

SAKARYA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
AKILLI TARIM KONULU FİKİR SOFRASI
DEĞERLENDİRME RAPORU

Hazırlayanlar	
Prof. Dr. Taki Demir	Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanı
Doç. Dr. Hüseyin İrfan Balık	Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi (TABTEM) Müdürü

SAKARYA

2024

ÖZET

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi (SUBÜ) tarafından 23 Ocak 2024 tarihinde düzenlenen Fikir Sofrası, “**Akıllı Tarım Sistemleri**” teması ile gerçekleştirilmiştir. Etkinlikte gıda güvencesi ve gıda güvenliğine yönelik tehditler, arazi bölünmelerinin önüne geçilmesi, sağlıklı gıda üretimi, doğru teknoloji kullanımı ile tarımda sürdürülebilirliğin sağlanması ve Türkiye ekonomisi açısından tarımın önemi gibi başlıklar üzerinde durulmuştur. Üniversite lokalinde düzenlenen etkinliğe; SUBÜ Rektörü Prof. Dr. Mehmet Sarıbiyık, Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürü Bülent Cengiz, Sakarya Ticaret Borsası Başkanı Mustafa Genç, Sakarya Büyükşehir Seracılık Ticaret Anonim Şirketi Genel Müdürü İsmail Kaya, Sakarya Ziraat Odaları İl Koordinasyon Kurulu Başkanı Ali Şener Bayraktar, Optimak STU Yönetim Kurulu Başkanı Tansel Cavit Kulak, SUBÜ Ziraat Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Taki Demir, SUBÜ Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü Doç. Dr. Hüseyin İrfan Balık, SUBÜ Biyomedikal Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü Doç. Dr. Mustafa Zahid Yıldız, SUBÜ Robot Teknolojileri ve Akıllı Sistemler Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü Dr. Öğretim Üyesi Gökhan Atalı, SUBÜ Teknoloji Yarışmaları Koordinatörü Dr. Öğretim Üyesi Ali Furkan Kamanlı ve SUBÜ Teknoloji Fakültesi Öğretim Üyesi Dr. Selçuk Coşkun katılmıştır.

Fikir Sofrası etkinliğinde bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler, görüntü işlemenin tarıma entegrasyonu, hassas tarım teknolojileri, küresel konumlama sistemi ve tarımda yapay zekâ konu başlıkları ele alınmıştır. Sakarya’da yetiştiriciliği yapılan fındık, ayva, mısır ve süs bitkilerinde tarımsal üretime ilişkin detaylardan rekoltenin, toprak özelliklerinin, fenolojik dönemlerin ve iklimsel değişkenlerin belirlenmesi için yeni teknolojilerin kullanılabilirliği tartışılmıştır. Küresel iklim değişikliğinin tarıma olumsuz etkilerine yönelik alınabilecek tedbirler değerlendirilmiş, kurumlar arası iş birliğinin güçlendirilmesinin önemi üzerinde durulmuştur. Tarım işletmesi küçüklüklerinin önüne geçmek için miras yoluyla arazi bölünmesinin önüne geçilmesi, asgari işletme büyüklüklerinin artırılması ve arazi toplulaştırılmasına hız verilmesi düşünceleri öne sürülmüştür. Tarım işletmesi ve Üretici tanımının net bir şekilde ortaya konularak tarımsal desteklerin gerçek üreticilere ulaştırılması gerekliliğine vurgu yapılarak, küçük arazi sahiplerinin bir araya getirileceği profesyonel tarım işletmelerinin kurulmasının teşviki ve üretim süreçlerinin tahkiminde özel sektör ve kamu iş birliğinin gerekliliği ifade edilmiştir. Akıllı tarım sistemleri ile ilgili Dünya Bankası ve Avrupa Birliği’nin fonlarına projeler sunulması kararlaştırılmış ve gençlerin tarıma ilgisinin artırılmasına yönelik yapılabilecek faaliyetler değerlendirilmiştir. Sağlıklı gıda üretimi için su, zirai gübre ve ilaç kullanımının azaltılmasının gerekliliği belirtilmiştir.

