

**BRAZILIYA AGROBIZNESINI RIVOJLANTIRISHDA INNOVATSION
TEXNOLOGIYALARNI ROLI.**

Sayfullayeva Nigora Fayzulla qizi

*Jahon iqtisodiyoti va diplomatiya universiteti magistranti E-mail:
n.sayfullayeva@dtpi.uz*

Annotatsiya: *Ushbu ishda Braziliya qishloq xo'jaligi sanoati va agrobiznesda texnologiyalarni joriy etish jarayonlari, ularning samaradorlikka ta'siri va innovatsion yechimlarning ahamiyati tahlil qilingan. So'nggi yillarda dunyoda raqobat kuchayishi, oziq-ovqat xavfsizligi masalalarining dolzarblashuvi hamda ekologik barqarorlik talablarining ortishi Braziliyaning agrosanoat majmuasida "Agriculture 4.0" texnologiyalaridan foydalanishni tezlashtirdi. Ishda smart farming, dronlar, IoT sensorlari, AQSh va Yevropa tajribasiga asoslangan "Precision Agriculture" tizimlarining joriy etilishi va ularning hosildorlik, suv tejalishi hamda atrof-muhitga zararlarning kamayishiga qo'shgan hissasi aniq misollar bilan yoritilgan. Shuningdek, Braziliya hukumatining texnologiyalarni qo'llab-quvvatlash siyosati, agrotech startaplarining o'sishi hamda 2023-yilda g'alla, makkajo'xori va soya hosildorligining rekord natijalari statistik ma'lumotlar asosida tahlil etilgan. Yakuniy qismda Braziliya tajribasining ustun jihatlari va iqtisodiy samaralari bilan birga O'zbekiston uchun amaliy takliflar ham ishlab chiqilgan.*

Kalit so'zlar: *Braziliya, agrobiznes, qishloq xo'jaligi, Agriculture 4.0, smart farming, agrotexnologiya, dronlar, IoT sensorlari, sun'iy intellekt, precision agriculture, agrotexnologiyalar, hosildorlik, suv tejalishi, ekologik barqarorlik, agrar siyosat, startaplar, innovatsiya.*

Abstract: *This work analyzes the processes of introducing technologies in the Brazilian agricultural industry and agrobusiness, their impact on efficiency, and the importance of innovative solutions. In recent years, increased global competition, the urgency of food security issues, and increasing demands for environmental sustainability have accelerated the use of "Agriculture 4.0" technologies in the Brazilian agro-industrial complex. The work highlights the implementation of smart farming, drones, IoT sensors, "Precision Agriculture" systems based on the experience of the United States and Europe, and their contribution to increasing productivity, saving water, and reducing environmental damage with specific examples. The Brazilian government's policy of supporting technologies, the growth of agrotech startups, and the record results of grain, corn, and soybean yields in 2023 are also analyzed based on statistical data. In the final part, along with the advantages and economic benefits of the Brazilian experience, practical proposals for Uzbekistan are developed.*

Keywords: *Brazil, agriculture, Agriculture 4.0, smart farming, agrotechnology, drones, IoT sensors, artificial intelligence, precision agriculture, agrotechnology,*

productivity, water conservation, environmental sustainability, agrarian policy, startups, innovation.

Аннотация: В данной работе анализируются процессы внедрения технологий в бразильском агропромышленном агробизнес комплексе, их влияние на эффективность и важность инновационных решений. В последние годы рост глобальной конкуренции, актуальность вопросов продовольственной безопасности и повышение требований к экологической устойчивости ускорили внедрение технологий «Сельского хозяйства 4.0» в агропромышленном комплексе Бразилии. В работе освещается внедрение интеллектуального земледелия, дронов, датчиков Интернета вещей, систем «точного земледелия» на основе опыта США и Европы, а также их вклад в повышение производительности, экономию воды и снижение ущерба окружающей среде на конкретных примерах. Также на основе статистических данных анализируются политика правительства Бразилии по поддержке технологий, рост числа агротехнологических стартапов и рекордные результаты урожайности зерновых, кукурузы и сои в 2023 году. В заключительной части, наряду с преимуществами и экономической выгодой бразильского опыта, разрабатываются практические предложения для Узбекистана.

Ключевые слова: Бразилия, сельское хозяйство, Сельское хозяйство 4.0, интеллектуальное земледелие, агротехнологии, дроны, датчики Интернета вещей, искусственный интеллект, точное земледелие, агротехнологии, производительность, водосбережение, экологическая устойчивость, аграрная политика, стартапы, инновации.

KIRISH

So'nggi yillardagi dunyoda texnologik jarayonlar tezlashuvi va Braziliya aholisini katta qismi aynan qishloq xo'jaligida faoliyat yuritishini hisobga olib aytadigan bo'lsak, keyingi yillarda aynan agrobiznes texnologiyalaridagi sanoatga e'tibor qaratish boshlandi. Bundan asosiy maqsad qishloq xo'jaligida eng so'nggi innovatsiyalarni qo'llash va dunyo talabiga javob beradigan raqobatbardosh mahsulotlarni eksport qilish va eng muhimi vaqtdan yutish maqsadida ham Braziliya texnologiyaga e'tibor qaratmoqda. So'nggi yillarda bo'lib o'tgan COVID-19 muammosi va har xil turdagi dunyo mojarolari hisobiga oziq ovqatda turli xil muammolar kelib chiqdi. Shuningdek, aynan bu jarayon ham Braziliyada 4.0 texnologiyalarini qo'llash jarayonlariga sabab bo'ldi.

