



**AGROINNOVATSIYA**  
ILMIY JURNALI



TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK  
VA AGROTEKNOLOGIYALAR  
UNIVERSITETI

# AGROINNOVATSIYA

ILMIY JURNALI



**06.00.00 – Qishloq xo‘jaligi fanlari**

**Agroinnovatsiya** ilmiy jurnali O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2025-yil 12-fevraldagi № 367/5-son qaroriga asosan 06.00.00 – qishloq xo‘jaligi fanlari bo‘yicha dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

<https://oak.uz/pages/4802>



ISSN: 3030-3249



O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLYI ATTESTATSIYA  
KOMISSIYASI

FAO AGRIS  
xalqaro bazasiga kiritilgan



[agroinnovatsiya.uz](https://agroinnovatsiya.uz)

<https://agroinnovatsiya.uz/index.php/ag/index>

**Volume 04, Issue 04****AGROINNOVATSIYA****АГРОИННОВАЦИЯ****AGROINNOVATION**

Agroinnovatsiya jurnali bir yilda 4 marta chop etiladi. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiya agentligida 2023-yil 7-iyulda 099525 raqam bilan ro‘yxatga olingan. Jurnal dan maqola ko‘chirib bosilganda, manba ko‘rsatilishi shart.“ Agroinnovatsiya " ilmiy jurnali OAK Rayosatining 2025-yil 12- fevraldagi 367-sonli qarori bilan OAK ilmiy nashrlar ro‘yxatiga qishloq xo‘jaligi bo‘yicha milliy nashrlar sifatida kiritilgan. Tahririyat manzili: 190100, Termiz shahar, I. Karimov ko‘chasi, 288A-uy. Tel.: (0376) 221-87-20. Sayt: [www.agroinnovatsiya.uz](http://www.agroinnovatsiya.uz).

**TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA  
AGROTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI QOSHIDAGI  
“AGROINNOVATSIYA” ILMIY JURNALINING TAHRIR  
HAY’ATI A’ZOLARI**

| <b>№</b> | <b>F.I.Sh</b>                                                             | <b>Lavozimi</b>                                                                                    | <b>Kafedrası</b>                                                             | <b>Ilmiy darajasi, ilmiy unvoni</b>                                        |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>Bosh muharrir:</b><br>Aramov Muzafar<br>XXX                            | Professor                                                                                          | Meva-sabzavotchilik va<br>uzumchilik kafedrası                               | Qishloq xo‘jaligi<br>fanlari doktori,<br>professor                         |
| 2        | <b>Bosh muharrir<br/>o‘rinbosari:</b><br>Boltayev Saydulla<br>Maxsudovich | Professor                                                                                          | Agronomiya, seleksiya<br>va urug‘chilik kafedrası                            | Qishloq xo‘jaligi<br>fanlari doktori,<br>professor                         |
| 3        | Xaytmuratov<br>Arslanbek<br>Fayzullayevich                                | Professor                                                                                          | O‘simliklar himoyasi,<br>agrokimyo va<br>agrotuproqshunoslik<br>kafedrası    | Qishloq xo‘jaligi<br>fanlari doktori,<br>professor                         |
| 4        | Tadjiyev Karim<br>Mardanakulovich                                         | Dotsent                                                                                            | Agronomiya, seleksiya<br>va urug‘chilik kafedrası                            | Qishloq xo‘jaligi<br>fanlari doktori, dotsent                              |
| 5        | Nadjiyev Juraxon<br>Narsaydovich                                          | Katta<br>o‘qituvchi                                                                                | Agronomiya, seleksiya<br>va urug‘chilik kafedrası                            | Qishloq xo‘jaligi<br>fanlari doktori                                       |
| 6        | Lukov Mamadali<br>Kudratovich                                             | Dotsent                                                                                            | Agronomiya, seleksiya<br>va urug‘chilik kafedrası                            | Qishloq xo‘jaligi<br>fanlari nomzodi,<br>dotsent                           |
| 7        | Muqimov Baxriddin<br>Baxtiyorovich                                        | O‘simliklar<br>himoyasi,<br>agrokimyo va<br>agrotuproqshu<br>noslik<br>kafedrası<br>kafedra mudiri | O‘simliklar himoyasi,<br>agrokimyo va<br>agrotuproqshunoslik<br>kafedrası    | Qishloq xo‘jaligi<br>fanlari bo‘yicha<br>falsafa doktori (PhD)             |
| 8        | Xalmuminova<br>Gulchexra<br>Kulmuminovna                                  | Dotsent                                                                                            | O‘simliklar himoyasi,<br>agrokimyo va<br>agrotuproqshunoslik<br>kafedrası    | Qishloq xo‘jaligi<br>fanlari bo‘yicha<br>falsafa doktori (PhD),<br>dotsent |
| 9        | Jumanov Dilshod<br>Toshtemirovich                                         | Agrobiologiya<br>fakulteti dekan                                                                   | Agronomiya, seleksiya<br>va urug‘chilik kafedrası                            | Qishloq xo‘jaligi<br>fanlari nomzodi,<br>dotsent                           |
| 10       | Jurayev Erkin<br>Baxtiyorovich                                            | Mexanika va<br>konchilik ishi<br>fakulteti dekan                                                   | O‘rmonchilik, dorivor<br>o‘simliklar va manzarali<br>bog‘dorchilik kafedrası | Qishloq xo‘jaligi<br>fanlari bo‘yicha<br>falsafa doktori (PhD),<br>dotsent |

|    |                                          |                                                                        |                                                                              |                                                                            |
|----|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 11 | Turakulov<br>Alimardon<br>Abdusalomovich | Iqtisodiyot,<br>o'rmonchilik<br>va veterinariya<br>fakulteti dekan     | O'rmonchilik, dorivor<br>o'simliklar va manzarali<br>bog'dorchilik kafedrası | Qishloq xo'jaligi<br>fanlari bo'yicha<br>falsafa doktori (PhD)             |
| 12 | Bo'riyev Abdivahob<br>Abdirazzaqovich    | Meva-<br>sabzavotchilik<br>va uzumchilik<br>kafedrası<br>mudiri        | Meva-sabzavotchilik va<br>uzumchilik kafedrası                               | Qishloq xo'jaligi<br>fanlari bo'yicha<br>falsafa doktori (PhD),<br>dotsent |
| 13 | Abdinazarov<br>Jamshid XXX               | Dotsent                                                                | O'simliklar himoyasi,<br>agrokimyo va<br>agrotuproqshunoslik<br>kafedrası    | Qishloq xo'jaligi<br>fanlari bo'yicha<br>falsafa doktori (PhD),<br>dotsent |
| 14 | Aliyev Baxodir<br>Xasanovich             | Katta<br>o'qituvchi                                                    | Meva-sabzavotchilik va<br>uzumchilik kafedrası                               | Qishloq xo'jaligi<br>fanlari bo'yicha<br>falsafa doktori (PhD)             |
| 15 | Xodjamqulova Sitora<br>Sulaymanova       | Assistent                                                              | O'simliklar himoyasi,<br>agrokimyo va<br>agrotuproqshunoslik<br>kafedrası    | Qishloq xo'jaligi<br>fanlari bo'yicha<br>falsafa doktori (PhD)             |
| 16 | Imamov Fozil<br>Zokirjonovich            | Katta<br>o'qituvchi                                                    | O'simliklar himoyasi,<br>agrokimyo va<br>agrotuproqshunoslik<br>kafedrası    | Qishloq xo'jaligi<br>fanlari bo'yicha<br>falsafa doktori (PhD)             |
| 17 | Karimov Sherali<br>Allaberdiyevich       | Zooinjeneriya,<br>veterinariya va<br>ipakchilik<br>kafedrası<br>mudiri | Zooinjeneriya,<br>veterinariya va ipakchilik<br>kafedrası                    | Qishloq xo'jaligi<br>fanlari nomzodi,<br>dotsent                           |
| 18 | Abduraximov Nurali<br>Normamatovich      | Agronomiya,<br>seleksiya va<br>urug'chilik<br>kafedrası<br>mudiri      | Agronomiya, seleksiya<br>va urug'chilik kafedrası                            | Qishloq xo'jaligi<br>fanlari nomzodi,<br>dotsent                           |
| 19 | Mamatqulova Lobar<br>O'rolovna           | Katta<br>o'qituvchi                                                    | Agronomiya, seleksiya<br>va urug'chilik kafedrası                            | Qishloq xo'jaligi<br>fanlari bo'yicha<br>falsafa doktori (PhD)             |
| 20 | Xojayev Panji<br>Norhamidovich           | Assistent                                                              | Agronomiya, seleksiya<br>va urug'chilik kafedrası                            | Qishloq xo'jaligi<br>fanlari bo'yicha<br>falsafa doktori (PhD)             |
| 21 | Shamuratov Abzayir<br>Abdikadirovich     | Dotsent                                                                | O'simliklar himoyasi,<br>agrokimyo va<br>agrotuproqshunoslik<br>kafedrası    | Qishloq xo'jaligi<br>fanlari nomzodi,<br>dotsent                           |

|    |                                                              |                                                                                                                            |                                                                           |                                                                |
|----|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 22 | Karimov Xaitoli<br>Xursanovich                               | Katta<br>o‘qituvchi                                                                                                        | O‘simliklar himoyasi,<br>agrokimyo va<br>agrotuproqshunoslik<br>kafedrasi | Qishloq xo‘jaligi<br>fanlari bo‘yicha<br>falsafa doktori (PhD) |
| 23 | Turdiyev Botirjon<br>Azamat o‘g‘li                           | Assistent                                                                                                                  | O‘simliklar himoyasi,<br>agrokimyo va<br>agrotuproqshunoslik<br>kafedrasi | Qishloq xo‘jaligi<br>fanlari bo‘yicha<br>falsafa doktori (PhD) |
| 24 | <b>Mas’ul kotib:</b><br>Muxammadiyeva<br>Oliya Narzullayevna | Dotsent                                                                                                                    | Ijtimoiy-gumanitar fanlar<br>kafedrasi                                    | Falsafa fanlari<br>bo‘yicha falsafa<br>doktori (PhD), dotsent  |
| 25 | Kodirov Axmadjon<br>Abduraufovich                            | Ilmiy-<br>tadqiqotlar,<br>innovatsiyalar<br>va ilmiy-<br>pedagogik<br>kadrlar<br>tayyorlash<br>bo‘limi bo‘lim<br>boshlig‘i | Agronomiya, seleksiya<br>va urug‘chilik kafedrasi                         | Qishloq xo‘jaligi<br>fanlari bo‘yicha<br>falsafa doktori (PhD) |

**TAQIRSIMON TUPROQLARGA ORGANIK O'G'ITLAR QO'LLASH TUPROQNING  
SUV O'TKAZUVCHANLIGIGA TA'SIRI**

q.x.f.n., dotsent., Abzair Shamuratov  
<https://orcid.org/0009-0004-1052-1166>



q.x.f.f.d (PhD), dotsent., Jamshid  
Abdinazarov XXX  
<https://orcid.org/0009-0004-1052-5676>

*Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti, Termiz sh.*

**Annotatsiya.** Ilmiy maqolada Termiz tumanida tarqalgan taqir-o'tloqi tuproqlarning suv-fizikaviy xossalari to'g'risidagi ma'lumotlar bayon qilingan. Shuningdek tuproqlarning suv o'tkazuvchanlik xossalari bayon etilgan.

**Kalit so'zlar:** taqir-o'tloqi tuproqlar, suv o'tkazuvchanlik, Xovdak bentoniti, Guliob fosforiti, sug'oriladigan tuproqlar, tuproq fsuv-izik xossalari, kompostlar.

**Абстрактный.** В научной статье представлены данные о водофизических свойствах почв бесплодных лугов, распространенных в Термезском районе. Также описаны водопроницаемые свойства этих почв.

**Ключевые слова:** Почвы бесплодных лугов, водопроницаемость, бентонит Ховдака, фосфорит Гулиоба, орошаемые почвы, влагоудерживающие свойства почвы, компосты

**Abstract.** The scientific article presents data on the water-physical properties of barren meadow soils distributed in the Termez district. The water permeability properties of the soils are also described.

**Keywords:** barren-meadow soils, water permeability, Khovdak bentonite, Guliob phosphorite, irrigated soils, soil water-holding properties, composts.

**Kirish.** Dunyoning Yevropa, Osiyo, Amerika, Afrika, Avstraliya qit'alarining 90 dan ortiq davlatlarida 31,90 mln. ga maydonda g'o'za parvarishlanadi. Paxta tolasi yetishtirish hajmi Xitoyda jami 5987,5 ming tonna, shundan 8,81 ming tonnasi ingichka tolali, Hindistonda 6205,1 ming t, shundan 3,62 ming tonnasi ingichka tolali, Pokistonda 1785,1 ming tonna, shundan 2,22 ming tonnasini ingichka tolali paxta tashkil qiladi<sup>1</sup>. Shu munosabat bilan so'nggi yillarda ingichka tolali g'o'za parvarishida ham yangi zamonaviy innovatsion resurstejamkor agrotexnologiyalarni ishlab chiqish muhim hisoblanadi.

Bugungi kunda yer sharining 45 dan ortiq mamlakatida noan'anaviy agrorudalardan xalq xo'jaligining turli sohalarida, shuningdek qishloq xo'jaligi sohasida ham keng miqyosda foydalanib kelinmoqda. Tuproqning agrofizikaviy va agrokimyoviy holatlarini yaxshilash, mineral va mahalliy o'g'itlardan samarali foydalanish maqsadida ingichka tolali g'o'zaga bentonit, fosforit va go'ng asosidagi turli kompostlarni oziqa sifatida qo'llash bo'yicha ilmiy izlanishlar olib boriladi.

Respublikamizda yer, suv resurslaridan oqilona foydalanish hisobiga mo'l hamda sifatli paxta hosili yetishtirishni ta'minlaydigan yangi texnologiyalarni ishlab chiqish muhim vazifalardan biridir. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 18 martdagi PQ-170-son «Surxondaryo viloyatida ingichka tolali paxta yetishtirishni ilmiy asosda amalga oshirish tizimini takomillashtirish chora-



tadbirlari to‘g‘risida»gi qarorining 2-bandida «g‘o‘zaning ingichka tolali navlarini yetishtirish, tuproq unumdorligini oshirish va resurs tejaydigan agrotekhnologiyalardan foydalanish bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalarni ishlab chiqish» vazifasi belgilangan<sup>2</sup>. Global iqlim o‘zgarishi sharoitida dunyoda qishloq xo‘jalik ekinlaridan yuqori va sifatli hosil yetishtirishda, jumladan ingichka tolali g‘o‘za parvarishida ham zamonaviy resurstejamkor texnologiyalardan foydalanish dolzarb hisoblanadi.

**Tadqiqot ob‘ekti va uslublari:** Termiz tumani tarqalgan taqir-o‘tloqi tuproqlar genetik-geografik, profil-geokimyoviy xususiyatlarini hisobga olgani holda dala tadqiqotlari o‘tkazildi. Tadqiqotlarni bajarishda genetik-geografik, kesma-geokimyoviy, statsionar-dala va kimyoviy-analitik uslublardan foydalanildi [5]. Tuproqni hajm og‘irligi N.A. Kachinskiy usulida (silindr yordamida ( $V-100 \text{ sm}^3$ ), tuproqni solishtirma og‘iriligi piknometr usulida [6] hamda tuproq g‘ovakligi hisoblash yo‘li bilan amalga oshirildi.

Tuproqning suv o‘tkazuvchanligi sug‘orish me‘yorlarini belgilovchi eng asosiy suv-fizik xususiyatlaridan biridir. Suv o‘tkazuvchanlik aniqlanayotganda sarflanadigan suv miqdori, sug‘orish soni va muddatlarini belgilash hamda suv sarfini boshqarish mumkin bo‘ladi. Suv o‘tkazuvchanlik yaxshilanganda tuproqning namlanuvchi qatlami tezroq suv bilan to‘yinadi va egatdan chiqib ketishi hamda tuproqning chuqur qatlamlariga sizib ketishi oldi olinadi, dalani relifidan kelib chiqib, o‘q ariqlar masofasini to‘g‘ri qo‘yish, maydonni bir hil sug‘orish sharoitini taminlaydi. Nishablikga ega bo‘lgan maydonlarni sug‘orishda suv sarflanish koeffitsienti yuqori imkoniyati ta‘minlanadi.

Shuni aytish joizki, bir tip va tipchaga mansub tuproqlarning madaniylashganligiga qarab ham turli hil omillar ta‘sirida, suv o‘tkazuvchanlik farq qilishligini ta‘kidlashgan M.M.Sarimsoqov [7].

Bizning tadqiqotimizda ingichka tolali g‘o‘zaning SP-1607 navini parvarishlashda tuproqqa qo‘llanilayotgan turli kompostlar jumladan Xovdak bentonit, Guliob fosforiti va yarim chirigan go‘nglari asosida tayyorlangan har xil me‘yorlardagi kompostlarni turli muddatlarda oziqa sifatida qo‘llashning tuproqning suv-fizik xususiyatlaridan suv o‘tkazuvchanligiga ta‘siri aniqlandi. (1-jadval).

**Tuproqning suv o‘tkazuvchanligiga turli kompostlarni ta’siri, 2020y**

| Variant<br>tartibi | Mineral o‘g‘it<br>me’yorlari,<br>kg/ga |                               |                  | Turli kompost<br>oziqlarning<br>me’yorlari, t/ga                                                                            | Mavsum boshida, 26.04.2020 y                                       |     |     |     |     |     | Mavsum oxirida, 14.09.2020 y |     |     |     |     |     |
|--------------------|----------------------------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                    | N                                      | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |                                                                                                                             | Kuzatuvlar davomida singib o‘tgan suv miqdori (m <sup>3</sup> /ga) |     |     |     |     |     |                              |     |     |     |     |     |
|                    |                                        |                               |                  |                                                                                                                             | 1                                                                  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 1                            | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   |
| 1                  | 200                                    | 140                           | 100              | Nazorat                                                                                                                     | 325                                                                | 508 | 617 | 679 | 701 | 718 | 225                          | 203 | 461 | 490 | 509 | 531 |
| 2                  | 200                                    | 110                           | 70               | Nazorat fon                                                                                                                 | 318                                                                | 511 | 619 | 687 | 696 | 715 | 219                          | 257 | 465 | 499 | 512 | 523 |
| 3                  | 200                                    | 110                           | 70               | 3,0 t (bentonit)<br>shudgor ostiga                                                                                          | 328                                                                | 517 | 627 | 698 | 719 | 730 | 231                          | 260 | 469 | 491 | 517 | 538 |
| 4                  | 200                                    | 110                           | 70               | 3,0 t (bentonit)+10<br>t yarim chirigan<br>go‘ng bilan<br>tayyorlangan<br>kompost shudgor<br>ostiga +xar yili 2t<br>kompost | 335                                                                | 521 | 628 | 701 | 720 | 751 | 240                          | 263 | 473 | 503 | 521 | 551 |
| 5                  | 200                                    | 110                           | 70               | 3,0 t (Guliob<br>fosforiti)<br>shudgor ostiga                                                                               | 324                                                                | 510 | 621 | 684 | 711 | 729 | 227                          | 257 | 465 | 492 | 514 | 536 |
| 6                  | 200                                    | 110                           | 70               | 3,0 t Guliob<br>fosforiti+<br>10 t yarim chirigan<br>go‘ng shudgor<br>ostiga +xar yili 2t<br>kompost                        | 333                                                                | 519 | 626 | 700 | 720 | 744 | 233                          | 263 | 471 | 500 | 518 | 545 |

Tadqiqot natijalari birinchi yilining (2020) mavsum boshida tuproqning dastlabki suv o‘tkazuvchanligi 1-soatida nazorat va nazorat fon variantlarida 325-318 m<sup>3</sup>/ga teng bo‘lib, ushbu variantlar ko‘rsatkichlari 6 soatda 718-715 m<sup>3</sup>/ga ga singib o‘tganligi kuzatilib, mavsum so‘ngida nazorat fon variantida tuproqning suv o‘tkazuvchanligi 1 soatda 219 m<sup>3</sup>/ga ni, 6 soatda 523 m<sup>3</sup>/ga ni tashkil qilganligi aniqlandi.

Kamaytirilgan mineral o‘g‘itlar fonida gektariga 3,0 tonnadan Xovdak bentonit va Guliob fosforiti qo‘llanilgan (3-5) variantlarda mavsum boshida suv o‘tkazuvchanligi tuproqning 1-soatida 328-324 m<sup>3</sup>/ga, 6 soat davomida 730 – 729 m<sup>3</sup>/ga suv singib o‘tib, mavsum oxirida 1 soatda 231-327 m<sup>3</sup>/ga, 6 soat davomida 538- 536 m<sup>3</sup>/ga suv o‘tkazib, ushbu ko‘rsatkichlar nazorat fon variantiga taqqoslaganda mavsum boshidagiga nisbatan 6 soatda 15-14 m<sup>3</sup>/ga va mavsum oxiridagi 6 soatga nisbatan 15-13 m<sup>3</sup>/ga suv ko‘p singib o‘tganligi kuzatildi.

Eng maqbul variantlarda gektariga 3,0 t (Xovdak bentonit va Guliob fosforiti)+10,0 yarim chirigan go‘ng asosida tayyorlangan 13,0t/ga kompost shudgor ostiga va xar yili o‘suv davrida 2,0 t/ga qo‘llanilgan turli kompostlar qo‘llanilgan (4-6) variantlarda mavsum boshida suvni singib o‘tishi tahlil qilinganda, 1- soatda 335-333 m<sup>3</sup>/ga ni tashkil qilib, ushbu ko‘rsatkichlar 6- soatda 751-744 m<sup>3</sup>/ga ni, mavsum oxirida 1-soatda 240-233 m<sup>3</sup>/ga, 6-soatda 551-545 m<sup>3</sup>/ga ni tashkil qilib, nazorat fon variantiga nisbatan mavsum boshida 6 soatda 36-29 m<sup>3</sup>/ga va mavsum oxirida 6 soatda 28-22 m<sup>3</sup>/ga suv singib o‘tkazganligi aniqlandi. Tuproqqa turli kompostlarning qo‘lanilishi natijasida donador nokaplliyar g‘ovaklikning ko‘payishi va yuqori qatlamlar orqali suv o‘tkazuvchanlik qobiliyati ortganligi aniqlandi.

**Xulosa.** Shunday qilib, Xovdak bentoniti, Guliob fosforiti va yarim chirigan go‘nglar asosida tayyorlangan turli kompostlarning ta’sirida tuproqning suv o‘tkazuvchanligiga ko‘proq ta’siri mavsumning oxirida olingan ma’lumotlarga ko‘ra ham 13,0 t/ga shudgor ostiga va xar yili o‘suv davrida 2,0 t/ga kompostlar qo‘llanilgan variantlarda eng maqbul deb xisoblandi.

Tadqiqotda mavsum boshiga nisbatan mavsum oxiriga kelib tuproq suv o‘tkazuvchanlik tezligini o‘zgarishiga sabab, mexanik tarkibning tuproq profilida yaxshilanishi hisobiga ekanligini anglatadi.

Demak, taqirsimon tuproqlar sharoitida ingichka tolali g‘o‘zani parvarishlashda ma’dan o‘g‘itlar N-200, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-110, K<sub>2</sub>O-70 kg/ga qo‘llanilib, 10 t go‘ng va 3 t bentonit yoki 10 t go‘ng va 3 t fosforit asosida tayyorlangan kompost shudgor ostiga 3 yilda bir marta gektariga 13 t me’yorda hamda kompostlarning 2 t me’yori bilan g‘o‘zaning 2-3 chin barg davrida 700 kg, shonalashda 700 kg va gullashda 600 kg oziqlantirilganda tuproqning hajm massasi 0-30 sm haydov qatlamida suv o‘tkazuvchanligi 42-39 m<sup>3</sup>/ga ortgani hamda tuproqning suv-fizik xossalarinig yaxshilanishiga ta’siri ijobiy ekanligi isbotlandi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati**

1. <http://agricoop.nic.in/sites/default/files/pocketbook/0.pdf> <https://www.com/wpontent/uploads/2018/02/Cotton-ata.pdf>
2. <https://pjtsau.edu.in/files/AgriMkt/2023/July/cotton-July-2023.pdf>
3. <https://lex.uz/docs/5914939>
4. Norqulov U. Sho‘rxok gipsli tuproqlar melioratsiyasi. Toshkent 2018 39-bet
5. Роде А.А. Система методов исследования в почвоведении. М., «Наука», Новосибирск, 1971, - С. 19-26
6. Kachinskiy N.A. Fizika pochv. M. «Vysshaya shkola» 1970, ch. II. – S. 357.
7. Sarimsoqov M.M. Paxtachilikda suv tejamkorligi// Tuproq unumdorligini oshirishning ilmiy va amaliy asoslari Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya maqollalar to‘plami. -Toshkent, 2007. - B. 56-60.

UDK: 632.4+635.2

**PIYOZNING FUZARIOZ KASALLIKLARIGA QARSHI  
MIKROB-ANTAGONISTLARNI QO'LLASH**

**Xalmuminova Gulchexra Qulmuminovna**  
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar  
univesiteti dotsenti  
[g.xalmuminova82@gmail.com](mailto:g.xalmuminova82@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0005-7309-6589>  
Tel: +998 99 849 05 82



**G'oibov Baxrullo Fayzulloyevich**  
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar  
univesiteti tayanch doktoranti  
[baxrullo@gmail.c](mailto:baxrullo@gmail.c)  
Orcid:0009-0005-7129-053X  
Tel: +998 99 331 90 32

**Annotatsiya.** Piyozi (*Allium.cera* L) dunyoda va O'zbekistonda eng muhim sabzavot ekinlaridan biri hisoblanadi. Biroq, uning hosildorligi va sifati zamburug'li kasalliklar tufayli sezilarli darajada pasayishi mumkin. Ushbu maqolada piyozi fuzarioz kasalliklariga qarshi mikro-antagonistlarni qo'llash xususiyatlari (patogenni hayot tsikli, tarqalish yo'llari, ekologik talablari va o'simlik bilan o'zaro ta'siri) tahlil qilinadi. Ma'lumotlar ilmiy adabiyotlar va amaliy kuzatuvlarga asoslangan.

**Kalit so'zlar.** Piyozi, zamburug'li kasalliklar, fuzarioz, patogen. Piyozboshlarni saqlash, biologik himoya, integratsiyalashgan himoya.

**Аннотация.** Лук (*Allium.cera* L) считается одной из важнейших овощных культур в мире и Узбекистане. Однако его урожайность и качество могут значительно снизиться из-за грибковых заболеваний. В этой статье будут проанализированы особенности применения микробных антагонистов против фузариозных заболеваний лука (жизненный цикл возбудителя, пути распространения, экологические требования и взаимодействие с растением). Данные основаны на научной литературе и практических наблюдениях.

**Ключевые слова.** Лук, грибковые заболевания, фузариоз, возбудитель. Хранение луковиц, биологическая защита, комплексная защита.

**Annotation.** Onion (*Allium.cera* L) is considered one of the most important vegetable crops in the world and in Uzbekistan. However, its yield and quality can be significantly reduced due to fungal diseases. This article will analyze the features of using microbial antagonists against fusarium diseases of onion (the life cycle of the pathogen, distribution routes, environmental requirements, and interaction with the plant). The data is based on scientific literature and practical observations.

**Keywords.** Onion, fungal diseases, fusarium, causative agent. Storage of onions, biological protection, integrated protection.

**KIRISH.** Respublikamizda so'nggi yillarda aholi oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash, sabzavot mahsulotlariga bo'lgan ehtiyojini to'la qondirish va sabzavot mahsulotlari assortimentini kengaytirish bo'yicha keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Farmonida "Qishloq xo'jaligi mahsulotlari ishlab chiqarishni

diversifikasiyalash, qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligini oshirish orqali mamlakat oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash” muhim strategik vazifalardan biri ekanligi belgilab berilgan.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2016 yil 5 martdagi “2016-2020 yillarda xom ashyo bazasini yanada rivojlantirish, meva-sabzavot va go’sht mahsulotlarini qayta ishlashni chuqurlashtirish, oziq-ovqat tovarlari ishlab chiqarish va eksportini amalga oshirish bo‘yicha chora tadbirlari to‘g‘risida” gi PQ-2505-son qarori hamda 2017 yil 7 fevraldagi “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risidagi” PF-4947-son Farmoni hamda mazkur faoliyatga tegishli me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu ilmiy tadqiqot ishi muayyan darajada xizmat qiladi [1].

Respublikamizda yetishtiriladigan sabzavot ekinlarining hosildorligi va sifatini oshirish maqsadida ularni yetishtirishda zamonaviy texnologiyalardan foydalanish, mahalliy sharoitga mos sarmahsul navlarni joriy etish va bir qator omillar sabzavotlarni turli kasalliklardan samarali himoya qilishda alohida o‘rin tutadi [2].

O‘simliklarning tuproq fitopatogenlari tomonidan qo‘zg‘atiladigan kasalliklarga chidamliligini ko‘pincha o‘simlikning ildiz tizimi va turli mikroorganizmlar o‘rtasidagi turli munosabatlar ta‘siri natijalari orqali aniqlanadi. Ildiz tizimi bilan tuproqning o‘zaro bog‘liqligi, o‘simliklar uchun zararli va foydali hamda neytral bo‘lgan mikroorganizmlardan tashkil topgan murakkab ekologik qatlamdan iboratdir. To‘g‘ridan to‘g‘ri ildizni o‘rab turgan tuproqda (rizosfera), o‘simlik ildiz to‘qimasi ichida va hamda ildiz yuzasi (rizoplan)da o‘simlik ildiz hujayralari ishlab chiqaradigan turli moddalar faol sekretsiyasi, mikroorganizmlarni oziqaviy substrat bilan ta‘minlaydi. Shuning uchun, rizosferada va rizoplada ma‘lum miqdorda bakteriyalar, aktinomitsetlar, zamburug‘lar, suv o‘tlari va nematodalar konsentratsiyalashadi va aynan shu organizmlar miqdorini oddiy tuproqda ham oshiradi.

O‘simliklar kasalliklariga qarshi kurash choralarini izlab topish, qishloq xo‘jalik mahsulotlari yetishtirish va hajmini oshirishning muhim vazifalaridan biridir [8].

**Mavzuning dolzarbligi.** Jahon amaliyotida oxirgi o‘n yillikda o‘simlik kasalliklari bilan biologik usulda kurashish ustida ilmiy tadqiqotlar ancha kengaygan.

Bugungi kunda kasallik qo‘zg‘atuvchilari va o‘simlik kasalliklariga qarshi mikrob-antagonistlar hamda ularning ikkilamchi metabolitlaridan foydalanib, biologik usullarni qo‘llashning istiqbollari bo‘yicha ancha amaliy materiallar yig‘ilgan.

Bu holat, tuproq saprofit mikroorganizmlari ichida kasallik qo‘zg‘atuvchi antagonist-bakteriyalarni o‘simliklarda kasallik qo‘zg‘atuvchi turli fitopatogen bakteriya va zamburug‘ guruhlariga qarshi qo‘llashning dolzarbligi va istiqbolli ekanligini isbotlaydi va kasalliklarini o‘rganish hamda ularga qarshi kurash tadbirlarini ishlab chiqish, bu boradagi dolzarb masalalardan biridir. Tuproq mikroorganizmlari orasida, boshqa mikroblarning rivojlanishiga to‘sqinlik qiluvchi shakllari ham mavjud. Ularni antagonistlar deb atalishi qabul qilingan.

