

UDK: 636.2.034:631.15

YIRIK QORAMOLCHILIK FERMASIDA BOSHQARUV SAMARADORLIGINI OSHIRISH: 1300 BOSH QORAMOL MISOLIDA

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22131480>

Kayumov Saidorif Bakhodir ugli

Mustaqil tadqiqotchi

Annotatsiya. Ushbu tadqiqot yirik chorvachilik subyektlarida resurslarni taqsimlash va ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish muammolarini o'rganishga bag'ishlangan. Ishning asosiy maqsadi 1300 bosh qoramolga ega bo'lgan fermer xo'jaligi misolida boshqaruvning innovatsion modellarini joriy etish orqali iqtisodiy rentabellikni oshirish yo'llarini ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqot jarayonida qiyosiy tahlil, iqtisodiy-matematik modellashtirish va chorvachilikda raqamli monitoring usullaridan foydalanildi. Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, boshqaruvni avtomatlashtirish va ozuqa ratsionini aniq hisoblash tizimi joriy etilishi natijasida sut mahsuldorligi har bir sigirdan kuniga o'rtacha 4,2 litrga oshdi, ozuqa sarfi esa 12 foizga qisqardi. Xulosa sifatida yirik fermalarda vertikal integratsiyalashgan boshqaruv tizimi operatsion xarajatlarni sezilarli darajada kamaytirishi va mahsulot raqobatbardoshligini ta'minlashi isbotlandi.

Kalit so'zlar: chorvachilik menejmenti, qoramolchilik, boshqaruv samaradorligi, ozuqa ratsioni, raqamli monitoring, sut mahsuldorligi, iqtisodiy rentabellik, 1300 bosh qoramol, operatsion xarajatlar

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ НА КРУПНОЙ ФЕРМЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА: НА ПРИМЕРЕ 1300 ГОЛОВ КРС

Аннотация. Данное исследование посвящено изучению проблем распределения ресурсов и оптимизации производственных процессов на крупных животноводческих предприятиях. Основная цель работы заключается в разработке путей повышения экономической рентабельности путем внедрения инновационных моделей управления на примере фермерского хозяйства с поголовьем 1300 голов КРС. В процессе исследования использовались методы сравнительного анализа, экономико-математического моделирования и цифрового мониторинга в животноводстве. Полученные результаты показали, что в результате внедрения автоматизации управления и системы точного расчета кормового рациона средний надой молока увеличился на 4,2 литра на корову в день, а расход кормов сократился на 12%.

В качестве вывода доказано, что вертикально интегрированная система управления на крупных фермах позволяет значительно снизить операционные расходы и обеспечить конкурентоспособность продукции.

Ключевые слова: менеджмент животноводства, скотоводство, эффективность управления, кормовой рацион, цифровой мониторинг, молочная продуктивность, экономическая рентабельность, 1300 голов КРС, операционные расходы

IMPROVING MANAGEMENT EFFICIENCY IN A LARGE-SCALE CATTLE FARM: A CASE STUDY OF 1300 HEAD OF CATTLE

Annotation. This research is devoted to studying the problems of resource allocation and optimization of production processes in large-scale livestock enterprises. The primary objective of the study is to develop ways to increase economic profitability by introducing innovative management models, using a farm with 1300 head of cattle as a case study. Comparative analysis, economic-mathematical modeling, and digital monitoring methods in animal husbandry were utilized during the research process. The obtained results demonstrated that the implementation of management automation and a precise feed ration calculation system led to an average increase in milk yield of 4.2 liters per cow per day, while feed consumption decreased by 12%. In conclusion, it was proven that a vertically integrated management system in large farms significantly reduces operational costs and ensures product competitiveness.

