

# Ekolojik İlkeler Göre Sürdürülebilir Toprak Yönetimi

**Mehmet Samet ÖZDEMİR**  
**Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, Konya**

Toprak, hava ve su canlı yaşam için üç temel vazgeçilmez bileşendir. Bütün yaşamsal faaliyetler ancak bu üç temel bileşenin kesiştiği bölgede gerçekleşir. Toprakta gelip, toprağa gittiğimize göre bedensel bütünlüğümüz ve kalitemiz toprağın sağlığı, temizliği ve kalitesi ile çok yakından ilintilidir. Hava kalitesi ve su kaynaklarımızı korumanın önemi herkes tarafından artık açıkça kabul edilmiştir, ancak toprağın önemi yeni yeni anlaşılmaktadır. Toprak halen tarımsal aktiviteler için vazgeçilmez araç ve ortamdır, her geçen gün artan nüfus toprak sayesinde beslenmektedir. Toprak; ekonomik, çevresel ve sosyal değer olarak hesaplanamaz, paha biçilemez değere sahiptir. Milyarlarca canlının evidir, gıda-ilaç-giyecek-biyoenjerji kaynağıdır. Her türlü kirliliği arıtan, suyu filtreleyerek canlıların hizmetine sunan, havadaki karbonu bünyesinde depolayarak küresel iklim değişimlerine karşı koruyan ekosistem bileşenidir.

Birleşmiş Milletler yoksulluk ve açlığı ortadan kaldırmak ve karasal ekosistemlerin sürdürülebilir kullanımını teşvik etmek için Sürdürülebilir Toprak Yönetimine İlişkin Küresel İlkeler Sözleşmesi hazırlanmıştır. Amaçlanan ise uzun vadeli programlar ile toprakları koruma konusunda bilinç oluşturma ve mevcut toprak koruma politikalarını güçlendirmektir. Bunun için 6 temel ilke belirlenmiş, Toprak İlkeleri de denilen bu prensipler tarımsal ekosistemlerdeki toprakların korunması için stratejileri içermektedir.

Hayatımız toprağa bağlı olmasına rağmen, özellikle geçimlerini topraktan sağlayanlar toprağı genellikle kritik bir kaynak olarak değerlendirmez, toprak kalitesi ve sağlığı genellikle göz ardı edilir. Özellikle tarım alanlarında, dünyanın pek çok yerinde topraklar iyi idare edilmediğinden, özelden toprak, genelde tarımsal ekosistemler büyük stres altındadır. Politika yapıcılar, işletmeler, çiftçiler ve halk, sağlıklı toprak ve toprak sağlığını etkileyen faktörler konusunda yeterince bilgi sahibi değildir. Toprakların tarımsal amaçlı kullanımını, toprak kalitesini direkt olarak etkiler, iyi uygulamalar ise toprakların verim kapasitesini artırır ve sürdürülebilir hale getirir. Her türlü ekonomik faaliyet, toprak sağlığı ve performansını direkt veya dolaylı olarak etkiler. Ormansızlaşma, toprak erozyonuna yol açar. Çayır meralar aşırı otlatıldığında geri dönüşümsüz olarak tahrip edilir ve çölleşmeye dene olur. Kasabalar etrafındaki verimli topraklar, göç, nüfus artışı ve kentleşmeyle birlikte hızla yerleşim birimlerine dönüşüp kaybedilir.

En kötü durumlarda, eğer topraklar aşırı kirlenmiş ise artık üzerinde gıda üretmez veya suların arıtılması, depolanması ve muhafazası gibi ekosistem hizmetlerini sağlayamazlar. Nitekim her geçen yıl artan oranda yeraltı ve yüzeysel tatlı su kaynaklarının miktar ve kalitesi azalmakta, iklim değişikliği sonucu kuraklık ve taşkın döngüsü aşırı uçlarda gerçekleşmekte ve böylece topraklara daha da fazla baskı oluşturmaktadır. Bunun sonucunda, dünya genelinde her geçen yıl daha yüksek oranda verimli toprakların kalitesi bozulmakta, ardından kullanım dışına terk edilmekte, sonuçta da gıda güvenliği, tatlı su güvenliği risk altına girmekte, küresel iklim değişimi sarmalı büyümekte üç temel yaşam alanımız hava (atmosfer), su (hidrosfer) ve toprak (litosfer) kalitemiz bozulmaktadır.

