QISHLOQ XO‘JALIGIDA HASHAROTLAR VA QUSHLARNI HAYDASH UCHUN IOT ASOSIDAGI AQLLI QURILMA

***Mirzaulug‘ov Mirzakarim*[1]**
***Tillaboyev Muhiddin*[2]**
***Islomov Asadbek*[3]**
[123]*Farg‘ona davlat texnika universiteti*
[1]*Email: mirzakarim1604@gmail.com*
[3]*Email: welcomeielts2022@gmail.com*

Anatatsiya. Ushbu startap loyiha qishloq xo‘jaligi sohasida hosilni qushlar tomonidan yetkaziladigan zararlardan himoya qilishga qaratilgan innovatsion aqlli qurilmani ishlab chiqishni nazarda tutadi. O‘zbekistonning ko‘plab hududlarida fermerlar va dehqonlar ekinlarni qushlardan himoya qilishda an’anaviy usullardan (qo‘rqitish, qo‘riqlash, qo‘lda haydash) foydalanib kelmoqda. Biroq bu usullar doimiy samaradorlik bermaydi va inson mehnatini talab qiladi. Taqdim etilayotgan tizim harakat sensori asosida ishlaydi va qushlar ekin maydoniga yaqinlashganini avtomatik ravishda aniqlaydi. Aniqlangan holatda qurilma ikki asosiy himoya mexanizmini ishga tushiradi: kuchli ovoz signali (karnay yoki buzzer orqali) hamda yorug‘lik signallari (LED chiroqlar orqali). Ushbu kombinatsiya qushlarni bezovta qilib, ularni ekin maydonidan uzoqlashishga majbur qiladi. Qurilmaning yana bir muhim afzalligi uning quyosh paneli orqali mustaqil energiya bilan ta’minlanishidir. Bu esa uni elektr tarmog‘idan uzoq joylarda ham samarali ishlatish imkonini beradi va ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytiradi. Loyiha ekologik jihatdan xavfsiz bo‘lib, kimyoviy vositalarsiz hosilni himoya qilishga xizmat qiladi. Ushbu texnologiya O‘zbekiston sharoitida zamonaviy aqlli qishloq xo‘jaligini rivojlantirishga hissa qo‘shishi mumkin bo‘lgan istiqbolli yechim sifatida qaraladi.

Kalitso‘zlar: aqlli qishloq xo‘jaligi, hosilni himoya qilish, qushlarni qochirish tizimi, harakat sensori texnologiyasi, quyosh energiyasi, avtomatik ogohlantirish tizimi, innovatsion startap

Kirish

Hozirgi kunda qishloq xo‘jaligi insoniyat uchun eng muhim sohalardan biri hisoblanadi. Aholi sonining ortib borishi oziq-ovqat mahsulotlariga bo‘lgan talabni ham oshirmoqda. Shu sababli ekin maydonlarida yetishtirilayotgan hosilni turli tashqi omillardan himoya qilish muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Qishloq xo‘jaligida hosilga zarar yetkazadigan omillar qatoriga turli zararkunandalar, hasharotlar hamda

qushlar kiradi. Ayniqsa, qushlar donli ekinlar, mevali daraxtlar va boshqa mahsulotlarga sezilarli darajada zarar yetkazishi mumkin.

Ko‘plab hududlarda fermerlar qushlarni haydash uchun an’anaviy usullardan foydalanib kelmoqda. Masalan, qo‘rqitkichlar (somondan yasalgan qo‘g‘irchoqlar), baland tovush chiqaruvchi moslamalar yoki inson tomonidan qo‘lda haydash usullari qo‘llaniladi. Biroq vaqt o‘tishi bilan qushlar bu usullarga moslashib ketishi mumkin va ularning samaradorligi kamayadi. Bundan tashqari, bunday usullar doimiy inson mehnatini talab qiladi hamda katta maydonlarda samarali natija bermaydi.