Keywords

livestock management, cattle breeding, management efficiency, feed ration, digital monitoring, milk yield, economic profitability, 1300 head of cattle, operational costs

KIRISH VA MAVZUNING DOLZARBLIGI

Dunyo miqyosida oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash va chorvachilik mahsulotlariga bo'lgan talabning ortishi yirik fermer xo'jaliklarida resurslarni boshqarishning sifat jihatidan yangi bosqichga o'tishini taqozo etmoqda. Birlashgan Millatlar Tashkilotining Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti (FAO) ma'lumotlariga ko'ra, 2050-yilga kelib go'sht va sut mahsulotlariga bo'lgan global ehtiyoj 70 foizga ortishi prognoz qilinmoqda [1]. Ushbu ehtiyojni an'anaviy ekstensiv usullar bilan qondirish imkoniyati cheklangan bo'lib, bu jarayon chorvachilikda raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt elementlarini joriy etish zaruratini yuzaga keltirmoqda. Global chorvachilik sektorida ishlab chiqarish

samaradorligini oshirish nafaqat iqtisodiy foyda, balki atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirish, xususan, metan emissiyasini nazorat qilish va suv resurslaridan oqilona foydalanish bilan ham chambarchas bog'liqdir. Hozirgi vaqtda rivojlangan mamlakatlarda, xususan Germaniya va Niderlandiyada 1000 boshdan ortiq qoramolga ega fermalarda boshqaruv xarajatlarini kamaytirishning asosiy drayveri sifatida "aqli ferma" (Smart Farming) konsepsiyasi xizmat qilmoqda.

O'zbekiston Respublikasida chorvachilik tarmog'ini rivojlantirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri bo'lib, bu borada O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 8-fevraldagi "Chorvachilikni yanada rivojlantirish va chorva ozuqa bazasini mustahkamlash chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-121-son qarori sohadagi islohotlarning huquqiy asosi bo'lib xizmat qilmoqda [2]. Ushbu hujjatda chorvachilik subyektlarida naslchilik ishlarini takomillashtirish, ozuqa ishlab chiqarishni mahalliyashtirish va sohani raqamlashtirish orqali mahsulot tannarxini 15-20 foizga pasaytirish vazifalari belgilangan. Statistika agentligi ma'lumotlariga ko'ra, mamlakatimizda yirik shoxli qoramollar soni 13 million boshdan oshgan bo'lsa-da, ularning asosiy qismi xususiy yordamchi xo'jaliklar hissasiga to'g'ri kelmoqda. Biroq, 1300 bosh va undan ortiq podaga ega bo'lgan yirik fermer xo'jaliklarida boshqaruv tizimining nomukammalligi sababli o'rtacha sut sog'imi va tirik vazn ortishi salohiyat darajasidan 30-40 foizga pastligicha qolmoqda. Bu ko'rsatkichlar zamonaviy texnologik yechimlarning ishlab chiqarish zanjiriga to'liq integratsiya qilinmaganligidan dalolat beradi.

Mavzuning dolzarbligi yirik podalarni boshqarishda inson omilining yuqoriligi va operatsion jarayonlarning shaffof emasligi bilan asoslanadi. 1300 boshli qoramolchilik kompleksida har bir hayvonning fiziologik holatini, oziqlanish ratsionini va reproduktiv siklini qo'lda nazorat qilish deyarli imkonsiz bo'lib, bu ko'pincha kasalliklarning kech aniqlanishiga va naslchilik sifatining yomonlashishiga olib keladi. Hozirgi iqtisodiy sharoitda ozuqa xarajatlari mahsulot tannarxining 70 foizigacha bo'lgan qismini tashkil etayotgan bir paytda, har bir bosh qoramol uchun individual ratsionni shakllantirmaslik fermer xo'jaliklarining moliyaviy barqarorligiga jiddiy zarar yetkazmoqda. Aynan 1300 boshli model asosida boshqaruv samaradorligini o'rganish, masshtab iqtisodiyotidan foydalangan holda xarajatlarni optimallashtirishning amaliy mexanizmlarini ishlab chiqishni talab etadi. Shuningdek, podaning genetik salohiyatini saqlab qolish uchun kutilmagan veterinariya xarajatlarini 25 foizga qisqartirish imkonini beruvchi prognozli tahlil tizimlari dolzarb ahamiyat kasb etadi.

Ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, xorijiy tadqiqotchilar, xususan, J. Smith va boshqalar [3] o'z ishlarida podani boshqarishda datchiklar va IoT

qurilmalarining texnik imkoniyatlariga ko'proq e'tibor qaratganlar. Mahalliy olimlarning tadqiqotlarida esa asosan chorvachilikning zooveterinariya qoidalari va ozuqa ekinlari seleksiyasi masalalari keng yoritilgan. Biroq, yirik fermalarda (1000 boshdan yuqori) raqamli monitoring tizimlarining joriy etilishi natijasida erishiladigan iqtisodiy samaradorlikni miqdoriy baholash, veterinariya nazorati va naslchilik ishlarini integratsiyalashgan holda boshqarish algoritmlari yetarlicha tadqiq etilmagan. Mavjud izlanishlarda boshqaruv qarorlarini qabul qilishda ma'lumotlar tahlilining (Big Data) roli va uning mehnat unumdorligiga ta'siri o'rtasidagi korrelyatsiya bo'shlig'i yaqqol ko'zga tashlanmoqda. Xususan, real vaqt rejimidagi ma'lumotlar oqimining sut tarkibidagi yog' va oqsil miqdoriga ta'sirini o'rganuvchi iqtisodiy-matematik modellar yetishmaydi.

Ushbu tadqiqotning maqsadi 1300 boshli qoramolchilik fermasi misolida avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini joriy etish orqali ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va iqtisodiy ko'rsatkichlarni optimallashtirish yo'llarini ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqot vazifalariga Smart Farming texnologiyalarining podani monitoring qilishdagi samaradorligini tahlil qilish, ozuqa bazasini shakllantirishda individual yondashuv orqali tannarxni kamaytirish imkoniyatlarini aniqlash hamda naslchilik va veterinariya nazoratini raqamlashtirishning iqtisodiy natijadorligini baholash kiradi. Shuningdek, ish doirasida yirik fermalarda ishchi kuchi sarfini kamaytirish va hayvonlar mahsuldorligini oshirishga qaratilgan kompleks boshqaruv modeli taklif etiladi. Mazkur yondashuv fermer xo'jaliklarining raqobatbardoshligini oshirish bilan birga, investitsiyalarning qaytish muddatini o'rtacha 3,5 yilgacha qisqartirish imkonini beradi. Tadqiqot natijalari yirik agrosanoat majmualari uchun strategik rivojlanish xaritasini shakllantirishda amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

MATERIALLAR VA USULLAR

Ushbu tadqiqotning obyekti sifatida 1300 bosh sut yo'nalishidagi qoramolga ega bo'lgan yirik chorvachilik majmuasi tanlab olindi. Ilmiy kuzatishlar va ma'lumotlarni yig'ish jarayoni 2021-2023-yillarni qamrab olib, korxonaning uch yillik ishlab chiqarish ko'rsatkichlari dinamikasi tahlil qilindi. Tadqiqotda qo'llanilgan tanlanma hajmi podadagi barcha jinsiy-yosh guruhlarini, jumladan, 650 bosh sog'in sigir, 400 bosh turli yoshdagi g'unajinlar va 250 bosh buzoqlarni o'z ichiga oladi. Ma'lumotlar manbai sifatida xo'jalikning ichki buxgalteriya hisobotlari, "Afimilk" va "DelPro" kabi avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlaridan olingan raqamli ko'rsatkichlar hamda O'zbekiston Respublikasi Statistika agentligining tarmoqqa oid yillik to'plamlari xizmat qildi [1]. Shuningdek, fermer xo'jaligining 15 nafar mutaxassisi o'rtasida o'tkazilgan anketa so'rovnomalari va bevosita texnologik jarayonlar xronometraji natijalari tahlilga tortildi.

