UDK:631.145.

QISHLOQ XO‘JALIGIDA UCHUVCHISIZ UCHISH QURILMALARI SAMARADORLIGI

Ruzmetov Maqsud Ismoilovich,*
q.x.f.d., professor,
e-mail: maksudruzimetov2022@gmail.com
Bekchanov Qudrat Komiljonovich,**
mustaqil tadqiqotchi

**Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti*
***“O‘zdavyerloyiha”davlat ilmiy loyihalash instituti*

Annotatsiya. Ushbu maqolada respublikamiz qishloq xo‘jaligida dronlardan foydalanishning amaliyotlari, texnologik imkoniyatlari, samaradorligi, iqtisodiy va ekologik ta’sirlari hamda bu texnologiyaning joriy etilishi bilan bog‘liq huquqiy, texnik va amaliy masalalar yoritilgan. Dronlar yordamida qishloq xo‘jaligi ekinlarini monitoring qilish va agrotexnik tadbirlarni o‘tkazishni an'anaviy usullari bilan solishtirilgan.

Kalit so‘zlari: Dronlar, monitoring qilish, yerdan samarali va oqilona foydalanish.

Аннотация. В данной статье освещены практики использования дронов в сельском хозяйстве нашей республики, их технологические возможности, эффективность, экономическое и экологическое влияние, а также правовые, технические и практические вопросы, связанные с внедрением данной технологии. Проведено сравнение мониторинга сельскохозяйственных культур и выполнения агротехнических мероприятий с помощью дронов с традиционными методами.

Ключевые слова: дроны, мониторинг, эффективное и рациональное использование земель.

Annotation. This article discusses the practices, technological capabilities, efficiency, economic, and environmental impacts of using drones in agriculture in our republic, as well as the legal, technical, and practical issues related to the introduction of this technology. Monitoring agricultural crops and conducting agrotechnical activities using drones is compared with traditional methods.

Key words: Drones, monitoring, efficient and rational land use.

Kirish. Qishloq xo‘jaligi tarmog‘i, insoniyatning oziq-ovqat va xom ashyo ehtiyojlarini ta‘minlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega bo‘lib, iqtisodiyotning asosiy tarmoqlaridan biri hisoblanadi. O‘zbekiston Respublikasi iqtisodiyotida ham qishloq xo‘jaligining o‘rni katta, chunki bu soha xalq xo‘jaligi uchun zarur bo‘lgan resurslarni ishlab chiqarish va qishloq aholisi turmush tarzini yaxshilashda muhim rol o‘ynaydi. Biroq, qishloq xo‘jaligida ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda ekologik xavf-xatarlar, resurslarning qisqarishi va texnik vositalarning eskirishi kabi muammolar yuzaga kelmoqda.

Har bir mamlakatning oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash uning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishi bilan bog‘liq bo‘ladi. Xususan qishloq xo‘jaligi oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlovchi asosiy yo‘nalish hisoblanadi. Bu borada O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-60-son farmonida oziq-ovqat xavfsizligini va aholini oziq-ovqat mahsulotlari bilan barqaror ta‘minlash uchun 30-maqsad sifatida Qishloq xo‘jaligini ilmiy asosda intensiv rivojlantirish orqali dehqon va fermerlar daromadini kamida 2 baravar

oshirish, qishloq xo‘jaligining yillik o‘sishini kamida 5 foizga yetkazish belgilangan bo‘lib, tuproq unumdorligini oshirish va muhofaza qilish uning muhim elementlaridan biri hisoblanadi. Shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020-yil 24-avgustdagi «Qishloq xo‘jaligi ekinlarini oqilona joylashtirish tartibi to‘g‘risidagi nizomni tasdiqlash haqida»gi 505-son qarorida sug‘oriladigan va lalmi ekin yerlarida qishloq xo‘jaligi ekinlari, birinchi navbatda, fermer xo‘jaliklari va boshqa qishloq xo‘jaligi tashkilotlarining takliflari, ixtisoslashuvi, hududlarning tabiiy iqlim sharoiti va suv bilan ta‘minlanganlik darajasi hamda ichki va tashqi bozor talablari, yerlarning meliorativ holati va tuproq unumdorligi, moddiy-texnika, mehnat va boshqa resurslar bilan ta‘minlanganlik darajasi tahlil qilingan holda oqilona joylashtirish belgilangan [1-2].

