

## ISSIQXONADA KO'CHAT ISHLAB CHIQRISHDA IoT

### (Internet of Things) TEXNOLOGIYALARI

**Xoliqov Muxridin Baxromjon o'g'li**

Farg'ona davlat universiteti Mevachilik va sabzavotchilik kafedrasida katta o'qituvchisi

E-mail: [muhridinxoliqov995@gmail.com](mailto:muhridinxoliqov995@gmail.com)

**Baxtiyorjonova Umida Azizjon qizi**

Farg'ona davlat universiteti 23.66-guruh talabasi

**Azimov Jamshid Baxtiyorjon o'g'li**

Farg'ona davlat universiteti 23.66-guruh talabasi

**Annotatsiya:** Mazkur ishda issiqxona sharoitida ko'chat ishlab chiqarishda Internet of Things (IoT) texnologiyalaridan foydalanishning ahamiyati, imkoniyatlari va afzalliklari yoritilgan. IoT asosida ishlovchi sensorlar va avtomatlashtirilgan tizimlar yordamida issiqxona mikroiklimini real vaqt rejimida nazorat qilish, boshqarish hamda resurslardan samarali foydalanish masalalari tahlil qilingan. Shuningdek, ushbu texnologiyalarni joriy etish orqali ko'chatlarning o'sish jarayonini optimallashtirish, hosildorlikni oshirish va inson omilini kamaytirish imkoniyatlari ko'rib chiqilgan.

**Kalit so'zlar:** Issiqxona, ko'chat ishlab chiqarish, Internet of Things, sensorlar, avtomatlashtirish, mikroiklim, monitoring, aqlli qishloq xo'jaligi, resurs tejash, raqamli texnologiyalar.

**Kirish.** Issiqxona sharoitida ko'chat ishlab chiqarish qishloq xo'jaligining muhim va intensiv rivojlanayotgan yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Aholining oziq-ovqatga bo'lgan talabining ortib borishi, iqlim o'zgarishlari hamda yer va suv resurslarining cheklanganligi sharoitida yuqori samaradorlikka erishish zarurati zamonaviy texnologiyalarni joriy etishni taqozo etmoqda. Shu nuqtai nazardan, so'nggi yillarda Internet of Things (IoT) texnologiyalarining qishloq xo'jaligida, xususan issiqxona xo'jaligida qo'llanilishi dolzarb ahamiyat kasb etmoqda.

IoT texnologiyalari turli xil sensorlar, avtomatlashtirilgan qurilmalar va dasturiy tizimlar orqali ishlab chiqarish jarayonlarini raqamlashtirish, monitoring qilish va boshqarish imkonini beradi. Issiqxonada ko'chat yetishtirish jarayonida harorat, namlik, yorug'lik darajasi, tuproq holati kabi omillarni aniq nazorat qilish muhim bo'lib, ushbu ko'rsatkichlarning optimal darajada saqlanishi o'simliklarning sog'lom o'sishi va yuqori sifatli ko'chat olishda asosiy omil hisoblanadi.

Shu sababli, IoT texnologiyalarini issiqxona tizimlariga integratsiya qilish orqali ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish, inson omilini kamaytirish hamda resurslardan samarali foydalanishga erishish mumkin. Bu esa nafaqat iqtisodiy samaradorlikni oshiradi, balki ekologik barqarorlikni ta'minlashda ham muhim ahamiyatga ega.

### **Asosiy qism.**

Issiqxonada ko'chat ishlab chiqarishda Internet of Things (IoT) texnologiyalarining qo'llanilishi ishlab chiqarish jarayonini tubdan o'zgartirib, uni yanada samarali, aniq va boshqariladigan tizimga aylantiradi. Ushbu texnologiyalar asosida issiqxonada sodir bo'layotgan barcha jarayonlar real vaqt rejimida kuzatiladi, tahlil qilinadi va kerakli choralar avtomatik tarzda amalga oshiriladi.

Avvalo, IoT tizimining asosiy tarkibiy qismlaridan biri bu sensorlardir. Issiqxonaga o'rnatilgan harorat, namlik, yorug'lik, tuproq namligi va tuproq tarkibini o'lchovchi sensorlar doimiy ravishda ma'lumot to'playdi. Ushbu ma'lumotlar markaziy boshqaruv

tizimiga uzatiladi va dasturiy ta'minot orqali qayta ishlanadi. Natijada issiqxonadagi mikroiklim ko'rsatkichlari aniq nazorat qilinadi. Masalan, harorat me'yordan oshib ketganda tizim avtomatik ravishda ventilyatsiya yoki sovitish tizimini ishga tushiradi, aksincha, harorat pasayganda isitish tizimi faollashadi.

Tuproq namligi va o'simliklarning suvga bo'lgan ehtiyoji ham IoT orqali samarali boshqariladi. Maxsus sensorlar tuproqdagi namlik darajasini aniqlab, sug'orish tizimiga signal yuboradi. Shu asosda tomchilatib sug'orish tizimi faqat zarur paytda va kerakli miqdorda suv beradi. Bu esa suv resurslarini tejash bilan birga ko'chatlarning ortiqcha yoki kam sug'orilishining oldini oladi. Ayniqsa, suv tanqis bo'lgan hududlarda bu juda katta ahamiyatga ega.