So‘nggi yillarda zamonaviy texnologiyalarning rivojlanishi qishloq xo‘jaligi sohasida ham yangi imkoniyatlarni yaratmoqda. Aqlli qurilmalar, sensor texnologiyalari va avtomatlashtirilgan tizimlar yordamida qishloq xo‘jaligi jarayonlarini yanada samarali tashkil etish mumkin. Ayniqsa, sensorlar asosida ishlovchi tizimlar zararkunandalarni aniqlash va ularga qarshi tezkor choralar ko‘rishda muhim ahamiyatga ega. Shu nuqtai nazardan, ushbu maqolada qishloq xo‘jaligi ekinlarini qushlardan himoya qilishga mo‘ljallangan aqlli qurilma loyihasi taklif etiladi. Mazkur qurilma harakat sensori yordamida qushlarning ekin maydoniga yaqinlashganini aniqlaydi va avtomatik ravishda ovoz signali hamda LED yorug‘lik orqali ularni qo‘rqitib, maydondan uzoqlashtiradi. Tizimning asosiy afzalliklaridan biri uning avtomatik ishlashidir, ya’ni inson aralashuvisiz qushlarni aniqlab, tegishli signalni ishga tushiradi.

Bundan tashqari, qurilmaning quyosh paneli orqali energiya bilan ta’minlanishi uning energiya tejamkorligini ta’minlaydi va elektr tarmog‘idan uzoq hududlarda ham ishlash imkonini beradi. Bu esa qurilmani qishloq joylarda qo‘llash uchun juda qulay yechimga aylantiradi. Mazkur loyiha aqlli qishloq xo‘jaligi texnologiyalarini rivojlantirishga hissa qo‘shib, hosilni himoya qilishning samarali, ekologik xavfsiz va zamonaviy usullaridan biri sifatida qaraladi.

Adabiyotlar tahlili

Qishloq xo‘jaligi ekinlarini turli zararkunandalardan, jumladan qushlardan himoya qilish masalasi ko‘plab tadqiqotchilar tomonidan o‘rganib kelinmoqda. Turli ilmiy manbalarda ekin maydonlarini himoya qilish uchun mexanik, biologik va

texnologik usullar taklif etilgan. An’anaviy usullar qatoriga qo‘rqitkichlar (qo‘g‘irchoqlar), tovush chiqaruvchi moslamalar hamda vizual belgilar yordamida qushlarni qo‘rqitish kiradi. Biroq ushbu usullar ko‘pincha vaqtinchalik samaradorlikka ega bo‘lib, qushlar ma’lum vaqt o‘tgach ularga moslashib ketishi mumkin. So‘nggi yillarda zamonaviy texnologiyalar asosida ishlab chiqilgan qurilmalar qishloq xo‘jaligida keng qo‘llanila boshladi. Ayrim tadqiqotlarda ultratovushli qurilmalar, avtomatik tovush chiqaruvchi tizimlar hamda yorug‘lik signallari orqali qushlarni haydash usullari tavsiya etilgan.

Bunday tizimlar ma’lum darajada samarali bo‘lsa-da, ularning ko‘pchiligi doimiy elektr manbaiga bog‘liq yoki katta maydonlarda ishlatish uchun yetarli darajada qulay emas. Sensor texnologiyalarining rivojlanishi natijasida harakatni aniqlovchi qurilmalar turli sohalarda qo‘llanila boshladi. Harakat sensori yordamida ishlovchi tizimlar faqat zarur paytda faollashib, energiyani tejash imkonini beradi. Shu sababli bunday texnologiyalar qishloq xo‘jaligida ham qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan samarali yechim sifatida qaralmoqda. Mazkur maqolada taklif etilayotgan aqlli qurilma yuqoridagi texnologik yechimlarni birlashtirgan holda ishlab chiqilishi rejalashtirilgan. Qurilma harakat sensori yordamida qushlarni aniqlab, ovoz va LED yorug‘lik signallari orqali ularni ekin maydonidan uzoqlashtiradi. Bundan tashqari, tizimning quyosh energiyasi orqali ishlashi uni energiya tejamkor va mustaqil qurilma sifatida qo‘llash imkonini beradi.

