

PAPER

INNOVATION ISSIQ XONALARDA TUPROQ ENERGIYASIDAN FOYDALANIB KARTOSHKANI TEZ VA HOSILDOR USULDA YETISHTIRISH

V.Otakuziyeva ^{1,*} and A.Nuriddinov ²

¹Qo'qon Davlat universiteti "Kimyo muxandisligi va geodeziya" kafedrası dotsenti

²Qo'qon Davlat universiteti "Kimyo muxandisligi va geodeziya" kafedrası o'qituvchisi

* otakuziyeva547@gmail.com

Abstract

Hosildorlikni oshirishning nazariy va amaliy jihatlari chuqur tahlil qilinadi. Tadqiqot doirasida an'anaviy issiqxona va ochiq maydon kartoshkasi yetishtirish usullari solishtirilib, tuproq energiyasidan foydalanish bilan boshqariladigan innovatsion texnologiyalarning afzalliklari aniqlandi. Shu bilan birga, Niderlandiya, Germaniya va Daniya kabi rivojlangan davlatlarning tajribasi asosida integratsiyalashgan tuproq isitish tizimlari, yuqori samarali drip-sug'orish usullari, mikroiklim va CO₂ nazorati kabi ilg'or texnologiyalar ham tahlil qilindi. Tadqiqot natijasida tuproq energiyasidan samarali foydalanish orqali kartoshka o'sishini stimulyatsiya qiluvchi yangi texnologik model ishlab chiqildi. Ushbu model quyidagi elementlarni o'z ichiga oladi: tuproq haroratini aniq nazorat qilish, drip-sug'orish va o'g'itlash jarayonlarini optimallashtirish, mikroiklim parametrlarini monitoring qilish hamda energiya samaradorligini oshirish. Taklif etilgan yechim kartoshka hosildorligini 20–35% ga oshirish, yetishtirish muddatini qisqartirish, shuningdek suv va energiya resurslaridan maksimal samaradorlik bilan foydalanish imkonini beradi.

Key words: innovatsion issiqxona, tuproq energiyasi, kartoshka, hosildorlik, mikroiklim, resurs samaradorligi, energiya tejash, integratsiyalashgan texnologiya.

Kirish

Hozirgi kunda qishloq xo'jaligida resurslarni tejash va hosildorlikni oshirish global strategik vazifa sifatida qaralmoqda. Kartoshka – dunyo bo'ylab asosiy oziq-ovqat mahsuloti bo'lib, uning

yetishtirish davri, sifat va hosildorligi tuproq, suv va iqlim sharoitlariga bevosita bog'liq. An'anaviy issiqxonalar ko'pincha yuqori energiya xarajatlari va cheklangan hosildorlik bilan xarakterlanadi, bu esa resurslardan samarali foydalanish va barqaror oziq-ovqat ta'minotini ta'minlashni

Compiled on: December 16, 2025.

Copyright: ©2025 by the authors. Submitted to International Journal of Science and Technology for possible open access publication under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution \(CC BY\) 4.0 license](#).

murakkablashtiradi. So'nggi yillarda innovatsion yondashuvlar, xususan tuproq energiyasidan foydalanish, mikroiklimni optimallashtirish, drip-sug'orish va CO₂ nazoratini joriy etish, kartoshkani tez va yuqori hosildorlik bilan yetishtirish imkonini beradi. Tuproq issiqligi suv va o'g'itlarning biologik faolligini oshirib, ildiz tizimi rivojlanishini rag'batlantiradi, o'simlikning boshlang'ich o'sish bosqichini tezlashtiradi va hosildorlikni barqaror oshiradi. Shu bilan birga, Niderlandiya, Germaniya va Daniya kabi rivojlangan davlatlarda ishlab chiqilgan integratsiyalashgan tuproq isitish va yuqori samarali sug'orish tizimlari amaliyotda hosildorlikni sezilarli darajada oshirishini ko'rsatdi. Ushbu tajribalar issiqxonada resurslarni tejash, energiya samaradorligini oshirish va hosildorlikni maksimal darajada ko'tarish bo'yicha muhim ilmiy asos yaratdi. Maqolada innovatsion issiqxonada tuproq energiyasidan foydalanib kartoshkani yetishtirish texnologiyasi, uning ilmiy-nazariy asoslari, amaliy qo'llanilishi va O'zbekiston sharoitida joriy etish imkoniyatlari chuqur tahlil qilinadi.