Mikroblar antagonizmi uzoq zamonlardan buyon dunyo olimlarini qiziqtirib kelgan. Paster, Mechnikovlar ham bir turdagi mikroblarning boshqa turdagi mikroblar rivojlanishiga yo‘l qo‘ymaslik xususiyatiga ega ekanligini qayd etishgan. Achitqi zamburug‘lari, bakteriyalar va boshqalarga qarshi ta‘sir etuvchi patogenlik xususiyatiga ega bo‘lgan, ko‘p sonli antagonistlar keltirilgan. Oxirgi yillarda olimlar diqqati, o‘simliklarda kasallik qo‘zg‘atuvchilar rivojlanishini pasaytiruvchi antagonistlarni topishga qaratilgan. Fitopatogen mikroblarning antagonistlari bakteriyalar, zamburug‘lar va aktinomitsetlar orasida uchraydi. Mikrob-antagonistlar patogen mikroblarni yo‘q qiluvchi atibiotik moddalar hosil qiladi [8].

Tadqiqotning **o‘rganilganlik darajasi.** *Fusarium* zamburug‘ining tur tarkibi aniqlangan, eng patogen turi *deb Fusarium oxysporum f. cepae* topilgan. Dala sharoitida ekinida fuzarioz kasalligini aniqlash bo‘yicha 4-balli shkala ishlab chiqilgan va aprobatseyadan o‘tkazilgan. Bosqichli skrining natijasida yarim funksional ta‘sir etuvchi mikrobiopreparatlarning produtsent-shtammlari: *Pseudomonas* 14-3 bakteriyasi va Xk-1 *Chaetomium olivaceum* Cook et Ellis zamburug‘i ajratib olingan. *Pseudomonas* 14-3 bakteriyasi va Xk-1 *CH. Ch. olivaceum* istiqbolli antagonist

shtammlarining *Fusarium oxysporum f. cepae* fitopatogen zamburug'ga qarshi ta'sir mexanizmi o'rganilgan.

**Tadqiqotning maqsadi:** Piyozboshi tagidan (fuzarioz) chirish kasalligini qo'zg'atuvchisining rivojlanishini to'xtatuvchi, faol mikroob-antagonistlarni izlab topish va ularning qo'llanilishini o'rganish.

**Tadqiqotni vazifalari:** Saprofit mikroorganizmlarning fitopatogenlarga ta'siri spektrini o'rganish;

- mikroob-antagonistlarni o'stirish uchun optimal kulturalash sharoitini (oziqa muhiti tarkibi, harorat, pH, aeratsiya) tanlash;

- mikroob-antagonistlar kultural suyuqligining ba'zi qishloq xo'jalik ekinlari urug'larining unib chiqishiga ta'sirini belgilash;

- faol antagonistlar kultural suyuqligining piyozning unib chiqishiga, o'sishiga va piyozboshi chirish kasalligi bilan zararlanishiga ta'sirini aniqlash (laboratoriya sharoitida);

- piyozning unib chiqishi, o'sishi, rivolanishi va hosildorligiga antagonist kultural suyuqligining stimulashtiruvchi ta'sirini o'rganish.

**Tadqiqotning ob'ekti:** sifatida mikroob-antagonistlar va 11 ta turi va piyozda kasallik qo'zg'atuvchi fitopatogen mikroorganizmlar.

Tuproq saprofit bakteriyalar va fitopatogen mikroorganizmlar, O'simliklar himoyasi, agrokimyo va agrotuproqshunoslik kafedrası laboratoriyasida o'rganildi.

Tuproq mikroob-antagonistlari Mikroobiologiya instituti laboratoriyasi kolleksiyasidan olingan bo'lib, ular o'z ichiga quyidagi turlarni oladi:

*Bacillus tegaterium* (1)

*Bacillus megaterium* (2)

*Bacillus stearothermophilus* (3)

*Bacillus thuringiensis* (4)

*Bacillus brevis* (5)

*Bacillus subtilis* (6)

*Bacillus subtilis* (7)

*Bacillus subtilis* (8)

*Bacillus mycoides* (9)

*Pseudomonas fluorescens* (10)

*Pseudomonas fluorescens* (11)

Fitopatogen mikroorganizmlar ham o'z navbatida quyidagilarni o'z ichiga olgan kolleksiyadan taqdim qilingan:

1. Ildiz chirish kasalligini qo'zg'atuvchisi - *Fusarium oxysporum*;

1. Ildiz chirish kasalligini qo'zg'atuvchisi - *Fusarium solani*.

**Tadqiqotning predmeti:** mikroob-antagonistlarning kultural suyuqligini olish texnologiyasini takomillashtirish.

**Tadqiqotning uslublari.** Mikroorganizmlarning fitopatogen mikroorganizmlarga antagonistlik xususiyatlarini Cooksey va Mooge usulida o'rganiladi. Mikroob-antagonistlarning sof kulturasini ajratib olishda hamda sof kulturalarini ko'paytirish va saqlash uchun oziqa muhitlari tayyorlashda I.A. Dudka, S.P. Vasser usullari, kasallik qo'zg'atuvchilarni ajratib olish va aniqlashda M.A.Litvinov, V.I. Bilay, N.M. Pidoplichko, N.D.Nugayeva va bosh. usullari yordamida amalga oshiriladi.

Tadqiqot usullari: Mikroorganizmlarning fitopatogen mikroorganizmlarga nisbatan antagonistlik xususiyatlarini Cooksey va Mooge usulini qo'llab olib borildi[3].

G.Xalmuminova ma'lumotlariga ko'ra yig'ilgan materiallar laboratoriyada kasal o'simlik qismlarini mikroskopik tekshirish orqali aniqlanadi. Sifatli aniqlash uchun «nam kamera» usuli qo'llash, ajratilgan patogenlarni saqlash, sterilizatsiya qilish va patogenlarni yetishtirish mikrobiologiya va fitopatologiyada umumiy qabul qilingan usullar yordamida amalga oshirishni takidlaydi [10].

Sinalayotgan mikroorganizmlarni glyukozali agar quyilgan Petri likobchalarida o'stirildi.

Buni amalga oshirish uchun har bir likobchaga 0,1 mldan  $10^6$  konsentratsiyali suspenziyani solib chiqildi va  $27^{\circ}\text{C}$  haroratli termostatda 2-3 kunga joylashtirildi. So‘ngra o‘sgan koloniyalarni agarli oziqa muhiti solingan Petri likobchalarga joylashtirilib, 48 soat qoldirildi.

Agarda sinalayotgan organizmlar test-mikrobgga nisbatan antimikrob ta‘sir ko‘rsatgan holatida, koloniyalar (agarli blokchalar) atrofida o‘shish yuz bermagan zona hosil bo‘ladi. Mikrobo-antagonistlar atrofidagi zona diametri o‘lchab olinadi. Sinov ishlari to‘rt qaytariqda amalga oshiriladi.

Mikrob-antagonistlarni o‘shishiga eng yaxshi ta‘sir ko‘rsatgan oziqa muhitlarni o‘rganish uchun, biz bir necha xil oziqa muhitlardan foydalandik. Oziqa muhitlari tarkibini Seliber ko‘rsatmasi bo‘yicha tuzildi [4].

1. *Tuproq ekstraktlari.* Bu oziqa muhiti ko‘plab tuproq mikroorganizmlarini ko‘paytirish uchun ishlatiladi. Uni tayyorlash uchun, 1000 g hosildor tuproq ustiga 1 litr suv quyiladi. So‘ngra bu tuproqli ekstrakt 1 atmosferada 30 minut avtoklavga qo‘yiladi. Avtoklavga qo‘yilgandan keyin ekstrakt ikki qavatli qog‘oz filtdan o‘tkazib filtrlanadi. Filtratga 0,5 g  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  aralashtiriladi va 1 atmosferada 30 minut sterilizatsiya qilinib, uni neytrallashtiriladi.

2. *Somonli qaynatma.* Bu oziqani tayyorlash uchun, 10 g quruq somonni 1 litr suvda 30 minut davomida qaynatiladi, so‘ngra filtrlanadi, neytrallashtiriladi, kolbalarga quyiladi va  $115^{\circ}\text{C}$  li haroratda 20 minut davomida sterilizatsiya qilinadi.

3. *GISS oziqa muhiti.* Glitserin 10 ml  $\text{H}_2\text{PO}_4$  20 minut davomida sterilizatsiya qilinadi.

4. *CHAPEK oziqa muhiti.*

Saxaroza ----- 30g  
 $\text{MgSO}_4$  ----- 0,050 g  
 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  ----- 0,001 g  
 $\text{KS1}$  ----- 0,050 g  
 $\text{NaNO}_3$  ----- 2,0 g  
 $\text{KH}_2\text{PO}_4$  ----- 0,100 g  
Distillangan suv ----- 1 litr

Mikroorganizmlarning o‘shishi va rivojlanishiga turli haroratning ta‘sirini quyidagicha aniqlandi: antagonistlar kulturalarini oziqali likobchalarga ekildi va so‘ngra turli: 15, 27 va  $40^{\circ}\text{C}$  haroratda termostatga joylashtirildi.

Ozuqani 1 atmosfera bosimda 20 minut mobaynida sterilizatsiyalandi, bunda  $\text{pH}$  muhit 7 ga teng bo‘ldi. Kulturani inkubatsiyadan keyin sentrifugada 6000 ob/min aylanish bilan, 20 minut davomida sentrifugalandi, so‘ngra cho‘kma ustidagi suyuqlikni Zeyts filtri orqali filtrlab olindi. O‘shishning intensivligini og‘irligini o‘lchash bilan, kultura filtrati faolligini esa silindrchalar usuli bilan o‘rganildi.

O‘rganilayotgan antagonistlarning faolligini aniqlash uchun Petri likobchalarga glitserin aralashtirilgan peptonli agar quyib chiqildi. Bu oziqa muhitning tarkibi quyidagicha: 5 g pepton, 10 ml glitserin, 1 litr distillangan suv, 20 g agar-agar. Bu oziqa muhitning yuzasiga bir tomchi hujayra suspenziyasi solinadi, so‘ngra bu tomchini likobchadagi oziqa yuzasi bo‘yicha shpatel bilan yoyiladi, shundan so‘ng likobchalarga diametri bir xil bo‘lgan shisha silindrchalar qadab qo‘yiladi va ularga sterillangan pipetka bilan 0,1 ml dan antagonist filtrati quyib chiqiladi.

Shu tarzda ekilgan Petri likobchalarni termostatga  $27^{\circ}\text{C}$  li haroratda 3 kunga qo‘yiladi. Muddat o‘tishi bilan Petri likobchalar nazoratdan o‘tkaziladi va fitopatogen mikroorganizmlarning test-ob‘ekti o‘smagan zonalari o‘lchandi. Zonaning kattaligiga qarab, sudyat ob antagonistik faolligi aniqlanadi.

O‘simlik urug‘lari unib chiqishiga antagonist kultural suyuqligi ta‘sirini, sinalayotgan o‘simlik urug‘larini (piyoz, g‘o‘za, soya, kungaboqar) 5 sutkali antagonist kulturalarining tegishli eritmasida ivitib qo‘yildi. Mikroorganizmlar quyidagicha 1:0, 1:1, 1:5, 1:10, 1:100 eritma nisbatda suyultirilgan, peptonli qaynatmada o‘stirildi.

Urug‘larni, antagonistlar kultural suyuqligi eritmasida 24 soat mobaynida pastlatilgan (3-4°C) haroratda ushlab turildi. Shu yo‘l bilan ishlov berilgan urug‘larni, filtr qog‘ozli Petri likobchalarga yoyib chiqildi. Urug‘ni, 27°C haroratda to‘rt sutka mobaynida o‘stirildi. Tajriba 4 qaytariqda o‘tkazilib, har bir likobchaga 3 donadan uurug‘ joylashtirildi. Unib chiqqan urug‘larning va barcha urug‘larning uzunligi, og‘irligining dinamikasi hisoblandi. Ma’lumotlarni statistik ishlov berishni Dospexov usuli bo‘yicha olib borildi [5].

Bakteriyalarni peptonli qaynatmadan iborat 250 ml oziqa solingan 500 ml li Erlenmeyer kolbalarida 3 kun mobaynida 27°C haroratda kulturalandi. Kultural suyuqlikni suyultirishni sterillangan vodoprovod suvi bilan olib borildi. Tajriba 4-qaytariqda o‘tkazildi. Hosildorlikni hisoblash uchun birinchi piyoz hosilini yig‘ishni may oyida o‘tkazildi.

*Ps.fluorescens* kultural suyuqligining piyoz o‘simligi urug‘i unib chiqishiga, o‘shishiga, rivojlanishiga, hosildorligi oshishiga va uning fuzarioz chirish kasalligi bilan zararlanishi pasayishiga ta’sirini o‘rganish maqsadida laboratoriya tajribalari qo‘yildi.

Laboratoriya tajribalarini 200 g li hajmdagi shisha idishlarda qo‘yildi. Tajriba ishida sterillangan va sterillanmagan tuproq ishlatildi.

Vegetatsiya mobaynida tuproq namligini 70% PPV darajada har 3-4 kunda idishlarni o‘lchab turish yo‘li bilan ushlab turildi.

Piyoz o‘simligi o‘shishi va rivojlanishining fenologik kuzatishni va hosilni hisobga olishni, Dementev uslubi asosida olib borildi.

Tajribani amalga oshirish uchun sterillangan va *Fusarium oxysporium* kulturalasi bilan zararlantirilgan Bahoroy navli piyoz urug‘idan foydalanildi. Urug‘larni umumqabul qilingan usulda olib borildi.

So‘ngra tadqiqot variantlari vazifasiga qarab, *Fus.oxysporium* kulturalasi bilan zararlantirilgan urug‘larni, antagonistning 3 sutkali quyuq suspenziyasi bilan yoki bakteriya-antagonistlarning kultural suyuqligi bilan ishlov berildi va bunda avval kultural suyuqlikni sentrifugada 5000 ming/15 minut aylanishda sentrifugalab ikki marta suv bilan suyultirildi.

Tuproqni antagonist patogenlari bilan bakterizatsiyalash, uchun qattiq oziqa muhitida o‘stirildi. Tajriba 4 qaytariqda o‘tkazildi.

Piyoz fuzarioz chirish bilan kasallanish foizi hisoblab chiqildi [6].

Bu usulga asosan kasallanish indeksi (zararlanish %):

$$QA+1B+2C+3D+4E+5F * 100 5T$$

Natijalar bo‘yicha statistik tahlilni Dospexov usulida olib borildi [5].

Tadqiqotlar olib borilgan joy. Tajribalarni O‘simliklar himoyasi, agrokimyo va agrotuproqshunoslik kafedrasida laboratoriyasida hamda O‘zR FA Mikrobiologiya instituti mikroorganizmlar kolleksiyasidan foydalanildi.

Laboratoriya tajribalari uchun eksperimental maydonning - uzoq muddatdan buyon sug‘orilib kelayotgan baquvvat lyosslarda shakllangan o‘rtacha qumloq, mexanik tarkibli tipik bo‘z tuproqdan foydalanildi. Grunt suvlarining chuqurligi 3- 1,5 metr va tuproq hosil bo‘lish jarayoniga ta’sir ko‘rsatmaydi.

Tuproqning barcha profili, sekin asta bir gorizontdan ikkinchisiga o‘tib boruvchi monoton bo‘lib hisoblanadi. Gumusli gorizont kuchliligi 35 sm gachani tashkil etadi. Yarim metr chuqurlikda mog‘orsimon karbonatli yangi shakllanish yuz berganligi ko‘rinadi. Pastki gorizontlarda uzoq muddat sug‘orilganligidan yuvilishi natijasida karbonatlar tarkibi ancha ortadi. Tajriba maydonidagi tuproqning mexanik tarkibi 1 jadvalda keltirilgan.

**1-jadval**

**Tajriba maydonidagi tuproqning mexanik tarkibi, quruq tuproq og‘irligiga nisbatan % hisobida**

| Chuqurligi,<br>sm | Fraksiyalar hajmi, mm |              |              |               |                |                 |              | Fizik loy |
|-------------------|-----------------------|--------------|--------------|---------------|----------------|-----------------|--------------|-----------|
|                   | 0,25<br>dan ko‘p      | 0,25-<br>0,1 | 0,1-<br>0,05 | 0,05-<br>0,01 | 0,01-<br>0,005 | 0,005-<br>0,001 | 0,001<br>dan |           |
| 0-30              | 0,80                  | 0,54         | 10,96        | 49,02         | 12,02          | 12,70           | 13,96        | 38,68     |
| 30-50             | 0,71                  | 0,49         | 8,54         | 47,62         | 13,94          | 13,64           | 15,06        | 42,64     |

Keltirilgan jadvallardan ko'rinishicha gumus mavjudligi quruq tuproq og'irligiga nisbatan 1,1-0,8% ni tashkil etadi. Haydaladigan yerda azot, fosfor va kaliyning yalpi tarkibi 0,102; 0,16; 2,2 %, nisbatda va haydalgan yer osti gorizontida 0,76; 0,12; 1,7% tashkil etadi. Nitratlar tuproqda ammiakli azotga nisbatan ko'p miqdorda bo'lib bu, tajriba yer maydonidagi tipik bo'z tuproqning yuqori nitrifikatsiyalash xususiyatini ifodalaydi. Tajriba yer maydonidagi tuproqda, fosfor va kaliyning harakatchan shakli mavjudligi kam ta'minlangan kategoriyalarga kiradi. Tuproqning kimyoviy tarkib bo'yicha ba'zi ma'lumotlar esa 2 jadvalda keltirilgan.

**2-jadval**

**Oddiy sug'oriladigan tipik bo'z tuproqning agrokimyoviy tarkibi**

| chuqurligi,<br>sm | Gumus, % | Umumiy yalpi |           |          | Tuproqning tarkibi mg/kg |                       |                               |                  |
|-------------------|----------|--------------|-----------|----------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------|
|                   |          | Azot, %      | Fosfor, % | Kaliy, % | N-<br>NO <sub>3</sub>    | N-<br>NH <sub>4</sub> | r <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
| 0-30              | 1,1      | 0,102        | 0,16      | 2,2      | 15,0                     | 8,5                   | 20,0                          | 150              |
| 30-50             | 0,8      | 0,76         | 0,12      | 1,7      | 5,0                      | 2,0                   | 8,0                           | 90               |

**Tadqiqot natijalari.**

Bugungi kunda o'simliklar kasalliklari qo'zg'atuvchilariga qarshi kurashda mikro-antagonistlardan foydalanishning istiqbolli ekanligiga guvoh bo'luvchi haqiqiy katta material to'plangan.

Shu munosabat bilan o'simlik kasalliklarining qo'zg'atuvchilariga qarshi qo'llaniladigan yangi mikroorganizmlar – fitopatogenlarning antagonistlarini izlab topish bo'yicha tadqiqotlar olib borish yanada dolzarb bo'lib bormoqda.

Sinalayotgan mikroorganizmlarning antagonistiklik xususiyatlarini aniqlash uchun, ularni glyukozali agarda o'stirildi, test-kulturasini esa kartoshkali agar Chapek ozuqasida o'stirildi. Fitopatogen mikroorganizmlarning o'sish zonasi kattaligini 48 soatdan keyin aniqlandi.

Antagonist – mikroorganizmlarning fitopatogen mikroorganizmlarga ta'siri haqida olingan natijalar 3-jadvalda keltirilgan.

**3-jadval**

**Tadqiqot qilinayotgan mikroorganizmlarning antagonistik spektri**

| № p/p | Mikrob-antagonistlar                   | fitopatogen mikroorganizmlar mavjud bo'lmagan maydon, mm |                              |                            |                           |
|-------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------|---------------------------|
|       |                                        | <i>Pseudomonas lachrumans</i>                            | <i>Xanthomona campestris</i> | <i>Fusarium oxysporium</i> | <i>Rhizoctonia solani</i> |
| 1     | <i>Bacillus megaterium</i> (1)         | 12                                                       | 22                           | 28                         | 26                        |
| 2     | <i>Bacillus megaterium</i> (2)         | 10                                                       | 19                           | 20                         | 15                        |
| 3     | <i>Bacillus stearotheomohillus</i> (3) | 10                                                       | 24                           | 29                         | 30                        |
| 4     | <i>Bacillus thuringiensis</i> (4)      | 9                                                        | 24                           | 13                         | 19                        |
| 5     | <i>Bacillus brevis</i> (5)             | —                                                        | —                            | —                          | —                         |
| 6     | <i>Bacillus subtilis</i> (6)           | 16                                                       | 27                           | 25                         | 29                        |
| 7     | <i>Bacillus subtilis</i> (7)           | 12                                                       | 17                           | 31                         | 27                        |
| 8     | <i>Bacillus subtilis</i> (8)           | —                                                        | —                            | —                          | —                         |
| 9     | <i>Bacillus mycoids</i> (9)            | —                                                        | --                           | —                          | —                         |
| 10    | <i>Pseudomonas fluorescens</i> (10)    | 10                                                       | 12                           | 15                         | 20                        |

|    |                                     |    |    |    |    |
|----|-------------------------------------|----|----|----|----|
| 11 | <i>Pseudomonas fluorescens</i> (11) | 24 | 30 | 40 | 48 |
|----|-------------------------------------|----|----|----|----|

3.–jadvaldan ko‘rinishicha sinalayotgan barcha mikroorganizmlar ham, fitopatogen mikroorganizmlarga nisbatan antimikroblik ta’sir spektriga ega emas. Uchta shtamm (*Bacillus brevis* (5), *Bacillus subtilis* (8), *Bacillus mycoides* (9)) antagonistik faollikga ega emasligi aniqlandi.

Biroq, barcha tekshirilgan antagonistlardan faqatgina *Bacillus subtilis* (3), *Bacillus subtilis* (7) va *Pseudomonas fluorescens* (I) kulturalari, *Fusarium oxysporium*ga qarshi eng katta antagonistlik ta’sirini ko‘rsatishdi va bunda qayd etish lozimki ya’ni yaxshi antagonistlik xususiyatlari bilan *Bacillus subtilis* (7) va *Pseudomonas fluorescens* (11) kulturalari ajralib turadi, chunki ular keng ta’sir etish spektriga ega.

Boshqa sinalayotgan mikroorganizmlar antagonistik faollikni kuchsiz namoyon etishdi, ta’sir etish spektri esa tor maydonni ko‘rsatdi.

*Pseudomonas fluorescens* (11) kulturasi eng yaxshi antimikroblik ta’sirini namoyon etdi, chunki u barcha sinalayotgan mikroorganizmlar o‘shishini to‘xtatdi. *Fusarium oxysporium*ga nisbatan *Bacillus subtilis* (7) va *Pseudomonas fluorescens* (11) kulturalari eng faol antagonistlik xususiyatini ko‘rsatdi.

Ma’lumki *Bacillus* turkumi, yuqori darajada hayotchanlikka ega bo‘lgan va tuproqda saprofit sifatida yashovchi spora hosil qiluvchi bakteriyalarni birlashtiradi, *Pseudomonas* turkumi vakillari esa spora hosil qilmaydigan bakteriyalar bo‘lib ular tuproqda yashashga va o‘simlikni patogen mikroorganizmlardan himoya qilishga qodirdir [7].



1-rasm. *Fusarium oxysporium* ga nisbatan *Pseudomonas fluorescens* (11) kulturasi antimikroblik ta’siri



**2-rasm. *Fusarium oxysporium* ga nisbatan *Bacillus subtilis* (7) kulturasi antimikroblik ta'siri**

*Pseudomonas* sp. turkumiga mansub bakteriyalar ko'pgina mikroorganizmlarning antagonisti sifatida ma'lum qiziqish uyg'otadi [8].

Shunday qilib, o'rganilayotgan 4 ta turdagi mikroorganizmlarning fitopatogen mikroorganizmlarga qarshi antimikroblik ta'sirini o'rganish shuni ko'rsatdiki, 11 ta turdagi tuproq antagonistlarning faqatgina 3 tasi bu xususiyatga ega ekanligini ko'rdik. Qolgan shtammlar antimikroblik ta'sir spektrini namoyon etdi, ammo ularning ta'sir spektri bir xilda emasligi aniqlandi.

Olingan ma'lumotlarga asoslanib xulosa qilish mumkinki, tekshirilayotgan mikroorganizmlarda fitopatogen mikroorganizmlarga nisbatan antagonistlik ba'zi hollarda faol ko'rindi, ba'zi hollarda esa - sust namoyon bo'ldi va bu, F.A. Guseynova ma'lumotlari bilan mos keladi [9].

Shundan kelib chiqib, sinalayotgan mikroorganizmlar yuqorida keltirilganligiga qaraganda patogen mikroorganizmlarga qarshi ma'lum darajada ta'sir ko'rsatadi ya'ni, antagonizm namoyon bo'lishi kuzatiladi, ammo shuni qayd etish lozimki:

1. Fitopatogen mikroorganizmlarga nisbatan antagonizmlik xususiyati barcha sinalayotgan mikroorganizmlarda namoyon bo'lmadi.

2. *Bacillus thuringiensis* (4), *Bacillus subtilis* (7), *Bacillus stearothermophilus* (3) va *Pseudomonas fluorescens* (11) shtammlarida keng ta'sir spektri aniqlandi.

3. O'rganilayotgan antagonistlarning antimikroblik spektrini o'rganish jarayonida keyingi tadqiqotlar uchun, o'simliklarni himoya qilishning biologik usulini ishlab chiqish, hamda *Bacillus subtilis* (7) va *Pseudomonas fluorescens* (11) shtammlarini o'simlikni o'stirishda stimulyator sifatida foydalanishda yuqori darajada faollik ko'rsatuvchi kulturalarni tanlab olish imkoniyatiga erishildi.

#### **XULOSALAR**

Bugungi kunga kelib kasallik qo'zg'atuvchilar va o'simlik kasalliklariga qarshi mikrob-antagonistlar va ularning metabolism mahsulotlari qo'llashning istiqbolli ekanligini isbotlovchi katta amaliy material to'plangan. Bu holat - tuproq saprofit mikroorganizmlari ichidan o'simliklarda kasallik qo'zg'atuvchi bakteriyalar va turli fitopatogenlarga qarshi qo'llaniladigan - bakteriya-antagonistlarni izlab topishning istiqbolli va aktualigiga guvoh bo'ladi.

Piyoz ekinida fuzarioz chirish kasalligi qozg‘atuvchisining turkum turlari ularning zarari tarqalishi, unga qarshi istiqbolli mikrob-antagonist preparatlar qo‘llanilishi bo‘yicha xorij va mahalliy olim tadqiqotchilar ma‘lumotlari bilan tanishib chiqildi.

11 ta saprofit tuproq mikroorganizmlari shtammlarining 4 ta fitopatogen turlariga antagonistlik faolligi o‘rganildi. *Ps.fluorecens* kultural suyuqligining piyoz ekini unib chiqishiga, o‘sishi va rivojlanishiga hamda ildiz chirish bilan zararlanishiga ta‘sirini aniqlanib va texnologiyasini takomillashtirish o‘rganildi.

Eng avval qanday sharoitda mikrob-antagonistlar rivojlanishini, ya‘ni oziqa muhiti tarkibini, haroratni, pH muhitni, aeratsiyani aniqladik.

Tanlab olingan mikrob-antagonistlar (1,3,6,7,11) tomonidan ular o‘sishi va biomassa hosil qilishi uchun oziqa muhiti tarkibining ta‘sirini o‘rganishni 7 ta oziqa muhitida: 1:1, 1:2, va 2:1 nisbatdagi peptonli qaynatmada, somonli qaynatmada, tuproqli eritmada olib bordik.

O‘tkazilan tajribalar natijalari, sinalayotgan shtammlar mahsuloti urug‘lar unib chiqishiga, o‘sishi va unib chiqqan ko‘chatlar og‘irligiga tanlab ta‘sir etish xususiyatiga ega ekanligini ko‘rsatdi.

Sinalayotgan mikroorganizmlar yuqorida keltirilganligiga qaraganda patogen mikroorganizmlarga qarshi ma‘lum ta‘sir ko‘rsatadi ya‘ni, antagonizm namoyon bo‘lishi kuzatiladi, mikroorganizmlar asosida tayyorlanadigan preparatlardan foydalanish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi va istiqbollidir.

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI**

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha xarakatlar strategiyasi to‘g‘risidagi PF-4947-sonli Farmoni. O‘zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to‘plami, 2017 y, 6-son 70 modda.
2. Khalmuminova Gulchehra, Sodik Botirov and Bahrullo Goibov. "Analysis of pathogenic characteristics of fungi causing alternariosis disease in vegetable crops." E3S Web of Conferences. Vol. 452. EDP Sciences, 2023.
3. Cooksey D.A. and Moore L.W. Biological control of crown gall with Fungall and bacterial antagonists. *Phytopathology*. 1980, 70. No 6. P. 506-509.
4. Сейкетов Г.СХ. К вопросу об использовании гриба - антагониста триходермы в растениеводстве. Труды института микробиологии и вирусологии АН КазССР, т. 3. Микробы — продуценты биологически активных веществ. Алма - Ата. 1959. С. 135-138.
5. Доспехов В.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований.- Изд.: Агропромиздат.- Москва, 1985. С. 351.
6. Kempe J. and Sequeira L. Biological control of bacterial wilt of potatoes : attempt to induce resistance by treating tubers with bacteria. *Plant diseases*, 1983, 67. No 5,499-503.
7. Шукри М.Е.-Г., Сафязов Ж.С., Саттарова Р.К. Влияние условий культивирования на рост, развитие и антибиотикообразование бактерий-антагонистов. // Биология и биотехнология микроорганизмов, Ташкент, «Фан», 1992, с.94-104.
8. Мамедова А.Х. Микробиологический метод в борьбе с бактериальным раком виноградной лозы. Состояние и перспективы развития научных исследований по предотвращению резистентности у вредителей и возбудителей болезней к пестицидам и разработка эффективных мер борьбы с бактериальными болезнями растений. Тезис, докл. на 4-м, Всесоюзном совещании. Ереван. 1980. С.131-132.
9. Гусейнов Ф.А., Пантелеева А.А. Микробиометод в борьбе с бактериальной ряхухой табака. // Тез.12 Сессии Закавказ.сов. по координации НИР по защите растений. 8-11 октября 1986. Тбилиси, 1986, с.172-174.
10. Xalmuminova G., G‘oibov B., «o‘zbekiston qishloq va suv xo‘jaligi» jurnali maxsus 3-son, 51-52 (2023).

**ЎЗА ҲОСИЛДОРЛИГИНИ ОШИРИШ**

**Жуманов Дилшод Тоштемирович**  
Термиз давлат муҳандислик ва агротехнологиялар  
университети dotsenti  
[dilshodjumanov31@gmail.com](mailto:dilshodjumanov31@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0007-0471-8262>  
Tel: +998-93-995-00-09



**Мадаминаова Мадини Негмат қизи.**  
Термиз давлат муҳандислик ва агротехнологиялар  
университети талабаси  
[madaminovamadina76@gmail.com](mailto:madaminovamadina76@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0000-7782-1024>  
Tel: +998-88-171-45-41

ТерДМАУ профессори С.М.Болтаев тақризи асосида

**Аннотация**

70-70-60 % суғориш режимида туп қалинлиги ва ўғитларнинг ўзаро нисбатига боғлиқ ҳолда ўртача 35,4-40,5 ц/га ҳосил олинган бўлса, 75-75-60 % суғориш режимида ҳосилдорлик вариантлар бўйича ўртача 33,5-36,5 ц/га ни ташкил этди.

