

GIDROPONIYA SHAROITIDA HOSIL OLIISH USULLARINI SAMARALI OSHIRISH YO'LLARI

Xoliqova Gulira'no Yulchiboy qizi

Lola Murodova nomidagi qishloq xo'jaligiga ixtisoslashgan texnikum direktori

Annotatsiya: *Gidroponiya zamonaviy qishloq xo'jaligida o'simliklarni tuproqsiz muhitda parvarishlash va yuqori hosildorlikka erishishda muhim texnologik yechim sifatida tobora ko'proq e'tibor qaratilayotgan yo'nalishlardan biridir. Unda o'simliklarning ildizlari to'g'ridan-to'g'ri suvli yoki maxsus oziqlantiruvchi eritmaga joylashtiriladi va barcha ozuqa moddalari nazorat ostida yetkaziladi. Sohada jarayonlarning avtomatlashtirilgan tarzda boshqarilishi, muhit parametrlarining doimiy nazorat qilinishi va aniq tartibga solinishi yuqori natijalarga erishishda hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. Bu metod yordamida nafaqat tuproq sifatiga hojat yo'q, balki turli tabiiy va iqlimiy cheklovlar ham bartaraf etiladi. Chunki gidroponik tizimlar yopiq, muhofazalangan muhitda amalga oshiriladi va tashqi omillar o'simliklarning rivojlanishiga ta'sir ko'rsatmaydi. Shu bois, gidroponiya asosida qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yetishtirishda samaradorlikni oshirishda innovatsion texnologiyalar, ilg'or boshqaruv va doimiy monitoring alohida ahamiyatga egadir.*

Kalit so'zlar: *gidroponiya, hosildorlik, eritma, oziqa moddalari, avtomatlashtirish, yoritish, monitoring, suv tejash, mikroiklim, samaradorlik.*

Oziqa eritmasining to'g'ri tayyorlanishi va doimiy nazorat qilinishi o'simliklarning salomatligi hamda tez o'sishi uchun zarur omillardan biridir. Oziqa eritmasidagi har bir mineral elementi miqdori aniqlik va balans asosida tanlanadi. Eritmaning harorati, tarkibi, pH darajasi, elektr o'tkazuvchanligi kabi ko'rsatkichlar yuzaga keladigan o'zgarishlar muntazam laboratoriya usullarida yoxud zamonaviy sensorga asoslangan avtomatik tizimlar yordamida nazorat kilinadi. Oziqa moddalari va suv ham miqdor jihatidan oshirib yuborilmaydi yoki yetarli bo'lmagan holatga keltirilmaydi. Natijada, o'simliklar o'z rivojlanishida optimal sharoitlarda bo'lishi ta'minlanadi. Eritmaning tarkibi turli bosqichlarda o'simlik ehtiyojidan kelib chiqib, o'zgarib boradi. O'simliklar dastlab vegetativ bosqichda ko'proq azotga, gullash va meva hosil qilish davrida fosfor, kaliy, kalsiy, magniy kabi elementlarga muhtoj bo'ladi. Gidroponik tizimda eritmaning konsentratsiyasini, haroratini, pH va EC ko'rsatkichlarini doimiy nazorat qilish hosil sifatini va miqdorini oshirishga yordam beradi. Gidroponik tizimlarda toza va xavfsiz suvdan foydalanish muhim. Suv tarkibida zararli aralashmalar, og'ir metall ionlari yoki

mikroorganizmlar mavjud bo'lsa, ular o'simliklarni kasallantirishi yoki ildiz sohasiga zarar yetkazishi mumkin. Shu bois, suv avvaldan filtratsiyadan yoki dezinfeksiyadan o'tkaziladi. Suvning haroratini optimal 18–22°C da ushlab turish, suvning barqaror harakatini va oziqa moddalarning aylanishini ta'minlash, gidroponik tizimlarda kasallik va changalashuv holatlarining oldini oladi. Yuvilgan va toza suv yordamida substratlar ham vaqt-vaqti bilan dezinfeksiyalanadi va tozalik hamda gigienaga alohida e'tibor qaratiladi.[1]

