

UOT 338.004

Əkrəm Niyazi oğlu HƏSƏNZADƏ
Aqrar Tədqiqatlar Mərkəzinin dissertantı
e-mail: akram.hasanzada@atm.gov.az

AQRAR SAHƏDƏ İNNOVATİV TEXNOLOGİYALARIN TƏTBİQİ MƏRHƏLƏLƏRİ

Xülasə

Tədqiqatın məqsədi – Aqrar sahənin innovasiya texnologiyaları əsasında sürətli inkişafın təmin edilməsi istiqamətində dəyişikliklər və özəlliklə elmi yeniliklərin kommersiyalaşması şəraitində mövcud problemləri və məhsul istehsalçılarının yeniliklərin tətbiqinə fərqli yanaşmaları öyrənmək, araşdırmaq və bu sahədə əsas hədəfləri müəyyən etməkdən ibarətdir.

Tədqiqatın metodologiyası – Tədqiqat işində müşahidə, təhlil, müqayisə və məntiqi ümumiləşdirmə kimi iqtisadi üsullardan istifadə edilmişdir.

Tədqiqatın tətbiqi əhəmiyyəti – Bazar iqtisadiyyatı şəraitində aqrar sahənin innovativ inkişafının səmərəliliyini təmin etmək üçün dövlət və özəl təsərrüfatlarda yanaşmaların və prioritetlərin müəyyənləşdirilməsinə, aqrar sahənin innovativ inkişafı üçün yeni layihə və proqramların işlənilməsinə töhfə verə bilər.

Tədqiqatın nəticələri – Aqrar sahənin innovativ inkişafına yeni yanaşmalar və əldə edilən elmi yeniliklərin tətbiqi istiqamətində tövsiyələr verilmiş və təkliflər irəli sürülmüşdür.

Tədqiqatın orijinallığı və elmi yeniliyi – Müasir bazar iqtisadiyyatı şəraitində müxtəlif tipli təsərrüfat subyektlərinin innovativ potensialının öyrənilməsi əsasında onların inkişafının və fəaliyyət mühitindəki dəyişikliklərə uyğunlaşması istiqamətləri müəyyən edilmiş, əmtəə, texnoloji, resurs, təşkilati, iqtisadi, sosial-iqtisadi və təkmilləşdirici yeniliklərin tətbiqinin təsərrüfat subyektlərinin innovativ fəaliyyətinin artırılmasında rolu əsaslandırılmışdır.

Açar sözlər: *sənaye inqilabı 4, əşyaların interneti (İoT), orqanik məhsul, ağıllı kənd təsərrüfatı, istehsal.*

Giriş

Əhalinin sürətli artım tempi, artan resurs məhdudiyyətləri və iqlimin sürətli dəyişməsi kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalçıları üçün mövcud olan maneələrdən biridir. Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatının (FAO) proqnozuna görə, 2050-ci ilə qədər qlobal ərzaq istehsalının 70 faiz artaraq 2,3 milyard insana xidmət edəcəyi gözlənilir. Səmərəli idarəetmə, optimallaşdırılmış toxum və gübrə istifadəsi ilə birlikdə dəqiq və davamlı monitoring kənd təsərrüfatında sürətli inkişafı təmin edə bilər. Bu gün inkişaf etməkdə olan regionlarda kiçik torpaq sahələri olan məhsul istehsalçıları (fermerlər) ümumi kənd təsərrüfatı məhsulu istehsalçılarının təxminən 4/5-nü təşkil edirlər. Aparıcılarımız araşdırma və təhlillərə görə Azərbaycan kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalçılarının bilik və bacarıqlarının artırılması təmin edilərsə və eyni zamanda, onların dəqiq və real məlumatlara çıxışı olarsa və məlumatlı şəkildə dəqiq qərarlar qəbul edərlərsə onda məhsul istehsalını artırmaqla bəslərlər.

