



INNOVATIVE WORLD
Ilmiy tadqiqotlar markazi



TADQIQOTLAR



ILM-FAN



TEKNOLOGIYALAR

ZAMONAVIY ILM-FAN VA INNOVATSIYALAR NAZARIYASI

ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA

2026



Google Scholar



zenodo



Andijan, Uzbekistan



+998335668868



<https://innoworld.net>



« ZAMONAVIY ILM-FAN VA INNOVATSIYALAR
NAZARIYASI » NOMLI ILMIY, MASOFAVIY,
ONLAYN KONFERENSIYASI TO'PLAMI

3-JILD 4-SON

Konferensiya to'plami va tezislari quyidagi xalqaro
ilmiy bazalarda indexlanadi



www.innoworld.net

O'ZBEKISTON-2026

**G‘o‘za yetishtirishda uchuvchisiz uchish apparatlari (dronlar) yordamida
agro-texnik tadbirlar samaradorligini oshirish**

Erkinov Ne‘mat Rajabboy o‘g‘li

Email: nematjonerkinov@41gmail.com

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari
instituti” Milliy tadqiqot universiteti magistri

Annotatsiya: Ushbu maqolada zamonaviy qishloq xo‘jaligida uchuvchisiz uchish apparatlari (dronlar) dan foydalanishning afzalliklari, xususan g‘o‘za maydonlariga pestitsid, gerbitsid va suyuq o‘g‘itlar sepishning iqtisodiy va ekologik samaradorligi tahlil qilinadi. Tadqiqotda dronlarning an‘naviy traktor purkagichlariga nisbatan suv tejash, hosil nobudgarchiligini kamaytirish va tungi ishlov berishdagi ustunliklari qiyosiy ko‘rsatilgan. 100 gektarli fermer xo‘jaligi misolida olingan natijalar dronlar yordamida hosildorlikni 10-15% ga oshirish imkoniyati mavjudligini isbotlaydi.

Аннотация: В данной статье анализируются преимущества использования беспилотных летательных аппаратов (дронов) в современном сельском хозяйстве, в частности, экономическая и экологическая эффективность опрыскивания пестицидами, гербицидами и жидкими удобрениями хлопковых полей. В исследовании сравниваются преимущества дронов по сравнению с традиционными тракторными опрыскивателями с точки зрения экономии воды, снижения повреждений урожая и ночной обработки почвы. Результаты, полученные на примере фермы площадью 100 гектаров, доказывают возможность увеличения урожайности на 10-15% при использовании дронов.

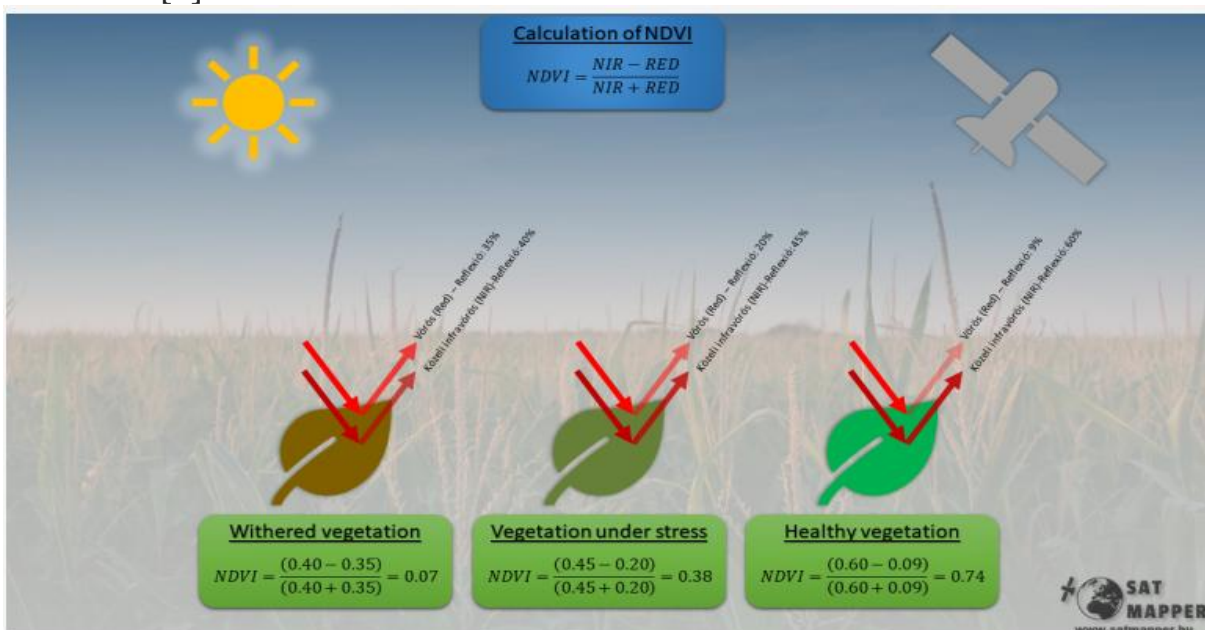
Abstract: This article analyzes the advantages of using unmanned aerial vehicles (drones) in modern agriculture, in particular the economic and environmental efficiency of spraying pesticides, herbicides and liquid fertilizers on cotton fields. The study compares the advantages of drones over traditional tractor sprayers in terms of water saving, reduced crop damage and night cultivation. The results obtained on the example of a 100-hectare farm prove that there is a possibility of increasing crop yield by 10-15% using drones.