Тажриба вариантларидан териб олинган пахта ҳосилида толанинг микронейр кўрсаткичи 4,3-4,5 ни ташкил этиб, 75-75-60 % суғориш режимига нисбатан 70-70-60 % режимда суғорилган вариантлардан териб олинган пахта толасининг микронейр кўрсаткичи бир оз юқорилиги аниқланди.

**Резюме**

В режиме орошения 70-70-60 % средняя урожайность составляла 35,4-40,5 ц/га в зависимости от толщины куста и соотношения удобрений, в то время как в режиме орошения 75-75-60 % средняя урожайность составляла 33,5-36,5 ц/га

Опыт показывает что индекс микронейра волокно выше в режиме орошения 70-70-60 % чем волокон который составляет 4,3-4,5 микронейр и орошение 75-75-60 %.

**Abstract**

In the 70-70-60% irrigation regime, the average yield was 35.4-40.5 t/ha, depending on the thickness of the bush and the ratio of fertilizers, while in the 75-75-60% irrigation mode, the average yield was 33.5-36.5 t/ha, depending on the options.

It was found that the microneural index of fiber in the cotton harvested from experimental variants is 4.3-4.5, and the microneural index of cotton fiber harvested from variants irrigated in the 70-70-60% regime is slightly higher than in the 75-75-60% irrigation regime.

**Калит сўзлар:** Туп қалинлик, ўғитлаш нисбати, суғориш режими, ҳосилдорлик, сифат, чекланган дала нам сиғими, нам сиғими, ялпи, умумий, ҳаракатчан, азот, фосфор калий, гумус, иқтисодий самарадорлик, рентабеллик.

**Ключевой слова:** Толщина куста, коэффициент оплодотворения, режим полива, плодovitость, качество, ограниченная влагоемкость поля, влажная емкость, брутто, общий, движения, азот, фосфор, калий, гумус, экономическая эффективность, рентабельность.

**Keywords:** Bush thickness, fertilization ratio, irrigation regime, yield, quality, limited field moisture capacity, moisture capacity, gross, total, mobile, nitrogen, phosphorus potassium, humus, economic efficiency, profitability.

**Кириш.** Ўзбекистон Республикасининг тупроқ-иклим, гидрогеологик, мелиоратив ва бошқа табиий шароитлари нихоятда турличадир. Ҳар бир иқлим ҳудуди учун муайян агротехника, жумладан суғориш, ўғитлаш тизимлари ҳамда туп сон қалинлиги ишлаб чиқилиши лозим.

Ѓўза навларига тўғри туп сон белгилаш, суғориш ва ўғитлаш режими тупроқ-иклим шароитлари, сизот сувларининг жойлашиш чуқурлиги ва ривожланиш даврларига боғлиқ ҳолда ўсимликларнинг эҳтиёжлари билан белгиланади.

Маълумки, у ёки бу ғўза навининг ҳосилдорлиги ва тола сифати, аввало, унинг биологик ва морфологик хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, тавсия этилган агротехник тадбирларга қатъий риоя этилишига боғлиқ бўлади. Бу борада ғўзани суғориш ва ўғитлаш режими алоҳида муҳим аҳамиятга эгадир.

Ѓўзанинг тезпишарлиги, туп конструкцияси, сербаргли ва бошқа биологик хусусиятлари жиҳатидан ҳар бир ғўза навлари тупроқ наmidан турлича таъсирланади. Шу боисдан улар учун мақбул туп қалинликларини, ўғитлар меъёрини белгилаш ва суғориш режимларини тузиб чиқишда ҳар галги суғориш муддатларини диагноз қилишнинг туғри усулларига асосланиш, суғориш меъёрлари тизими ва усулларини белгилаш ҳамда суғориш миқдори ва технологиясига амал қилиш зарурдир.

Экинлардан мўл ҳосил олишда туп қалинлиги, сув ва озика режимларини мақбул меъёрга бўлишини аҳамияти катта.

Шуларни инобатга олиб, Республикаимизнинг қатор вилоятларида шу жумладан Самарқанд вилоятида ҳам кенг майдонларда экилиб келинаётган ғўзанинг Зарафшон навининг суғориш ва озика режимларини ўрганиш натижасида шу навнинг потенциал имкониятларидан кенг фойдаланишга сабаб бўлади. Шу мақсадда турли суғориш режимларини маъдан ўғитлар меъёрлари билан боғлиқ равишда ўрганиш мақсадида ПСУЕАИТИ Самарқанд итининг ўтлоқ-бўз тупроқлари шароитида дала тажрибалари ўтказилди [9. 4-6.].

**Натижалар.** Тажриба даласи тупроғининг сув-физик ва агрокимёвий хоссаларини таърифи қўйидагичадир: баҳор фаслида чигитлар экилишидан олдин тупроқнинг ҳажм массаси ўртача 0-70 см қатламда 1,27, 0-100 см қатламда 1,30 г/см<sup>3</sup> ни ташкил этди.

Тупроқнинг чекланган дала нам сиғими (ЧДНС) ўртача 0-70 см қатламда 21,0 %, 0-100 см қатламда эса 22,0 % бўлганлиги аниқланди. Тажриба ўтказилган даланинг тупроғини агрокимёвий ҳолати баҳор фаслида тажриба қўйилишидан олдин ўртача қўйидаги миқдорда бўлганлиги қайд этилди: гумус 0-30 см қатламда 1,13 %, 30-50 см да 0,80 %, умумий азот юқоридагига мос равишда 0,125, 0,078 %, ялли фосфор-0,220, 0,155 %, нитрат шаклидаги азот-21,4, 9,2, ҳаракатчан фосфор 32,2, 14,3 мг/кг [1;18-6].

Тажрибада ғўзанинг уч хил туп қалинлиги (гектарига 80; 100 ва 120 минг, шунингдек 1 погонометрда мос равишда 7,2; 9,0 ва 10,8 дона ўсимлик), тупроқнинг чекланган дала нам сиғимига (ЧДНС) нисбатан икки хил суғориш режими (70-70-60 ва 75-75-60 %, шунингдек суғориш тартиби мос равишда 2-3-0 ва 2-4-0) ва икки меъёрдаги ўғитларнинг (NPK) ўзаро нисбатлари (1:0,7:0,5 ва 1:1:0,5) бўлган икки меъёри ўрганилди. Ўғитларнинг йиллик меъёри: N200 P140 ва K100 ҳамда N200 P200 ва K100 кг/га ташкил этди (1-жадвал).

Қўлланиладиган агротехнологиялар мажмуасида ғўза ҳосилдорлигини ошириш билан бир қаторда жаҳон андозаларига мувофиқ равишда тола сифатини рақобатбардош бўлишини таъминлаш ҳам муҳим вазифалардан биридир.

Ўғзаларнинг амал даври охирига келиб, режимлар бўйича суғоришлар ўсимликларнинг ривожланиш фазалари бўйича қўйидагича тақсимланди. Тажрибанинг 70-70-60 фоизлик суғориш режимида мавсум давомида ўғзалар 5 маротаба суғорилиб 2-3-0 тартибда, яъни ўғзаларнинг гуллаш фазасигача 2 маротаба, гуллаш ва ҳосил тўплаш даврида 3 маротаба суғорилиб, (пишиш даврида эса суғориш ўтказилмади, яъни тупроқ намлиги дала нам сифимида нисбатан 60 фоизга тушмаганлиги сабабли) гектарига мавсумий сув сарфи ўртача 5110 м<sup>3</sup> ни ташкил қилди [2; 2-6].

75-75-60 фоиз суғориш режимидаги вариантларда эса, ўғзаларнинг амал даврида 6 маротаба 2-4-0 тартибда суғорилиб, гектарига мавсумий сув сарфи 5330 м<sup>3</sup> ни ташкил қилди.

Тажриба даласида ўғзанинг ўсув даврида ўтказилган фенологик кузатув натижалари таҳлил этилганда суғориш режими, туп сон қалинлиги, шунингдек, ўғитларнинг ўзаро турли меъёр ва нисбатларда бўлиши, ўсимликларнинг ўсиши, ривожланишига катта таъсир қилиши маълум бўлди.

**Муҳокама.** 1 сентябрда ўтказилган кузатувларда ҳам барча ўрганилган вариантларда кўчат сонини ортиши билан, ҳар бир туп ўсимликка тўғри келадиган кўсак сони 2,1 донагача ва уларнинг очилишини 1,2 донагача камайиши аниқланди.

Ўғзанинг 1 сентябр санасидаги тўплаган кўсакларини очилиши таҳлил қилинганда маълум бўлишича, 75-75-60 % режимда суғорилган вариантларда ўстирилган ўғзаларнинг кўсакларини очилиши 70-70-60 % режимда суғорилган вариантлардаги ўғзага қиёслаганда сезиларли даражада 1,5 донагача орқада қолиши маълум бўлди. Аммо, тажрибада ўғитлар билан 1:1:0,5 нисбатда озиклантирилган вариантлардаги ўғзада тўпланган кўсакни 1:0,7:0,5 нисбатда озиклантирилган вариантлардаги ўғзанинг кўсакларига нисбатан 0,6 донагача тезроқ очилиши маълум бўлди [4. 21-б.].

Олиб борилган дала тажрибалари маълумотларини кўрсатишича, ўғза ҳосилдорлигига ташқи муҳит омиллари уйғунлашган ҳолда таъсир қилиши маълум бўлди.

Суғориш режими тупроқни ЧДНС га нисбатан 70-70-60 % бўлган шароитда ўстирилган ўғзаларнинг ҳосилдорлиги 75-75-60 % режимда суғорилган вариантлардаги ҳосилдорликка нисбатан тажрибалар ўтказилган йилларда юқори бўлишлиги ҳисобга олинди (1-жадвал).

70-70-60 % суғориш режимида туп қалинлиги ва ўғитларнинг ўзаро нисбатига боғлиқ ҳолда ўртача 37,2-42,3 ц/га ҳосил олинган бўлса, 75-75-60 % суғориш режимида ҳосилдорлик вариантлар бўйича ўртача 36,3-39,3 ц/га ни ташкил этди [9. 87-б.] (1-жадвал).

1-жадвал

**Турли туп қалинлиги, суғориш ва озик режимларида ўғза ҳосилдорлиги, ц/га**

| Тажриба<br>вариантлари | ЧДНС га нисбатан<br>суғориш режими,<br>% | Ҳосил терими<br>олдидан туп<br>қалинлиги, минг<br>дона/га | NPK нинг<br>ўзаро<br>нисбати | Ўртача        |                            |
|------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------|---------------|----------------------------|
|                        |                                          |                                                           |                              | Жами<br>ҳосил | Шундан<br>кўсак<br>шаклида |
| 1 (назорат)            | 70-70-60                                 | 80,4                                                      | 1:0,7:0,5                    | 38,3          | 4,0                        |
| 2                      |                                          | 99,1                                                      |                              | 40,6          | 5,3                        |
| 3                      |                                          | 118,9                                                     |                              | 37,2          | 4,9                        |
| 4                      |                                          | 79,2                                                      | 1:1:0,5                      | 39,6          | 3,6                        |
| 5                      |                                          | 98,1                                                      |                              | 42,3          | 4,2                        |
| 6                      |                                          | 118,2                                                     |                              | 38,4          | 5,2                        |
| 7                      | 75-75-60                                 | 78,9                                                      | 1:0,7:0,5                    | 38,0          | 3,8                        |
| 8                      |                                          | 99,6                                                      |                              | 36,9          | 4,9                        |
| 9                      |                                          | 118,5                                                     |                              | 36,3          | 4,7                        |
| 10                     |                                          | 81,2                                                      | 1:1:0,5                      | 39,3          | 3,4                        |
| 11                     |                                          | 99,1                                                      |                              | 37,2          | 3,7                        |

|                                                  |  |                                                  |  |                                                    |     |
|--------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------|-----|
| 12                                               |  | 118,9                                            |  | 36,5                                               | 4,8 |
| <b>A(сув).</b><br>ЭКФ <sub>0,5</sub> =1,59 ц/га, |  | <b>B(NPK).</b><br>ЭКФ <sub>0,5</sub> =1,59 ц/га, |  | <b>C(туп сон).</b><br>ЭКФ <sub>0,5</sub> =1,3 ц/га |     |

Ўғитлаш 1:0,7:0,5 нисбатда суғориш 75-75-60 % режимда олиб борилиб, туп сони ўртача 80 минг/га қолдирилган вариантда ғўза ҳосилдорлиги ўртача 38,0 ц/га ни ташкил этган бўлса, туп қалинлиги 100 мингтагача оширилганда, ҳосилдорлик 36,9 ц/га, туп сони 120 мингтагача кўпайган вариантда эса 36,3 ц/га бўлганлиги ҳисобга олинди. Худди шундай ҳолат ўғитлар 1:1:0,5 нисбатда қўлланилганда ҳам кузатилди (1-жадвал).

Тажриба ўтказилган йиллар давомида ўртача энг юқори ҳосил (42,3 ц/га) ғўзанинг ўсув даврида тупроқни ЧДНС га нисбатан 70-70-60 % режимда суғорилган, ўғитларнинг ўзаро нисбати 1:1:0,5 ва кўчат қалинлиги 100 минг/га бўлган шароитда олинганлиги аниқланди [8; 11-6] (1-жадвал).

Ўғитлар 1:1:0,5 нисбатида қўлланилганда ғўза 70-70-60 % режимда суғорилганда гектар ҳисобига туп қалинлиги 80-100 мингта бўлган вариантларда тола чиқиши, тола узунлиги ва 1000 дона чигитнинг массасида ижобий ўзгаришлар аниқланди, аммо, кўчат қалинлигини 120 минг тупга ошиши билан ушбу кўрсаткичларни пасайиши ҳисобга олинди.

Суғориш 75-75-60 % режимда ўтказилганда туп қалинлиги 80 мингдан 100 минггача бўлганда тола узунлигини 33,5-33,6 мм бўлиши, 1000 дона чигит массаси ўртача 120-121,1 г ни ташкил этиши, аммо, туп қалинлигини 120 минггача кўпайиши билан тола чиқиш фоизи, тола узунлиги, толанинг етилиш коэффиценти, шунингдек 1000 дона чигит массасини бошқа ўрганилган вариантларга қиёслаганда сезиларли камайиши аниқланди (2-жадвал).

Тажриба вариантларидан териб олинган пахта ҳосилида толанинг микронеёр кўрсаткичи 4,3-4,5 ни ташкил этиб, 75-75-60 % суғориш режимига нисбатан 70-70-60 % режимда суғорилган вариантлардан териб олинган пахта толасининг микронеёр кўрсаткичи бир оз юқорилиги аниқланди [5; 35-6].

Ўғза 75-75-60 % режимда суғорилганда 70-70-60 % режимда суғорилган вариантлардагига нисбатан пахтанинг саноат навини пасайиш ҳолати ҳам қайд этилди.

Шундай қилиб, тажриба натижалари асосида хулоса қилиш мумкинки, агротехнологик элементларнинг ўзаро ўйғунлашуви ҳосилдорлик ва ҳосил сифатини оширишда асосий омиллардан бўлиб ҳисобланади.

Ўғитлар нисбати ва суғориш режимларига боғлиқ ҳолда туп қалинлиги гектар ҳисобига 80 мингдан 120 минггача ошиб бориши билан тола чиқиши 1,6 % гача, тола узунлиги 0,6 мм гача ва минг дона чигит массаси 3,4 г гача камайиб бориши кузатилди.

2-жадвал

**Суғориш, озик режимлари ва туп қалинликларини пахта толасининг технологик кўрсаткичларига таъсири**

| Тажриба<br>вари-антлари | Тола<br>чиқиши,<br>% | Тола<br>узунлиги,<br>мм | Узилиш<br>кучи, гк | Микронеёр<br>кўрсаткичи | Етилиш<br>коэф-<br>фициенти | Саноат<br>нави | 1000 дона<br>чигит<br>массаси, г |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------|----------------------------------|
| 1(назорат)              | 36,8                 | 33,5                    | 4,6                | 4,4                     | 2,0                         | I              | 121,4                            |
| 2                       | 36,5                 | 33,4                    | 4,4                | 4,4                     | 2,0                         | I              | 120,0                            |
| 3                       | 35,2                 | 33,0                    | 4,4                | 4,3                     | 2,0                         | I              | 118,0                            |
| 4                       | 36,8                 | 33,6                    | 4,6                | 4,5                     | 2,0                         | I              | 121,9                            |
| 5                       | 36,8                 | 33,6                    | 4,5                | 4,4                     | 2,0                         | I              | 121,2                            |
| 6                       | 35,4                 | 33,1                    | 4,5                | 4,4                     | 2,0                         | I              | 119,0                            |
| 7                       | 36,4                 | 33,6                    | 4,4                | 4,3                     | 2,0                         | I              | 120,9                            |
| 8                       | 36,0                 | 33,5                    | 4,3                | 4,4                     | 1,9                         | II             | 120,0                            |
| 9                       | 35,0                 | 33,0                    | 4,3                | 4,3                     | 1,9                         | II             | 118,0                            |

|    |      |      |     |     |     |    |       |
|----|------|------|-----|-----|-----|----|-------|
| 10 | 36,5 | 33,6 | 4,5 | 4,4 | 2,0 | I  | 121,1 |
| 11 | 36,2 | 33,6 | 4,5 | 4,4 | 1,9 | II | 120,3 |
| 12 | 35,0 | 33,1 | 4,3 | 4,4 | 1,9 | II | 118,2 |

Ўза 70-70-60 % суғориш режимида парвариш қилиниб, гектарига ўртача 100 минг туп сон қолдирилган ва ўғитлар 1:1:0,5 нисбатда қўлланилган вариантдан энг юқори ҳосилдорлик-42,3 ц/га, рентабеллик даражаси 34,0 % ни ташкил қилди, иқтисодий жиҳатдан энг самарали вариант эканлиги аниқланди. Шунингдек, назорат вариантыга нисбатан рентабеллик даражаси 4,3 % га баланд бўлди [3. 26-б.].

**Хулоса** қилиб шунни айтиш мумкинки, ўзалар 70-70-60 % суғориш режимида парвариш қилиниб, гектарига ўртача 100 минг туп сон қолдирилган ва ўғитлар 1:1:0,5 ( $N_{200}$   $P_{140}$  ва  $K_{100}$  ҳамда  $N_{200}$   $P_{200}$  ва  $K_{100}$  кг/га) нисбатда қўлланилган вариант иқтисодий ва пахта толасининг барча технологик сифат кўрсаткичлари жиҳатдан энг самарали вариант эканлиги аниқланди. Тажиба вариантларидан териб олинган пахта ҳосилида толанинг микронейр кўрсаткичи 4,3-4,5 ни ташкил этиб, 75-75-60 % суғориш режимида нисбатан 70-70-60 % режимда суғорилган вариантлардан териб олинган пахта толасининг микронейр кўрсаткичи бир оз юқорилиги аниқланди.

Ўза 75-75-60 % режимда суғорилганда 70-70-60 % режимда суғорилган вариантлардагига нисбатан пахтанинг саноат навини пасайиш ҳолати ҳам қайд этилди.

#### **Фойдаланилган адабиётлар рўйхати**

1. Жуманов Д.Т. Суғориш меъёри. Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали 2007 йил №4 18-бет.
2. Жуманов Д.Т., Ризаев А., Орипов Р., Тоштемиров А. - Ўйғунлашган технология элементларини асослаш. АГРО ИЛМ «Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги» журнали илмий иловаси, Нишона сон, 2007 йил № 1 (1), 2-3-бетлар.
3. Жуманов Д.Т., Тухтамешова М., Назарова А., У.Бахромов - Технологик омилларнинг ўза ҳосилдорлигига таъсири. Тошкент «Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги» журнали 2011 йил №11. 26-бет.
4. Жуманов Д.Т., Евка В. - Ўйғунлашган технологияда ҳосил. Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали. 2007 йил № 12-сон 21-бет.
5. Жуманов Д.Т., Евка В.- Мақбул технология ва ҳосилдорлик. Самарқанд Сам ҚХИ «Қартошка селекцияси, уруғчилик ва етиштириш, сақлаш технологиясини ривожлантириш муаммолари» Республика илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами 2007 йил 33-35 бетлар.
6. Жуманов Д.Т. Ўйғунлашган технологиянинг афзаллиги. Самарқанд Сам ҚХИ «Қишлоқ хўжалигини ривожлантириш-даги муаммолар ва ёш олимларнинг тадқиқотлари» Аспирант, докторант ва тадқиқотчиларнинг 2009 йил «Қишлоқ таракқиети ва фаравонлиги йили»га бағишланган илмий-амалий анжумани 22-23 апрел 2009 йил 5-9 бетлар.
7. Жуманов Д.Т., Орипов Р. Агротехнология-лар уйғунлашуви ва ўза ҳосилдорлиги. Самарқанд Сам ҚХИ «Фермер хўжаликларида ишлаб чиқариш самардорлигини ошириш истиқболлари» Профессор-ўқитувчиларнинг қишлоқ таракқиети ва фаравонлиги йили»га бағишланган илмий-амалий конференцияси материаллари Тўплами 1-қисм 6-7 май 2009 йил 30-33 бетлар.
8. Жуманов Д.Т., Қулатов Б. Омад ўза навининг ҳосилдорлигига сув ва озиқа режимларининг таъсири. Самарқанд Сам ҚХИ «Қишлоқ хўжалигида ислохотларни чуқурлаштиришда ёш олимларнинг эришган ютуқлари ва муаммолар» Стажиёр-тадқиқотчи-изланувчи ва ёш олимларнинг 2011 йил «Кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик йили»га бағишланган илмий-амалий конференцияси материаллари Тўплами 1-қисм 26-27 апрел 2011 йил 9-11 бетлар.



9. Жуманов Д.Т. Оқдарё-6 ғўза навининг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигига технологик жараёнларнинг таъсири. 06.01.09 – Ўсимликшунослик. Қишлоқ хўжалик фанлари номзоди илмий даражасини олиш учун ёзилган диссертация. Самарқанд-2008 йил. 178 бет.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: «Агропромиздат», 1985.
11. Методика полевых опытов с хлопчатником. – Т.: 1981. (Дала тажрибаларини ўтказиш услублари. – Т.: 2007.)



**TADQIQOT HUDUDI  
TUPROQLARINING  
MORFOLOGIK  
BELGILARI VA  
DASTLABKI HAJMIY  
MASSA  
KO‘RSATKICHLARI.**

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ  
ПРИЗНАКИ ПОЧВ  
ИССЛЕДУЕМОЙ  
ТЕРРИТОРИИ И ИХ  
ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ  
ПОКАЗАТЕЛИ ОБЪЕМНОЙ  
МАССЫ.**

**MORPHOLOGICAL  
CHARACTERISTICS OF  
SOILS IN THE STUDY AREA  
AND THEIR INITIAL BULK  
DENSITY VALUES.**



**Diyorova Muhabbat Xurramovna**  
*Qarshi davlat universiteti agrokimyo va  
ekologiya kafedrasida dotsenti*  
muhabbatdiyorova1969@gmail.co  
m  
Tel: (99) 473-66-5  
ORCID:  
<https://orcid.org/0009-0003-5675-1487>

Диёрва Мухаббат Хуррамовна,  
Доцент кафедрa агрохимии и  
экологии Каршинского  
государственного университета  
muhabbatdiyorova1969@gmail.co  
m  
Tel: (99)-850-008-01-23  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5675-1487>

**Diyorova Muhabbat Xurramovna**  
Associate Professor Department of  
Agrochemistry and Ecology Karshi  
State University  
muhabbatdiyorova1969@gmail.co  
m  
Tel: (99) 473-66-5  
ORCID:  
<https://orcid.org/0009-0003-5675-1487>

**G'oyibnazarova Madina Ulug'bek  
qizi**  
*Termiz davlat muhandislik va  
agrotexnologiyalar universiteti  
tayanch doktoranti*  
[madinagoyibnazarova1@gmail.co  
m](mailto:madinagoyibnazarova1@gmail.com)

Tel: (99) 032-05-44  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0306-6204?lang=ru>  
Мадина Гойибназарова  
Аспирантка Термезского  
государственного университета  
инженерии и агротехнологий  
[madinagoyibnazarova1@gmail.co  
m](mailto:madinagoyibnazarova1@gmail.com)  
Tel: (99) 032-05-44  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0306-6204?lang=ru>

[Madina Goyibnazarova](#)

[PhD in](#) Termez State University of  
Engineering and Agrotechnology  
[madinagoyibnazarova1@gmail.co](mailto:madinagoyibnazarova1@gmail.com)  
[m](#)

Tel: (99) 032-05-44

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0306-6204?lang=ru>

**ANNOTATSIYA.** Ushbu maqolada sug'oriladigan taqirsimon o'tloqi tuproqlarda olib borilgan tadqiqotlar bo'yicha olingan dastlabki natijalar keltirilgan. Shu bilan birgalikda hudud tuproqlarining umumiy fizik ko'rsatkichlari, morfologik belgilari to'g'risida ham qisqacha to'xtalib o'tiladi.

**KALIT SO'ZLAR:** Tuproq xossalari, zichlik, solishtirma massa, g'ovaklik, morfologik belgilar, zarracha, tuz kristallari, qattiq, tarkib.

**АННОТАЦИЯ.** В данной статье представлены результаты исследований, проведённых на орошаемых такыровидных луговых почвах. Наряду с этим кратко рассмотрены морфологические особенности и общие физические показатели почв исследуемой территории

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** свойства почвы, плотность, удельная масса, пористость, морфологические признаки, частица, кристаллы соли, твёрдый.

**ABSTRACT.** This article presents the results of research conducted on irrigated takyr-like meadow soils. In addition, a brief overview is provided of the morphological characteristics and general physical properties of the soils in the study area.

**KEY WORDS:** Soil properties, Density, Specific gravity, Porosity, Morphological features, Particle, Salt crystals, Solid phase, Composition.

**KIRISH.** Dunyo statistik ma'lumotlarga ko'ra bugungi kunda sayyoramiz yer maydonlarining 40 foizigacha qismi degradatsiyaga uchragan bo'lib, bu holat insoniyatning qariyb yarmiga ta'sir ko'rsatmoqda. Shu bilan birga iqlim, biologik xilma-xillik va aholi turmush tarziga ham jiddiy salbiy oqibatlar tug'dirmoqda. Inson faoliyati sababli yuzaga kelgan ushbu o'zgarishlar davom etsa, yer degradatsiyasi bo'yicha neytral holatga erishish uchun 2030-yilgacha 1,5 milliard gektar yer maydonini tiklash zarur bo'ladi. 2015–2019-yillar oralig'ida dunyoda har yili kamida 100 million gektar sog'lom va unumdor yerlar degradatsiyaga uchragan. Bu jami hisobda Grenlandiya maydonining ikki baravariga teng hudud deganidir. Bunday salbiy o'zgarishlar bizning mintaqamiz, bizning respublikamizda ham uchramoqda. O'zbekiston agrar tizimi sug'oriladigan yerlar asosiga qurilgan bo'lib, ular taxminan 3–4 million gektarni tashkil etadi va butun qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining tayanchidir. Ammo kelajakda asosiy masala yer maydonini kengaytirish emas, balki degradatsiya jarayonlarini kamaytirish, tuproq unumdorligini saqlab qolish, suvni tejash, zamonaviy irrigatsiya tizimlarini joriy va hosildorlikni oshirib iqtisodiy samaradorlikka erishish bo'lib qolmoqda.

Ushbu holatlarni hisobga olgan holda, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 14.03.2019 yildagi PQ-4239-sonli qarorida «O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasida va mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda bir qancha vazifalar belgilab berilgan. [1].

#### **ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA.**

Tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida tuproqning ona jinslardan farq qiladigan muhim qator tarkibiy qismlari, xossalari ya belgilari yuzaga keladi. Tuproqlar, sodir bo'ladigan ichki jarayonlarni, ularning paydo bo'lishi (genezisi)ni va rivojlanish tarixini namoyon etadigan,

morfologik belgilar deb ataladigan, tashqi ko'rinishga ega. Ana shu belgilar asosida tuproqlarni ona jinslaridan ya bir-biridan farqlab ajratish hamda tuproq paydo bo'lish jarayonlarining borishi, uning jadalligi haqida umumiy tasavvurga ega bo'lish mumkin. . [2].

Tuproqning hajm og'irligi uning unumdorligini belgilashda, ayniqsa madaniy o'simliklarning bir me'yorda rivojlanishida va ularning hosildorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Turli tipdagi sug'oriladigan tuproqlar qovushmasining zichligi jihatidan bir biriga yaqin turadi shunday bo'lsa ham sahro zonasidagi va gidromorf tuproqlar, ayniqsa, kuchli zichlashgan bo'ladi. Umuman, quyi qatlamdagi tuproqning hajm og'irligi ustki qatlam tuproqning hajm og'irligiga nisbatan kattaroq bo'ladi. Eng kata hajm og'irlik haydalma osti qatlamiga to'g'ri keladi. [3].

Tuproqlarning agrofizikaviy ko'rsatkichlaridan biri tuproqning hajm massai bo'lib Tuproq biologik xossalariga, shuningdek, g'o'za va g'o'za majmuidagi ziroatlarning o'sishi, rivojlanishi, hosil to'plashi va hosil salmog'iga ta'sir qiladi. [5].

Shamuratov A, Allanazarov U, Abdirahimova B, S. Zulfiqorovlar tadqiqotlarida qo'shimcha oziqalarning ta'siri tuproqning agrofizik xossa xususiyatlariga ham ijobiy ta'sir etganligini, turli me'yordagi organo-mineral kompostlarni qo'llashning mavsumda tuproq hajm massasining o'zgarishiga ta'siri aniqlangan. [8].

Abdinazarov. J, Murodova. Sh, N. Begaliyevlar izlanishlarida sug'oriladigan taqirsimon tuproqlar sharoitida ingichka tolali go'zada bentonite, fosforit va go'ng asosidagi kompostlarni qo'llash tuproqni organik o'g'itlarga bo'lgan ehtiyojini qondirishdir. Shu maqsadda oziq moddalariga boy bo'lgan kompostlarni qo'llash orqali tuproqni agrofizikaviy xossalariga ijobiy ta'sir qilib, amal davri boshida 0-30 va 30-50 sm qatlamda hajm massasi mos ravishda 1,30 va 1,36-1,37 g/sm<sup>3</sup> ni tashkil etib, amal davri oxiriga borib 1,33 va 1,39 g/sm<sup>3</sup> ga o'zgargani keltirib o'tilgan. [7].

Tuproqning zichligi 1,1-1,3 g/sm<sup>3</sup> atrofida bo'lganda go'zaning maqbul o'sishi va rivojlanishi uchun sharoit yaratiladi. Bunday zichlikda tuproqda yetarli havo almashinishi, biologik aktivlik yuzaga keladi va oziqa elementlarining yuqori darajada so'rilishi ta'minlanadi, o'simlik qiyin o'zlashtiradigan ozuqa unsurlarining kapillyar so'rilishi osonlashadi. [6].

