

Akıllı Tarım Devrimi

Nüfusun hızlı bir şekilde artması, uzmanları gelecekte yiyecek bulma konusunda endişelendiriyor. Birleşmiş Milletler'in tahminlerine göre 2050 yılında dünya nüfusu 9,8 milyar olacak¹. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), 2050'de beklenen nüfusu beslemek için önümüzdeki yıllarda dünya genelinde gıda üretimini yüzde 70 oranında artırmamız gerektiğini öngörüyor². Geçmişten bugüne kullanılan geleneksel yöntemlerle üretimi artırmak mümkün değil. Bu nedenle teknolojiden faydalanarak verimi artırmak gerekiyor. Bunun en güncel ve modern yolu da akıllı tarımla üretim yapmak. Dördüncü Sanayi Devrimi'nin konuşulduğu şu günlerde tarımdaki teknolojik gelişmeler de hem üreticileri hem de tüketicileri heyecanlandırıyor.

Akıllı tarım, üretimi hızlandırmak ve ürünün kalitesini artırmak için teknolojinin süreçlere entegre edilmesi anlamına geliyor. Bu entegrasyon yapılırken nüfus artışı, iklim değişikliği ve işgücü gibi konu başlıklarını da değerlendirmek gerekiyor. Tarımın birçok alanında teknolojiden faydalanmak mümkün.

Akıllı Tarım Pazarında Büyüme Bekleniyor

Sektör öngörülerine göre akıllı tarım uygulamaları geleneksel tarım ekonomisine çok büyük bir değişim getirecek. Bu şekilde, küçük üretici ile büyük kuruluşların arasındaki uçurum kapanmaya başlayabilir. Aslında tarımdaki bu değişimin gerekliliğini şirketler gibi birçok ülke de fark etmiş durumda. Bu farkındalık hükümetleri yatırıma sevk ettikçe akıllı tarım pazarının büyüme ivmesinde de artış bekleniyor. Çin ve Japonya başta olmak üzere dünyanın çoğu ülkesi akıllı telefon ve nesnelerin interneti (IoT) aygıtlarıyla akıllı tarım deryasında yol almaya devam ediyor³.

Kuzey Amerika, yüksek pazar nüfusuyla küresel akıllı tarım pazarının ön saflarında yer alıyor. Ancak Meksika'nın önümüzdeki beş yıl içinde en yüksek pazar büyümesine sahip olması bekleniyor. 2017'den 2022'ye kadar en hızlı pazar büyümesini göstereceği öngörülen Asya Pasifik Bölgesi, artan kentsel nüfus büyüklüğü, teknolojinin tarımdaki kullanımı ve elverişli devlet yatırımları nedeniyle pazar gelişimi için dikkat çekici bir yere sahip oluyor.

Peki bu teknolojiler tarımı bugün nasıl etkiliyor ve gelecekte nasıl etkileyecek?

Akıllı Teknolojiler ve Tarımın Geleceği

Birçok sektörde insanlar, yaptıkları işi robotlara devretmeye başladı bile. Tarımda da bunun örnekleri görülüyor. Özellikle rutin tekrarları olan bölümlerde (sulama, besleme vb) robotların kullanımı yaygınlaşıyor. Tarım

1 <https://popsoci.com.tr/dunya-nufusunun-2050de-9-8-milyara-2100de-11-2-milyara-ulasmasi-bekleniyor/>

2 <http://www.ikibin50dergisi.org/39/tek-dunya-9-milyar-insan.html>

3 <https://blog.marketresearch.com/smart-farming-the-future-of-agriculture-technology>

robotları çiftliklerde görevlerini yerine getirmeye, ekimden sulamaya kadar çeşitli alanlarda çalışmaya başladı. Bu akıllı teknolojiler, insanların işini yaparken işgücünün de azalmasında rol oynayacak. Massachusetts Institute of Technology (MIT) ekonomisti David Autor, 1900 yılında ABD’deki işgücünün yüzde 41’inin tarımda çalıştığını, ancak 2000 yılında, otomasyon nedeniyle bu oranın yüzde 2’ye düştüğünü belirtiyor⁴.