Kalit so‘zlar : Aqlli qishloq xo‘jaligi, dronlar, g‘o‘za, pestitsidlar, defoliatsiya, NDVI indeksi, iqtisodiy samaradorlik, suv tejash, aniq dehqonchilik (Precision Agriculture).

Ключевые слова: интеллектуальное сельское хозяйство, дроны, хлопок, пестициды, дефолиация, индекс NDVI, экономическая эффективность, водосбережение, точное земледелие.

Keywords: Smart agriculture, drones, cotton, pesticides, defoliation, NDVI index, economic efficiency, water conservation, precision agriculture.

Kirish: Qishloq xo'jaligini raqamlashtirish va resurs tejovchi texnologiyalarning ahamiyati. Dunyo miqyosidagi eng muhim iqtisodiy ekinlardan biri bo'lgan g'ozga to'qimachilik sanoatida ham, neft qazib olishda ham keng qo'llaniladi. Strategik soha sifatida u milliy iqtisodiyot va odamlarning turmush tarziga sezilarli ta'sir ko'rsatadi, global qishloq xo'jaligi bozorlari va to'qimachilik savdosining quyi oqimiga ta'sir qiladi G'ozga ko'plab sohalarda qo'llaniladi. Masalan, sog'liqni saqlash sohasida singdiruvchan g'ozga qon ketishini boshqarish uchun juda muhimdir Natijada, g'ozga yetishtirish fermerlarning daromadlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi va mamlakatning iqtisodiy o'sishini qo'llab-quvvatlaydi. G'ozga barglari, o'simlikning o'sishi va rivojlanishidagi muhim organ sifatida, fotosintez uchun juda muhimdir va g'ozga hosildorligi va sifatiga bevosita ta'sir qiladi. G'ozga barglarining holatini kuzatish orqali g'ozga yetishtiruvchilar g'ozga o'sishini aniqroq boshqarishlari mumkin Biroq, g'ozga barglarining holati zararkunandalar, qurg'oqchilik va sho'rlanish kabi turli xil biotik va abiotik stresslarga moyil bo'lib, bu g'ozga hosildorligining sezilarli darajada pasayishiga olib kelishi va tola sifatiga ta'sir qilishi mumkin, shu bilan g'ozga ishlab chiqarish va ta'minot zanjiri barqarorligiga jiddiy tahdid soladi. Shunday qilib, g'ozga barglaridagi zararkunandalar zararkunandalarining zararini o'z vaqtida va aniq aniqlash barqaror va barqaror g'ozga ishlab chiqarishni ta'minlash uchun juda muhimdir.[1]