1. Giriş

Tarım, insanların ihtiyacı olan bitkisel ve hayvansal ürünleri yetiştirmek amacıyla toprak üzerinde yapılan faaliyetlerdir. Bitkisel ve hayvansal üretimle birlikte, ormancılık ve balıkçılık faaliyetleri, tarımsal ürünlerin üretimi, işlenmesi, nakliyesi ve muhafazası ve pazarlanmasını içermektedir. Tarımsal faaliyetler insanların en temel ihtiyacı olan beslenme ihtiyacını karşılamak amacıyla yapılmaktadır. İnsanoğlu besin elde etmek ve korunmak amacıyla daha iyi koşullarda yaşamını sürdürebilmek için ilk olarak avcılık ve toplayıcılık olarak devam ettiği süreçte yerleşik hayata geçerek modern insanlığın temelini oluşturmuştur. Yerleşik hayatın öncesinde avcı toplayıcılık şeklinde besin ihtiyacını sağlayan insanlar gıda temininde yaşadığı güçlükler neticesinde nüfusunu artıramamıştır. Arkeolojik kazılardan elde edilen bulgular insanlığın tarımsal faaliyetlere yaklaşık 13 bin yıl önce başladığını ortaya koymaktadır. Tarım ile birlikte avcı-toplayıcı, göçebe hayat tarzını yavaş yavaş terk etmeye başlayan insanlar ilk toplu yerleşim merkezleri olan köyleri kurmuşlardır. Böylece günümüz medeniyetlerinin ilk tohumları atılmıştır.

Oldukça ilkel şartlarda yapılan tarımsal faaliyetlerde deneme yanılma usulü ile teknikler oluşturulmaya çalışılmıştır. Verimden ziyade üretimin yapılabilirliğinin öncelikli hedef olduğu söylenebilir. Zaman içerisinde ideal tarım tekniklerinin uygulanması ile verim artışı da sağlanabilmiştir.

Toprakları daha verimli olan ve sulama imkânı da bulunan ırmak kenarlarında yüksek verim elde edilmesi Mezopotamya ve Nil Havzası gibi yerlerde tarımın yoğunlaşmasına neden olmuştur. Bu çerçevede Anadolu yarımadasının en eski çağlardan itibaren önemli tarım merkezlerinden biri olduğu görülmektedir. Anadolu'nun, iklim ve toprak özellikleri, verimli toprakları, zengin su kaynakları, insanlar tarafından tarihin hemen her döneminde yerleşim alanı olarak tercih edilmesini sağlamıştır.

Tarımla birlikte artık yerleşik hayata geçen insanlar güvenli yaşam alanlarına sahip olmuş ve tarımsal ürünleri ham ya da işlenmiş olarak muhafaza edebileceği şartlara yani, depolama imkânına erişmiştir.

İnsanlığın yumrulu bitkiler ile başlayan tarım serüveni daha sonra buğdaygiller ve meyve ağaçları ile devam etmiştir. Aynı süreç içerisinde yenilebilir yabancı bitkiler kültüre alınırken köpek ve sığırlar evcilleştirilmiştir. Evcilleşen sığırların arazinin işlenmesinde kullanılması tarım aletlerinin geliştirilmesine olanak sağlamış ve tarımsal üretimde hızlı bir ivme kazandırmıştır. Ekilebilir alanlar ve verim artmış, insan nüfusu artma eğilimi göstermiş, yeni tarım alanlarına ve yüksek verimli çeşitlere, verimi artıran üretim tekniklerine ve kültürel uygulamalara gereksinim doğmuştur.

