

UO‘K: 63.635.05

KARAMDOSH SABZAVOT EKINLARNI AEROPONIKA USULIDA
YETISHTIRISH**Saidov Mahmud Amonovich**

Buxoro davlat universiteti, magistri

ORCID ID: 0009-0000-1945-131X

Annotatsiya

Ushbu maqola karamdosh sabzavot ekinlarini aeroponika usulida yetishtirish agrotekhnologiyasini ishlab chiqishning ilmiy va amaliy jihatlari keltirilgan. Bundan tashqari maqolada oziqa moddalari, atrof-muhitni nazorat qilish va o'sish parametrlarini optimallashtirish bo'yicha agrotekhnologik yechimlar haqida bayon qilingan.

Kalit so'zlar: Aeroponika, karamdosh sabzavotlar, agrotekhnologiya, oziqa eritmasi, vertikal fermerlik, barqaror qishloq xo'jaligi, hosildorlik.

Аннотация

В данной статье представлены научные и практические аспекты разработки агротехнологии выращивания овощных культур капусты аэропонным способом. Кроме того, в статье описываются агротехнологические решения по контролю питательных веществ, окружающей среды и оптимизации параметров роста.

Ключевые слова: Аэропоника, капустные овощи, агротехнология, кормовой раствор, вертикальное фермерство, устойчивое сельское хозяйство, урожайность.

Abstract

This article presents scientific and practical aspects of developing agrotechnology for growing cabbage vegetable crops using the aeroponics method. In

addition, the article describes agrotechnological solutions for controlling nutrients, the environment, and optimizing growth parameters.

Keywords: Aeroponics, cabbage vegetables, agrotechnology, nutrient solution, vertical farming, sustainable agriculture, yield.

Kirish. Global miqyosda aholi sonining barqaror o'sishi, urbanizatsiya jarayonlari, ekin maydonlarining qisqarishi va iqlim o'zgarishlari kabi omillar oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda jiddiy muammolarni keltirib chiqarmoqda. An'anaviy qishloq xo'jaligi usullari tobora ko'proq suv, er va boshqa tabiiy resurslarni talab qilayotgan bir paytda, ularning cheklanganligi yangi, innovatsion va barqaror agrotexnologiyalarni ishlab chiqishni zarur qilmoqda.

Aeroponika usuli suvdan foydalanish samaradorligini sezilarli darajada oshirish, qishloq xo'jaligi erlariga bo'lgan ehtiyojni kamaytirish va hosildorlikni ko'paytirish imkoniyatini beradi. Bu texnologiya shaharlarda yoki qishloq xo'jaligi uchun yaroqsiz hududlarda vertikal fermerlik tizimlari orqali yil davomida mahsulot yetishtirishni ta'minlaydi. Karamdosh sabzavotlar (*Brassica* oilasiga mansub ekinlar), masalan, brokkoli, gulkaram, oq karam, bargli karam (kale) va turli salat navlari nafaqat O'zbekistonda, balki butun dunyoda iste'mol qilinadigan muhim oziq-ovqat mahsulotlari hisoblanadi.

Materiallar va uslublar. Aeroponika – gidroponika va akvaponikaning yanada ilg'or shakli bo'lib, o'simliklarning ildizlarini havo muhitida osib qo'yish va ularga oziq moddalar bilan boyitilgan suvni mayda tuman (aerozol) shaklida muntazam ravishda purkashga asoslangan texnologiyadir (Jones and Williams, 2021). Bu usul 1980-yillarda NASA tomonidan koinotda o'simlik yetishtirish bo'yicha tadqiqotlar doirasida ishlab chiqilgan bo'lib, hozirgi kunda yer sharoitida ham keng qo'llanilmoqda. Aeroponika tizimlarining asosiy mexanikasi oziqa eritmasining nasos yordamida yuqori bosimli nozullar orqali ildizlarga purkashdan iboratdir. Natijada ildizlar doimiy ravishda kislorodga boy havo muhitida joylashadi, bu esa ularning nafas olishi va oziq moddalarni o'zlashtirishi uchun optimal sharoit yaratadi.

Karamdosh sabzavotlar, jumladan, turli xil salat navlari, brokkoli, gulkaram va ismaloq aeroponika usulida yetishtirish uchun juda mos keladi. Ularning qisqa o'sish davri, nisbatan ixcham ildiz tizimi va yuqori bozor talabi aeroponika texnologiyasidan samarali foydalanish uchun qulay sharoit yaratadi. Masalan, 2017 yilda Tennessi shtat universitetida o'tkazilgan tadqiqotda [1] vertikal o'sish minorasi tizimida to'rtta salat navining (Bibb, Leaf, Oak Leaf, Red Salad) o'sishi va hosildorligiga ikki xil hajmdagi oziqa eritmasi (400 ml va 200 ml) ta'siri o'rganildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, 200 ml hajmdagi oziqa eritmasi ko'proq hosildorlikni ta'minladi.

Agrotexnologik komponentlarga kelsak, aeroponika tizimining dizayni yetishtiriladigan ekin turiga qarab farqlanadi. Yuqori bosimli aeroponika tizimlari ildizlarga 50 mikrondan kichik tomchilarni purkash orqali maksimal kislorod almashinuvini ta'minlaydi, bu esa past bosimli tizimlarga nisbatan yuqori samaradorlikka erishishga imkon beradi. Oziqa eritmasining tarkibi, pH darajasi (odatda 5.5-6.5 oralig'i), elektr o'tkazuvchanligi (EC) va erigan kislorod miqdori o'simlikning o'sish bosqichiga qarab doimiy ravishda nazorat qilinishi va sozlanishi kerak.