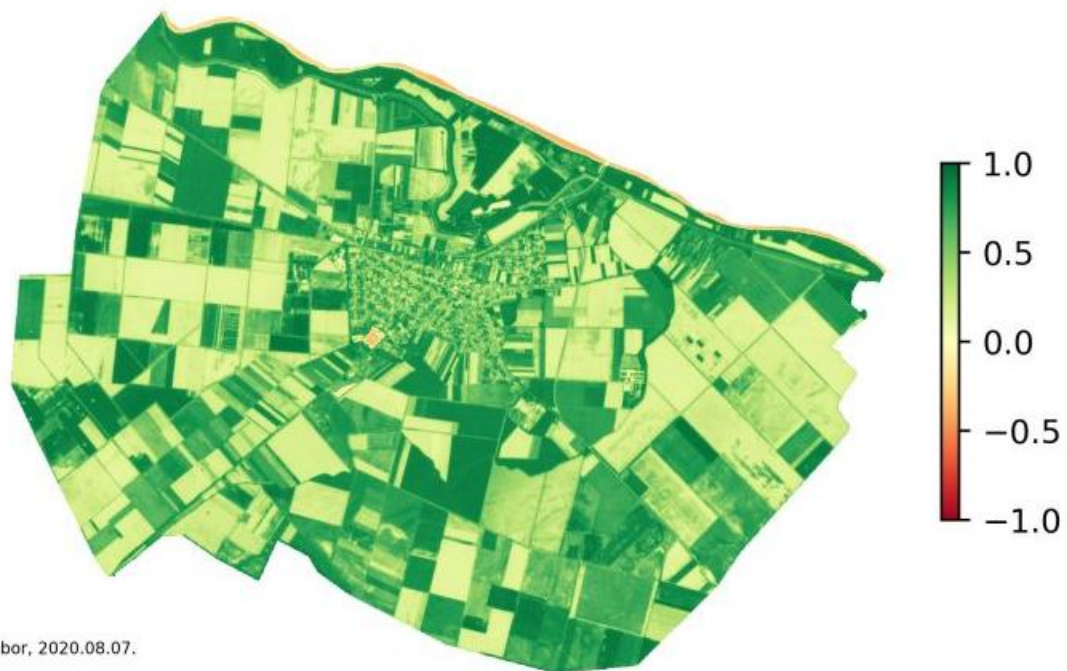
-rasm

G'ozga bargini aniqlashning an'anaviy usullari asosan vizual tekshirish, qo'lda namunalar olish, zararkunandalar va kasalliklarni aniqlash jadvallari, atrof-muhit monitoringi va pestitsid tuzoqlari ni o'z ichiga oladi. Vizual tekshirish g'ozga barglarining rangi, shakli va sirt holatini kuzatish orqali zararkunandalar va kasalliklar belgilarini aniqlash uchun kuzatuvchining tajribasiga tayanadi. Oddiy



bo'lsa-da, bu aniqlanmagan natijalarga olib kelishi mumkin. Qo'lda namunalar olish zararkunandalar zarari yoki kasallik joylarini tekshirish uchun g'o'za dalalaridan muntazam ravishda tasodifiy namunalar to'plashni o'z ichiga oladi. Bu aniq ma'lumot bersa-da, vaqt va mehnat talab qiladi. Zararkunandalar va kasalliklarni aniqlash jadvallari zararkunandalar va kasalliklarning ma'lum tasvirlari bilan taqqoslash orqali aniqlikni oshiradi, ammo ular yuqori darajadagi tajribani talab qiladi. Atrof-muhit monitoringi zararkunandalar paydo bo'lish xavfini bashorat qilish uchun iqlim va tuproq namligi kabi omillarni qayd etadi, bu esa erta profilaktikaga yordam beradi, ammo u zararkunandalarning hozirgi holatini bevosita aniqlay olmaydi. Pestitsid tuzoqlari zararkunandalar populyatsiyasi zichligi va faolligini ma'lum hasharotlarni ushlab va vaqti-vaqti bilan ushlanganlar sonini tekshirish orqali baholaydi. Ushbu an'anaviy usullar biroz samarali bo'lsa-da, ular samarasiz va zamonaviy qishloq xo'jaligi talabini tez va aniq aniqlash uchun qondirish uchun kurashmoqda. Shuning uchun, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish uchun g'o'za barglarini aniqlashning samarali usuli shoshilinch zarur. Kompyuter texnologiyalari va zamonaviy qishloq xo'jaligi fanidagi yutuqlar g'o'za barglarini aniqlash uchun obyektlarni aniqlash modellariga tobora ko'proq bog'liqlikni keltirib chiqardi. [2]Ob'ektlarni aniqlash ikkita asosiy bosqichdan o'tdi: erta obyektlarni aniqlash va chuqur o'rganishga asoslangan obyektlarni aniqlash. An'anaviy usullar nisbatan sodda bo'lib, qo'lda ishlab chiqilgan xususiyatlarga tayanadi, bu esa mehnat talab qiladigan va vaqt talab qiladigan jarayon bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, bu an'anaviy usullar cheklangan umumlashtirish imkoniyatlarini namoyish etadi va murakkab stseneriyalarda qiyinchiliklarga duch keladi.