Tarım, insanların yerleşik düzene geçmesini sağlamıştır. Yerleşik hayatla birlikte tarımsal metotlar da değişerek gelişmiş ve zaman içinde her türe özgü uygun ekim ve dikim yöntemleri, budama, gübreleme, sulama, hasat, harman, depolama ve işlemede yeni teknikler ortaya çıkmıştır. Başlangıçta işlenebilir arazinin bol ve verimli olması ve buna karşın nüfusun az olması nedeniyle araziler ortak kullanılmış, dolayısıyla sahiplik ve mülkiyet düşüncesi henüz oluşmamıştır. Ancak zaman içerisinde tarımın çiftçiler tarafından yapılması, arazilerin sınırlarının oluşmasını sağlamış, her arazinin bir kişi, aile ya da varisleri tarafından sahiplenilmesi sonucunu doğurmuştur.

18. ve 19. yüzyılda buhar teknolojisinin gelişmesi ile birlikte ortaya çıkan sanayi ya da endüstri devrimine kadar tarım, insanların en önemli geçim kaynağı olagelmıştır. Tarımsal üretimin

artması ve buna bağlı oluşan sermayenin sanayiye aktarılması, modern insanın eriştiği sosyal ve ekonomik koşullarının şekillenmesini sağlamıştır. Dolayısıyla tarım, insanlığın gelişmesi ve ilerlemesine önemli katkı sağlamıştır.

Tarımsal üretim, iklim ve çevre koşullarına bağlıdır. Sera ve benzeri kontrollü koşullar istisnadır. Dolayısıyla üretim süreci aynı zamanda bir takım riskleri barındırmaktadır. Arazinin iklim ve toprak koşulları, denizden yüksekliği, bakı, yöney, kültürü yapılan bitki tür ve çeşidi, dikim ve terbiye sistemi, ekim-dikim zamanı, vejetasyon boyunca yapılan kültürel uygulamalar verimli bir tarımsal üretimin bileşenleridir.

Artan dünya nüfusu beslenmesi gereken insan sayısını artırırken, şehirleşme, sanayileşme, erozyon, yangınlar vb. sebeplerle tarım alanlarının azalması sonucunu doğurmaktadır. Bu nedenle geleneksel tarım olarak adlandırılan konvansiyonel tarımda yüksek verim alabilmek için kültür bitkisinin ihtiyaç duyduğu kültürel uygulamaların ve özellikle de kimyasal gübre ve zirai ilaç kullanımının çok yüksek olduğu görülmektedir. Çevreye, insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyen bir tarımsal üretimin yapılması, doğal kaynakların korunması, tarımda izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik ile güvenilir ürün arzının sağlanması amacıyla yapılan bir tarımsal üretim biçimi olarak ifade edilen '**iyi tarım**' ve aynı amaçları taşımakla birlikte üretimde kimyasal girdi kullanılmadan, üretimden tüketime kadar her aşaması kontrollü ve sertifikalı tarımsal üretim biçimi olarak tanımlanan '**organik tarım**'da insan sağlığı ve çevre duyarlılığı öncelikli olmakla birlikte, her iki üretim sisteminde meydana gelen tarımsal üretimin insan nüfusunu besleyebilecek kapasiteye sahip olmadığı ortaya çıkmaktadır. 2020 verilerine göre Türkiye'nin 78 milyon hektar olan yüzölçümünün yaklaşık olarak üçte birini teşkil eden 24 milyon hektar ekilebilir tarım arazisi olup, bunun sadece %1.6'lık kısmında **organik tarım**, %1.05'lik kısmında da **iyi tarım** yapılmaktadır (**TÜİK, 2023**). Dolayısıyla, geleneksel tarımda daha yüksek verim alabilmek amacıyla kullanılan yoğun kimyasal girdiler insan sağlığına ve doğaya ciddi zararlar vermektedir. Nitekim **Türkiye Bankalar Birliği Tarım Sektörü Raporuna** göre ülkemizde 2022 yılında dekar başına 28.5 kg pestisit, 0.27 kg kimyasal gübre kullanıldığı belirlenmiştir. Pestisitler bir veya daha fazla aktif madde yanında solvent (çözücü), emülgatör ve yapıştırıcı maddeler gibi farklı içeriklere de sahiptirler. Tarım ilacı, bitki koruma ürünü vb. gibi adlarla satılan bu ürünlerin içeriğindeki aktif maddelerin büyük çoğunluğu özünde zehirdir. Püskürtülen pestisitlerin büyük kısmı kullanılan alan dışındaki hava, su ve toprak gibi ortamlara dağılmakta, hedef olmayan canlı türlerine bulaşabilmekte ve bu maddeler insan sağlığı üzerine akut ve uzun süreli etkilere neden olabilmektedir. Pestisitlere maruz kalan insanlarda kanserler, sinir sistemi rahatsızlıkları, parkinson hastalığı, alzheimer hastalığı, endokrin sistem hastalıkları, üreme ve solunum sistemleri hastalıkları görülebilmektedir. Bu nedenle sermaye yoğun bir üretim sisteminde yüksek verim alabilmek pahasına aşırı miktarda kimyasal girdi kullanmak yerine, tarımsal üretim süreçlerinde yapay zekâ kullanılarak insana, doğaya ve çevreye en az zarar vererek insanların besin ihtiyacını karşılayabilecek yeni yöntemlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