**TADQIQOT NATIJALARI VA MUHOKAMASI.** Yuqorida keltirib o'tilgan adabiyotlar tahlili va izlanishlar maqsadiga ko'ra eksperimental tadqiqotlar mavsum boshida boshlandi. Tadqiqotlar Surxondaryo viloyati Sherobod tumani Tallashqon hududida joylashgan "Tallashqon fayz" fermer xo'jaligi paxta maydonlarida olib borildi. Dastlabki tuproq namunalari amal davri boshida (30.03) dalaga g'o'za urug'lari ekilmasdan avval olindi. Tuproq namunalari har bir qatlamdan alohida olish maqsadida maxsus tuproq chuquri (razrez) qazildi. Olingan namunalar hajmiy massasi slindr usulida aniqlandi.

**Tuproq namunalari olish jarayonida hudud tuproqlarining quyidagi morfologik belgilari ham ko'zga tashlandi:**

Sherobod tumani Tallashqon hududi "Tallashqon Fayz" fermer xo'jaligi g'o'za maydoni dengiz sathidan 395 metr balandlikda, 37°35'53.67109" shimoliy kenglik., 66°52'11.56811 " sharqiy uzunlikda joylashgan.

**A<sub>h.q.</sub> 0-29 sm.** och sur rangda, quruq, kuchsiz zichlashgan, mexanik tarkibi yengil soz, umurtqasiz hayvonlar kam uchraydi, tuproq tarkibida chirigan va chirimagan o'simlik qoldiqlari tarqalgan (15-25 sm qatlamda o'tmishdosh ekin bug'doy somoni yarim chirigan holatda uchraydi). Tuz kristallari va karbonatlar dog'lari uchramaydi.

**A<sub>h.o</sub> 29-42 sm.** Haydalma osti qatlam, och sur rangli, qattiq, kam namlangan, zichlashgan, mexanik tarkibi soz, o'simlik qoldiqlari uchramaydi, lekin madaniy o'simliklar va begona o'tlar ildizlari uchraydi. Keyingi qatlamga zichligi, namligi va rangi o'zgarib o'tadi. Juda kam miqdorda yashil xira dog'lar aralash holda uchraydi.

**A<sub>2</sub> 42-73 sm.** Oldingi qatlamga nisbatan och rangli, yumshoq, zichlashmagan, nam, mexanik tarkibi og'ir qumoq, o'simlik va begona o't qoldiqlari uchramaydi, lekin madaniy o'simliklar ildizlari uchraydi. Tuz kristallari va karbonatlar dog'lari uchramaydi. Yashil xira dog'lar aralash holda uchrash miqdori ortib boradi.

**B<sub>1</sub>73-134 sm.** Och sur rangli, yuqoriga qatlamga nisbatan namligi yuqori, mexanik tarkibi yengil soz. Strukturasiz. Mayda o'simlik tomirlari uchraydi, Tuz kristallari va karbonatlar dog'lari uchramaydi. Yashil xira dog'lar aralash holda uchrash miqdori ortib boradi.

**B<sub>2</sub>134-147 sm.** Sur rangli, yuqoriga qatlamga nisbatan namligi ortib boradi, mexanik tarkibi yengil soz. Strukturasiz. Mayda o'simlik tomirlari kam uchraydi, Tuz kristallari va karbonat dog'lari uchramaydi. Yashil dog'lar yaxlit holda uchrash miqdori ortib boradi.

O'rganilayotgan hudud tuproqlarining tahlil natijalariga ko'ra qatlamlarda quyidagi hajm og'irliklari namoyon bo'ldi:

| Tuproq kesmasi | Умумий азот<br>микдор<br>и %<br>хисобид<br>а                                                                                                                                                             | Hajm og'irlik g/sm <sup>3</sup> |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|                | Sherobot tumani Tallashqon hududi "Tallashqon Fayz" f/x,<br>g'o'za maydoni dengiz sathidan 395 metr balandlikda,<br>37°35'53.67109" shimoliy kenglik., 66°52'11.56811 " sharqiy<br>uzunlikda joylashgan. |                                 |
|                | 0-29                                                                                                                                                                                                     | 1,348                           |
|                | 0,078                                                                                                                                                                                                    | 1,461                           |
|                | 0,059                                                                                                                                                                                                    | 1,371                           |
|                | 73-134                                                                                                                                                                                                   | 1,422                           |
|                | 134-147                                                                                                                                                                                                  | 1,413                           |

**XULOSA.** Umuman olganda, tuproqning agrofizik xususiyatlari bo'yicha olib borilgan tahlillar uning hajmiy massa ko'rsatkichlari qatlamlar bo'yicha turlicha zichlikka ega ekanligini ko'rsatib turibdi. Haydalma va haydalma osti qatlamda hajmiy massa 1,348-1,461 g/sm<sup>3</sup> ko'rsatchichga ega ekanligi hudud tuproqlarining haydalma qatlamida zichlanish darajasi o'rtacha ekanligini, haydalma ostida esa zichlanish biroz yuqori ko'rsatkichga ega bo'lganligini ko'rishimiz mumkin. Tuproqlarimizning morfologik belgilari bizga aynan hudud tog' yonbag'irlarida joylashganligi sababli namlik yuqoriligi va turli yotqiziqlar aralash holda nurash mahsulotlariga ega ekanligini yana bir bor tasdiqlab berdi.

**TAVSIYA.** Yuqorida o'rganilgan agrofizik ko'rsatkichlar tahlillariga asoslanib aytish mumkinki, tajriba hududi tuproqlarini resurs tejovchi texnologiyalar va agrokimyoviy tadbirlarni izchil ilmiy asoslangan holda olib borish, asosiy ekin bo'lgan g'o'za yetishtirayotganda o'g'it me'yorlarini barqarorlashtirish yaxshi natija beradi. Sug'oriladigan taqirsimon o'tloqi tuproqlarda tuproq unumdorligini yanada yaxshilash uchun mineral o'g'itlar bilan birgalikda qo'shimcha oziqa sifatida organik o'g'itlardan ham keng foydalanish mumkin.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Lex.uz O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 14.03.2019 yildagi PQ-4239-sonli qarori.
2. Sh. Xoliqulov, P. Uzoqov, I. Boboxo'jayev. "Tuproqshunoslik" Darslik. Toshkent-2011 52 b.
3. I. Turovov, B.S. Kamilov, D.A. Qodirova, M.E. Saidova, N.Ch. Namozova, D.U. Burxanova. "Tuproq fizikasi" Darslik. Toshkent 2014 yil. 45 b.
4. O'zPITI "Dala tajribalarini o'tkazish uslublari" Toshkent 2014 yil
5. Boltayev.S, Turdiyev.B "G'o'zada turli ko'chat qalinligi va mineral o'g'it me'yorlarning tuproq zichligiga ta'siri" Agroinnovatsiya jurnali 81-87 b.
6. Boltayev.S, Boynazarov. O "Tuproq unumdorligiga noan'anaviy organo-mineral kompostlarni qo'llash samaradorligi" Agroinnovatsiya jurnali 2023yil 76-86 b.
7. Abdinazarov. J, Murodova. Sh, N. Begaliyeva (2025). "Tuproqqa turli kompost qo'llaganda tuproqning umumfizik xossalariga ta'siri" SCIENTIFIC ASPECTS AND TRENDS IN THE FIELD OF SCIENTIFIC RESEARCH, 3(29), 114-120 b.



8. Shamuratov A, Allanazarov U, Abdirahimova B, S. Zulfiqorov “  
Surxondaryo viloyatining taqirli o'tloqi tuproqlari sharoitida ingichka tolali g'o'zani parvarishlashda  
qo'shimcha oziqalarning ta'sirini o'rganish” World of science jurnali 76-81 b.

**Internet saytlari:**

1. <https://agroinnovatsiya.uz>
2. <https://ilmiyanjumanlar.uz/uploads/conferences>
3. <https://arxiv.uz>

**ИНГИЧКА ТОЛАЛИ ҒЎЗАНИНГ ЎСИШИ ВА РИВОЖЛАНИШИГА  
СТИМУЛЯТОРЛАРНИНГ ТАЪСИРИ****Қулмуротов Бахтиёр Эшмўминович**[b.qulmurotov@gmail.com](mailto:b.qulmurotov@gmail.com)<https://orcid.org/0009-0001-3275-9324>Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш  
агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти таянч  
докторанти

**Аннотация:** Ушбу мақолада ингичка толали СП-1607 ғўза навининг ўсиши ва ривожланишига яхшилаш, юқори ва сифатли пахта ҳосили етиштириш мақсадида чигитга экиш олдида ҳамда ўсув даврларида турли стимуляторлар билан ишлов берилганда ўсимликнинг бўйи ва ҳосил элементлари яхшиланиб, юқори ва сифатли ҳосил олишга эришилганлиги аниқланган.

**Аннотация.** В данной статье изучено влияние различных стимуляторов на рост и развитие тонковолокнистого сорта хлопчатника СП-1607 (Gossypium barbadense). Установлено, что предпосевная обработка семян, а также применение стимуляторов в течение вегетационного периода способствуют улучшению роста растений, увеличению их высоты и формированию элементов урожайности. В результате обеспечено получение высокого и качественного урожая хлопка.

**Абстракт.** This article investigates the effect of various growth stimulators on the growth and development of the fine-fiber cotton variety SP-1607 (Gossypium barbadense). It was determined that pre-sowing seed treatment as well as the application of stimulators during the growing season improved plant height and yield components. As a result, a high and high-quality cotton yield was achieved.

**Калит сўзлар:** СП-1607 нави, стимулятор, ғўза, ингичка тола, меъёр, ўсимлик бўйи, кўсак, пахта.

**Ключевые слова:** сорт СП-1607, стимулятор, хлопчатник, тонкое волокно, норма, высота растения, коробочка, хлопок.

**Кейвордс:** SP-1607 variety, stimulator, cotton plant, fine fiber, application rate, plant height, boll, cotton.

**Кириш** Жаҳонда энг йирик [пахта етиштирувчи](#) давлатлар Хитой 21,6 млн той, Ҳиндистон 17,8 млн той ва АҚШ 12,1 млн той пахта ишлаб чиқариб, жами пахтанинг ярмидан кўпини ташкил этади. Ўзбекистонда эса 2024 йили 3,6 млн тонна пахта етиштирилиб, дунёда олтинчи ўринни эгаллаган. Ингичка толали ғўза Миср, Бразилия, АҚШ, Перу, Судан, Нигерия каби хорижий ҳамда Ўзбекистон, Тожикистон ва Туркменистон каби Марказий Осиё мамлакатларида экилади<sup>1</sup>. Жаҳон пахтачилигида етакчи ҳисобланган АҚШ, Хитой, Ҳиндистон ва Австралияда стимуляторлардан фойдаланиш агротехник тадбирларнинг ажралмас қисмига айланган.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2025 йил 9 декабрдаги ПҚ-370-сон “Пахтачилик ва ғаллачиликда ҳосилдорликни ошириш учун юқори самарадор интенсив агротехнологияларни қўллашнинг кўшимча чора-тадбирлари тўғрисида” ги қарорида пахтачиликда 50 ц/га ҳосилдорликни ошириш режаларини ишлаб чиқиш тўғрисида топшириқлар берилган.

<sup>1</sup> [https://uz.wikipedia.org/wiki/Ingichka\\_tolali\\_g%CA%BBo%CA%BBza](https://uz.wikipedia.org/wiki/Ingichka_tolali_g%CA%BBo%CA%BBza)

**Адабиётлар шархи. Ш.Абдуалимов таъкидлашича, стимуляторлар**

билан кузги буғдой ва ғўзага ишлов берилганда ўсимликнинг мақбул ўсиши ва ривожланишини жадаллашиб, кўсаклар очилиши 15-20 % га, пишиб етилиши 3-5 кунга тезлашиб, пахта ц/га юқори ҳосил олишга ва толанинг технологик сифат кўрсаткичлари яхшиланишига эришилади [1; 186-187 б.].

Ш.Абдуалимов, Ф.Абдуллаев, Т.Худайкуловларнинг маълумотларига кўра, Тошкент вилоятининг шароитида чигитни экиш олдида ҳосилдор стимулятори билан чигитни 0,6 л/т ва шоналаш даврида 0,4 л/га ва гуллаш даврида 0,6 л/га меъёрларда қўлланилганда кўчатларнинг униб чиқиш даражаси 18,9%, ўсимлик бўйи 6,8 см, ҳосил шохи 1,1 донага, кўсаклар сони 2-3 донага кўпайганлиги ва кўсакларни очилиши тезлашганлиги ва ҳосилдорлиги назоратга нисбатан 3,3-3,9 фоизга кўп бўлганлиги аниқланди. [2; 335-338 б.].

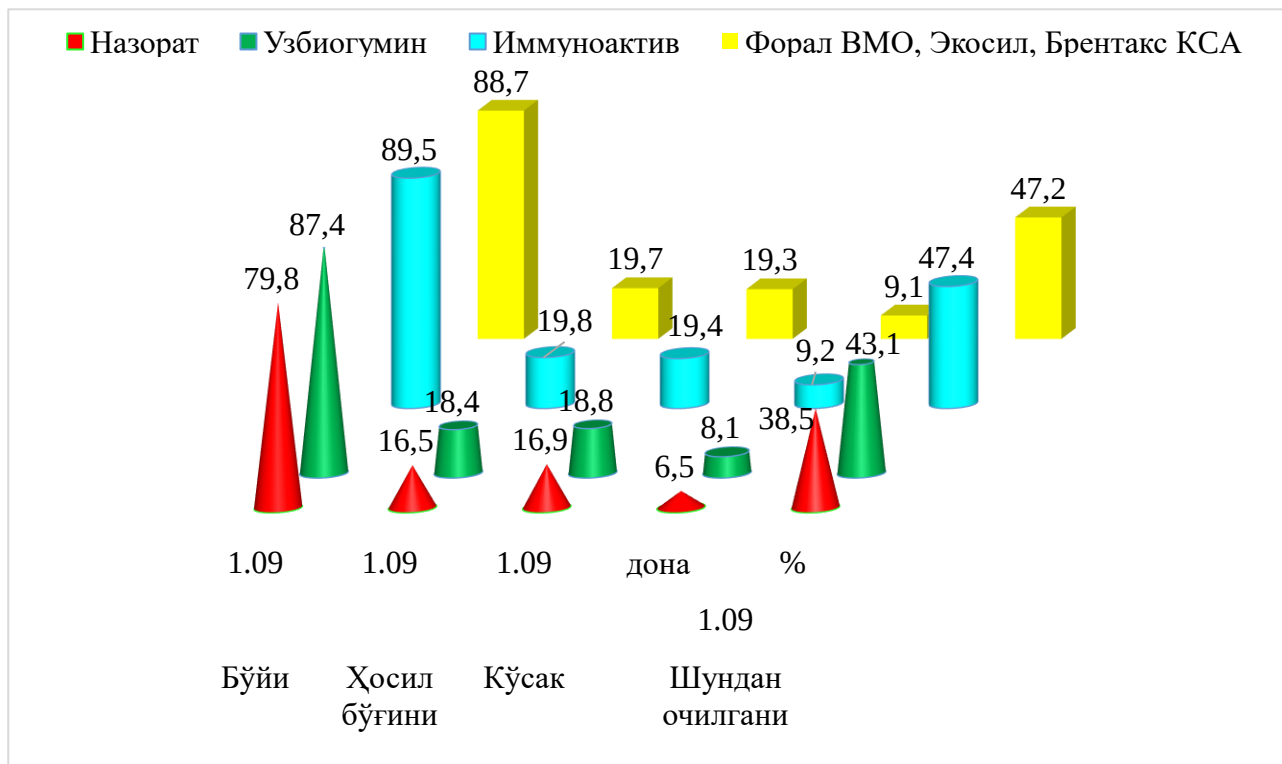
С.Воҳидов изланишларида, чигитларга экишдан олдин Витавакс 200ФФ 5-6 л/т ва Оксигумат билан 0,75-1,0 л/т меъёрларда ишлов берилганда, ғўзани ўсиши, ривожланиши тезлашиб, 50% ўсимликларни пишиши 3 кунга эртароқ бўлган ҳолда, пахта ҳосили мутаносиб равишда 1,3-2,3 с/га ва 1,0-1,3 с/га ортгани аниқланган. [3; 16-17 б.].

У.Ниязметов С-6524 чигитларга Нитролин ва Рослин препаратлари билан ишлов берилганда, ниҳолларни эрта ва тўлиқ униб чиқиши, ҳамда кўчат қалинлиги билан бир қаторда ўсимликларни ўсиши, ривожланиши тезлашиб, назоратга нисбатан 3,3-4,3 с/га қўшимча пахта ҳосили олинган. [6; 21-22 б.].

**Тадқиқот услуги.** Тадқиқотлардаги барча фенологик кузатувлар “Дала тажрибаларини ўтказиш услублари” [4] ва “Методика полевых и вегетационных опытов с хлопчатником” [5], услубий қўлланмаларига амал қилинган ҳолда олиб борилди. Ҳосилдорлик кўрсаткичларига Б.А.Доспехов (1985) услуги билан математик ишлов берилди.

Ќўзанинг ўсиши, ривожланиши маълум даражада қатор орасига сифатли ишлов бериш мавсумда озика билан етарли даражада таъминланиш, суғориш ва бошқа агротехник тадбирларга боғлиқ. Ќсимликларнинг озикага, шу жумладан макро ва микроунсурларга бўлган эҳтиёжини қондиришда кимёвий ҳамда органик ўғитлардан ташқари ўсимликларни баргидан суспензия қилиб озиклантириш ҳам муҳим ўрин эгаллайди.

**Тадқиқот натижалари ва уларнинг муҳокамаси.** Ингичка толали СП-1607 ғўза навини суғориш олди тупроқ намлиги ЧДНСга нисбатан 70-75-65% тартибда Иммуноактив стимулятори билан чигитга 30мл/т, шоналашда 30мл/га, гуллашда 30мл/га ва ҳосил туғиш даврида 30 мл/га меъёрларда ишлов берилганда ўсимлик бўйи 89,5 см ни ташкил қилиб назоратга нисбат 9,7 см баланд бўлганлиги аниқланди. Ҳосил бўғини 1.09 санасида ушбу кўрсаткич 19,8 донагача ортиб, назоратга нисбатан 3,3 донага кўплиги исботланди. Ќўзада шаклланган кўсаклар сони 1.09 санада 19,4 донани ташкил қилиб, назоратдан 2,5 дона кўпроқ шакллангани кузатилди. Очилган кўсаклар сони 1.09 санада 9,2 донани яни 47,4 % ни ташкил қилиб, назоратга нисбатан 2,7 дона жумладан 8,9 % га кўпроқ очилгани қайд этилган.



1-расм. Ингичка толала СП-1607 гўза навининг ўсиши ва ривожланишига стимуляторларнинг таъсири. 2024 йил.

Узбиогумин стимуляторини чигитга экиш олдидаан 0,8 л/т ва ўсув даврида 0,4-0,5-0,6 л/га меъёрларда ҳамда Форал БМО, Экосил, Брентакс КСА стимуляторларини 1 кг/га, 1 л/га мажмуй қўллаганимизда назоратга нисбатан фарқланишларда юқоридаги қонуният кузатилганлиги аниқланиб назоратга нисбатан 4,3-4,9 ц/га қўшимча ҳосил олишга эришилди.

**Хулоса:** Ингичка толали гўзани турли стимуляторлар билан чигитга ва гўзани амал даврида мақбул меъёрларда ишлов берилганда стимулятор таркибидаги фаол моддалар хужайраларнинг парчаланиши тезлаштириб, ўсимликнинг ўсиши ва ривожланишига қулай шароит яратиши, шунингдек, гўзани турли ташқи муҳит омилларига чидамлилигини ошириб юқори ва сифатли ҳосил олишга эришилган.

#### Фойдаланилган адабиётлар

1. Абдуалимов Ш. Гўза ва кузги буғдойда стимуляторларни қўллаш технологиялари // Дехқончилик тизмида зироатлардан мўл ҳосил етиштиришнинг манба ва сув тежовчи технологиялари. Халқаро илмий амалий конференция маърузалар тўплами. Тошкент-2010. – Б.186-187.

2. Абдуалимов Ш., Абдуллаев Ф, Худайкулов Т. Ҳосилдор стимуляторининг чигит униб чиқиши ва пахта ҳосилига таъсири // Пахтачиликнинг инноватсион ривожланиши: назарий ва амалий тамойиллар халқаро Пахта кунига бағишлаб ўтказилган илмий-амалий анжуман материаллари. Тошкент, 2021 йил 7 октабр. -Б. 335-338

3. Вохидов С. Витавакс 200ФФ ва Оксигуматни гўзадаги самарадорлиги // ЎзПТИТИ нинг Навоий филиали ҳисоботи, 2003. – Б. 16-17.

4. Дала тажрибаларини ўтказиш услублари. –Тошкент, 2007. –147 б.

5. Методика полевых и вегетационных опытов с хлопчатником. – СоюзНИХИ. – Ташкент, 1973. 225 с.

6. Ниязметов У.Х. Эффективность новых регуляторов роста растений Нитролина и Учкунa на хлопчатнике // Авт. Дисс. на соискание ученой степени к.с.х.н. Тошкент, 2007, -С 21-22.

**SHOLI EKINI NAVLARIDA MIKROO'G'ITLAR QO'LLASHNING FOTOSINTETIK  
IMKONIYATI VA SOF FOTOSINTEZ MAHSULDORLIGIGA TA'SIRI**

*Meylieva Nargiza Norbobo qizi- ilmiy izlanuvchi*  
*O'simliklar genitek resurslari ilmiy tadqiqot instituti*  
*ORCID:0009-0008-2273-4060*  
*Urazmetov Qahramon Karimbayevich, q.x.f.d., dosent.*  
*Urganch Davlat universiteti*  
*ORCID:0009-0002-0252-613x*

**ANNOTATSIYA**

Ilmiy maqolada 2023–2025-yillarda Mustaqillik va Taron sholi navlarida bor, molibden hamda rux mikroo'g'itlarining fotosintetik imkoniyat va sof fotosintez mahsuldorligiga ta'siri baholandi. Tadqiqot natijalari mikroo'g'itlar qo'llanganda fotosintetik ko'rsatkichlar nazorat variantiga nisbatan oshganini ko'rsatdi. Ayniqsa, rux va molibdenning maqbul me'yorlari gektar hisobidagi fotosintetik imkoniyat hamda sof fotosintez mahsuldorligini sezilarli yaxshiladi. Olingan natijalar sholi hosildorligini oshirish uchun ilmiy asos yaratadi.

**АННОТАЦИЯ**

В 2023–2025 годах изучено влияние микроудобрений бора, молибдена и цинка на фотосинтетический потенциал и чистую продуктивность фотосинтеза сортов риса Мустакиллик и Тарона. Полученные результаты показали, что применение микроудобрений повышало показатели фотосинтетической активности по сравнению с контролем. Наиболее эффективными оказались оптимальные дозы цинка и молибдена, обеспечившие увеличение фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза, что способствует повышению урожайности риса.

**ABSTRACT**

The study evaluated the effects of boron, molybdenum, and zinc micronutrients on the photosynthetic potential and net photosynthetic productivity of Mustaqillik and Taron rice varieties during 2023–2025. The results demonstrated that micronutrient application improved photosynthetic parameters compared with the control treatment. Optimal rates of zinc and molybdenum provided the greatest increases in photosynthetic potential and net photosynthetic productivity, creating favorable conditions for enhancing rice growth and grain yield.

**Kalit so'zlar:** sholi, Taron navi, Mustaqillik navi, mikroo'g'itlar, bor, molibden, rux, mineral o'g'itlar, hosildorlik, don hosili, oziqlantirish, agrotehnologiya.

**Ключевые слова:** рис, сорт Тарона, сорт Мустакиллик, микроудобрения, бор, молибден, цинк, минеральные удобрения, урожайность, урожай зерна, питание растений, агротехнология.

**Keywords:** rice, Taron variety, Mustaqillik variety, micronutrients, boron, molybdenum, zinc, mineral fertilizers, grain yield, rice productivity, plant nutrition, agrotechnology.

## KIRISH

Fotosintez o'simliklarda organik moddalarning hosil bo'lishini ta'minlaydigan asosiy fiziologik jarayon bo'lib, sholi ekinining o'sishi, rivojlanishi va hosildorligini belgilovchi muhim omillardan biridir. Fotosintetik imkoniyat hamda sof fotosintez mahsuldorligi barg apparatining rivojlanishi, oziqlanish sharoiti va qo'llanilayotgan mineral hamda mikroo'g'itlar me'yoriga bevosita bog'liq. Shu bois mazkur ko'rsatkichlarni o'rganish mikroo'g'itlarning sholi o'simligining fiziologik jarayonlariga ta'sirini baholashda muhim ahamiyat kasb etadi. Tajribada fotosintetik imkoniyat va sof fotosintez mahsuldorligi aniqlandi. Fotosintez jadalligi bargning anatomik tuzilishi, fermentlar tizimining faolligi hamda tashqi muhit omillari ta'sirida shakllanib, o'simlikning moslashuvchanligi va hosildorligini belgilovchi muhim ko'rsatkich hisoblanadi.

## TADQIQOT USLUBLARI.

Ilmiy tadqiqotlarda dala tajribalarni joylashtirish, hisob-kitoblar, kuzatishlar "Qishloq xo'jalik ekinlari navlarini sinash davlat komissiyasining uslubiy qo'llanmasi", "Dala tajribalarini o'tkazish uslublari" (PSUEAITI) asosida amalga oshirilgan. Guruch chiqish miqdori va butun guruh chiqish miqdori GOST ISO 6646-2013 bo'yicha aniqlangan. Sholi o'simligi barg sathini hisoblash Vishnu M. Bhan va H.K. Pande (IRRI) uslubida, hosilni etishtirish uchun sarflangan xarajatlar, olingan sof foyda va boshqa iqtisodiy ko'rsatkichlar V.N.Polozhiy uslubida, olingan natijalarining dispersion va statistik tahlillari Microsoft Excel dasturlari yordamida B.A.Dospexov bo'yicha hisoblangan.

## NATIJALAR

Tajribalar asosida 2023-2025 yillar ichida olib borilgan sholi ekin navlarining fotosintetik imkoniyati va sof fotosintez mahsuldorligiga mikroo'g'itlarning ta'siri o'rganilib, mikroo'g'itlar ta'sirida natija yaxshi bo'lganligi kuzatildi. (1-jadvalga qarang).

### 1 -jadval

#### Sholi ekin navlarida mikroo'g'itlar qo'llashning fotosintetik imkoniyati va sof fotosintez mahsuldorligiga ta'siri, (2023-2025 yy)

| №                       | Mikroo'g'itlar qo'llash umumiy me'yorlari               | Fotosintetik imkoniyat, ming. m <sup>2</sup> kun/tup (1tup o'simlikdagi) | Fotosintetik imkoniyat, ming. m <sup>2</sup> kun/ga (gektariga) | Sof fotosintez mahsuldorligi g/m <sup>2</sup> tup (1 tup o'simlikdagi) | Sof fotosintez mahsuldorligi, g/m <sup>2</sup> kun/ga (gektariga) |
|-------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Mustaqillik navi</b> |                                                         |                                                                          |                                                                 |                                                                        |                                                                   |
| 1                       | N <sub>150</sub> P <sub>120</sub> K <sub>150</sub> -fon | 36,47                                                                    | 5,03                                                            | 0,18                                                                   | 0,03                                                              |
| 2                       | Fon+Suv (310)                                           | 37,77                                                                    | 5,96                                                            | 0,20                                                                   | 0,03                                                              |
| 3                       | Fon+B (1730)                                            | 33,12                                                                    | 5,79                                                            | 0,24                                                                   | 0,04                                                              |
| 4                       | Fon+B (1895)                                            | 30,95                                                                    | 5,64                                                            | 0,26                                                                   | 0,05                                                              |
| 5                       | Fon+B (2060)                                            | 32,07                                                                    | 5,73                                                            | 0,25                                                                   | 0,05                                                              |
| 6                       | Fon+Mo (720)                                            | 32,41                                                                    | 6,15                                                            | 0,25                                                                   | 0,05                                                              |
| 7                       | Fon+Mo (880)                                            | 30,12                                                                    | 6,02                                                            | 0,27                                                                   | 0,06                                                              |
| 8                       | Fon+Mo (1040)                                           | 31,17                                                                    | 6,09                                                            | 0,26                                                                   | 0,05                                                              |
| 9                       | Fon+Zn (1950)                                           | 32,25                                                                    | 6,28                                                            | 0,25                                                                   | 0,05                                                              |
| 10                      | Fon+Zn (2150)                                           | 29,72                                                                    | 6,10                                                            | 0,28                                                                   | 0,06                                                              |
| 11                      | Fon+Zn (2350)                                           | 30,43                                                                    | 6,05                                                            | 0,27                                                                   | 0,05                                                              |
| <b>Tarona navi</b>      |                                                         |                                                                          |                                                                 |                                                                        |                                                                   |
| 1                       | N <sub>150</sub> P <sub>120</sub> K <sub>150</sub> -fon | 42,31                                                                    | 7,02                                                            | 0,18                                                                   | 0,03                                                              |
| 2                       | Fon+Suv (310)                                           | 40,27                                                                    | 7,47                                                            | 0,20                                                                   | 0,04                                                              |
| 3                       | Fon+B (1730)                                            | 34,36                                                                    | 6,92                                                            | 0,24                                                                   | 0,05                                                              |
| 4                       | Fon+B (1895)                                            | 31,94                                                                    | 6,73                                                            | 0,27                                                                   | 0,06                                                              |

|    |                          |       |      |      |      |
|----|--------------------------|-------|------|------|------|
| 5  | Fon+B <sub>(2060)</sub>  | 33,13 | 6,84 | 0,26 | 0,05 |
| 6  | Fon+Mo <sub>(720)</sub>  | 34,02 | 6,95 | 0,25 | 0,05 |
| 7  | Fon+Mo <sub>(880)</sub>  | 31,12 | 6,62 | 0,27 | 0,06 |
| 8  | Fon+Mo <sub>(1040)</sub> | 32,59 | 6,81 | 0,26 | 0,06 |
| 9  | Fon+Zn <sub>(1950)</sub> | 33,31 | 6,91 | 0,25 | 0,05 |
| 10 | Fon+Zn <sub>(2150)</sub> | 31,02 | 6,75 | 0,28 | 0,06 |
| 11 | Fon+Zn <sub>(2350)</sub> | 32,00 | 6,80 | 0,27 | 0,06 |

Mustaqillik navida 1 tup o'simlikdagi fotosintetik imkoniyat variantlar orasida 29,72 ming. m<sup>2</sup> kun/tup.dan 37,77 ming. m<sup>2</sup> kun/tup.gacha o'zgarib borgan. Gektar hisobida fon variantida fotosintetik imkoniyati 5,03 ming. m<sup>2</sup> kun/ga va fon+suv variantida 5,96 ming. m<sup>2</sup> kun/ga bo'lganligi aniqlandi. Bor mikroo'g'itining 1730; 1895 va 2060 ml/ga me'yori qo'llanilgan variantlarda fotosintetik imoniyati tegishli ravishda 5,79; 5,64 va 5,73 ming. m<sup>2</sup> kun/ga bo'lganligi aniqlandi. Molibden mikroo'g'itining 720; 880 va 1040 ml/ga me'yori qo'llanilgan variantlarda fotosintetik imkoniyati tegishli ravishda 6,15; 6,02 va 6,09 ming. m<sup>2</sup> kun/ga bo'lganligi aniqlandi. Rux mikroo'g'itining 1950; 2150 va 2350 ml/ga me'yori qo'llanilgan variantlarda fotosintetik imkoniyati tegishli ravishda 6,28; 6,10 va 6,05 ming. m<sup>2</sup> kun/ga bo'lganligi aniqlandi.

