UO‘K: 631.635

ISSIQXONA MIKROIQLIMINING MATEMATIK VA INTELLEKTUAL MODELLAR ASOSIDA BASHORATI

ISAKOV AKBAR ANVARJONOVICH
Toshkent viloyati Qibray tuman texnikumi
“Texnik fanlar” kafedrasi mudiri

Annotatsiya: *Himoyalangan yetishtirish tizimlarida mikroiqlimni bashorat qilish hosildorlikni oshirish va resurslardan samarali foydalanishda muhim ahamiyatga ega. Hozirda deterministik va sun’iy intellektga asoslangan modellar yordamida ichki yoki tashqi mikroiqlim parametrlarini bashorat qilish masalasi keng o‘rganilmoqda. Biroq issiqxonalarda sensorlarning optimal joylashuvi va uning vaqt bo‘yicha o‘zgarishi yetarlicha hisobga olinmagani bois, maqolada doimiy joylashtirilgan sensorlardan olingan ma’lumotlar asosida turli optimal sensor joylashuvlariga mos mikroiqlim parametrlarini bashorat qilishga qaratilgan yondashuv taklif etiladi.*

Kalit so‘zlar: *biologik omillar, sensor, chiziqli va past o‘lchamli modellar, ko‘p kanalli zich neyron tarmog‘i, korrelyatsiya, mikroiqlim parametrlari.*

Kirish.

Qishloq xo‘jaligi insonlar va chorvachilik uchun asosiy oziq-ovqat manbai bo‘lsa-da, ekinlarni yetishtirish jarayoni ko‘plab tabiiy va biologik omillar ta’sirida murakkablashadi. Iqlim keskinligi, tuproqning yemirilishi, zararkunandalar va kasalliklar hosildorlikka salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Ushbu muammolarni kamaytirish maqsadida issiqxonalar kabi himoyalangan yetishtirish tizimlari qo‘llanilib, ularda o‘simliklar uchun qulay muhit yil davomida saqlab turiladi. Natijada, bunday tizimlar ochiq dalalarga qaraganda

yuqori iqtisodiy samaradorlikni ta’minlaydi va ularning qo‘llanilishi jadal rivojlanmoqda.

Biroq issiqxonalar murakkab tizim bo‘lib, tashqi muhitning doimiy o‘zgarib turishi sababli ularni boshqarish oson emas. Harorat va namlikni optimal darajada ushlab turish ekinlarning sog‘lom o‘sishi, sifatli va mo‘l hosil olishda muhim rol o‘ynaydi. To‘g‘ri boshqarilgan harorat energiya sarfini kamaytirsa, mos nisbiy namlik o‘simliklarda kasalliklarning oldini oladi va suv almashinuvini tartibga soladi. Shu sababli, issiqxonalarda zamonaviy sensor texnologiyalaridan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Bu sensorlar mikroiqlim va tuproq holatini doimiy nazorat qilish imkonini beradi. Tadqiqotlar esa harorat va namlikni samarali boshqarish kundalik va mavsumiy iqlim o‘zgarishlari tufayli murakkab vazifa ekanligini tasdiqlaydi.

Himoyalangan yetishtirish tizimlarida sensorlar ko‘pincha ilmiy asoslanmagan holda, ishlab chiqaruvchining imkoniyatlari va texnik bilimiga qarab

joylashtiriladi. Ko‘plab sensorlardan foydalanish amaliyoti keng tarqalgan bo‘lsa-da, ularning noto‘g‘ri joylashuvi issiqxona mikroiqlimini ishonchli baholash imkonini bermaydi hamda katta hajmdagi ma’lumotlarni qayta ishlash muammosini yuzaga keltiradi. Shu bois, mikroiqlimni aniqlik bilan baholash sensorlar soni va ularning optimal joylashuviga bevosita bog‘liq bo‘lib, bu masala yetishtirish tizimlarini samarali boshqarish va xarajatlarni kamaytirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqotlarda sensorlarni joylashtirish uchun turli matematik va optimallashtirish usullari taklif etilgan bo‘lib, dastlabki yondashuvlar chiziqli va past o‘lchamli modellarga asoslangan edi. Ular yuqori o‘lchamli va nochiziqli issiqxona tizimlari uchun yetarli aniqlikni ta’minlay olmaydi. Shu sababli, keyingi tadqiqotlarda evolyutsion algoritmlar, axborot nazariyasiga asoslangan mezonlar va ehtimollik yondashuvlari qo‘llanilgan.

