

QISHLOQ XO‘JALIGINI RAQAMLASHTIRISH

Maxmudova Zoxida Maqsudali qizi

O‘zbekiston Milliy Universiteti 4-bosqich talabasi

Gmail:makhmudovazokhida@gmail.com

Anotatsiya. Ushbu maqolada qishloq xo‘jaligini raqamlashtirish, dunyo mamlakatlari va ularning tajribasi haqida so‘z boradi. Dunyo aholisining soni o‘shib borishi bilan oziq-ovqat mahsulotlariga ham bo‘lgan talab oshib boradi. Ammo suv resurslarining kamayib borayotganligi, tuproq unumdorligi va boshqa omillar hosilning ulushiga o‘z ta‘sirini ko‘rsatmasdan qolmayapti. Shu tufayli qishloq xo‘jaligini raqamlashtirish hosildorlik ulushini oshirish bilan birgalikda, resurslar, xarajatlarni tejashga yordam beradi. Dunyo mamlakatlarining tajribasi, qo‘llanilayotgan texnologiyalar asosida aqlli qishloq xo‘jaligiga o‘tish qishloq xo‘jaligida qo‘shimcha samaradorlikka erishayotganligiga guvoh bo‘lishimiz mumkin. Shu jumladan mamlakatimizda ham bu sohani raqamlashtirishga doir keng qamrovli ishlar amalga oshirilmoqda.

Kalit so‘zlar: qishloq xo‘jaligi, aeroponika, gidroponika, IoT, samaradorlik, aqlli qishloq xo‘jaligi, yopiq vertikal dehqonchilik, dron, avtomatlashtirish, agritech.

Аннотация. В данной статье рассказывается о цифровизации сельского хозяйства, странах мира и их опыте. По мере роста населения мира растет и спрос на продукты питания. Однако уменьшение водных ресурсов, плодородия почвы и другие факторы оказывают влияние на долю урожая. Благодаря этому цифровизация сельского хозяйства помогает экономить ресурсы и затраты наряду с увеличением доли производительности. Основываясь на опыте стран мира, переходе к умному сельскому хозяйству на основе используемых технологий, мы можем констатировать, что в сельском хозяйстве достигается дополнительная эффективность. В том числе и в нашей стране проводятся комплексные работы по цифровизации этой сферы.

Ключевые слова: сельское хозяйство, aeropоника, гидропоника, Интернет вещей, эффективность, умное сельское хозяйство, закрытое вертикальное земледелие, dron, автоматизация, агротехнологии.

Annotation. This article talks about the digitalization of agriculture, countries of the world, and their experience. As the world's population grows, so does the demand for food. However, the decrease in water resources, soil fertility, and other factors have an impact on the share of the crop. Due to this, the digitalization of agriculture helps to save resources and costs along with increasing the share of productivity. Based on the experience of the countries of the world, and the transition to smart agriculture based on the technologies used, we can witness that additional

efficiency is being achieved in agriculture. In our country, comprehensive works on digitalization in this field are being carried out.

Keywords: agriculture, aeroponics, hydroponics, IoT, efficiency, smart agriculture, indoor vertical farming, drone, automation, agritech.

Kirish

Bugungi kunda raqamli iqtisodiyot mamlakatimizning turli sohalari va tarmoqlariga tatbiq etilmoqda. Shu jumladan, qishloq xo‘jaligi ham bundan mustasno emas. Tarmoqni rivojlantirishda, mahsulotni yetishtirishdan boshlab toki iste‘molchiga yetkazib berguncha bo‘lgan jarayonda raqamlashtirishning o‘rni kattadir. Qishloq xo‘jaligini rivojlantirish orqali, qishloq xo‘jaligida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, texnika va uskunlarni takomillashtirish, tayyor mahsulotlarni uzoq vaqt mobaynida saqlash, sotish va iste‘mol uchun iste‘molchilarga yetkazib berish tizimini rivojlantirishga imkon beradigan katta hajmdagi raqamlarni qayta ishlashga asoslanish demakdir.