Nüfusumuz büyüdükçe topraklarımızın daha fazla ürün vermesini talep ediyoruz. Küçük çiftçileri yoksulluktan kurtarmanın en etkili yolu, tarımsal üretkenliği artırmaktan geçmektedir. Gıda talepleri ve yoksullukla mücadele politikaları, sürdürülebilir toprak yönetimi uygulamaları ile dengelenmediğinden topraklar üzerinde ciddi baskı yaratır. Yoğun tarım uygulamaları ile bitki besin maddeleri topraklardan uzaklaştırılmakta, yerleri yeterince takviye edilememektedir. Ters durumda, topraklara aşırı miktarda gübre verildiğinde yine denge bozulmakta ve toprak verimliliği için birinci derecede belirleyici parametre olan toprak pH'sı nötral durumdan aşırı

uçlara kaymaktadır. Aşırı gübreleme, kimi bölge topraklarında asitliğe neden olurken, ülkemiz topraklarında yüksek pH problemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Toprakların aşırı sömürülmesi de, aşırı gübrenilmesi de hem toprak kalitesinin bozulmasına ve hem de gıda güvenliği ve kırsal kesimin refahına etki etmektedir.

Araziyi işleyen insanlar genellikle toplumun en fakir kesimidir. Sosyal ya da ekonomik pozisyonları gereği sahip oldukları toprağa iyi bir bakıcı olamazlar. Tasarruf hakları çoğunlukla tartışmaya açıktır ve hakları genellikle tam olarak tanınmamaktadır. Çiftçi kesimin toplumsal cinsiyet eşitliği, çocuk hakları ve miras süreci problemlidir, krediye erişimleri sıkıntılıdır. Bu nedenle, ortak varlığımız toprakları nesiller boyu korumak, üretken vaziyette tutmak ve ekolojik fonksiyonları yerine getirebilmesi için koordinasyon dahilinde gerekli tedbirlerin alınması ve dikkatli bir şekilde yönetilmesi gerekir.

Sayılan bütün bu zorluklara rağmen, toprak affedicidir, kin tutmaz. Ne kadar hor kullanılırsa kullanılsın, toprak sağlığının olumsuz etkileri on yıllar sonra ve bazen yüzyıllarca kötü kullanımdan sonra ortaya çıkmaya başlar. Son yüzyılda artan aşırı hor kullanım sonucu maalesef artık topraklarımızın problemleri görünür, hissedilir hale gelmiştir. Toprakları dinlendirmek artık eski güçlerini kazandırmaya yetmemektedir. Küresel ısınma ile atmosfer-hidrosfer dengesinin bozulması toprağın kötü kullanımı ile birleşince toprak beklenen ekolojik fonksiyonlarını artık yerine getirmekte zorlanmakta, topraktan temin ettiğimiz ürün ve hizmetler sekteye uğramaktadır. Toprak yenilenebilir bir kaynak olmakla birlikte çok yavaş oluşur, insan ömrü yenilenmesini görmeye yetmez. Bu nedenle toprakların korunması ve restorasyonu küresel bir öncelik olmalıdır.

Tarım, toprağı en fazla kullanan ekonomik aktivitedir ve çok fazla sayıda insan geçimini tarımsal aktivitelerle sağlar. Örneğin ülkemizde 2.2 milyon çiftçilikle uğraşan işletme bulunmakta 40 milyon hektara yakın alanda tarımsal aktivitelerde bulunmaktadır. Yine ülkemizdeki çalışan her 5 kişiden biri geçimini tarımdan sağlamaktadır. Küresel ve bölgesel ölçekte nüfus arttıkça sürdürülebilir gıda üretimi için toprağa daha fazla yatırım yapılması da kaçınılmaz hale gelmektedir. Toprak sınırlı ve kıt bir kaynaktır. Bu nedenle toprakların kabiliyetine göre sınıflandırılması, haritalanması ve tarım ve gıda güvenliği ile ilgili bütün politikaların sürdürülebilir toprak-arazi kullanımına göre oluşturulması ve titizlikle denetlenmesi artık kaçınılmaz hale gelmiştir. Tüm işletmelerin toprak sistemlerimizi korumak ve yeniden sağlığına kavuşturmak için tedbirlerini alması, sürdürülebilir biçimde kullanması zorunludur.