So‘nggi ishlarda esa mustahkamlangan o‘rganish va sun’iy intellektga asoslangan yondashuvlar yordamida harorat va nisbiy namlik uchun optimal sensor joylashuvlari aniqlangan. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, optimal joylashuvlar yil davomida o‘zgarib turadi, bu esa sensorlarni doimiy ko‘chirish yoki ko‘p sonli sensorlardan foydalanishni talab qiladi. Bunday yechimlar esa iqtisodiy va amaliy jihatdan samarasiz hisoblanadi.

Mazkur muammoni hal qilish maqsadida, ko‘p kanalli zich neyron tarmog‘iga asoslangan bashoratlash modeli taklif etilgan. Ushbu model doimiy joylashuvdagi sensorlardan olingan ma’lumotlar asosida boshqa oylar uchun optimal joylashuvlardagi mikroiqlim parametrlarini aniqlash imkonini beradi. Natijalar ushbu yondashuvning yuqori aniqlik, kuchli korrelyatsiya va iqtisodiy samaradorlikka ega ekanligini ko‘rsatib, himoyalangan yetishtirish tizimlarida mikroiqlimni boshqarish uchun istiqbolli yechim ekanligini tasdiqlaydi.

Tadqiqotlarda himoyalangan yetishtirish tizimlarida mikroiqlim parametrlarini bashorat qilish masalasi keng o‘rganilgani bois, deterministik matematik modellar bilan bir qatorda sun’iy intellekt va mashinaviy

o‘rganishga asoslangan yondashuvlar ham taklif etilmoqda. Mazkur modellar qo‘llanish sohasi, kiritiladigan ma’lumotlar turi va bashoratlash maqsadlariga ko‘ra sezilarli darajada farqlanadi.

Deterministik model ekin haroratini bashorat qilishga qaratilgan bo‘lib, u havo harorati, havo zichligi va boshqa atrof-muhit parametrlariga asoslanadi. Unda ekinlarning o‘sishi va rivojlanishida havo haroratiga nisbatan ekin harorati ko‘rsatiladi. Ayrim tadqiqotlarda esa issiqlik va massa almashinuvi jarayonlariga (konduksiya, konveksiya, nurlanish) asoslangan dinamik model yordamida o‘simliklarning havo haroratini bashorat qilish amalga oshirilgan. Ushbu model issiqxona konstruksiyasiga bog‘liq bo‘lsa-da, umumiy mikroiqlim bashorati uchun moslashtirilishi mumkin.

Sun’iy intellektga asoslangan yondashuvlar orasida ELM, ANN va MLP-NN modellaridan foydalanilgan tadqiqotlar alohida ahamiyatga ega va unda tashqi muhit parametrlariga tayangan holda issiqxona ichki mikroiqlimi bashorat qilingan. Ushbu yondashuvlar asosan energiya va aloqa xarajatlarini kamaytirish maqsadida uzluksiz o‘lchovlarga bo‘lgan ehtiyojni qisqartirishga qaratilgan.

Biroq mavjud tadqiqotlarning aksariyatida mikroiqlimni bashorat qilishning maqsadi doimiy joylashtirilgan sensorlardan olingan ma’lumotlar asosida turli optimal sensor joylashuvlariga mos mikroiqlim qiymatlarini bashorat qilishdir. Bu yondashuv sensorlarni ko‘chirish zaruratini bartaraf etish va tizimning iqtisodiy samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Buning uchun hisoblash murakkabligi past bo‘lgan ko‘p kanalli o‘rganish modeli qo‘llanilgan. Natijalar taklif etilgan yondashuv mikroiqlimni aniq bashorat qilish bilan birga sensorlarni ko‘chirish zaruratini kamaytirishini va himoyalangan yetishtirish tizimlari uchun iqtisodiy jihatdan samarali yechim ekanligini ko‘rsatadi.