Qishloq xo‘jaligi vazirligi tomonidan ekin turlari uchun mos yer tanlashdan tortib, unga ishlov berish, hosilni yig‘ishtirib, iste‘molchilarga yetkazib berish jarayonini raqamlashtirishga alohida e‘tibor berilmoqda. Bu harakat natijasida esa shaffoflikni ta‘minlash, samaradorlikka erishish, mahsulot sifatini oshirish, yetishtirilgan mahsulotlarni boshqa bir hududning ehtiyojiga qarab yetkazib berishni amalga oshirish imkoniyatini beradi.

O‘zbekiston Respublikasining Prezidentining 02.08.2023 yildagi PQ-257-son “Qishloq xo‘jaligi sohasiga ilg‘or raqamli texnologiyalarni joriy qilish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarorga ko‘ra 2023-yil 1-sentyabrdan boshlab “Raqamli qishloq xo‘jaligi” yagona integratsion platformasi tarkibida “Agroplatforma” axborot tizimi joriy etiladi. Bunga ko‘ra paxta, boshoqli don, meva-sabzavotlar yetishtirish uchun imtiyozli kredit berish jarayonlarini raqamlashtirish va bu tarmoqda ham shaffoflik tizimini ta‘minlashdan iboratdir. Mahsulot yetishtiruvchilarning yagona reyestri joriy etiladi, har bir yerdan foydalanuvchiga elektron pasport shakllantirib, yagona identifikatsiya raqami beriladi, mahsulot yetishtiruvchilarning kelgusi yil hosili uchun ekinlarni oqilona joylashtirish bo‘yicha takliflari elektron xaritada aks ettiriladi.

Qishloq xo‘jaligi vazirligi va uning huzuridagi “Agrosanoatni raqamlashtirish markazi” davlat muassasasi tomonidan qishloq xo‘jaligi yerlarini ijaraga berish, yerdan oqilona foydalanish, suv resurslaridan foydalanishni avtomatlashtirish, elektron bozor va elektron tijoratni rivojlantirish, qishloq xo‘jaligi texnikalarini modernizatsiyalashtirish, subsidiyalarni ajratish kabi yo‘nalishlarda 10 dan ortiq raqamlashtirish loyihalari amalga oshirilmoqda. Shuningdek bu tarmoqda faoliyat olib boruvchi fuqarolarga o‘quv seminarlari tashkil etish bilan birgalikda ularning bilim va ko‘nikmalari oshirib kelinmoqda.

Adabiyotlar ro‘yhati

Qishloq xo‘jaligi har bir mamlakat uchun aholining oziq-ovqat xavfsizligi va barqarorligini ta‘minlashda asosiy rol o‘ynaydigan tarmoqlardan biri hisoblanadi. BMT ma‘lumotlariga ko‘ra, 2030-yilga kelib dunyo aholisining soni 8,5 milliardga, 2050-yilga kelib esa 9,7 milliardga yetishi kutilmoqda[4]. Bu esa qishloq xo‘jaligida ko‘proq mahsulot ishlab chiqarish hajmini oshishi zarur ekanligini bildiradi. Ammo qishloq xo‘jaligi bugungi kunda suvning ifloslanishi, eroziya natijasida yerlarning yo‘qolishi, tuproqning sho‘rlanishi, suvning miqdori kamayib borishi tufayli ham mahsulot yetishtirishda muammolarga duch kelmoqda. Qishloq xo‘jaligini raqamlashtirish esa resurslardan samarali foydalanib, samaradorlikni oshirishga, yangi texnologiyalarni tarmoqqa joriy etishga yordam beradi.

Qishloq xo‘jaligini raqamlashtirish – eng avvalo sohada mashg‘ul bo‘lganlar bilan bir qatorda, agrar sohada ilmiy izlanish olib borayotganlarga ham birdek qo‘l keladi. Ochiq ma‘lumotlar taqdim etilishi orqali foydalanuvchilar elektron platformadan o‘zlari foydalana olish imkoniyatini beradi. O‘zgarib borayotgan bozor talablari va ayni kundagi mahsulotlar yetishtirish bo‘yicha ma‘lumotlarni, yangiliklarni tezda platformadan olish imkoniyatini beradi.