2. Yapay Zekâ

Yapay zekâ insana özgü bazı yetenekler olan düşünme, fikir yürütme, sorun çözme, iletişim kurma, çıkarım yapma, algılama, öğrenme gibi bilişsel fonksiyonları sergilemesi beklenen bir yapay işletim sistemi olarak tanımlanmaktadır. Yapay zekâ çalışmalarının amacı insan zekâsını örnek alarak insan zekâsı gerektiren işlerin makineler tarafından yapılmasını sağlamaktır. Oyunda, matematikte, çeviri işlemlerinde, görüntünün işlenmesinde, bilgi tabanlı sistemlerde, makinelerin öğrenmesinde, veri madenciliğinde ve robotik gibi farklı alanlarda geliştirilerek kullanılmaktadır. İnsan nüfusunun artmasıyla geleneksel tarımdan **akıllı tarıma**

geçerek gıda sorununda önemli problemlerin aşılması beklenmektedir. Uçan göz (drone), webcam teknolojileri ve yapay zekâ sayesinde bitkilerin gelişim durumu, kullanılacak ilaç miktarı, sulanması, hasat zamanı gibi analize dayalı durumları yapay zekâ sayesinde sensörlerin verilerini kullanarak bir analiz ortaya çıkartarak çiftçinin aksiyon almasına yardımcı olmaktadır.

1960'lı yıllarda Türkiye planlı büyüme ekonomisine geçmiş ve 5 yıllık kalkınma planları hazırlanarak tarımın da içerisinde yer aldığı sektörler için büyüme hedefleri ve desteklemeler düzenlenmiştir. 1963-1967 yıllarını kapsayan 1. Kalkınma planında tarımsal üretim girdilerinin desteklenmesi, 1968-1972 yıllarını kapsayan ikinci Kalkınma Planı'nda tarım sektörünün fiyat politikalarıyla desteklenmesinin fiyat istikrarının bozulmasına sebep olduğu, 1973-1977 yıllarını kapsayan üçüncü kalkınma planında tarımsal desteklerde uygulanan yüksek fiyat politikasının fiyat dengesini bozduğuna dair değerlendirmelerde bulunulmuştur. 1980'li yıllarda tarımda artık piyasa ekonomisine geçilmesi ile birlikte kalkınma planlarında tarımsal destekler yerini üretim planlamasına bırakmıştır. Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994), tarımda ilk kez verim artırıcı uygulamaların teşvik edilmesi kayda girmiş, 7. 8. ve 9. Kalkınma planlarında da üzerinde önemle durulmuştur. Nihayetinde 2019-2023 yıllarını kapsayan 11. Kalkınma planında dijitalleşme, yapay zekâ ve veriye dayalı iş modellerinin oluşturulması başlığı ile tarımsal üretimde yapay zekânın kullanılması gündeme gelmiştir.