Qishloq xo'jaligi 4.0 ning yuksalishi ishlab chiqarish samaradorligini sezilarli darajada oshirish va chiqindilarni kamaytirish, tabiiy resurslardan optimallashtirilgan foydalanish orqali ekologik barqarorlikni yaxshilash va qishloq xo'jaligining oziq-ovqat tizimining iqlimiy va iqtisodiy muammolarga chidamliligini oshirish kabi transformatsion imkoniyatlarni taqdim etdi. Braziliya qishloq xo'jaligidagi

texnologiyalar bu robotlar, dronlar, raqamli mashinalar, robotatexnikalar va sun'iy intellektni o'z ichiga oladi³⁴.



1-rasm. Braziliya qishloq xo'jaligi dronlari³⁵ 2-rasm. Zamonaviy suv purkagichlar³⁶.

Asosiy qism.

Tarixga nazar tashlaydigan bo'lsak, Braziliyaning aynan texnologiyaga kuchli o'ringa ega bo'lishida yillar mobaynida qilingan amaliy ishlar yotibdi, unda asosiy e'tibor, mamlakatning eng kuchli sohasi bo'lgan qishloq xo'jaligidir. Zero statistikalar shuni ko'rsatmoqdaki, dunyo bo'yicha Braziliyaning aynan qishloq xo'jaligi, shakarqamish yetishtirish, donli mahsulotlar, paxta, qahva va parranda go'shti kabilarning barchasi shunda misoldir. Hech qaysi natija o'z o'zidan bo'lmaydi uning ortida albatta uzoq yillik o'tmish va taktika yotibdi.

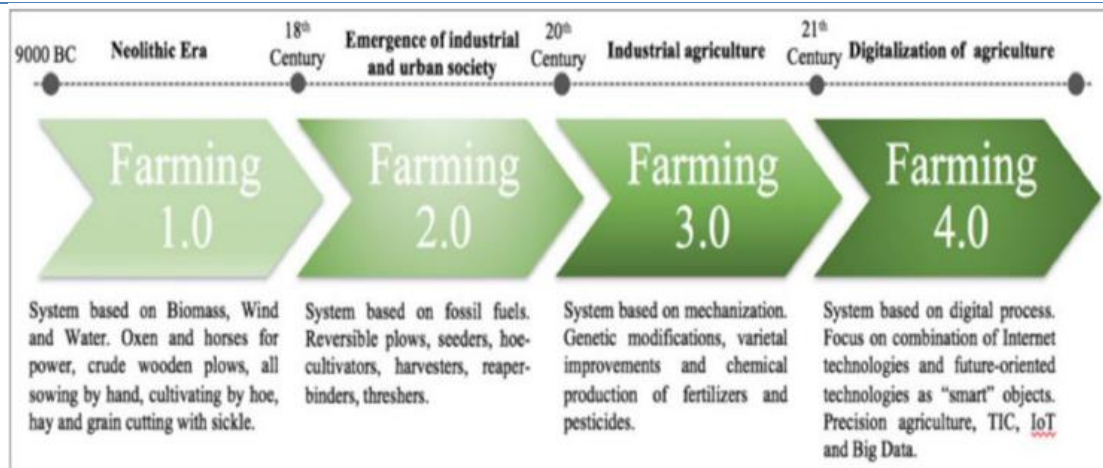
Braziliya agrobiznesi, ayniqsa Braziliyaning janubida, g'alla sohasida jadal innovatsiyalar mavjud. Ishlab chiqarish tizimlari (don va yog'li o'simliklar) XX asr o'rtalaridan boshlangan bo'lib, siyosat va dunyo davlatlari o'rtasidagi holatdan kelib chiqib aynan agrobiznes texnologiyalardan foydalanish kuchaydi. 1940-yillarga kelib esa, mamlakat asosiy e'tiborni kimyoviy dori vositalariga qarata boshladi, bu huddi barcha mamlakatlarda bo'lgani kabi, bo'lishi mumkin o'simliklarni tez o'stiruvchi, yoki ba'zi yovvoyi o'simliklardan saqlovchi dori vositalari bo'lishi mumkin. 1990-yillarga kelib, butun dunyoda texnologik yangi davr boshlangani tufayli, Braziliya ham aynan shu davrda, jarayonni tezlashtirdi.

U endi faqat o'zi uchun emas, dunyo mamlakatlari bilan raqobatni ushlab qolish uchun ham aynan qishloq xo'jaligi sanoatida texnologiyalarni rivojlantirish kerakdir.

³⁴Da Silveira F. et al. Behavioral profile of farmers in the adoption of agriculture 4.0 technologies in the agri-food system: a case study in Brazil //Frontiers in Sustainable Food Systems. – 2025. – T. 9. – C. 1624753.
https://www.researchgate.net/publication/395476213_Behavioral_profile_of_farmers_in_the_adoption_of_agriculture_40_technologies_in_the_agri-food_system_a_case_study_in_Brazil/stats