Zamonaviy texnologiyalarning qishloq xo‘jaligiga joriy etilishi ushbu muammolarni hal qilishda muhim ahamiyat kasb etadi. Xususan, dronlardan foydalanish qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, resurslarni tejash va ekinlarning samarali nazorat qilish imkoniyatlarini yaratadi. Dronlar yordamida yer maydonlarining, ekinlar holatining va suv ta‘minoti tizimlarining monitoringini amalga oshirish, pestitsid va o‘g‘itlarni samarali tarqatish, shuningdek, barcha jarayonlarni yuqori aniqlikda boshqarish mumkin. Bu texnologiyalar nafaqat ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, balki ekologik xavf-xatarlarni kamaytirish, shuningdek, resurslarni tejashda ham muhim ahamiyatga ega.

So‘nggi o‘n yillikda “Yashil inqilob” va innovatsion kommunikatsion texnologiyalar va geoaxborot tizimlarining keng joriy etilishi tufayli qishloq xo‘jaligi mahsulotlari ishlab chiqarish hajmi keskin oshdi, tobora ko‘payib borayotgan dunyo aholisini oziq-ovqat bilan ta‘minlashda sezilarli yutuqlarga erishildi. Xalqaro tajribalar shuni ko‘rsatmoqdaki qishloq xo‘jaligi ekinlarini maqbul joylashtirish va undan yuqori hosil olishga tuproq ma’lumotlarisiz erishib bo‘lmaydi. Bu borada Fatiyya U., Tomas G., Kobayashi N., Robert T.M., Vayne A.R., Kandiyago S. va boshqalar o‘z ilmiy tadqiqotlarida geoaxborot tizimlari va masofadan zondlash texnologiyalarini tuproq namunalarini olish va baholashni, ekinlarni vegetatsiya davrini kuzatishni asoslab berishgan [5]. Lekin qishloq xo‘jaligi yerlarini monitoring qilishda, ekinlarni oziqlantirish va zararkunandalariga qarshi ishlov berishda, ularning iqtisodiy asoslarini o‘rganish muhim vazifalardan hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasida qishloq xo‘jaligi sohasida zamonaviy texnologiyalarni qo‘llash va dronlardan foydalanishning dolzarbligi hukumat tomonidan alohida e’tiborga olinmoqda. Qishloq xo‘jaligini modernizatsiya qilish va raqamli texnologiyalarni joriy etishni qo‘llab-quvvatlashga Hukumat tomonidan katta ahamiyat berilmoqda. Bu borada bir qator qonun va qarorlar qabul qilingan, jumladan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 7-sentyabrdagi “Yer hisobi va davlat kadastrlarini yuritish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-6061-son Farmoniga muvofiq, qishloq xo‘jaligi yerlari va ekinlarini monitoring qilishni hamda aerokosmik suratga olish, topografiya-geodeziya, kartografiyaga oid izlanishlar hamda tadqiqotlarni, yerlarni masofadan zondlash, geodinamik tadqiqotlar ma‘lumotlari va materiallaridan foydalangan holda kartografik monitoringni amalga oshirish belgilangan [3].