Raqamli texnologiyalar qishloq xo‘jaligini o‘zgartirish uchun fermerlik usullari samaradorligini oshirish, natijada resurslar va energiyadan yaxshiroq foydalanish uchun imkoniyatdir. Ushbu tarmoqda raqamli texnologiyalarni joriy etish ortib borayotganligining asosiy omili barqaror va izchil ishlab chiqarish zarurati bo‘lib, suv va yer kabi cheklangan resurslardan, iqlim o‘zgarishi va ishchi kuchi va xomashyo narxining oshishi bilan oziq-ovqatga bo‘lgan yuqori talab muammosini yengishda yordam beradi. [5]

Qishloq xo‘jaligidagi raqamli transformatsiya urug‘, o‘g‘it, suv resurslaridan optimal foydalanish va begona o‘tlar, zararkunandalar, zamburug‘ kabi tahdidlarga tezkor javob berish uchun granulyar monitoring usullaridan ya‘ni datchiklar, robotlar va dronlardan foydalanishni o‘z ichiga oladi. Asosiy maqsadi sifatida hosildorlikni oshirish, ekinlar sifatini oshirish va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish orqali korxonalariga foyda keltirishdir.[6] Shu bilan birgalikda ular suvdan foydalanish, oziq-ovqat isrofgarchiligini kamaytirish, yer osti suvlarining ifloslanishini oldini olish va dehqonlarga dalalarni kuzatish uchun olib boriladigan sayohatlar vaqtida ishlatiladigan yoqilg‘ilarni kamaytirish orqali barqarorlik maqsadlariga o‘z hissasini qo‘shadi.

Qishloq xo‘jaligini raqamalshtirish orqali amalga oshirilgan o‘zgarishlarga misol qilib, ekinlarni boshqarish, avtomatik sug‘orish tizimlari, chorvachilikni boshqarish, yopiq vertikal dehqonchilik va aqlli issiqxonalar, dron dehqonchilik, fermer xo‘jaligini boshqarish, avtomatlashtirish, mahsulot monitoring, ta‘minot monitoringi kabi tizimlar olinadi. [7]

Ekinlarni boshqarish tizimi orqali harorat, namlik va unumdorlik kabi ma'lumotlarni to'plash va tahlil qilish orqali dala ichidagi sensorlar yoki sun'iy yo'ldosh orqali hosil, tuproq va o'simlik sharoiti haqidagi ma'lumotlarni to'plashga yordam beradi.

Avtomatik sug'orish tizimlari ekinlarni boshqarish sensorlari, aqlli ob-havo stansiyalari, ob-havo hisobotlari va boshqa atrof-muhit omillaridan to'plangan ma'lumotlarga asoslangan holatda sug'orish faoliyatini avtomatlashtirishni ko'rib chiqadi.

Chorvachilikni boshqarish tizimi esa chorva mollarining salomatligi va joylashishini kuzatish uchun raqamli texnologiyalardan foydalanishni amalga oshiradi.

Yopiq vertikal dehqonchilik va aqlli issiqxonalar tizimida issiqxona yoki aeroponika, gidroponika yordamida o'simlik ehtiyojlariga moslashtirilgan boshqariladigan muhitda texnologiyalardan foydalanishni o'z ichiga oladi.

Dron dehqonchilik deganda esa turli xil qishloq xo'jaligi amaliyotlarini yaxshilash uchun dronlardan foydalanish tushuniladi, shu jumladan ekinlarning holatini baholash, sug'orish, dalalarni tahlil qilish, ekinlarni sepish va ekish kabi jayaronlarni o'z ichiga oladi.

Fermer xo'jaligini avtomatlashtirish va robotlar metodi yordamida barcha avtomatlashtirish yechimlari fermerlar tomonidan bajariladigan takroriy mehnat talab qiladigan vazifalarni, xususan, yig'im-terim, ekish, begona o'tlarni tozalash uchun ishlatiladigan robotlarni va traktorlar kabi transport vositalaridan foydalanishadi.