Aksincha, chuqur o'rganish modellari yirik ko'lamli qishloq xo'jaligi ma'lumotlaridan samarali xususiyatlarni avtomatik ravishda o'rganishi mumkin, bu esa ekinlar, kasalliklar va zararkunandalarni yuqori aniqlikda aniqlash va monitoring qilish imkonini beradi. Ushbu modellar qishloq xo'jaligi tasvirlarini tahlil qilishda keng qo'llanilgan bo'lib, qishloq xo'jaligini boshqarish samaradorligi va aniqligini sezilarli darajada yaxshilaydi kabi klassik obyektlarni aniqlash modellari nafaqat murakkab muhitlarda aniq aniqlashni ta'minlaydi, balki turli xil modellarni takomillashtirish orqali aniqlash aniqligi va tezligini oshiradi, real vaqt rejimida monitoring talablariga samarali javob beradi.[2]



2-rasm

Muammoning qo‘yilishi: An‘anaviy texnikalarning (traktorlar) tuproq zichlanishiga va ko‘chatlarning mexanik nobud bo‘lishiga ta‘siri.

Monitoringning past samaradorligi: Minglab gektar maydonlardagi g‘o‘zaning holatini inson kuchi bilan (vizual) nazorat qilish o‘ta murakkab va vaqt talab qiladigan jarayondir. Bu usulda zararkunandalar o‘chog‘ini yoki o‘simlikning "chanqash" holatini erta bosqichda aniqlash deyarli imkonsiz bo‘lib, ko‘p hollarda chora ko‘rilganda hosilning sezilarli qismi boy berilgan bo‘ladi. Bu esa tuproqning aeratsiya (havo almashinuvi) jarayonini buzadi, ildiz tizimining rivojlanishiga to‘sqinlik qiladi va yakuniy hosildorlikka salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. Kimyoviy vositalarning me‘yordan ortiq va nazoratsiz qo‘llanilishi tuproq va yerosti suvlarining ifloslanishiga, bioxilma-xillikning kamayishiga sabab bo‘lmoqda.[3] Yuqoridagi omillar qishloq xo‘jaligida "Intellektual boshqaruv" tizimiga o‘tishni taqozo etmoqda. Aynan shu nuqtada, uchuvchisiz uchish apparatlari (dronlar) nafaqat monitoring vositasi, balki agrotexnik tadbirlarni o‘ta aniqlikda (precision farming) amalga oshiruvchi asosiy texnologik yechim sifatida namoyon bo‘ladi.

Metodologiya: Dronlarning ultra-kichik hajmli purkash (ULV) texnologiyasi va uning barg osti qatlamiga ta‘siri. Dronlar yordamida g‘o‘za maydonlariga ishlov berishning texnologik asosi Ultra-kichik hajmli purkash (ULV — Ultra Low Volume) tamoyiliga tayanadi. Ushbu metodologiya an‘anaviy yerusti purkash tizimlaridan tubdan farq qilib, dori eritmasini o‘ta yuqori darajada maydalash va uni o‘simlikning barcha qismlariga yetkazish mexanizmini o‘z ichiga oladi. Jarayonning markaziy qismini dorn parraklaridan hosil bo‘ladigan vertikal havo oqimi, ya‘ni "daunvosh" effekti tashkil etadi. Bu kuchli havo bosimi nafaqat dori zarralarini pastga yo‘naltiradi, balki g‘o‘za qatorlari orasida sun‘iy

turbulentlikni yuzaga keltiradi. Natijada g'oz barglari tebranib, ularning ostki qatlamlari ham ochiq holatga keladi.[4]