Hazırda fermerlər dünya əhalisinin artan tələbatının ödənilməsi məqsədilə daha çox ərzaq istehsalında irəliləyiş əldə etmək üçün 4-cü Sənaye İnqilabında əmələ gəlmiş texnologiyasından istifadə edirlər. Qeyd edək ki, 1940-cı ildə bir fermer cəmi 19 nəfəri qidalandıra bilirdisə, hal-hazırda innovativ texnologiyalardan düzgün istifadə nəticəsində bu gün hər fermer əlavə 155 nəfəri qidalandıra bilər. Bu gün fermerlər mühərrikli avadanlıq, müasir heyvan və məhsul saxlama yerlərinə malikdirlər və biotexnologiya kimi kənd təsərrüfatında inkişafa imkan verən texnologiyalardan istifadə edirlər. Daha qabaqcıl texnologiya fermerlərə daha çox insanı qida məhsulları ilə təmin etməyə imkan verir, eyni zamanda, ailələrinin ehtiyaclarını ödəməyə və əlavə gəlir əldə etmək üçün təsərrüfatlarda daha az insanın əməyə cəlb edilməsinə şərait yaradır.

Kənd Təsərrüfatı inqilabı - 4

Kənd təsərrüfatı inqilabı - 4 ilə davamlı və ağıllı sənaye kənd təsərrüfatına real vaxtla vəhdət təşkil etməkdədir. Prosesin elementləri məkan-zaman məlumatlarının toplanması, işlənməsi və təhlili qida istehsalından tutmuş istehlakçıya qədər kənd təsərrüfatı sənayesinin bütün mərhələlərini əhatə edir. Real vaxt rejimində təsərrüfat idarəçiliyi, yüksək dərəcədə avtomatlaşdırma və məlumatlara əsaslanan ağıllı qərar qəbulu ilə belə bir aqroekosistem məhsuldarlığı, kənd təsərrüfatı ərzaq təminatını, ərzaq təhlükəsizliyini və təbii ehtiyatlardan istifadəni xeyli artıracaq [7].

Kənd təsərrüfatı 4 adlı bu transformasiya ilə kənd təsərrüfatında yeni bir proses yaranıb və bu çərçivədə kompüter dəstəqli idarəetmə sistemləri, müxtəlif proqram və texniki vasitələr, rəqəmsal sensorlarla təchiz olunmuş kənd təsərrüfatı maşınları və kənd təsərrüfatı avadanlıqları və onların bir-biri ilə əlaqəsi, görüntü işlənməsi texnologiyaları, Coğrafi İnformasiya Sistemləri (CİS) bir vəhdət təşkil edir. Pilotsuz uçuş aparatlarının (dronların) istifadəsi kimi ağıllı sistemlərin yarıdılması, yayılması və tətbiqi əhəmiyyət qazanmışdır.

4-cü Sənaye İnqilabı prosesi ilə başlayan böyük dəyişiklik və texnoloji inkişaf gündəlik həyatımızın bir parçasına çevrilmiş, həmçinin mobil cihazların həyatımıza təsirli və intensiv şəkildə daxil olması kimi anlayışlar kənd təsərrüfatı sektorunda da özünü göstərmişdir. Süni intellekt, maşınlar arasında əlaqə, bulud sistemləri (Cloud Systems) və əşyaların interneti (IoT) və bu prosesin kənd təsərrüfatı istehsalına əks etdirmələri məhsuldarlıq, səmərəlilik, sürət, davamlılıq, qida təhlükəsizliyi və rəqabət qabiliyyəti kimi formalaşmağa başladı [8]. 4-cü Sənaye İnqilabı adlı bu transformasiya ilə kənd təsərrüfatı sektorunda yeni bir prosesin müəyyənəşdirilməsi zərurətini ortaya çıxardı. Bu kontekstdə kompüter dəstəqli idarəetmə sistemləri, müxtəlif proqram və texniki vasitələr, rəqəmsal sensorlarla təchiz olunmuş kənd təsərrüfatı maşınları və sahələri, onların hər biri ilə əlaqəsi digər, görüntü emal texnologiyaları kimi ağıllı sistemlərin ortaya çıxmasına, qurulması və yayılmasına əhəmiyyətli dərəcədə təsir etdi. Bu sistemlərlə kənd təsərrüfatı istehsalının davamlılığı üçün vacib olan bütün amillər tez bir zamanda istehsalçıların məlumat bazasına təqdim olunur və resurslardan səmərəli istifadə təmin edilir.

