



Modül 4: Deniz Çayırlarının Haritalanması ve İzlenmesi

Deniz çayırlarının yayılış alanının, örtü oranının ve tür bileşiminin haritalanması ve izlenmesi; bu karmaşık ve dinamik ekosistemlerin anlaşılması açısından büyük önem taşır. Bu süreç, dayanıklılık ve hassasiyet gösteren alanları ortaya koyar ve iklim değişikliğinin yol açtığı baskılara verilecek tepkilerin öngörülmesine yardımcı olur. Deniz çayırlarının haritalanması ve izlenmesi yalnızca doğrudan ölçümlerle sınırlı değildir; gıda düzenleme, balıkçılık üretimi, küresel karbon döngüsü, biyolojik çeşitlilik ve iklim değişikliği gibi konularla ilişkili faydaları, süreçleri ve baskıları da kapsar.



Şevki Danacioğlu





Küresel Deniz Çayırı Haritalamasındaki Zorluklar

1

Çeşitli Habitatlarda

Deniz çayırı, gelgitler arası bölgeden 80 metre derinliğe kadar geniş bir derinlik aralığında bulunur ve çok berrak sulara kadar oldukça bulanık sulara kadar farklı ortamlarda gelişebilir.

2

Değişken Yoğunluk

Deniz çayırı yataklarının yoğunluğu, tekil küçük yamalardan kilometrekarelerce uzanan homojen çayırda kadar değişir; bu durum tutarlı izlemeyi zorlaştırır.

3

Tür Çeşitliliği

Tür bileşimi, tek türden oluşan alanlardan 10'dan fazla türün bir arada bulunduğu karma topluluklara kadar değişebilir; bu nedenle farklı izleme yaklaşımları gerekir.

Yenilikçi ve zamanında deniz çayırı haritalama ve izleme çalışmalarının gerçekleştirilebilmesi için bu zorlukları ele alan, küresel ölçekte koordineli bir matris yaklaşımına ihtiyaç vardır.



Deniz Çayırı İzlemede Matris Yaklaşımı

Yukarıdan Aşağı Yöntemler Aşağıdan Yukarı Yöntemler Birleşik Yaklaşım

Uydu, uçak, drone ve sonar gibi uzaktan algılama araçları geniş mekânsal kapsama sağlar; ancak ekosistemin ayrıntılı koşullarını gözden kaçırabilir.

Yerinde (in situ) örnekleme ayrıntılı bilgi sağlar; ancak kaynak gereksinimi yüksektir ve zamanlama, tutarlılık ve yöntemler bakımından değişkenlik gösterebilir.

Uzaktan algılama ve yerinde yöntemler birlikte kullanıldığında, araştırmacılar ve karar vericiler için deniz çayırı ekosistemlerinin sağlığı ve eğilimleri hakkında kritik bilgiler sağlar.

Deniz çayırılarının küresel ölçekte haritalanması ve izlenmesi için kullanılan matrisin üç temel bileşeni; teknikler, teknoloji ve veridir.



Haritalama ve İzleme Teknikleri



Optik Tabanlı

Uydu ve drone gibi uzaktan algılama araçlarıyla deniz çayırı yataklarının üstten görüntülenmesi.



Akustik Tabanlı

Sualtı deniz çayırı dağılımını haritalamak için yandan taramalı sonar gibi uzaktan algılama araçlarının kullanılması.



Saha Tabanlı

Deniz çayırlarının sağlığına ilişkin ayrıntılı veri toplamak amacıyla dalış, şnorkelle gözlem ve ekolojik izleme yoluyla gerçekleştirilir.



Optik Teknikler: Uydular ve Dronelar

Uydu Kapasiteleri

Uydu tabanlı uzaktan algılama, deniz çayırıları 0,30–30 m mekânsal çözünürlük, 1–17 gün zamansal çözünürlük ve görünür spektruma karşılık gelen 400–700 nm spektral bant aralığında tanımlayabilir ve haritalayabilir.

Derinlik Sınırlamaları

Su berraklığına bağlı olarak uydular, birçok durumda deniz çayırıları 40 m'ye kadar olan su derinliklerinde yeterli ayrıntı ve sıklıkta görüntüleyebilir.

Avantajlar ve Dezavantajlar

Uydular geniş alanları kapsasa da etkinlikleri su berraklığı, bulutluluk ve çözünürlük sınırlamaları gibi etkenlerden etkilenir.



Doğru Uydu Sensörünün Seçilmesi



Uygun uydu sensörünün seçimine ilişkin nihai karar, büyük ölçüde bu üç faktör arasındaki dengeye bağlıdır. İnsansız Hava Sistemleri (UAS) olarak da bilinen hafif dronelardaki son gelişmeler, yeryüzü gözlemi ve uzaktan algılama araçlarına değerli yeni seçenekler eklemiştir.

Deniz çayırı alanlarının haritalanmasında uydu görüntülerinin avantaj ve dezavantajları.

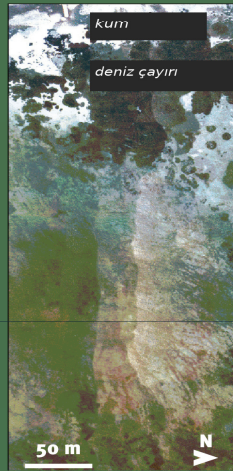
Avantajlar	Dezavantajlar / Olası Hatalar
• Foto-yorumlayıcıya aynı renkte görünebilecek nesneler arasında ayrım yapılmasını sağlar • Yüksek mekânsal çözünürlük • Veri doğrudan dijital olarak elde edilir • Geniş alan kapsamı; coğrafi düzeltmesi kolaydır	• Fotoğrafik bozulma • Foto-yorumlama hataları • Deniz çayırı alanlarının spektral tepkisi kısa mesafelerde değişebilir: - epifit gelişimi - çayırların "sağlığı" - su derinliği - üstteki suyun optik özellikleri • Düşük radyometrik çözünürlük • Bulutluluk önemli bir sorundur