Bundan tashqari, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2023-yil 3-avgustdagi “Qishloq xo‘jaligi sohasiga ilg‘or raqamli texnologiyalarni joriy qilishning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 330-son qarorida qishloq xo‘jaligi sohasiga raqamli texnologiyalarni keng joriy qilish orqali yer resurslaridan samarali foydalanish, ekinlar holatini monitoring qilishning idoralararo axborot tizimlarini joriy etish,

qishloq xo‘jaligi ekinlarini joylashtirishning maqbul usullarini geoaxborot tizimlari va masofadan zondlash texnologiyalarini tatbiq etish orqali takomillashtirish hamda qishloq xo‘jaligi mahsulotlari yetishtiruvchilar va ularga tegishli yer uchastkalari, ekinlar to‘g‘risidagi barcha ma’lumotlarni yagona bazaga jamlash, qayta ishlash, masofaviy uzatish orqali statistik hamda tahliliy hisobotlarni yig‘ish va ulardan tezkor qarorlar qabul qilishda foydalanish uchun “Agroplatforma” ATni joriy qilish bo‘yicha topshiriq va ko‘rsatmalar berilgan [4].

2020-yil oxirida “Dronlar yordamida agrotexnik xizmatlar ko‘rsatish tizimi” bo‘yicha yangi normativ hujjat ishlab chiqildi. Bu hujjat orqali fermerlarga dronlar orqali ekinlarni kuzatish, pestitsidlar va o‘g‘itlar tarqatish, yerni tekshirish va boshqa xizmatlarni taqdim etishda qo‘llaniladigan tartiblar belgilandi. Bunday qonuniy asoslar dronlar texnologiyasining qishloq xo‘jaligida samarali ishlashini ta’minlaydi.

“O‘zbekiston Respublikasi transport vazirligi tomonidan 2021-yilda ishlab chiqilgan dronlar bilan ishlashni tartibga soluvchi hujjatlar” qishloq xo‘jaligi sohasida dronlardan foydalanishni osonlashtirishga yo‘naltirilgan. Ushbu hujjatlar orqali dronlarni qonuniy ravishda foydalanish, ularni ro‘yxatdan o‘tkazish va xavfsizlikni ta’minlash tartiblari belgilangan.

Tadqiqot ob’ekti va usullari.

Toshkent viloyati Yuqorichirchiq tumani tadqiqot ob’ekti sifatida tanlangan. O‘zbekiston Respublikasida qishloq xo‘jaligida dronlardan foydalanishning amaliyotlari, texnologik imkoniyatlari, samaradorligi, iqtisodiy va ekologik ta’sirlari hamda bu texnologiyaning joriy etilishi bilan bog‘liq huquqiy, texnik va amaliy masalalar. Qishloq xo‘jaligi ekinlarining monitoring qilish va agrotexnik tadbirlari dronlar yordamida o‘tkazilib, ularni ananaviy usullar bilan solishtirish.

O‘rganish natijalari. Dronlar yordamida kimyoviy preparatlarni purkash va qishloq xo‘jaligi ekinlarini monitoring qilish hamda agrotexnik tadbirlarni o‘tkazishdagi iqtisodiy samaradorligini aniqlash hisoblanadi.

Skymec, Koszalin texnologiya universiteti va boshqalar tomonidan o‘tkazilgan tadqiqotlar natijalari shuni ko‘rsatadiki, kichik hajmli sprey dronlardan foydalanish kam vaqt talab etadi, tuproq va o‘simliklar uchun shikast yetkazmaydi, yoqilg‘i va kimyoviy preparatlarni tejaydi, kimyoviy preparat samaradorligini oshiradi va uskunaning eskirishini kamaytiradi. An’anaviy qo‘llash usuli dalalarni 600-700 mikron tomchi hajmini ta‘minlaydigan texnika bilan purkashni o‘z ichiga oladi, bu qimmat kimyoviy preparatlarni katta hajmda ishlatilishini talab qiladi va ularning maksimal ta‘sirini kafolatlamaydi. Sprey dronlar purkagichlari 50-130 mikron tomchi hajmi tufayli gektariga mikro normalar bilan ishlashga imkon beradi.