### **Toprak yapısının bozulması**

Tarımsal toprak yönetimi ancak şu durumda sürdürülebilir kabul edilir; eğer toprak sağlığı ve verimlilik kapasitesi temiz ve sağlıklı su sağlayabiliyorsa, bitki besin elementi döngüleri yeterli ve dengeli ise, toprak biyolojik yaşamına habitat oluşturabiliyorsa, karbon tutumu ve depolanması ile iklim düzenlemesi gibi ekosistem hizmetlerini optimum düzeyde tutabiliyorsa toprak sürdürülebilir şekilde yönetiliyordur. Oysa toprak değişik kaynaklardan baskı görmekte ve fiziksel, kimyasal, biyolojik ve hidrolojik karakteri bozulmaktadır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Organizasyonu (FAO)'nun tahminine göre her yıl 10 milyon hektar tarım alanı, erozyon, tuzlanma ve şehirleşme nedeniyle kaybedilmektedir. Bu trend devam ederse bütün tarım alanları gelecek 300 yılda kaybedilecektir.

Toprakların bozulması genellikle insan aktivitesi sonucu toprak kalitesi ve üretkenliğinde azalma olarak kendini gösterir. Sağlıklı ve verimlilik potansiyeli yüksek bir toprağın ölçülebilir ve kolayca tanımlanabilir parametreleri şekilde görüldüğü gibi; toprak profilinin derinliği, toprağın yapısı, içerdiği organik madde miktarı, tuttuğu bitkilere faydalı su miktarı ve bunu iletebilme yeteneği, pH sı, bitki besin elementi miktarı ve bunları tutabilme kapasitesi ile toprak canlılarının çeşitliliği ve miktarıdır.



İyi bir toprağın yapısını bozan temel sebepler ise başta toprak kaybına neden olan su ve rüzgâr erozyonudur. Kimyasal, fiziksel ve biyolojik yapının bozulmasına neden olan organik madde ve bitki besin elementlerinin tükenmesi, tuzluluk, asitleşme, alkalileşme, toprağın sıkıştırılması-kompaktlaşması, toprak yüzeyinin yol, bina vb. ile geçirimsiz bir şekilde kapatılması, tehlikeli madde kirliliği ve bunların toprak biyoçeşitliliğini azaltması sayılabilir. Toprak sağlığında olan her bozulma aşama aşama yeraltı ve yüzeysel su kaynaklarında bozulma, hava kalitesinde bozulma, gıdalarımızın miktar ve kalitesinde bozulma şeklinde yaşam kalitemizi tehdit eder.

İçinde yaşadığımız ekosistem ve sistemler birbirleri ile bağlantılıdır. Sadece bir parametrede olan bir bozulma zincirleme reaksiyonlar ile geri dönüşümsüz hasarlar bırakır. Örneğin toprağın organik maddesinin azalması toprağın fiziksel yapısını bozar, bitki besin elementlerinin alınabilirliğini azaltır, toprağın gözeneklilik ve içinde suyun hareketini bozar, bu yerel ve bölgesel su rejimini değiştirir, tarımsal ekosistemler etkilenir, küresel karbon döngüsü dengesi bozulur. Küresel iklim değişikliği ile yağış rejiminin bozulması, tarımsal alanlarda toprak erozyonu, toprak sedimentleri ve içerdikleri gübre elementlerinin su kaynaklarına taşınması her aşamada yaşamımızı borçlu olduğumuz ekosistemleri tahrip eder. Görüldüğü gibi toprakların kötü yönetilmesi yerel, bölgesel ve küresel ölçekte pek çok problemin temel nedenini oluşturmaktadır.