Sürücüsüz Traktörler: Sürücüsüz otomobillerden bahsederken tarım versiyonu olan sürücüsüz traktörleri de atlamamak gerek. Çiftliklerde birçok işi yapan traktörler, teknolojiyle birlikte evrilerek daha etkin kullanılabilirler. Tabii bu sürecin ilk yıllarında insan gücünün desteği gerekse de zamanla kameralar, GPS’ler, navigasyon, nesnelerin interneti ve pek çok özellikle beraber insan gücünden bağımsız hale gelebilecekler. Üstelik dahası da var: Büyük veri. Örneğin bir sulama cihazına gerçek zamanlı hava durumu bilgisi verilecek ve bu cihaz yağmur yağacağı zaman sulama yapmayacak. Koşullardan en ideal şekillerde faydalanabilecek.

Tohumlama: Tohum ekmek hem zaman alan bir süreç hem de dikkat gerektiriyor. Tohumlar yanlış yerlere döküldüğünde israf olabiliyor. Tohumlamanın etkili olabilmesi için doğru derinliğe bırakılması ve etrafında yeterli genişlik olması gerekiyor. Hassas tohumlama ekipmanları, tam da bu iş için tasarlandı. Bu ekipmanlar ürünün yetişmesi için toprağın kalitesini, yoğunluğunu, nemini ve besin değerlerini ayrıntılı bir şekilde çıkarıyor, haritalandırma yapabiliyor ve sensör verilerini de kullanarak verimli tohumlama işleminin büyük bir kısmını yapıyor.

Yabani Otları Ayıklama: Tarımda çok önemli bir yeri olan ayıklama ve haşere kontrolü tam da robotlara göre bir iştir. Hatta bu alanda yapılmış birkaç prototip de var. Örneğin, Deepfield Robotics’in “Bonirob” adı verilen prototipi bir araba büyüklüğünde ve üzerindeki kameralar ve GPS sistemleri sayesinde otonom olarak kullanılabilir. Geliştiricileri, Bonirob’a yabani otları ayırmadan önce onları tanımlamayı öğretmiş. Böylece otlar gelişigüzel ayıklanmıyor. Hâlihazırdaki örnekler otlar ve bitkiler için de olsa uygun teknolojiyle aynı böcekler için de yapılabilir.

Hasat: Hasat, ekinlerin ne zaman hazır olduğunu bilmeye ve sınırlı bir zaman diliminde hasadı tamamlamaya bağlı. Tarımın bu alanı da otomasyona çok uygun. Sensörler ve IoT bağlantısı yapıldığında, biçerdöverler hasata ne zaman başlayacağını bilebilir. Böylece çiftçinin üzerinden de büyük bir yük alınabilir. Ağaçlardaki meyveler veya domates gibi sebzeleri toplamak gibi hassas hasat çalışmaları yapabilen teknolojiyi geliştirmek, gelecekte fark yaratan nokta olacak. Mühendisler, şu sıralar bir domatesin rengini, şeklini ve yerini, olgunluğunu algılayabilecek kameraları geliştirmek için çalışıyor.

Drone Kullanımı: Drone’lar, sağladıkları kuşbakışı görüş sayesinde çiftçilere oturdukları yerden alanlarını kontrol imkânı sunuyor. Sadece fotoğraf değil, yüksek kalitede video çekebilen ve görüntü alan drone’lar sayesinde çiftçiler her zamankinden daha ayrıntılı veri toplayabiliyor. Mahsullerin gelişimini izlemek, arazi kullanımını en verimli hale getirmek, tohum ekim planı yapmak gibi pek çok şey drone’lar sayesinde kolaylaşıyor. Fakat drone’ların kullanımı görüntü almakla sınırlı değil. İstenilen mesafeden uçan bu aletlerle tohumlama ve sulama da yapılabilir. Örneğin, bazı şirketler, içinde gübre ve besin maddeleri olan tohum kapsüllerini toprağa basınçlı hava ile ateşleyen drone’lar üzerinde çalışıyor. İlaçlamada da kullanılan drone’lar, GPS, lazer ve ultrasonik konumlandırma kombinasyonunu kullanarak, rüzgâr hızı, topografya ve coğrafya gibi değişkenleri de hesaplamalara dahil ederek nokta atışı ilaçlama yapabiliyor⁵.