Doğru Uydu Sensörünün Seçilmesi

Deniz çayırlarına yukarıdan bakış - dronelar ve uydular

Lesbos, Yunanistan'dan örnek görüntüler. 39°09'30.6"K 26°32'01.8"D

Drone

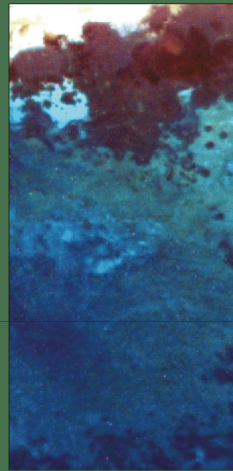


çözünürlük: 4 cm

• Çok yüksek mekansal çözünürlük; düşük edinim maliyeti; yüksek saha esnekliği

• Düşük saha kapsamı; sınırlı görüş alanı; yüksek çözünürlük için uçuş gerektirir

WVII PAN

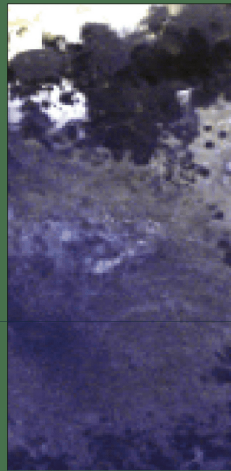


çözünürlük: 50 cm

• Çok yüksek mekansal çözünürlük; yüksek spektral bilgi; doğrudan ve esnek sensör seçimi

• Tutarlı görüntü; görüntü maliyeti çok yüksektir

WVII MUL

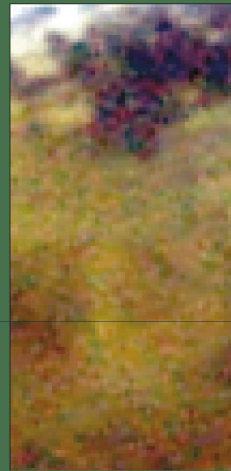


çözünürlük: 2 m

• Çok yüksek mekansal çözünürlük; yüksek spektral bilgi; doğrudan ve esnek sensör seçimi

• Tutarlı görüntü; görüntü maliyeti çok yüksektir

PlanetScope



çözünürlük: 3 m

• Yüksek mekansal çözünürlük; yüksek zamansal çözünürlük; bilimsel lisansla ücretsiz

• Radyometrik farklılıklar; spektral bilgi zayıftır

Sentinel-2



çözünürlük: 10 m

• Yüksek mekansal-zamansal çözünürlük; açık ve ücretsiz veri; 2015-2020 arası arşiv

• Çoklu mekansal bantlar; deniz çayı alanlarında spektral/teknolojik artefaktlar

Landsat-8



çözünürlük: 30 m

• Geniş alan kapsamı; ücretsiz veri; 1972'ye kadar uzanan tarihsel arşiv

• Düşük mekansal ve düşük zamansal çözünürlük

Kaynaklar: Topouzelis, K. University of Aegean (2018);

	Landsat Thematic Mapper	SPOT XS	CASI (Kompakt Hava Spektrografik Görüntüleyici)	Hava fotoğrafı
Harita doğruluğu (%)	<60	<50	<90	<70
Görüntü kapsamı (km)	185 x 185	60 x 60	değişken	değişken
Maliyet (€ km ⁻² görüntü ⁻¹)	0,12	0,71	8,11	16,07

Deniz çayırılarının hava fotoğraflarıyla haritalanmasının avantaj ve dezavantajları.

Avantajlar

- Yüksek mekânsal çözünürlük
- Mekânsal çözünürlük (ölçeğe bağlı olarak) proje hedeflerine göre seçilebilir
- Esnek veri elde etme: görüntüler günün en uygun saatinde ve en iyi çevresel koşullarda planlanabilir
- Düşük teknolojiyle bilgi çıkarımı: az teknik donanım/yazılımla harita üretilebilir; ancak çoğu durumda fotoğraflar sayısallaştırılmalı ve geometrik olarak düzeltilmelidir
- Stereometri haritalamayı önemli ölçüde geliştirebilir

Dezavantajlar

- Maliyet: yüksek mekânsal çözünürlük çok sayıda kare elde edilmesini gerektirir
- Analog formatta üretildiğinde bilgisayar destekli iyileştirme, görüntü işleme veya düzeltme için taranması gerekir
- Bozulma: kamera merceği ve uçağın konum, yatış, sapma ve eğimi görüntüde bozulmaya neden olabilir; geometrik düzeltme yapılmazsa sorun yaratır
- Işık yetersizliği derin ve bulanık sularda yorumlamayı zorlaştırabilir
- Güneş parlaması yansımaları oldukça değişkendir
- Bulutluluk



Deniz Çayırı İzlemede Drone Uygulamaları

<10cm

Çözünürlük

Dronelar, 10 cm'nin altında mekânsal çözünürlük sağlayarak deniz çayırı yataklarının ince ayrıntılarını görüntüler.

\$

Maliyet

Diğer uzaktan algılama yöntemlerine kıyasla görece düşük maliyetlidir.

100%

Esneklik

Sahada kullanım ve belirli izleme gereksinimlerine göre uyarlama açısından yüksek esneklik sunar.

Dronelar, gelgitler arası deniz çayırı izleme çalışmalarında kullanılmış ve yüksek çözünürlüklü haritalamadaki etkinliklerini göstermiştir. Maliyet ve doğruluk açısından uydu ve hava platformları arasında önemli farklar bulunurken, dronelar bu iki yaklaşım arasında dengeli bir çözüm sunar.



Dronelar ve Uydular Arasındaki Sinerji

1

Drone ile Veri Toplama

Dronelar, daha düşük irtifalarda (genellikle 300 m'nin altında) yüksek kaliteli ve yüksek çözünürlüklü referans veri toplar.

2

Doğrulama

Bu veriler, daha düşük çözünürlüklü uydu kaynaklı deniz çayırı haritalama ürünlerinin doğrulanmasında kullanılır.

3

Maliyet Azaltma

Bu yaklaşım, yerinde doğrulama verilerinin şnorkel ve/veya dalış yoluyla toplanmasına ilişkin maliyetleri azaltır.

4

Artan Uygulanabilirlik

Birleşik yaklaşım, deniz çayırı haritalama projelerinin uygulanabilirliğini artırır.

Dronelerin aynı rota üzerinde tekrar tekrar uçurulabilmesi ve gerektiğinde veri toplanabilmesi, özel izin ve lisans gerektirmelerine rağmen onları deniz çayırı ekosistemlerinin rutin izlenmesinde çok yararlı araçlar hâline getirmiştir.

