



Bu proje, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklařa finanse edilmektedir.

İKLİM
DOSTU
ÇİFTLİKLER

Onarıcı Tarımda İzleme, Raporlama ve Doğrulama

Yasemin Kireç

27.02.2025



Çevre ve İklim Eylemi
Sektör Operasyonel Programı



İKLİM DEĞİŐİŐLİĐİ
BAŐKANLIĐI



EKOLOJİK VERİ İZLEME



Onarıcı Tarımda İzleme, Raporlama ve Doğrulama (MRV)

MRV Nedir ve Neden Önemli?

Onarıcı tarımın temel ilkeleri toprak sağlığı, karbon tutulumu, su yönetimi vb.

MRV'nin rolü:

- Çiftçilerin ilerlemeyi görmesini sağlamak
- Finansman ve teşvik mekanizmalarını desteklemek
- Bilimsel veri üretmek ve politika yapıcıları bilgilendirmek
- Şeffaflık ve güvenilirlik: MRV olmadan sürdürülebilirlik iddiaları doğrulanamaz.

Raporlama (Reporting): Verileri Nasıl Kullanıyoruz?

- Kime ve nasıl raporlanmalı?
- Çiftçilere (geri bildirim mekanizmaları)
- Yatırımcılara ve karbon piyasalarına
- Kamu kurumları ve politika yapıcılara

Raporlama yöntemleri:

- Veri panelleri ve dijital platformlar
- Periyodik raporlar (ör. yıllık değerlendirmeler)
- Hikayeleştirme ve vaka çalışmaları

Doğrulama yöntemleri:

- Üçüncü taraf sertifikasyon kuruluşları
- Açık veri paylaşımı ve topluluk temelli doğrulama

Bütüncül Yönetim ve MRV'nin Stratejik Önemi

- Karar alma süreçlerinde MRV'nin rolü
- Sadece ölçüm değil, adaptasyon ve iyileştirme için bir araç
- Çiftçilerin ve toplulukların katılımı olmadan eksik kalır

Bütüncül yönetim çerçevesi:

- Planlama - Uygulama - Gözlem - Geri Bildirim döngüsü
- Tarım sistemlerini statik değil, dinamik süreçler olarak ele almak
- Çiftçilere ve paydaşlara anlamlı bir yönetim çerçevesi sunmak

EKOLOJİK VERİ İZLEME

Bir üretimin doğaya olan etkisini inceleyen ve belgeleyen, aynı zamanda biyoçeşitlilik, toprak sağlığı ve ekosistem işlevlerini takip eden, pratik ve ölçeklendirilebilir toprak ve arazi sağlığı değerlendirme metodolojisi



Ekolojik Veri İzlemenin Amacı

Ne Kadar Onarıcı ?

Nasıl Daha Onarıcı Olur ?

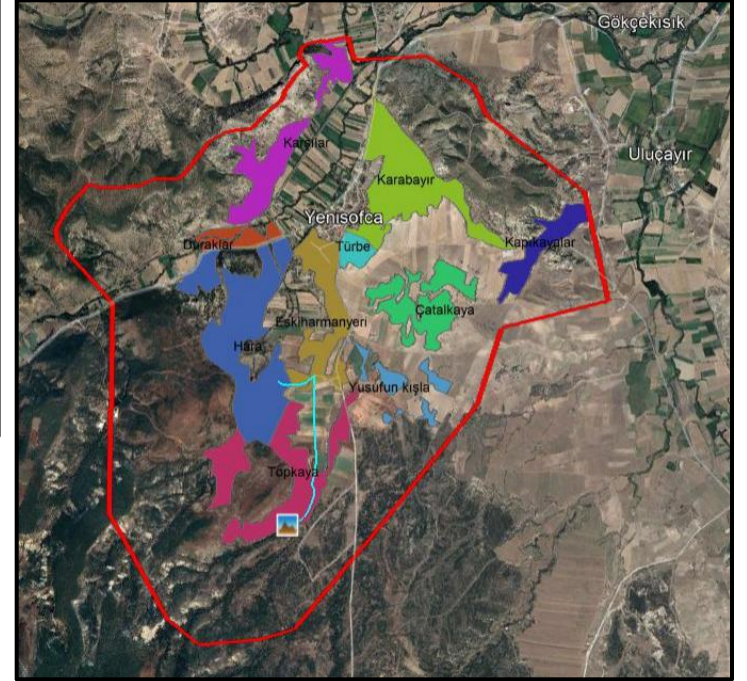
- Ölçülebilir Onarım
- Süreç Takibi ve Değerlendirme



Ekolojik Veri İzleme Kapsamı

Veriler;

- Ne zaman
- Nasıl
- Nerede alındı?