Fermer xo'jaligini boshqarish orqali samaradorlikni oshirish, fermer xo'jaligini rejalashtirish va operatsiyalarni boshqarish uchun barcha qurilmalar va manbalardan to'plangan ma'lumotlarni birlashtirish uchun platformalarni o'z ichiga oladi.

Mahsulot monitoring tizimiga asoslangan fermer xo'jaliklarida esa o'rim-yig'imdan keyingi, qayta ishlashdan oldingi texnologiyalar bilan qamrab oladi, asosan xo'jalikda sifat nazorati va saralashga e'tibor qaratadigan tizim hisoblanadi. Ta'minot monitoringi esa o'g'itlar, yoqilg'i, chorva mollari uchun ozuqa va suv kabi resurslarni kuzatish bilan shug'ullanadi.

Yuqorida sanab o'tilgan tizimlar qishloq xo'jaligida sezilarli o'zgarishlar olib kelishiga yordam beradi.

Tahlil va natijalar

Qishloq xo'jaligi IoT, katta ma'lumotlar, tizim integratsiyasi, bulutli hisoblash, avtonom robot tizimlari, sun'iy intellekt, simsiz datchikli tarmoqlar kabi texnologiyalar bilan integratsiyalashuvi keying avlod qishloq xo'jaligiga ya'ni qishloq xo'jaligi 4.0 ga o'tish imkoniyatini berdi.[8] Aqlli qishloq xo'jaligi, aqlli fermerlik yoki raqamli dehqonchilik ham deb ataladi.

Aqlli qishloq xo'jaligi fermerlarga fermer xo'jaliklarining unumdorligi, atrof-muhitga ta'siri, oziq-ovqat xavfsizligi, hosilning samaradorligini oshirishga, xo'jalikda

mahsulot ishlab chiqarish bilan mavjud muammolarni hal qilish uchun turli xil yechimlarni taklif etadigan tizim hisoblanadi.

Aqlli qishloq xo'jaligidan foydalangan holatda ma'lumotlarni yig'ish, diagnostika, qaror qabul qilish, harakat jarayonlarini o'z ichiga oladi. Ma'lumotlarni yig'ish jarayonida fermer xo'jaligining barcha muhim joylariga o'rnatilgan sensorlar tuproq, havo va boshqalar haqida ma'lumot to'playdi va bularni uzatadi. To'plangan ma'lumotlar tizim tomonidan tahlil qilinib, kuzatilayotgan jarayonning holati haqida xulosalar beradi va muammolar aniqlanadi. Qaror qabul qilish bosqichi esa oldingi aniqlangan muammolar asosida dasturiy platforma yordamida qaror qabul qilinadi.



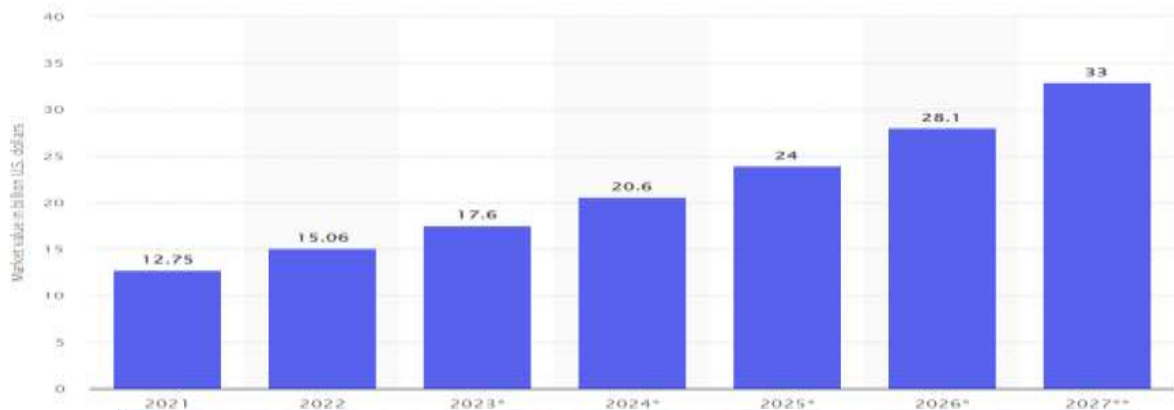
1-rasm. “Aqlli qishloq xo'jaligi” tushunchasi.