Akustik Haritalama Teknikleri

Yandan Taramalı Sonarlar

1970'lerden beri Akdeniz'de deniz çayırı yataklarının haritalanmasında kullanılmaktadır; ancak yoğunluk ve örtü yüksekliğinin ölçülmesi zordur.

Tek Işınlı Eko-sounderlar

Deniz çayırı dağılımının alt derinlik sınırını haritalamak için yararlıdır; ancak deniz tabanını tamamen kapsamaz.

1

2

3

Çok Işınlı Eko-sounderlar

Deniz çayırı alanlarının ayrıntılı yapısını üç boyutlu olarak görüntüleyen en etkili akustik araçlardan biridir.

Akustik sensörler, deniz tabanının fiziksel ve biyolojik özelliklerini haritalamak için yaygın olarak kullanılır. Ultrason teknikleriyle, genellikle bir tekneye monte edilen veya tekne tarafından çekilen akustik cihazlarla deniz çayırı alanları haritalanabilir. İncelenen alanın büyüklüğü çoğunlukla yerinde yöntemler ile uydu görüntüleri arasında yer alır.

Saha Tabanlı İzleme Yaklaşımları

Yüzde Örtü Değerlendirmesi

Deniz çayırı izlemede en iyi tanımlanmış ve en yaygın kullanılan değişkendir; “örtünün yatay düzleme izdüşen yaprak kaplama oranı” olarak ifade edilir.

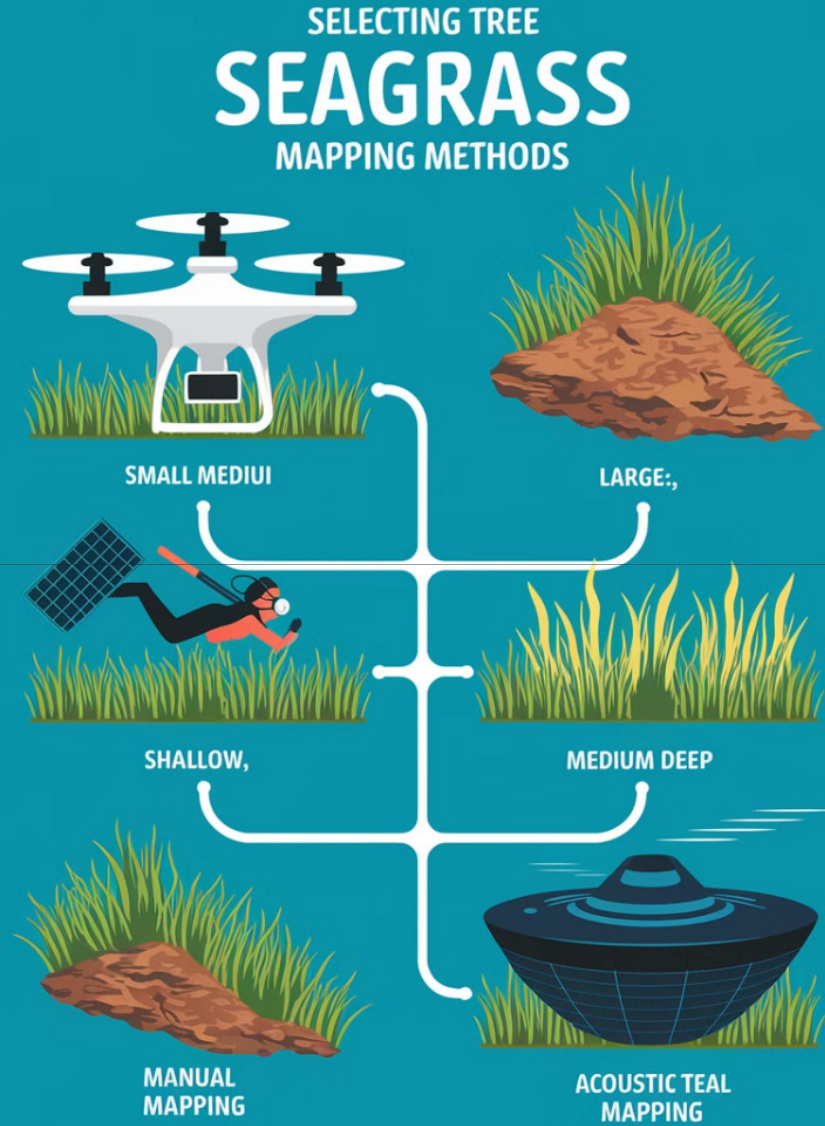
Ek Ölçümler

Sürgün yoğunluğu, örtü yüksekliği, biyokütle ve tür bileşimi verilerinin ince ölçekte toplanması.

Kalite Kontrolü

Doğruluğu artırmak için ortak referans kartları ile kalite güvence/kalite kontrol (QA/QC) prosedürlerinin kullanılması.

Saha tabanlı izleme, çok sayıda değişken ince ölçekte toplandığı için deniz çayırı alanlarının sağlık (ekolojik durum) düzeyi hakkında ayrıntılı bilgi sağlayabilir. Örtü oranı tahmini öznel olabilse de uygun eğitim ve standartlaştırılmış yöntemler doğruluğu önemli ölçüde artırır.





Koordineli İzleme Ağları

Standartlaştırılmış Protokoller

Alanlar arasında ortak yöntemler

Raporlama

Paylaşılan sonuçlar ve çıkarımlar



Veri Toplama

Karşılaştırılabilir ölçümler

Analiz

Alanlar arası karşılaştırma

İzleme ağları, dünyanın farklı bölgelerinde zaman içinde deniz çayırlarındaki değişim ve bu değişimi yönlendiren etkenlere ilişkin standartlaştırılmış ve karşılaştırılabilir verileri uygun maliyetle elde etmenin etkili bir yoludur. Yakın tarihli küresel bir değerlendirmede 19 aktif uzun dönemli deniz çayırı izleme programı belirlenmiş; bunların en büyüklerinin Seagrass-Watch ve SeagrassNet olduğu belirtilmiştir.