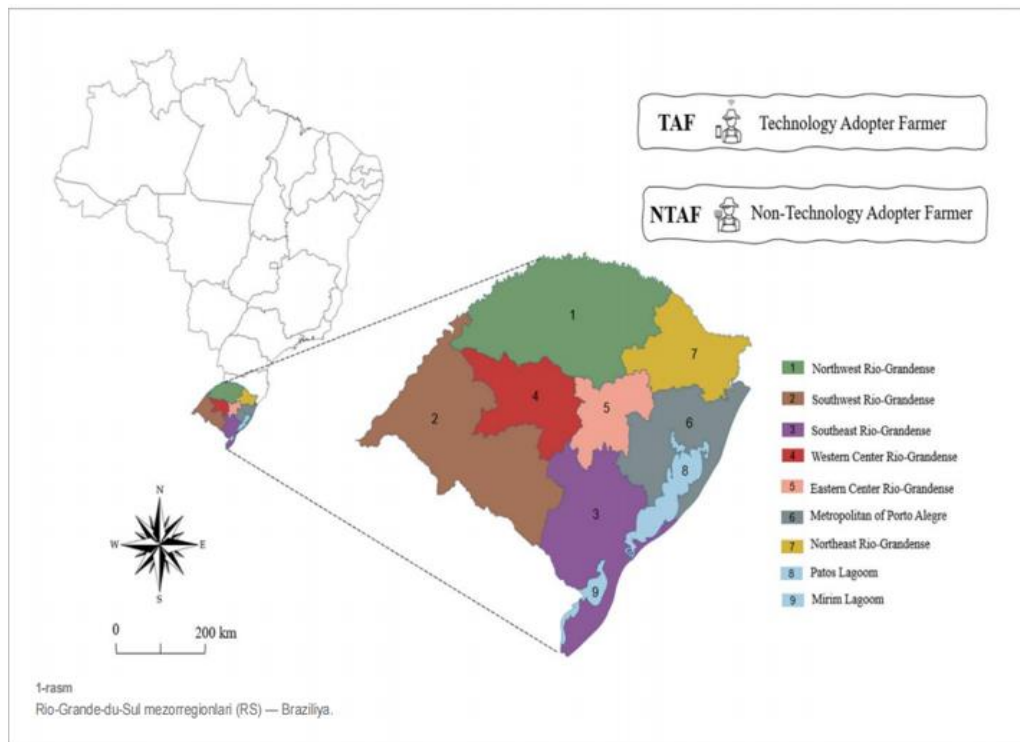
³⁵ <https://agribrasilis.com/2023/07/10/drones-ai-agriculture/>

³⁶ <https://theyberexpress.com/cybercriminals-agriculture-data-150-brazil/>



3-rasm. Braziliya qishloq xo'jaligida texnologiyalarning rivojlanish bosqichlari³⁷

Asosiy qilinish kerak bo'lgan ish shuki, Braziliyaning deyarli 60% tashkil qiladigan donli mahsulotlari texnologiyalarni joriy etishni tezlashtirdi. Bu jarayonda mamlakat bo'ylab smart farming ishga tushirila boshlandi. Yuqoridagi rasmlardan ko'rinadiki, asosiy e'tibormi hosil unumdorligini oshirishga qaratish va turli texnologiyalar orqali suvni ham tejash ishlari nazarda tutilgandir. Biz rasmda ko'rib turgan 21-asr, texnika va texnologiyalar asrida, Braziliyada "Farming-4.0" joriy etildi.



4-rasm. Braziliya qishloq xo'jaligida texnologiyalarning qo'llanilishi hududlar misolida³⁸.

³⁷ Pivoto, Dieisson & Laimer, Claudionor & Mores, Giana & Waquil, Paulo & Talamini, Edson & Francisco, Vitor & Corte, Dalla & de Matos, Everton. (2023). Smart farming in Brazil: an overview of technology, adoption and farmer perception agricultura inteligente no brasil: panorama da tecnologia, adocao e percepcao da agricultor. Revista Brasileira de Gestao e Desenvolvimento Regional. 19. 85-100. 10.54399/rbgdr.v19i1.6040.

³⁸ Da Silveira F. et al. Behavioral profile of farmers in the adoption of agriculture 4.0 technologies in the agri-food system: a case study in Brazil //Frontiers in Sustainable Food Systems. – 2025. – T. 9. – C. 1624753.

Tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, Braziliya qishloq xo'jaligining aynan 4.0 texnologiya davrida turgan ekan, jarayon bosqichma bosqich kechmoqda. Bunda davlat bosqichma bosqich texnologiyalarni ekin maydonlariga qo'llamoqda. Misol qilib oladigan bo'lsak, birinchi o'rinda janubiy yerlar tanlangan, unda ekinlarni unumdorligini, qaysi yerga qancha don kerak, suv va o'g'it kabi muammolarni aniqlab beradigan texnologiyalardan foydalanilgan edi. Tahlilda yana shuni ko'rdikki, asosiy jihat bu insol qo'l mehnati kamayib, sifatli texnologiyalar, dronlar, sensorlar orqali katta miqdordagi suv tejaldi. Shunday turdagi turli texnologiyalari orqali Braziliya o'zining raqobatbardoshligiga erishdi, mavjud raqiblaridan yana ustunlikka erishib, qahva mahsulotlari eksportida yana dunyo bo'yicha 1-o'rinni saqlab qoldi.

Yildan yilga jarayon o'zgarib bordi, endigi navbat faqat suvni tejash emas va balki mamlakatda qishloq xo'jaligi sanoati orqali iqtisodiy daromadni oshirish, barqarorlik va uning atrof-muhitga ta'sirni minimallashtirish kabi natijalar o'rtaga tashlandi. Braziliya agrotexnologiyalar sanotaning muhim qismi bo'lgan, "Precision Agriculture" ishga tushirildi. U butun mamlakat janubiy qismlarida amalda qo'llanildi.



