

Giriş

Tarımın ekonomik kalkınma için oynadığı kritik rol ve gıda güvenliğini sağlamak için bilgi iletişim teknolojileri ile güçlendirilmesi gerekmektedir. Böylece üretken teknoloji odaklı ve küresel olarak rekabetçi tarımsal üretime kavuşmuş olacaktır.

Son yıllarda gelişen teknoloji tarım alanlarında zamansal ve mekânsal bilgi temini, veri analizi ve uygulamalar yapmaya imkân sağlamaktadır.

Dijital tarım uygulamaları halen geliştirme aşamasında olmasına rağmen kullanım alanları giderek artmaktadır. Yaygın olarak kullanılan sistemler; sensörler, uydu sistemleri, yapay zeka, İnsansız Hava Aracı Sistemleri (İHA), otomasyon sistemleri, otomatik mekanizasyon ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) oluşturmaktadır.

Dijital tarım uygulamaları ile geniş tarım alanlarında kontrollü olarak ilaçlama, gübreleme, sulama ve mekanizasyon işlemleri yapılabilmektedir. Tarım alanlarında ihtiyaç duyulan miktarlarda uygulamalar yapıldığından hem doğal kaynaklarımızı etkili kullanmakta hem de aşırı uygulamalar yapılmadığından daha ekonomik olmaktadır.

Sulama Uygulamalarında Dijitalleşme

Son zamanlarda, bitki stres parametrelerinin geleneksel alan ölçümlerine alternatif olarak uzaktan algılama verilerinin kullanımı üzerinde çalışmalar yoğunlaşmıştır; bu sayede bitkilerin mekânsal ve zamansal değişkenliği hakkında bilgi sağlanabilmektedir

Uzaktan algılama verileri, bitkilerin sağlığını izleme olanağı da sağlayabilmektedir. Multispektral uzaktan algılama, çıplak gözle görülemeyen yansıyan ışığı belirleyebilir. Bitki yapraklarındaki klorofil, güneşten gelen mavi ve kırmızı dalga boylu ışığı absorbe ederken, yeşil ışığı yansıtır. Stresli bitkiler sağlıklı bitkilerden farklı yansıma gösterirler. Bir başka deyişle sağlıklı bitkiler, stresli bitkilerden daha fazla kızılötesi (infrared) enerji yansıtır. Bu prensipten yararlanarak stresli bitkilerin bulunduğu alanlar gözle görülebilir duruma gelmeden önce tespit edilebilmektedir. Böylelikle üreticiler, sorunlu alanları analiz etmede ek bir zamana ve erken müdahale etme şansına sahip olabilmektedirler. Su stresinin, bitkisel üretimi sınırlayan başlıca etmenlerden biri olması nedeniyle, spektral yansıma ölçümlerini kullanarak bitkideki su stresinden kaynaklanan semptomların doğru tahmini uzaktan algılama için önemli bir amaçtır. Bu nedenle bitki su stresinin uzaktan algılama ile belirlenmesi konusunda doğa bilimciler, bitki bilimcileri tarafından birçok araştırma yapılmıştır.

Özellikle su stresi bitki su içeriği ve yüzey sıcaklığı ile direkt, vejetasyon düzeyi ile dolaylı bir biçimde, uzaktan algılama araçlarının termal (infrared termometre ile eşdeğer), NIR ve RED bantları ile izlenebilmektedir.

Tarımda dijital uygulamalardan uzaktan algılama, coğrafi bilgi sistemleri, sensörler ve yapay zeka uygulamaları ile sulama programlaması yapılabilmektedir. Bu sayede kısıtlı su kaynakları korunuyor, sulamadan kaynaklı enerji tasarrufu sağlanıyor ve su-verim ilişkisinde en yüksek verim sağlanmaktadır.

Gübreleme Uygulamalarında Dijitalleşme

Artan nüfus artışı sonucu bitkisel üretim üzerine baskıyı arttırmaktadır. Bitkisel üretim yapan üreticilerin; birim alandan en yüksek verim alabilmeleri için en hassas uygulamalarının başında gübreleme gelmektedir. Dijital tarım uygulamaları sayesinde; bitkilerin yapraklarında meydana gelene renk değişimleri sayesinde besin eksiklikleri tahmin edilebilmektedir.

