Adem Bilgin, Betül Gökür, Günay Erpul). İMGE Kitapevi Yayınları. imge.com.tr, ISBN: 978-625-845-501-6.
- Anthony MA, Bender SF, & van der Heijden MG, 2023. Enumerating soil biodiversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(33), e2304663120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2304663120>
- Bispo A, Cluzeau D, Creamer R, Dombos M, Graefe U, Krogh, PH, Sousa JP, Peres G, Rutgers M, Winding A, 2009. Indicators for monitoring soil biodiversity. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 5(4), 717–719. https://doi.org/10.1897/IEAM_2009-019.1
- Cardoso EJBN, Vasconcellos RLF, Bini D, Miyauchi MYH, Santos CA dos, Alves PRL, Paula AM. de, Nakatani AS, Pereira J de M, Nogueira MA, 2013. Soil health: looking for suitable indicators. *Scientia Agricola*, 70(4): 274–289. <https://doi.org/10.1590/S0103-90162013000400009>
- Chen Y, Chen Z, Zhang W, Tang Z, Zhang Y, 2025. How forest types shape soil quality: The evidence from eastern China's north sub-tropical ecosystems. *Ecological Indicators*.
- Cluzeau D, Guernion M, Chaussod R, Martin-Laurent F, Villenave C, Cortet J, Ruiz-Camacho N, Pernin C, Maitelle T, Philippot L, 2012. Integration of biodiversity in soil quality monitoring: Baselines for microbial and soil fauna

- parameters for different land-use types. *European Journal of Soil Biology*, 49, 63–72. <https://doi.org/10.1016/j.ejsobi.2011.11.003>
- Das S, Kumar A, Giri N. C, Pal S, Banerjee H, 2025. Impact of coated fertilizers and organic manure on soil health and productivity indicators in rice-based cropping systems of the Eastern Indo-Gangetic Plains of India. *Field Crops Research*.
- Doran JW, Zeiss MR, 2000. Soil health and sustainability: managing the biotic component of soil quality. *Applied Soil Ecology*, 15(1), 3–11. [https://doi.org/10.1016/S0929-1393\(00\)00067-6](https://doi.org/10.1016/S0929-1393(00)00067-6)
- Erpul G, Şahin S, İnce K, Küçümen A, Akdağ MA, Demirtaş İ, Çetin E, 2018. Türkiye Su Erozyonu Atlası (Water Erosion Atlas of Turkey), Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Yayınları, ISBN: 978-605-9550-23-9. Ankara.
- Erpul G, Akça E, Kurşun G, Keskin S, & Madenoğlu S, 2019. Küresel Toprak Paydaşlığı ve Türkiye Toprak Bilgi Sistemi. Tarım Reformu Genel Müdürlüğü & FAO. ISBN: 978-605-7599-04-9.
- Erpul G, Şahin S, İnce K, Küçümen A, Akdağ MA, Demirtaş İ, Sarıhan B, Çetin E, Şahin S, 2020. Su Erozyonu İl İstatistikleri. Toprak Erozyonu Kontrol Stratejileri (Sürdürülebilir Arazi/Toprak Yönetimi Uygulama ve Yaklaşımları). Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Yayınları. Ankara.
- Erpul G, Öztaş T, 2022. Toprak Erozyonu ve Toprak Bozulması, 13. Bölüm (391 – 422), Toprak Bilimi (Ed., Ahmet Ruhi Mermut). Nobel Akademik Yayıncılık: Yayın No: 3969. ISBN: 978-625-417-524-4. E-ISBN: 978-625-417-525-1.
- Erpul G, Mor B, Öztaş T, Akca E, 2023a. Sürdürülebilir Tarım ve Gıda Güvenliği, Bolum 11 (413 – 452), Çevre Diplomasisi ve Türkiye (Editörler, Adem Bilgin, Betül Gökır, Günay Erpul). İMGE Kitapevi Yayınları. imge.com.tr, ISBN: 978-625-845-501-6.
- Erpul, G., Akça, E., Tekin, S.N., Karaman, N.A., Canlı, P., Morkoç, S., Kavaklı Karataş, Z., Dursunoğlu, F.Ü., 2023b. Arazi Tahribatının Dengelenmesi Karar Destek Sistemi İl İstatistikleri ve Sürdürülebilir Arazi Yönetimi Yaklaşımları ve Uygulamaları – Land Degradation Neutrality Decision Support System District Statistics and Sustainable Land Management Approaches and Practices - Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Yayınları. Ankara.
- FAO, 2017. Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management. Rome.
- FAO Türkiye, 2019. Sürdürülebilir Toprak Yönetimi Ulusal Eylem Planı. Ankara.
- FAO, 2020a. Towards a definition of soil health. ITPS Soil Letters #1. Rome, Italy.
- FAO, 2020b. The State of Food and Agriculture 2020. Overcoming water challenges in agriculture. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb1447en>
- Franzluebbers AJ, 2016. Should Soil Testing Services Measure Soil Biological Activity? *Agricultural & Environmental Letters*, 1(1): 150009.
- Fine AK, Es HM van, Schindelbeck RR, 2017. Statistics, Scoring Functions, and Regional Analysis of a Comprehensive Soil Health Database. *Soil Science Society of America Journal*, 81(3): 589–601. <https://doi.org/10.2136/sssaj2016.09.0286>
- He D, Dong Z, Zhu B, 2025. Biochar carbon-based amendment rather than straw contributes to the mitigation of greenhouse gas emissions while increasing crop yield: Insights from a residue management perspective. *Environmental Technology & Innovation*.
- Kibblewhite MG, Ritz K & Swift MJ, 2008. Soil health in agricultural systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 363(1492): 685–701. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2178>
- Lal R, 2016. Soil health and carbon management. *Food and Energy Security*, 5(4): 212– 222. <https://doi.org/10.1002/fes3.96>
- Lehmann J, Bossio DA, Kogel-Knabner I, Rillig MC, 2020. The concept and future prospects of soil health. *Nature Reviews Earth & Environment*. <https://doi.org/10.1038/s43017-020-0080-8>
- Lehman R M, 2015. Understanding and enhancing soil biological health: The solution for reversing soil degradation. *Sustainability*, 7(1), 988–1027. <https://doi.org/10.3390/su7010988>
- Namlı A, Akça E, Akça MO, Aydın G, Erdem DB, Çullu MA, Saygın SD, Erpul G, Kızılkaya R, Ortaş İ, Öztürk HS, Torun MB, Turgay OC, 2025. Sürdürülebilir Toprak Yönetiminin Göstergeleri, Sayfa: 100-125. Türkiye Ziraat Mühendisliği X. Teknik Kongresi. (13-17 Ocak 2025, Ankara).
- Seaton FM, Barrett G, Burden A, Creer S, Fitos E, Garbutt A, Griffiths RI, Henry P, Jones DL, Keenan P, Keith A, Lebron I, Maskell L, Pereira MG, Reinsch S, Smart SM, Williams B, Emmett BA, 2021. Soil health cluster analysis based on national monitoring of soil indicators. *European Journal of Soil Science*. <https://doi.org/10.1111/ejss.12958>
- UNEP, 2018. Global Soil Biodiversity Atlas.
- USDA NRCS, 2022. Soil Health Principles. Retrieved from: <https://www.nrcs.usda.gov/resources/guides-and-instructions/soil-health> Erişim tarihi: 11.05.2025
- USDA Climate Hubs, 2023. Climate-Smart Agriculture and Forestry Strategy. Retrieved from: <https://www.climatehubs.usda.gov/> Erişim tarihi: 11.05.2025