Bu veriler nasıl toplanır?

- Uzaktan algılama (uydu, drone)
- Toprak testleri ve biyolojik analizler
- Çiftçi günlükleri ve saha gözlemleri

Ekolojik İzleme Yöntemleri

(Kısa Vadeli İzleme - Uzun Vadeli İzleme)

Uzun Vadeli İzleme otlatma planlamasından önce birinci yılda yapılır, her 5 yıllık döngülerde aynı yöntemler kullanılarak tekrarlanır.

Kısa Vadeli İzleme otlatma planlamasından önce birinci yılda yapılır ve her yıl tekrarlanır.



İzleme (Monitoring): Hangi Verilere Bakıyoruz?

Ekosistem sağlığını ve tarımsal verimliliği değerlendirmek için izlenen çeşitli metrikler:

1. Toprak sağlığı

- Toprak organik maddesi
- Toprak mikrobiyolojisi
- Su tutma kapasitesi

2. Karbon Tutulumu ve Emisyonlar

- Toprakta karbon tutulumu
- Metan ve azot oksit emisyonları

3. Biyoçeşitlilik

- Bitki örtüsü çeşitliliği
- Böcek ve tozlayıcı popülasyonları

4. Su Yönetimi

- Toprak nem seviyeleri
- Su kullanım verimliliği

5. Sosyal ve Ekonomik Etkiler

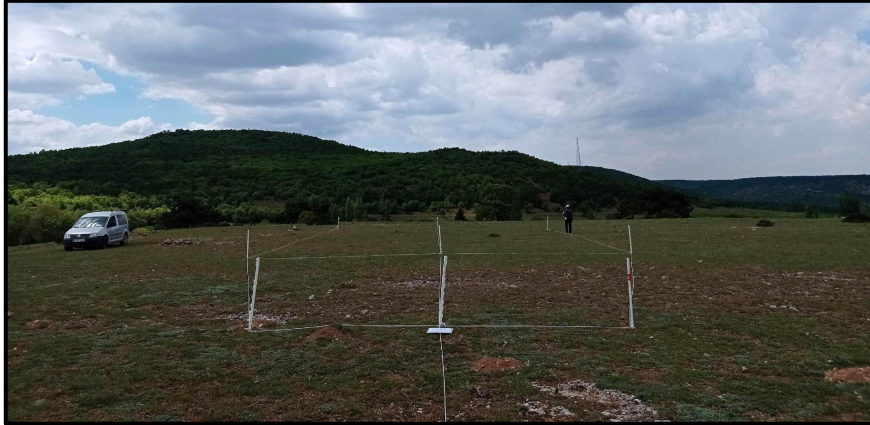
- Çiftçi refahı ve gelir düzeyi
- Topluluk katılımı ve işbirlikleri

Göstergeler

Uzun Vadeli İzlemeler - Long Term Monitoring (LTM)

Kısa Vadeli İzlemeler - Short Term Monitoring (STM)

- Mevcut üretim alanlarının;
 - Üretim Kapasiteleri
 - Biyoçeşitlilik Düzeyleri
 - Alandaki Bitki Türleri
 - Toprak Yapısı
 - Toprağın Su Tutma Kapasitesi
 - Dış Etkenlere Direnci



Öncül göstergeler

(Kısa tepki süresi. Olumsuz eğilimler
“erken uyarı işareti” anlamı taşır)

- Canlı bitki örtüsü bolluğu
- Yaşayan organizmalar
- Sıcak mevsim otları
- Soğuk mevsim otları
- Buğdaygil dışı diğer bitkiler
- Ağaçlar/ çalılar
- Nadir veya tehlikedeki türler
- Bağlamsal olarak arzu edilmeyen türler
- Bitki malçı
- Malç çürümesi
- Gübre dekompozisyonu
- Çıplak zemin
- Toprak kaymaklanma
- Rüzgâr erozyonu
- Su erozyonu