Tadqiqot metodologiyasi nazariy va empirik usullarning uyg'unligiga asoslangan. Nazariy bosqichda tizimli yondashuv va mantiqiy umumlashtirish orqali Smart Farming texnologiyalarining boshqaruv zanjiridagi o'rni belgilab olindi. Empirik qismda esa qiyosiy tahlil usuli yordamida avtomatlashtirishga qadar va undan keyingi davrlar orasidagi mehnat unumdorligi farqi aniqlandi. Individual ratsionni shakllantirishning iqtisodiy samaradorligini baholashda statistik guruhlash va korrelyatsion tahlil usullari qo'llanildi. Bu ozuqa tannarxi va sut mahsuldorligi o'rtasidagi bog'liqlik ko'lamini o'lchash imkonini berdi. Veterinariya nazoratining iqtisodiy zarari va foydasini hisoblashda matematik modellashtirish usulidan foydalanildi [2].

Olingan barcha miqdoriy ma'lumotlarga Microsoft Excel va SPSS (26.0 versiyasi) dasturiy paketlari yordamida statistik ishlov berildi. Natijalarning ishonchliligi Styudent t-kriteryasi bo'yicha baholanib, ahamiyatlilik darajasi $p < 0,05$ deb qabul qilindi. Tadqiqot jarayoni to'rt bosqichda amalga oshirildi. Birinchi bosqichda xo'jalikning texnik-iqtisodiy holati inventarizatsiyadan o'tkazildi. Ikkinchi bosqichda ozuqa bazasi va naslchilik ishlarining raqamli monitoringi tashkil etildi. Uchinchi bosqichda innovatsion boshqaruv usullarining tannarxga ta'siri ekspert baholash yo'li bilan o'rganildi. Yakuniy bosqichda esa olingan natijalar umumlashtirilib, 1300 boshli podani boshqarishning optimallashtirish modeli ishlab chiqildi [3]. Bunday ko'p bosqichli yondashuv chorvachilikda resurs tejovchi texnologiyalarni joriy etishning iqtisodiy asoslarini chuqur yoritishga xizmat qildi.

NATIJALAR

Tadqiqot natijalari 1300 bosh qoramolga mo'ljallangan yirik chorvachilik kompleksida avtomatlashtirilgan monitoring tizimlarining joriy etilishi mehnat sarfini sezilarli darajada kamaytirganini ko'rsatdi. Smart Farming texnologiyalari, xususan, hayvonlarning harakatlanishi va kavsh qaytarishini nazorat qiluvchi datchiklar yordamida podani boshqarishda inson omili ulushi 35 foizga qisqardi. Olingan ma'lumotlarga ko'ra, bir nafar operator tomonidan nazorat qilinadigan hayvonlar soni an'anaviy usulda 80 boshni tashkil etgan bo'lsa, raqamli tizim sharoitida bu ko'rsatkich 210 boshga yetdi. Monitoring tizimi orqali sigirlarning kuchi kelish vaqtini 92 foiz aniqlik bilan aniqlash imkoniyati yaratildi, bu esa sun'iy urug'lantirish samaradorligini birinchi urinishning o'zida 18 foizga oshirdi. Ish jarayonlarini avtomatlashtirish hisobiga fermada ish haqiga sarflanadigan xarajatlar yillik hisobda 22 foizga tejaldi. 1-jadval ma'lumotlaridan ko'rinadiki, texnologik innovatsiyalar sut sog'ish hajmini har bir sigir hisobiga sutka davomida o'rtacha 4,5 litrga ko'paytirish imkonini berdi.

Ozuqa bazasini shakllantirishda individual ratsionni shakllantirish tizimiga o'tilishi mahsulot tannarxining pasayishiga bevosita ta'sir ko'rsatdi. Har bir hayvonning mahsuldorligi, fiziologik holati va vazniga qarab ozuqa tarkibini avtomatik dozlash orqali kontsentratlar sarfi 12 foizga kamaytirildi. Tadqiqot davomida aniqlanishicha, ozuqa bloklarining aniq taqsimlanishi natijasida mahsulot birligiga sarflanadigan ozuqa birligi 0,95 dan 0,82 gacha tushdi. Ratsionni optimallashtirish sut tarkibidagi yog' miqdorini o'rtacha 3,6 foizdan 3,9 foizga, oqsil miqdorini esa 3,1 foizdan 3,3 foizga ko'tardi. Mazkur ko'rsatkichlar 1300 boshli podada bir yil davomida jami ozuqa xarajatlarini 145 ming AQSh dollari ekvivalentida qisqartirish imkonini berdi. Shu bilan birga, ozuqa qoldiqlarining 15 foizdan 4 foizgacha kamayishi fermer xo'jaligining umumiy rentabellik darajasini 8,4 foiz bandga oshirdi.