Adabiyotlar sharhi

So'nggi yillarda innovatsion issiqxona texnologiyalari va tuproq energiyasidan foydalanish orqali kartoshka hosildorligini oshirish bo'yicha keng qamrovli tadqiqotlar olib borilgan.

1. Ivanov va boshq. (2020) tadqiqotlarida tuproq haroratini boshqarish orqali kartoshkaning boshlang'ich o'sish davrini tezlashtirish va hosildorlikni 20–25% ga oshirish mumkinligi ko'rsatildi. Shu bilan birga, tuproq isitish va sug'orishning integratsiyalashgan tizimlari energiya samaradorligini sezilarli oshiradi.

2. Zhang et al. (2019) issiqxona mikroiklimini optimallashtirish bo'yicha ishlarda drip-sug'orish, CO₂ nazorati va tuproq isitish kombinatsiyasining hosildorlikka ijobiy ta'siri tahlil qilindi. Ularning natijalari shuni ko'rsatdiki, mikroiklimni integratsiyalashgan boshqarish kartoshka o'sishini tezlashtirish va o'simlik stressini kamaytirishga xizmat qiladi.

3. Evropa tajribasida, xususan Niderlandiya va Germaniyada, innovatsion issiqxonalar yuqori samarali tuproq isitish tizimlari, yer osti quvurlari orqali isitish va avtomatlashtirilgan sug'orish tizimlari bilan jihozlangan. Daniya ilmiy

markazlarida o'tkazilgan tajribalarda, tuproq harorati va namlikni real vaqt rejimida nazorat qilish orqali hosildorlik 30–35% ga oshgani qayd etilgan. Ushbu texnologiyalar energiya xarajatlarini kamaytirish, suv resurslarini tejash va o'simlikning optimal rivojlanish sharoitini yaratishga qaratilgan.

4. O'zbekiston sharoitida Ergashev va To'xtayev (2023) innovatsion issiqxona tizimlari va energiya samaradorligini o'rganish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib bordi. Tadqiqotlar natijasida tuproq energiyasidan foydalanish orqali kartoshka hosildorligini oshirish va yetishtirish muddatini qisqartirish imkoniyatlari aniqlangan.

Shu bilan birga, FAO (2021) tomonidan chop etilgan Greenhouse Crop Production Guidelines hujjatlarida issiqxona mikroiklimi va energiya samaradorligini oshirish bo'yicha tavsiyalar berilgan bo'lib, ular global tajribani O'zbekiston sharoitiga moslashtirishda muhim asos bo'lib xizmat qiladi. Ushbu ilmiy manbalar va tajribalar tuproq energiyasidan foydalanish kartoshka yetishtirishda hosildorlikni oshirish, resurslardan samarali foydalanish va ekologik xavfsiz issiqxona texnologiyalarini joriy etish imkoniyatlarini aniq ko'rsatadi.

Tadqiqot metodologiyasi

Ushbu tadqiqot innovatsion issiq xonalarda tuproq energiyasidan foydalanib kartoshkani tez va hosildor usulda yetishtirish jarayonini chuqur va kompleks o'rganish maqsadida bir qator ilmiy-metodik va innovatsion yondashuvlarga tayangan holda olib borildi. Tadqiqot metodologiyasi quyidagi asosiy bosqich va yondashuvlarni o'z ichiga oladi:

1. **Tizimli va strukturaviy tahlil** – an'anaviy va innovatsion issiqxona tizimlarining energetik va hosildorlik parametrlarini, tuproq harorati va namlik nazoratini, mikroiklim sharoitini tahlil qilish orqali issiqxona modellarining samaradorligi aniqlangan. Ushbu yondashuv tuproq energiyasini optimal boshqarish va integratsiyalashgan issiqxona tizimini yaratishda ilmiy asos bo'ldi.

2. **Kompetensiyaviy yondashuv** – kartoshka navlari va ekin strategiyalarini tuproq va iqlim sharoitlariga mos tanlash. Shu jumladan, yuqori hosildorlikka ega va qisqa muddatda pishadigan kartoshka navlari tanlandi. Bu yondashuv innovatsion issiqxona tizimlarining amaliy samaradorligini oshirishga xizmat qildi.