Mustaqillik navida 1 tup o'simlikdagi sof fotosintez mahsuldorligi variantlar orasida 0,18 g/m<sup>2</sup> tup.dan 0,28 g/m<sup>2</sup> tup.gacha o'zgarib borgan. Gektar hisobida fon variantida sof fotosintez mahsuldorligi 0,03 g/m<sup>2</sup> kun/ga va fon+suv variantida 0,03 g/m<sup>2</sup> kun/ga bo'lganligi aniqlandi. Bor mikroo'g'itining 1730; 1895 va 2060 ml/ga me'yori qo'llanilgan variantlarda sof fotosintez mahsuldorligi tegishli ravishda 0,04; 0,05 va 0,05 g/m<sup>2</sup> kun/ga bo'lganligi aniqlandi. Molibden mikroo'g'itining 720; 880 va 1040 ml/ga me'yori qo'llanilgan variantlarda sof fotosintez mahsuldorligi tegishli ravishda 0,05; 0,06 va 0,05 g/m<sup>2</sup> kun/ga bo'lganligi aniqlandi. Rux mikroo'g'itining 1950; 2150 va 2350 ml/ga me'yori qo'llanilgan variantlarda fotosintetik imkoniyati tegishli ravishda 0,05; 0,06 va 0,05 g/m<sup>2</sup> kun/gabo'lganligi aniqlandi.

Tarona navida 1 tup o'simlikdagi fotosintetik imkoniyat variantlar orasida 31,02 ming. m<sup>2</sup> kun/tup.dan 41,31 ming. m<sup>2</sup> kun/tup.gacha o'zgarib borgan. Gektar hisobida fon variantida fotosintetik imkoniyati 7,02 ming. m<sup>2</sup> kun/ga va fon+suv variantida 7,47 ming. m<sup>2</sup> kun/ga bo'lganligi aniqlandi. Bor mikroo'g'itining 1730; 1895 va 2060 ml/ga me'yori qo'llanilgan variantlarda fotosintetik imoniyati tegishli ravishda 6,92; 6,73 va 6,84 ming. m<sup>2</sup> kun/ga bo'lganligi aniqlandi. Molibden mikroo'g'itining 720; 880 va 1040 ml/ga me'yori qo'llanilgan variantlarda fotosintetik imkoniyati tegishli ravishda 6,95; 6,62 va 6,81 ming. m<sup>2</sup> kun/ga bo'lganligi aniqlandi. Rux mikroo'g'itining 1950; 2150 va 2350 ml/ga me'yori qo'llanilgan variantlarda fotosintetik imkoniyati tegishli ravishda 6,91; 6,75 va 6,80 ming. m<sup>2</sup> kun/ga bo'lganligi aniqlandi.

Tarona navida 1 tup o'simlikdagi sof fotosintez mahsuldorligi variantlar orasida 0,18 g/m<sup>2</sup> tup.dan 0,28 g/m<sup>2</sup> tup.gacha o'zgarib borgan. Gektar hisobida fon variantida sof fotosintez mahsuldorligi 0,03 g/m<sup>2</sup> kun/ga va fon+suv variantida 0,04 g/m<sup>2</sup> kun/ga bo'lganligi aniqlandi. Bor mikroo'g'itining 1730; 1895 va 2060 ml/ga me'yori qo'llanilgan variantlarda sof fotosintez mahsuldorligi tegishli ravishda 0,05; 0,06 va 0,05 g/m<sup>2</sup> kun/ga bo'lganligi aniqlandi. Molibden mikroo'g'itining 720; 880 va 1040 ml/ga me'yori qo'llanilgan variantlarda sof fotosintez mahsuldorligi tegishli ravishda 0,05; 0,06 va 0,06 g/m<sup>2</sup> kun/ga bo'lganligi aniqlandi. Rux mikroo'g'itining 1950; 2150 va 2350 ml/ga me'yori qo'llanilgan variantlarda fotosintetik imkoniyati tegishli ravishda 0,05; 0,06 va 0,06 g/m<sup>2</sup> kun/gabo'lganligi aniqlandi.

### XULOSA

Xulosa qilib aytganda, makro va mikroo'g'itlarning qo'llanilishi sholi navlarida barg yuzasining shakllanishi hamda fotosintetik faoliyatning ortishiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi. Ayniqsa, mikroo'g'itlarni o'rta me'yorda qo'llash eng yuqori natijalarni ta'minladi. Mustaqillik navida bor, molibden va rux mikroo'g'itlari ta'sirida barg yuzasi mos ravishda 128,8; 146,2 va 152,2 ming m<sup>2</sup>/ga

ni tashkil etdi. Tarona navida esa bu ko‘rsatkichlar 150,5; 154,4 va 162,4 ming m<sup>2</sup>/ga ga yetdi. Shuningdek, sholi navlarining fotosintetik imkoniyati oltingugurt va marganes mikroo‘g‘itlari o‘rta me‘yorda qo‘llanilganda boshqa me‘yorlarga nisbatan yuqori bo‘lib, o‘simliklarning o‘sishi va hosildorligini oshirish uchun aynan o‘rta me‘yor eng maqbul ekani aniqlandi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 2 fevraldagi PQ-4973-son “Sholi etishtirishni yanada Rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarori.
2. Дзюба В.А. Теоритическое и прикладное растениеводство: на примере пшеницы, ячменя и риса: науч. Метод пособие. – Краснодар, 2010. – 475 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., Колос, 1979.
4. Ерыгин П.С. Шоли. М., Колос, 1981.
5. Ермаков А.В. Питательность рисового зерна. М., Колос, 1987.
6. Saimnazarov Y., Djumanov Z., Baraev X, Ergashev M., Egamnazarov A., Sattarov M. O‘zbekistonda sholi etishtirish bo‘yicha uslubiy qo‘llanma. Toshkent: 2009. – 1,25 b. t.
7. Ergashev M.A. Asosiy va takroriy ekin sifatida sholini ko‘chat usuli bilan ekishning muqobil muddatlarini ishlab chiqish. (fan nomzodlik diss... avtoreferati) Toshkent: 2008. – b. 6-12.
8. Tillaev R.Sh. Donli ekinlar morfologiyasi. Amaliy mashg‘ulotlar ma‘ruzalar matni. Toshkent: 2017. – b. 17-21.
9. Tillaev R. Jo‘raeva X., Ko‘chat usulida sholi etishtirishning ekish sxemasi, muddatlari va ko‘chat sonini o‘simlikning barg sathiga ta’siri. “Agrar xabarnomasi” jurnali. Toshkent: 2019. – 4-son.

**YAYLOV OZUQABOP O‘SIMLIKLARI URUG‘LARINI EKISH MUDDATLARINI  
ANIQLASHGA OID TADQIQOTLAR****ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ СРОКОВ ПОСЕВА СЕМЕН  
ПАСТБИЩНЫХ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ****RESEARCH ON DETERMINING THE TERMS FOR SOWING SEEDS OF PASTURE  
FOOD CROPS**

**Bobaeva Adiba Saydalievna**  
**b.f.f.d (PhD).**

**ORCID ID: 0009-0008-0514-9054**



**Xalilov Ximoil Rahmatullayevich**  
**b.f.f.n., k.i.x.**

**FNV-05250046**

**Qorako‘lchilik va cho‘l ekologiyasi ilmiy-tadqiqot instituti**

*E-mail: [uzkarakul30@mail.ru](mailto:uzkarakul30@mail.ru)*

**Annotasiya.** Maqolada yaylov ozuqabop o‘simliklarining istiqbolli turlaridan madaniy yaylovlar barpo etishda qo‘llaniladigan eng muhim agrotexnik tadbirlardan biri o‘simliklar urug‘larining ekish muddatlarini aniqlashga oid tadqiqot natijalari bayon qilingan. Yaylov ozuqabop o‘simliklari urug‘larining ekish muddatlarini to‘g‘ri belgilab, unga rioya qilgan holda madaniy yaylovlar barpo etish yaylovlar hosildorligining bir necha marotaba ortishiga, yaylov maydonlaridagi o‘simlik qoplaminin yangi, qimmatli ozuqaviy xususiyatlarga boy turlar bilan boyishiga imkon yaratadi.

**Kalit so‘zlar:** Tabiiy yaylov, madaniy yaylov, adir, ekish muddatlari, unuvchanlik, ozuqa, impaksiya.

**Аннотация.** В статье приводятся данные о сроках посева семян растений, которые являются одним из важнейших методов применяемых при создании культурных пастбищ с участием перспективных видов пастбищных кормовых растений. Создание культурных пастбищ с правильным определением сроков посева семян пастбищных кормовых растений и соблюдением этих сроков, позволяют увеличить урожайность пастбищ в несколько раз, а такие растительный покров пастбищ обогащаются новыми видами богатыми ценными кормовыми свойствами.

**Ключевые слова:** Природные пастбища, культурные пастбища, адыр, сроки посева, всхожесть, корма, импакция.

**Abstract.** The article provides data on plant seed sowing dates, which is one of the most important methods used in creating cultivated pastures involving promising species of pasture fodder plants. The creation of cultivated pastures with the correct determination of sowing dates for pasture fodder crops and compliance with these dates allows for a several-fold increase in pasture yields, and such pasture vegetation cover is enriched with new species rich in valuable fodder properties.

**Keywords:** Natural pastures, cultivated pastures, adyr, sowing dates, germination, fodder, impaction.

**Kirish.** Halq xo'jaligining asosiy tarmog'i hisoblanadigan chorvachilikni rivojlantirishda tabiiy yaylovlarning o'rni beqiyosdir. Tabiiy yaylovlarning o'simlik qoplami xilma-xillikga boy bo'lib, ularda yilning barcha mavsumlarida chorva mollari uchun ozuqa topiladi. Tabiiy yaylovlarning eng muhim ijobiy tomoni shundaki ulardagi o'simlik qoplami har yili qayta tiklanish xususiyatiga ega bo'lib, bitmas-tuganmas ozuqa zaxirasini ta'minlaydi. Ushbu yaylovlardan samarali foydalanilgan taqdirdagina ular bitmas-tuganmas ozuqa zaxirasi bo'lib qolaveradi [2]. Biroq keyingi yillardagi iqlim o'zgarishlari, ekologik vaziyatning yomonlashuvi, shuningdek, tabiiy yaylovlardan zarur tartib-qoidalarga rioya qilinmasdan foydalanganlik oqibatida respublikamizda yaylovlar inqirozi 38-45% ga yetgan [3]. Bu holat tabiiy yaylovlardan samarali foydalanishni, ularning o'simlik qoplamini yuqori hosil to'plovchi ozuqabop turlar bilan boyitish uchun inqirozga uchragan yaylov maydonlarini yaylov ozuqabop o'simliklarining istiqbolli turlari orqali fitomeliyativ tadbirlarini amalga oshirishni taqozo etadi [5].

Yaylov ozuqabop o'simliklari boshqa qishloq xo'jaligi ekinlaridan farqli ravishda ularni parvarishlash ishlari o'ta qurg'oqchil sharoitlarda olib borildi va ishlarning natijadorligi, samarasiga tashqi muhit omillari bevosita o'z ta'sirini o'tkazdi, ya'ni o'simliklarning o'sishi hamda rivojlanishi uchun qulay sharoit imkoniyatlari chegaralangan. Shuning uchun yaylov ozuqabop o'simliklarini parvarishlashda o'ziga xos agrotexnik tadbirlar tizimli amalga oshirildi. Shunday agrotexnik tadbirlardan biri o'simliklar urug'larini ekishning eng qulay muddatlarini aniqlashdir.

Yaylov ozuqabop o'simliklari urug'larini ekishning eng qulay muddatlari qish mavsumi ekanligi avvalgi tadqiqotlardan ma'lum [7]. Ushbu muddatlarda ekilgan urug'lar mavjud tuproq namligidan to'liq foydalanadi, shuningdek urug'lar o'zgaruvchan (sovuq va iliq) haroratga uchrab ularning unib chiqishiga qulay sharoit yaratiladi. Qish mavsumida ekilgan urug'lar erta bahorda unib chiqadi va tuproq suv (namlik) bilan yaxshi ta'minlangan davrda unib chiqqan maysalar yaxshi rivojlanadi. Maysalarning ildizlari qurg'oqchilik boshlangunga qadar tuproqning chuqurroq qatlamlariga (1,1-1,3 metr) yetib boradi va ularning ildiz tizimi yaxshi rivojlanadi. Shu bois o'simliklar yoz mavsumida qurg'oqchilikka chidamli bo'ladi. Urug'lar bahorda ekilganda esa ular tuproqning qismidagi quruq qatlamlarda unib chiqish uchun noqulay sharoitga tushib qoladi. Shu sababdan rejalashtirilgan o'simliklar tup sonini undirib olish va maysalarning kelgusida yaxshi o'sib rivojlanishini, ularning yuqori yashovchanligini ta'minlash uchun urug'larni ekishning eng qulay muddatlarini aniqlash o'ta muhim masalalardan biri hisoblanadi.

Yaylov ozuqabop o'simliklari urug'larini ekish muddatlarini aniqlashga oid tadqiqotlar Respublikamizda chorvachilik tarmog'ini, xususan, qorako'chilik va chorvachilikni barqaror rivojlantirish, aholini sifatli go'sht hamda jun mahsulotlari bilan ta'minlash bevosita cho'l va yarim cho'l hududlaridagi yaylovlar mahsuldorligiga borib taqaladi.

Tabiiy yaylovlar mamlakatimiz hududining salmoqli qismini egallab, ulardan samarali foydalanish hamda degradatsiyaga uchragan yerlarni tiklash bugungi kunda dolzarb ilmiy-amaliy vazifalardan biri hisoblanadi.

Cho'l zonalarining keskin kontinental iqlim sharoiti, yog'ingarchilikning kamligi va yoz oylaridagi yuqori harorat yaylov ozuqabop o'simliklarini yetishtirishda o'ziga xos qiyinchiliklarni

tug‘diradi. Bunday noqulay muhitda yaylov ozuqabop o‘simliklari urug‘larining unib chiqishi va dastlabki rivojlanishi ko‘p jihatdan to‘g‘ri tanlangan ekish muddatlariga bog‘liqdir.

Ilmiy tadqiqotlar va ishlab chiqarish amaliyoti shuni ko‘rsatmoqdaki, ekish muddatlarini hududning tuproq-iqlim sharoitlari, mavsumiy yog‘ingarchiliklar taqsimoti hamda harorat rejimiga qarab ilmiy asosda belgilash ozuqabop ekinlar hosildorligini keskin oshiradi. Aksincha, muddatlardan adashish urug‘larning nobud bo‘lishiga, nihollarning siyrak chiqishiga va yaylovlarni tiklashga sarflangan mablag‘ hamda mehnat samaradorligining pasayishiga olib keladi.

Mazkur maqolaning asosiy maqsadi – cho‘l va lalmikor yaylov sharoitida yaylov ozuqabop o‘simliklari urug‘larini ekishning optimal muddatlarini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqot manbai sifatida tanlangan istiqbolli yaylov ozuqabop o‘simliklarning qisqacha tavsifi:

**Izen – *Kochia prostrata* (L) Sshrad.** -Sho‘radoshlar oilasiga mansub, bo‘yi 60-85 sm ga yetadigan yarim buta. Barglari mayda, poya va yon shohlarida navbatlashib joylashgan. Poyasi asosidan tik o‘suvi ko‘p sonli novdalar hosil qiladi. Izen barcha turdagi chorva mollari uchun to‘yimli ozuqa bo‘lib, yil davomida ko‘kat va pichan holida ham yaxshi yeyiluvchanlik xususiyatiga ega. Pichani (quruq xashagi) tarkibida 14,3-15,6 % pretein, 2,7-3,3% yog‘, 39,5-43,5% AEM (azotsiz ekstraktiv moddalar), 15,4% kul moddalari va 26,5-30% kletchatka mavjud. Uning 100 kg pichanida yil mavsumlari bo‘ylab 45,9-49,5 ozuqa birligi bor.

**Quyrovuq – *Salsola orientalis* S.G.Gmel.** -Sho‘radoshlar oilasiga mansub, bo‘yi 45-80 sm, yarim buta. Quyrovuq sernovda o‘simlik bo‘lib, barglari novdalarda ketma-ket joylashgan, qalami, yarim slindirsimon. Quyrovuqni chorva mollari asosan kuz-qish mavsumlarida iste‘mol qiladi. Uning pichani tarkibida 13,5% protein, 2,9-3,2% yog‘, 36,5% AEM, 18,2% kul moddalari va 27,8% kletchatka bor. 100 kg pichanida yil mavsumlari davomida 29,6-45,4 ozuqa birligi mavjud.

**Tereskenning – *Ceratoides ewersmanniana* Botsch.et Ikonn.** - Sho‘radoshlar oilasiga mansub, bo‘yi 40-110 sm ga yetadigan yarim buta. Barglari oddiy, qisqa bandli, tuxumsimon, tukchalar bilan qoplangan. Bir yillik novdalari va barglarini chorva mollari iste‘mol qiladi. Pichani tarkibida 14,1% protein, 2,7% yog‘ va 34% kletchatka bor. 100 kg pichanining to‘yimliliigi 40 ozuqa birligiga teng.

**Cho‘g‘onning – *Halothamnus subaphylla* Botssh.** - Sho‘radoshlar oilasiga mansub, bo‘yi 40-120 sm sershox novdalari shirali, barglari seret. Bir yillik novdalari, urug‘i yaxshi ozuqa hisoblanadi. Aksariyat kuz, qish oylari yaxshi yeyiladi. Uning pichani tarkibida 14% protein, 2,7% yog‘, 39,6% AEM, 18,3% kletchatka, 20,6 % kul moddalari bo‘lib, 100 kg pichani yil mavsumlari bo‘ylab 37-45 ozuqa birligi saqlaydi.

**Astragallar- *Astragalus* L-** burchoqdoshlar oilasiga mansub buta, yarim buta, ko‘p va bir yillik o‘tchil o‘simliklar bo‘lib, yuqori hosilli, tarkibi proteinga va boshqa qimmatli ozuqaviy xususiyatlarga boy, shuningdek, chorva mollari tomonidan ko‘kat va pichan holida ham yaxshi yeyiladi. Gullash pallasida pichani tarkibida turlar bo‘ylab 14,9-20,2% protein, 2,3-2,8% yog‘, 39,7-40,2% AEM (azotsiz ekstraktiv moddalar), 22,4% kletchatka 6.2-8,5% kul moddalari bo‘ladi. Astragallarning 100 kg pichani turlar bo‘ylab o‘zida 59-68 ozuqa birligi saqlaydi

**Tadqiqot manbai va uslublari.** Tadqiqot manbai sifatida yaylov ozuqabop o‘simliklarining istiqbolli turlaridan izen, quyrovuq, teresken, cho‘g‘on, astragal tanlandi va ularning urug‘lari o‘simliklarning ekish muddatlarini aniqlash uchun ekildi. Rejalashtirilgan dala tajribalari, o‘simliklar urug‘larining unib chiqishi o‘simlikshunoslikda umum qabul qilingan uslublari [1,6] lardan foydalanish asosida amalga oshirildi.

**Tadqiqot natijalari va ularning tahlili.** Ilmiy tadqiqotlar qorako‘lchilik va cho‘l ekologiyasi ilmiy-tadqiqot instituti “Nurota” tajriba dalasining urug‘chilik maydonida olib borildi. Tajriba dalasi Navoiy viloyati, Nurota tumani adir mintaqasida joylashgan bo‘lib, uning dengiz satxxidan balandligi 680-700 m, Iqlimi keskin o‘zgaruvchan, yillik o‘rtacha harorat 15,80S, ko‘p yillik o‘rtacha yog‘ingarchilik miqdori 230 mm bo‘lib, yillar bo‘ylab 110 mm dan 350 mm gacha o‘zgarib turadi. Tajriba dalasi urug‘chilik maydonining tuproq tipi och bo‘z tuproq, mexanik tarkibiga ko‘ra qumoq tuproqdir [4].

Tajribalarda istiqbolli yaylov ozuqabop o'simliklari (izen, quyrovuq, teresken, cho'g'on, astragal) urug'larini ekishning eng qulay muddatlarini aniqlash maqsadida ularning urug'lari turli muddatlarda ekib sinab ko'rildi. Shuni alohida ta'kidlash joizki astragal urug'lari burchoqdoshlar oilasiga mansub o'simliklar urug'lariga xos (yantoq va h.k) qattiq urug'lar toifasiga kiradi va ularning unuvchanligi o'ta past. Shu bois, astragal urug'larini skarifikatsiyalash (qumli qog'ozda ishqalash, kislotada ma'lum vaqt davomida saqlash va h.k) yoki impaksiyalash lozim. Eng qulay usul urug'larni impaksiyalashdir [8]. Uni amalga oshirish uchun astragal urug'lari maxsus tegirmonchaga solindi va qisqa vaqt mobaynida tegirmorncha urug'larni dukkaklaridan ajratdi. Shuningdek, dukkaklaridan ajratilgan urug'lar tegirmoncha devorlari va va varragiga urilib ularning qattiq qobig'iga darz ketdi. Urug'lar tegirmonchadan olinib ma'lum muddat suvga solindi. Qattiq qobig'iga darz ketgan urug'larning kattalashganligi (urug' qobig'i orqali ularga suv shimilishi) qayd etildi. Tayyor urug'lar quritilib ekishga tayyorlandi va belgilangan muddatlarda ekildi.

Jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, yaylov ozuqabop o'simliklari urug'lari dekabr oyida ekilganda ularning unib chiqishi nisbatan pastroq ekanligi, ayniqsa 25-fevralda ekilgan urug'larning unuvchanligi o'ta past (turlar bo'yab 4,1-6,3%) ekanligi qayd etildi. Yaylov ozuqabop o'simliklari urug'larini adir mintaqasida ekishning eng qulay muddati yanvar oyining ikkinchi va uchunchi o'n kunligi ekanligi aniqlandi. Bunda o'simliklar urug'larining unuvchanligi turlar bo'yab 10,2-12,5% ni tashkil etdi. Ushbu ko'rsatkichlar yaylov ozuqabop o'simliklari uchun eng yuqori ko'rsatkich hisoblanadi va tanlangan turlarning istiqbolli ekanligidan dalolat beradi.

**Yaylov ozuqabop o'simliklari urug'lari unuvchanligining ekish muddatlariga bog'liq ravishdagi unuvchanligi**

| Ekish muddatlari | Ekilgan urug‘lar, dona | Unib chiqqan maysalar soni, dona |          |          |          |          |
|------------------|------------------------|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|
|                  | 100                    | izen                             | quyrovuq | teresken | cho‘g‘on | astragal |
| 2025-y.          |                        |                                  |          |          |          |          |
| 10-dekabr        | 100                    | 9,3±0,3                          | 8,1±0,2  | 8,6±0,3  | 7,9±0,2  | 8,9±0,3  |
| 25-dekabr        | 100                    | 10,2±0,4                         | 9,6±0,5  | 9,9±0,4  | 9,1±0,5  | 9,5±0,4  |
| 2026-y.          |                        |                                  |          |          |          |          |
| 10-yanvar        | 100                    | 12,4±0,4                         | 10,3±0,5 | 11,2±0,4 | 10,7±0,5 | 11,7±0,6 |
| 25-yanvar        | 100                    | 12,5±0,5                         | 10,2±0,4 | 11,1±0,5 | 10,3±0,4 | 12,1±0,6 |
| 10-fevral        | 100                    | 9,1±0,3                          | 7,9±0,3  | 8,2±0,4  | 7,6±0,3  | 8,9±0,4  |
| 25-fevral        | 100                    | 5,2±0,2                          | 4,1±0,1  | 5,4±0,2  | 4,5±0,1  | 6,3±0,2  |

Shuningdek, yaylov ozuqabop o'simliklari urug'larining dala sharoitidagi unuvchanligi o'simlik turlariga ham bog'liqligi qayd etildi. O'simliklar urug'larining unuvchanligidagi eng yuqori ko'rsatkichlar izenda (12,5%) va astragalda (12,1%) kuzatildi. Shu bois, yaylov ozuqabop o'simliklarining istiqbolli turlaridan madaniy yaylovlar barpo etishdagi urug' sarfi me'yorlarini aniqlashda o'simliklar urug'larining dala sharoitidagi unuvchanligini ham e'tiborga olish eng muhim zaruriy shartlardan biri hisoblanadi.

**Xulosa.** Tadqiqotlarda adir mintaqasida yaylov ozuqabop o'simliklari urug'larini ekishning eng qulay muddati yanvar oyi ekanligi aniqlandi va ushbu muddatda ekilgan urug'lardan mo'ljaldagidek maysalar undirib olindi. Adir mintaqasida mahsuldor madaniy yaylovlar barpo etish uchun belgilangan muddatlarda o'simliklar urug'larini ekish yuqori samaradorlikka erishish imkonini beradi. Shuningdek, tadqiqot jarayonida yanvar oyida ekilgan urug'lar qishki-bahorgi yog'ingarchilikdan (qor va yomg'ir suvidan) to'liq foydalangani sababli, tuproqning chuqur qatlamlarida namlik zaxirasi yaxshi saqlangani va bu holat ildiz sistemasining chuqurga rivojlanishini

ta'minlagani aniqlandi. Bu esa yoz oylaridagi yuqori harorat va qurg'oqchilik davrida o'simliklarning chidamliligini keskin oshirib, yaylov fitosenozlarining barqaror saqlanib qolishiga zamin yaratadi. Natijada, adir mintaqalarida degradatsiyaga uchragan yaylovlarni tiklash va ularning ozuqaviy qiymatini oshirishda yanvar oyi eng maqbul va iqtisodiy jihatdan o'zini oqlaydigan muddat ekanligi isbotlandi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati**

1. Dala tajribalarini o'tkazish uslublari. –Toshkent, O'zPITI, 2014.-175 b.
2. Maxmudov M.M. va boshq. Cho'l va adir mintaqalari sharoitida mahsuldor yaylovlar barpo etish texnologiyalari (fermerlar uchun tavsiyalar). Toshkent, 2014.-24 b.
3. Maxmudov M.M. Qorako'lchilik yaylovlarining hozirgi holati va istiqbolli fitomeliiorantlarni tanlashning asosiy kriteriylari// Cho'l yaylov chorvachiligini rivojlantirish muammolari.-Samarqand, 2005.-187-189 b.
4. Nabieva G.M. Degradatsiyaga uchragan yaylov tuproqlari va ular unumdorligini oshirish texnologiyalarini takomillashtirish. - Avtoref. diss. dokt. biol. nauk. –Toshkent, 2016.-26 b.
5. Otaqulov O'.X. Yaylovlarni muhofaza qilish, bioxilma-xillikni saqlash ekalogik barqarorlikni ta'minlashning muhim omilidir // Yaylovlardan oqilona foydalanish va muhofaza qilishning institutsional masalalari.-Toshkent, 2013.-7-9 b.
6. Rabbimov A., Hamroyeva G. Cho'l ozuqabop o'simliklari inroduktsiyasi va seleksiyasi bo'yicha uslubiy tavsiyalar. Samarqand, 2016.-42 b.
7. Шамсутдинов З.Ш. Создание долголетних пастбыш в аридной зоне. Средний Азии. Ташкент: Фан, 1975, 176 с.
8. Hakimov U.N., Xalilov X.R. Sivers astragali (*Astragalus sieversianus*) urug'larining unuvchanligini oshirish imkoniyatlari.-O'zbekiston qishloq va suv xo'jaligi maxsus son [2], 2022.-44-46 b.

UO‘T: 633.11/631.52

**Xalikulov Dilmuxammad Xolmo‘min  
o‘g‘li,**Lalmikor dehqonchilik ilmiy-tadqiqot  
instituti laboratoriya mudiri;q.x.f.f.d.[dilmuhammad90@mail.ru](mailto:dilmuhammad90@mail.ru)

Tel: (+998)94-573-33-90

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4886-2976>**“IQLIM O‘ZGARISHI  
SHAROITIDA YUMSHOQ  
BUG‘DOYNING ABIOTIK  
STRESSLARGA CHIDAMLI  
GENOTIPLARINI  
MORFOLOGIK BELGILARI  
ASOSIDA TANLASH”****Халикулов Дилмухаммад  
Холмумин угли,**  
Заведующий лабораторией Научно-  
исследовательского института  
богарного земледелия, PhD[dilmuhammad90@mail.ru](mailto:dilmuhammad90@mail.ru)

Tel: (+998)94-573-33-90

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4886-2976>**Khalikulov Dilmukhammad****Kholmumin ugli,**Head of Laboratory, Scientific Research  
Institute of Rainfed Agriculture, PhD in  
Agricultural[dilmuhammad90@mail.ru](mailto:dilmuhammad90@mail.ru)

Tel: (+998)94-573-33-90

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4886-2976>**«ОТБОР ГЕНОТИПОВ  
МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ,  
УСТОЙЧИВЫХ К  
АБИОТИЧЕСКИМ  
СТРЕССАМ, НА ОСНОВЕ  
МОРФОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРИЗНАКОВ В УСЛОВИЯХ  
ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА»****Mavlanov Javohir Sarvar o‘g‘li**  
Lalmikor dehqonchilik ilmiy-tadqiqot  
instituti xalqaro aloqalar bo‘limi  
boshlig‘i, q.x.f.f.d.;[jmavlanov94@gmail.com](mailto:jmavlanov94@gmail.com)

Tel: (+99)-894-574-45-85

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5116-9090>**“SELECTION OF BREAD  
WHEAT GENOTYPES  
RESISTANT TO ABIOTIC  
STRESSES BASED ON  
MORPHOLOGICAL TRAITS  
UNDER CLIMATE CHANGE  
CONDITIONS”****Мавланов Жавохир Сарвар угли**  
Начальник отдела международных  
связей Научно-исследовательского  
института богарного земледелия, PhD  
[jmavlanov94@gmail.com](mailto:jmavlanov94@gmail.com)

Tel: (+99)-894-574-45-85

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5116-9090>

**Mavlanov Javokhir Sarvar ugli**  
Head of the International Relations  
Department, Scientific Research  
Institute of Rainfed Agriculture, PhD  
in Agricultural Sciences  
[jmavlanov94@gmail.com](mailto:jmavlanov94@gmail.com)

Tel: (+99)-894-574-45-85  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5116-9090>

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada 20 ta yumshoq bug‘doy nav va tizmalarining issiqlik hamda qurg‘oqchilikka chidamliligi arxitektonik va morfologik belgilar asosida baholangan tahlil natijalari keltirilgan. Tahlillar natijasiga ko‘ra, tik bayroqcha barg o‘simlikni qizib ketishdan asrashi, uzun yuqori bo‘g‘in zaxira moddalarni donga samarali yetkazishi, qisqa pastki bo‘g‘in va quyi barglarning faol qurishi esa namlikni hosil shakllanishi uchun tejashi tasdiqlangan. O‘rganilgan genotiplar orasidan andoza Zamin-1 navidan ustun bo‘lgan GA №55/2024, GA №85/2024, GA №31/2024, KP №74/2024, KP №47/2024 va KP №50/2024 tizmalari ajratib olingan. Ajratib olingan ushbu tizmalar iqlim o‘zgarishiga bardoshli, yuqori hosilli yangi navlar yaratishda qimmatli boshlang‘ich manba sifatida tavsiya etilgan.