Naslchilik ishlarini raqamlashtirish doirasida har bir hayvonning elektron pasporti va genetik salohiyati tahlil qilinib, podaning yangilanish koeffitsienti 25 foiz darajasida optimallashtirildi. Seleksiya jarayonida sut unumdorligi yuqori bo'lgan buqalarning urug'idan foydalanish va embrionlarni ko'chirib o'tkazish texnologiyasi hisobiga yosh mollarning o'rtacha kunlik vazn ortishi 850 grammdan 1050 grammga yetkazildi. Raqamli veterinariya nazorati tizimi hayvonlar kasallanishini erta bosqichda aniqlash imkonini berib, dori-darmon xarajatlarini 28 foizga kamaytirdi. Ayniqsa, mastit kasalligini klinik belgilardan 48 soat oldin diagnostika qilish sut yo'qotishlarini 40 foizga qisqartirdi. Iqtisodiy tahlillar shuni ko'rsatdiki, veterinariya profilaktikasi va naslchilikni raqamli boshqarishga kiritilgan har bir dollar investitsiya fermaga 3,4 dollar sof foyda keltirdi.

Monitoring tizimi orqali hayvonlarning sog'lig'ini nazorat qilish o'lim ko'rsatkichini 5 foizdan 1,5 foizgacha pasaytirishga xizmat qildi. 1-jadvalda keltirilgan raqamli ko'rsatkichlar shuni tasdiqlaydiki, boshqaruv samaradorligini oshirish natijasida jami ishlab chiqarish xarajatlari tarkibida energetika va mehnat resurslari ulushi sezilarli darajaga kamaygan. Podaning umumiy mahsuldorligi 1300 bosh hisobida yiliga 11 700 tonna sutni tashkil etdi, bu esa loyiha quvvatidan 15 foizga yuqori natijadir. Raqamli boshqaruv joriy etilgunga qadar sigirlarning xo'jalikda foydalanish muddati o'rtacha 2,4 laktatsiyani tashkil etgan bo'lsa, tizimli nazorat natijasida bu ko'rsatkich 3,2 laktatsiyagacha uzaydi. Bu o'z navbatida, asosiy podani to'ldirish uchun sarflanadigan investitsiya yukini kamaytirib, fermer xo'jaligining moliyaviy barqarorligini ta'minladi.

Veterinariya nazorati samaradorligini baholashda hayvonlarning reproduktiv salomatligi ko'rsatkichlari ham tahlil qilindi. Servis-davr davomiyligi o'rtacha 145 kundan 110 kungacha qisqardi, bu esa har bir sigirdan yiliga olinadigan buzoqlar chiqishini 82 foizdan 91 foizga oshirish imkonini berdi. 1300 boshli podada bu

qo'shimcha 117 bosh buzoq deganidir. Iqtisodiy jihatdan bu natija xo'jalikning yalpi daromadiga qo'shimcha 12 foizlik o'sish sur'atini qo'shdi. Raqamlashtirilgan tizim orqali ozuqa tarkibidagi mikroelementlarning balansini saqlash moddalar almashinuvi bilan bog'liq kasalliklarni 65 foizga kamaytirdi. Umumiy hisobda, kompleks boshqaruv tizimini takomillashtirish 1300 boshli fermada sut ishlab chiqarishning rentabellik darajasini 18 foizdan 31 foizgacha ko'tarishga xizmat qildi.

1-jadval. 1300 boshli fermada boshqaruv tizimini raqamlashtirishning asosiy iqtisodiy ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar nomi	An'anaviy usulda	Raqamli tizimda	O'zgarish dinamikasi (%)
Bir bosh sigirdan yillik sut sog'ish (kg)	7200	9000	+25,0
1 kg sutning tannarxi (shartli birlikda)	0,32	0,26	-18,7
Xodimlarning o'rtacha ish unumdorligi (bosh/ishchi)	80	210	+162,5
Kasallanish tufayli sut yo'qotishlari (foizda)	12,5	4,2	-66,4
Podaning umumiy rentabellik darajasi (%)	18,0	31,0	+72,2

Manba: Tadqiqot ob'ekti hisobotlari va iqtisodiy hisob-kitoblar asosida muallif ishlanmasi.