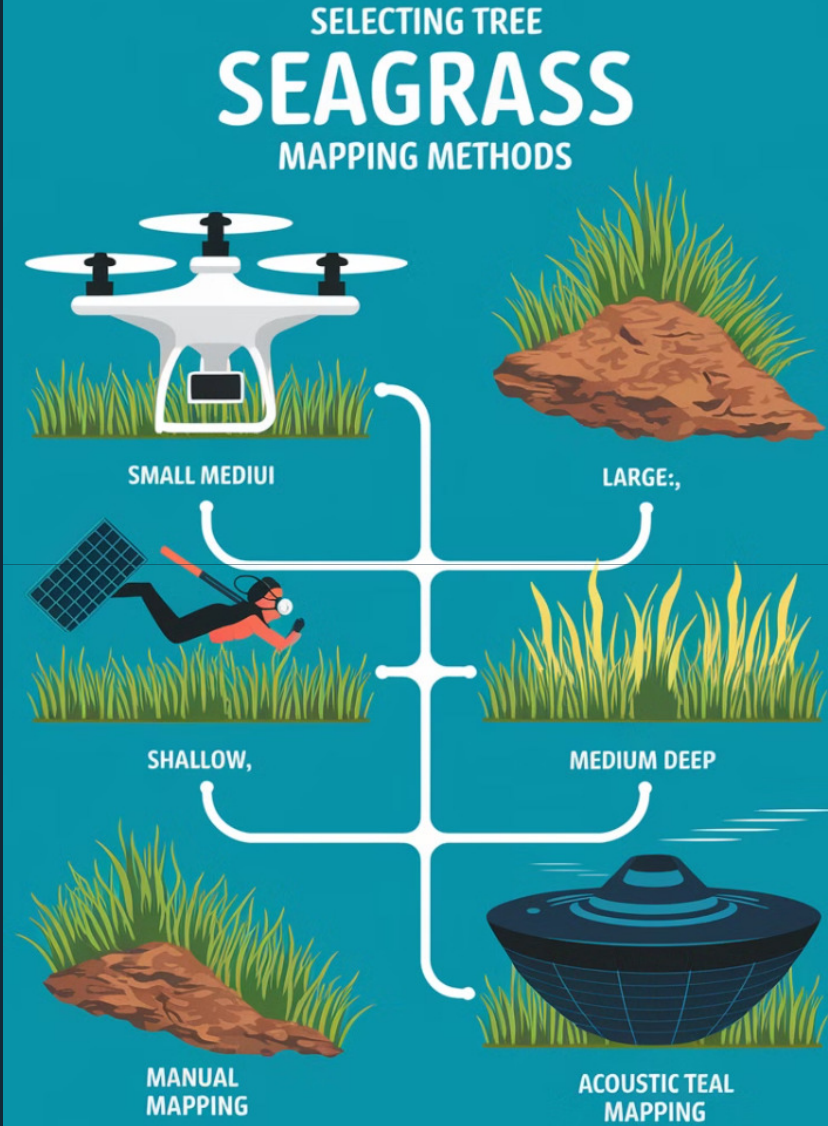
Her iki ağ da güncel çevrim içi veri gönderim sistemlerinin yanı sıra kılavuzlar, protokoller, saha rehberleri, veri formları, haberler ve izleme alanları ile katılımcılara ilişkin bilgiler gibi izlemeyi destekleyen kaynaklar sunmayı amaçlar.



Doğru Haritalama Yönteminin Seçilmesi

Yöntem	Alan Büyüklüğü	Derinlik Aralığı	Avantajlar
Yerinde (dalış)	Küçük (<1 km ²)	0-30m	Yüksek ayrıntı, tür teşhisi
Video kamera	Küçük-Orta	0-50m	İyi kapsama, daha az iş gücü
Hava fotoğrafları	Orta-Büyük	0-15m	Geniş kapsama, arşivlenebilir
Uydu görüntüleri	Çok Büyük	0-10m	Küresel kapsama, tekrarlanabilir

Derinlik aralıkları yalnızca gösterge niteliğindedir; çünkü uzaktan algılama yöntemlerinin deniz çayırlarını ayırt etme yeteneği mutlak su derinliğinden çok su berraklığına bağlıdır. Dijital hava fotoğrafları klasik filme göre daha yüksek duyarlılığa sahiptir ve su berraklığının düşük olduğu durumlarda önerilir.





Deniz Çayırı Haritalamasında Teknolojik Gelişmele

1

Bulut Bilişim

Çok büyük veri setlerinin işlenmesini sağlar

2

Yapay Zekâ

Analiz ve sınıflandırmayı otomatikleştirir

3

Makine Öğrenmesi

Doğruluk ve tespit başarısını artırır

Son on yıldaki bilgi işlem gelişmeleri, uydu ve drone görüntüleriyle günümüz haritalama ve izleme çalışmalarının iki temel unsurunu mümkün kılmıştır: bulut bilişim platformları ve makine öğrenmesi ile derin öğrenmeyi de kapsayan yapay zekâ (YZ).

Bu teknolojiler, deniz çayırı haritalama ve izleme çalışmalarının daha önce ulaşılamayan ölçek ve çözünürlüklerde yürütülmesini sağlayabilecek, yüksek ölçekte uygulanabilir, tekrarlanabilir ve doğru tekniklerin önünü açmaktadır.



Bulut Bilişim Platformları

Google Earth Engine

Yeryüzü gözlem verilerinin depolanması, işlenmesi, analizi ve görselleştirilmesi için bulut tabanlı bir platformdur; Yunanistan kıyılarında Posidonia oceanica'nın haritalanmasında başarıyla kullanılmıştır.

Amazon Web Services

Büyük ölçekli yeryüzü gözlem veri setlerinin depolanması ve işlenmesi için bulut ortamı sağlar.

Avrupa Komisyonu Copernicus

Çevresel izleme amacıyla uydu görüntülerinin analizine yönelik araçlar sunan Veri ve Bilgi Erişim Hizmetleri sağlar.

Son beş yılda hızla gelişen bulut bilişim platformları, bilim ve yönetimde benzeri görülmemiş bir "büyük veri" yaklaşımını temsil etmektedir. Bu platformlar; veri yoğun analizleri, zaman ve maliyet açısından verimli veri erişimini, büyük hesaplama kapasitesini ve gelişmiş görselleştirmeyi ön plana çıkarır.