Eritmaning konsentratsiyasi bir qator omillarga bog‘liq bo‘lib, forsunkalar turli xil suyuqliklar yordamida o‘simlikni butun tana qismini o‘rab turgan tuman bulutini yaratishi kerak. Shuningdek, dronlarni parvoz tezligi tavsiya etilgan ishlov berish tezligi 3-6 m/sek bo‘lishligi, 6 m/sek dan yuqori tezlikda o‘simliklarga samarali ishlov berish mumkin emas. Eritma barglar va poyalarga to‘liq va to‘g‘ri hajmda joylasha olmaydi. 3 m/sek dan kam tezlikda esa eritma o‘simliklarga ortiqcha tushadi va ularga ko‘proq zarar keltiradi, kuydirib yuboradi.

Bundan tashqari, dronlarning sinovlar davomida opitmal parvoz balandligi 3-5 metrni tashkil etdi. Agar balandligi 1,5 metrdan past bo‘lsa, hududning qamrovi pasayadi va yerning katta qismiga ishlov berilmay qoladi, 1,5 m balandlik - bo‘yi past bo‘lgan o‘simliklar (poliz) uchun ishlatiladi. Chigirtka va xashoratlarga qarshi esa 3 m balandlik - aksariyat agrotexnik tadbirlar uchun universal balandik hisoblanadi, asosan shira va boshqa hashoratlarga qarshi

ishlov beriladi. Bo‘yi baland bo‘lgan o‘simliklarni (makkajo‘xori, kungaboqar va boshqalar) hamda butalarni 5 m balandlikda qayta ishlashda samarali hisoblanadi. Bunda shamolning yuqori tezligida eritmani notekis qo‘llash xavfi mavjud.

Dron spreylardan foydalanishning afzalliklari quyidagilardan iborat:

✓ - qo‘llaniladigan eritma hajmini gektariga 10-50 litrgacha, ba‘zi hollarda gektariga 0,5 dan 5 litrgacha ishlatiladi (traktorlar yordamida mexanik ravishda qo‘llanilganda eritma hajmi gektariga 150-200 litr sarflanadi);

✓ - suv iste’moli o‘n baravar kamayadi (muntazam suv ta’minoti, texnika va inson resurslari talab etilmaydi);

✓ - dron varraklari va mayda tomchilarning faol aylanishi, shuningdek, varraklarning havo oqimlarini pastga qarab yo‘naltirishi natijasida ishchi eritma majburan puflanadi va shu bilan butun o‘simlik tanasini preparat bilan teng ravishda qoplaydi, ishchi yeritma bargdan pastga dumalab ketmaydi;

✓ - dronlarni tuproqning yuqori nam-ligida xam foydalanish mumkinligi, ayniqsa bu xolatda yer usti texnika va uskunasidan foydalanishning imkoni yo‘q;

✓ - an‘anaviy qishloq xo‘jaligi aviatsiyasi bilan solishtiradigan bo‘lsak, dronlar pastroq uchadi va kimyoviy suyuqliklarning kamroq yo‘qotilishi tufayli kimyoviy suyuqlikni tejaydi;

✓ - an‘anaviy qishloq xo‘jaligi aviatsiyasida pestitsid va gerbitsidlar bilan zararlangan maydonlar va ekinlarni aniq purkash imkoniyati mavjud emas;

✓ - an‘anaviy qishloq xo‘jaligi aviatsiyasida katta va o‘rta maydonlarda ishlatiladi, ularni kichik maydonlarda ishlatishning imkoniyati yo‘qligi bilan birgalikda, iqtisodiy tomondan ham manfaatli emas.

O‘rtacha, bir kunda 12 soat ichida bitta dron sprey bilan 150 gektar maydonga ishlov berish mumkin.

Hisoblashning to‘g‘riligini tekshirish uchun qiyosiy eksperimental spreylardan foydalanildi.

Qishloq xo‘jaligi sohasida raqamli texnologiyalar va aniq hisob-kitoblarga asoslangan eng muhim yo‘nalishlardan biri uchuvchisiz uchish qurilmalari (dron) dan foydalanish hisoblanadi. Jumladan, qishloq xo‘jaligi yerlarini inventarizatsiya qilish, dalalarni elektron xaritalash, ekinlar holati va o‘sishini operativ monitoring qilish va baholash, qishloq xo‘jaligi zarar-kunandalariga qarshi kurashish va boshqalar.

