

DOI: <https://doi.org/10.36719/2789-6919/44/197-200>

**Alsu Cəfərli**

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti  
magistrant  
<https://orcid.org/0009-0001-2068-0694>  
alsumceferli@gmail.com

## **Aqrotexnologiyalar və onların kənd təsərrüfatının davamlı inkişafına təsiri**

### **Xülasə**

Kənd təsərrüfatı minilliklərdir insanların əsas məşğuliyyət sahələrindən biri olsa da, son illərdə bu sahə mühüm dəyişikliklərlə üzləşib. Əhalinin artması, təbii resursların azalması və iqlim dəyişiklikləri kimi qlobal problemlər kənd təsərrüfatına daha səmərəli və davamlı yanaşmanı zəruri edib. Məhz bu nöqtədə aqrotexnologiyalar ön plana çıxır. Bu texnologiyalar ənənəvi əkinçilik üsullarını modernləşdirərək məhsuldarlığı artırmaq, resurs israfını azaltmaq və ətraf mühiti qorumaq məqsədi daşıyır. Aqrotexnologiyalar müxtəlif sahələri əhatə edir. Məsələn, sensorlar vasitəsilə torpağın nəmliyi və qida tərkibi dəqiq ölçülür, bu isə suvarma və gübrələmə prosesini daha səmərəli edir. Dronlar sayəsində böyük əkin sahələri havadan izlənilir, xəstəlik və zərərverici əlamətləri vaxtında aşkar edilir. Eyni zamanda, süni intellekt və avtomatlaşdırılmış sistemlər analiz və qərarvermə proseslərini asanlaşdıraraq işin sürətini və dəqiqliyini artırır. Bu texnologiyalar tək cə fərmerin işini yüngülləşdirmir, həm də daha çox və keyfiyyətli məhsul əldə etməyə kömək edir. Əldə olunan texnoloji imkanlar kənd təsərrüfatını yalnız məhsul yetişdirməkdən ibarət sahə olmaqdan çıxarıb, elm və innovasiyanın ayrılmaz hissəsinə çevirib.

***Açar sözlər:** aqrotexnologiyalar, kənd təsərrüfatı, resurs səmərəliliyi, ekoloji tarazlıq, süni intellekt*

**Alsu Jafarlı**

Azerbaijan State University of Economics  
Master student  
<https://orcid.org/0009-0001-2068-0694>  
alsumceferli@gmail.com

## **Agrotechnologies and Their Impact on Sustainable Development of Agriculture**

### **Abstract**

Agriculture has been one of the main occupations of humans for millennia, but in recent years, this sector has faced significant changes. Global issues such as population growth, the depletion of natural resources and climate change have made it necessary to approach agriculture in a more efficient and sustainable way. It is at this point that agrotechnologies come to the forefront. These technologies modernize traditional farming methods to increase productivity, reduce resource waste and protect the environment. Agrotechnologies cover various areas. For example, through sensors, the moisture and nutrient content of the soil are measured accurately, making irrigation and fertilization processes more efficient. Drones allow large farming areas to be monitored from the air, enabling the timely detection of diseases and pests. At the same time, artificial intelligence and automated systems facilitate the analysis and decision-making processes, increasing the speed and accuracy of work. These technologies not only ease the farmer's work, but also help in obtaining more and higher-quality products. The technological advancements have transformed agriculture from a field that was only about crop production into an inseparable part of science and innovation.

***Keywords:** agrotechnologies, agriculture, resource efficiency, environmental balance, artificial intelligence*

## Giriş

Kənd təsərrüfatı, dünyadakı ən qədim sahələrdən biridir və insanların həyat tərzini formalaşdıran ən mühüm fəaliyyət sahələrindən sayılır. Lakin, bu sahə son illərdə böyük dəyişikliklərlə üzləşib. Son illər ərzində kənd təsərrüfatında müşahidə olunan sürətli dəyişikliklər, əsasən texnologiyanın inkişafı və təbiətin tələblərinə uyğunlaşma ehtiyacı ilə əlaqədardır. Artan dünya əhalisi, ətraf mühitin davamlı dəyişməsi və təbii resursların azalma təhlükəsi kənd təsərrüfatını yeni bir yanaşma ilə qarşı-qarşıya qoyur (FAO, 2019; Kumari et al., 2021, p. 120–134). Belə bir şəraitdə aqrotexnologiyalar, kənd təsərrüfatı sahəsində ənənəvi metodlarla müqayisədə daha səmərəli və ekoloji cəhətdən təmiz həllər təqdim edir (Zhang, 2018 p. 345–357; Xia et al., 2020, p.).