Akıllı Seralar: IoT yardımıyla akıllı bir sera tasarlanabilir; bu tasarım serayı akıllıca izler ve iklimi kontrol eder, manuel müdahale ihtiyacını ortadan kaldırır. Akıllı seralarda ortamı kontrol etmek için, mekânın ihtiyacına göre çevresel parametreleri ölçen farklı sensörler kullanılabilir.

4 <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2017/may/09/agbots-next-gen-farming-and-how-they-can-teach-us-about-the-future-of-work>
5 <https://www.engineering.com/DesignerEdge/DesignerEdgeArticles/ArticleID/16653/Smart-FarmingAutomated-and-Connected-Agriculture.aspx>

Hayvancılık Takibi: Hasta olan hayvanlar çiftçiler için önemli kayıplar arasında. Zamanında teşhis ve tedavi hem hayvanı kurtarıyor hem de hastalıkların diğerlerine bulaşmasını önüyor. Bu kapsamda, büyük çiftlik sahipleri, sığırlarının yeri, refahı ve sağlığı hakkında veri toplamak için nesnelerin internetinden faydalanabilir. Giyilebilir sensörler, çiftçilerin hayvanların kalp atış hızını, kan basıncını, solunum hızını, sıcaklığını, sindirimini ve diğer hayati organları izlemesini sağlıyor. Buluta doğrudan giyilebilir teknolojiden aktarılan veriler, hayvanlar için hayati bir durum olmadan önce çiftçilerin bilgi sahibi olmasını sağlıyor⁶.

Böcekler: Tarlalara ve mahsullere ne zaman saldırı yapacakları belli olmayan böcek, haşere vb canlılar, çiftçilere büyük zararlar verebiliyor. Tarım alanlarına yerleştirilecek sensörler ve akıllı tuzaklara ek olarak hava durumunu ve diğer faktörleri takip eden çiftçiler, haşere takibini daha iyi yapabilir. Toprak sensörleri, topraktaki böcek ilacı miktarını izleyerek çiftçilerin onları daha verimli kullanmalarına ve çevresel etkileri en aza indirmelerine yardımcı olabilir. Akıllı tuzaklar ise haşere popülasyonlarının büyüklüğünü ve yerini yaklaşık olarak belirlemek için de kullanılabilir ve bu da çiftçilerin harekete geçmek için zaman kazanmasını sağlar⁷.

Hava Durumu Takibi: Çiftçiler için hava durumu en önemli konulardan biri. Çiftçilerin daha fazla mahsul alabilmek için sıcaklık, yağış, nem gibi temel koşulları doğru bir şekilde takip etmesi ve ölçmesi gerekiyor. Bugün, çiftçilere mahsullerini ve hava koşullarını uzak yerlerden izleme konusunda yardımcı olacak birçok sensör mevcut. Bu sensörler, çiftçilerin fiziksel olarak tarlada olma zorunluluğunu ortadan kaldırıyor⁸.

Dikey Tarım: Dikey tarımın (Özellikle büyük şehirlerde yüksek binaların balkon ve boşluk alanlarında yapılan topraksız tarım) dünyadaki yiyecek sorununa çözüm bulup bulamayacağı bir süredir merak ediliyor. Özellikle kısıtlı ekim alanı olan yerlerde kullanılan bu sistem, su ihtiyacını yüzde 70'e kadar düşürdüğü ve önemli miktarda yer ve toprak tasarrufu sağladığı için sürdürülebilir bir tarım yöntemi haline geliyor. Dikey tarımla yapılabileceklerden bazıları ise şöyle:

Topraksız Bitki Yetiştirme: Hidroponik adı verilen sistem, dikey tarımda kullanılan baskın bir büyüme sistemi. Dikey tarımda, bitkilerin kökleri bir besin çözeltisine batırılıyor ve bu çözelti, doğru kimyasal bileşimin devamlılığı için sık sık sirküle ediliyor.