Bu gün təsərrüfat heyvanlarının yetişdirilməsi, yemlənməsi qaydası (norması) və onların yaşayış saxlanma şərtləri dəyişib. Heyvanlar üzərində aparılan araşdırmalar nəticəsində alimlər hansı növ saxlama şəraitinin heyvanları daha rahat etdiyini aşkar ediblər. Bundan əlavə, onları xüsusi yemləmə normaları ilə bəsləyəcək zootexniklər və çöldə isti olanda sərinləmək üçün ventilyator və süni su fəvvarələrindən istifadə edilməyə başlanıb.

İllər ərzində dəyişən heyvandarlıq sektoru ilə yanaşı, bitkiçilik də inkişaf etmişdir. Kənd təsərrüfatında biotexnologiyanın tətbiqi bitki və heyvan istehsalının artırılmasının nəticəsi olaraq insan həyatının keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq üçün canlı orqanizmin manipulyasiyasıdır. Toxumun davamlılığı və məhsuldarlığı illər ərzində həm biotexnologiyanın, həm də gen mühəndisliyinin köməyi ilə dəyişdi. Əvvəllər sərt hava şəraiti səbəbindən məhsullar məhv olurdu. Ancaq indi elm adamları ilk növbədə toxumları dəyişdirərək məhsulun nəticələrini dəyişə bilirlər. Bütün dövrlərdə fermerlər öz resurslarından maksimum yararlanmağa çalışırlar. Bununla belə, daim inkişaf edən texnologiya ilə müasir fermerlər davamlı kənd təsərrüfatı və konservasiya kimi əkinçilik təcrübələri ilə məşğul ola bildilər (JR Animal Scientist, n.d.). Fujitsu Yaponiyadakı fermerlərə məhsullarını və xərclərini daha yaxşı idarə etməyə kömək etmək üçün ümummilli kameralar və sensorlar şəbəkəsindən (yağış, rütubət, torpaq temperaturu) məlumat toplayır [5].

Ağıllı kənd təsərrüfatı

Tələb təklifdən çox olduğu üçün orqanik qidalar daha bahalıdır. Bundan əlavə, orqanik məhsulların qiymətində təkcə istehsalın maya dəyəri deyil, həm də qida təhlükəsizliyi, ekoloji təhlükəsizlik və s. digər amilləri də nəzərə alınır. Orqanik məhsulların marketinqi və tədarük zənciri nisbətən çətinidir və buna görə də yüksək xərclər tələb olunur. Orqanik k/t-nin məhsuldarlığını artırmaq üçün müəyyən vaxt tələb edir. Bununla belə, orqanik əkinçilik adi əkinçiliyə əla alternativdir, çünki onlar heç bir ciddi çirklənməyə səbəb olmur və insan sağlamlığına təhlükə yaratmır. Bir sözlə, insanın yeganə sərvəti sağlamlıq olduğu üçün onun qayğısına qalmamaq ona baha başa gəlir. Orqa-

nik əkinçilik çox az karbon emissiyasına malikdir və torpağın təbii xüsusiyyətlərini bərpa etməyə kömək edir. Kompost gübrələr və ya zərərvericilərə qarşı kompos qarışıqlarının torpağa tətbiqi, üzvi maddələrin konsentrasiyası, bufer qabiliyyəti, torpağın zərərsiz maddələrlə mübadiləsi qabiliyyəti və s. kimi torpağın xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmağa kömək edir. Təbii ehtiyatların və bio-müxtəlifliyin qorunması ekoloji kənd təsərrüfatının əsas prinsipidir. Orqanik məhsul istehsalçısı olan fermerlər faydalı həşəratların populyasiyasını artırmaq və bununla da zərərli həşəratları tutmaq kimi təbii üsullardan istifadə edirlər.