Deniz Çayırı İzlemede Yapay Zekâ

1

Makine Öğrenmesi

Deniz çayırlarının tanımlanması ve sınıflandırılması için girdi verilerinden tahmin modelleri oluşturan ve kullanan programlar.

2

Derin Öğrenme

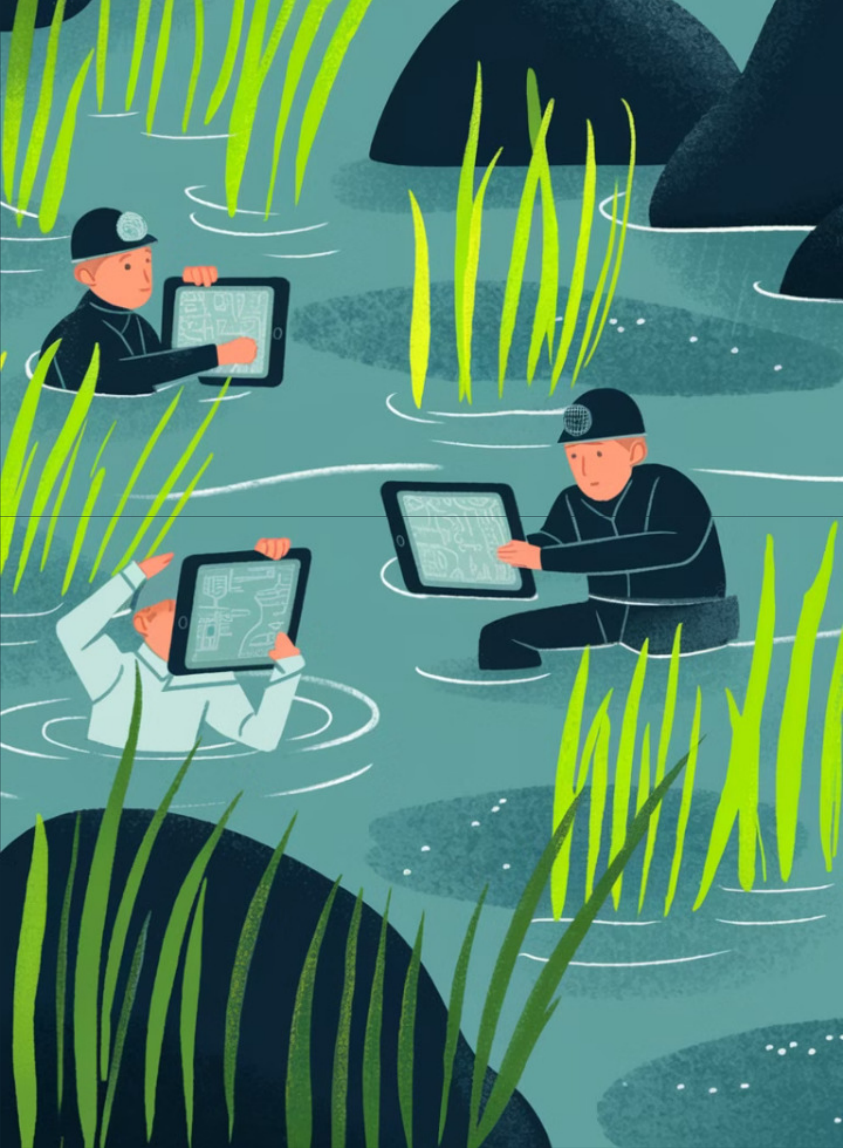
Beynin yapısını ve işleyişini taklit eden yapay sinir ağlarına dayalı, makine öğrenmesi ailesinin daha gelişmiş bir alt alanıdır.

3

Otomatik Analiz

Bu algoritmalar, özellikle bulut ortamlarında veri odaklı deniz çayırı izlemede önemli yeniliklerin önünü açmaktadır.

Yapay zekâ teknolojileri; sınıflandırma doğruluğunu artırarak, veri işleme ve analizini daha fazla otomatikleştirerek ve zaman içindeki deniz çayırı değişimlerini otomatik olarak tespit eden sistemler geliştirerek izleme çalışmalarını önemli ölçüde ileri taşıyabilir.



Referans Veri Gereksinimleri

1

Eğitim Verisi Toplama

Algoritmaların kalibrasyonu için yüksek kaliteli eğitim verileri GPS destekli saha çalışmaları veya özel mobil uygulamalar aracılığıyla toplanabilir.

2

Algoritma Geliştirme

Makine öğrenmesi yöntemleri, yeryüzü gözlem görüntülerinde deniz çayırlarını doğru biçimde tanımlayabilmek için kapsamlı eğitim verisine ihtiyaç duyar.

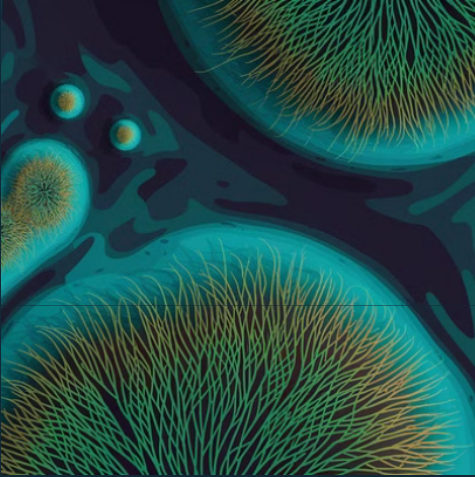
3

Doğrulama

Veri doğrulama veya arazi gerçekliği kontrolü, sınıflandırılmış görüntünün doğruluk ve kalitesini değerlendirerek güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağlar.