**Kalit so‘zlar.** Yumshoq bug‘doy, qurg‘oqchilikka chidamlilik, issiqlikka chidamlilik, arxitektonika, morfologik belgilar, bayroqcha barg, yuqori bo‘g‘in, barglarning qurishi, seleksiya.

**Kirish.** Dunyo bo‘yicha yetishtirilayotgan bug‘doy doni hozirgi kunda 766 mln tonnani tashkil etib, uning 19 foizi Xitoy, 14 foizi Hindiston, qolgan asosiy qismi esa Rossiya, AQSH va Fransiya hissasiga to‘g‘ri keladi. Yer yuzida aholi sonining o‘sishi va sug‘oriladigan ekin maydonlarining qisqarib borayotganligi oqibatida oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmi tez sur‘atlarda oshib borayotgan ehtiyojni to‘liq qondira olmayapti. Shu sababli, kelgusi o‘n yilliklarda ilg‘or texnologiyalar va yaxshilangan navlarni yaratish orqali bug‘doy hosildorligini oshirish qishloq xo‘jaligining eng muhim maqsadlaridan biri hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023 yil 11 sentabrdagi PF-158–sonli farmonida “O‘zbekiston-2030” strategiyasi doirasida barqaror iqtisodiy o‘sinh orqali aholi farovonligini ta‘minlash, qishloq xo‘jaligida hosildorlik va rentabillik darajasini keskin oshshirish maqsadida, bir geklarda olinadigan hosildorlik ko‘rsatkichlarini bug‘doydan 80-85 sentinerga yetkazish. Respublikamizda olib borilayotgan tadqiqotlarda iqlim o‘zgarishi salbiy ta‘sirining oldini olish uchun har bir hududning iqlimiga mos, hosildorlikni 30-35 foizga oshiradigan navlarini yaratish alohida e‘tibor qaratilgan.

Qishloq xo‘jaligida belgilangan rentabillik darajasiga erishish hamda oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash maqsadida, non bug‘doyi seleksiyasida asosiy e‘tibor har bir mintaqaning ekstremal sharoitlariga moslasha oladigan, issiqlik va qurg‘oqchilik kabi abiotik stress omillariga chidamli, yuqori sifatli va barqaror hosil beruvchi yangi boshlang‘ich manbalarni (xususan, maqbul morfologik arxitektonikaga ega bo‘lgan tizmalarni) tanlash hamda ular asosida raqobatbardosh navlarni yaratishga qaratilmoqda.

#### **ADABIYOTLAR TAHLILI**

So‘nggi yillarda dunyoda vaqti-vaqti bilan bo‘layotgan issiqlik boshqoli don ekinlarining 30% maydondagi hosildorligiga salbiy ta‘sir ko‘rsatmoqda [FAO, 2010].

Donli ekinlarda tabiiy ravishda hayotiy faoliyati pasayib borishi jarayonini o‘rganishga bag‘ishlangan tadqiqotlar, asosan, bayroq bargiga qaratilgan. Biroq, qarish jarayoni bayroq bargidan pastda joylashgan quyi barglardan boshlanib, ular qurg‘oqchilik ta‘sirida qarishning ilk va yaqqol

belgilari namoyon bo‘ladigan organlar hisoblanadi hamda keyinchalik ushbu jarayon bayroq bargi tomon yo‘naladi [Kura-Hotta M., Satoh K., Katoh S., 1987].

Boshqoli don ekinlari (xususan, bug‘doy) seleksiyasida bayroqcha bargning egilish burchagi navning issiqlik va qurg‘oqchilik kabi abiotik stress omillariga chidamliligini ifodalovchi muhim belgilaridan biridir. Chunki, kun o‘rtasida quyosh nuri juda kuchli bo‘lganda, gorizontal (yotiq) barglar nurni to‘g‘ridan-to‘g‘ri qabul qiladi. Bu barg va o‘simlikning qizib ketishiga olib kelishi mumkin. Buning natijasida transpiratsiya jarayoni jadallashib tuproqdagi namga bo‘lgan talabi ortadi. Nisbatan tik barglar nurni qiya burchak ostida qabul qiladi, bu esa qizib ketishning oldini oladi va kun barqaror fotosintezni ta‘minlaydi [Reynolds M., et al., 2000].

Qishloq xo‘jaligi ekinlaridan olinadigan hosil o‘simlikda kechadigan fotosintez jarayoniga bog‘liq. Ayrim tadqiqotchilarning fikricha, 90-95% hosil bargdagi fotosintezning faolligiga bog‘liq. Ayrim ilmiy manbalarda keltirilishicha boshqoli don ekinlari barg sathi bilan hosildorligi o‘rtasida ijobiy bog‘liqlik bor. Biroq barg sathining katta bo‘lishi boshqoli don ekinlari issiqlikka va qurg‘oqchilikka chidamliligini kamaytiradi. Don to‘lish davrida yuqorigi ikkita barg hisobiga assimilyatsiya jarayoni kechadi. Bu issiqlikka va qurg‘oqchilikka chidamli navlarni tanlashda barglarning ko‘proq vaqt yashil qolishiga e‘tibor berilishini talab qiladi [Araus Jose L., et al., 2002; Evans L.T., et al., 1975].

Qurg‘oqchilik va issiqlik stressi sharoitida bug‘doyning gullash fazasidan keyingi fotosintez jarayoni keskin susayadi. Bunday ekstremal sharoitda don to‘lishi to‘g‘ridan-to‘g‘ri poyada oldindan yig‘ilgan suvda eruvchi uglevodlar (zaxira moddalar) hisobiga amalga oshadi. Olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, poyaning yuqori bo‘g‘in oraliq‘i qancha uzun bo‘lsa, ushbu qism zaxira moddalarni to‘plash uchun shuncha katta sig‘imga ega bo‘ladi. Stress davrida aynan mana shu uzaygan yuqori bo‘g‘inda to‘plangan uglevodlar don trubkasi orqali boshqoqa ko‘chib o‘tadi va hosilning pasayib ketishining oldini oladi [Ehdaie Bahman, et al., 2006; Xoliqulov D.X., To‘xtamishev E.Q., va Yuldashev O‘., 2026].

Boshqoli don ekinlari poyasining pastki bo‘g‘ini uzun bo‘lganda, tana o‘zining katta qismini qurish uchun ko‘p miqdorda uglevod va oqsil sarflaydi. Pastki bo‘g‘inlar qisqa bo‘lganda esa o‘simlik vegetativ o‘sinhga energiya va suv sarflashni kamaytiradi. Natijada ortib qolgan assimilyatlar (ozik moddalar) stress sharoitida o‘simlikning ildiz tizimini chuqurroq rivojlantirishga va donni to‘ldirishga yo‘naltiriladi. Bu jarayon yakunda hosil indeksining sezilarli oshishini ta‘minlaydi [Miralles Daniel J., and Gustavo A. Slafer., 1995].

Donli ekinlar pastki yarus barglari odatda o‘simlik pastida, soya qismida joylashgani uchun ularning fotosintez faolligi past bo‘ladi. Biroq, ular transpiratsiya (suv bug‘lantirish) jarayonini davom ettirib, tuproqdagi cheklangan namlikni sarflaydi. Qurg‘oqchilik va issiqlik stressi boshlanishi bilan o‘simlik aynan shu pastki barglarini quritish orqali o‘zining umumiy transpiratsiya yuzasini qisqartiradi. Natijada namlik hosil shakllanishida eng faol ishtirok etadigan muhim a‘zolar (bayroqcha barg, yuqori bo‘g‘in va boshqoq) uchun saqlab qolinadi [Distelfeld, Assaf, et al., 2014].

**Materiallar va metodlar.** Tadqiqot 2026-yil Lalmikor dehqonchilik ilmiy-tadqiqot institutining “O‘simliklar fiziologiyasi va boshlang‘ich materiallar” laboratoriyasining sug‘oriladigan maydonlar tajriba dalasida olib borildi. Tadqiqot obyekti sifatida foydalanilgan raqobat nav sinash ko‘chatzorining 20 ta yumshoq bug‘doy nav va tizmalari 25 m/kvli paykalchalarda 4 qaytariqda rendomizatsiya usulida, gektariga 4 mln dona hisobida kuzda oktabr oyining uchunchi o‘n kunligida CKC-7-10 rusumli maxsus seleksion texnika vositasida ekildi. Andoza nav sifatida hududning iqlim sharoitiga mos bo‘lgan “Zamin-1” navi tanlandi. Olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlarida namunalarni rendomizatsiya usulida joylashtirishda Gen Stat 3 dasturidan foydalanildi.

Yumshoq bug‘doy nav va tizmalarining issiqlik, qurg‘oqchilik kabi stresslarga chidamlilik potentsiali morfologik belgilar orqali baholandi. Fiziologik tahlillar o‘simliklarning don to‘lish fazasida amalga oshirilib, o‘simlik arxitektonikasini belgilovchi bayroqcha bargning og‘ish burchagi transportir yordamida V.A.Kumakov (1985) uslubiga asosan aniqlandi. Bayroqcha barg sathi A.A.Nichiporovich (1973) uslubi bo‘yicha  $S = L \times W \times 0.67$  formulasi orqali hisoblandi. O‘simlikning umumiy bo‘yi tuproq yuzasidan boshqoq uchigacha (qiltiqlarni hisobga olmagan holda) o‘lchandi.

Shuningdek, stress sharoitida poyada to'plangan zaxira moddalarining donga faol ko'chib o'tishini ta'minlovchi adaptiv belgilar – yuqori va pastki bo'g'in oralg'i uzunligi aniqlanib, olingan barcha biometrik natijalar statistik tahlil qilindi.

**Natijalar va ularning tahlili.** Sug'oriladigan maydonlarda ekish uchun yumshoq bug'doyning issiqlikka chidash qobiliyati o'simlik tanasidagi suvning keskin kamayib ketishiga sabab bo'ladigan omillarga qarshi bardosh bera olishiga ko'proq bog'liqdir.

Issiqlik va qurg'oqchilik sharoitida bayroqcha bargning egilish burchagi qancha kichik bo'lsa, u quyosh nurlarini qiya qabul qilib, bargning qizib ketishining oldini oladi va fotosintez jarayonini barqarorlashtiradi. O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida, yumshoq bug'doy nav va tizmalarining morfologik belgilar orqali stressga chidamliligi laboratoriya sharoitida baholanganda, bayroqcha bargning egilish burchagi  $9,2 \pm 1,3^\circ$  dan  $18,2 \pm 2,2^\circ$  gacha oraliqda bo'lganligi aniqlandi. Tajribada andoza sifatida olingan Zamin-1 navida ushbu ko'rsatkich  $13,4 \pm 2,1^\circ$  ni tashkil etdi. Qiyosiy tahlillar natijasiga ko'ra, jami 11 ta nav va tizmalarida bayroqcha bargning egilish burchagi andoza navga nisbatan kichikroq (tikroq) ekanligi kuzatildi. Xususan, GA №55/2024 ( $9,2 \pm 1,3^\circ$ ), GA №85/2024 ( $9,4 \pm 1,5^\circ$ ), GA №31/2024 ( $10,2 \pm 1,6^\circ$ ), KP-183/2017 ( $11,4 \pm 2,3^\circ$ ), Yangi nav 25 ( $11,6 \pm 2,3^\circ$ ), D-92/2024 F-6/25 ( $12,6 \pm 2,4^\circ$ ), KP №50/2024 ( $12,8 \pm 2,4^\circ$ ), Zarbuloq ( $13,2 \pm 2,6^\circ$ ), Muzbuloq ( $13,2 \pm 2,6^\circ$ ), M-4/2024 ( $13,2 \pm 1,8^\circ$ ) va D-83/2024 F-6/17 ( $13,2 \pm 1,9^\circ$ ) nav hamda tizmalari andozadan yaxshiroq natija ko'rsatdi.

Suv tanqisligi sharoitida barg sathining ixcham bo'lishi namlikning ortiqcha bug'lanishini cheklaydi, shuning uchun yumshoq bug'doy nav va tizmalarining abiotik stresslarga chidamliligini baholashda bayroqcha barg yuzasi muhim fiziologik belgi hisoblanadi. O'tkazilgan tahlillar natijasida o'rganilgan barcha namunalarda bayroqcha barg yuzasi  $21,9 \pm 7,4 \text{ sm}^2$  dan  $38,8 \pm 4,8 \text{ sm}^2$  gacha bo'lganligi aniqlandi. Tajribada andoza sifatida olingan Zamin-1 navida ushbu ko'rsatkich  $24,7 \pm 4,3 \text{ sm}^2$  ni tashkil etdi. Qiyosiy tahlil natijalariga ko'ra, GA №31/2024 ( $21,9 \pm 7,4 \text{ sm}^2$ ), GA №85/2024 ( $23,2 \pm 6,2 \text{ sm}^2$ ), D-83/2024 F-6/17 ( $24,1 \pm 5,5 \text{ sm}^2$ ) hamda D-92/2024 F-6/25 ( $23,9 \pm 1,7 \text{ sm}^2$ ) tizmalarida bayroqcha barg yuzasi andoza navga nisbatan kichik va ixcham shakllanganligi kuzatildi. Barg sathining nisbatan ixcham bo'lishi yuqorida qayd etilgan tizmalarda transpiratsiya jarayoni orqali yo'qotiladigan suv miqdorini cheklashga, namlikni samarali tejashga hamda qurg'oqchilik va issiqlik stressi sharoitida o'simlikning suv balansini barqaror saqlab qolishiga xizmat qiladi.

Qurg'oqchilik va issiq stress sharoitida yuqori bo'g'inning uzun bo'lishi poyada ko'proq zaxira moddalar to'planishiga imkon beradi. O'tkazilgan laboratoriya tahlillari natijasiga ko'ra, o'rganilgan nav va tizmalarda yuqori bo'g'in oralg'i uzunligi  $19,6 \pm 5,1 \text{ sm}$  dan  $40,6 \pm 3,4 \text{ sm}$  gacha oraliqda ekanligi qayd etildi. Tajribada andoza sifatida olingan Zamin-1 navida ushbu ko'rsatkich  $31,4 \pm 5,3 \text{ sm}$  ni tashkil etdi. Jami 8 ta tizmada yuqori bo'g'in oralg'i andoza navga nisbatan sezilarli darajada uzunroq ekanligi aniqlandi. Xususan, KP №74/2024 ( $40,6 \pm 3,4 \text{ sm}$ ), KP №47/2024 ( $38,6 \pm 2,1 \text{ sm}$ ) va D-83/2024 F-6/17 ( $36,8 \pm 1,6 \text{ sm}$ ) tizmalarida kuzatilgan bo'lsa, shuningdek, GA №31/2024 ( $33,4 \pm 8,1 \text{ sm}$ ), KP №66/2024 ( $33,0 \pm 3,2 \text{ sm}$ ), KP-174/2021 ( $32,4 \pm 3,4 \text{ sm}$ ), D-92/2024 F-6/25 ( $32,4 \pm 1,1 \text{ sm}$ ) va Yangi nav 24 ( $31,8 \pm 1,3 \text{ sm}$ ) tizmalari ham Zamin-1 navidan ustunlik namoyon qildi. Ushbu ajratib olingan nav va tizmalar stress sharoitida o'z poyasida ko'proq zaxira jamlash sig'imiga ega ekanligini ko'rsatdi.

## 1-jadval

### Yumshoq bug'doy nav va tizmalarining morfologik belgilar orqali issiqlik va qurg'oqchilikka chidamliligini baholash.

| №  | Nav va tizmalar nomi | Bayroqcha bargning egilish burchagi, ° (daraja) | Bayroqcha barg yuzasi, $\text{sm}^2$ | Yuqori bo'g'in oralg'i, sm | Pastki bo'g'in oralg'i, sm | Pastki yarus barglarining qurishi, % |
|----|----------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1. | Zamin-1              | $13,4 \pm 2,1$                                  | $24,7 \pm 4,3$                       | $31,4 \pm 5,3$             | $4,8 \pm 0,8$              | 20                                   |
| 2. | Gurt                 | $14,8 \pm 3,3$                                  | $25,5 \pm 3,0$                       | $29,6 \pm 2,6$             | $4,4 \pm 0,5$              | 20                                   |

|     |                  |            |            |            |           |    |
|-----|------------------|------------|------------|------------|-----------|----|
| 3.  | Zarbuloq         | 13,2 ± 2,6 | 36,4 ± 5,0 | 31,4 ± 1,8 | 4,8 ± 0,4 | 20 |
| 4.  | Muzbuloq         | 13,2 ± 2,6 | 30,9 ± 6,2 | 30,0 ± 6,0 | 4,8 ± 0,8 | 25 |
| 5.  | Qorasuv          | 14,2 ± 2,6 | 38,8 ± 4,8 | 30,0 ± 4,2 | 5,0 ± 0,0 | 30 |
| 6.  | KP-183/2017      | 11,4 ± 2,3 | 26,7 ± 5,1 | 26,8 ± 4,0 | 4,6 ± 0,5 | 30 |
| 7.  | KP-174/2021      | 17,4 ± 4,1 | 34,0 ± 6,1 | 32,4 ± 3,4 | 4,8 ± 0,8 | 25 |
| 8.  | AE №7/2020       | 17,8 ± 2,7 | 25,7 ± 4,9 | 24,8 ± 5,4 | 4,6 ± 0,5 | 30 |
| 9.  | Yangi nav 24     | 14,4 ± 2,6 | 27,5 ± 2,2 | 31,8 ± 1,3 | 4,6 ± 0,5 | 25 |
| 10. | Yangi nav 25     | 11,6 ± 2,3 | 27,5 ± 2,7 | 27,6 ± 1,5 | 4,8 ± 0,4 | 15 |
| 11. | M-4/2024         | 13,2 ± 1,8 | 27,7 ± 4,3 | 23,6 ± 6,4 | 5,0 ± 0,7 | 15 |
| 12. | KP №47/2024      | 16,0 ± 2,1 | 32,6 ± 2,8 | 38,6 ± 2,1 | 4,8 ± 0,4 | 25 |
| 13. | KP №50/2024      | 12,8 ± 2,4 | 32,7 ± 5,2 | 30,6 ± 4,8 | 4,0 ± 1,0 | 35 |
| 14. | KP №66/2024      | 15,4 ± 2,7 | 26,7 ± 7,7 | 33,0 ± 3,2 | 5,2 ± 0,4 | 20 |
| 15. | KP №74/2024      | 18,2 ± 2,2 | 33,2 ± 5,8 | 40,6 ± 3,4 | 4,4 ± 0,5 | 15 |
| 16. | GA №31/2024      | 10,2 ± 1,6 | 21,9 ± 7,4 | 33,4 ± 8,1 | 4,8 ± 0,4 | 20 |
| 17. | GA №85/2024      | 9,4 ± 1,5  | 23,2 ± 6,2 | 30,8 ± 2,2 | 4,6 ± 0,5 | 15 |
| 18. | D-83/2024 F-6/17 | 13,2 ± 1,9 | 24,1 ± 5,5 | 36,8 ± 1,6 | 4,8 ± 0,4 | 30 |
| 19. | D-92/2024 F-6/25 | 12,6 ± 2,4 | 23,9 ± 1,7 | 32,4 ± 1,1 | 4,8 ± 0,7 | 25 |
| 20. | GA №55/2024      | 9,2 ± 1,3  | 35,7 ± 6,4 | 19,6 ± 5,1 | 4,6 ± 0,5 | 15 |

Yumshoq bug'doyda pastki bo'g'in oraliq'ining qisqa bo'lishi o'simlikning vegetativ o'sishga ortiqcha energiya va namlik sarflashini kamaytiradi, poyaning yotib qolishiga qarshi chidamliligini oshiradi hamda qurg'oqchilik va issiqlik stressi sharoitida tejalgan assimilyatlarni bevosita don to'lishiga maqsadli yo'naltirishga xizmat qiladi. O'tkazilgan laboratoriya tahlillari natijasiga ko'ra, o'rganilgan 20 ta yumshoq bug'doy nav va tizmalarida pastki bo'g'in oraliq'i uzunligi  $4,0 \pm 1,0$  sm dan  $5,2 \pm 0,4$  sm gacha bo'lganligi kuzatildi. Tajribada andoza sifatida olingan Zamin-1 navida ushbu ko'rsatkich  $4,8 \pm 0,8$  sm ni tashkil etdi. Qiyosiy tahlillar shuni ko'rsatdiki, pastki bo'g'in oraliq'i andoza navga nisbatan teng yoki qisqaroq shakllangan KP №50/2024 ( $4,0 \pm 1,0$  sm), Gurt ( $4,4 \pm 0,5$  sm) va KP №74/2024 ( $4,4 \pm 0,5$  sm) nav va tizmalarida qayd etilgan bo'lsa, shuningdek, KP-183/2017 ( $4,6 \pm 0,5$  sm), AE №7/2020 ( $4,6 \pm 0,5$  sm), Yangi nav 24 ( $4,6 \pm 0,5$  sm), GA №85/2024 ( $4,6 \pm 0,5$  sm) hamda GA №55/2024 ( $4,6 \pm 0,5$  sm) namunalarida ham andozaga nisbatan qisqaroq ekanligi kuzatildi. Bundan tashqari, Zarbuloq ( $4,8 \pm 0,4$  sm), Muzbuloq ( $4,8 \pm 0,8$  sm), KP-174/2021 ( $4,8 \pm 0,8$  sm), Yangi nav 25 ( $4,8 \pm 0,4$  sm), KP №47/2024 ( $4,8 \pm 0,4$  sm), GA №31/2024 ( $4,8 \pm 0,4$  sm), D-83/2024 F-6/17 ( $4,8 \pm 0,4$  sm) va D-92/2024 F-6/25 ( $4,8 \pm 0,7$  sm) tizmalarida bu ko'rsatkich andoza bilan bir xil ekanligi aniqlandi.

O'rganilgan 20 ta yumshoq bug'doy nav va tizmalarida pastki yarus barglarining qurish darajasi 15% dan 35% gacha bo'lganligi aniqlandi. Tajribada andoza sifatida olingan Zamin-1 navida ushbu ko'rsatkich 20% ni tashkil etdi. Qiyosiy tahlillar natijasida jami 10 ta namunada pastki barglarning qurish foizi andoza navga nisbatan yuqoriroq ekanligi ma'lum bo'ldi. Xususan, eng yuqori ko'rsatkich KP №50/2024 (35%) tizmasida kuzatildi. Shuningdek, Qorasuv (30%), KP-183/2017 (30%), AE №7/2020 (30%) va D-83/2024 F-6/17 (30%), Muzbuloq (25%), KP-174/2021 (25%), Yangi nav 24 (25%), KP №47/2024 (25%) va D-92/2024 F-6/25 (25%) nav va tizmalarida ham ushbu ko'rsatkich andozadan yuqori ekanligi kuzatildi (1-jadval).

Tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, yumshoq bug'doy nav va tizmalarining abiotik stresslarga chidamliligi ularning arxitektonik va morfologik tuzilishiga bevosita bog'liq. Andoza Zamin-1 naviga nisbatan tikroq bayroqcha barg burchagi, uzunroq yuqori bo'g'in, shuningdek, qisqa pastki bo'g'in va pastki yarus barglarining faolroq qurishi kabi xususiyatlarni o'zida jamlagan istiqbolli tizmalar qurg'oqchilik hamda issiqlik sharoitida namlikni samarali tejash, fotosintezni barqarorlashtirish va zaxira moddalarni donga maksimal darajada yo'naltirish imkoniyatiga ega. Ushbu ajratib olingan genotiplar noqulay iqlim sharoitlariga moslashgan, yuqori hosilli yangi yumshoq bug'doy navlarini yaratishda qimmatli boshlang'ich manba sifatida xizmat qiladi.

**XULOSA**

O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida 20 ta yumshoq bug‘doy nav va tizmalarining qurg‘oqchilik hamda issiqlikka chidamliligi uning arxitektonik belgilariga chambarchas bog‘liqligi tasdiqlangan. Xususan, tik va ixcham bayroqcha barg o‘simlikni qizib ketishdan asrab, namlikni tejasa, uzun yuqori bo‘g‘in donga zaxira moddalarini yetkazish sig‘imini oshiradi. Shu bilan birga, pastki bo‘g‘inning qisqaligi va quyi barglarning faol qurishi suv va energiyani bevosita hosil shakllanishiga qayta taqsimlashga xizmat qiladi. O‘rganilgan genotiplar orasida GA №55/2024, GA №85/2024, GA №31/2024, KP №74/2024, KP №47/2024 va KP №50/2024 nav va tizmalari andoza Zamin-1 navidan ustun ekanligi aniqlandi. Ajratib olingan ushbu tizmalar iqlim o‘zgarishlariga bardoshli, yuqori hosilli yangi navlar yaratishda qimmatli boshlang‘ich manba sifatida amaliyotga tavsiya etiladi.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/ru/>
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. "O‘zbekiston — 2030" strategiyasi to‘g‘risida"gi PF-158-son Farmoni. 11 Sentabr 2023. Lex.uz, <https://lex.uz/docs/6600413>.
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Climate Change, Water and Food Security. FAO Water Reports 36, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2010.
4. Kura-Hotta M., Satoh K., Katoh S. Relationship between photosynthesis and chlorophyll content during leaf senescence of rice seedlings. Plant Cell Physiol. 1987;28:1321–1329.
5. Reynolds M., et al. "Physiological Traits Yielding Higher Wheat Yields Under Stress and Non-stress Environments" Plant Physiology and Biochemistry, vol. 38, no. 9, 2000, pp. 895-903.
6. Araus Jose L., et al. "Plant Breeding and Drought in C3 Cereals: What Should We Breed For?" Annals of Botany, vol. 89, no. 7, 2002, pp. 925-940.
7. Evans L.T., et al. "Wheat." Crop Physiology: Some Case Histories, edited by L. T. Evans, Cambridge University Press, 1975, pp. 101-149.
8. Ehdaie Bahman, et al. "Genotypic Variation for Stem Reserves and Mobilization in Wheat. I. Postanthesis Changes in Internode Dry Matter." Crop Science, vol. 46, no. 2, 2006, pp. 710-719.
9. Xoliqulov D.X., To‘xtamishev E.Q., va Yuldashev O‘. "Tritikalening morfologik belgilar orqali qurg‘oqchilikka chidamliligini baholash". Qo‘qon DPI ilmiy xabarlar, Vol. 8, No. 3, 2026, B. 327-333.
10. Miralles Daniel J., and Gustavo A. Slafer. "Yield, Biomass and Yield Components in Dwarf, Semidwarf and Tall Isogenic Lines of Spring Wheat under Recommended and Late Sown Conditions" Plant and Soil, vol. 172, no. 1, 1995, pp. 191-201.
11. Distelfeld, Assaf, et al. "Senescence, Nutrient Remobilization, and Yield in Wheat and Barley." Journal of Experimental Botany, vol. 65, no. 14, 2014, pp. 3783-3798.

**CHERRI TIPIDAGI (*LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL) POMIDOR NAVLARINI  
INNOVATSION USULDA YETISHTIRISH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQUISH****Salomov Boxodir Salomovich**

Termiz davlat pedagogika instituti, Kimyo-biologiya kafedrası q.x.f.d., dotsent

**Ziyabutdinova Maftuna Baxriddin qizi**

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti tayanch doktoranti



**Annotatsiya.** Ushbu maqolada ochiq maydonda cherri pomidorini yetishtirishning innovatsion texnologiyalari yoritilgan. Jumladan, cherri pomidorini yetishtirishda soyalatuvchi to‘r setkalardan foydalanilgan, tomchilatib sug‘orish tizimi qo‘llanilgan, hamda cherri pomidori poyalari simlarga mahsus iplar yordamida osib chiqilgan. Hozirgi kunda iqlimning keskin o‘zgarishi, turli zararkunandalar va kasalliklarning ko‘pligi sababli ochiq maydonda pomidor yetishtirish dolzarb bo‘lib qolmoqda. Bu innovatsion texnologiyalarni qo‘llash orqali, ochiq maydonda pomidordan sifatli va tavarbop hosil olish imkoniyati yaratiladi va eksport salohiyatini oshirishga xizmat qiladi.

**Kalit so‘zlar:** Cherri pomidor, nav, innovatsion texnologiya, tomchilatib sug‘orish, fenologiya, mevalar, hosildorlik, tovarbop hosil.

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены инновационные технологии возделывания томата черри в условиях открытого грунта. В ходе исследования изучена эффективность применения затеняющих сеток, системы капельного орошения, а также технологии подвязки растений к проволоке с использованием специальных шпагатов. В условиях изменения климата, повышения температуры воздуха, широкого распространения вредителей и болезней выращивание томата в открытом грунте становится одной из актуальных задач современного овощеводства. Применение данных инновационных технологий способствует получению высококачественной и товарной продукции, повышению урожайности, а также увеличению экспортного потенциала продукции.

**Ключевые слова:** томат черри, сорт, инновационная технология, капельное орошение, затеняющая сетка, фенология, урожайность, качество плодов, товарная продукция.

**Abstract.** This article discusses innovative technologies for cherry tomato cultivation under open-field conditions. The study evaluated the effectiveness of using shading nets, drip irrigation systems, and plant training by tying stems to support wires with special twines. Due to climate change, rising temperatures, and the increasing prevalence of pests and diseases, open-field tomato production has become one of the major challenges in modern vegetable farming. The application of these

innovative technologies contributes to obtaining high-quality and marketable yields, improving productivity, and enhancing the export potential of cherry tomato production.

**Keywords:** cherry tomato, cultivar, innovative technology, drip irrigation, shading net, phenology, fruit quality, yield, marketable yield.

**Kirish.** Pomidor jahon miqyosida eng ko‘p yetishtiriladigan va istemol qilinadigan sabzavot ekini hisoblanadi va u 15 ta asosiy qishloq xo‘jaligi ekinlaridan biridir.

Ob-havodagi keskin o‘zgarishlar, yoz oylarida havo haroratining oshib ketishi, nisbiy namligining juda pasayib ketishi, kasallik va zararkunandalarning keng tarqalishi, pomidorning biotik va abiotik stress faktorlarga chidamli nav va duragaylarni introduksiya qilishga va innovatsion usulda yetishtirish texnologiyasini ishlab chiqish zaruratini keltirib chiqarmoqda. Cherri tipidagi (*Lycopersicon esculentum* Mill) nav va duragaylarni introduksiya qilish, innovatsion usulda yetishtirish texnologiyasini ishlab chiqib, ishlab chiqarishga joriy qilish bu muammolarni hal qilishda muhim o‘rin tutadi. Qishloq xo‘jaligi rivojlangan Yevropa mamlakatlari, Aqsh, Isroil, Rossiya Federatsiyasi hamda mamlakatimizda cherri tipidagi mevasi kichik (10-20 g), tashqi ko‘rinishi jozibador, rangi qizil, sariq, qora, pushti, mazali yangi navlarni yaratish ustida ko‘plab tadqiqot ishlari olib bormoqda. Yovvoyi va yarim yovvoyi shakllar asosida yaratilgan bunday nav va duragaylar ham tashqi muhitning stress faktorlariga chidamliligi bilan ajralib turadi. Shuni hisobga oladigan bo‘lsak cherri tipidagi pomidor nav va duragaylari introduksiya qilish va innovatsion usullarda ekib o‘stirish texnologiyasini ishlab chiqish mamlakatimizda shu kunning dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi.