5-rasm. Braziliya qishloq xo'jaligi sanoatidagi "Precision agriculture" texnologiyalari turlariga misollar³⁹.

So'nggi yillar mobaynida aynan ma'lumot o'rnida shuni aytish lozimki, Braziliya oldin foydalangan va hozirgi kunda umuman yaroqsiz deb topilgan farming 1.0 sistemasi hali hamon ba'zi mamlakatlar tomonidan foydalanish, bu nafaqat davlatning iqtisodiy tarafdin minusiga ishlaydi, va balki tabiatga ham qayta tiklanmaydigan resurslarni behuda sarflanishiga ham olib kelmoqda.

Shu o'rinda biz aytishimiz mumkin, nega Braziliya faqat qishloq xo'jaligi sanoatida aynan texnologiyalar e'tibor qaratmoqda, sababi hozirgi kunda ko'plab

https://www.researchgate.net/publication/395476213_Behavioral_profile_of_farmers_in_the_adoption_of_agriculture_40_technologies_in_the_agri-food_system_a_case_study_in_Brazil/stats

³⁹ <https://www.linkedin.com/pulse/brazil-precision-agriculture-market-set-grow-1892-cagr-kaplapure-fgiqf>

davlatlarda yashil iqtisodiyot rivojlanayotganligi tufayli, Braziliya ham suvni tejash, shamol va quyoshdan oqilona foydalanish, va xalqaro tashkilotlarga a'zo bo'lish mobaynida aynan atrof muhitga zarar yetkazuvchi davlat qatoriga kirib qolishdan saqlanish uchun ham yildan yilga texnologiyalarni yaxshilangan versiyasini taqdim etmoqda.

So'nggi yillar shuni ko'rsatadiki, so'nggi turdagi turli texnologiyalardan foydalanish shakli yerlar unumdorligi va holatidan kelib chiqib, turli texnologiyalardan foydalanish hajmi oshmoqda. Natijalardan ko'rish ham mumkinki, bosqichma bosqich yillar mobaynida, Braziliya o'z qishloq xo'jaligi yerlarini aynan texnologiyalar bilan ta'minlab kelmoqda, bu natijani aynan avtopilot purkash vositasida 56,78 foizga chiqarish bu katta yer hududlari texnologiyalardan foydalanayotganidan dalolatdir.

Texnologiya	Chastotasi (Qabul qilingan, %)	Texnologiyadan foydalanadigan hudud (%)
Georeferanslangan tuproq namunalari olish	64,96	40.41
Avtopilot purkash	56,78	39,96
O'g'itlarni qo'llash va o'zgaruvchan stavkalarni tuzatish	56.30	34.92
Agrokimyoviy moddalarni qo'llash uchun uchastkalarni avtomatik boshqarish	52.54	29.75
O'rim-yig'im xaritalari	29.41	15.13
Avtopilot	27.35	15.60
Dronlar va furgonlar	11.76	3.19
O'zgaruvchan tezlikda ekish	10.92	7.86
Telemetriya	7.63	2.44

6-rasm. Texnologiyalardan foydalanadigan hududlar va ularning foizdagi ko'rinishi.

O'g'itlarni qo'llash va o'zgaruvchan stavkalarni tuzish texnologiyasi 56,30 foiz qabul qilinish ko'rsatkichiga ega bo'lsa-da, undan foydalanilayotgan hududlar ulushi 34,92 foizni tashkil etadi. Agrokimyoviy moddalarni qo'llash uchun uchastkalarni avtomatik boshqarish texnologiyasi 52,54 foiz qabul qilingan bo'lsa, amaliy qo'llanilish darajasi 29,75 foizda qolmoqda.

Jarayonni biz endi yashil iqtisodiyotga qaratsak, hech kimga sir emaski, barcha mamlakatlar yildan yilga yashil iqtisodiyotgan o'tish, shamol, quyosh kabi energiyalardan oqilona foydalanishni o'z oldiga asos qilib olmoqda. Endi asosiy masalaga o'tsak, nega Braziliya texnologiyalarni qishloq xo'jaligi sanoatida qo'llashni tezlashtirdi? Buning asosiy sababi dunyoda raqobatbardoshlikka erishishmi? Afsuski

undan emas edi. Boshqa tarafdin butun dunyoda hozirda global muammoga aylangan, atrof muhit ham turadi. Braziliya qishloq xo'jaligining qudrati va bir qancha ekinlar, jumladan soya, kofe, makkajo'xori va shakarqamish bo'yicha global yetakchi hisoblanadi. Biroq, bu pozitsiya yillar davomida mamlakatning ekologik barqarorligiga o'z ta'sirini o'tkazdi, natijada o'rmonlarning kesilishi, tuproqning kislotalanishi, biologik xilma-xillikning yo'qolishi va boshqa ekologik xavflar yuzaga keldi. Shu sababli, so'nggi paytlarda Braziliya qishloq xo'jaligida turli ishlab chiqarish bosqichlarida raqamli texnologiyalardan faol foydalanishdan iborat yangi texnologik paradigma paydo bo'ldi⁴⁰. Bunda Sanoat 4.0 so'zining rivojlanishida asos edi. Qo'shimchasiga, Braziliya yerlarining o'sib borayotgan qismi qishloq xo'jaligiga ajratilgan. Bu shuni anglatadiki, Braziliyada qishloq xo'jaligi barqaror boshqarilmasa, atrof-muhitga jiddiy ta'sir ko'rsatadi (masalan, o'rmonlarning kesilishi, suvdan ortiqcha foydalanish, tuproq degradatsiyasi, biologik xilma-xillikning yo'qolishi, azot aylanishining o'zgarishi va boshqalar)⁴¹.

