



TAGEM

e-

BÜLTEN



TÜRKİYE
YÜZYILI

100
TÜRKİYE CUMHURİYETİNİN YÜZÜNCÜ YILI

YIL : 2024 SAYI : 2

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü

P D C

PROJE DEĞERLENDİRME GRUBU
TOPLANTILARI

22 Ocak - 01 Mart 2024



2024 PDG PROJE DEĞERLENDİRME GRUP TOPLANTILARI

Yaklaşık 2500 katılımcı ile gerçekleştirilen Proje Değerlendirme Grup Toplantımızda 6 hafta sürecince 318 yeni teklif olmak üzere toplamda 1722 Proje görüşüldü.

Genel Müdürlüğümüze bağlı Araştırma Enstitülerinin; yeni teklif projelerinin, yürütülmekte olan projelerin ve sonuçlanan projelerin görüşüldüğü ve “Tarımsal Araştırma Master Planı” hedefleri doğrultusunda gerçekleştirilen 2024 Yılı Proje Değerlendirme Grup Toplantısı (PDG) açılışı Bakan Yardımcısı Prof.Dr.Ahmet GÜMEN

in katılımıyla çevrimiçi olarak gerçekleşti. 6 hafta süren Proje Değerlendirme Grup Toplantılarımız 1 Mart tarihinde tamamlandı.

22 Ocak 2024 tarihinde başlayan ve Şanlıurfa, Antalya, Mersin ve İzmir olmak üzere 4 ilimizde bulunan Enstitülerimizde yapılan grup toplantılarımızda;

1.Hafta: Tarımsal Mekanizasyon ve Bilişim Teknolojileri, Serin iklim tahılları, Tıbbi Aromatik Bitkiler,

- Toprak ve Su Kaynakları Araştırmaları Daire Başkanlığından - Tarımsal Mekanizasyon ve Bilişim Teknolojileri Grubunda 60 adet,
- Tarla Bitkileri Araştırmaları Daire Başkanlığından - Serin İklim Tahılları Grubunda 77 adet,
- Tarla Bitkileri Araştırmaları Daire Başkanlığından - Tıbbi Aromatik Bitkiler Grubunda 72 adet araştırma projesi,

2. Hafta: Bitki Hastalıkları, Çayır Mera ve Yem, Toprak Yönetimi ve Bitki besleme, Sıcak iklim Tahılları, Yemeklik Tane Baklagiller,

- Toprak ve Su Kaynakları Araştırmaları Daire Başkanlığından - Toprak Yönetimi ve Bitki besleme Grubunda 110 adet,
- Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığından - Bitki Hastalıkları Grubunda 61 adet
- Tarla Bitkileri Araştırmaları Daire Başkanlığından - Çayır Mera ve Yem Grubunda 46 adet,
- Tarla Bitkileri Araştırmaları Daire Başkanlığından - Sıcak iklim Tahılları Grubunda 33 adet
- Tarla Bitkileri Araştırmaları Daire Başkanlığından - Yemeklik Tane Baklagiller Grubunda 49 Adet araştırma projesi,



3.Hafta: Meyvecilik ve Organik Tarım, Bitki Zararlıları, Tarım Ekonomisi ve Politikaları, Endüstri Bitkileri,

- Tarımsal Ekonomi ve Proje Yönetimi Daire Başkanlığından - Tarım Ekonomisi ve Politikaları Grubunda 34 adet,
- Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığından - Bitki Zararlıları Grubunda 49 adet
- Tarla Bitkileri Araştırmaları Daire Başkanlığından - Endüstri Bitkileri (Pamuk) Grubunda 29 adet,
- Tarla Bitkileri Araştırmaları Daire Başkanlığından - Endüstri Bitkileri (Yağlı Tohumlu Bitkiler, Patates ve diğer) Grubunda 70 adet
- Bahçe Bitkileri Araştırmaları Daire Başkanlığından - Meyvecilik ve Organik Tarım Grubunda 141 Adet araştırma projesi,





4. Hafta: Bitkisel Gıda, Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvancılık, Kanatlı ve Diğer Küçük Evcil Hayvanlar, Biyoçeşitlilik ve Genetik Kaynaklar, Yabancı Ot, İlaç ve Toksikoloji,

- Hayvan Sağlığı, Gıda ve Yem Araştırmaları Daire Başkanlığı - Bitkisel Gıda Grubunda 70 adet,
- Hayvancılık ve Su Ürünleri Araştırmaları Daire Başkanlığı - Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvancılık Grubunda 58 adet ,

- Hayvancılık ve Su Ürünleri Araştırmaları Daire Başkanlığı Kanatlı ve Diğer Küçük Evcil Hayvanlar Grubunda 34 adet,
- Bahçe Bitkileri Araştırmaları Daire Başkanlığından - , Biyoçeşitlilik ve Genetik Kaynaklar Grubunda 107 adet
- Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığından - Yabancı Ot Grubunda 31 adet araştırma projesi görüşülecek ve tavsiye niteliğinde kararlar alınacaktır.





- Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığından İlaç ve Toksikoloji Grubunda 18 adet araştırma projesi,
- Hayvan Sağlığı, Gıda ve Yem Araştırmaları Daire Başkanlığı – Hayvansal Gıda Araştırmaları Grubunda 40 adet,

5.Hafta: Hayvan Besleme ve Yem, Meyvecilik ve Organik Tarım, İklim Değişikliği ve Tarımsal Ekoloji, Tarımsal Sulama ve Arazi Islahı,

- Hayvan Sağlığı, Gıda ve Yem Araştırmaları Daire Başkanlığı - Hayvan Besleme ve Yem Araştırmaları Grubunda 34 adet,
- Toprak ve Su Kaynakları Araştırmaları Daire Başkanlığından- İklim Değişikliği ve Tarımsal Ekoloji Araştırmaları Grubunda 62 adet
- Toprak ve Su Kaynakları Araştırmaları Daire Başkanlığından - Tarımsal Sulama ve Arazi Islahı Araştırmaları Grubunda 61 adet,
- Bahçe Bitkileri Araştırmaları Daire Başkanlığından - Meyvecilik ve Organik Tarım Araştırmaları (Subtropik) Grubunda 88 adet araştırma projesi,
- Hayvan Sağlığı, Gıda ve Yem Araştırmaları Daire Başkanlığı – Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvan Sağlığı Araştırmaları Grubunda 50 adet,
- Hayvan Sağlığı, Gıda ve Yem Araştırmaları Daire Başkanlığı – Kanatlı, Arı, Su ve Diğer Hayvan Sağlığı Araştırmaları Grubunda 20 adet,
- Hayvancılık ve Su Ürünleri Araştırmaları Daire Başkanlığı – Su Ürünleri Araştırmaları Grubunda 72 adet
- Bahçe Bitkileri Araştırmaları Daire Başkanlığından – Sebzecilik ve Süs Bitkileri Grubunda 97 adet
- Bahçe Bitkileri Araştırmaları Daire Başkanlığından – Bağcılık Araştırmaları Grubunda 49 adet araştırma projesi görüşülerek tavsiye niteliğinde kararlar alındı.

6.Hafta: Sebzecilik ve Süs Bitkileri, Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvan Sağlığı, Su Ürünleri, Bağcılık, Hayvansal Gıda,

UYDU VE DRONE GÖRÜNTÜLERİ KULLANARAK TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN TAHMİN EDİLMESİ

İsmail ÇİNKAYA / 1 TAGEM Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Müd., Konya.
Muhammed Halil KOPARAN/ TAGEM Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müd., Ankara.



Toprak, bitki büyümesini destekleyen ve toprak organizmaları için yaşam alanı sağlayan Dünya'daki en önemli kaynaklardan biridir. Toprak dokusu, organik madde içeriği ve besin maddesi bulunabilirliği gibi toprak özellikleri, toprağın kalitesini ve bitki büyümesini destekleme yeteneğini belirler. Tarım planlaması, arazi kullanımı yönetimi ve çevre izleme için doğru bilgiye sahip olmak, toprak özelliklerinin doğru bir şekilde tahmin edilmesi için hayati önem taşır. Ancak, geleneksel toprak örnekleme ve analiz yöntemi zaman alıcı ve pahalıdır.



Şekil 1. Uydu görüntüleri (Anonim-1)

Uzaktan algılama ile elde edilen uydu ve drone görüntüleri kullanılarak, bu görüntüler üzerinde sınıflandırma çalışması ile tarım ürünleri tespiti, rekolte tahminleri, ürün gelişimini izleme, bitki örtüsü gibi birçok konuda bilgi elde edilmektedir. Sınıflandırma; birçok bilim dalında kullanılan bir karar verme işlemidir. Görüntü sınıflandırma işlemi, uydu görüntülerindeki her pikseli spektral özelliklerine göre farklı gruplara ayırmak ve pikseli yansıtma değerlerine göre yeryüzünde karşılık geldiği sınıfa atamaktır (Caf, D., 2019).