Aqlli qishloq xo'jaligi IoT, sensorlar, joylashuvni aniqlash tizimlari, robotlar va sun'iy intellekt kabi texnologiyalardan foydalanadigan tizim hisoblanib, pirovard maqsadi esa inson mehnatini optimallashtirish bilan birga, hosilning sifati va miqdorini oshirib beradi. Aqlli qishloq xo'jaligida qo'llaniladigan texnologiyalar - dasturiy ta'minot platformalari, GPS, sun'iy yo'ldosh kabi joylashuv tizimlari, LoraWan, mobil aloqa tizimlari, robotlar, tuproq, suv, yorug'lik, namlik, haroratni boshqarish uchun sensorlar, analitik va optimallashtirish platformalari. (1-rasm)

Avtomatlashtirilgan aqlli qishloq xo'jaligi texnologiyasi yordamida 24/7 nazorat qilish, aniqlikda olingan ma'lumotlar, kuzatuvlar va bularning natijasida ishlatiladigan barcha asosiy resurslar – suv, o'g'itlar, vaqtni sezilarli darajada tejashga olib keladi. Aqlli qishloq xo'jaligi yordamida iste'mol qilinadigan suvni 85 foizgacha tejash va iste'mol qilinadigan energiyani 50 foizgacha tejash imkoniyatlarini berishi bilan birgalikda, hosildorlikni 40 foizgacha oshirib berishi va inson xatosi tufayli yuzaga kelishi mumkin bo'lgan yo'qotishlarni 60 foizgacha kamayishi mumkinligi aytilgan. [9]

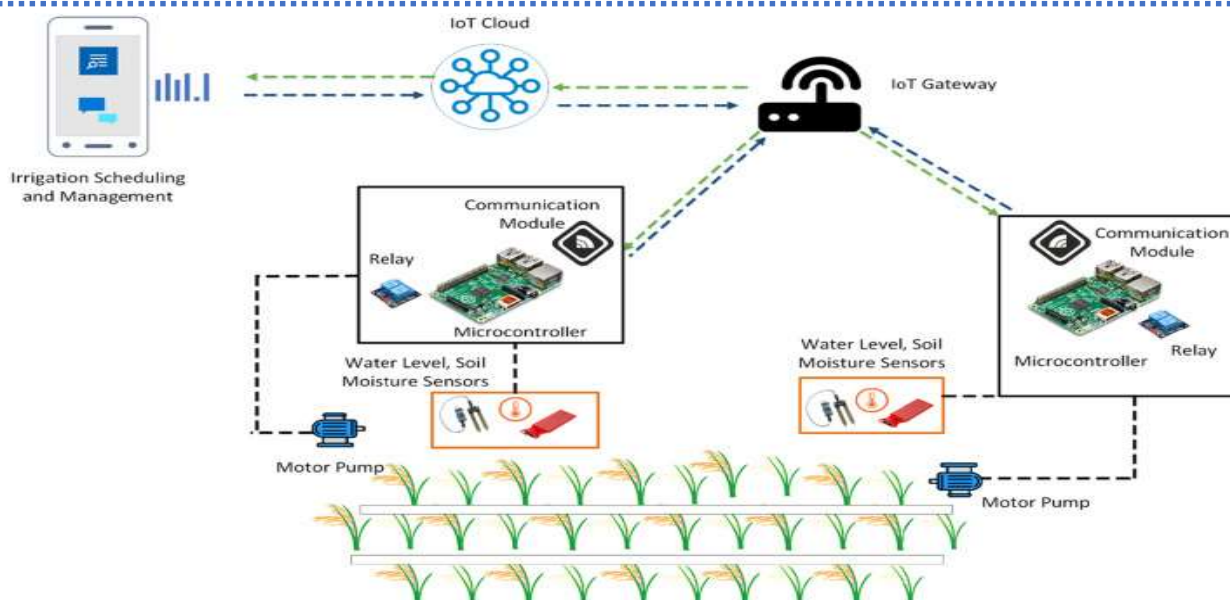
Suv tanqisligi kuchli bo'lgan chekka joylarda sug'orish ko'p jihatdan yer osti suvlariga bog'liq. Quduq ichidagi suv darajasiga qarab, nasoslarni yoqish va o'chirish