Ushbu usulning eng katta afzalligi dori zarralarining barg osti qatlamiga (abaksial sirtiga) kirib borish qobiliyatidir. Odatda g'oz biti va o'rgimchakkan kabi asosiy zararkunandalar bargning aynan pastki qismida yashirinadi, bu esa oddiy traktorlar purkagan dori vositalarining ularga yetib bormasligiga sabab bo'ladi. Dron texnologiyasida esa aerozol holatidagi mayda tomchilar havo girdobi yordamida bargning har ikki tomonini bir tekis qoplaydi. Bu jarayonda dori vositasi o'ta yuqori konsentratsiyada qo'llaniladi, chunki suv sarfi minimal darajaga tushirilgan. Metodologiyaning yana bir muhim jihati dispersiya darajasining boshqarilishidir. Maxsus aylanma purkagichlar dori tomchilarini shunday kichik o'lchamda shakllantiradiki, ular barg yuzasidan oqib ketmasdan, uning to'qimalariga tezroq so'riladi. Bu esa preparatning biologik samaradorligini keskin oshiradi. Shuningdek, dorning uchish balandligi va tezligi o'zaro muvofiqlashtirilishi natijasida purkalayotgan moddaning havoga uchib ketishi yoki nobud bo'lishi oldi olinadi. Shu tariqa, ULV texnologiyasi orqali nafaqat kimyoviy preparatlar tejaladi, balki o'simlikni himoya qilishda inson omili va mexanik zararlanishlar darajasi nolga tushiriladi.[5]

Tahlil va Natijalar: O'tkazilgan tadqiqotlar va dala tajribalarining tahlili shuni ko'rsatadiki, g'oz yetishtirishda dron texnologiyalarini qo'llash resurslarni tejash borasida inqilobiy natijalarni qayd etmoqda. Ayniqsa, suv resurslaridan foydalanish samaradorligi bo'yicha ko'rsatkichlar an'anaviy usullardan bir necha barobar yuqoriligi aniqlandi. Agarda yerusti texnikalari yordamida bir gektar maydonni dori vositalari bilan qoplash uchun o'rtacha ikki yuz litrdan ortiq suv sarflangan bo'lsa, dronlarning ultra-kichik hajmli purkash tizimi ushbu miqdorni bor-yo'g'i o'n litrgacha qisqartirish imkonini berdi. Bu esa suv sarfining yigirma barobargacha kamayishini ta'minlab, suv tanqisligi sharoitida qishloq xo'jaligi barqarorligini oshirishga xizmat qiladi.[4]

Iqtisodiy samaradorlikning yana bir muhim jihati yoqilg'i-moylash materiallari sarfida yaqqol namoyon bo'ladi. Og'ir traktor texnikalarining dala bo'ylab harakatlanishi va katta hajmdagi yuklarni tashishi uchun sarflanadigan dizel yoqilg'isi miqdori dronlarning energiya sarfi bilan solishtirilganda keskin farq qiladi. Dronlar elektr energiyasi asosida ishlashi va havoda qarshilikning kamligi sababli, an'anaviy texnikalarga nisbatan yoqilg'i sarfini to'qson foizgacha kamaytirishga erishildi. Bu natija nafaqat mahsulot tannarxini pasaytiradi, balki atrof-muhitga chiqariladigan zararli gazlar miqdorini ham sezilarli darajada qisqartiradi.

Shuningdek, natijalar shuni ko'rsatdiki, resurslarning bunday keskin tejalishi ish unumdorligiga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi, aksincha, jarayonlarning tezkorligini oshiradi. Traktorlar bilan bir necha soat davom etadigan agrotexnik tadbirlar dronlar yordamida qisqa daqiqalarda yakunlanadi. Bu esa o'z navbatida ishchi

kuchi va vaqt resurslarini boshqa muhim agrotexnik jarayonlarga yo'naltirish imkonini beradi. Tahlillar shuni tasdiqlaydiki, dron texnologiyasi resurslarni tejash va operatsion xarajatlarni kamaytirishda hozirgi kundagi eng samarali vositadir.

Resurslar tejamkorligi: Suv sarfining 20 barobar, yoqilg'i sarfining 90% gacha kamayishi.

Vaqt va Unumdorlik: Ish unumdorligining 4-5 barobar ortishi.

Tungi rejim: Tungi ishlovning dori samaradorligini (bug'lanishni kamaytirish hisobiga) 30% ga oshirishi.