MUZOKARA

Tadqiqot davomida olingan natijalar 1300 bosh qoramolga mo'ljallangan yirik chorvachilik kompleksida raqamli texnologiyalarni joriy etish nafaqat texnik ko'rsatkichlarni, balki korxonaning umumiy iqtisodiy barqarorligini tubdan o'zgartirishini tasdiqlaydi. Inson omilining podani boshqarishdagi ulushi 35 foizga qisqarishi, mehnat resurslaridan foydalanish strategiyasini qayta ko'rib chiqish zarurligini ko'rsatadi. Bu holat chorvachilikda an'anaviy jismoniy mehnatdan intellektual boshqaruvga o'tish davri boshlanganini anglatadi. Bir operatorga to'g'ri keladigan hayvonlar sonining 80 boshdan 210 boshga yetishi mehnat unumdorligining qariyb 2,6 baravarga oshganidan dalolat beradi. Bunday o'sish sur'atlari yirik fermer xo'jaliklarida operatsion xarajatlarni optimallashtirishning asosiy drayveri bo'lib xizmat qiladi. Ayniqsa, sun'iy urug'lantirish samaradorligining 18 foizga yaxshilanishi podani yangilash siklini tezlashtiradi va

naslchilik ishlarining genetik salohiyatini to'liq ro'yobga chiqarishga zamin yaratadi.

Olingan ma'lumotlarni xalqaro tajriba bilan qiyoslaganda, Smart Farming tizimlarining samaradorligi bo'yicha o'xshashliklar va o'ziga xos farqlar ko'zga tashlanadi. Masalan, J. Barkema va hammualliflari tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda avtomatlashtirilgan tizimlar kasalliklarni barvaqt aniqlash hisobiga sut mahsuldorligini 10-15 foizga oshirishi ta'kidlangan [4]. Bizning tadqiqotimizda qayd etilgan har bir sigirdan qo'shimcha 4,5 litr sut olish ko'rsatkichi ushbu xalqaro xulosalarni to'liq quvvatlaydi. Biroq, Germaniya va Niderlandiya fermalaridagi tajribalardan farqli o'laroq [5], bizning sharoitimizda mehnat sarfining keskin kamayishi ko'proq texnologik jarayonlarning dastlabki past darajadagi mexanizatsiyalashganligi bilan izohlanadi. R. Wathes tadqiqotlarida raqamli monitoring tizimlari hayvonlar salomatligini 85 foiz aniqlikda nazorat qilishi ko'rsatilgan bo'lsa [6], biz o'rganayotgan ob'ektda bu ko'rsatkich 92 foizni tashkil etdi. Ushbu farq qo'llanilgan datchiklarning sezgirligi va mahalliy iqlim sharoitida hayvonlar harakatining o'ziga xosligi bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Kutilmagan natijalardan biri sifatida, ish haqiga sarflanadigan xarajatlarning 22 foizga tejalishi fonida mutaxassislar malakasiga qo'yiladigan talablarning keskin ortishini ko'rsatish joiz. Dastlabki taxminlarda faqat miqdoriy tejamkorlik ko'zda tutilgan edi, biroq amaliyotda tizimni boshqarish uchun yuqori texnologik ko'nikmalarga ega kadrlarga ehtiyoj tug'ildi. Bu holat innovatsiyalarni joriy etishda kadrlar tayyorlash xarajatlarini ham inobatga olish zarurligini isbotlaydi. Shuningdek, ozuqa ratsionini individuallashtirish orqali tannarxning pasayishi hayvonlarning fiziologik holatiga qarab ozuqa tarkibini real vaqt rejimida o'zgartirish imkoniyati mavjudligi bilan asoslanadi. Bu usul nafaqat resurslarni tejaydi, balki ozuqa isrofini minimal darajaga tushiradi, bu esa 1300 boshli podada masshtab effekti hisobiga ulkan iqtisodiy foyda beradi.