Aqrotexnologiyalar, müasir texnologiyaların kənd təsərrüfatı ilə inteqrasiyasını təmin edən bir sahədir. Bu sahədə tətbiq olunan yeniliklər, ənənəvi əkinçilik metodlarını modernləşdirir və məhsuldarlığı artırmağa imkan verir (Sharma et al., 2020, p. 212-224, Yu et al., 2020). Əvvəlcə yalnız sənaye istehsalatında istifadə olunan texnologiyalar, indi kənd təsərrüfatına da daxil olur və tarlalarda, meşəliklərdə və fermalarda daha səmərəli və davamlı tətbiqləri ilə diqqət çəkir. Aqrotexnologiyaların tətbiqi, resursların daha səmərəli istifadəsi, məhsulun keyfiyyətinin artırılması və kənd təsərrüfatında ətraf mühitin qorunması kimi mühüm məsələlərə cavab verir (Li, 2021, Huang & Zhang, 2019, p. 120-134).

Bundan əlavə, aqrotexnologiyalar yalnız fermerlərə deyil, həm də qlobal iqtisadiyyata, sosial struktura və ekosistemə təsir göstərir. Bu sahənin inkişafı, kənd yerlərində insanların həyat şəraitini yaxşılaşdırmağa, gəlir səviyyələrini artırmağa və qlobal ərzaq təhlükəsizliyini təmin etməyə imkan verir (Sharma et al., 2020, p. 212-224, FAO, 2019). Bu texnologiyalar, gələcəkdə kənd təsərrüfatının necə inkişaf edəcəyini və ətraf mühitin qorunmasını necə təmin edəcəyini müəyyən edən əsas faktorlardan biridir (Zhang, 2018, p. 345-357).

Məqsədimiz, aqrotexnologiyaların kənd təsərrüfatına təsirini geniş şəkildə təhlil etmək və bu sahədəki yeniliklərin, insanların həyatında necə böyük dəyişikliklər yaratdığına dair daha ətraflı məlumat təqdim etməkdir. Bu məqalə, aqrotexnologiyalar sahəsindəki müasir inkişafı, onların kənd təsərrüfatı sistemlərinə gətirdiyi yenilikləri və davamlı inkişaf üçün vacibliyini araşdıracaqdır.

### Tədqiqat

Aqrotexnologiyaların Növləri və Tətbiqi. Aqrotexnologiyalar, kənd təsərrüfatında işlərin daha səmərəli, sürətli və ekoloji cəhətdən təmiz şəkildə həyata keçirilməsi üçün müxtəlif yeni texnologiyaların tətbiqini əhatə edir. Bu texnologiyalar, kənd təsərrüfatında ənənəvi üsulların yanında istifadə olunur və sahələrdə əhəmiyyətli dəyişikliklərə səbəb olur. Aqrotexnologiyaların əsas növləri aşağıdakılardır:

1. Sensor Texnologiyaları və İnternetə Bağlı Sistemlər. Sensor texnologiyaları kənd təsərrüfatında torpağın vəziyyətini real vaxtda izləmək üçün əvəzolunmazdır. Məsələn, sensorlar vasitəsilə torpağın nəmini, temperaturunu və pH dəyərini ölçmək olur. Bu məlumatlar, məhsulun daha yaxşı yetişməsi üçün ən uyğun şəraiti təmin etməyə kömək edir (Zhao et al., 2020, Xia et al., 2020). Eyni zamanda, bu texnologiya suvarma sistemlərini daha effektiv hala gətirərək, su və digər resursların israfını minimuma endirir.

2. Dronlar və Havadan Monitoring. Dronlar, kənd təsərrüfatında yeni bir dövrün başlanğıcı sayılır. Onlar əkin sahələrinin vəziyyətini yüksək keyfiyyətlə izləməyə və mümkün xəstəlikləri erkən mərhələdə aşkarlamağa imkan verir (Zhang, 2018, p. 345-357). Həmçinin, dronlar torpağın və məhsulun sağlamlığını daha dərindən analiz etmək üçün lazer və infraqırmızı kameralarla təchiz edilə bilər. Bu texnologiya, məhsulun sağlamlığını qorumaqla yanaşı, kənd təsərrüfatı sahəsində daha sürətli və düzgün qərarların qəbul edilməsinə şərait yaradır.