**Tadqiqotlar uslubi.** Tadqiqotlar с Методические указания по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта [М., ВНИИССОК, 1986]; Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте [М., ВНИИССОК, 1987]; Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [М., 1975. Часть IV]; Руководство по апробации овощных культур и кормовых корнеплодов kabi uslublar va uslubiy ko‘rsatmalar asosida olib borildi.

Tadqiqotlar 2026-yilda Sabzavot, poliz ekinlari va kartoshkachilik ITI Surxondaryo ilmiy tajriba stansiyasida amalga oshirildi. Urug‘lar 24-fevralda plynka ostiga ko‘chat yetishtirish uchun chirindi (50%), dala tuprog‘i (40%) va qipiq va maydalangan somon (10%) dan tarkib topgan aralashma tayyorlandi va mahsus paketchalarga solinib, urug‘lar ekildi. Aksariyat navlarning urug‘lari 10% 7 kunda, 75% nihollar 12 kunda unib chiqdi. Sug‘orish va o‘g‘itlash ishlari olib borildi. Cherri tipidagi pomidor ko‘chatlari 11- aprelda tajriba maydoniga 70 x 25 sm sxemada ekildi. Hisob bo‘lmachasi maydoni 3,5 m<sup>2</sup>. Har bir bo‘lmachada o‘simliklar soni 20 ta. Nazorat navi sifatida Fazilat navi olindi va u har 10 ta navdan keyin joylashtirildi. Eksperimental ochiq dala maydonida yerdagi ekinlarni parvarish qilish (sug‘orish, qator oralariga ishlov berish, begona o‘tlarni yo‘qotish, kasallik va zararkunandalarga qarshi dorilash) Cherri pomidorlarining o‘suv davri davomida -aprel- iyul oylarida amalga oshirildi. Tajriba 3 xil variantda qo‘yildi.

1- *Tajriba* Cherri tipidagi pomidor nav namunalarning xo‘jalik qimmatli belgilarini o‘rganish bo‘lib, cherri pomidorining xorijdan keltirilgan va O‘zbekistonda yaratilgan 29 ta nav namunalari ekildi. 1-tajribada nav namunalari qaytariqsiz ekildi.

2- *Tajriba* Cherri tipidagi pomidorlarni innovatsion usulda yetishtirish. Bunda cherri pomidorlari maxsus soylatuvchi setka ostiga ekildi, tomchilatish tizimi o‘rnatildi va pomidorlar iplarga bog‘lab sinchlarga osib chiqildi. Cherri pomidorlarini yetishtirishda 2 xil turdagi maxsus soylatuvchi setkalardan foydalanildi. Tajriba 4 qaytariqdan iborat bo‘ib, nazorat navi sifatida Fazilat navi va tajribada, Rubin, Ko‘rkam Yutuq navlari ekildi.

3- *Tajriba* Cherri tipidagi pomidorlarni ochiq dala (nazorat) muhitda yetishtirish. Bunda cherri pomidor o‘simliklari ochiq muhitda ekilib, sug‘orish oddiy egatlarda amalga oshirildi va boshqa tajriba variantlariga taqqoslab o‘rganildi. Tajriba 4 qaytariqdan iborat bo‘ib, nazorat navi sifatida Fazilat navi va tajribada, Rubin, Ko‘rkam Yutuq navlari ekildi.

Tadqiqotlar davomida fenologik kuzatuvlar va biometrik hisoblashlar olib borildi: o'suv davrining davomiyligi, mevalarning hosildorligi, va tovar sifatlari baholandi. (1-jadval)

**1-Jadval Cherri tipidagi pomidor nav namunalarining fenologik kuzatuvi 2026 y.**

| №         | Nav nomi                  | Urugʻlar unib chiqishi |          | Oʻsimliklarning gullashi |          | Oʻsimliklarning yoppasiga Gullashi |          | Mevalarni pishishi |          |
|-----------|---------------------------|------------------------|----------|--------------------------|----------|------------------------------------|----------|--------------------|----------|
|           |                           | 10 % sana              | 75% Sana | 10 % sana                | 75% sana | 10 % sana                          | 75% Sana | 10 % sana          | 75% sana |
| 1-Tajriba |                           |                        |          |                          |          |                                    |          |                    |          |
| St        | Fazilat                   | 27.02.26               | 04.03.26 | 25.04.26                 | 10.05.26 | 15.05.26                           | 25.05.26 | 05.06.26           | 17.06.26 |
| 2         | Золотая пора              | 27.02.26               | 04.03.26 | 03.05.26                 | 10.05.26 | 15.05.26                           | 25.05.26 | 05.06.26           | 17.06.26 |
| 3         | Вишня яная                | 28.02.26               | 03.03.26 | 03.05.26                 | 10.05.26 | 15.05.26                           | 25.05.26 | 05.06.26           | 17.06.26 |
| 4         | Ожерелье желтое           | 27.02.26               | 05.03.26 | 28.04.26                 | 15.05.26 | 19.05.26                           | 29.05.26 | 10.06.26           | 19.06.26 |
| 5         | Вишня янтарная            | 26.02..26              | 02.03.26 | 26.04.26                 | 10.05.26 | 16.05.26                           | 26.05.26 | 06.06.26           | 18.06.26 |
| 6         | Вишенка чёрная            | 27.02.26               | 03.03.26 | 27.04.26                 | 10.05.26 | 17.05.26                           | 27.05.26 | 07.06.26           | 18.06.26 |
| 7         | Детский сладкий           | 20.02.26               | 27.02.26 | 30.04.26                 | 11.05.26 | 16.05.26                           | 26.05.26 | 06.06.26           | 17.06.26 |
| 8         | Черри красный             | 27.02.26               | 01.03.26 | 25.04.26                 | 06.05.26 | 15.05.26                           | 25.05.26 | 05.06.26           | 17.06.26 |
| 9         | Витаминка коктейльная     | 12.02.26               | 19.02.26 | 24.04.26                 | 06.05.26 | 12.05.26                           | 22.05.26 | 03.06.26           | 15.06.26 |
| 10        | Marvarid                  | 12.02.26               | 20.02.26 | 26.04.26                 | 08.05.26 | 16.05.26                           | 26.05.26 | 06.06.26           | 17.06.26 |
| 11        | Umid                      | 13.02.26               | 20.02.26 | 28.04.26                 | 10.05.26 | 17.05.26                           | 27.05.26 | 07.06.26           | 18.06.26 |
| 12        | Краса востока             | 14.02.26               | 21.02.26 | 28.04.26                 | 10.05.26 | 18.05.26                           | 28.05.26 | 08.06.26           | 18.06.26 |
| St.13     | Fazilat                   | 27.02.26               | 04.03.26 | 25.04.26                 | 10.05.26 | 15.05.26                           | 25.05.26 | 05.06.26           | 17.06.26 |
| 14        | Непасынкующийся Балконный | 20.02.26               | 28.02.26 | 26.04.26                 | 08.05.26 | 13.05.26                           | 25.05.26 | 05.06.26           | 17.06.26 |
| 15        | Гномик                    | 24.02.26               | 01.03.26 | 28.04.26                 | 16.05.26 | 19.05.26                           | 29.05.26 | 09.06.26           | 19.06.26 |
| 16        | Вишенка чёрная            | 26.02.26               | 03.03.26 | 26.04.26                 | 15.05.26 | 19.05.26                           | 29.05.26 | 09.06.26           | 19.06.26 |
| 17        | Смайлик                   | 27.02.26               | 03.03.26 | 24.04.26                 | 06.05.26 | 12.05.26                           | 25.05.26 | 05.06.26           | 17.06.26 |
| 18        | Янтарный                  | 15.02.26               | 20.03.26 | 20.04.26                 | 06.05.26 | 12.05.26                           | 25.05.26 | 05.06.26           | 17.06.26 |
| 19        | К-260                     | 27.02.26               | 05.03.26 | 27.04.26                 | 10.05.26 | 15.05.26                           | 25.05.26 | 05.06.26           | 17.06.26 |
| 20        | К-189                     | 27.02.26               | 04.03.26 | 28.04.26                 | 08.05.26 | 16.05.26                           | 26.05.26 | 06.06.26           | 18.06.26 |
| 21        | К-509                     | 27.02.26               | 03.03.26 | 25.04.26                 | 11.05.26 | 17.05.26                           | 27.05.26 | 07.06.26           | 18.06.26 |
| 22        | Номсиз-1                  | 27.02.26               | 02.03.26 | 28.04.26                 | 12.05.26 | 18.05.26                           | 29.05.26 | 09.06.26           | 19.06.26 |
| 23        | К-375                     | 27.02.26               | 03.03.26 | 24.04.26                 | 06.05.26 | 12.05.26                           | 25.05.26 | 05.06.26           | 17.06.26 |
| 24        | К-400                     | 26.02.26               | 05.03.26 | 24.04.26                 | 01.05.26 | 10.05.26                           | 23.05.26 | 05.06.26           | 16.06.26 |
| 25        | К-500                     | 27.02.26               | 05.03.26 | 25.04.26                 | 01.05.26 | 10.05.26                           | 23.05.26 | 05.06.26           | 16.06.26 |
| St.26     | Fazilat                   | 27.02.26               | 04.03.26 | 25.04.26                 | 10.05.26 | 15.05.26                           | 25.05.26 | 05.06.26           | 17.06.26 |
| 27        | Номсиз-2                  | 27.02.26               | 05.03.26 | 24.04.26                 | 05.05.26 | 13.05.26                           | 25.05.26 | 05.06.26           | 17.06.26 |
| 28        | К-220                     | 28.02.26               | 05.03.26 | 23.04.26                 | 06.05.26 | 12.05.26                           | 23.05.26 | 03.06.26           | 16.06.26 |
| 29        | К-201                     | 28.02.26               | 04.03.26 | 24.04.26                 | 08.05.26 | 14.05.26                           | 24.05.26 | 03.06.26           | 17.06.26 |

| №    | 2-Tajriba |          |          |          |          |          |          |          |          |
|------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| St.I | Fazilat   | 27.02.26 | 04.03.26 | 25.04.26 | 10.05.26 | 15.05.26 | 25.05.26 | 05.06.26 | 17.06.26 |
| II   | Rubin     | 28.02.26 | 04.03.26 | 08.05.26 | 11.05.26 | 14.05.26 | 24.05.26 | 04.06.26 | 18.06.26 |
| III  | Ko‘rkam   | 28.02.26 | 04.03.26 | 08.05.26 | 12.05.26 | 12.05.26 | 24.05.26 | 06.06.26 | 18.06.26 |
| IV   | Yutuq     | 28.02.26 | 0303.26  | 07.05.26 | 11.05.26 | 11.05.26 | 25.05.26 | 07.06.26 | 18.06.26 |
| №    | 3-Tajriba |          |          |          |          |          |          |          |          |
| St.I | Fazilat   | 27.02.26 | 04.03.26 | 05.05.26 | 15.05.26 | 20.05.26 | 29.05.26 | 09.06.26 | 19.06.26 |
| II   | Rubin     | 28.02.26 | 04.03.26 | 13.05.26 | 16.05.26 | 19.05.26 | 29.05.26 | 09.06.26 | 19.06.26 |
| III  | Ko‘rkam   | 28.02.26 | 0303.26  | 13.05.26 | 17.05.26 | 17.05.26 | 27.05.26 | 07.06.26 | 18.06.26 |
| IV   | Yutuq     | 28.02.26 | 04.03.26 | 12.05.26 | 16.05.26 | 16.05.26 | 26.05.26 | 06.06.26 | 18.06.26 |

**Tadqiqot natijalari.** Bu tadqiqotlar natijasida cherri pomidorining mahalliy va introduksiya qilingan 29 ta nav namunalaridan qator qimmatli xo‘jalik belgilari bo‘yicha quyidagi navlar ajratib olindi. Fazilat, Вишня янтарная, Ожерелье желтое, Вишенка чёрная, Detskiy sladkiy, Marvarid, Краса востока, Смайлик Ko‘rkam. Ajratib olingan nav namunalarida mevaning o‘rtacha og‘irligi 10 g dan (Вишенка чёрная), 20 g (Detskiy sladkiy), 35 g (Смайлик) o‘zgarib turdi. Umumiy hosildorlik mevaning o‘rtacha vazniga bog‘liq bo‘lmay, bir tupdagi mevalar soniga, ya‘ni 1 tup cherri pomidor mahsuldorligiga bog‘liq bo‘ldi. Yuqori hosildorlik (standartdan yuqori) Вишня янтарная (35,7t/ga), Ожерелье желтое (38,5t/ga), Detskiy sladkiy (41,5t/ga), navlarida qayd etildi. Eng yuqori hosildorlik Смайлик (48,8t/ga) navida bo‘ldi. Shunga ko‘ra, aynan shu nav va duragaylar fazilat standartiga nisbatan yuqori tovar hosilini shakllantirdi. Вишенка чёрная va Marvarid navlari Fazilat navidan (30,7t/ga) pastroq umumiy hosil shakllantirdi. Biroq ta‘kidlash joizki, yuqorida keltirilgan nav namunalari o‘zlarining morfologik belgilari bilan bozor va fermerlar uchun juda jozibador rangi bilan ajralib turdi. 1-rasm. 3- ta variantdagi tajribadan eng samaralisi soyalatuvchi setka yordamida yopilgan variant bo‘ldi. Sababi namlikni yaxshi saqladi, ortiqcha quyosh nurini qaytaradi, ma‘lum miqdorda changni o‘zida ushlab qoldi hamda kasallikdan himoya qiladi. Ayniqsa cherri pomidorini zararlaydigan kapalak qurti uchramadi pomidor hosilida. Ochiq muhitda ekilgan variantga nisbatan barglar sathi keng, fotosintez yuqori bo‘ldi. Tajribada 2 xil oq va yashil rangdagi mahsus setkadan foydalanildi. Tajribada oq setka ostiga haroratni o‘lchaydigan termometr o‘rnatdik. Natijada setka ostidagi va ochiq muhitdagi havo haroratida farqni ko‘rdik. Yashil soyalatuvchi setka qalin mikronli bo‘lganligi sababli, o‘simlikka quyosh nurini kam o‘tkazdi. Natijada o‘simlik rivojlanishdan orqada qolib, kam hosil berdi. Oq mahsus setka yaxshi samara berdi.

**Xulosa.** Mamlakatimizda issiq iqlim sharoiti bo‘lganligi sababli, cherri pomidori asosan ochiq maydonlarda yetishtiriladi, mevalari may-iyun oylarida pishib yetiladi, ochiq maydonda cherri pomidori yetishtirishni bir qancha avzallik va qulaylik taraflari mavjud, shu bilan bir qatorda bir muncha kamchilik taraflari ham mavjud.

Qulay taraflaridan Ochiq maydonda yetishtirilgan cherri pomidorlar issiqxonalarda yetishtirilgan pomidorlarga nisbatan tabiiy mahsulot hisoblanib, yetishtirishda kam mablag‘ sarflanadi va issiqxona, suniy isitish tizimi ortiqcha kimyoviy dorilarsiz yetishtiriladi. Cherri pomidorlari may- iyun oylarida hosil berishi sababli yozda yetishtirilib, aholini oziq ovqat bilan taminlaydi.

Hozirgi kunda ekologik muammolar va iqlimning keskin o‘zgarishi kutilmagan bahorgi sovuqlar, kuchli jala (do‘l), tinmay yog‘gan yomg‘irlar yoki haddan tashqari jazirama issiq hosilga salbiy ta‘sir qilyapti. Dehqonlar, ko‘pgina fermer xo‘jaliklari ochiq muhitda pomidor yetishtirishda qiynalishmoqda va ko‘zlagan hosilni olishmayapti.

Kasalliklar va zararkunandalar xavfi, hasharotlar (shira, o‘rgimchak kana) ochiq maydonda tezroq tarqaladi. Shuningdek, ochiq muhitdagi pomidorlarga tez o‘z ta‘sirini ko‘rsatmoqda.

Mana shu kamchiliklarni to‘g‘irlash hamda yanada yangiliklar kiritish maqsadida ushbu ilmiy-tadqiqot ishlari olib borildi.

1-rasm

Detskiy sladkiy



**Marvarid**

смайлик



**вишенка чёрная**



**Вишня янтарная**



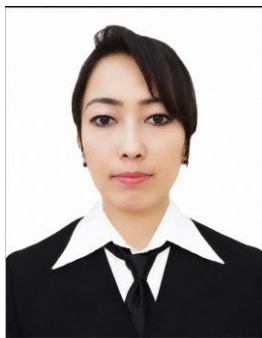
**Ожерелье желтое**



**ADABIYOTLAR:**

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: «Колос», 1979. – С. 271-274.
2. Azimov B.J., Azimov B.B. Sabzavotchilik, polizchilik va kartoshkachilikda tajribalar o‘tkazish metodikasi. Toshkent: “O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi” 2002 yil, 224 bet.
3. Sabzavot, poliz va hashaki ildizmevali ekinlarni aprotasiya qilish bo‘yicha qo‘llanma. Toshkent-2001 y 47 b.
4. Egamberdiyev S.Y., Yunusov S.A Cherri pomidorini yetishtirishning o‘ziga xos xususiyatlari.// Ilm-fan va innovatsion rivojlanish” jurnali.-Toshkent, 2021 yil. №-3, 2021. 84-97 betlar.
5. O‘zbekiston Respublikasi hududida ekish uchun tavsiya etilgan qishloq xojaligi ekinlari davlat reyestri. Toshkent 2025 yil. 100-b.
6. Do‘smurodova S.I, Saidov M.A Cherri pomidorini yetishtirishning innovatsion texnologiyasi. Agro ilm 53-56 b.

UO‘T: 633.12:631.53.01:631.5(575.1)

**SURXONDARYO VILOYATINING O‘RTACHA SHO‘RLANGAN TUPROQLARI  
SHAROITIDA KINO (Chenopodium quinoa Willd.) URUG‘LARINING DALA  
UNUVCHANLIGIGA EKISH MUDDATLARI HAMDA ME‘YORLARINING TA’SIRI.**

**Ko‘chkeldiyeva Shahnoza Chorshanbiyevna**  
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universitet tayanch doktoranti  
[shahnozachorshanbiyevna4@gmail.com](mailto:shahnozachorshanbiyevna4@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0006-7657-9962>  
Tel: 998944649194



**Jumayev Shuxrat Maxsodovich**  
Samarqand davlat pedagogika instituti dotsenti, q.x.f.f.d. (PhD)  
[sh.jumae\\_v\\_1980@mail.ru](mailto:sh.jumae_v_1980@mail.ru)  
<https://orcid.org/0009-0005-6109-6215>  
Tel: (90) 742 52 07

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada Surxondaryo viloyatining o‘rtacha sho‘rlangan tuproqlari sharoitida kinoaning (*Chenopodium quinoa* Willd.) ICBA-Q5 navida urug‘larning dala unuvchanligi va hosilni yig‘ishtirishdan oldingi tup qalinligiga ekish muddatlari hamda ekish me‘yorlarining ta’siri o‘rganilgan. Tadqiqotlar 2024–2026 yillarda olib borilib, uchta ekish muddati - 15–17 mart, 1–3 aprel va 15–17 aprel hamda uchta ekish me‘yori - 166, 238 va 333 ming dona/ga variantlarida amalga oshirilgan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, ekish muddatlari urug‘larning dala unuvchanligiga ekish me‘yorlariga nisbatan kuchliroq ta’sir ko‘rsatgan. Eng yuqori dala unuvchanligi 1–3 aprel muddatida 238 ming dona/ga ekish me‘yorida 80,4% ni tashkil etgan. Mazkur muddatda 333 ming dona/ga me‘yorida hosilni yig‘ishtirishdan oldingi tup qalinligi 222,6 ming tup/ga bilan eng yuqori ko‘rsatkichni qayd etgan. Shuningdek, 238 ming dona/ga me‘yorida o‘simliklarning hosilgacha saqlanish darajasi 85,9% ni tashkil qilgan. Olingan natijalar asosida Surxondaryo viloyatining o‘rtacha sho‘rlangan tuproqlari sharoitida kinoaning ICBA-Q5 navini yetishtirishda 1–3 aprel ekish muddati maqbul muddat sifatida baholangan.

**Kalit so‘zlar.** Kinoa, *Chenopodium quinoa* Willd., ICBA-Q5 navi, dala unuvchanligi, ekish muddati, ekish me‘yori, tup qalinligi, saqlanuvchanlik, o‘rtacha sho‘rlangan tuproqlar, Surxondaryo viloyati.

**Аннотация.** В данной статье изучено влияние сроков посева и норм высева на полевую всхожесть семян и густоту стояния растений перед уборкой урожая у сорта киноа (*Chenopodium quinoa* Willd.) ICBA-Q5 в условиях среднесоленных почв Сурхандарьинской области. Исследования проводились в 2024–2026 годах по трем срокам посева - 15–17 марта, 1–3 апреля и 15–17 апреля - и трем нормам высева - 166, 238 и 333 тыс. семян/га. Согласно результатам исследований, сроки посева оказали более сильное влияние на полевую всхожесть семян по сравнению с нормами высева. Наибольшая полевая всхожесть - 80,4% - была отмечена при посеве 1–3 апреля с нормой высева 238 тыс. семян/га. В этот срок при норме высева 333 тыс. семян/га наибольшая густота стояния растений перед уборкой составила 222,6 тыс. растений/га. Кроме того, при норме высева 238 тыс. семян/га степень сохранности растений до уборки составила 85,9%. На основании полученных результатов срок посева 1–3 апреля был оценен как оптимальный для выращивания киноа сорта ICBA-Q5 в условиях среднесоленных почв Сурхандарьинской области.

**Ключевые слова.** Киноа, *Chenopodium quinoa* Willd., сорт ICBA-Q5, полевая всхожесть, срок посева, норма высева, густота стояния растений, сохранность растений, среднесоленные почвы, Сурхандарьинская область.

**Abstract.** This article investigates the effects of sowing dates and seeding rates on seed field emergence and plant stand density before harvest of the ICBA-Q5 quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) variety under moderately saline soil conditions in the Surkhandarya region. The study was conducted in 2024–2026 using three sowing dates - March 15–17, April 1–3, and April 15–17 - and three seeding rates - 166, 238, and 333 thousand seeds/ha. The results showed that sowing dates had a stronger effect on seed field emergence than seeding rates. The highest field emergence rate, 80.4%, was recorded when sowing was carried out on April 1–3 at a seeding rate of 238 thousand seeds/ha. At this sowing date, the highest pre-harvest plant stand density, 222.6 thousand plants/ha, was recorded at a seeding rate of 333 thousand seeds/ha. In addition, at a seeding rate of 238 thousand seeds/ha, the plant survival rate until harvest was 85.9%. Based on the obtained results, the April 1–3 sowing date was considered optimal for cultivating the ICBA-Q5 quinoa variety under moderately saline soil conditions in the Surkhandarya region.

**Keywords.** Quinoa, *Chenopodium quinoa* Willd., ICBA-Q5 variety, field emergence, sowing date, seeding rate, plant stand density, plant survival, moderately saline soils, Surkhandarya region.

### Kirish

Bugungi kunda kinoa dunyoning 120 dan ortiq mamlakatlarida 148,7 ming gektardan ortiq maydonda ekilib, yiliga 159 ming tonnadan ortiq hosil olinmoqda. Olinadigan don hosilining yetishtirilishiga ko‘ra yetakchi davlatlarga mos ravishda Peru - 113,4 ming tonna, Boliviya - 44,7 ming tonna, Ekvador - 0,9 ming tonna to‘g‘ri kelmoqda.

Dunyo aholisi sonining ortib borishi xolesterinsiz oqsilga boy mahsulotlarga bo‘lgan talabning ortishiga ham o‘z ta‘sirini ko‘rsatadi, chunki kinoa bunday mahsulotlarning asosiy tarkibiy qismi hisoblanadi. Kinoa muqobil, qurg‘oqchilikka, issiqlikka va tuproq sho‘rlanishiga chidamli ekin sifatida makkajo‘xori bilan raqobatlasha oladi, bu global iqlim o‘zgarishi sharoitida kinoa bozorining rivojlanishi uchun ham ancha qulayliklarni yaratadi. Shu boisdan iqlimi issiq hamda tuproqlari sho‘rlangan hududlarda yetishtirish agrotexnologiyalarini ishlab chiqish dolzarb hisoblanadi. Foydali va quvvatli mahsulot sifatida ommalashib borayotgan qadimiy ekin bo‘lgan kinoa o‘simligidan O‘zbekiston Respublikasi hududida ham mo‘l hosil olindi. 2015 yil qurg‘oqchilik sharoitida Biodehqonchilik xalqaro markazi (ICBA) Islom taraqqiyot banki moliyaviy yordami bilan O‘zbekiston fermerlariga ICBA genofondidan saralash yo‘li bilan olingan kinoaning sho‘rlanish va qurg‘oqchilikka chidamli beshta navi urug‘lari taqdim etiladi. Ushbu saralab olingan navlar ilk bor turli agroekologik zonalar: Toshkent viloyati, Sirdaryo xavzasidan tortib Qizilqumning qumli

tuprog‘ida sinovdan o‘tkazildi. Asosiy e‘tibor kam hosilli va yuqori darajada sho‘rlangan Orolbo‘yi yerlarida yetishtirishga qaratildi. Qoraqalpog‘iston Respublikasi hududining 70-80 % qismi sho‘rlangan tuproqlardan iborat bo‘lib, ushbu o‘simlik uch yil davomida sinov tariqasida ekilganda mo‘l hosil olingan. [7]

Ammo, respublikamizning tuproq-iqlim sharoiti noqulay bo‘lgan Surxondaryo viloyatining o‘rtacha sho‘rlangan tuproqlari sharoitida kinoa o‘simligidan asosiy ekin sifatida yuqori va sifatli don hosili yetishtirishda maqbul ekish muddatlari va me‘yorlarini o‘rganish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar yetarlicha olib borilmagan.

Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) - Janubiy Amerikadagi And tog‘lari yonbag‘irlarida Peru, Boliviya, Chili va Ekvadorning baland qismlarida o‘sadigan Chenopodiaceae oilasining eng ahamiyatli vakillaridan biri. Inkalar kinoani “barcha donlarning onasi” va “oltin don” deb atashgan, bu ularning ratsionining asosini kartoshka va makkajo‘xori bilan tashkil etganligi sababli ajablanarli emas. Inka jangchilari kinoani yog‘ bilan iste‘mol qilishadi va bu uzoq yurishlar va janglarda ularga kuch berishiga ishonishgan.

Shuningdek ushbu o‘simlik cho‘l sharoitlariga, issiq va quruq, ayozli va sovuq iqlimga mos keladi va namlik 40-88% bo‘lgan joylarda o‘sishi mumkin. Havo harorati -4 dan +45 °C gacha haroratga bardosh beradi.

Kuxarenkova O.V va Kurenkova Ye.M tomonidan olib borilgan tadqiqotlarga ko‘ra, kinoa ekinining biologik xususiyatlari ushbu ekinni barcha turdagi agroekologik va agroiqlimlarda yetishtirish imkonini beradi. Tarkibidagi organik moddalar vitaminlar ko‘pligi sababli qishloq xo‘jaligida ham ushbu ekinni yetishtirishga talab yuqori. Hozirgi vaqtda dunyoning 123 dan ortiq mamlakatlarida kinoani faol o‘rganish va tijorat maqsadlarida foydalanish davom etmoqda.

Jahon kinoa bozori beshta asosiy mintaqaga bo‘lingan: Lotin Amerikasi, Shimoliy Amerika, Yaqin Sharq va Afrika, va Osiyo-Tinch okeani mintaqasi. FAOSTAT ma‘lumotlariga ko‘ra, 2021 yil uchun asosiy ishlab chiqaruvchi mamlakatlar Boliviya, Peru va Ekvador dunyodagi kinoa yetishtirish bo‘yicha yuqori o‘rindagi yetakchi davlatlar bo‘lib qolmoqda, egallagan maydon bo‘yicha bu ekinni ekishda Boliviya yetakchilik qiladi.[ 10]

Kinoani o‘rganishda Rossiya Federatsiyasida A.V.Shitikova, Ye.A.Dronova kinoa ekinini Rossiya tuproq-iqlim sharoitida yetishtirish va mo‘l hosil olish ustida ish olib bormoqda. [11.5] Yevropalik olimlar J.E.Hernandez-Bermejo o‘simlikning dunyo bo‘ylab yetishtirilishi statistikasi ustida ish olib borgan. Magno Meyhuay, Salomon Salcedo, Cies de Leo, Filipp Uayt o‘simlikning tarkibi va uning noyobligi to‘g‘risida fikr yuritishgan.[8]

So‘nggi yillarda ilmiy adabiyotlarda kinoa kabi ekinlar haqida ko‘plab ma‘lumotlar uchramoqda. (El Youssfi, L., Choukr-Allah, R., Zaafrani, M., Mediouni, T., Ba Samba, M., and Hirich, A [6;p.306–309]; Gill, S., Alshankiti, A., and Shahid, S. [6;p.112-116], Hirich, A. [p.209-216], Jacobsen, S.E. [9;p. 167–177].

Urug‘larning dala unuvchanligi ko‘plab o‘tkazilgan tajribalarda kinoa urug‘larining dala unuvchanligi ekish muddatlariga bog‘liq ekanligi ko‘rsatilgan. Boshqa ma‘lumotlar bo‘yicha ekish muddatlarining kechikishi bilan urug‘larning dala unuvchanligi hamda hosildorlik pasaygan. Kinoa urug‘larining dala unuvchanligi harorat, tuproqdagi namlik, urug‘larning ekinboplik sifatleri va boshqa omillarga bog‘liq holda o‘zgaradi.

Juda erta muddatda ekilgan kinoa unuvchanligi past, maysalari siyrak va nimjon bo‘lib o‘sadi, bu esa dalaning begona o‘tlar bilan qoplanishiga sabab bo‘ladi. Barcha dala ekinlari urug‘lari o‘z vaqtida unib chiqishi ayrim hududlarning tabiiy sharoitiga, havo va tuproq haroratiga bog‘liq. Unib chiqish jarayoniga ayniqsa tuproq harorati muhim ko‘rsatkichlardan biridir va urug‘ning unib chiqishiga bevosita bog‘liq. Harorat tuproqda kechadigan barcha biologik va biokimyoviy jarayonlarga ta‘sir ko‘rsatadi. Shuning uchun tuproq harorati va uni ekish muddati tadbirlari muhim ahamiyatga ega. Ekish muddati bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar shu paytgacha Surxondaryo viloyati sharoitida o‘tkazilmagan. Sug‘oriladigan yerlarda kinoadan yuqori va sifatli hosil olish uchun urug‘larni bir tekisda undirib, optimal tup sonini shakllantirish muhimdir.