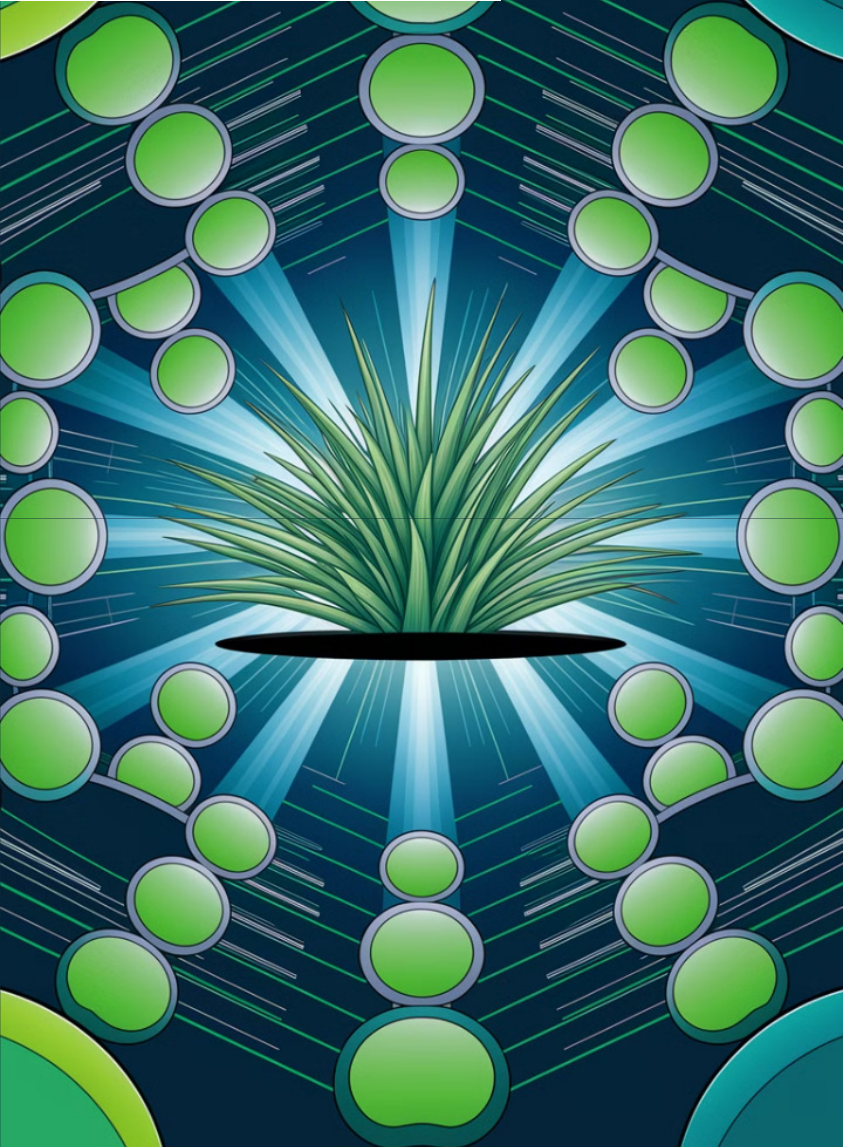
Yeryüzü gözlem verilerinin makine öğrenmesiyle analizi, algoritmaların kalibrasyonu için yüksek kaliteli eğitim verisi gerektirir. Doğrulama verileri, tüm sınıflar örneklenmiş olacak şekilde ana kütleyi temsil etmelidir; sınıf sayısı sınıflandırma ve eğitim verilerinde kullanılan sınıf sayısı ile aynı olmalıdır.

Doğrulama Verisi Kaynakları



Doğrulama veri setleri; mevcut harita ve envanterlerden, yüksek çözünürlüklü uydu veya drone görüntülerinden ve yerinde yöntemlerden (dalış, şnorkel veya gelgitler arası deniz çayırı alanlarında yaya gözlem) elde edilebilir.

Uydu ve drone tabanlı, coğrafi referanslı ve yüksek çözünürlüklü görüntüler mevcut olduğunda; deneyimli kullanıcılar tarafından nokta veya poligon biçiminde eğitim veri setleri oluşturmak için altlık harita olarak kullanılabilir.



Metaverinin Önemi

1 Dokümantasyon Standartları

Verilerin tutarlı biçimde dokümente edilmesini sağlamak amacıyla ISO 19115 ve INSPIRE Direktifi gibi küresel ve bölgesel standartlar bulunmaktadır.

2 Veri Platformları

Dinamik Ekolojik Bilgi Yönetim Sistemi (DEIMS-SDR) gibi platformlar, mevcut yerinde veri setlerinin dokümente edilmesine yardımcı olur.

3 Biyolojik Standartlar

Biyolojik ve ekolojik veriler için yaygın olarak kullanılan metaveri standartları arasında Ecological Metadata Language (EML) ve Darwin Core bulunur.

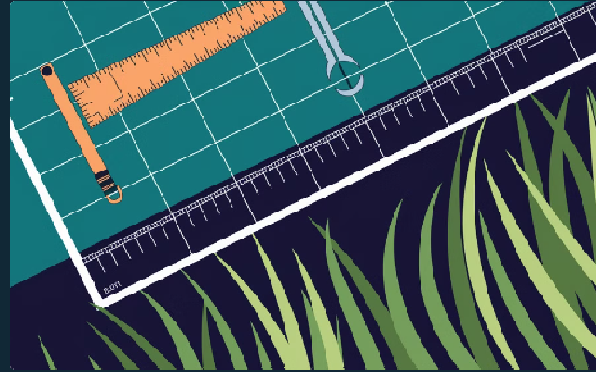
Titizlikle hazırlanmış metaveri, “bir kez topla, birçok kez kullan” ilkesi doğrultusunda toplanan verilerin gelecekte kullanılabilmesi için gerekli ancak çoğu zaman göz ardı edilen bir unsurdur. Metaveri; her veri kaydının kaynağı, konumu, zaman aralığı, sürümü ve kullanılan yöntemler hakkında ayrıntı sağlayarak kayıtların anlamlı biçimde karşılaştırılmasına imkân verir.

Seagrass-Watch Küresel İzleme Programı



Toplum Katılımı

1998’de kurulmuş, 21 ülkede 408 alanda yürütülen küresel katılımcı bilimsel izleme ve bilime dayalı eğitim programıdır.



Standartlaştırılmış Yöntemler

Deniz çayırlarının durumu, temsili çayırlarda oluşturulan kalıcı ve tekrarlı izleme alanlarında (0,25–5,5 ha) yer alan 33 kuadratta (50 cm × 50 cm) değerlendirilir.



Kalite Kontrolü

Veri doğruluğunu sağlamak için değerlendirmeler çoğunlukla deneyimli bilim insanları ve çevre uygulayıcıları tarafından, daha geniş toplum kesimleriyle iş birliği içinde yürütülür.