So'nggi yillardagi qishloq xo'jaligidagi aynan texnologiyalarni qo'llash, bu o'z o'zidan statistikaga ham ta'sir ko'rsatmoqda, xususan 2023-yildagi ekin maydonlaridan ko'rilgan daromadga ko'ra, quyidagi statistika taqdim etilgan. 2022/2023 yilgi g'alla hosilining smetasi Braziliyada yangi ishlab chiqarish rekordini ko'rsatmoqda. Braziliyalik ishlab chiqaruvchilar 315,8 million tonna hosil yig'ishlari kutilmoqda, bu avvalgi davrdagi (o'sish 15,8 foiz) 43,2 million tonnaga ko'pdir.

Hujjatga ko'ra, ekish uchun mo'ljallangan maydonlar 2021/22-yilgi davrga nisbatan 4,8 foizga o'sgan va 78,1 million gektarni tashkil etadi⁴². "Bu hisob mamlakatimizda g'alla yetishtirish bo'yicha rekord ko'rsatkich bo'lib, qishloq xo'jaligi sohasi Braziliya taraqqiyotining asosi ekanligini yana bir bor tasdiqlaydi", deb ta'kidlaydi Conab prezidenti Edegar Pretto.

Soya ishlab chiqarish - Soya fasollari ushbu tsiklda eng yuqori o'sish bilan ajralib turadi. O'rim-yig'im deyarli yakunlanib, ekin maydonining 99,9 foizini tashkil etib, taxminiy hajm 155,7 million tonnani tashkil etadi. Bu ko'rsatkich o'tgan mavsumda ishlab chiqarilgan mahsulotdan 24 foizga ko'p, ya'ni qariyb 30,2 million tonna ko'p hosil olingan.

Makkajo'xori ishlab chiqarish - makkajo'xori uchun prognoz 125,7 million tonna ishlab chiqarish bilan yangi rekorddir.

Tsikl davomidagi donning 3 ta hosilini qo'shib hisoblasak, bu 2021/22 yillarda yetishtirilgan hajmdan 11,1 foizga ko'p, ya'ni 12,6 million tonnani tashkil etadi.

⁴⁰ Mendes, Vinícius & Viola, Eduardo. (2023). Green Digitalization? Agriculture 4.0 and the Challenges of Environmental Governance in Brazil. 10.1007/978-3-031-29853-0_11.

https://www.researchgate.net/publication/371028530_Green_Digitalization_Agriculture_4_0_and_the_Challenges_of_Environmental_Governance_in_Brazil/citations

⁴¹ Pereira, J. C. (2018). Brazil and climate change: beyond the Amazon, by Eduardo Viola and Matías Franchini, New York, Routledge, 2018, xiii + 213 pp., index. £110 (hardback); £32.99 (paperback); £29.69 (ebk), ISBN 978-1-138-10624-6, 978-1-138-10625-3, and 978-1-315-10165-1. Environmental Politics, 27(4), 763–765. <https://doi.org/10.1080/09644016.2018.1471194>

<https://www.tandfonline.com/doi/citedby/10.1080/09644016.2018.1471194?scroll=top&needAccess=true>

⁴² <https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2023/06/conab-estima-producao-recorde-de-graos-com-315-8-milhoes-de-toneladas>

G'allaning birinchi yig'im-terimida 27,1 million tonna hosil yetishtirib, hosil deyarli yakunlandi.

2023 yillarga qaytadigan bo'lsak, Braziliya turli xildagi aynan qishloq xo'jaligi sanoatida texnologiyalarni qo'llab quvvatlash uchun ko'rgazmalar tashkil etishni an'anaga kiritmoqda. AGRISHOW Braziliya fermer xo'jaligi ko'rgazmasi 330 M/T g'alla bozoriga xarajatlarni kamaytirish bilan birga ekinlar sifati va hosildorligini yaxshilaydigan murakkab AQSh uskunalari ishga tushirish imkoniyatlarini taklif etadi.

Braziliya qishloq xo'jaligi tarmog'ining kuchliligi yuqori texnologiyali qishloq xo'jaligi uskunolari va xizmatlariga talab ortib borayotganini anglatadi. Braziliya agrobiznes yalpi ichki mahsuloti Braziliya yalpi ichki mahsulotining 25 foizini tashkil qilgan. Ushbu sektor Braziliya eksportining 48 foizini (yoki 159 milliard AQSh dollari) tashkil qiladi va Braziliya ishchi kuchining deyarli 20 foizini ish bilan ta'minlashligi nazarda tutilgan. AGRISHOW 2024 - bu Braziliyadagi qishloq xo'jaligi texnikasi va uskunolari uchun asosiy yarmarka.

Ushbu yillik ko'rgazma kompaniyalar uchun zamonaviy qishloq xo'jaligi uskunolari, sug'orish uskunolari va tegishli xizmatlar, qishloq aloqa tizimlari, qishloq xo'jaligining nozik texnologiyalari, nasoslar, o'g'itlar, saqlash va tegishli tovarlar va xizmatlarni namoyish etish uchun platformadir.