Yorug'lik yetarli bo'lishi barcha o'simliklar uchun hal qiluvchi hisoblanadi. Gidroponik inshootlarda tabiiy yorug'lik yetishmovchiligi sun'iy yoritish vositalari bilan to'ldiriladi. Xona ichidagi yoritish tizimlarining turi, yorug'lik spektri, yorug'lik quvvati va soatlik yoritilish davomiyligi har bir o'simlik turining biologik xususiyatlariga mos ravishda tartibga solinadi. Zamonaviy yoritish texnologiyalaridan foydalanib, yorug'lik energiyasidan maksimal samaradorlik bilan foydalanish orqali parranda yetishtirish, gullash va mevalar hosil qilish jarayonlari tezlashtiriladi. LED tizimlari orqali muayyan spektrlarni tanlash va har bir rivojlanish bosqichi uchun moslangan yoritishni ta'minlash mumkin. Havo harakati, kislorod miqdori va namlikning muvozanati muhofazalangan inshootda o'simliklar uchun sog'lom muhit yaratadi. Shamollatish tizimlari, ventilyatorlar, kislorod generatorlari yoki namlagichlar yordamida havoning harorati va namligi aniq tartibga solinadi. Namlik ekstremal past yoki yuqori darajalarga chiqmasligi, xona harorati quyosh yoki sun'iy issiqlik manbalaridan zarar ko'rmasligi uchun avtomatik boshqaruv real vaqtda ishlaydi. Gidroponik tizimlarda havo tarkibida doimo kislorod yetarli darajada bo'lishi, ildiz sohasida esa, eritma orqali kislorod boyitilib turilishi alohida e'tiborga olinadi.[2]

Oziqa eritmasidagi oksigen miqdori yetarli bo'lishiga erishish uchun aeratsiya qilish vositalaridan foydalaniladi. DWC, NFT, ebb-and-flow tizimlarida maxsus kompressorlar yordamida eritmaga havo yuboriladi. Bu yerda ildizlarda kislorodning doimiy mavjudligi ildiz chirishi, mikrobiologik infeksiya hamda stress oldini oladi. Eritma qoplangan joylarda statik holatda qoldirilmasdan, doimiy aylanma harakat oldiga olinadi yoki zamonaviy konstruksiyalarda sirkulyatsion suv nasoslaridan foydalaniladi. Bunday muhit ildizlarning mustahkam rivojlanishini va foydali mikroorganizmlarning faoliyatini qo'llab-quvvatlaydi. Gidroponik quvurlari, konteynerlari, idishlari va substratlari antiseptik moddalarda yuviladi, quriladi va ishlatishdan avval kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlardan tozalanadi. Musbat fitosanitar holat gidroponik tizim samaradorligini oshiradi va salbiy holatlar yuzaga kelishini cheklaydi. Barcha texnologik qismlarning gigiena va sanitariya talablariga mosligini ta'minlash jarayonda xavfsiz o'sishni kafolatlaydi.[3]

O'simliklarning biologik o'sish jarayoni izchil monitoring qilinadi. Buning uchun zamonaviy monitoring texnologiyalari — sensorlar, o'lchagichlar, avtomatlashtirilgan boshqaruv vositalari, kamera va dasturiy yechimlar joriy qilinadi. Parametrlar doimiy tarzda

onlayn yoki oflayn rejimda kuzatiladi. Monitoring natijalari asosida oziqlantirish tizimi, suv aylanishi, yorug'lik va mikroiklim ko'rsatkichlari optimal darajada saqlab turiladi. Agar muhit ko'rsatkichlarida og'ish kuzatilsa, muhandislar yoki avtomatik boshqaruv tizimi zudlik bilan muzorat qiladi va tuzatadi. Shunday ilg'or tizimlar bilan uzoq davom etadigan, yuqori hosil olish uchun imkoniyatlar kengayadi. Ushbu tizimlarda avtomatlashtirish texnologiyalari muhim rol o'ynaydi. Avtomatik sug'orish sistemalari, oziqlantirish va yoritish tizimlari, iqlim nazorati tizimlari yordamida inson omili va xatosi imkon qadar kamaytiriladi. IoT (Internet of Things) texnologiyalari yordamida barcha boshqaruv jarayonlari masofadan monitoring qilinadi. Programmalashtirilgan boshqaruv, real vaqtda aniqlashtirish va favqulodda vaziyatlarga tezkor javob imkoniyatlari deyarli inson ishtirokisiz ishlashga yo'l ochadi. Avtomatlashtirilgan tizimlar yordamida hosildorlik rostlanadi, hosilning optimal muddatda yetilishi, oziqa va energiya resurslarini tejash, hamda samaradorlikning doimiy oshirilishi ta'minlanadi.[4]