Bununla birlikte, 5G teknolojisi sayesinde Sulama ve Su Kaynakları Yönetimi, Ekipman Yönetimi, Sera Yönetimi, Ürün Hayat Döngüsü Yönetimi, Drone ile İlaçlama, Drone ile Hasar Tespit Yönetimi, Gübreleme / İlaçlama Yönetimi, Mahsul ve Verim İzleme, Meteorolojik Şartlara Göre Anlık tedbir alınması, Çiftlik Yönetimi, Sera Yönetimi, Sürü Yönetimi gibi konularda bir takım gelişmelerin olması beklenmektedir.

3. Hassas Tarım Uygulamaları

İnsanoğlu günümüze kadar iki önemli devrime şahit olmuştur. Bunlardan ilki **tarım devrimi**, ikincisi ise **sanayi devrimidir**. 2050 yılında 10 milyarı aşması beklenen insan nüfusunun beslenmesi tarımın sürdürülebilirliği ölçüsünde mümkün olacaktır. Küresel iklim değişikliklerinin olumsuz etkileri, toprak erozyonları, kültürel uygulamalardaki eksiklikler tarımda verimin azalmasına neden olmakta ve artan gıda talebinin karşılanmasını zorlaştırmaktadır. Su kaynaklarının azalması, iç karışıklıklar, savaşlar, ekonomik krizler ve salgın hastalıklar sürecin sağlıklı yürütülmesinin önündeki diğer engeller olarak ön plana çıkmaktadır. Tarım sektörü, ülkemizde ve dünyada uzun yıllardır bilişim sektörünün ilgi alanına uzak kalmış olsa da, bu durum tarımda dijitalleşmeyi mecbur kılmaktadır.

Hassas tarım, gelişen teknolojilerin tarımsal üretimle bütünleştirilerek kullanılması çerçevesinde düşük maliyet, optimum girdi kullanımını, yüksek geliri hedefleyen ve çevreye ve insana duyarlı uygulamaları kapsamaktadır. Hassas tarım ile tarım aletlerinin ve arazinin sensörler ile kontrol edilebildiği, besin elementi noksanlığının belirlenip uygun gübrelerin ideal doz ve zamanda uygulanabildiği, meteorolojik bileşenlerin takip edilerek projeksiyon sunabildiği, bitkinin ihtiyacı olan mineral ve sulama miktarı, toprağın durumu, hasat zamanı, hastalık ve zararlıların tespiti ve erken uyarı sistemi ile hangi pestisitini hangi dozlarda ve en uygun hava koşullarında uygulanması gibi konularda detaylı bilgi vererek verimin en üst düzeye çıkartılabilmesi hedeflenmektedir. Bu sayede üreticiler, akıllı teknoloji cihazlarıyla araziyi yönetme ve gözlemeleme imkânına sahip olmakta, işgücünü ve girdi maliyetlerini en aza indirerek kaliteli ve yüksek miktarda ürün elde etme imkânına sahip olmaktadır. Burada tarımsal faaliyetin uzun yıllar boyunca sürdürülebilirliği de sağlanmış olacaktır.

4. Tarım 4.0

Endüstri 4.0 ile başlayan teknolojik gelişmeler gündelik hayatımızın vazgeçilmezi haline gelen, kablosuz iletişim teknolojileri, yapay zekâ, birbiri ile iletişim kurabilen makineler, bulut sistemleri, nesnelerin interneti gibi kavramlarla birlikte mobil cihazların da etkin ve yoğun olarak hayatımıza girmesiyle tarım sektöründe de kendini göstermiş ve bu sürecin tarımsal üretime yansımaları olmuştur. Verimlilik, etkinlik, hız, gıda güvenliği, rekabet gücü ve elbette sürdürülebilirlik olarak şekillenmeye başlamıştır. Tarım 4.0 olarak adlandırılan bu dönüşüm ile birlikte, bilgisayar destekli kontrol sistemleri, çeşitli yazılım ve donanım araçları, dijital sensörlerle donatılmış tarım makineleri ve alanları ve bunların birbiriyle iletişimi, görüntü işleme teknolojileri gibi akıllı sistemlerin kurulması ve yaygınlaştırılması önem kazanmıştır. Bu sistemlerle, tarımsal üretimin sürdürülebilirliği için önemli olan tüm faktörler üreticilerin bilgisine hızlı ve eş zamanlı sunularak kaynakların etkin kullanımı sağlanmıştır.