Xulosa

O‘rganishlar natijalari himoyalangan yetishtirish tizimlarida mikroiqlimni bashorat qilish bo‘yicha avvalgi ishlardan maqsad va yondashuv jihatidan farqlanishini ko‘rsatadi. Ilgari olib borilgan tadqiqotlarda deterministik va o‘rganishga asoslangan modellar asosan ichki yoki tashqi mikroiqlim parametrlarini bevosita bashorat qilishga qaratilgan edi. Bunda sensor joylashuvi masalasi ikkilamchi ahamiyatga ega bo‘lib, ko‘pincha doimiy deb qaralgan.

Ushbu ishda esa asosiy e’tibor optimal sensor joylashuvlarining vaqt bo‘yicha o‘zgaruvchanligini hisobga olgan holda mikroiqlimni bashorat qilishga qaratildi. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, doimiy joylashtirilgan sensorlardan olingan ma’lumotlar asosida boshqa optimal joylashuvlarga mos mikroiqlim parametrlarini aniq bashorat qilish mumkin. Bu esa sensorlarni tez-tez ko‘chirish zaruratini kamaytiradi va amaliy jihatdan qulay yechimni taqdim etadi.

Shuningdek, hisoblash murakkabligi past bo‘lgan ko‘p kanalli o‘rganish modelidan foydalanish tezkor bashorat va past hisoblash xarajatlarini ta’minladi. Bu holat modelni real vaqt rejimida ishlaydigan issiqxona boshqaruv tizimlariga joriy etish imkonini beradi. Olingan natijalar keltirilgan yondashuvlarni to‘ldiradi va mikroiqlimni bashorat qilishda yangi istiqbolli yo‘nalishni taklif etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. АА Исаков, НШ Ахметова, МТ Осканова, ТХ Каримов, НТ Артикова. (2024). Изучение и анализ интеллектуальных систем в тепличных хозяйствах. Innovative developments and research in education 3 (34), 267-270.

2. АА Исаков, НШ Ахметова, МТ Осканова, ТХ Каримов. (2024). Контролируемая тепличная среда залог качественного и стабильного

урожая. The theory of recent scientific research in the field of pedagogy 3 (26), 63-66.

3. АА Исаков, НШ Ахметова, МТ Осканова. (2025). Преимущество выращивания сельскохозяйственной продукции в тепличном хозяйстве. “The theory of recent scientific research in the field of pedagogy, № 3/34.

4. АА Исаков, НШ Ахметова, МТ Осканова, ТХ Каримов. (2025). Особенности и отличия теплиц и парников при выращивании сельскохозяйственных культур. International Conference on Economics, Finance, Banking and Management, 64-69.

5. АА Исаков, НШ Ахметова, МТ Осканова, ТХ Каримов. (2025). Влияние автоматизации на устойчивое развитие тепличного хозяйства. International Conference on Economics, Finance, Banking and Management, 316-320.

6. Farida Isakova (2025). Технология разведения и выращивания рыб в рыбных хозяйствах. Agromuhandislik yechimlari” ilmiy- texnik jurnali, 2025. № 2(10), ISSN: 2181-399X. B. 22- 24.

7. Farida Isakova (2025). Depending on the kind of fish, the effectiveness of feeding ration selection. “PEDAGOGS” International research journal, 2025 ISSN: 2181-3027_SJIF: 5.449 Volume-83, Issue-1. P 50-53.

8. Фарида Исакова, Рабия Каримова (2025). Эффективность использование плуга для основной обработки почвы. "Modern education and development" international journal ISSN: 3060-4567 № 22 part 2. 2025. p. 98-101.