kerak. Dizel dvigatel bilan ishlaydigan nasoslar odatda suv bilan sovutiladi, shuning uchun suvning past darajasi ham nasosga zarar yetkazishi mumkin. Shunday qilib, sug'orishni rejalashtirish bilan bir qatorda quduq ichidagi suv sathining to'g'ri monitoringini ham ko'rib chiqilishi mumkin. Suv tanqisligi va quvvat taqchilligi bo'lgan hududlarda aqlli sug'orish uchun IoT asosidagi quyosh energiyasi tizimini ishlab chiqish mumkin. Bunday tizimlarda quyosh nuri tushganda batareyani quyosh energiyasi yordamida zaryadlash mumkin.



2-rasm. 2021-yildan 2027-yilgacha butun dunyo bo'ylab aqlli qishloq xo'jaligi bozor qiymatini prognoz qilish, mlrd dollarda.

2-rasmda 2021-yilda butun dunyo bo'ylab aqlli qishloq xo'jaligining bozor qiymatini ko'rsatadi va 2022-yildan 2027-yilgacha bo'lgan prognozni aks ettiradi. Aqlli qishloq xo'jaligining global bozor hajmi 2022-yilda taxminan 15 milliard dollardan 2027-yilga kelib esa 33 milliard dollarga o'sishi kutilayotganligi ifodalangan. Qishloq xo'jaligi texnologiyasini moliyalashtirish fermerlar duch kelishi mumkin bo'lgan zararkunandalar va ob-havo muammolari kabi ko'plab muammolarga qarshi kurashish uchun muhimdir. Agritech, shuningdek, qishloq xo'jaligi uchun an'anaviy bo'lmagan iqlim sharoitida ekinlarni yetishtirishga yordam beradi. 2017-yildan 2021-yilgacha agrotexnologiyalarni global moliyalashtirish 53 milliard dollardan oshdi. 2022-yilda moliyalashtirish yana qisqarib, taxminan 30 milliard dollarga yetdi. Yevropa mamlakatlari orasida Buyuk Britaniya qishloq-oziq-ovqat texnologiyalariga eng ko'p sarmoya kiritgan mamlakat bo'lsa, Fransiya va Germaniya keyingi o'rinlarda turadi.



3-rasm. IoT orqali avtomatlashtirilgan sug'orish tizimi.

Boshqa sug'orish tizimlarida bo'lgani kabi, bu tizimlar ham tuproq namligi, namligi va haroratini o'lchash uchun sensorlar bilan jihozlangan. Shu bilan birga, oqim tezligini oqim tezligi sensori yordamida ham nazorat qilish mumkin. Ushbu tizimlar energiyani tejash mezonlariga e'tibor qaratish uchun mo'ljallangan. Loyqa suvdan foydalangan holda boshqarish algoritmi sug'orish usuliga qiymat qo'shadi. (3-rasm) Kirish qiymatlarining turli kombinatsiyalaridan foydalanib, tegishli holatlarda suv nasosining ishlashi uchun shartlar yaratilishi mumkin. Mobil yoki veb-illovalar yordamida masofaviy monitoring ushbu tizimlarga istalgan joydan kirish imkonini beradi [11].

Natija va xulosalar

Qishloq xo'jaligini raqamlashtirishda dunyo mamlakatlarining har birining o'z tajribalari bor.