AQSh Tijorat xizmati Belo Horizonte Braziliya va Lotin Amerikasining barcha mintaqalaridan 800 ta eksponent (40 AQSH ishtirokchisi) va 195 000 dan ortiq kichik, o'rta va yirik qishloq paxtakorlarini o'z ichiga olgan ushbu tadbir davomida moslashtirish xizmatlarini taklif etadi. O'tgan yili ushbu xizmatdan foydalangan AQSh kompaniyalari ko'rgazmada yangi biznes bilan muvaffaqiyatli moslashdi. AQSh Tijorat Xizmati bu yil sizning biznesingiz uchun ushbu ulanishlarni amalga oshirishi mumkin⁴³.

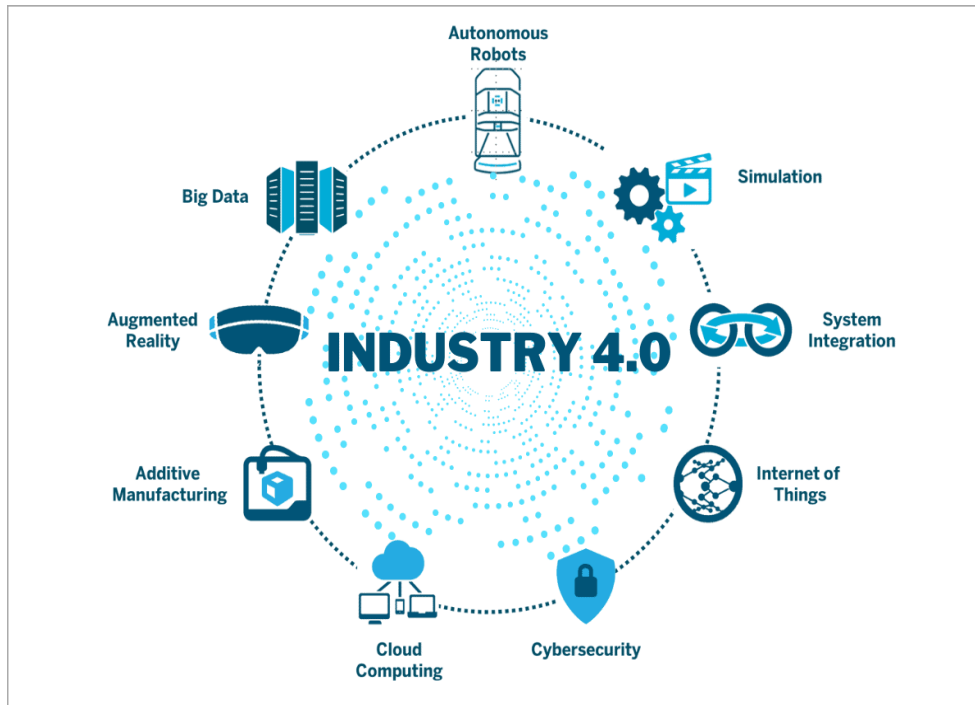
Qishloq xo'jaligi 4.0 ilgari ishlab chiqilgan Sanoat 4.0 kontseptsiyasi asosida ta'riflangan. 21-asrning boshida sanoat 4.0 atamasi eng so'nggi texnologik taraqqiyotni ifodalash uchun paydo bo'ldi. 2011 yilda Qo'shma Shtatlar hukumati o'tgan o'n yillikdagi sekin sanoat o'sishini hisobga olgan holda mamlakat iqtisodiyotiga yordam berish maqsadida ilg'or ishlab chiqarishda Amerika yetakchiligini ta'minlash dasturini ishga tushirdi. Butun dunyo bo'ylab hukumatlar ushbu strategiyaga taqlid qilishdi, jumladan, 2014-yilda Sanoat 4.0 dasturini ishga tushirgan Germaniya ham⁴⁴. Bu atama Jahon iqtisodiy forumidagi nutqlarda, shuningdek, dunyoning boshqa qismlaridagi ko'plab dasturlarda, jumladan, Xitoyda ishlab chiqarilgan 2025, Hindistonda ishlab chiqarish va Yaponiyaning Societ dasturida tez tarqaldi.

Sanoat 4.0 ning paydo bo'lishi bilan bozorga sun'iy intellekt, blokcheyn, 5G tarmoqlari, 3D bosib chiqarish, kengaytirilgan, virtual va aralash haqiqatlar, katta ma'lumotlar va tahlillar, nanotexnologiyalar va dronlar kabi yangi texnologiyalar kirib