Tadqiqot metodologiyasi

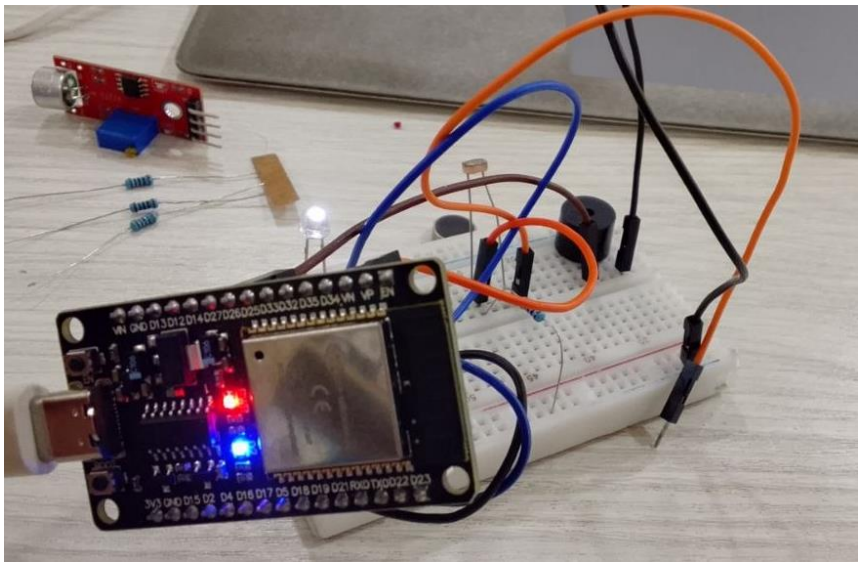
Ushbu tadqiqot doirasida qishloq xo‘jaligi ekinlarini qushlardan himoya qilishga mo‘ljallangan aqlli qurilmaning ishlash tamoyili, texnik tuzilishi hamda samaradorligini o‘rganish maqsad qilib qo‘yildi. Tadqiqot jarayonida nazariy tahlil, texnik loyihalash hamda amaliy sinov usullaridan foydalanildi. Dastlab, qishloq xo‘jaligida qushlar tomonidan yetkaziladigan zararlar va ularni kamaytirish usullari bo‘yicha mavjud ilmiy manbalar o‘rganildi hamda tahlil qilindi. Shundan so‘ng zamonaviy sensor texnologiyalariga asoslangan qurilma modeli ishlab chiqildi. Loyihalashtirilgan tizim harakat sensori, boshqaruv moduli, ovoz chiqaruvchi qurilma

(karnay yoki buzzer), LED yorug‘lik manbai hamda energiya manbai sifatida quyosh panelidan iborat.

Qurilmaning ishlash jarayoni quyidagicha tashkil etiladi: harakat sensori ekin maydoniga qushlar yaqinlashganini aniqlaydi va ushbu signal boshqaruv moduliga uzatiladi. Boshqaruv moduli esa avtomatik ravishda ovoz signali hamda LED yorug‘lik tizimini ishga tushiradi. Hosil bo‘lgan ovoz va yorug‘lik signallari qushlarni qo‘rqitib, ularning ekin maydonidan uzoqlashishiga sabab bo‘ladi.