UMUMIY QISM. Karamdosh sabzavot ekinlarini aeroponika usulida yetishtirish agrotexnologiyasini ishlab chiqish bo'yicha tadqiqot kompleks va bosqichma-bosqich yondashuvni talab etadi. Quyida ushbu tadqiqot uchun asosiy metodologik yondashuvlar bayon etiladi:

Karamdosh sabzavotlarning turli o'sish bosqichlari (unib chiqish, vegetativ o'sish, hosil shakllanishi) uchun maxsus oziqa eritmalari formulalari ishlab chiqiladi. Bu o'simliklarning makro- (N, P, K) va mikroelementlarga (Fe, Mn, B, Cu, Zn, Mo) bo'lgan ehtiyojlarini hisobga oladi.

Oziqa eritmasining pH, EC va erigan kislorod (DO) darajalarini doimiy monitoring qilish va avtomatik sozlash tizimlari joriy etiladi. pH 5.8-6.5 oralig'ida, EC esa ekin turiga va o'sish bosqichiga qarab 1.5-2.5 mS/cm oralig'ida saqlanishi kerak.

Tuman purkash chastotasi va davomiyligi: turli purkash sikllari (masalan, har 5-10 daqiqada 5-10 soniya) bo'yicha eksperimentlar o'tkaziladi. Yuqorida keltirilgan

salat bo'yicha tadqiqot [1] natijalari singari, karamdosh sabzavotlar uchun ham optimal eritma hajmi va konsentratsiyasi aniqlanadi.

Yorug'lik: o'simliklarning fotosintezini maksimal darajada oshirish uchun LED yoritish tizimlaridan foydalaniladi. Yorug'lik intensivligi (PPFD), spektri (qizil, ko'k, yashil yorug'lik nisbati) va fotoperiod (yorug'lik-qorong'ulik sikli) eksperimental tarzda optimallashtiriladi.

Harorat va namlik: Harorat karamdosh sabzavotlar uchun 18-24°C, nisbiy namlik esa 60-75% oralig'ida saqlanadi. Bu parametrlar o'simlikning transpiratsiyasi va CO₂ o'zlashtirishiga bevosita ta'sir qiladi.

CO₂ boyitish: O'sish muhitiga karbonat angidrid (CO₂) qo'shimcha berish (800-1200 ppm) fotosintez samaradorligini sezilarli darajada oshiradi, bu esa yuqori hosildorlikka olib keladi.

Resurslardan foydalanish samaradorligi: Suvdan foydalanish samaradorligi (WUE), oziqa moddalaridan foydalanish samaradorligi (NUE) va energiya samaradorligi (EUE) ko'rsatkichlari hisoblanadi.

Zararkunandalarga qarshi kurash: Nazorat qilinadigan muhit zararkunandalarning kirib kelishini cheklaydi. Biologik kurash usullari (foydali hasharotlar), fizik to'siqlar va muntazam monitoring qo'llaniladi.

Iqtisodiy samaradorlikni baholash: Aeroponika tizimini joriy etishning dastlabki xarajatlari, ekspluatatsion xarajatlar (energiya, oziqa moddalari, ishchi kuchi) va erishilgan hosilning bozor qiymati o'rtasidagi tahlil o'tkaziladi. Ushbu tahlil tizimning iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligini aniqlashga yordam beradi.

Ushbu metodologiya karamdosh sabzavotlarni aeroponika usulida yetishtirish bo'yicha to'liq va ilmiy asoslangan agrotexnologiyani ishlab chiqishga xizmat qiladi, bu esa oziq-ovqat ishlab chiqarishda barqarorlik va samaradorlikni ta'minlashga qaratilgan.

Xulosa. Karamdosh sabzavot ekinlarini aeroponika usulida yetishtirish agrotexnologiyasini ishlab chiqish zamonaviy qishloq xo'jaligining eng muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki,

aeroponika tizimlari an'anaviy tuproqda yetishtirish va hatto boshqa gidroponika usullariga nisbatan bir qator ustunliklarga ega. Ular suv resurslaridan yuqori darajada samarali foydalanishni, cheklangan maydonlarda yuqori hosildorlikka erishishni, o'sish jarayonlarini aniq nazorat qilishni va oziqaviy jihatdan boy mahsulotlar yetishtirishni ta'minlaydi. Karamdosh sabzavotlar, o'zining qimmatli oziqaviy tarkibi tufayli, aeroponika uchun ideal ekinlar hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.

1. Savvas, D., & Gruda, N. Tuproqsiz Yetishtirish: Nazariya va Amaliyot. Cham: Springer, 2018.
2. Resh, H. M. Gidroponik oziq-ovqat yetishtirish: Tuproqsiz uy bog'boni va tijorat gidroponik yetishtiruvchisi uchun mukammal qo'llanma. Boca Raton: CRC Press, 2016.
3. Al-Ghobari, H., et al. "Karamning (*Brassica oleracea* var. *capitata*) Aeroponik tizim sharoitida turli ozuqa eritmasi konsentratsiyalaridan foydalangan holda o'sish va fiziologik javoblari." O'simlik Oziqlanishi Jurnali, jild. 45, son. 14, 2022, b. 2634-2646.
4. Lakhiar, I. A., et al. "Aeroponika tizimi: So'nggi yutuqlar, muammolar va kelajak istiqbollari sharhi." Hortikultura fanlari, jild. 246, 2018, bet. 546-553.