⁴³ <https://www.trade.gov/market-intelligence/brazil-agriculture-technology>

⁴⁴ <https://www.scielo.br/j/asoc/a/Bwg7NVTs5kcrK6WRxbqh4LS/?lang=en>

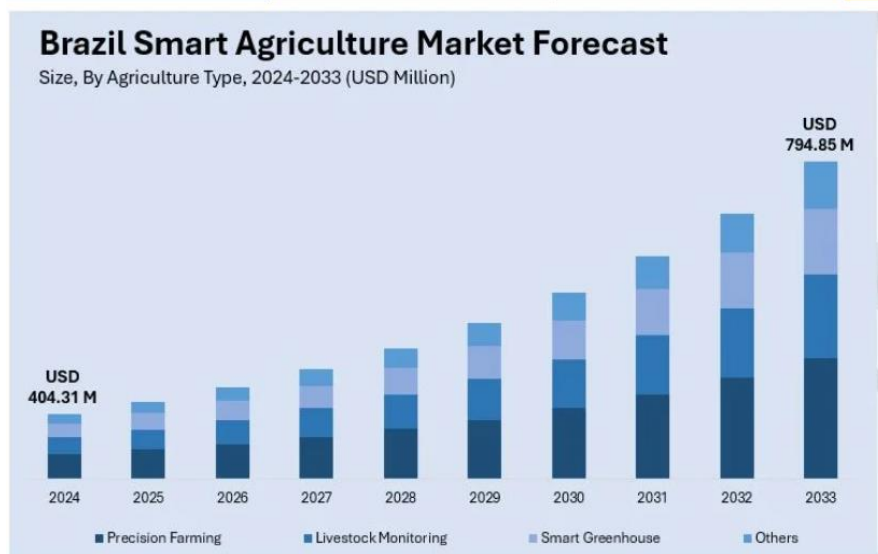
keldi. Ushbu misli ko'rilmagan texnologik taraqqiyot jarayonida analitik vositalar (virtuallashtirish, hisoblash ko'rish, aralash haqiqatlar, bashorat qilish algoritmlari va boshqalar) va fizik-texnologik tuzilmalar (robotexnika, dronlar, 3D ishlab chiqarish, avtonom transport vositalari va boshqalar) texnologik tizimlarning imkoniyatlarini qayta tashkil etdi.



Braziliyaning aqlli qishloq xo'jaligi bozoriga Internet of Things (IoT) texnologiyalari va avtomatlashtirishning integratsiyasi tobora ko'proq ta'sir qilmoqda. Fermerlar hosildorlik va samaradorlikni oshirish uchun sensorlar, dronlar va avtonom traktorlar kabi IoT qurilmalarini o'zlashtirmoqda. Ushbu texnologiyalar real vaqt rejimida ekinlarning sog'lig'i, ob-havo sharoitlari va tuproq sharoitlarining monitoringini tan oladi va shu bilan aniq dehqonchilikni osonlashtiradi. Sug'orish tizimlari va pestitsidlarni qo'llashda avtomatlashtirish nafaqat mehnat xarajatlarini kamaytiradi, balki resurslardan foydalanishni optimallashtirish orqali hosildorlikni oshiradi. Aniq qishloq xo'jaligi g'oyasi yangi emas, ammo AI va IoT texnologiyalaridagi so'nggi ishlanmalar Braziliyada uni oshirmoqda. Qishloq xo'jaligining aqlli usullari fermerlarga o'z dalalarini beqiyos aniqlik bilan sinchkovlik bilan boshqarish imkonini beradi, bu esa resurslardan foydalanishni yaxshilaydi va hosildorlikni oshiradi. Braziliya Lotin Amerikasida sun'iy intellektni joriy etish bo'yicha yetakchi o'rinni egallaydi, chunki 2023-yilda agrotexnologik startaplar katta investitsiyalarni jalb qiladi. AgroIntelli, Solinftec va boshqa bir qancha firmalar qishloq xo'jaligi mahsuldorligi mos ravishda 15%-20% va 25% o'sishini kutgan holda bu salohiyatdan foydalanmoqda⁴⁵. Ushbu texnologik siljish oziq-ovqatga bo'lgan talabni qondirish va qishloq joylarida ishchi kuchi tanqisligini yumshatish zarurati bilan bog'liq. Bu texnologiyalardan foydalanish imkoniyati yaxshilandi, bu esa ularni kichik va o'rta fermer xo'jaliklari uchun tejamkorroq qilish imkonini berdi. Bundan tashqari, ushbu

⁴⁵ <https://www.imarcgroup.com/brazil-smart-agriculture-market>

qurilmalar orqali to'plangan ma'lumotlar rentabellikni prognoz qilish va resurslarni taqsimlashni optimallashtirish uchun ilg'or tahlillarni qo'llab-quvvatlaydi.



7-rasm. Braziliya hukumati tashabbuslari va yordami.

Grafikdan ko'rinadiki, 2024-yilda Braziliyada smart agriculture bozori 404,31 mln AQSh dollarini tashkil etgan bo'lsa, 2033-yilga kelib bu ko'rsatkich 794,85 mln AQSh dollariga yetishi prognoz qilinmoqda. Bu esa deyarli 2 baravar o'sishni anglatadi.

So'nggi yillarda, hukumat ham aynan qishloq xo'jaligi texnologiyalarini qo'llab quvvatlash maqsadida, amaliy ishlarni amalga oshirmoqda. Bu jarayon o'z o'zidan, mamlakatdan sanoatni rivojlanishida muhim ahamiyat kasb etadi.



8-rasm. Braziliya qishloq xo'jaligi sanoatida startap va texnologiyalar qo'llagandan keyingi holat⁴⁶.

⁴⁶ <https://agfundernews.com/brazil-agtech-market-map-338-startups-innovating-in-agricultural-powerhouse>

Xulosa va takliflar.

Xulosa o'rnida shuni ta'kidlash lozimki, dunyoda raqobat jiddiylashib borayotgan bir vaqtda, Braziliya aynan qishloq xo'jaligida texnologiyalarni qo'llashga majbur bo'ldi, va har yili ketma ketlikda Smart farmingni keng joriy etdi. Natijada, yuqorida aytilganidek, o'z o'rnini saqlab qoldi.

Hozir Braziliyada 4.0 texnologiya asoslari yiringli plantatsiyalarda qo'llanadi (soya, qahva, shakarqamish). Yuqorida e'tibor qaratadigan bo'lsak, aynan yerlarda texnologiyalarni joriy etish uchun bosqichima bosqich fermerlar bilan ishlanmoqda, bilamizki fermerlarni asosiy daromadi bu yerlardan hisoblanadi. Braziliya bugungi kunda qishloq xo'jaligi sohasida texnologiyalarni keng joriy etgan davlatlardan biridir.