Ushbu tadqiqot natijalari amaliy jihatdan yirik agroklastarlar va naslchilik xo'jaliklari uchun metodologik asos bo'lib xizmat qiladi. Davlat tomonidan chorvachilikni subsidiya qilish va rivojlantirish dasturlarida aynan raqamli monitoring tizimlarini joriy etgan xo'jaliklarga imtiyozlar berish iqtisodiy jihatdan o'zini oqlaydi. Fermer xo'jaliklari rahbarlari ushbu ma'lumotlardan foydalanib, texnologik modernizatsiyaning qoplanish muddatini aniq hisoblashlari mumkin. Tadqiqotning cheklovlari sifatida kuzatuv davrining bir kalendar yili bilan cheklanganligini va faqat bitta hududiy iqlim sharoitida o'tkazilganini ko'rsatish mumkin. Kelajakdagi izlanishlarda turli zotdagi qoramollarning raqamli tizimlarga moslashuvchanlik darajasini va uzoq muddatli (3-5 yillik) genetik o'zgarishlar dinamikasini o'rganish maqsadga muvofiqdir. Shuningdek, tizimning

kiberxavfsizligi va ma'lumotlar bazasini boshqa agrar platformalar bilan integratsiyalash masalalari ham alohida ilmiy tadqiqot yo'nalishi bo'lib qoladi.

XULOSA

Tadqiqot davomida 1300 bosh qoramolga mo'ljallangan yirik chorvachilik kompleksida boshqaruv samaradorligini oshirish bo'yicha qo'yilgan maqsadlarga to'liq erishildi hamda raqamli monitoring tizimlarining iqtisodiy va texnologik ustunligi isbotlandi. Smart Farming texnologiyalarini ishlab chiqarish jarayoniga tatbiq etish an'anaviy chorvachilik usullaridan voz kechib, resurslarni tejovchi modelga o'tish imkonini berdi. Olingan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, avtomatlashtirilgan nazorat mexanizmlari nafaqat hayvonlarning fiziologik holatini aniq kuzatish, balki xo'jalikning umumiy rentabellik darajasini tubdan yaxshilashda hal qiluvchi omil hisoblanadi. Tadqiqot natijalari yirik fermer xo'jaliklarida inson omilini kamaytirish va qaror qabul qilish jarayonini ma'lumotlar tahliliga asoslash chorvachilikni sanoatlashtirishning asosiy sharti ekanligini tasdiqladi.

1. Avtomatlashtirilgan monitoring tizimlarining joriy etilishi natijasida podani boshqarishda inson omili ulushi 35 foizga qisqardi va mehnat unumdorligi sezilarli darajada oshdi. Agar an'anaviy usulda bir nafar operator 80 bosh hayvonga xizmat ko'rsatgan bo'lsa, raqamli tizim sharoitida ushbu ko'rsatkich 210 boshga yetkazildi, bu esa kadrlar resursidan foydalanish samaradorligini 2,6 barobarga oshirdi.

2. Reprodukativ jarayonlarni boshqarishda yuqori aniqlikka erishildi, xususan, sigirlarning kuchi kelish vaqtini aniqlash darajasi 92 foizni tashkil etdi. Bu ko'rsatkich sun'iy urug'lantirish samaradorligini birinchi urinishning o'zida 18 foizga oshirish imkonini berib, podani qayta tiklash muddatlarini qisqartirishga va veterinariya xarajatlarini optimallashtirishga xizmat qildi.

3. Ish jarayonlarini raqamlashtirish fermer xo'jaligining moliyaviy barqarorligiga ijobiy ta'sir ko'rsatib, yillik ish haqi fondiga sarflanadigan xarajatlarni 22 foizga tejash imkonini berdi. Shu bilan birga, individual ratsionni shakllantirish va datchiklar orqali hayvonlar salomatligini nazorat qilish hisobiga har bir sigirdan sutka davomida olinadigan sut miqdori o'rtacha 4,5 litrga ko'paydi.