Şekil 2. Drone görüntüleri (Anonim-2)

Sınıflandırma işlemi belirlenmek istenilen toprak özellikleri laboratuvar koşullarında analize gerek duymaksızın çok geniş alanlar için hızlıca ve ekonomik bir şekilde yapılabilir.

Yoğun tarıma dayalı gıda talebi, toprak kalitesini düşürerek tarımsal verimliliği artırmak ve çevresel sürdürülebilirliği teşvik etmek gibi büyük zorluklar ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle araştırmacılar, tarımsal endüstriyel sistemlerden elde edilen çok boyutlu verilerin işlenmesi için yapay zekâ tekniklerine dayalı toprak kalitesini tahmin etmeye yönelik modeller geliştirmeye odaklanmışlardır ve bu da çiftçilere toprak yönetimi ve mahsul koşulları hakkında faydalı bilgiler sağlamaktadır. Bu makale ile uzaktan algılama tekniklerinden uydu ve drone görüntülerinin farklı işleme metotları kullanılarak toprak özelliklerinin tespitinde kullanım olanakları incelenecektir.

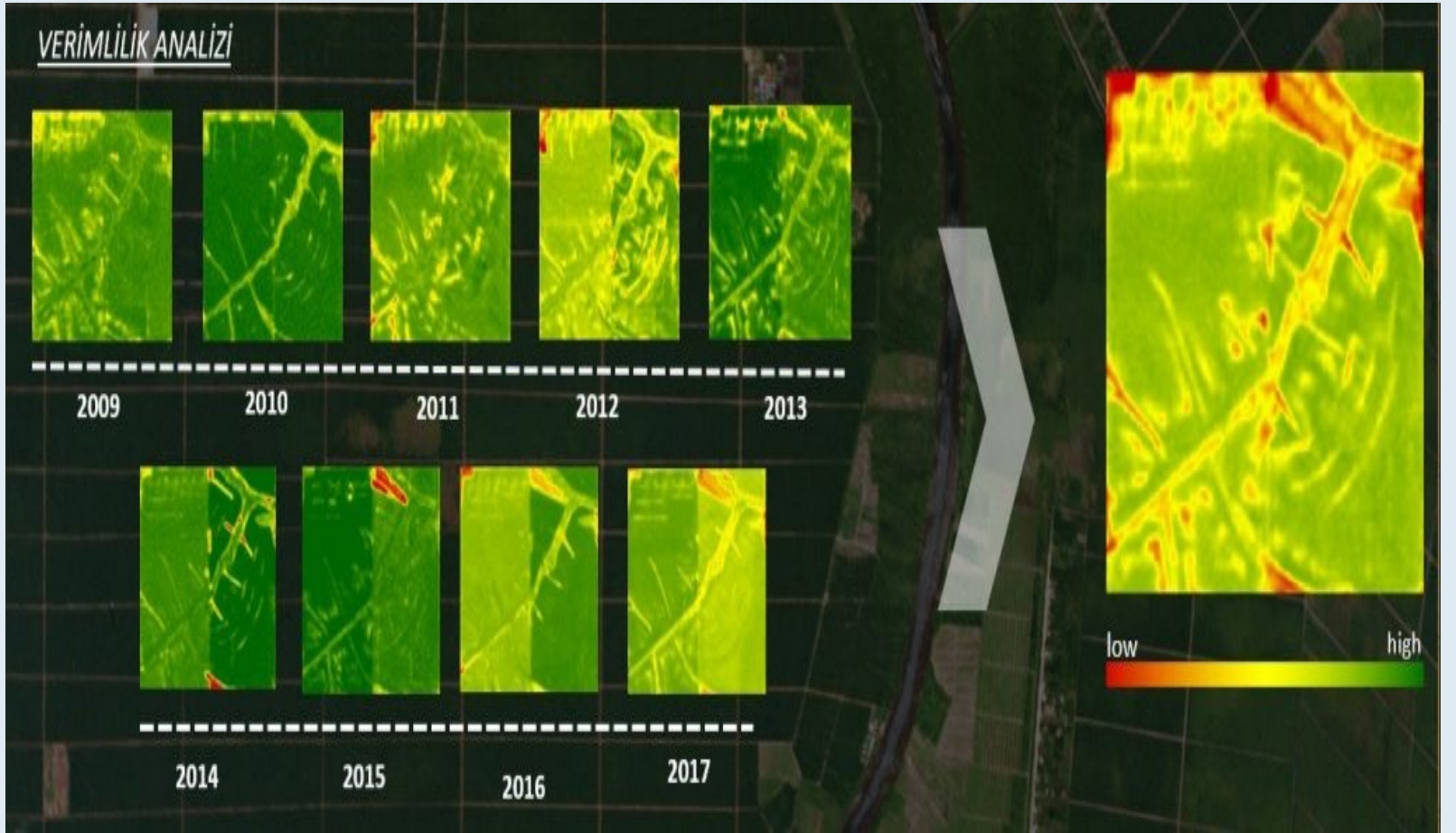
Uydu Görüntüleri

Uydu görüntüleri, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri hakkında değerli bilgiler sağlamaktadır.

Uydular tarafından ölçülen toprak yüzeyinin spektral yansıması, toprak tekstürü, toprak rengi, toprak nemi, toprak aşınabilirliği, besin maddeleri varlığı, pH, EC ve organik karbon gibi toprağın temel kimyasal özelliklerini tanımlamada tahmin edilmesinde kullanılmaktadır (Arslan vd.,2014). Örneğin, yakın kızılötesi ışığın yansıması, toprağın organik madde içeriğinin tahmin edilmesinde kullanılmaktadır. Görünür ışığın yansıması, toprak dokusunun tahmin edilmesinde kullanılmakta ve bu, toprağın su tutma kapasitesini belirlemede önemli bir faktör olarak değerlendirilmektedir.