Yoritish tizimlarini boshqarishda ham IoT texnologiyalarining o'рни katta. Issiqxonada o'simliklarning fotosintez jarayoni uchun yetarli yorug'lik ta'minlanishi zarur. Agar tabiiy yorug'lik yetarli bo'lmasa, tizim avtomatik ravishda sun'iy yoritishni yoqadi. Bu esa ko'chatlarning o'sish jarayonini uzluksiz davom ettirish imkonini beradi. Shu bilan birga, energiya sarfi ham optimallashtiriladi, ya'ni faqat zarur paytda elektr energiyasi ishlatiladi.

IoT texnologiyalari issiqxonada kasalliklar va zararkunandalarni erta aniqlash imkonini ham beradi. Ayrim ilg'or tizimlarda kamera va sun'iy intellekt elementlari qo'llanilib, o'simliklarning tashqi ko'rinishidagi o'zgarishlar tahlil qilinadi. Agar kasallik alomatlari aniqlansa, tizim foydalanuvchiga ogohlantirish yuboradi. Bu esa o'z vaqtida choralar ko'rish va katta yo'qotishlarning oldini olish imkonini yaratadi.

Bundan tashqari, IoT tizimlari orqali issiqxonani masofadan turib boshqarish mumkin. Fermer yoki mutaxassis mobil telefon yoki kompyuter orqali issiqxona holatini kuzatadi, kerakli sozlamalarni o'zgartiradi va tizimga buyruq beradi. Bu esa vaqtni tejaydi va ishlab chiqarish jarayonini yanada qulay qiladi. Ayniqsa, katta hajmdagi issiqxona komplekslarida bu juda muhim hisoblanadi.

IoT texnologiyalarining yana bir muhim jihati — ma'lumotlarni tahlil qilish imkoniyatidir. Uzoq muddat davomida to'plangan ma'lumotlar asosida qaysi sharoitlarda ko'chatlar tezroq o'sishi, qaysi rejimlar samaraliroq ekanligi aniqlanadi. Bu esa kelgusida yanada mukammal boshqaruv strategiyalarini ishlab chiqishga yordam beradi. Natijada hosildorlik oshadi, xarajatlar kamayadi va umumiy samaradorlik yuqori darajaga ko'tariladi.

Shu bilan birga, IoT texnologiyalarini joriy etishda ayrim muammolar ham mavjud. Dastlabki qurilmalar va tizimlarni o'rnatish xarajatlari yuqori bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, texnik xizmat ko'rsatish, internet tarmog'ining barqarorligi va mutaxassislarning yetishmasligi ham muayyan qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Biroq, uzoq muddatli istiqbolda ushbu texnologiyalar o'zini oqlaydi va katta iqtisodiy foyda keltiradi.

### **Xulosa**

Issiqxonada ko'chat ishlab chiqarishda Internet of Things (IoT) texnologiyalaridan foydalanish qishloq xo'jaligini modernizatsiya qilishda muhim omil hisoblanadi. Ushbu texnologiyalar yordamida issiqxona mikroiklimini aniq nazorat qilish, sug'orish, yoritish va haroratni avtomatik boshqarish imkoniyati yaratiladi. Natijada ko'chatlarning sog'lom o'sishi ta'minlanadi, hosildorlik oshadi va resurslardan samarali foydalaniladi.

IoT tizimlari inson omilini kamaytirib, ishlab chiqarish jarayonini yanada aniq va barqaror qiladi. Shuningdek, real vaqt rejimida monitoring olib borish, muammolarni erta aniqlash va tezkor choralar ko'rish imkonini beradi. Bu esa iqtisodiy samaradorlikni oshirish bilan birga ekologik muvozanatni saqlashga ham xizmat qiladi.

Shu bilan birga, IoT texnologiyalarini joriy etish dastlab ma'lum xarajatlarni talab qilsa-da, uzoq muddatda u o'zini oqlaydi va yuqori daromad keltiradi. Umuman olganda, IoT asosida ishlovchi issiqxona tizimlari kelajakda qishloq xo'jaligining ajralmas qismiga aylanishi kutilmoqda.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:**

1. Food and Agriculture Organization (FAO). Qishloq xo'jaligida raqamli texnologiyalar bo'yicha hisobotlar.
2. World Bank. Smart agriculture va IoT texnologiyalariga oid tahliliy materiallar.
3. IEEE. IoT va aqlli tizimlar bo'yicha ilmiy maqolalar to'plami.
4. Internet of Things for Agriculture – qishloq xo'jaligida IoT qo'llanilishi bo'yicha ilmiy adabiyot.
5. Elsevier nashriyoti tomonidan chop etilgan ilmiy jurnallar (Agricultural Systems, Smart Farming).
6. Springer nashriyoti – aqlli issiqxonalar va avtomatlashtirishga oid ilmiy maqolalar.
7. O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi materiallari va normativ hujjatlari.