Bu jarayon mamlakatning raqobatbardoshligini oshirish, oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash va atrof-muhitga zarar yetkazmasdan barqaror rivojlanishga erishish maqsadida olib borilmoqda. So'nggi yillarda sun'iy intellekt, dronlar, sensorlar va aqlli sug'orish tizimlaridan foydalanish Braziliyada hosildorlikni oshirdi, resurslarni tejadi va ekologik muammolarni kamaytirdi.

Shu sababli, Braziliya qishloq xo'jaligi texnologiyalarini rivojlantirish orqali nafaqat ichki bozorni, balki xalqaro bozorda ham o'z o'rnini mustahkamlamoqda. Qo'shimcha qilish joizki, Braziliya tajribasini aynan O'zbekistonga ham qo'llash asosiy masala hisoblanadi O'z o'rnida Braziliya hukumati uchun foydali bo'lgan shaxsiy takliflarimni ham berib o'tmoqchiman.

Takliflar.

➤ Kichik fermerlarni qo'llab-quvvatlash:

Fermerlar uchun arzon narxdagi IoT (sensor) qurilmalar ishlab chiqish va ularni davlat tomonidan subsidiya asosida taqdim etish.

➤ Agro-ilovalarni soddalashtirish:

Smartfonlar orqali ishlaydigan oson dasturlar yaratish (masalan, "SmartAgriLite") — bu dasturlar fermerlarga ekin holati, suv miqdori va hosil haqida ma'lumot beradi.

➤ Davlat yordam tizimi:

Fermerlarga texnologiyalarni joriy etishda moliyaviy yordam berish, grant va imtiyozli kreditlar ajratish tizimini O'zbekistondagi "Open Budget" loyihasi shaklida yo'lga qo'yish.

➤ Tajriba almashish:

O'zbekiston va Braziliya o'rtasida qishloq xo'jaligi texnologiyalari bo'yicha qo'shma loyihalar va o'quv dasturlar tashkil etish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1) Da Silveira F. et al. Behavioral profile of farmers in the adoption of agriculture 4.0 technologies in the agri-food system: a case study in Brazil //Frontiers in Sustainable Food Systems. – 2025. – T. 9. – C. 1624753.

https://www.researchgate.net/publication/395476213_Behavioral_profile_of_farmers_in_the_adoption_of_agriculture_40_technologies_in_the_agri-food_system_a_case_study_in_Brazil/stats

2) Pivoto, Dieisson & Laimer, Claudionor & Mores, Giana & Waquil, Paulo & Talamini, Edson & Francisco, Vitor & Corte, Dalla & de Matos, Everton. (2023). SMART FARMING IN BRAZIL: AN OVERVIEW OF TECHNOLOGY, ADOPTION AND FARMER PERCEPTION AGRICULTURA INTELIGENTE NO BRASIL: PANORAMA DA TECNOLOGIA, ADOÇÃO E PERCEPÇÃO DO AGRICULTOR. Revista Brasileira de Gestao e Desenvolvimento Regional. 19. 85-100. 10.54399/rbgdr.v19i1.6040.

https://www.researchgate.net/publication/368365201_SMART_FARMING_IN_BRAZIL_AN_OVERVIEW_OF_TECHNOLOGY_ADOPTION_AND_FARMER_PERCEPTION_AGRICULTURA_INTELIGENTE_NO_BRASIL_PANORAMA_DA_TECNOLOGIA_ADOCAO_E_PERCEPCAO_DO_AGRICULTOR/stats

3) Mendes, Vinícius & Viola, Eduardo. (2023). Green Digitalization? Agriculture 4.0 and the Challenges of Environmental Governance in Brazil. 10.1007/978-3-031-29853-0_11.

https://www.researchgate.net/publication/371028530_Green_Digitalization_Agriculture_40_and_the_Challenges_of_Environmental_Governance_in_Brazil/citations

4) Pereira, J. C. (2018). Brazil and climate change: beyond the Amazon, by Eduardo Viola and Matías Franchini, New York, Routledge, 2018, xiii + 213 pp., index. £110 (hardback); £32.99 (paperback); £29.69 (ebk), ISBN 978-1-138-10624-6, 978-1-138-10625-3, and 978-1-315-10165-1 . Environmental Politics, 27(4), 763–765. <https://doi.org/10.1080/09644016.2018.1471194>

<https://www.tandfonline.com/doi/citedby/10.1080/09644016.2018.1471194?scroll=top&needAccess=true>

5) <https://agribrasilis.com/2023/07/10/drones-ai-agriculture/>

6) <https://thecyberexpress.com/cybercriminals-agriculture-data-150-brazil/>

7) <https://www.linkedin.com/pulse/brazil-precision-agriculture-market-set-grow-1892-cagr-kaplapure-fgiqf>

8) <https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2023/06/conab-estima-producao-recorde-de-graos-com-315-8-milhoes-de-toneladas>

9) <https://www.trade.gov/market-intelligence/brazil-agriculture-technology>

10) <https://www.scielo.br/j/asoc/a/Bwg7NVTs5kcrK6WRxbqh4LS/?lang=en>

11) <https://www.imarcgroup.com/brazil-smart-agriculture-market>

12) <https://agfundernews.com/brazil-agtech-market-map-338-startups-innovating-in-agricultural-powerhouse>