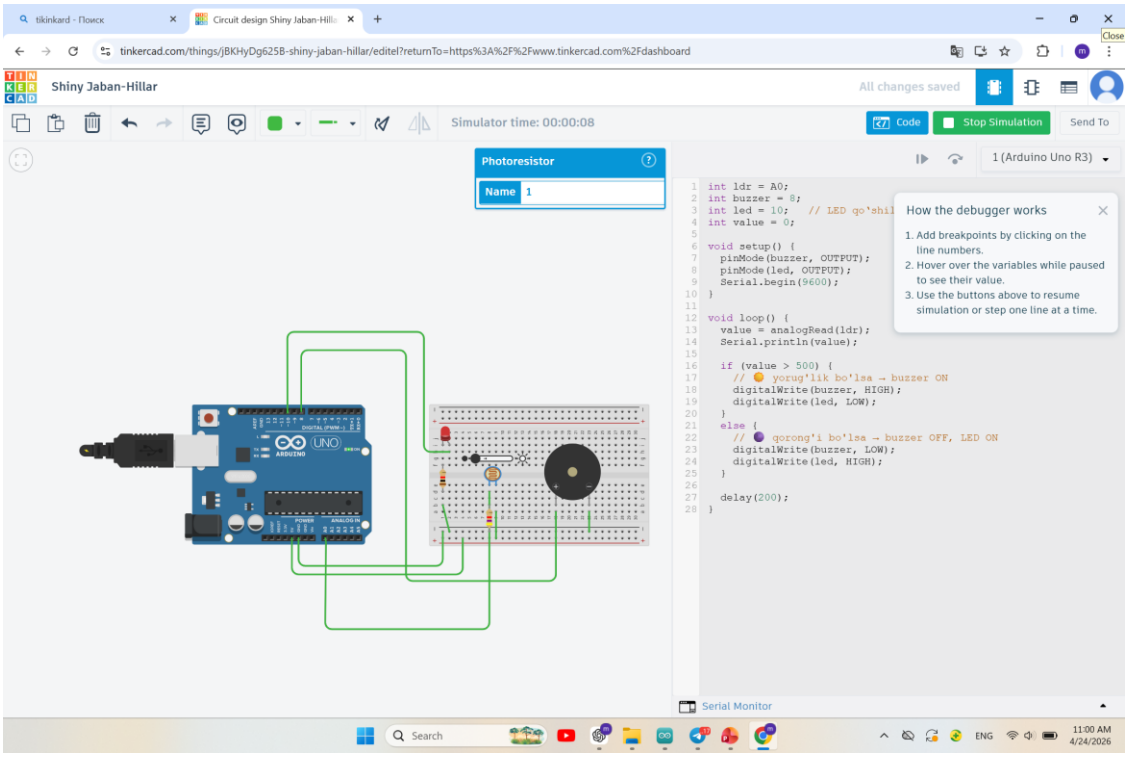
Tizimning energiya ta’minoti quyosh paneli orqali amalga oshiriladi. Bu esa qurilmaning elektr tarmog‘iga bog‘liq bo‘lmagan holda mustaqil ishlashini ta’minlaydi. Shu bilan birga, quyosh energiyasidan foydalanish qurilmaning energiya tejamkorligini oshiradi hamda ekologik jihatdan xavfsiz ishlashini ta’minlaydi.

Tadqiqot davomida qurilmaning ishlash prinsipi, texnik imkoniyatlari hamda qishloq xo‘jaligida qo‘llash samaradorligi tahlil qilindi. Olingan natijalar ushbu texnologiya hosilni qushlardan himoya qilishda samarali va zamonaviy yechim bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatadi.



1-rasm. Real hayotda yig‘ilgan tajriba tizimi

Ushbu rasmda qushlarni haydashga mo‘ljallangan aqlli qurilmaning real hayotda yig‘ilgan amaliy ko‘rinishi tasvirlangan. Qurilma Arduino mikrokontrolleri, fotoresistor (LDR), buzzer, LED chiroqlar va quyosh paneli asosida yig‘ilgan bo‘lib, ekin maydonlarini qushlardan himoya qilishda sinovdan o‘tkazilgan.



2-rasm. Tinkercad simulyatsiya modeli

Ushbu rasmda qishloq xo‘jaligi ekinlarini qushlardan himoya qilishga mo‘ljallangan aqlli qurilmaning Tinkercad platformasida yaratilgan simulyatsiya modeli ko‘rsatilgan. Modelda harakat sensori, buzzer, LED va Arduino mikrokontrolleri asosida tizimning ishlash jarayoni virtual muhitda sinovdan o‘tkazilgan.