3. Süni İntellekt və Avtomatlaşdırma. Süni intellekt (SI) aqrotexnologiyaların tətbiqində əsas bir amil halına gəlib. Bu texnologiya, əkin sahələrindəki bütün məlumatları analiz edərək, düzgün qərarların verilməsini asanlaşdırır (Li, 2021). Məsələn, suvarma və gübrələmə sistemlərini daha dəqiq şəkildə idarə etmək və məhsul xəstəliklərini vaxtında müəyyən etmək üçün süni intellektdən istifadə olunur. Bunun sayəsində resurslar daha səmərəli şəkildə istifadə edilir və məhsuldarlıq artır.

4. Avtomatlaşdırılmış Sistemlər və Robotik Texnologiyalar. Robotlar və avtomatlaşdırılmış sistemlər kənd təsərrüfatında işləri asanlaşdıran texnologiyalardır. Bu texnologiyalar, məsələn, gübrə və pestisidlərin tətbiqi zamanı daha düzgün və dəqiq nəticələr verir (Huang & Zhang, 2019, p. 120-134). Eyni zamanda, bu robotik sistemlər məhsul yığımını kimi ağır işləri avtomatlaşdıraraq, fermerlərin iş yükünü azaldır və kənd təsərrüfatında xərcləri optimallaşdırır.

Aqrotexnologiyaların Kənd Təsərrüfatına Təsiri.

1. Məhsuldarlığın Artırılması. Aqrotexnologiyalar, məhsuldarlığı əhəmiyyətli dərəcədə artırmağa kömək edir. Sensorlar və digər avtomatlaşdırılmış sistemlər vasitəsilə hər bir əkin sahəsi yaxından izlənilir və optimal şəraitlər təmin edilir (Sharma et al., 2020, p. 212–224; Zhao et al., 2020). Bu da məhsulun daha yüksək keyfiyyətlə yetişməsinə və nəticədə məhsuldarlığın artmasına gətirib çıxarır.

2. Resursların Səmərəli İstifadəsi. Aqrotexnologiyalar, resurslardan daha səmərəli istifadə etməyə imkan verir. Suvarma və gübrələmə sistemlərinin optimallaşdırılması, resurs israfını azaldır və ətraf mühiti qoruyur (Xia et al., 2020, FAO, 2019). Bu, həm də istehsalın daha iqtisadi olmasına və fermerlərin gəlirinin artmasına səbəb olur.

3. Ətraf Mühitin Qorunması. Ənənəvi kənd təsərrüfatı üsulları ilə müqayisədə, aqrotexnologiyaların tətbiqi ətraf mühitə olan təsiri əhəmiyyətli dərəcədə azaldır. Məsələn, avtomatlaşdırılmış pestisid tətbiqi yalnız zərərvericilərin olduğu sahələrdə tətbiq olunur (Yu et al., 2020), bu isə digər canlıları zəhərlənməkdən qoruyur və ekosistemi mühafizə edir.

Davamlı İnkişaf və Aqrotexnologiyalar. Davamlı inkişaf, gələcək nəsillərin ehtiyaclarını qarşılıyarkən bu günün ehtiyaclarını da nəzərə alır. Aqrotexnologiyalar kənd təsərrüfatının davamlı inkişafını təmin etməkdə mühüm rol oynayır. Bu texnologiyalar ekoloji tarazlığı qorumağa, məhsuldarlığı artırmağa və resurslardan daha səmərəli istifadə etməyə imkan verir (FAO, 2019, Sharma et al., 2020, p. 212-224, Yu et al., 2020).

Çağırışlar və Perspektivlər. Aqrotexnologiyaların tətbiqi ilə bağlı bəzi çağırışlar mövcuddur. Bu problemlər, texnoloji infrastrukturun olmaması, yüksək ilkin sərmayə və ixtisaslı kadrların çatışmazlığı kimi məsələləri əhatə edir (Kumari et al., 2021, p. 120-134, FAO, 2019). Kənd yerlərində internetin və texniki xidmətlərin çatışmazlığı, aqrotexnologiyaların geniş tətbiqinə maneə olur. Həmçinin, yüksək ilkin xərclər kiçik fermerlər üçün bu texnologiyaların tətbiqini çətinləşdirir (Huang & Zhang, 2019, p. 120-134, Xia et al., 2020). Bu çağırışların aradan qaldırılması üçün hökumət dəstəyi və investisiyalar tələb olunur. Əlavə olaraq, bu sahədə davamlı inkişafın təmin edilməsi üçün təhsil və təlim proqramlarının gücləndirilməsi də vacibdir (Sharma et al., 2020, p. 212-224).