**Tarım alanlarında toprak yapısının bozulmasına neden olan faktörler**

Tarımsal arazi kullanımını ve toprak verimliliğinin bozulmasının en önemli göstergesi olan toprak sağlığının bozulması ve kaybının kök nedeni toprak organik maddesi, başka bir deyişle düşük karbon içeriğidir. En verimli toprak bilindiği gibi humuslu topraktır. Humuslu toprağa karakterini veren organik madde ve onun ayrışma ürünleri olan farklı karbon bileşikleridir. Derin toprak işlemeli tarımda toprağın sürülerek sürekli alt üst edilmesi toprakta yüzyıllarca birikmiş humus bileşenlerinin oksitlenerek karbondioksit formunda atmosfere geçmesini sağlamıştır. Tarımsal aktivitelere güçlük çıkarıyor diye her türlü bitkisel ve hayvansal artık ve atığın toprak yüzeyinden uzaklaştırması toprakların organik madde dengesini bozarak iyice yoksullaşmasına neden olmuştur. Topraklarda organik madde azalması, toprak mikroorganizmalarının aç kalmasına, mikrobiyal aktivitenin gerilemesine, bu durum toprak yapısının bozulmasına, sıkışmasına, yüzey akışı ve erozyona, bitki patojenlerinin salgın hastalık ve zararlı duruma geçmesine, toprağın kendini yenileyememesine nihayet düşük toprak sağlığı ve ekosistemin sağladığı hizmetlerin miktar ve kalitesinin gerilemesine neden olmuştur. Bu duruma karşı, daha fazla gübre uygulama, tarım ilacı kullanma ve sulama çözüm getiremediği gibi daha fazla çevre kirliliği, gıda kirliliği, su kirliliği gibi problemlerle karşı karşıya kalmamıza neden olmaktadır.

Topraklar karbonun hem deposu ve hem de kaynağıdır. Karbon toprakta depolandığında son derece faydalı ekosistem düzenleyici olmakla beraber atmosfere geçtiğinde küresel çevre problemlerinin ana kaynağı olmaktadır. Küresel iklim değişikliği etkilerini azaltmak, bozulan tarımsal ekosistemleri restore etmek ve sağlıklı toprağı koruyarak devam ettirmek için toprakların organik maddece zenginleştirme yönünde bütün tedbir, yöntem ve uygulamaların eş güdümlü olarak devreye alınması ve sürdürülmesi gerekmektedir.

### **Sürdürülebilir toprak yönetimi ilkeleri**

Bozulmuş toprakların insan elinin değmediği sağlıklı dönemlerindeki toprak özelliklerine kavuşturulması için önce ciddi restorasyon çalışmalarının yapılması ve ardından bu özelliklerinin korunması ve devam ettirilmesi için uygulanması gereken temel ilke ve prensipler basitçe aşağıdaki gibi sıralanabilir.

#### **İlke 1. Toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik karakterlerinin korunması**

- Toprak yüzeyini sürekli bitkilendirme veya bitki kalıntıları ile örtülü tutmak.
- Toprak bütünlüğünü bozan sürekli derin toprak işlemeli tarımdan kaçınmak, korumalı tarım, toprak işlemez tarım yöntemlerini kullanmak ve toprak drenajını iyileştirmek.
- Bölgenin coğrafyası ve ekolojisine uygun bitki ve ürün yetiştirme sistemlerini kullanmak, uygun ekim nöbeti sistemlerini yerleştirmek.
- Erozyonu kontrol altında tutacak her türlü yöntemi uygulamak.
- Tüm kaynaklardan olabilecek toprak kirliliği olasılığını minimuma indirmek.
- Orman ve tarım ekosistemlerini dengede tutmak. Ormansızlaştırmanın önüne geçmek ve ağaçların karbonu tutmalarına imkan sağlamak.
- Fiziksel olarak marjinal toprakları tarımsal uygulamalarda kullanmamak
- Hayvanları doğaya zarar vermeden otlatmak, tarımsal alanlarda şehirleşmenin önüne geçmek

#### **İlke 2. Bozulmuş toprak ve marjinal alanların restorasyonu**

- Toprakların bozulma seviyelerinin belirlenmesi, toprakların tekrar eski verimlilik durumlarına getirilebilmesi için yapılması gereken uygulamalara yönelik sürecin hazırlanması.
- Toprak yapısını yeniden dengeli bir şekilde oluşturup, toprak karbonu ve organik maddeyi aktif olarak arttırmak ve korumak ve bitki besin içeriği dengesinin yeniden oluşturmak.
- Eğer toprak aşınıp derinliği azaldıysa tekrar başlangıçtaki toprak derinliğini oluşturmak.
- Sadece tarla bazında değil, bölge, ülke ve küresel bazda sürdürülebilir toprak yönetim

sistemlerini hayata geçirmek.