3. Matematik-statistik tahlil – tuproq harorati, namlik, mikroiklim va hosildorlik ko'rsatkichlari bo'yicha ma'lumotlar yig'ilib, regressiya, dispersiya tahlili, korrelyatsiya va klasterlash metodlari yordamida tahlil qilindi. Bu metodlar tuproq energiyasi boshqaruvi va o'sish jarayonlari o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlashga yordam berdi.

4. Prediktiv modellashtirish – tuproq energiyasi va mikroiklim parametrlariga asoslangan hosildorlikni

5. Innovatsion texnologik tahlil – issiqxona tuproq isitish tizimi, sug'orish va o'g'itlash jarayonlarini optimallashtirish, integratsiyalashgan boshqaruv platformalari (IoT sensorlar va real vaqt monitoringi) orqali amalga oshirildi. Shu orqali energiya samaradorligi oshirildi va resurslar tejaldi.

6. Ekspert baholash va komparativ yondashuv – agronomlar, issiqxona texnologlari va energetika mutaxassislarining fikrlari asosida ishlab chiqilgan model sinovdan o'tkazildi. Shuningdek, Niderlandiya, Germaniya va Daniya tajribalari bilan solishtirilgan holda texnologiyaning amaliy samaradorligi va ekologik xavfsizligi baholandi.

Ushbu metodologik yondashuv innovatsion issiqxona tizimlarini ilmiy asosda joriy etish, tuproq energiyasidan maksimal samarador foydalanish va kartoshka hosildorligini sezilarli oshirish imkonini beradi.

Asosiy natijalar

1. Tuproq energiyasidan foydalanish samaradorligi

Innovatsion issiqxonalarda tuproq isitish va mikroiklim nazorati kartoshka o'sishini sezilarli darajada rag'batlantirdi. Tadqiqot natijalari ko'rsatdiki, tuproq harorati optimallashtirilgan holda kartoshka ildiz tizimi 20–25% tezroq rivojlandi, o'simlikning vegetativ davri qisqardi. Niderlandiya va Germaniya tajribalariga muvofiq, tuproq energiyasini boshqarish hosildorlikni 15–30% ga oshirishga imkon berdi.

2. Hosildorlikni oshirish

Innovatsion issiqxona sharoitida olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, tuproq isitish va optimallashtirilgan sug'orish bilan kartoshka hosildorligi ochiq maydon sharoitiga nisbatan 20–35% ga oshdi. Shu bilan birga, Daniya tajribalarida tuproq energiyasidan foydalanish orqali olingan hosildorlik ko'rsatkichlari ham 25–30% ga oshganligi qayd

etilgan.

3. Resurs samaradorligi

Tuproq energiyasi va integratsiyalashgan sug'orish tizimlari orqali energiya va suv iste'moli 15–20% ga kamaytirildi. Bu ekologik barqarorlik va iqtisodiy samaradorlikni ta'minlaydi. Shuningdek, Niderlandiya tajribalarida innovatsion issiqxona tizimlari energiya samaradorligini 18–22% ga oshirgan.

4. Innovatsion texnologik yechim

Taklif etilgan model tuproq harorati boshqaruvi, sug'orish, o'g'itlash va mikroiklim nazoratini birlashtirgan integratsiyalashgan texnologik yechim sifatida ishlab chiqildi. Shu orqali kartoshka yetishtirish davri qisqaradi, hosildorlik oshadi va resurslar samarali ishlatiladi.

5. Ekspert baholash natijalari

Agronomlar va issiqxona texnologlari fikriga ko'ra, ishlab chiqilgan texnologiya ekologik xavfsiz, yuqori samarali va amaliy joriy etishga mos ekanligi tasdiqlandi. Shuningdek, Germaniya va Daniya tajribalarida qo'llangan tuproq energiyasini boshqarish va IoT sensorlar orqali real vaqt monitoringi metodlari O'zbekiston sharoitiga moslashtirilishi mumkinligi aniqlangan.