Ardıl göstergeler

(Kısa tepki süresi. Olumlu eğilimler
başarı kanıtıdır)

- Su emilimi (sahada)
- Toprak karbonu
- Toprak endeksli kütle
- Toprak biyolojisi, organik madde
- Su emilimi

Ekolojik İzleme Yöntemleri

(Kısa Vadeli İzleme)



Göstergeler	Etkisi	Ölçüm Yöntemi
Ekosistem süreçleri	Su döngüsü - Pozitif Mineral döngü- Pozitif Enerji akışı -Pozitif	Ölçümler Gözlemler
Mera üretim kapasitesi	Pozitif- üretim kapasitesi ile, biyoçeşitlilik, bitki zenginliği, toprak verimliliği, su tutma kapasitesi, organik madde gibi göstergeler arasında doğrusal bir ilişki vardır.	Ölçümler Vejetasyon Etüdü (VE)
Çıplak alan -Erozyon	Negatif- yüksek erozyon, düşük besin elementi ve ot üretimi	Vejetasyon Etüdü (VE)
Canlı bitki örtüsü	Pozitif- yüksek infiltrasyon, yüksek ve uzun dönem ot verimi, yüksek biyoçeşitlilik	Vejetasyon Etüdü (VE)

Ekolojik İzleme Yöntemleri

(Kısa Vadeli İzleme)

Arazi	Eğim	Negatif- yüksek yüzey akış, düşük su tutma kapasitesi, düşük verim, yüksek erozyon	Eğim Ölçer
	Bakı	Pozitif – Kuzey bakı; Negatif Güney bakı	Gözlem
	Rakım	Pozitif- görece yüksek nem, yüksek verim	Altimetre
	Köye uzaklık	Pozitif- daha az otlatma baskısı	Ölçüm
Toprak	Organik madde	Pozitif- Yüksek su tutma kapasitesi, yüksek ot verimi, sağlıklı mera, yüksek biyoçeşitlilik	Toprak analizi
	Kompaklaşma	Negatif- Düşük infiltrasyon, düşük ot verimi	Ölçüm
	Derinlik	Pozitif- yüksek su tutma kapasitesi, yüksek ot verimi, yüksek biyoçeşitlilik, yüksek kaplılık	Ölçüm
	Kaymak tutma	Negatif – Yüzey akışı, düşük regenerasyon, yüksek buharlaşma	Gözlem Ölçüm
	Toprak pH sı	Nötr- çok düşük veya yüksek olduğunda negatif, bitki türlerine göre etkisi değişir	Toprak analizi
	Besin elementleri	Pozitif- yüksek verimlilik, yüksek kaplama, yüksek biyoçeşitlilik	Toprak analizi
	Toprak mikrobiyolojisi	Pozitif- yüksek mineral döngü, artan toprak verimliliği, artan N fiksasyonu	
Bitki malçı	Pozitif- yüksek infiltrasyon, düşük buharlaşma, regenerasyona olumlu katkı (bozkır meralarında)	Gözlem Ölçüm	

Bitki toplulukları dinamiği	Çok yıllık buğdaygiller	Pozitif- uygun yağış rejimi, yüksek ot verimi, sağlıklı mera, uzun otlatma sezonu, kaliteli yem	Vejetasyon Etüdü (VE)
	Tek yıllık buğdaygiller	Negatif- uzun kurak dönem, düşük otvarimi, kısa otlatma sezonu, düşük kaplılık	Vejetasyon Etüdü (VE)
	Çok yıllık baklagiller	Pozitif- yüksek infiltrasyon, yüksek ve uzun dönem ot verimi, toprakta azot birikimi, yüksek yem kalitesi	Vejetasyon Etüdü (VE)
	Tek yıllık baklagiller	Nötr- kısa otlatma dönemi, azot fiksasyonu, yüksek yem kalitesi, düşük verim	Vejetasyon Etüdü (VE)
	Diğer türler	Nötr- yaygın türlere bağlı olarak etki değişir	Vejetasyon Etüdü (VE)
	İstilacı türler	Negatif- kaplamaya destek, yem katkısı sınırlı, düşük biyoçeşitlilik	Vejetasyon Etüdü (VE)
	Zehirli bitkiler	Negatif – hayvan ölümleri, arzulanan türler aleyhine rekabet,	Vejetasyon Etüdü (VE)
	Sıcak ve serin iklim bitkileri dengesi	Pozitif- yeşil yem periyodunun uzaması, üretimde artış, yüksek biyoçeşitlilik, sağlıklı mera,	Vejetasyon Etüdü (VE)
	Ağaçlar-Çalılar	Pozitif- düşük erozyon, gelişmiş yaban hayatı, yüksek biyoçeşitlilik, hayvanlar için gölgelik, bitki regenerasyonuna olumlu katkı	Vejetasyon Etüdü (VE)
	Sıcak ve serin iklim bitkileri	Pozitif- sıcak ve serin iklim bitkileri arasında denge, ot üretiminde artış ve yeşil yem periyodunun uzaması	Vejetasyon Etüdü (VE)
	Biyoçeşitlilik	Pozitif- ot üretiminde ve kalitesinde artış sağlıklı mera,	Vejetasyon Etüdü (VE)