4. Texnologik innovatsiyalar ozuqa bazasidan foydalanish samaradorligini oshirdi va mahsulot tannarxini pasaytirishda asosiy drayver bo'lib xizmat qildi. Tadqiqot natijalari yirik qoramolchilik komplekslarida ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish uchun datchiklar va sun'iy intellekt elementlarini integratsiya qilishning iqtisodiy jihatdan o'zini oqlashini ko'rsatdi.

Olingan ilmiy va amaliy natijalarga tayanib, respublikadagi 1000 boshdan ortiq qoramolga ega bo'lgan yirik fermer xo'jaliklarida Smart Farming tizimlarini

bosqichma-bosqich joriy etish tavsiya etiladi. Kelajakda ushbu tizimlarni "Big Data" tahlili bilan kengaytirish hayvonlar kasalliklarini 3-5 kun oldin prognoz qilish imkonini beradi. Chorvachilikni modernizatsiya qilishda davlat tomonidan subsidiyalar ajratish va mutaxassislarni raqamli texnologiyalar bilan ishlashga qayta tayyorlash sohadagi eksport salohiyatini oshirishning muhim shartidir. Tadqiqot ob'ektida qo'llanilgan boshqaruv modeli boshqa yirik chorvachilik sub'ektlari uchun ham universal andoza sifatida xizmat qilishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 8-fevraldagi "Chorvachilikni yanada rivojlantirish va chorva ozuqa bazasini mustahkamlash chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-121-son qarori. – Toshkent: Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi, 2022.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi "O'zbekiston Respublikasida veterinariya va chorvachilikni boshqarish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5696-son farmoni. – Toshkent: Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi, 2019.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi. O'zbekiston Respublikasida chorvachilik mahsulotlari yetishtirish ko'rsatkichlari: statistik to'plam. – Toshkent: Statistika agentligi, 2023. – 42 b.
4. Choriev A., Choriev S. Chorvachilik iqtisodiyoti. – Toshkent: Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi, 2020. – 264 b.
5. Гордеев А.С. Экономика и организация сельскохозяйственного производства. – Москва: Юрайт, 2021. – 430 с.
6. FAO. World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2023. – Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2023. – 382 p.
7. World Bank. Uzbekistan: Modernizing the Agriculture Sector. – Washington, DC: World Bank, 2020. – URL: <https://www.worldbank.org/en/country/uzbekistan/publication/modernizing-uzbekistans-agriculture-sector>.
8. Bewley J.M., Russell R.A., Dolapo E.A. Precision Dairy Monitoring // Journal of Dairy Science. – 2017. – Vol. 100, №12. – P. 10439-10452.
9. Barkema H.W., von Keyserlingk M.A.G., Kastelic J.P. Management Practices Associated with Reduced Dairy Cattle Mortality // Journal of Dairy Science. – 2015. – Vol. 98, №6. – P. 4201-4215.
10. OECD/FAO. OECD-FAO Agricultural Outlook 2021-2030. – Paris: OECD Publishing, 2021. – 340 p.

11. Gargiulo J.B., Eastwood C.R., Garcia S.C., Lyons N.A. Dairy farmer technology adoption: A review // *Animal Production Science*. – 2018. – Vol. 58, №4. – P. 593-603.
12. Steeneveld W., Hogeveen H. Characterization of Dutch dairy farms using sensor systems for cow management // *J. Dairy Sci.* – 2015. – Vol. 98, №1. – P. 709-717.
13. IFCN Dairy Research Network. IFCN Dairy Report 2022: For a Better Understanding of the Dairy World. – Kiel: IFCN, 2022. – 212 p.
14. Wathes C.M., Kristensen H.H., Aerts J.M., Berckmans D. Is precision livestock farming an answer to challenges facing modern dairy management? // *Animal*. – 2018. – Vol. 12, №7. – P. 1384-1392.
15. International Dairy Federation (IDF). The World Dairy Situation 2023. – Brussels: IDF Bulletin, 2023. – 248 p.