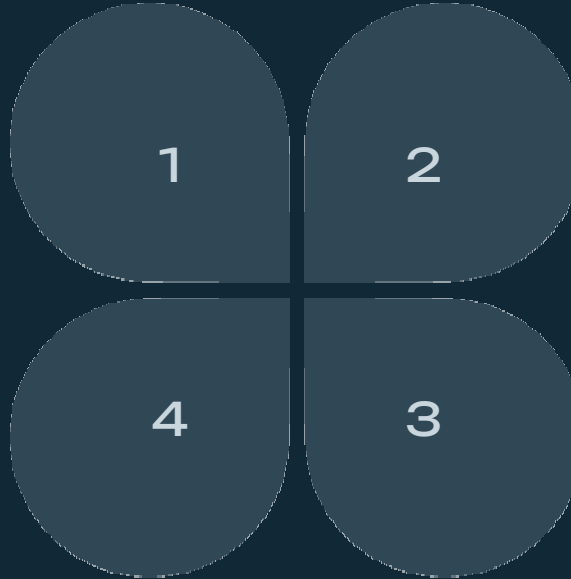
Seagrass-Watch Ölçüm Parametreleri

Temel Ölçümler

Deniz çayırı yüzde örtüsü ve tür bileşimi, örtü yüksekliği, epifit örtüsü, makroalg örtüsü ve sediment tane boyutu.

Raporlama

Deniz çayırlarının durumuna ilişkin raporlar programın web sitesinde yayımlanır; sonuçlar koruma hedeflerini desteklemek amacıyla yerel ve bölgesel düzeylerde kullanılır.



Ek Parametreler

Yerel kapasiteye bağlı olarak: deniz çayırı çiçek/meyveleri, tohum yoğunlukları, çayır peyzajı (parçalanma), otlama, yaprak dokusu besin elementi konsantrasyonları, sıcaklık ve ışık.

Değerlendirme Sıklığı

Sıklık yerel kapasiteye bağlıdır; üç ayda bir, yılda iki kez, yıllık veya ihtiyaca göre gerçekleştirilebilir.



SeagrassNet Küresel İzleme Ağı



Küresel Kapsam

2001'de kurulan SeagrassNet, 33 ülkede 126 alanı izleyerek deniz çayırı alanlarının durumunu araştırır ve belgeler.



Standartlaştırılmış Protokol

Her izleme alanında 12 tekrarlı örnekleme noktasına sahip üç kalıcı 50 metrelik transekt bulunur; örneklemeler çoğunlukla yerel yönetim ve çevre uygulayıcıları tarafından gerçekleştirilir.



Kapsamlı Parametreler

Biyolojik parametreler; tür, örtü, örtü yüksekliği, biyokütle, çiçek/meyve ve çayırın genişleme/gerilemesini içerir; bunlarla birlikte sıcaklık, ışık, tuzluluk ve sediment özellikleri de ölçülür.

Küresel Deniz Çayırı İzleme Çalışmalarının Koordinasyonu

GOOS Koordinasyonu

Küresel Okyanus Gözlem Sistemi (GOOS), temel okyanus değişkenleri (EOV) kapsamında küresel deniz çayırı izleme çalışmalarını koordine eder.

MBON Entegrasyonu

Deniz Biyolojik Çeşitlilik Gözlem Ağı (MBON), deniz çayırı izlemeyi diğer deniz biyolojik çeşitlilik gözlemleriyle bütünleştirmeye yardımcı olur.

Ulusal Standartlar

Uyarlanmış SeagrassNet protokolü Brezilya'da ulusal standart olarak kabul edilmiş ve etkinliği ile uyarlanabilirliğini göstermiştir.

SeagrassNet sonuçları, yönetim açısından anlamlı zaman ölçeklerinde deniz çayırı değişimlerini ortaya koyarken, habitatın durumu ve yönetim ihtiyacının büyüklüğü hakkında bilimsel temelli değerlendirmeler yapılmasını da sağlar.

Deniz çayırı EOV'si de dâhil olmak üzere biyolojik temel okyanus değişkenleri yaklaşımının amacı, temel biyolojik değişkenleri küresel olarak koordineli ve karşılaştırılabilir biçimde ölçen uygulayıcı toplulukları oluşturmaktır.



Deniz Çayırı İzlemede İyi Uygulamalar

Metodoloji Standartları

Farklı bölge ve ekosistemlerde tutarlı biçimde uygulanabilecek standart izleme yaklaşımlarının geliştirilmesi.

Metaveri Protokolleri

Karşılaştırılabilirliği sağlamak için veri toplama yöntemleri, zamanlama ve koşulların dokümantasyonuna yönelik açık kılavuzların oluşturulması.

Veri Yönetimi

Deniz çayırı izleme verilerinin farklı platform ve kuruluşlar arasında depolanması, paylaşılması ve analiz edilmesine yönelik sistemlerin oluşturulması.

Ortaklıkların ve uygulayıcı toplulukların geliştirilmesinin yanı sıra; izleme, metaveri ve veri yönetiminde iyi uygulamaların oluşturulması üzerinde de çalışılmaktadır. Örneğin Ocean Best Practices deposu, okyanus araştırmaları, gözlem ile veri ve bilgi yönetimindeki iyi uygulamaları bir araya getirmek ve arşivlemek amacıyla geliştirilmiştir.



Mevcut Deniz Çayırı İzleme Programları



Dünya genelinde çok sayıda yerleşik izleme programı bulunmaktadır. Bunlar arasında Balear Adaları, Katalonya ve Valensiya (İspanya) Posidonia oceanica İzleme Ağları, Fransa'daki GIS-Posidonie, Danimarka Ulusal İzleme ve Değerlendirme Programı, Estonya Çevresel İzleme Programı ve Baltık Deniz Çevresinde İşbirlikçi İzleme Programı (COMBINE) yer almaktadır.

Seagrass-Watch ve SeagrassNet gibi küresel ağlar, bu bölgesel çalışmalar arasında koordinasyon ve standardizasyon sağlayarak deniz çayırı ekosistemlerinin daha kapsamlı biçimde anlaşılmasına katkıda bulunur.



Açık Deniz Çayırı Dağılım Verileri

1

Küresel Dağılım Veri Seti

Deniz çayırı dağılım verilerini bir araya getirme çalışmaları, Global Distribution of Seagrasses veri setinin geliştirilmesini sağlamıştır.