Gidroponik usulda yuqori hosil olishda to'g'ri nav va turlarni tanlash birlamchi hisoblanadi. Tor ixtisoslashgan, qisqa vegetatsiya davriga ega, kasalliklarga chidamli, intensiv o'sadigan hamda tez moslashuvchan nav va turlar yetishtirish samaradorlikka ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Ko'chatlarning sifatli bo'lishi, har bir urug'ning energiyasi, yuksak unuvchanligi e'tibordan chetda qolmasligi lozim. Ko'chat ekishdan oldin ularni yanada bardavom qilish uchun special eritmalarda ushlab turiladi yoki ekologik yetishtirish muhitiga moslashtiriladi. Yetishtirish jarayonida faqat ozuqa, suv va yoritish nazorati emas, balki mikroiklim mo'tadil holatda saqlanishi ham yuqori hosil olishda muhim ahamiyat kasb etadi. Mikroiklimni boshqarish orqali harorat, namlik va havo harakatini optimal tartibda saqlab, kasallik va zararkunandalarning tarqalishiga qarshi huquqiy shartlar yaratiladi. Bunday tizimlarning doimiy monitoringi tufayli har qanday potensial xavf oldindan aniqlanadi va tezkor chora ko'riladi. Hosil olish samaradorligini orttirishda energiya tejavchi texnologiyalardan foydalanish asosiy omillardan biriga aylanadi. Isitish, sovutish, ventilyatsiya, namlash va yoritish tizimlarida minimal energiya sarflanuvchi, ekologik toza va barqaror energiya manbalaridan foydalaniladi. Bu esa, sistemaning umumiy narxi va mahsulot tannarxining tushishiga ham sabab bo'ladi.[5]

Oziqlantiruvchi eritmani tayyorlashda mineral va organik o'g'itlarning nisbati muvofiqlashtiriladi. Yangi tizimlarda ekologik toza, biotik va mikrobiologik o'g'itlar ishlatilishi kuzatilmoqda. Eritma har doim tarkibida barcha asosiy elementlarning bo'lishi qat'iyan kuzatiladi. Noto'g'ri dozalar yoki komponentlarning muvozanatsizligi ildiz sistemasi orqali qabul qilinmaydigan yoki zaharli holatlarni keltirib chiqarishi mumkin. Shu sababli, eritmaning sifat jihatidan zaruriy talablarga javob berishi, har bir o'simlik rivojlanish bosqichida aniq tahlil qilinib, o'z vaqtida intensiv parvarish va qo'shimcha