Değişken orali girdi için özellikle bitki temel olarak yapılan çalışmalarda, bitkilerin verdikleri renk yansımaları kullanılmaktadır. Ürünün azot ihtiyacı toprak koşullarına da bağlı olarak, bitki gelişiminde değişkenliğe neden olmakta ve ürün arazi üzerinde farklılık gösterebilmektedir. Yapılan bir çalışmada değişken oranlı gübre uygulamaları sayesinde ortalama %30 gübre tasarrufu sağladıklarını bildirmişlerdir. Yapılan diğer bir çalışmada, Çukurova bölgesinde 3 yıl boyunca çiftçi uygulamaları ile değişken oranlı uygulamalar verim yönünden karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda hem gübre tasarrufu sağlandığı hem de daha yüksek verim alındığını bildirilmiştir.

Dijital tarım uygulamaları sayesinde zamansal ve mekansal gübre ihtiyaçları belirlenerek üreticilerimizin; gübre girdi maliyetlerinde tasarruf sağlanmakta, yeraltı kaynaklarımızda nitrat birikimi azaltılarak doğal kaynaklarımız korunmakta ve ürün verim artışı sağlanarak üreticilerimizin gelirlerinde artış sağlanabilmektedir.

Hastalık ve Zararlı Mücadelesinde Dijitalleşme

Tarım arazilerinde pestisit uygulamaları; ürün verimi, çevresel etkisi ve girdi maliyeti dikkate alındığında oldukça önemlidir. Bu uygulamalar traktör, insan ve uçak ile yapıldığı zaman bitkiler dengesiz pestisite maruz kalabilmektedir. İHA'ların kullanımı bu işlemlerde özellikle püskürtme uygulaması yapılırken kısa sürede en uygun miktarda uygulama yapılabilmektedir. Bununla beraber püskürtülmeyen alan kalması veya üst üste aynı yere uygulanması verimi azaltıcı derecede etki yapabilir. Ay ve Ince (2015), herhangi bir arazide kullanılacak bir İHA sistemi geliştirmişlerdir. Sistem, İHA'yı kontrol eden bir otopilot, yer kontrol istasyonu ve püskürtme mekanizmasından oluşmaktadır. Geliştirilen sistem ile herhangi bir arazide ilaçlama yapılmadan önce İHA'nın menzili, havada kalma süresi ve ne kadar dolun yapacağı önceden belirlenmiştir.

Tarımsal zararlıların izlenmesi için geleneksel uzaktan algılama yöntemleri, uzun zaman alan, yüksek maliyetli ve düşük doğrulukta olmaları nedeniyle tarımda etkin bir şekilde kullanılmamaktadır. Bunların yerine İHA'larla yapılan uzaktan algılama, zararlıların sadece bölgesel ve uzun süreli izlenmesine değil, aynı zamanda kontrolü için bilimsel bir temel sağlamaktadır. Yani, zararlı kontrolü zamanında ve etkin bir şekilde yapılmaktadır. Yue ve ark., (2012) zararlıların incelenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada bitkileri sağlıklı, hafif hasarlı, ciddi hasarlı ve ölü bitki olarak ayırmışlardır. Alınan görüntülerde sağlıklı bitkinin koyu yeşil, ölü bitkinin ise toprak rengine yakın olduğu ve hafif hasarlı bitkinin

sağlıklı bitkiden biraz daha açık renkte olduğu gözlenmiştir. Ayrıca ciddi hasarlı bitkilerin sarı-yeşil renkte olduğu da belirlenmiştir. Sonuç olarak İHA'ların zararlı görüntülemesini algılamada geleneksel yöntemlere kıyasla daha hızlı ve daha az maliyetle yaptığını ve İHA'ların bu avantajları sayesinde hassas tarımda daha fazla uygulanmasının mümkün olduğunu bildirmişlerdir.

Sonuç

Yüksek çözünürlüklü kamera, uydu sistemleri, yapay zeka uygulamaları, yüksek hassasiyetli sensörler, coğrafi bilgi sistemi ve benzeri gelişen uygulamalar sayesinde tarım alanlarında verim, hastalık ve zararlı, sulama, gübreleme ve genel durum tespiti gibi uygulamalar hızlı ve etkin bir şekilde yapılabilmektedir. Dikkat edilmesi gereken bu uygulamaların uzman kişiler tarafından bilimsel dayanaklara dayanılarak yapılmasıdır.

🏠: Alparslan Türkeş Bulvarı, No: 492
33740, Erdemli / MERSİN
🌐: <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/alata>
@: alata@tarimorman.gov.tr
☎: 0 324 518 00 52
📞: 0 324 518 00 80

T.C.

TARIM ve ORMAN BAKANLIĞI

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü

Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü



Tarımda Dijitalleşme

Dr. Engin GÖNEN



Mersin-2022