İnsanoğlunun en temel ihtiyaçlarından biri beslenmedir. Hızla artan dünya nüfusunun beslenme sorununa sürdürülebilir bir çözüm aranmaktadır. Küresel iklim değişikliğinin tarımsal üretimi olumsuz etkilediği, verim ve kalitenin düştüğü ve girdi maliyetlerinin yükseldiği bir ortamda tarımın sürdürülebilirliği sorunun odağında yer almaktadır. Bilim insanları 2050 yılında 10 milyarı aşacağı öngörülen dünya nüfusunun besin ihtiyacının karşılanabilmesi için tarımsal üretimin en az %50 artırılması gerektiğini vurgulamaktadırlar.

1900'lerin başlarında küçük aile işletmelerinde emek yoğun üretim gerçekleştirildiği Tarım 1.0'dan, düşük girdi maliyetleri ve modern tarım aletlerinin üretime yansımalarının verim artışını sağladığı 1950'li yılların Tarım 2.0'ı ve GPS sinyallerinin kullanımına açılmasıyla 1990'lı yıllarda başlayan Tarım 3.0 süreci geleneksel tarımın hassas tarıma doğru gelişimini sergilemektedir. GPS teknolojisi sayesinde manuel yönlendirme, hasat makinelerine uygulanan değişken oranlı uygulama sistemleri ile özellikle gübreleme sürecinin takip edilmesi bu dönemde uygulanan belli başlı teknolojiler olarak karşımıza çıkmaktadır. Hassas tarım yöntemleri ile arazinin her bir parseline özgü ya da sürüdeki her bir hayvana özgü takip ve çözümler sunulmakta ve üretim maliyetleri azaltılarak süreç daha etkin bir şekilde yönetilmektedir. 2010 yılından itibaren hayatımıza giren Tarım 4.0'da ise sensörleri, algılayıcıları, mikro işlemcileri, otonom karar sistemlerini, bulut tabanlı bilgi ve iletişim teknolojilerini içeren akıllı teknolojilerin tarım sektöründe uygulanmasına işaret edilmektedir.

Teknolojinin tarım sektörüne uyumlanması ile tarımsal araçlar ve tarımsal alanlar, sensörler ve algılayıcılar ile donatılmakta ve tarımsal araçların birbirleriyle iletişim halinde olmaları sağlanmaktadır. Sensörler sayesinde nem, bitki örtüsü, sıcaklık, buhar ve hava koşulları ölçülebilmekte, uzaktan algılama ile bitki türleri ayırt edilebilmekte, stres koşulları, kuraklık, toprak ve bitki koşulları izlenmekte, veriler toplanmakta ve analiz edilmektedir. Uydulardan alınan görüntüler işlenerek sensörlerden alınan veriler ile birleştirilmektedir. Bulut bağlantılı insansız hava araçlarıyla tüm tarımsal araziler gözlemlenebilmekte ve elde edilen bilgiler akıllı cihazlarla takip edilebilmektedir. Sürücüsüz tarım aletleri (traktör, biçer döver vb.), uçan gözler, insansız hava araçları, akıllı sulama sistemleri, akıllı gübreler, çiftlik yönetim sistemleri, akıllı seralar, üretim takip sistemleri, coğrafi bilgi sistemleri, ürün deseni ve rekolte tahmini akıllı tarım sayesinde uygulanabilirliği yüksek sistemler haline gelmiş bulunmaktadır.