Ağıllı kənd təsərrüfatı əkin, məhsul yığımı və əkinçilik, heyvandarlıq və akvakultura məhsullarının paylanması optimal idarə edilməsidir. Ağıllı kənd təsərrüfatı, əlverişli mühitlərə nəzarət etmək üçün nəzərdə tutulmuş dəqiq kənd təsərrüfatının alt moduludur. 2050-ci ilə kimi dəqiq kənd təsərrüfatı texnikaları bazarının daha da böyüməsi gözlənilir. Çin və Yaponiya kimi ölkələrdə smartfonlar və Əşyaların İnterneti (IoT) nəticəsində ağıllı kənd təsərrüfatı həllərinin sürətlə mənimsənilməsinə nail olunmuşdur. Ağıllı əkinçilik proqram mühəndisliyi və kompüter elmi ilə gələn bir konsepsiyadır. Bu hesablama elementləri obyektlərə daxil edilir və bir-biri ilə bağlıdır. Ağıllı kənd təsərrüfatı maşınlarının istifadəsi kənd təsərrüfatında sensorların istifadəsi sayəsində mümkündür. Sensor ətraf mühitdən fiziki kəmiyyətləri ölçən və onları oxuna bilən siqnala çevirən elektrotexniki cihazdır. Sensorlar tərəfindən oxunan ölçmələr arasında: temperatur, rütubət, işıq, təzyiq, səs-küy səviyyələri, sürət, istiqamət, müəyyən növ maddələrin olması və ya olmaması öz əksini tapmışdır.

Simsiz rabitə texnologiyaları, süni intellekt, maşınlar arasında rabitə (M2M), bulud sistemləri (Cloud Systems) və əşyaların interneti (IoT) kimi texnologiyaların tətbiqi ilə mobil cihazların artan istifadəsi kənd təsərrüfatı sektorunda öz yerini tutdu və kənd təsərrüfatında rəqəmsal transformasiya baş verdi. İnsan müdaxiləsi olmadan texnika ilə əkilən və yetişdirilən kənd təsərrüfatı 2000-ci illərin əvvəlində dünyada ilk məhsulunu verdi.

Ağıllı kənd təsərrüfatı təcrübələri təkcə böyük ənənəvi təsərrüfatlar üçün deyil, həmçinin kiçik ərazilərdə və ya mürəkkəb morfolojiyaya malik təsərrüfatların da genişlənməsinə digər tendensiyaların yayılması üçün ardıcıl təkan ola bilər. Beləliklə, xüsusi bitkilərin və ya xüsusi sortların qorunmasını və ya üzvi əkinçiliyi hədəfləyir. Ağıllı kənd təsərrüfatı həmçinin suyun daha səmərəli istifadəsi və məhsul mühafizəsi proseslərindən optimallaşdırılmış şəkildə istifadə etməklə açıq ekoloji faydalara malikdir.

Ağıllı kənd təsərrüfatı üçüncü yaşıl inqilab adlanan kənd təsərrüfatında informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının (İKT) tətbiqini təmsil edir. Üçüncü inqilab, dəqiq kənd təsərrüfatı, IoT, sensorlar və aktuatorların istifadəsi, geolokasiya sistemləri, böyük verilənlər, dron və ya dronlar, robotlar kimi İKT həllərinin becərmə prosesində tətbiqi vasitəsilə kənd təsərrüfatı sektorunun istiqamətini dəyişir. Ağıllı kənd təsərrüfatı davamlılıq və resurslardan ən səmərəli və həssas istifadə əsasında kənd təsərrüfatı məhsuldarlığının artırılması üçün real potensial təklif edir. ABŞ-da əkinçilik cəmiyyətinin 20%-dən 80%-ə qədər bu tip həllərdən istifadə edir. Fermer üçün ağıllı kənd təsərrüfatı qərara dəstək alətləri və ya təsərrüfatların daha səmərəli idarə olunması vasitəsilə yüksək əlavə dəyər təmin etməlidir. Bu mənada ağıllı kənd təsərrüfatı bir-biri ilə əlaqəli üç texnoloji sahə ilə sıx bağlıdır.