Az Suyla Bitki Yetiştirme: Bitkilere verilen suyun yüzde 90 azaltıldığı sistem, dikey tarımda en etkili yollardan biri. Ayrıca bu sistemle yetiştirilen bitkilerin daha fazla vitamin ve mineral aldığı, böylece bitkileri potansiyel olarak daha sağlıklı ve besleyici hale getirdiği görülmüş.

Modüler Çiftlikler: Neredeyse her iklimde ve dünyanın her yerinde sağlıklı ve taze bitkiler üretme yeteneğine sahip tamamen kapalı bir dikey tarım sistemidir. Şehir çiftliği için özel olarak tasarlanan bu çiftlik sistemi, ihtiyaca göre ölçekleniyor ve çeşitli amaçlara yönelik ek modül imkânı sunuyor⁹.

Akıllı Tarım Uygulamalarının Faydaları

Akıllı sensörler tarafından toplanan tonlarca veri (hava koşulları, toprak kalitesi, mahsulün büyüme durumu veya hayvanların sağlığı) çiftliğin durumunu, personel performansını, ekipman verimliliğini vb. izlemek için kullanılabilir. Tohumun ekiminden itibaren kullanılan bu teknoloji sayesinde karşılaşılabilecek sürprizler azaldığı için ürün dağıtımı konusunda daha iyi planlama yapılabilir. Üretim üzerindeki artan bu kontrol sayesinde maliyet yönetimi daha etkin yapılabilir ve atıklar azaltılabilir. Ürünler yetişirken veya hayvan sağlığında normal dışı bir durum olduğunda erken müdahale ile verim kaybı önlenmiş olur. Robotlara devredilen rutin işler sayesinde çiftçilere daha çok zaman kalır. Otomasyonla üretim süreci üzerinde daha iyi kontrol sağlanmış olur ve daha yüksek mahsul kalitesine ulaşılır, bunun sonucu olarak da büyüme gerçekleşir¹⁰.


6 <https://www.telit.com/industries-solutions/agriculture/crop-livestock-monitoring/>

7 <https://datafloq.com/read/smart-farming-is-the-future-thanks-to-the-iot/4861>

8 <https://readwrite.com/2018/05/10/smart-farming-solutions-how-iot-transforms-agriculture-sector/>

9 <https://interestingengineering.com/13-vertical-farming-innovations-that-could-revolutionize-agriculture>

10 <https://easterpeak.com/blog/iot-in-agriculture-5-technology-use-cases-for-smart-farming-and-4-challenges-to-consider/>

Uzaktan algılama, GPS ve veri analitiği gibi imkânların tarım ekipmanlarına eklenmesiyle çiftçiliğin daha bilimsel hale geldiği bir gerçek. Binlerce çiftçi, daha verimli hasat için bu yeni teknolojileri ve ekipmanları benimsemeye başladı bile. Üstelik sunulan bu imkânlarla çok daha dar alanlarda beklenenden çok daha fazla mahsul elde edilebiliyor. Akıllı tarımla beraber traktörler tarlaları haritalayabiliyor, kendilerini sürebiliyor ve kendi hareketini kontrol edebiliyor. Böylece gübre, tohum veya yakıt israfı olmuyor. Besin seviyeleri ve toprak nemi gibi değişkenler hakkında veri toplamayı da içeren tarım teknolojisinin, ilerleyen yıllarda gittikçe yaygınlaşmasıyla hem üretici hem tüketici tarafında birçok yenilik ve değişiklik getireceğine kesin gözüyle bakılıyor¹¹. 

11 <http://blog.agrivi.com/post/benefits-of-using-precision-farming-producing-more-with-less>