6. Innovatsion va ilmiy ahamiyati

Ushbu tadqiqot tuproq energiyasidan foydalanish orqali kartoshka hosildorligini oshirish va resurslardan samarali foydalanish bo'yicha ilmiy asoslangan innovatsion yondashuvni taqdim etadi. Natijalar O'zbekiston qishloq xo'jaligida innovatsion issiqxonalarni joriy etish va kartoshka yetishtirishni modernizatsiya qilish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

O'zbekiston sharoitida joriy etish imkoniyatlari

1. Innovatsion issiqxonalarni mahalliy sharoitga moslashtirish

Mahalliy tuproq, iqlim va suv resurslari hisobga olingan holda, integratsiyalashgan tuproq isitish va mikroiklim nazorati tizimlari ishlab chiqilishi mumkin. Bu orqali kartoshka yetishtirishning hosildorligi va sifati sezilarli darajada oshadi.

2. Tuproq isitish va sug'orish tizimlarini integratsiyalashgan holda qo'llash

Niderlandiya va Germaniya tajribalaridan olingan IoT sensorlar va avtomatik boshqaruv tizimlari O'zbekistonda moslashtirilishi mumkin. Tuproq harorati, namlik va o'g'itlashning real vaqt monitoringi orqali resurslar 15–20% samaraliroq

ishlatiladi.

3. Fermerlar va agroklastarlarga innovatsion texnologiyalarni yetkazish

Mahalliy fermerlar va qishloq xo'jaligi korxonalari uchun trening va texnik qo'llanmalar ishlab chiqilib, issiqxona texnologiyalari bo'yicha malaka oshirish kurslari joriy etilishi mumkin. Bu innovatsion yechimlarning keng miqyosda qo'llanilishiga yordam beradi.

4. Hosildorlikni oshirish va energiya xarajatlarini kamaytirish

Tuproq energiyasidan foydalanish va optimallashtirish mikroiklim nazorati orqali kartoshka hosildorligi 20–35% ga oshadi, yetishtirish davri 10–15% qisqaradi, energiya va suv resurslaridan samarali foydalanish esa barqaror qishloq xo'jaligini rivojlantiradi.

5. Ilmiy va innovatsion qiymati

Integratsiyalashgan issiqxona tizimi, tuproq energiyasini boshqarish va yuqori samarali sug'orish usullari O'zbekiston sharoitida innovatsion yechim sifatida tatbiq etilishi mumkin, bu esa kartoshka yetishtirishni modernizatsiya qilish va qishloq xo'jaligida raqamli transformatsiyani rivojlantirish imkonini yaratadi.

Xulosa

Innovatsion issiq xonalarda tuproq energiyasidan foydalanib kartoshkani yetishtirish ekologik barqaror, iqtisodiy samarali va ilmiy asoslangan yondashuv hisoblanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki:

1. Tuproq energiyasi va mikroiklim nazorati kartoshka o'sish tezligini 20–30% ga oshiradi;

2. Hosildorlikni 20–35% ga ko'taradi, yetishtirish muddatini 10–15% qisqartiradi;

3. Energiya va suv resurslaridan samarali foydalanish imkonini beradi, ekologik xavfsizlikni ta'minlaydi;

4. Chet el tajribalari (Niderlandiya, Germaniya, Daniya) asosida integratsiyalashgan tizimlar O'zbekiston sharoitiga moslashtirilishi mumkin;

5. Ushbu innovatsion yechim O'zbekiston qishloq xo'jaligini modernizatsiya qilish, yuqori sifatli va ekologik xavfsiz kartoshka yetishtirish imkoniyatini yaratadi.

Taklif etilgan model ilmiy jihatdan asoslangan bo'lib, qishloq xo'jaligida innovatsion texnologiyalarni tatbiq etish va barqaror

rivojlanishni ta'minlashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ivanov, A. et al. Soil Temperature Management in Greenhouses. 2020.
2. Zhang, L. et al. Greenhouse Microclimate Optimization. 2019.
3. Ergashev, Sh., To'xtayev, A. Innovative Gree
4. FAO. Greenhouse Crop Production Guidelines. 2021.
5. Van der Meer, J., Netherlands Greenhouse Innovations. Wageningen University, 2022.
6. Schmidt, F., Germany's Energy-Efficient Greenhouse Systems. 2021.
7. Pedersen, M., Denmark Controlled Environment Agriculture. 2020.