Dəqiq Kənd Təsərrüfatı

Dəqiq Kənd Təsərrüfatı (HT) 1990-cı illərdə ortaya çıxdı. Mahiyyəti daha yüksək kənd təsərrüfatı məhsulu əldə etmək üçün daha az resurslardan istifadə etməkdir. Dəqiq əkinçilik təbii ehtiyatların və istehsal proseslərinin bütün aspektlərini özündə cəmləşdirən geniş çeşidli mənalara malikdir. Təbii ehtiyat şəraitinə ərazi, region, hava və iqlim, təbii fəlakətlər və istehsal prosesinə heyvandarlıq, əkin, gübrələmə, zərərvericilərə qarşı mübarizə və s. daxildir.

V.M. Babayeva öz tədqiqatlarında göstərir ki, *Kənd təsərrüfatının əvvəlki tarixi boyunca yerinə yetirilən “gözəyari” şümləmə, səpin və gübrə vermə bu sistemdə dəqiqliklə yerinə yetirilir, əlavə itkiyə yol verilmir. Peyk və laboratoriya məlumatları əsasında sahənin hər bir hissəsi üçün səciyyəvi göstəricilərin xəritəsi tərtib olunaraq resursların ən rəasional şəkildə paylanmaq imkanı*

yaranır [1]. Bu gün sensorlardan geniş istifadəyə zərurət olduğundan kənd təsərrüfatı istehsalının, istismarının və idarə olunmasının bütün proseslərində sensorlar geniş miqyasda istifadə olunur və həmçinin sensor məlumatları daha dəqiqdir. Seçmə prosesi daha sürətlidir və avtomatlaşdırılmış toplama prosesi də insan səhvinin və ya gözlənilməz xətanın qarşısını alır. Dəqiq kənd təsərrüfatı ilə məşğul olmaq, bu cür məlumatları vaxtında necə əldə etmək və düzgün emal etmək bir çox problemlərlə üzləşir. Birincisi, kənd təsərrüfatı ilə bağlı təşkilatlarda kənd təsərrüfatı məlumatlarının standartlaşdırılmasından əziyyət çəkirlər. İkincisi, mövcud kənd təsərrüfatı məlumat sistemi çox vaxt ənənəvi kənd təsərrüfatı fəaliyyəti üçün nəzərdə tutulub, ona görə də özündə daha dəqiq məlumatları cəmləşdirə bilmir.

Orqanik kənd təsərrüfatı

Bəzi qidalar qida çatışmazlığının qarşısını almaq, sağlamlıq üçün faydalı qida maddələri təmin etmək və müəyyən xəstəliklərin yaranmasının qarşısını almaq qabiliyyətinə malikdir. Orqanik istehsalda ənənəvi kənd təsərrüfatında istifadə olunan gübrələrin və fitosanitar məhsulların 90%-ni təşkil edən sintetik kimyəvi maddələrdən istifadə edilmir. Orqanik məhsullar adi məhsullarla müqayisədə saxlama zamanı daha aşağı keyfiyyət itkilərinə məruz qalır. Orqanik kənd təsərrüfatı biomüxtəlifliyi və aqroekosistemlərdə müxtəlif səviyyələrin mövcudluğunu təşviq edir və biomüxtəlifliyin artırılması üzrə təcrübələr (bitkilər assosiasiyaları, növbəli əkinlər, məhsulun şaxələndirilməsi) geniş yayılmışdır. Bu təcrübələr xəstəliklər və zərərvericilər kimi davam edən monokulturalarla bağlı problemlərin qarşısını alır. Orqanik kənd təsərrüfatında zərərvericilərə və xəstəliklərə qarşı mübarizə üçün icazə verilən yeganə maddələr təbii mənşəlidir və beləliklə, ətraf mühitimizdə pestisid qalıqlarının mövcudluğunu məhdudlaşdırır. Orqanik kənd təsərrüfatı təbii ehtiyatların idarə edilməsi sahəsində daha davamlı kənd təsərrüfatı növüdür, çünki təkrar istifadəni və təkrar emalını bir çox tətbiqləri arasında mühüm dəyər kimi görür. Orqanik kənd təsərrüfatı ənənəvi kənd təsərrüfatından daha az ətraf mühitə təsir göstərir.