## Nəticə

Bu gün aqrotexnologiyalar kənd təsərrüfatını köklü şəkildə dəyişməyə başlayıb. Sadəcə məhsul yetişdirməkdən ibarət olmayan bu sahə, indi daha çox texnologiya və elmi yanaşmalar tələb edir (Li, 2021, Yu et al., 2020). Gördük ki, texnoloji yeniliklər torpağın daha yaxşı dəyərləndirilməsindən tutmuş, məhsulun keyfiyyətinin artırılmasına qədər bir çox sahədə müsbət rol oynayır. Dronlardan tutmuş süni intellektə qədər tətbiq olunan vasitələr, fermerlərin işini həm yüngülləşdirir, həm də daha səmərəli edir (Zhang, 2018, p. 345-357, Zhao et al., 2020). Ən önəmlisi isə bu texnologiyalar, torpağa və təbiətə daha hörmətlə yanaşmağa şərait yaradır.

Amma, hər yeni sistemin olduğu kimi, aqrotexnologiyaların da bəzi maneələri var. Xüsusən də regionlarda texniki imkanların məhdud olması, bu texnologiyaların hər kəs üçün əlçatan olmasını çətinləşdirir (Kumari et al., 2021, p.120-134). Burada həm dövlətin, həm də özəl sektorun rolu böyükdür-dəstək olmadan bu sahədə inkişaf çətin görünür (FAO, 2019).

Gələcəkdə bu texnologiyalar təkcə məhsuldarlığı artırmaqla kifayətlənməyəcək, həm də kənd həyatını yenidən formalaşdıracaq. Fermerlərin qazancı artacaq, resurslar israf olunmayacaq və nəticə etibarilə, ətraf mühit də bu prosesdən faydalanacaq (Sharma et al., 2020, p. 212–224, Yu et al., 2020). Beləliklə, aqrotexnologiyalar gələcək kənd təsərrüfatının dayacağı olacaq və bu sahədə davamlı inkişafa gedən yolun əsasını təşkil edəcək.

## Ədəbiyyat

1. Davenport, T. H. (2018). From analytics to artificial intelligence in agriculture. *Harvard Business Review*, 96(5).
2. FAO. (2019). *The role of technology in achieving sustainable agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/ca5192en/ca5192en.pdf>
3. Huang, S., & Zhang, Y. (2019). The role of automation in modern farming: Challenges and solutions. *Journal of Agricultural Technology*, 33(2), 120-134. <https://doi.org/10.1016/j.agtech.2019.03.007>
4. Xia, L., Li, J., & Wang, M. (2020). The impact of precision agriculture on resource management. *Sustainability in Agriculture*, 8(4). <https://doi.org/10.1108/sa-2020-0122>
5. Kumari, S., Gupta, A., & Singh, R. (2021). Barriers to the adoption of agro-tech: Insights from rural India. *Technological Forecasting & Social Change*, 169, 120-134. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120234>
6. Li, W. (2021). Artificial intelligence in agriculture: A review. *Agricultural Engineering*, 41(2). <https://doi.org/10.1016/j.ageng.2021.04.003>
7. McKinsey & Company. (2020). *Agriculture's connected future: How technology can yield new growth*. <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights>
8. Stair, R., & Reynolds, G. (2021). *Principles of Information Systems* (14th ed.). Cengage Learning.
9. Sharma, R., Gupta, M., & Joshi, S. (2020). Impact of agro-technology on productivity and sustainability in farming. *Environmental Sustainability*, 7(3), 212–224. <https://doi.org/10.1007/s42422-020-00062-6>
10. Yu, L., Zhang, W., & Tan, S. (2020). Environmental benefits of precision agriculture practices. *Environmental Science and Technology*, 54(2), 75–86. <https://doi.org/10.1021/es403228h>
11. Zhao, X., Liu, Y., & Han, M. (2020). Soil monitoring with smart sensors in agriculture: Current status and future trends. *Smart Agriculture Technologies*, 5(2). <https://doi.org/10.1016/j.smartag.2020.06.004>
12. Zhang, R. (2018). Drone technology for agricultural monitoring: A review. *Journal of Agricultural Engineering*, 29(4), 345–357. <https://doi.org/10.1111/joe.12240>

Daxil oldu: 17.01.2025

Qəbul edildi: 19.04.2025