Yaponiya qishloq xo'jaligi YaIMda ulushi 1 foizni tashkil etishiga qaramasdan, qishloq xo'jaligi rivojlangan mamlakatlar qatoriga kiradi. Bu tarmoqda 3 foizga yaqin ishchi kuchi ishlaydi. Ammo qishloq xo'jaligida ishlovchi fermerlarning asosiy qismini keksa yoshdagilar tashkil etadi.

Yaponiya samaradorlik, barqarorlik va ishlab chiqarishni oshirishni ko'zlab, ilg'or texnologiyalarni qishloq xo'jaligi bilan faol integratsiya qilib kelmoqda. Yaponiya qishloq xo'jaligida hozirgi kunda qo'llanib kelinayotgan texnologiyalar va usullarga misol qilib, aniq dehqonchilik, robotexnika va avtomatlashtirish, aqlli issiqxonalar, vertikal dehqonchilik, AgriTech Startaplarini aytish mumkin. Robototexnika Yaponiya qishloq xo'jaligida muhim rol o'ynaydi, ayniqsa ekish, hosilni yig'ish va saralash jarayonida ko'plab vazifalarni bajaradi. Aqlli issiqxonalar usuli yordamida esa harorat, yorug'lik va namlik kabi o'zgaruvchilarni boshqaradigan

tizimdir. O‘z navbatida resurslarni tejash bilan birgalikda hosildorlikni oshishiga yordam beradi.

Yaponiyada mavjud yerlarning 12 foiz qismigina qishloq xo‘jaligida foydalanilganligi sababli ham vertikal dehqonchilik usulidan keng foydalanishadi. Bu usul gidroponik va LED yorug‘lik tizimlarini o‘z ichiga olgan holatda yopiq joylarda nazorat asosida ekinlar yetishtirishni qo‘llab-quvvatlaydi.

Bundan tashqari qishloq xo‘jaligi uchun yaratilayotgan texnologiyalarga hukumat tomonidan dubsidiyalar ajratiladi va qishloq xo‘jaligi uchun maxsus ishlab chiqiladigan innovatsion g‘oyalar qo‘llab-quvvatlanib, imkoniyatlar beriladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati

1. <https://lex.uz/docs/-6553993> / Qishloq xo‘jaligi sohasiga ilg‘or raqamli texnologiyalarni joriy qilish chora-tadbirlari to‘g‘risida
2. <https://digitagro.uz/5099/> Qishloq xo‘jaligini raqamlashtirish ertangi taraqqiyot demak
3. https://www.norma.uz/oz/qonunchilikda_yangi/ agrar_sohaga_raqamlashtirish_joriy_etiladi /Agrar sohaga raqamlashtirish joriy etiladi
4. United Nation. Population Facts. December 2019. Volume 6. Available online:https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/popfacts/PopFacts_2019-6.pdf (accessed on 3 August 2020).
5. Hyperscaler Digital Transformation Peer Benchmarking | DEC 22, 2022 | Suruchi Dhingra ; Matt Hatton
6. Crop & Aquaculture Management: Racing towards the efficient utilisation of resources via technology-enabled farming, Forecast Insight | Aug 01, 2022 | Paras Sharma; Matt Arnott
7. Sustainability enabled by Digital Transformation, Key Topic Insight | JUL 19, 2022 | Suruchi Dhingra; Jim Morrish
8. G Aceto, V Persico,A.Pescapé A Survey on Information and Communication Technologies for Industry 4.0: State-of-the-Art, Taxonomies, Perspectives, and Challenges IEEE Commun Surv Tutorials(2019),10.1109/COMST.2019.2938259
9. https://ondo.io/what_is_smart_agriculture/
10. <https://www.statista.com/statistics/720062/market-value-smart-agriculture-worldwide/>
- 11.A.R. Al-Ali, A. Al Nabulsi, S. Mukhopadhyay, M.S. Awal, S. Fernandes, K. Ailabouni IoT-solar energy powered smart farm irrigation system J. Electron. Sci. Technol., 17 (2019), Article 100017.