Qishloq xo‘jaligi xaritalarini yaratish uchun kartografik dronlar, ekinlar monitoringida Phonton - 4 droni, ekinlariga agrotexnik tadbirlarni amalga oshirish uchun sprey dronlari qo‘llaniladi.

Qishloq xo‘jaligi xaritalarini yaratish va yangilash ishlari ananaviy usulda 1000 gektar maydonga hisoblaganda dala ishlarida 4 kishidan iborat 1 ta brigada elektron taxeometr yoki GPS qurilmasi yordamida o‘rtacha 10 kun ishlaydi, bunda ularning oylik ish haqqi, kunlik xarajatlari, mehmonxona va transport xarajatlari o‘rtacha 15-16 mln so‘m, kameral ishlariga o‘rtacha 1,2 mln dan 2 mln so‘mgacha, jami xarajat esa 16,7-18,0 mln so‘mni tashkil qiladi. Xuddi shu tadbir dronlar yordamida 1000 gektar maydonda bajarilganda dala ishlari uchun 2 kishidan iborat uchuvchilar brigadasi dron yordamida aerofotosuratga 2 kun vaqt sarflandi, ularning oylik ish haqi, kunlik xarajatlar, mexmonxona va transport xarajatlari uchun 1,6-2,0 mln so‘m sarflandi, kameral ishlarga 1 nafar mutaxassis 3 kun sarfladi va ish haqi 600-800 ming so‘m sarflandi. Ushbu tadbirni amalga oshirish yuzasidan xulosa qiladigan bo‘lsak jami xarajatlari 2,2-2,8 mln so‘mni tashkil qilib, o‘rtacha 14,5-15,2 mln so‘m xarajat tejalishiga olib keldi (1-jadval).

Shuningdek, qishloq xo‘jaligi ekinlarini monitoring qilishda 1000 gektar maydon uchun o‘rtacha 1,6-2,0 million so‘m mablag‘ sarflansa, dronlar yordamida 400-500 ming so‘m harajat qilindi va jami 1,2-1,5 mln so‘m mablag‘ni tejalishiga erishildi.

Qishloq xo‘jaligi ekinlariga agrotexnik tadbirlarni amalga oshirishda ananaviy usulda 1 dona traktor yordamida suyuqlik sepish 1 gektar uchun xizmat haqi taxminan 150 ming so‘m, yoqilg‘i xarajatlariga 1 gektariga 5-8 litr sarflansa, jami xarajat 1000 gektariga 200-205 mln so‘mni tashkil qiladi. Xuddi shu tadbirni 2 kishidan iborat uchuvchilar brigadasi suyuqlik bak sig‘imi 40 litr bo‘lgan 1 dona dron yordamida o‘tkazganida sarflangan mablag‘ - xizmat haqi uchun 1 gektariga 50 ming so‘mni tashkil qilib, jami xarajat 50-60 mln so‘mni tashkil qildi, ya‘ni ananaviy usulga nisbatan 160-165 mln so‘m mablag‘ni tejalishiga erishildi.

Bu o‘tkazilgan tadbirlarning alohida ahamiyatli tomoni shundaki, dronlar yordamida ekinlarni holati monitoring qilinganda zararlangan va begona o‘tlar bosgan hududlarni aniqlash darajasi 95 % dan yuqorini tashkil etdi. Bu esa qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yetishtiruvchilarga ekinlarning faqat zararlangan joylari bilan kurashish imkonini beradi va ortiqcha xarajatga yo‘l qo‘yilmaydi.