oziqlantirish ishlari amalga oshiriladi. Hidroponik muhitda resurslar samarali boshqariladi. Tuproqqa nisbatan bu metodda suv sarfi ancha kam, oziqa moddalarning o'zlashtirilishi yuqori, kasallik va zararli omillar esa sezilarli darajada kamayadi. Isrof holatlari yo'q qilinadi, ishlab chiqarish barqarorligini ta'minlash osonlashadi. Yangi texnologiyalar yordamida doimiy ravishda eritmani to'ldirish, tayyorlash va sikl tarzida aylantirib ishlatish imkoniyati yaratiladi. O'simliklarni muhofaza qilish va ularda turli xil kasalliklarning oldini olish uchun ekologik toza, biologik asoslangan himoya vositalari, mikroorganizmlar va foydali bakteriyalardan foydalaniladi. Tizimdagi kimyoviy zamoviy zararlanish ehtimoli minimallashtiriladi. Ko'chatlar va butun tizim gigiena talablariga mos ravishda parvarish qilinadi. Hidroponik tizimlarda yuqori darajadagi texnologik innovatsiyalar (masalan, robotizatsiya, masofaviy boshqaruv, bulutli monitoring va boshqalar) joriy etilishi natijasida o'simliklarning holati, muhit ko'rsatkichlari, hosil yig'im-teri jarayonlari to'liq avtomatlashadi. Bu esa, inson faktoriga bog'liq nosozlik va xatoliklarni deyarli yo'qqa chiqaradi, har bir texnologik parametrlar real vaqtda kuzatiladi va boshqariladi. Hosil olish jarayonida ilmiy va amaliy tajribalarning olib borilishi ham muvaffaqiyatli natijalarga olib keladi. Analytics vositalari, statistik kuzatuvlar va avvalgi tajribalar natijalariga ko'ra, har bir parametrlar uchun optimal diapazonlar belgilanadi. Barcha tadbirlar kompleks yondashuv asosida — ya'ni oziqlantirish, yoritish, iqlim, gigiena, nav tanlash, suv va energiya resurslarini bir butun tizim asosida boshqarish holatida amalga oshiriladi. Hidroponik inshootlar, yirik issiqxonalar va laboratoriya sharoitida doimiy innovatsiya, yangi texnologiyalar joriy etilishi, dunyo miqyosidagi ilg'or tajribalar bilan axborot almashish va mahalliy natijalarni sinab ko'rish orqali sohada samaradorlik doimo oshirib boriladi. Bu yondashuv natijasida, hosil etishtirishda uzluksizlik, bozor talabiga mos mahsulot yetkazish, sifat va barqarorlik farovonligi yuqori darajada saqlanadi.[6]

Xulosa:

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, gidroponiya sharoitida hosil olish samaradorligini oshirish uchun integrallashgan zamonaviy texnologik yechimlar, avtomatlashtirilgan boshqaruv va monitoring, ekologik xavfsiz va iqtisodiy asoslangan ishlab chiqarish tizimiga ega bo'lish zarur. Bunda o'simliklar uchun barcha muhim parametrlar — yoritish, suv, oziqa, havo, harorat, namlik va fitosanitar holat doimiy nazoratda bo'ladi. Ilg'or texnologiyalar va zamonaviy boshqaruv tizimlari orqali mahsulot hajmi, sifat va tannarx ko'rsatkichlari bir necha barobarga yaxshilanadi. Hidroponik usul zamonaviy qishloq xo'jaligi uchun istiqbolli, tabiat va inson uchun xavfsiz, resurslar tejamkor yechim bo'lib qolmoqda. Shu sababli, kelajakda sohaning rivoji, yangi innovatsiyalarning keng joriy qilinishi va ilmiy-amaliy asoslar bilan boyitilishi orqali hosildorlikni oshirish imkoniyatlari yanada kengayadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abdullaeva, N. (2018). “Gidroponika tizimini joriy etishning innovatsion jihatlari”. Zamonaviy qishloq xo‘jaligi, 4(3), 112-118.
2. Aminova, S. (2019). “Gidroponika asosida sabzavotchilik madaniyatini rivojlantirish”. Agrar Fanlar, 1(2), 25-29.
3. Boboyorov, X. (2020). “Gidroponik usulda o‘simlik parvarishi va hosildorlik ko‘rsatkichlari”. Yangi Agrotekhnologiyalar, 5(4), 88-94.
4. Islomov, D. (2019). “Gidroponik texnologiyalarda suvdan samarali foydalanish usullari”. Qishloq xo‘jaligi va melioratsiya, 2(1), 72-76.
5. Jabborov, M. (2017). “Gidroponika usulini tadbiq etish va uni takomillashtirish yo‘llari”. O‘zbekiston Agrariy Ilmiy-amaliy Jurnali, 3(2), 54-60.
6. Matmurodova, G. (2021). “Yopiq hududlarda gidroponika asoslarini joriy etish tajribalari”. Qishloq xo‘jaligi iqtisodiyoti, 2(3), 41-46.
7. Nazarova, Z. (2022). “Gidroponik tizimlarda ozuqa eritmalarini samarali qo‘llash usullari”. Fan va taraqqiyot, 7(1), 51-57.