Ekolojik İzleme Yöntemleri

(Uzun Vadeli İzleme)

Tablo 9. Veri ve veri toplama yöntemleri

Gösterge	Amaç	Yöntem
Su filtrelemesi	Toprağın su tutma hızı ve kapasitesini ölçmek. Etkenleri: toprak kümeleşmesi, toprak organik maddesi, kök derinliği ve yoğunluğu, toprak kaymaklanması yokluğu ve yeterli havalandırmasıdır.	USDA ARS. Arazideki su halkaları. İzleme, transektler boyunca gelişigüzel yapılır. Toprak kuru ise iki kez tekrarlanmalıdır.
Toprak karbonu	Toprak kalitesi ve canlılığını ölçmek. Etkenleri: doğru otlatma yönetimi, toparlanma ve hayvan/ sürü etkisi gibi gereçlerin doğru kullanımı. Düzgün yönetilen bir otlakta, yüksek besin niteliğini haiz çok-yıllık otlar sayı ve nitelik olarak artar, bu da toprak karbon seviyeleri üstünde olumlu etki yapar.	Uygun uzman laboratuvar(lar). Uygun kaynaklara sahip üniversiteler ile iş birliği yapılabilir. Doğru sonuçlara ulaşmak için, toprak endeksli kütle ile eşleştirilmelidir.
Toprak biyolojisi	Toprak (mikro) biyolojisi, uygulanan yönetim sisteminin ekosisteme etkisini gösteren ardıl göstergeler için iyi bir örnektir. Aynı zamanda, su döngüsü ve besin döngüleri benzeri birçok ekosistem süreci hakkında yararlı içgörüler sağlar: besin ve minerallerin bitkilere ulaşmasını sağlayan toprak mikrobiyolojisidir, bu nedenle, büyümeyi önemli ölçüde artırır.	Solvita 1-günlük CO2-C test hizmetleri ile birlikte Haney yöntemi ya da bahsi geçen değişkenleri kapsayan ileri düzey toprak kalitesi testleri vasıtasıyla Toprak Sağlık Analizleri.



Ekolojik Veri İzleme Yapılan Alanlar

- Odunpazarı-Sivrihisar, Eskişehir – Köy Meraları
- Tavşanlı, Kütahya – Köy Meraları
- Keles, Bursa – Köy Meraları
- Zara-İmranlı, Sivas – Köy Meraları
- Menderes, İzmir - Hayvancılık Çiftliği
- Seferihisar, İzmir – Gıda Ormanı
- Havsa, Edirne – Hayvancılık Çiftliği
- Silivri, İstanbul – Hayvancılık Çiftliği
- Erzurum – Hayvancılık Çiftliği
- Boğatepe, Kars – Köy Merası
- Tufanbeyli, Adana – Enerji Santrali
- Bandırma, Balıkesir – Doğalgaz Santrali
- Karapınar, Konya – Tek yıllık Tarımsal Üretim Alanı



Sonuç: Onarıcı Tarımda MRV'nin Geleceđi

- Teknoloji (yapay zeka, blockchain) ve yeni doğrulama sistemlerinin etkisi
- Küresel standartlar ve politika geliřmeleri
- Çiftçilerin ve yerel toplulukların sürece dahil edilmesinin önemi