1-jadval

An'anaviy usul va uchuvchisiz uchish qurilmalari yordamida qishloq xo‘jaligida asosiy tadbirlarni o‘tkazilishi yuzasidan taqqoslama ma’lumot.

t/r	Ish turi	Ananaviy usulda (1000 ga.)	Taxminiy xarajat (mln so‘m)	Dronlar yordamida (1000 ga.)	Xarajat (mln so‘m)
1	Qishloq xo‘jaligi xaritalarini yaratish, yangilash	Dala ishlari: 4 kishidan iborat 1 ta brigada elektron taxeometr yoki GPS qurilma yordamida 10 kun ishlaydi (oylik maoshi, kunlik xarajatlar, mehmonxona, transport xarajatlari). Kameral ishlar: 1 ta mutaxassis 10 kun (o‘rtacha oylik maosh)	15,5-16,0 1,2-2,0	Dala ishlari: 2 kishidan iborat uchuvchilar brigadasi dron yordamida aerofotosurat 2 kun ishlaydi (oylik maosh, kunlik xarajatlar, mexmonxona, transport xarajatlari). Kameral ishlar: 1 ta mutaxassis 3 kun (o‘rtacha oylik maosh)	1,6-2,0 0,60-0,80
Jami			16,7-18,0		2,2 - 2,8
2	Qishloq xo‘jaligi ekinlarini monitoring qilish	2 kishi 2 kun	1,6-2,0	1 kishi 1 kun	0,4-0,5
Jami			1,6-2,0		0,4 - 0,5
3	Qishloq xo‘jaligi ekinlari agrotexnik tadbirlarini amalga oshirish	1 dona traktor yordamida suyuqlik sepish (1 gektar uchun xizmat haki taxminan 150 ming so‘m, yoqilg‘i xarajatlari 1 gektar uchun 5-8 litr)	200-205	2 kishidan iborat uchuvchilar brigadasi 1 dona bak sigimi 40 litr bo‘lgan agrodron yordamida (xizmat haqqi 1 gektar uchun o‘rtacha 50 ming so‘m)	50-60
Jami			200 – 205		50-60
Hammasi			218,3-225,0		52,6 - 63,3

Xulosa o‘rnida shuni aytish mumkinki, uchuvchisiz uchish qurilmalaridan olingan ma’lumotlarni tahlil qilish agronomlar va fermerlarga maydonlarining har bir nuqtasini aniq baholash, resurslarni samarali taqsimlash va o‘simliklar holatini davomli kuzatish imkonini hamda iqtisodiy samaradorlikni oshirish va ekologik mutanosiblikni saqlashga yordam beradi.

Uchuvchisiz uchish qurilmalaridan samarali va xavfsiz foydalanish uchun yetarli malakali kadrlar tayyorlab, operatorlari uchun treninglar va sertifikatlash kurslarini tashkil etgan holda qishloq xo‘jaligi erlarini sifatli ishlov berish hamda operativ ma’lumotlar olishga erishilishi natijasida, ma’lumotlar dolzarbligini yo‘qotmasidan kartografik materiallar ishlab chiqiladi.

Sohada uchuvchisiz uchish qurilmalaridan foydalanib, qishloq xo‘jaligi ekinlari monitoringini olib borilishi va ularni ishlab chiqarishga joriy qilish natijasida yuqori samaradorlikka erishiladi.

Bugungi kunda qishloq xo‘jaligida sarf-xarajatlarni kamaytirish va mahsulot tannarxini pasaytirish, yer resurslaridan oqilona foydalanish va suvni tejab ishlatishda uchuvchisiz uchish qurilmalaridan keng ko‘lamda foydalanish o‘z samarasini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-60-son Farmoni.

2. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “Qishloq xo‘jaligi ekinlarini oqilona joylashtirish tartibi to‘g‘risida”gi 2020-yil 24-avgustdagi 505-son qarori.

3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 7-sentyabrdagi “Yer hisobi va davlat kadastrlarini yuritish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-6061-son Farmoni.

4. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2023-yil 3-avgustdagi “Qishloq xo‘jaligi sohasiga ilg‘or raqamli texnologiyalarni joriy qilishning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 330-son qarori.

5. Василин Н.Я. Беспилотные летательные аппарати. – Минск: Папурри, 2017. –272 с.