Uydular ayrıca arazi topografyası hakkında bilgi sağlayabilmekte ve bu, toprak özelliklerinin tespit edilmesinde büyük kolaylıklar sağlamaktadır.

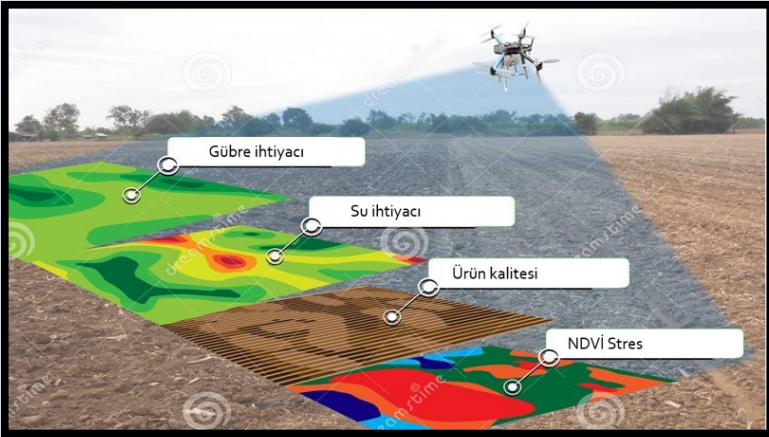
Uydu görüntülerinin kullanımının faydalarından biri, büyük alanları hızlı ve etkili bir şekilde kapsayabilme yeteneğidir. Bu, toprak kalitesindeki değişiklikleri zaman içinde izlemek için geniş bir alandaki toprak özellikleri hakkında bilgi edinilmesini mümkün kılmaktadır. Bununla birlikte, uydu görüntülerinin çözünürlüğü, özellikle karmaşık arazilerde, toprak özellikleri hakkında ayrıntılı bilgi yakalamak için yeterince yüksek olmamaktadır. Bu nedenle daha yüksek çözünürlük ve daha detaylı bilgi sağlayan drone görüntülerine ihtiyaç duyulmaktadır.



Şekil 3. Uydu görüntüleri ile toprak özelliklerinin yıllara göre değişiminin takip edilmesi (Anonim-3)

Drone Görüntüleri

Drone görüntüleri, uydu görüntülerine kıyasla toprak özellikleri hakkında daha ayrıntılı bilgi sağlayabilmektedir. Drone'lar düşük bir yükseklikte uçabilmekte ve toprak yüzeyinin yüksek çözünürlüklü görüntülerini yakalayabilmektedir. Görüntüler, toprak sıkışması, toprak nem oranı ve toprak sıcaklığı gibi toprak özelliklerinin tahmin edilmesine olanak sağlamaktadır. Örneğin, drone'lar tarafından yakalanan termal görüntüler, bitki büyümesini etkileyen toprak sıcaklığını tahmin etmek için kullanılabilir. Drone'lar tarafından yakalanan görüntüler ayrıca toprak özelliklerinin derinliği ve dağılımı hakkında bilgi sağlayabilen 3D haritalar oluşturmak için de kullanılabilir.