5. Sakarya'da Tarım

4.8 milyon dekar yüzölçümüne sahip Sakarya ilinde 2 milyon dekarlık alanda tarım yapılmaktadır. İlin tarım alanı varlığı yüzölçümünün %42'sine denk gelmektedir. İldeki tarım alanları, Sakarya Nehrinin suladığı verimli alüviyal topraklardan oluşmaktadır. Arazilerin küçük

ve parçalı olması; İldeki tarımsal faaliyetleri, birim alandan daha yüksek gelir elde edilebilecek alanlara yönlendirmiştir. İldeki mevcut tarım işletmelerinde, genellikle bitkisel ve hayvansal üretim birlikte yapılmaktadır. İlin kuzeyinde fındık, orta kuşakta tarla ziraatı, güneyinde meyvecilik hâkimdir. Son yıllarda etlik piliç yetiştiriciliği ile dış mekân süs bitkisi yetiştiriciliği hızla gelişmiştir. İldeki sulanabilir 93.000 hektar tarım alanının 20.192 hektarı sulanmaktadır. Tarım alanının %46'sı meyve, %38'i tarla bitkileri, %4'ü sebze, %0.5'i süs bitkileri, %0.02'si örtü altı üretim ve %11'i diğer kullanım amaçlı arazi olarak gruplandırılmıştır. Sakarya ilinin üretimde ön planda olduğu ürünler fındık, ayva, bröyler tavukçuluk, dış mekân süs bitkileri ve mısırdır. Türkiye'nin ayva üretiminin %52'si, bröyler tavuk üretiminin %10'u, dış mekân süs bitkilerininin %25'i, fındığın %13'ü ve mısırın %4'ü Sakarya'da gerçekleştirilmektedir (**İl brifingi, 2023**).

İlin tarımsal üretim değeri 4.5 milyar TL'si bitkisel üretim, 2 milyar TL'si canlı hayvan değeri olmak üzere toplam 6.5 milyar TL'dir.

Tarım ve Orman Bakanlığı istatistiklerine göre Sakarya'da toplam tarımsal işletme sayısı 85.505'dir.

İlimizde 2022 yılı itibariyle gıda ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemeleri üreten 1.252 işyeri ve gıda maddeleri satan ve toplu tüketime sunan yaklaşık 9.494 işyeri bulunmaktadır. Sakarya'da toplam 167 adet tarımsal örgüt olup, bu örgütlerde 190.037 üye mevcuttur (**İl brifingi, 2023**).

6. Sonuç ve Değerlendirme

Hızla artan dünya nüfusu, küresel iklim değişikliği, çevre kirliliği, savaşlar, iç karışıklıklar, ekonomik krizler, salgın hastalıklar ve tüm bunlarla beraber oluşan kaotik ortam, insanlık açısından gıda güvencesi ve gıda güvenliği konularının önemini ortaya koymaktadır. Bu nedenlerle tarımsal üretim ve üretim süreçlerinin ülkemiz açısından da stratejik önemi giderek artmaktadır. Bu çerçevede akıllı tarım sistemlerinin gıda sorununda önemli problemlerin çözümüne katkı sağlanması beklenmektedir. Bu bağlamda 2019-2023 yıllarını kapsayan 11. Kalkınma Planında da tarımda dijitalleşme, yapay zekâ ve veriye dayalı iş modellerinin geliştirilmesi hedefleri ön plana çıkmaktadır. Akıllı Tarım Sistemleri temalı Fikir Sofrasında bu kapsamda, bilgi ve iletişim teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler, görüntü işlemenin tarıma entegrasyonu, hassas tarım teknolojileri, GPS, yapay zekânın tarımda kullanılması ve akıllı tarım sistemleri ele alınmış ve Sakarya ilinde yetiştiriciliği yapılan fındık, ayva, mısır ve süs bitkilerinde yeni teknolojilerin tarımsal üretimle ilgili alanların, rekoltenin, toprak özellikleri, fenolojik dönemlerin, iklimsel değişkenlerin belirlenmesi konularında kullanılabilirliği tartışılmıştır.

Ülke nüfusunun beslenmesini sağlamanın yanı sıra, milli gelire ve istihdama katkı sağlaması, sanayi sektörünün hammadde ihtiyacını karşılaması, sanayiye sermaye aktarması, ihracata doğrudan ve dolaylı katkıda bulunması gibi nedenlerden dolayı tarım, ülkemizin ekonomisinde vazgeçilmez bir sektördür. Avrupa'nın en büyük, dünyanın ise 7. büyük tarım ekonomisi olmayı başaramış olan ülkemiz tarım sektörünün, çağın gereklerine göre planlanmış bir

Üretim sistemine geçişinin hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesinin tarımın sürdürülebilirliği açısından önemi vurgulanmıştır.