İlke 3. Toprağın sağladığı ekosistem hizmetlerinin-su varlığı ve kalitesinin muhafazası

- Sürdürülebilir toprak suyu hızlı içine emer, bünyesinde depolar ve göllenmeye engel olacak şekilde drene eder.
- Toprak ve suyu bir arada dengeli bir şekilde yönetmek.
- Gübrelemenin sadece gerekli miktarda ve zamanda dengeli olarak yapılması ve ekolojik olarak hassas alanların gübreleme etkisinden korunması.
- Toprakta yararlı mikrobiyolojik ve biyokimyasal aktiviteleri korumak.
- Toprakları küresel iklim değişimi etkilerine karşı korunaklı hale getirmek.
- Yüzeysel su kaynakları ve sulak alanları tarımsal aktivitelerin kirliliğine karşı korumak için araya kirlilik absorbe edici tampon alanlar tesis etmek.
- Coğrafi koşullara uygun ve sürdürülebilir sulama sistemlerini seçmek ve uygulamak.
- Özellikle alan kullanımı değişikliklerinde; alan koruma değeri değerlendirmesi, çevre etki değerlendirmesi ve ürün stabilite değerlendirmesinin yapılması.

İlke 4. Toprak üretkenliğinin doğal kapasitesine kadar artırılması

- Yoğun tarım uygulama sistemlerini sürdürülebilir hale dönüştürmek.
- Toprak verimliliği yönetiminde entegre bir yaklaşım kullanmak ve ürün hasadıyla tarladan kaldırılan besin maddelerini yenilemek.
- Topraklarda organik madde döngüsünü maksimize etmek, mineral gübrelemeyi organik gübrelemeyi dengeleyecek şekilde takviye amaçlı kullanmak.
- İklim ve toprak tipine uygun bitki veya ürün yetiştirmek.
- Hasat artıklarını toprak yüzeyinde bırakmak.
- Hayvancılığı, bitki besin elementi kaynağı olarak bitkisel üretime entegre etmek. Her türlü kompost ve ahır gübresi kullanımını teşvik etmek.
- Toprak tuzlaşmasına karşı tedbir almak ve toprak pH'sını uygun değerler olan 6-7,5 arasında muhafaza etmek.
- Piroliz yakma sonucu oluşan yanma ürünü biyoçarı toprak organik maddesi artırıcı olarak kullanmak.

İlke 5. Yayım hizmetleri, bilgi sistemleri ve yenilikçi uygulamaların teşviki

- Kitlesel bilgilendirme-yayım hizmetlerinin hayata geçirilmesi.
- Bilgilendirme yayım hizmetlerinde özellikle kadın ve gençlerin seçilmesi.
- Uygulamalı yayım hizmetlerinin gerçekleştirilmesi.
- Ekolojik olarak sürdürülebilir, yenilikçi, ürün, bitki çeşidi, tarımsal uygulama, gübre, bitki koruma gibi hizmet teknik ve teknolojilerinin hayata geçirilmesi.
- Toprak sınıflarının haritalarının hazırlanması, her ürün ve toprak sınıfı için sürdürülebilir tarımsal ürün ve toprak önerilerinin yapılması.
- İyi tarımsal uygulamaları teşvik etmek, toprak verilerini kayıt altına almak ve bilgi paylaşım platformları oluşturarak erişilebilirliğini sağlamak. Uzun vadeli toprak izleme sistemleri geliştirmek.
- Toprakların sıkışmasını önleyecek toprak işleme alet ve ekipmanları ile yöntemlerinin kullanılması.

İlke 6. Toprakların öneminin gündemde tutulması

- Ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan toprakların önemini sürekli gündemde tutmak
- Hükümet, iş dünyası, akademi ve sivil toplum arasında toprak koruma konusunda ortak görüş birliği oluşturma ve bilgi paylaşımı sağlama.
- Karar vericilere uygulamalı bilgilendirme ortamları sağlayarak, bilgileri dahilinde doğru politikaları hazırlamalarını sağlamak.

- Okullarda tarımı da içine alacak müfredat hazırlamak, gençlerin ileri tarımsal eğitim ve kariyer oluşturmalarına imkan sağlamak.
- Gıda üretimi için tarımsal topraklara olan baskıyı azaltmak için tüketiciden çiftçilere doğru israf azaltıcı tedbirlerin hayata geçirilmesini sağlamak.