Şekil 4. Drone görüntüleri ile toprak özelliklerinin ve kalitesinin belirlenmesi (Anonim-4)

Drone görüntülerinin kullanımının faydalarından biri, dik yamaçlar veya yoğun bitki örtüsü gibi erişilmesi zor olan alanların görüntülerinin yakalanabilmesidir. Drone'lar ayrıca farklı saatlerde uçabilir ve bu, toprak özelliklerinin zamansal varyasyonu hakkında bilgi sağlayabilir. Bununla

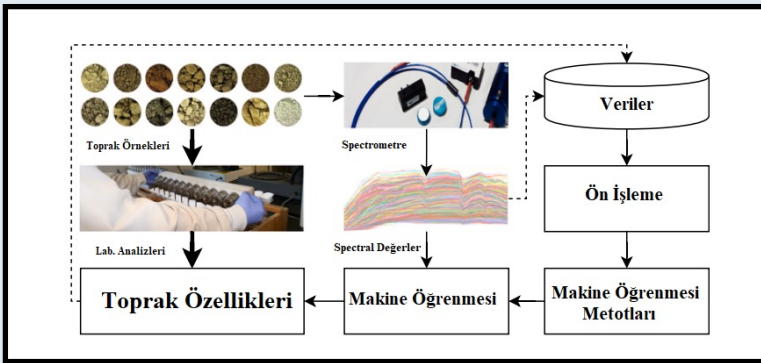


birlikte, drone'ların kullanımı hava koşulları ve uçuş düzenlemeleri tarafından sınırlanabilir.

Drone ve uydu görüntülerinden elde edilen bilgiler arazi koşullarında elde edilen yersel verilerle kalibre edilerek daha anlamlı ve yüksek doğruluklu hale getirilebilir. Verilerin anlamlandırılması aşamasında çeşitli yaklaşımlar mevcuttur. Genellikle kullanılan metotlar makine öğrenmesi, derin öğrenme, yapay sinir ağları, lineer regresyon vb. gibidir. Bu metotlardan yersel veriler ile en yüksek ilişkiye sahip olan metot seçilerek veriler işlenmektedir.

Makina Öğrenimi

Veri işleme metotlarından olan makine öğrenimi algoritmaları, uydu ve drone görüntülerine dayanarak toprak özelliklerini tahmin etmek için kullanılabilir. Algoritmalar, toprağın spektral yansıma desenlerinden ve toprak özelliklerini etkileyen çevresel faktörlerden belirlenebilir. Algoritmalar, küçük bir toprak örneği setiyle eğitilebilmekte ve daha sonra daha geniş bir alanın toprak özelliklerini tahmin etmek için kullanılabilir. Makine öğrenimi algoritmaları, toprak özelliklerinin doğru tahminlerini sağlayabilmekte ve zaman içinde toprak kalitesindeki değişiklikleri izlemek için kullanılabilir.



Şekil 5. Makine öğrenmesi aşamaları örneği (Pham ve ark., 2021)

Makine öğrenimi algoritmalarının kullanımının faydalarından biri, verilerin sınırlı olduğu alanlarda bile toprak özelliklerinin tahmin edilmesinde kullanılabilir. Bu, geleneksel toprak örnekleme yöntemlerinin uygulanamadığı uzak veya erişilemeyen bölgeler için faydalı olabilmektedir. Makine öğrenimi algoritmaları ayrıca toprak bozulma riski taşıyan alanları

belirlemek için kullanılabilir ve bu, arazi kullanım kararlarını yönlendirmeye yardımcı olabilmektedir. Ayrıca, yersel verilerden oluşturulmuş ve analizi yapılmış bir veri seti mevcut ise kullanılan makine öğrenme metodunun doğruluğu artmaktadır.