Toplantıda ne çıkan hususlar řu şekilde özetlenebilir:

- Küresel iklim değişikliğinin tarıma olumsuz etkilerine karşı tedbirler alınmalıdır.
- Kurumlar arası iřbirlikleri kuvvetlendirilmelidir.
- İşletme büyüklükleri her geçen gün azalmaktadır. Miras yoluyla arazilerinin bölünmesi önlenmeli, asgari işletme büyüklükleri artırılmalı, arazi toplulaştırılmasına hız verilmelidir.
- Üretici tanımı net olarak ortaya konulmalı, tarımsal desteklemelerin gerçek üreticiye ulaşması sağlanmalıdır.
- Küçük arazi sahiplerinin bir araya getirileceği profesyonel tarım işletmelerinin kurulması teşvik edilmeli ve üretim süreçlerinin tahkiminde özel sektör-kamu işbirlikleri sağlanmalıdır.
- Akıllı tarım sistemleri ile ilgili Dünya bankası ve Avrupa birliği fonlarına projeler sunulmalıdır.
- Gençlerin teknoloji ile cezbedilerek tarıma ilgileri artırılmalıdır.
- Su, zirai gübre ve ilaç kullanımı azaltılarak sağlıklı gıdalar üretilmelidir.
- Teknolojinin tarıma entegrasyonu sağlanmalıdır. Sakarya ili özelinde saha verilerinin teknoloji kullanımı ile toplanması ve niversite ęretim üyelerinin analizleri ile verimli ve sürdürülebilir tarımsal üretim sağlanması önem arz etmektedir.

Kaynaklar

TÜİK, 2023. Türkiye İstatistik Kurumu web sayfası. Bitkisel Üretim İstatistikleri <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>. (Erişim tarihi: 01.02.2024)

Türkiye Bankalar Birliği Tarım Sektörü Raporu. <https://www.tbb.org.tr/tr/bankacilik/banka-ve-sektor-bilgileri/istatistiki-raporlar/59>. (Erişim tarihi: 31.01.2024)

Sakarya İl brifingi, 2023. <http://www.sakarya.gov.tr/>. (Erişim tarihi: 31.01.2024)

Akıllı Tarım, 2023. Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu.

AKILLI TARIM KONULU FİKİR SOFRASI KATILIMCI LİSTESİ

Adı-Soyadı	Görevi	Kurumu
Prof. Dr. Mehmet Sarıbiyık	Rektör	Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Bülent Cengiz	Müdür	Mısır Araştırma Enstitüsü
Mustafa Genç	Yönetim Kurulu Başkanı	Sakarya Ticaret Borsası
İsmail Kaya	Genel Müdür	Sakarya Büyükşehir Seracılık Ticaret Anonim Şirketi
Ali Şener Bayraktar	Yönetim Kurulu Başkanı	Sakarya Ziraat Odaları İl Koordinasyon Kurulu
Tansel Cavit Kulak	Yönetim Kurulu Başkanı	Optimak STU
Prof. Dr. Taki Demir	Dekan	SUBÜ Ziraat Fakültesi
Doç. Dr. Hüseyin İrfan Balık	Müdür	SUBÜ Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi
Doç. Dr. Mustafa Zahid Yıldız	Müdür	SUBÜ Biyomedikal Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi
Dr. Öğretim Üyesi Gökhan Atalı	Müdür	SUBÜ Robot Teknolojileri ve Akıllı Sistemler Uygulama ve Araştırma Merkezi
Dr. Öğretim Üyesi Ali Furkan Kamanlı	Öğretim Üyesi	SUBÜ Teknoloji Yarışmaları Koordinatörü
Dr. Selçuk Coşkun	Öğretim Üyesi	SUBÜ Teknoloji Fakültesi