Iqtisodiy asoslash: 100 gektar maydonda saqlab qolingan 15-20 tonna qo'shimcha g'o'za hosili hisobiga iqtisodiy foyda hisob-kitobi.[5]

Iqtisodiy samaradorlik (100 gektar misolida)		
Ferma xo'jaligi uchun dron va traktor o'rtasidagi farq hayratlanarli:		
Ko'rsatkichlar	Traktor	Qishloq xo'jaligi droni
Suv sarfi	25,000 litr	1,500 litr
Yoqilg'i	400-500 litr (dizel)	80-100 kVt (elektr)
Vaqt	4-5 kun	1,5-2 kun
Hosil yo'qotilishi	15-20 tonna (nobud bo'ladi)	0 tonna

1-jadval

Xulosa va Tavsiyalar:

G'o'za parvarishida dronlardan foydalanish nafaqat texnik yangilik, balki ekologik barqarorlikni ta'minlovchi va fermer daromadini oshiruvchi strategik yechimdir. Sohaga dronlarni keng joriy etish uchun agronom-operatorlar tayyorlash va servis markazlarini ko'paytirish tavsiya etiladi. G'o'za parvarishida uchuvchisiz uchish apparatlarini qo'llash bugungi kunda shunchaki navbatdagi texnik yangilik emas, balki qishloq xo'jaligining ekologik barqarorligini ta'minlovchi va fermer xo'jaliklari daromadini tubdan oshiruvchi strategik yechimga aylandi. Tadqiqotlar shuni tasdiqlaydiki, dron texnologiyalari orqali erishilayotgan resurslar tejamkorligi va agrotexnik tadbirlarning o'ta aniqlikda bajarilishi sohaning iqtisodiy samaradorligini yangi bosqichga olib chiqadi. Bu tizim nafaqat suv va yoqilg'i sarfini keskin kamaytiradi, balki atrof-muhitga kimyoviy yuklamani kamaytirish orqali "yashil iqtisodiyot" tamoyillariga to'liq mos keladi.

Sohada dronlarni keng ko'lamda joriy etish va ulardan maksimal darajada foyda olish uchun bir qator tizimli qadamlarni amalga oshirish zarur. Avvalambor, zamonaviy agrotexnologiyalar va dron boshqaruvini mukammal egallagan yuqori malakali **agronom-operatorlarni tayyorlash** masalasi eng dolzarb vazifadir.

Faqatgina nazariy bilim va amaliy ko'nikmaga ega mutaxassislar dron imkoniyatlaridan g'o'za rivojining har bir bosqichida samarali foydalana oladi. Shuningdek, hududlarda dronlarga texnik xizmat ko'rsatishni tashkil etish, ehtiyot qismlar va dasturiy ta'minot bilan ta'minlovchi **servis markazlarini ko'paytirish** tavsiya etiladi. Bu infratuzilmaning rivojlanishi fermerlar uchun texnologiyadan foydalanish qulayligini oshiradi va yuzaga kelishi mumkin bo'lgan texnik uzilishlarning oldini oladi. Xulosa o'rnida aytish mumkinki, g'o'za yetishtirishni raqamlashtirish va dronlar yordamida intellektual boshqaruv tizimiga o'tish O'zbekiston qishloq xo'jaligining xalqaro bozordagi raqobatbardoshligini ta'minlashda asosiy omil bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

- [1] H. Abudukelimu *et al.*, "Cotton leaf disease detection model focusing on small targets and comprehensive feature extraction," *Sci. Rep.*, vol. 15, no. 1, Dec. 2025, doi: 10.1038/s41598-025-24898-5.
- [2] C. Xue *et al.*, "Study on Predicting Cotton Boll Opening Rate Based on UAV Multispectral Imagery," *Agronomy*, vol. 16, no. 2, p. 162, Jan. 2026, doi: 10.3390/agronomy16020162.
- [3] Y. Wang *et al.*, "Characterizing Cotton Defoliation Progress via UAV-Based Multispectral-Derived Leaf Area Index and Analysis of Influencing Factors," *Remote Sens. (Basel)*, vol. 18, no. 4, Feb. 2026, doi: 10.3390/rs18040609.
- [4] P. Shanmugapriya, K. R. Latha, S. Pazhanivelan, R. Kumaraperumal, G. Karthikeyan, and N. S. Sudarmanian, "Cotton yield prediction using drone derived LAI and chlorophyll content," *Journal of Agrometeorology*, vol. 24, no. 4, pp. 348–352, Dec. 2022, doi: 10.54386/jam.v24i4.1770.
- [5] N. Aierken, B. Yang, Y. Li, P. Jiang, G. Pan, and S. Li, "A review of unmanned aerial vehicle based remote sensing and machine learning for cotton crop growth monitoring," Dec. 01, 2024, *Elsevier B.V.* doi: 10.1016/j.compagn.2024.109601.