Uydu ve Drone Görüntülerin Toprak Özelliklerini Tespit Etmede Kullanıldığı Uygulamalar

Uydu ve drone görüntülerinin toprak özelliklerinin tahmin edilmesi için kullanımı birçok uygulama alanına sahiptir. Bu uygulamalardan biri, hassas tarımın uygulanmasıdır. Hassas tarım, bitki üretimini optimize etmek ve çevresel etkiyi minimize etmek için teknoloji kullanımını içeren bir tarım tekniğidir. Toprak özelliklerinin tahmin edilmesiyle, çiftçiler gübre ve pestisit kullanımını optimize edebilir, su kullanımını azaltabilir ve ürün verimini artırılabilir. Başka bir uygulama, çevre izlenmesidir. Toprak özelliklerinin tahmin edilmesiyle, çevre bilimcileri toprak kalitesindeki değişiklikleri izleyebilir ve ıslah edilmesi ihtiyacı olan alanları belirleyebilirler.

Uydu ve drone görüntülerinin kullanımı, şehir planlaması ve arazi kullanımı yönetimi için de faydalı olabilir. Örneğin, şehir ortamlarında ağaçların büyümesini etkileyebilen yüksek toprak sıklığı olan alanları belirlemek için kullanılabilir. Ayrıca, şehir tarımı için kullanılabilecek yüksek



besin maddesi bulunabilirliğine sahip alanları belirlemek için de kullanılabilir.

bitki vejetasyon indisi kullanarak tespit etmeye çalışmışlardır (Lin ve ark., 2015).

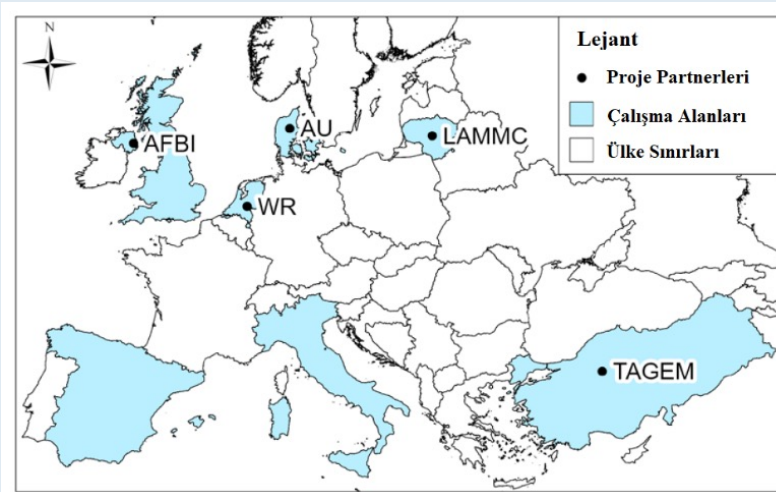
Araştırmacılar tarafından uydu ve drone görüntülerini kullanılarak toprak özellikleri tespit etmeye çalıştıkları pek çok araştırma mevcuttur. Gholizadeh ve ark. (2018) tarafından yapılan bir araştırmada toprak organik karbonu ve bazı toprak özelliklerinin (tekstür, kireç, vb.) uydu görüntülerinden tespit edilebilme olanakları araştırılmış olup, araştırma sonucunda Sentinel-2 uydu görüntülerinin toprak organik karbonunun tespit edilmesinde yeterli olduğu, fakat toprak kil içeriğinin tespitinde orta derecede yeterli olduğu ve ilave verilere ihtiyaç duyulduğunu belirtilmiştir. Toprak organik karbonu ile fosfor içeriğinin arasındaki ilişkinin uzaktan algılama ile belirlenmesinin araştırıldığı bir diğer çalışmada ise araştırmacılar toprak organik madde içeriği ile fosfor arasındaki ilişkiyi hiper spektral görüntüler ve bitki vejetasyon indisi olan normalize edilmiş

Bitki gelişimi için büyük stres faktörü olan topraktaki tuzların tespit edilmesi için araştırmacılar farklı indisler geliştirmişler, en yüksek doğruluğun belirlenmesi için uydu görüntüleri kullanarak toprak tuzluluk tespit modeli isimli bir indis geliştirmişler, bu indis ile NDVI ve diğer bitki indislerini birlikte kullanmışlar ve yüksek hassasiyet ile toprak tuzluluğunu tespit etmişlerdir (Wang ve ark., 2013). Biney ve ark. (2023) tarafından toprak verimliliğinin bir göstergesi olan toprak organik maddesinin tespiti için drone görüntülerinin yanı sıra çıplak toprak arazisi gridlere bölünerek 133 toprak örneği alınmış farklı analiz metotları kullanılarak toprak organik karbonu tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda toprak organik karbonu çıplak toprak ve drone görüntüleri kullanılarak yüksek doğrulukta tespit edilebileceği belirtilmiştir.