Ənənəvi kənd təsərrüfatı

Ənənəvi kənd təsərrüfatında kimyəvi gübrələrin istifadəsi ilə məhsuldarlıq daha sürətli və daha qısa müddətdə artır. Bu, fermerlər üçün bir üstünlükdür. Lakin gübrə və pestisid istehsalında istifadə olunan zəhərli elementlər nəticədə əldə edilən məhsulun özündə toplanır və istehlakçıya ciddi narahatlıq yarada bilər. Bundan əlavə, bu kimyəvi maddələr torpağa və havaya qalıcı təsir göstərdiyindən ətraf mühitə böyük ziyan vurur.

Ekoloji ətrafa təsiri və təsərrüfatın idarə edilə bilməməsinin səciyyələndirilməsi:

- 1) Sahə boyu gübrələrin və pestisidlərin yanlış tətbiqi üçün çox vaxt qeyri-elmi təcrübələr toplusu;
- 2) Bütün sahə və maliyyə məlumatlarının ayrı-ayrılıqda əl ilə saxlanması xətalara və məlumat itkisinə səbəb olur;
- 3) Coğrafi etikətləmə və bölgənin aşkarlanması mümkün deyil;
- 4) Havanı proqnozlaşdırmaq üçün etibarlı üsullar yoxdur;
- 5) Fermerlərin sadə alətlərdən istifadə etməsi prosesi zəhmətli və vaxt aparan edir.

Nəticə

Aqro-ərzaq sisteminin rəqəmsallaşdırılması, texnologiyaların sosial-iqtisadi perspektivdən dayanıqlılığa və onların qida sistemlərimizin transformasiyasına töhfəsinə qədər hərtərəfli qiymətləndirilməsini tələb edir. Rəqəmsallaşma, torpağın qorunduğu, üzvi maddələrin artdığı, şaxələndirmənin mal-qara və bitkiləri bir araya gətirdiyi, müxtəlifliyin artdığı, qidalanma dövrlərinin bağlandığı və daxilolmaların minimuma endirildiyi bütün qida ehtiyatının vahid transformasiyasını dəstəkləmək üçün alətlər toplusu kimi qəbul edilməlidir.

Ağıllı kənd təsərrüfatının istifadəsində insan müdaxiləsi azalır və istehsalın keyfiyyəti və həcmi artır. Təsərrüfat məhsuldarlığı buluddakı məlumatları təhlil etməklə artır. Ağıllı idarəetmə, kənd təsərrüfatı, torpaq və məhsulun idarə edilməsinə kənd təsərrüfatı məhsuldarlığını artırmaq və resurslardan daha qənaətlə istifadə etməklə ətraf mühitə dəyən ziyanı minimuma endirməyə imkan

verən bir texnikadır. Ağıllı kənd təsərrüfatı tətbiqləri ilə təkmilləşdirilmiş məlumat və nəzarət resurs israfının qarşısını almaq, məhsulun ümumi gəlirini artırmaq və istehsal nəticəsində ətraf mühitin çirklənməsini minimuma endirmək məqsədi daşıyır. Ağıllı kənd təsərrüfatı texnikaları, əkinçilikdən məhsul yığımına qədər istehsalın demək olar ki, hər mərhələsində istifadə oluna bilər. Kənd təsərrüfatında rəqəmsal transformasiya bizə bir çox imkanlar təqdim edir və kənd təsərrüfatının əlavə dəyərində əhəmiyyətli faydalar gətirir. Simsiz rabitə texnikalarının yüksək səviyyədə inkişaf etdiyi bu gün, 5G ilə maşınların bir-biri ilə danışa biləcəyi yeni bir dövr canlanacaq.