2

Bölgesel Envanterler

Hükümetler arası, kamu ve sivil toplum kuruluşlarınca tutulan bölgesel veya ulusal envanterler ayrıntılı yerel veriler sağlar.

3

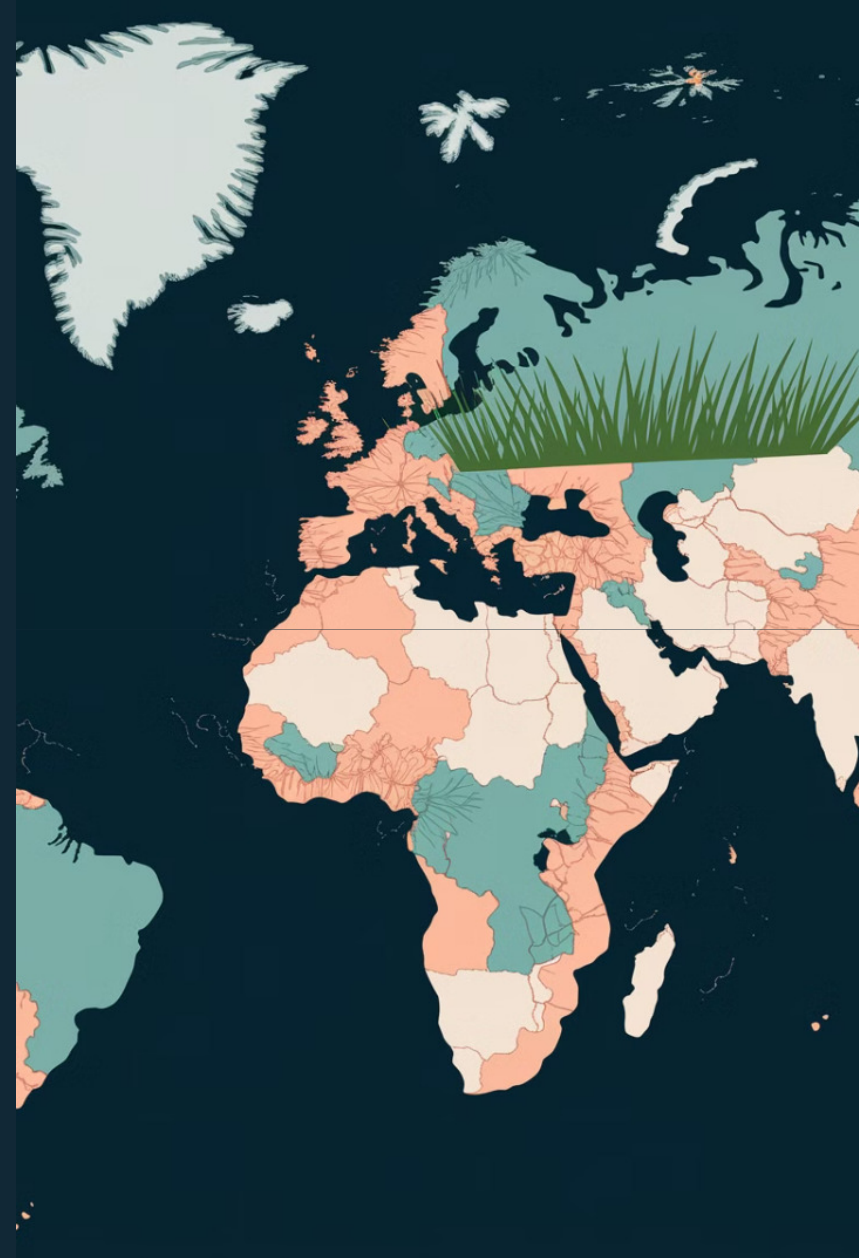
EMODnet

Avrupa Deniz Gözlem ve Veri Ağı'nın geniş ölçekli deniz tabanı habitat haritası, yakın zamanda kullanıma sunulan deniz çayırı, makroalg ve canlı mercan EOV veri setlerini içerir.

4

GBIF ve OBIS

Tekil nokta kayıtlarına Global Biodiversity Information Facility ve Ocean Biogeographic Information System üzerinden erişilebilir.





Zorluklar ve Gelecek Yönelimleri

1 Bilgi Eksiklikleri

Deniz çayırı alanlarının konumuna ilişkin bilgi sürekli geliştirilse de özellikle uzak veya yeterince çalışılmamış bölgelerde önemli bilgi eksiklikleri devam etmektedir.

2 Zaman Serisi Eksikliği

Deniz çayırlarının durumuna ilişkin kapsamlı ve büyük ölçekli zaman serileri hâlâ sınırlıdır; bu da uzun dönemli eğilimlerin anlaşılmasını kısıtlar.

3 Teknoloji Sınırlamaları

Yeni teknolojiler, dünya genelindeki deniz çayırı çeşitliliğini doğru şekilde yakalamakta zorluk yaşayabilir ve düzenli kullanımda yüksek maliyetli olabilir.

4 Standardizasyon Çalışmaları

IOC-UNESCO GOOS, dünya genelinde veri toplamanın standartlaştırılmasına yardımcı olmak amacıyla deniz çayırları için temel okyanus değişkenleri geliştirmektedir.





Deniz Çayırı İzlemenin Geleceği

Bütünleşik Yaklaşımlar
Birden fazla tekniğin birlikte kullanılması

Açık Veri Paylaşımı
Erişilebilir veri depoları



İleri Teknolojiler
YZ ve bulut bilişim

Küresel Koordinasyon
Standartlaştırılmış protokoller

Deniz çayırı izlemenin geleceği; uydu uzaktan algılamadan yerinde ölçümlere kadar farklı yaklaşımların, yapay zekâ ve bulut bilişim gibi ileri teknolojilerle desteklenerek bütünleştirilmesinde yatmaktadır.

Standartlaştırılmış protokoller ve açık veri paylaşımı yoluyla sağlanacak küresel koordinasyon; iklim değişikliği ve diğer insan kaynaklı baskılar karşısında koruma çalışmalarını ve politika kararlarını destekleyecek, deniz çayırı ekosistemlerine ilişkin kapsamlı bir küresel anlayış geliştirmek için temel olacaktır.