TAGEM tarafından yürütölmekte olan AB HORIZON 2020 EJP SOIL programı “SensRes” ve “STEROPES” projeleri kapsamında da uydu ve drone görüntöleri kullanılarak toprak özellikleri uzaktan algılama sistemleri ile belirlenmeye çalışılmaktadır.

AB HORIZON 2020 EJP SOIL Programı “SensRes” Projesi

Geniş alanlara yönelik toprak haritaları, düşük çözünürlükleri nedeniyle genellikle toprak özelliklerindeki yerel değişimleri hesaba katmada başarısız olmaktadır. Ancak, uzak ve yakın sensörler yerel düzeyde oldukça ayrıntılı toprak bilgileri sağlayabilmektedirler. Bu nedenle, SensRes projesi ile sensör verilerini kullanarak geniş kapsamlı toprak haritalarını küçöltmek için bir yöntem geliştirilecektir. Bu yöntem, yakınlık sensörleri, drone görüntöleri ve uydu görüntöleri kullanarak 7 Avrupa ölkesindeki tarım alanları için test edilecektir.



Şekil 6. SensRes Projesi partner ölkeler ve çalışma alanları

Haritalanan toprak özellikleri arasında toprak organik karbonu, toprak dokusu ve yerel olarak önemli toprak özellikleri yer alacaktır. Çıplak toprakların ve bitki örtölü tarlaların drone ve uydu görüntülerini test edilecek ve farklı sensörlerden gelen verileri birleştirmenin etkisini belirlenecektir. Ayrıca ölçeği düşürölmüş toprak haritalarının pratik uygulamalarda kullanılma potansiyelleri de belirlenecektir (Şekil 7).



Şekil 7. Arazi çalışmalarından fotoğraflar (a: Drone görüntülerinin elde edilmesi, b: toprak örnekleme)

AB HORIZON 2020 EJP SOIL Programı “STEROPES” Projesi

STEROPES projesinde, Avrupa'nın çeşitli bölgeleri ve pedoklimatik koşulları üzerinde toprak organik karbon içeriğini tahmin etme potansiyelini değerlendirmek için uydu zaman serilerini kullanılması amaçlanmaktadır. Projenin ilk aşamasında, toprak organik karbon örneklerinin bulunduğu çeşitli bölgelerden elde edilen optik uydu serilerinin yansıma görüntü spektrumları kullanılarak modeller oluşturulacak olup, ikinci aşamada ise toprak nemi, yüzey pürüzlülüğü ve tuzluluğu gibi etkileyici faktörlerin toprak organik karbon tahmini performansını nasıl etkilediğini analiz edilecektir.



Şekil 8. Steropes projesi toprak örnekleme çalışması

Sonuç

Uydu ve drone görüntüleri, toprak hakkında doğru bilgi elde etmek için uygun maliyetli, etkin ve verimli bir yol sağlamaktadır. Uzaktan algılama teknikleri, geleneksel toprak örnekleme yöntemleriyle elde edilmesi zor olan toprak özellikleri hakkında ayrıntılı bilgiler sağlama olanağı vermektedir. Makine öğrenimi algoritmaları, toprak özelliklerinin doğru tahminlerini sağlar ve zaman içinde toprak kalitesindeki değişiklikleri izlemek için kullanılabilir. Uydu ve drone görüntülerinin kullanımı, tarım, çevre izleme, arazi kullanımı ve yönetimi gibi birçok alanda uygulanabilmektedir.

ALTERNATİF YEM KAYNAKLARININ ARAŞTIRMALARI

Uğur Yıldırım / Ziraat Mühendisi – Tavukçuluk Araştırma Enstitü Müdürlüğü



Ülkemiz koşullarında, yerli ve milli çözümler üreterek biyolojik değeri yüksek kanatlı ve balık beslemede kullanılacak yem hammaddesinin bir kısmını böcek larvalarından karşılanması amacıyla larva üretimi ve yönetimi gibi konularında gerekli bilgi birikimi ve teknoloji geliştirilmesi için özgün çalışmalara ihtiyaç vardır. İşte bu çalışmalar Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne bağlı Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bünyesinde **alternatif yem kaynaklarının araştırmaları kapsamında**, endüstriyel ölçekte kitlesel mono kültür böcek larvaları üretim modelleri oluşturarak sürdürülüyor.