Təbii ki, aqrar sahənin də texnoloji inkişafın təsirinə məruz qalması qaçılmazdır. Məsələn, karbon emissiyalarının ölçülməsi və monitorinqi yolu ilə hazırlanmış yeni gübrə növlərinin istifadəsi nəticəsində daha az karbon emissiyasına nail olmaq olar. Karbon ölçmə sensorları və 5G şəbəkəsi ilə sadə IoT cihazları ilə əldə ediləcək konvergensiya bu və buna bənzər ölçmə və təhlillərə imkan verəcəkdir. Son 50 ildə torpağın degradasiyasının təsirinin kənd təsərrüfatı məhsuldarlığında 13% itkiyə səbəb olduğu müəyyən edilmişdir. Torpaqsız əkinçilik minimum su və minimum gübrə ilə istixana sahələrində idarə edilməli, rütubət və istilik parametrləri ən yüksək məhsuldarlığı əldə edəcək şəkildə idarə edilməlidir.

IoT, M2M, dəqiq kənd təsərrüfatı və kənd təsərrüfatında yaxşı kənd təsərrüfatı üçün avtonom avtomobil tətbiqləri bütün dünyada böyük diqqəti cəlb edən inkişaf sahəsidir. Artıq beynəlxalq təcrübədə avtonom kombaynlarla məhsul itkilərinin azaldılması, ehtiyaca uyğun olaraq lazım olan yerlərə mütənasib miqdarda gübrə və çiləmə üsulu tətbiqi, bitkinin fenoloji mərhələsinə və torpağın rütubət vəziyyətinə görə suvarma gündəliyinə optimal nəzarət kimi işlər sayəsində, kənd təsərrüfatında xəstəliklərin vəziyyətinin proqnozlaşdırılması və erkən diaqnostikasi, kənd təsərrüfatında itkilərin azaldılması və məhsuldarlığın artırılması, informatika və kommunikasiya tətbiqlərinin təkmilləşdirilməsi nümunələri var. 2050-ci ilə qədər kənd təsərrüfatı sahəsində aparılacaq IoT tədqiqatları ərzaq və qida istehsalını artıracaq. Yeni texnologiyalar sayəsində global istiləşmə və iqlim dəyişiklikləri ilə yanaşı, intensiv/yanlıq kənd təsərrüfatı təcrübələrinin yaratdığı ətraf mühitə təsirlər də azalacaq.

ƏDƏBİYYAT

1. V.M.Babayeva, Aqrar sahənin innovasiyalı inkişafının prioritet istiqamətləri, <https://agroecconomics.az/az/article/37/aqrar-sahenin-innovasiyalı-inkisafinin-prioritet-i/>
2. Aceto, G., V. Persico and A. Pescapé (2019). “A Survey on Information and Communication Technologies for Industry 4.0: State-of-the-Art, Taxonomies, Perspectives, and Challenges,” in IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 21, no. 4, pp. 3467-3501, Fourthquarter, DOI: 10.1109/COMST.2019.2938259. Bu şəkilin linki idi
3. Asare-Kyei, D (n.d.). Big Data: The Future Of Sustainable Agriculture In Ghana 2022, <https://esoko.com/big-data-sustainable-agriculture/>.
4. Brase, T. (2015). Precision Agriculture; Delmar Publishers Inc.: Salem, OR, USA, p. 288.
5. Carlson, C. (2012). Fujitsu Rolls Out Cloud-based Big Data Platform for Farmers. FierceCIO. <http://www.fiercecio.com/story/fujitsu-rolls-out-cloud-based-big-data-platformfarmers/2012-07-19>.
6. CEMA-European Agricultural Machinery (2017). Digital Farming: What Does It Really Mean? And What Is the Vision of Europe’s Farm Machinery Industry for Digital Farming? CEMA: Brussels, Belgium, 2017. Erişim tarixi:9 Ekim, 2022, https://www.cema-agri.org/images/publications/position-papers/CEMA_Digital_Farming_-_Agriculture_4.0_13_02_2017_0.pdf.
7. De Clercq, M., A. Vats, and A. Biel (2018). “Agriculture 4.0: The future of farming technology,” in Proc. World Government Summit, pp. 11–13.
8. Wilde, S. (2016). "The future of technology in agriculture", STT 81.
8. SFS (2018). Smart Farming Solutions – How IoT transforms Agriculture Sector, Mitesh Patel / 10 May 2018 / IoT, <https://readwrite.com/smart-farming-solutions-how-iot-transforms-agriculture-sector/>