1-jadval. Tajriba tizimining texnik parametrlari

№	Qurilma nomi	Vazifasi
1	Quyosh paneli	Qurilmani elektr energiyasi bilan ta’minlaydi
2	Akkumulyator	Quyosh panelida yig‘ilgan energiyani saqlaydi
3	Arduino mikrokontrleri	Tizimning asosiy boshqaruv qurilmasi
4	Harakat sensori	Qushlar yaqinlashganini aniqlaydi
5	Buzzer	Qushlarni qo‘rqitish uchun ovoz signali chiqaradi
6	LED chiroqlar	Yorug‘lik signali orqali qushlarni qo‘rqitadi
7	Elektr simlari	Qurilmalar o‘rtasida ulanishni ta’minlaydi
8	loktron plata	Elektr komponentlarini ulash uchun asos
9	Himoya qutisi	Qurilmani yomg‘ir, chang va tashqi ta’sirlardan himoya qiladi
10	Zaryad nazoratchisi	Quyosh panelidan kelgan energiyani akkumulyatorga boshqarib uzatadi

Xulosa

Mazkur tadqiqot ishida qishloq xo‘jaligi ekinlarini qushlar tomonidan yetkaziladigan zararlardan himoya qilishga mo‘ljallangan aqlli qurilma loyihasi ishlab chiqildi va uning ishlash prinsipi tahlil qilindi. Taklif etilgan tizim harakat sensori yordamida qushlarning ekin maydoniga yaqinlashishini aniqlaydi hamda avtomatik ravishda ovoz signali va LED yorug‘lik orqali ularni qo‘rqitib, maydondan uzoqlashtiradi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, bunday texnologik yechim qishloq xo‘jaligida hosilni himoya qilishning samarali usullaridan biri bo‘lishi mumkin. Qurilmaning avtomatik ishlashi inson mehnatini kamaytiradi va katta ekin maydonlarida ham samarali qo‘llash imkonini beradi. Bundan tashqari, tizimning quyosh energiyasi orqali ishlashi energiya tejamkorligini ta’minlaydi hamda elektr tarmog‘iga bog‘liqlikni kamaytiradi. Shuningdek, ushbu qurilma ekologik jihatdan xavfsiz hisoblanadi, chunki u kimyoviy vositalardan foydalanmasdan hosilni himoya qilish imkonini beradi. Taklif etilayotgan loyiha kelajakda qishloq xo‘jaligida aqlli texnologiyalarni keng joriy etish va hosildorlikni oshirishga xizmat qilishi mumkin. Kelgusida ushbu tizimni yanada takomillashtirish, qo‘shimcha sensorlar bilan boyitish hamda real sharoitlarda kengroq sinovdan o‘tkazish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

[1] Karimov S., Boymurodov T. (2021). Qishloq xo‘jaligida innovatsion texnologiyalarni qo‘llash. *Agro ilm jurnali*, 3(2), 45–52.

[2] Rasulov A., Qodirov B. (2020). Zamonaviy qishloq xo‘jaligi texnologiyalari va ularning samaradorligi. *Qishloq xo‘jaligi ilmiy jurnali*, 2(1), 33–39.

[3] Abdullayev R., Toshpo‘latov M. (2019). Sensor texnologiyalarining aqlli qishloq xo‘jaligidagi o‘rni. *Axborot texnologiyalari va boshqaruv*, 4(3), 67–72.

[4] Jo‘rayev O., Xudoyberdiyev S. (2022). Qishloq xo‘jaligida avtomatlashtirilgan tizimlardan foydalanish istiqbollari. *Innovatsion texnologiyalar jurnali*, 1(2), 55–60.

[5] Usmonov D., Ismoilov A. (2021). Quyosh energiyasidan foydalanishga asoslangan aqlli qurilmalar. *Energetika va innovatsiyalar jurnali*, 5(1), 21–27.

[6] Rahimov N., Tursunov B. (2020). IoT texnologiyalarining qishloq xo‘jaligidagi qo‘llanilishi. *Axborot texnologiyalari jurnali*, 3(4), 74–80.

[7] Banzi M., Shiloh M. (2022). *Arduino asoslari va amaliy qo‘llanilishi.* Toshkent: Texnika nashriyoti.