Bu kapsam da Siyah Asker Sineği (*Hermetia ilucens*, L) ve Un Kurdu (*Tenebrio molitor*, L.) Larva unlarının Gökkuşaağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, L) Yemlerinde Balık Unu Yerinde Kullanımının Büyüme Performansı, Yağ Asidi ve Aminoasit Kompozisyonları Üzerine Etkileri isimli proje sonuçlandırıldı, proje ile siyah asker sineği ve un kurdu larva unlarının balık unu yerine rasyonda %10 oranında alternatif yem katkısı geliştirildi.

Artan nüfusun beslenmesi için tarım arazilerinin yetersizliği, iklim değışikliği, çevre kirliliği gibi sorunları hafifletmeye yardımcı olacak yeni çözümler üretme arayışı gün geçtikçe artmaktadır. Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından dünya nüfus artışı ve besin ihtiyacına yönelik olarak demografik değerlendirmelerde, 2050 yılı itibariyle dünya nüfusu yaklaşık %34

artış göstererek 9 milyarı aşacağı tahmin edilmektedir. Artan küresel nüfusun 2050'de 9.7 milyara ulaşacağından, alternatif protein kaynaklarına olan ihtiyacın çok daha fazla olacağı öngörülmektedir. Dünya'da böcek larva üretimi sektörü oluşmaya başlamıştır. Örneğin Avrupa birliği ülkeleri alternatif protein kaynağı pazarı 2021 yılı verilerine göre 2 milyar \$ iken bu pazarın önümüzdeki 5 yıllık döneminde %20.2'lik bir artış ile sektörün büyüme oranı %100 den fazla olacağı beklenmektedir. Önümüzde ki yıllarda bu ihtiyacın daha da artması ve bu noktada radikal önlemlere başvurulması gerektiği konusundaki yaygın görüş, gıda güvenliği konusundaki endişeleri artırmaktadır. Bu bağlamda, alternatif arayışlar devam etmekte olup, özellikle çiftlik hayvanlarının beslenmesinde böceklerin potansiyel bir çözüm olabileceğini düşünmekteyiz.



Çok sayıda yapılan bilimsel çalışmalar sonucunda alternatif protein kaynağı olarak böceklerin değerlendirilmesi, geleneksel yem kaynaklarından balık unu ve soya fasulyesi unu üretimine göre daha düşük maliyetli ve olumlu yönde çevresel etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Ülkemizde böcek larva üretimi sektörü oluşturulduğunda, elverişsiz tarım arazilerinin değerlendirilmesi, organik atıkların bertarafının sağlanması, çevresel ayak izinin düşürülmesi, küresel ısınmaya karşı önlem alınması ve en değerli sinerjik katkı olarak yeni istihdam alanlarının oluşmasını da sağlanacaktır. Böcek larva üretim sürecinde su tüketiminin

nispeten az kullanılması ve en önemlisi organik atıkları kısa sürede değerli besin bileşenlerine dönüştürebilmesi, alternatif besin kaynağı olarak biyolojik değeri yüksek kanatlı ve balık beslemede yem hammaddesi ihtiyacına katkı sağlayacaktır. Böcek larva üretiminde kullanılacak atıklardan bazıları şunlardır; pazar artıkları (meyve sebze), meyve suyu sanayi atıkları, alkollü içecek sanayi atıkları, konserve gıda sanayi atıkları, salça sanayi atıkları, raf ömrü bitmiş her türlü gıda atıkları, mezbaha atıkları(balık vb.), tarla ve sera üretim atıkları ve evsel gıda atıkları sıralanabilir.





TAGEM JOURNALS

TÜRKİYE'NİN EN BÜYÜK

HAKEMLİ

DERGİ PLATFORMU

f @TagemAnkaraGM

t @TAGEM_ANKARA

o TAGEM_ANKARA

y TAGEM

GENAQUA

YENİ
SAYI

TARIMSAL ARAŞTIRMALAR VE POLİTİKALAR GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Üniversiteler Mah. Dumlupınar Blv. Eskişehir Yolu 10. Km 06800 Çankaya/ANKARA

0312 307 60 00 0312 307 61 90 tagem@tarimorman.gov.tr