*Акрам Ниязи оглы Гасанзаде
Диссертант Центра Аграрных Исследований
Э-почта: akram.hasanzada@atm.gov.az*

Этапы применения инновационных технологий в сельском хозяйстве

Резюме

Цель исследования - состоит в изучении и исследовании существующих проблем и различных подходов производителей продукции к внедрению инноваций в коммерциализацию научных инноваций, с изменениями в направлении облегчения быстрого развития в аграрном секторе на основе инновационных технологий и специфики. Также целью является определение основных целей в данной области.

Методика исследования - В исследовательской работе использовались такие экономические методы, как наблюдение, анализ, сравнение и логическое обобщение.

Прикладное значение исследования - Он может способствовать определению подходов и приоритетов в государственном и частном хозяйствах по обеспечению эффективности инновационного развития аграрного сектора в условиях рыночной экономики, разработке новых проектов и программ инновационного развития аграрного сектора.

Результаты исследования - Даны рекомендации и выдвинуты предложения по внедрению новых подходов к инновационному развитию аграрной сферы и полученных научных инноваций.

Оригинальность и научная новизна исследования - На основе изучения инновационного потенциала различных типов хозяйствующих субъектов в условиях современной рыночной экономики определены направления их развития и адаптации к изменениям среды деятельности, обоснована роль внедрения товарных, технологических, ресурсных, организационных, экономических и социально-экономических инноваций в повышении инновационной деятельности хозяйствующих субъектов.

Ключевые слова: промышленная революция 4, интернет вещей (IoT), органический продукт, умное сельское хозяйство, производство.

*Akram Niyazi Hasanzade
Dissertation student of the Agrarian Research Center
e-mail: akram.hasanzada@atm.gov.az*

Application stages of innovative technologies in the agriculture

Summary

The purpose of the research is to study and investigate the current problems and different approaches of product manufacturers to the application of innovations in the conditions of changes in the direction of ensuring the rapid development of the agricultural sector based on innovative technologies, and especially in the commercialization of scientific innovations, and to determine the main goals in this field.

Research methodology. Economic methods such as observation, analysis, comparison and logical generalization were used in this research paper.

Application significance of the research. In the conditions of the market economy, this research can contribute to the determination of approaches and priorities in state and private farms to ensure the efficiency of the innovative development of the agricultural sector, and the development of new projects and programs towards the innovative development of the agricultural sector.

Results of the research. Recommendations and proposals were made in the direction of new approaches to the innovative development of the agricultural sector and the application of the obtained scientific innovations.

Originality and scientific innovation of research. Based on the study of the innovative potential of different types of economic entities in the conditions of the modern market economy, the directions of their development and adaptation to changes in the operating environment were determined, and the role of the application of commodity, technological, resource, organizational, economic and socio-economic and improvement novelties in increasing the innovative activity of economic entities was substantiated.

Key words: *industrial revolution 4, internet of things (IoT), organic product, smart agriculture, production.*