Surxondaryo viloyatining o‘rtacha sho‘rlangan tuproqlarida kinoaning ICBA-Q5 navini turli ekish muddati va me‘yorlarini o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan (2024-2026 yy) dala tajribalarida kinoa navining dala unuvchanligiga ekish muddati va me‘yorlarining ta‘siri o‘rganildi.

**Tadqiqot uslublari.** Dala tajribalari 2024-2026 yillarda Surxondaryo viloyatining Angor tumanidagi “Xomkon-Tillabuloq” fermer xo‘jaligining o‘rtacha sho‘rlangan tuproqlari sharoitida olib borilib, tajribada kinoaning sho‘rlanish va qurg‘oqchilikka chidamli bo‘lgan ICBA-Q5 navi o‘rganildi. Tajribalar 9 ta variant 3 ta takrorlik 1 yarusda o‘tkazildi. Bitta variant 8 ta qatordan iborat bo‘lib, eni (8x0,6) 4,8 m ni uzunligi 50 m ni, bitta tajriba maydonining yuzasi (4,8x50) 240 m<sup>2</sup> tashkil etdi. Bitta takrorlik yuzasi (240x9) 2160 m<sup>2</sup> jami tajriba maydonining o‘lchami (2160\*3) 6480 m<sup>2</sup> ni tashkil etdi.

Tajribada kinoaning ICBA-Q5 navi uchta ekish muddatida: 1-aprel, 15-aprel va 1-mayda; uchta ekish sxemasida: 60x10-1, 60x7-1, 60x5-1, uchta ekish me‘yorida: 166 ming/tup.ga, 238 ming/tup.ga, 333 ming/tup.ga miqdorida parvarishlab o‘rganildi.

Dala va laboratoriya tajribalarini o‘tkazish «Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari» [4; 147-b.], “Методика полевого опыта” [2;352-b.], “O‘simlikshunoslikda ilmiy tadqiqot ishlari” [1; 225-b.] uslubiy qo‘llanmalarida, har bir variant va takrorlikda belgilab qo‘yilgan model o‘simliklarda fenologik kuzatishlar va biometrik o‘lchashlar “Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур” [3;329-b.] bo‘yicha o‘tkazildi.

**Natijalar.** Dala tajribalari o‘tkazilgan 2024-2026 yillarda mart va aprel oyida havo harorati yillar bo‘yicha o‘zgaruvchan bo‘lib, yillar bo‘yicha kinoa navlari urug‘i unib chiqishida biroz farqlar kuzatildi

**Kinoa urug‘larining dala unuvchanligi hamda hosilini yig‘ishtirishdan oldingi tup sonining o‘zgarishiga ekish muddatlari va me‘yorlarining bog‘liqligi,(2024-2026 yy)**

**1-Jadval**

| № | Ekish muddatlari | Ekish me‘yori (ming dona/ga) | Urug‘larning dala unuvchanligi |      | Hosilni yig‘ishtirishdan oldingi tup soni |      |
|---|------------------|------------------------------|--------------------------------|------|-------------------------------------------|------|
|   |                  |                              | ming dona/ga                   | %    | ming dona/ga                              | %    |
| 1 | 15-17 mart       | 166 (n-t)                    | 130,3                          | 78,5 | 109,7                                     | 84,2 |
| 2 |                  | 238                          | 188,3                          | 79,1 | 156,6                                     | 83,2 |
| 3 |                  | 333                          | 265,1                          | 79,6 | 218,5                                     | 82,4 |
| 4 | 1-3 aprel        | 166 (n-t)                    | 133,0                          | 80,1 | 108,4                                     | 81,5 |
| 5 |                  | 238                          | 191,4                          | 80,4 | 164,4                                     | 85,9 |
| 6 |                  | 333                          | 263,4                          | 79,1 | 222,6                                     | 84,5 |
| 7 | 15-17 aprel      | 166 (n-t)                    | 125,3                          | 75,5 | 104,6                                     | 83,5 |
| 8 |                  | 238                          | 184,0                          | 77,3 | 151,2                                     | 82,2 |
| 9 |                  | 333                          | 255,1                          | 76,6 | 217,1                                     | 85,1 |

Shuni inobatga olgan holda, bizlar kinoaning ICBA-Q5 navi dala unuvchanligi bo‘yicha ma‘lumotlarni o‘rtacha uch yillik hisobida tahlil etdik va uch yillik ma‘lumotlar 1- jadvalda keltirildi. Tahlillarga ko‘ra, kinoaning ICBA-Q5 navida ekish muddatlari va me‘yorlari bo‘yicha dala unuvchanligi o‘rtacha yillar bo‘yicha 77,6 % dan 80,4 % gachani tashkil etdi.

Birinci ekish muddati o‘n beshinchi mart muddatida ekish me‘yori 166 ming bo‘lganda o‘rtacha uch yilda (2024-2026 yy.) dala unuvchanligi 78,5 % (130,3 ming.tup/ga)ni tashkil qilgan bo‘lsa, ekish me‘yori 238 ming.tup/ga bo‘lganda 79,1 % (188,3 ming.tup/ga)ni, ekish 333 ming.tup/ga yuqori me‘yorida 79,6% (265,1 ming.tup/ga) bo‘lganligi aniqlandi. Ikkinchi ekish (1-aprel) muddatida 166 ming.tup/ga me‘yorida ekilganda dala unuvchanligi 80,1 % (133,0 ming.tup/ga), ekish me‘yori 238 ming.tup/ga bo‘lganda 80,4 % (191,4 ming.tup/ga)ni, ekish 333 ming.tup/ga yuqori me‘yorida 79,1% (263,4 ming.tup/ga) bo‘lgan bo‘lsa, ekish muddatining

kechikishi, ya'ni 15-aprel muddatida (nazorat) ekilganda, kinoa dala unuvchanligi pasayib borishi kuzatildi. Ushbu ekish muddatida 166-238-333 ming.tup/ga me'yorlarida ekilgan variantlarda dala unuvchanligi tegishli 75,5% (125,3 ming.tup/ga), 77,3% (184 ming.tup/ga), 76,6% (255,1 ming.tup/ga) ni tashkil etdi.

**Muhokama.** Olingan ma'lumotlarga ko'ra, kinoaning dala unuvchanligi ko'rsatkichlari bo'yicha ekish me'yorlari (166-238-333 ming.tup/ga) o'rtasida sezilarli darajada farqlar kuzatilmadi, lekin, ekish muddatlari bo'yicha farqlar kuzatilib, 1-aprel muddatida ekilgan variantlarda dala unuvchanligi eng yuqori bo'lib, 79,1-80,4 % ni tashkil etib, bu ko'rsatkichlar 15-mart muddatida ekilgan variantlarga nisbatan 0,5–1,6 % ga, 15- aprel muddatida ekilgan variantlarga nisbatan esa 2,5–4,6 % ga yuqori bo'lganligi aniqlandi.

Ekish muddati ekish me'yoriga qaraganda ustun bo'ldi, ekish me'yori o'rtasida deyarli katta farq kuzatilmadi. Shu sababli, kinoani ekishda yuqori dala unuvchanligini ta'minlash uchun ekish muddatini to'g'ri tanlash muhim hisoblanadi.

Hosilni yig'ishtirishgacha saqlanib qolingan o'simliklar soni Surxondaryo viloyatining o'rtacha sho'rlangan tuproqlari va issiq iqlim sharoitlari kinoani yetishtirishda o'z ta'sirini ko'rsatganligini olingan natijalarda ko'rish mumkin. Ushbu ekin turi qurg'oqchilik va sho'rlanishga yuqori darajada chidamliligi bilan ajralib turadi. Shu bilan birga, ularning hosildorlik ko'rsatkichini o'suv davri oxirida shakllangan tup soni orqali baholash imkoniyati mavjud bo'lib, bu agroekologik sharoitlarda mazkur navlarning samarali o'sishi va rivojlanishini ta'minlaydi.

Hosilni yig'ishtirish davrigacha o'simliklarning saqlanishi ko'plab omillarga bog'liq bo'lib, ekish muddatlari va ekin me'yori bu jarayonga bevosita ta'sir ko'rsatdi. Shu bilan birga, urug'larning dala sharoitida unuvchanligi va o'simliklarning hosilni yig'ishtirishgacha saqlanish darajasi agrotexnik tadbirlarning to'g'ri tashkil etilishiga ham bog'liqdir.

Hosilni yig'ishtirishgacha o'simliklar sonining saqlanishi nafaqat tuproq va iqlim sharoitlariga, balki ekish texnologiyasi va agrotexnik vositalardan samarali foydalanishga ham bevosita ta'sir qiladi. Shu sababli, har bir agroekologik hudud uchun o'ziga xos ekish usullari va muddatlari ishlab chiqilishi lozim.

Hosilni yig'ishtirishgacha saqlanib qolgan o'simliklar miqdori kinoa ICBA-Q5 navi dastlab unib chiqqan o'simliklar miqdoriga nisbatan hisoblanib, tahlil etildi. Tahlil natijalariga ko'ra birinchi muddatda (15.03) ekilgan 166 ming tup/ga variantida 84,2 % (tup soni 109,7 ming/ga) bo'lib, 238 ming tup/ga variantida 83,2 % ni (156,6 ming tup/ga), 333 ming tup/ga variantida 82,4 % ni (218,5 ming tup/ga) gacha saqlanuvchanligi aniqlandi.

Ikkinchi muddatda (01.04) ekilganda 166 ming tup/ga variantda tup soni 108,4 ming bo'lib dala unuvchanligiga nisbatan 81,5 % ni, 238 ming tup/ga variantda tup soni 164,4 ming bo'lib dala unuvchanligi 85,9 %, 333 ming tup/ga variantda 222,6 ming tup bo'lib, 84,5 % ni tashkil qildi. Uchinchi muddatda (15.04) ekilgan kinoaning ICBA-Q5 navi 166 ming tup/ga variantda tup soni 104,6 ming bo'lib dala unuvchanligiga nisbatan 83,5 %, 238 ming tup/ga variantda 151,2 ming tup bo'lib, 82,2 % ni, 333 ming tup/ga variantda 217,1ming tup bo'lib, 85,1 % ni tashkil qilishi aniqlandi.

**Xulosa qilib aytganda,** Surxondaryo viloyatining o'rtacha sho'rlangan tuproqlari sharoitida kinoaning ICBA-Q5 navini yetishtirishda ekish muddatini to'g'ri tanlash muhim agrotexnik omil hisoblanadi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, 1–3 aprel ekish muddati urug'larning dala unuvchanligi va o'simliklarning hosilgacha saqlanishi bo'yicha eng yuqori natijalarni ta'minladi. Mazkur muddatda 238 ming dona/ga ekish me'yorida dala unuvchanligi 80,4%, hosilgacha saqlanish darajasi 85,9% bo'lgan bo'lsa, 333 ming dona/ga me'yorida hosilni yig'ishtirishdan oldingi tup qalinligi 222,6 ming tup/ga ni tashkil etdi. Shu bois, o'rganilgan sharoitlarda kinoa yetishtirish uchun 1–3 aprel ekish muddatini maqbul muddat sifatida tavsiya etish mumkin.

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.**

1. Azizov B.M., Israilov I.A., Xudoyqulov J.B. O'simlikshunoslikda ilmiy tadqiqot ishlari. – T.: 2014. – 255 b.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. –М.: «Агропромиздат», 1985. -352 с.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. – М.: Альянс. 2011. – 351 с.
4. Dala tajribalarni o‘tkazish usublari. O‘zPITI. – T.: 2007. – 147 b.
5. Дронова Е.А., Осин Д.Ю. АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КИНОА НА ПОЛЯХ РГАУ МСХА ст.555-559
6. El Youssfi, L., Choukr-Allah, R., Zaafrani, M., Mediouni, T., Ba Samba, M., and Hirich, A. (2012). Effect of domestic treated wastewater use on three varieties of Quinoa (*Chenopodium quinoa*) under semi arid conditions. *World Acad. Sci. Eng. Technol.* 68, 306–309.
7. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Latin American Integration Association (ALADI). Trends and prospects of international quinoa trade. 2014. <http://www.fao.org/publications/card/es/c/90ce9b3a-7f09-5d64-4ef6990d4958dfb>.
8. J.E.Hernandez Bermejo “NEGLECTED CROPS: 1492 from a different perspective” 1994
9. Jacobsen, S. E. The worldwide potential for quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Food Rev. Int.* 19, 167–177. <https://doi.org/10.1081/FRI-120018883> (2003).
10. Куренкова Евгения Михайловна, Кухаренкова Ольга Владимировна “МИРОВОЙ РЫНОК КИНОА”. Ст.901-905
11. Шитикова Александра Васильевна «Оценка адаптивного потенциала и продуктивности новой сельскохозяйственной культуры – квиноа (киноа – *Chenopodium quinoa* Willd.)» «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» Москва-Белгород 25.06.2021г
- Internet saytlari:
12. [www.refseek.com](http://www.refseek.com) (<http://www.refseek.com/>)
13. [www.worldcat.org](http://www.worldcat.org) (<http://www.worldcat.org/>)
14. <https://link.springer.com> (<https://link.springer.com/>)
15. [www.bioline.org.br](http://www.bioline.org.br) (<http://www.bioline.org.br/>)
16. <http://repec.org> (<http://repec.org/>)

**LOVIYANING ILDIZ VA ANG'IZ QOLDIQLARI, ULARNING TUPROQ  
UNUMDORLIGI VA GUMUS ZAXIRALARIGA TA'SIRI****Loviyaning ildiz va ang'iz  
qoldiqlari, ularning tuproq  
unumdorligi va gumus  
zaxiralariga ta'siri****Влияние корневых и  
поживных остатков фасоли  
на плодородие почвы и запасы  
гумуса****Effect of root and crop residues  
of beans on soil fertility and  
humus reserves****Kubayeva Munira Toshmurodovna**  
Sharof Rashidov nomidagi Samarqand  
davlat universiteti tadqiqotchisi.  
[https://orcid.org/ 0009-0004-4217-5041](https://orcid.org/0009-0004-4217-5041)  
[munirakubayeva@gmail.com](mailto:munirakubayeva@gmail.com)  
+99894-470-74-84**Кубаева Мунира Тошмуродовна**  
Исследователь Самаркандского  
государственного университета имени  
Шарофа Рашидова  
[https://orcid.org/ 0009-0004-4217-5041](https://orcid.org/0009-0004-4217-5041)  
[munirakubayeva@gmail.com](mailto:munirakubayeva@gmail.com)  
+99894-470-74-84**Kubayeva Munira Toshmurodovna**  
Researcher at Samarkand State University  
named after Sharof Rashidov  
[https://orcid.org/ 0009-0004-4217-5041](https://orcid.org/0009-0004-4217-5041)  
[munirakubayeva@gmail.com](mailto:munirakubayeva@gmail.com)  
+99894-470-74-84**Annotatsiya**

Ushbu tadqiqotda Samarqand viloyatining sug'oriladigan o'tloqi-bo'z tuproqlari sharoitida ang'izga ekilgan loviyaning tuproq unumdorligi va gumus zaxirasiga ta'siri 2022–2024-yillarda o'rganildi. Dala tajribalarida o'simlikning tuproqqa qaytgan organik qoldiqlari va ularning gumusga aylanish jarayonlari tahlil qilindi. Tadqiqot davomida ildiz va ang'iz qoldiqlari o'rtacha 2,58–4,14 t/ga miqdorni tashkil etdi. Dastlabki holatda gumus miqdori 1,1220%, zaxirasi esa 43,76 t/ga bo'lgan. Uch yillik kuzatuvlar yakunida mineral o'g'itlar va bakterial preparat (BiNitro) qo'llanilgan variantlarda gumus miqdori dastlabki ko'rsatkichga nisbatan oshganligi aniqlandi. Natijalar ang'izga loviya ekish va o'simlik qoldiqlarini tuproqda saqlash unumdorlikni barqarorlashtirishning muhim omili ekanligini ko'rsatdi.

**Kalit so'zlar:** loviya, ildiz qoldig'i, ang'iz qoldig'i, organik qoldiq, gumus, gumus zaxirasi, tuproq unumdorligi, o'tloqi-bo'z tuproq, BiNitro, mineral o'g'it.

**Аннотация**

В данном исследовании в 2022–2024 годах изучено влияние поживных остатков фасоли на плодородие и запасы гумуса в условиях орошаемых лугово-сероземных почв Самаркандской области. В полевых опытах проанализированы органические остатки, возвращенные в почву, и процессы их гумификации. В ходе исследования корневые и поживные остатки составили в среднем 2,58–4,14 т/га. Исходное содержание гумуса в почве составляло 1,1220%, запас — 43,76 т/га. По итогам трехлетних наблюдений установлено, что в вариантах с применением минеральных удобрений и бактериального препарата (BiNitro) количество гумуса увеличилось по сравнению с исходным показателем. Результаты показали, что посев фасоли на стерню и сохранение растительных остатков являются важным фактором стабилизации плодородия почвы.

**Ключевые слова:** фасоль, корневые остатки, пожнивные остатки, органические остатки, гумус, запасы гумуса, плодородие почвы, лугово-сероземная почва, BiNitro, минеральные удобрения.

### **Abstract**

This study investigated the effect of bean crop residues on soil fertility and humus reserves under irrigated meadow-grey soil conditions in the Samarkand region from 2022 to 2024. Field experiments analyzed the organic residues returned to the soil and their humification processes. During the research, root and stubble residues averaged 2.58–4.14 t/ha. Initially, the soil humus content was 1.1220%, with a reserve of 43.76 t/ha. At the end of the three-year observations, it was found that humus content increased compared to the initial levels in variants treated with mineral fertilizers and a bacterial preparation (BiNitro). The results demonstrated that planting beans on stubble and retaining plant residues in the soil are essential factors for stabilizing soil fertility.

**Keywords:** beans, root residues, stubble residues, organic residues, humus, humus reserves, soil fertility, meadow-grey soil, BiNitro, mineral fertilizer.

### **Kirish**

Tuproq unumdorligini oshirishda turli tadbirlar samarali qo'llanilib kelinmoqda. Bu borada almashlab ekishning ahamiyati katta bo'lib, almashlab ekish bo'g'inida har bir ekin o'z ildiz ajratmalarini tuproqqa chiqarish orqali undagi oziq moddalarni ma'lum darajada o'zgartiradi, bundan tashqari ildiz va ang'iz qoldiqlari bilan tuproqni organik moddaga boyitadi.

Hozirgi paytda aholining oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan ehtiyojini qondirish va tuproq unumdorligini saqlashga qaratilgan texnologiyalar keng qo'llanilmoqda. Ayniqsa, jahon amaliyotida barcha sug'oriladigan maydonlarda boshqoli don ekinlaridan bo'shagan maydonlarda takroriy ekinlar yetishtirilmoqda.

Tuproq unumdorligining eng muhim integral ko'rsatkichi gumus miqdoridir. Uning ta'sirining xilma-xilligi tuproqning bir qator xossalari – oziq moddalar zaxirasi, singdirish qobiliyati, suv-fizik va biologik ko'rsatkichlar orqali namoyon bo'ladi. Gumus hosil bo'ladigan organik moddalarning birlamchi va asosiy manbai o'simlikning ildiz va ang'iz ko'rinishidagi o'lik qismlari, bundan tashqari tuproq umurtqasiz hayvonlari ham organik moddalar zaxirasini to'ldiradi [6].

**Tadqiqotning maqsadi** – ang'izga ekilgan loviya o'simligining ildiz va ang'iz qoldiqlari miqdorini, ularning tuproqdagi gumus shakllanishiga ta'sirini hamda gumus zaxirasining o'zgarish qonuniyatlarini aniqlashdan iborat.

Tadqiqotning uslublar. Bizning tajribalar Samarqand viloyati sug'oriladigan o'tloqi - bo'z tuproqlarida o'tkazilgan tajribalarda har yili o'simlikning ildiz va ang'iz qoldiqlari, ularning tarkibidagi oziq moddalar miqdori tahlil qilinib, ildiz va ang'iz qoldiqlari bilan tuproqqa qaytarilgan oziq moddalar hamda gumus miqdori va zaxirasi hisobga olib borildi [2].

Tuproq namunalari loviya ekinzoridagi 0-30 sm qatlamlardan olindi [1]. Olingan tuproq namunalari quyidagilar aniqlandi: yalpi gumus miqdori - Simakov tomonidan o'zgartirilgan Tyurin usuli bo'yicha (GOST 26213-91), gumusning guruh va fraksiyon tarkibi - Ponomareva-Plotnikova tomonidan o'zgartirilgan Tyurin usuli bo'yicha, nitrat shaklidagi azot - Grandval-Lyaju (GOST 26951-86) bo'yicha kolorimetrik usulda, ammoniy shakligadig azot - GOST 26489-85 bo'yicha, umumiy azot - Keldalya usuli bo'yicha (GOST 26107-84), azot birikmalarining harakatchanligi - Shkonda-Koroleva usuli bo'yicha aniqlandi [3,4,5].

Tahlil va natijalar. Tajribaning birinchi 2022-yilda o'tkazilgan dala tajribalarida o'simliklarning ildiz qoldiqlari variantlar bo'yicha 2,63-4,01 t/ga organik qoldiq tuproqqa qaytarilgani o'tkazilgan tahlillarda aniqlandi. Tajribaning birinchi-yilida (2022 y.) tajriba qo'yishdan oldin tuproqning 0-30 sm qatlamida hajm massa 1,3 g/sm<sup>3</sup> va gumus miqdori 1,1220% ni tashkil etib, gumus zaxirasi 43,76 t/ga bo'lganligi aniqlandi. O'simlikning ildiz va ang'iz qoldiqlari tajriba variantlari bo'yicha 2,63-4,01 t/ga bo'lib, ularning gumusga aylanishi, bir qismi minerallanishi evaziga tajriba oxirida o'tkazilgan tahlillarda tuproqning haydov qatlamida gumus miqdori variantlar bo'yicha 1,1326-1,1401% ni, gumus zaxirasi esa 44,17-44,46 t/ga ni tashkil etdi. O'g'itsiz-nazorat

variantda gumus zaxirasi 43,76 t/gad an 44,17 t/ga gacha (0,41t/ga) ko'paygan bo'lsa, mineral o'g'itlar va bakterial preparat qo'llanilganda nazoratga nisbatan 0,01-0,29 t/ga ko'payganligi aniqlandi. Bu esa tuproq unumdorligi ortishini ta'minlaganligidan dalolat beradi.(1-jadval)

## Loviyaning ildiz va ang'iz qoldiqlari hisobiga tuproqda gumus miqdorining o'zgarishi (2022-yil)

1-jadval

| №  | Tajriba variantlari                      | Jami organik | Gum koef | Gumus ortishi, | Hajm massa, | Gumus ortishi, % | Gumus, % | Gumus miqdori | Mineral koef | Gumus mineral, | Qoldiq gumu, % |
|----|------------------------------------------|--------------|----------|----------------|-------------|------------------|----------|---------------|--------------|----------------|----------------|
| 1  | O'g'itsiz-nazorat                        | 2,63         | 0,20     | 0,526          | 1,3         | 0,0135           | 1,1220   | 1,1355        | 0,0026       | 0,0029         | 1,1326         |
| 2  | P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (I-fon)  | 2,68         | 0,20     | 0,536          | 1,3         | 0,0137           | 1,1220   | 1,1357        | 0,0026       | 0,0029         | 1,1328         |
| 3  | I-fon+N <sub>30</sub>                    | 2,76         | 0,20     | 0,552          | 1,3         | 0,0142           | 1,1220   | 1,1362        | 0,0026       | 0,0029         | 1,1333         |
| 4  | I-fon+N <sub>60</sub>                    | 3,42         | 0,20     | 0,684          | 1,3         | 0,0175           | 1,1220   | 1,1395        | 0,0026       | 0,0029         | 1,1366         |
| 5  | I-fon+ BiNitro                           | 2,71         | 0,20     | 0,542          | 1,3         | 0,0139           | 1,1220   | 1,1359        | 0,0026       | 0,0029         | 1,1330         |
| 6  | I-fon+ N <sub>30</sub> + BiNitro         | 3,96         | 0,20     | 0,792          | 1,3         | 0,0203           | 1,1220   | 1,1423        | 0,0026       | 0,0029         | 1,1394         |
| 7  | I-fon+N <sub>60</sub> + BiNitro          | 4,03         | 0,20     | 0,806          | 1,3         | 0,0207           | 1,1220   | 1,1427        | 0,0026       | 0,0029         | 1,1398         |
| 8  | P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> (II-fon) | 2,73         | 0,20     | 0,546          | 1,3         | 0,0140           | 1,1220   | 1,1360        | 0,0026       | 0,0029         | 1,1331         |
| 9  | II-fon+ N <sub>30</sub>                  | 2,85         | 0,20     | 0,570          | 1,3         | 0,0146           | 1,1220   | 1,1366        | 0,0026       | 0,0029         | 1,1337         |
| 10 | II-fon+ N <sub>60</sub>                  | 3,54         | 0,20     | 0,708          | 1,3         | 0,0182           | 1,1220   | 1,1402        | 0,0026       | 0,0029         | 1,1373         |
| 11 | II-fon + BiNitro                         | 2,76         | 0,20     | 0,552          | 1,3         | 0,0142           | 1,1220   | 1,1362        | 0,0026       | 0,0029         | 1,1333         |
| 12 | II-fon+ N <sub>30</sub> + BiNitro        | 4,10         | 0,20     | 0,820          | 1,3         | 0,0210           | 1,1220   | 1,1430        | 0,0026       | 0,0029         | 1,1401         |
| 13 | II-fon+ N <sub>60</sub> + BiNitro        | 4,01         | 0,20     | 0,802          | 1,3         | 0,0206           | 1,1220   | 1,1426        | 0,0026       | 0,0029         | 1,1397         |

Tajribaning ikkinchi-yilida (2023 y.) tuproqqa qaytgan 2,58-4,02 t/ga organik qoldiqning gumusga aylanishi va uning bir qismi minerallanishi evaziga tuproqning haydov qatlamida gumus miqdori 1,1429-1,1577% yoki uning zaxirasi 44,57-45,15 t/ga ni tashkil etdi. Ko'rsatilgan zaxira 2022-yilgi tajriba natijalari bilan qiyoslanganda o'g'itsiz-nazorat variantida gumus miqdori va zaxirasi (1,1326% dan 1,1429% gacha; 44,17 t/ga dan 44,57 t/ga gacha) qonuniyatli o'zgarganligi aniqlandi.

Mineral o'g'itlar va bakterial preparat qo'llanilgan variantlarda gumus miqdori 0,006-0,018% yoki ularning zaxirasi 0,23-0,71 t/ga ortganligi qayd etildi. Ta'kidlash zarurki, gumus miqdori va uning zaxirasi ortishiga I-fonga qaraganda II-fon samarali ta'sir etganligi o'tkazilgan tahlillarda ma'lum bo'ldi.(2-jadval)

## Loviyaning ildiz va ang'iz qoldiqlari hisobiga tuproqda gumus miqdorining o'zgarishi (2023-yil)

2-jadval

| №  | Tajriba variantlari                      | Jami | Gum koef | Gumus ortishi, | Hajm massag/s | Gumus ortishi, | Gumus, % | Gumus miqdori | Mineral koef | Gumus mineral | Qoldiq gumus, |
|----|------------------------------------------|------|----------|----------------|---------------|----------------|----------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| 1  | O'g'itsiz-nazorat                        | 2,58 | 0,20     | 0,516          | 1,3           | 0,0132         | 1,1326   | 1,1458        | 0,0026       | 0,0029        | 1,1429        |
| 2  | P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (I-fon)  | 2,65 | 0,20     | 0,530          | 1,3           | 0,0136         | 1,1328   | 1,1464        | 0,0026       | 0,0030        | 1,1435        |
| 3  | I-fon+N <sub>30</sub>                    | 2,71 | 0,20     | 0,542          | 1,3           | 0,0139         | 1,1333   | 1,1472        | 0,0026       | 0,0030        | 1,1443        |
| 4  | I-fon+N <sub>60</sub>                    | 3,33 | 0,20     | 0,666          | 1,3           | 0,0171         | 1,1366   | 1,1537        | 0,0026       | 0,0030        | 1,1507        |
| 5  | I-fon+BiNitro                            | 2,70 | 0,20     | 0,540          | 1,3           | 0,0138         | 1,1330   | 1,1468        | 0,0026       | 0,0030        | 1,1439        |
| 6  | I-fon+ N <sub>30</sub> + BiNitro         | 3,91 | 0,20     | 0,782          | 1,3           | 0,0201         | 1,1394   | 1,1595        | 0,0026       | 0,0030        | 1,1565        |
| 7  | I-fon+N <sub>60</sub> + BiNitro          | 3,96 | 0,20     | 0,792          | 1,3           | 0,0203         | 1,1398   | 1,1601        | 0,0026       | 0,0030        | 1,1571        |
| 8  | P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> (II-fon) | 2,72 | 0,20     | 0,544          | 1,3           | 0,0139         | 1,1331   | 1,1470        | 0,0026       | 0,0030        | 1,1441        |
| 9  | II-fon+ N <sub>30</sub>                  | 2,79 | 0,20     | 0,558          | 1,3           | 0,0143         | 1,1337   | 1,1480        | 0,0026       | 0,0030        | 1,1451        |
| 10 | II-fon+ N <sub>60</sub>                  | 3,47 | 0,20     | 0,694          | 1,3           | 0,0178         | 1,1373   | 1,1551        | 0,0026       | 0,0030        | 1,1521        |
| 11 | II-fon + BiNitro                         | 2,74 | 0,20     | 0,548          | 1,3           | 0,0141         | 1,1333   | 1,1474        | 0,0026       | 0,0030        | 1,1445        |
| 12 | II-fon+ N <sub>30</sub> + BiNitro        | 4,02 | 0,20     | 0,804          | 1,3           | 0,0206         | 1,1401   | 1,1607        | 0,0026       | 0,0030        | 1,1577        |
| 13 | II-fon+ N <sub>60</sub> + BiNitro        | 3,94 | 0,20     | 0,788          | 1,3           | 0,0202         | 1,1397   | 1,1599        | 0,0026       | 0,0030        | 1,1569        |

Tajribaning uchinchi-yilida (2024 y.) o'simlikning ildiz va ang'iz qoliqlari bo'yicha to'plangan ma'lumotlar tahlilidan ayon bo'lishicha, ildiz va ang'iz qoldiqlari, ularning tarkibidagi oziq moddalar bo'yicha keskin farq kuzatilmadi, ko'rsatkichlar 2022 va 2023-yillardagi natijalar singari bo'lganligi aniqlandi. Ushbu-yilda tuproqda to'plangan 2,62-4,14 t/ga organik qoldiqning gumusga aylanishi va uning bir qismi minerallanishi hisobiga gumus miqdori va uning zaxirasi o'g'itsiz-nazorat variantda deyarli o'zgarmaganligi, dastlabki ko'rsatkichlar darajasida saqlanishi ta'minlangan bo'lsa, mmineral o'g'itlar va bakterial preparat qo'llanilganda gumus miqdori 2023-yildagiga qaraganda 0,006-0,019% yoki uning zaxirasi 0,24-0,73 t/ga ortganligi aniqlandi. Olingan natijalar dastlabki ko'rsatkichlarga qiyoslanganda gumus 0,011-0,054% yoki uning zaxirasi 0,85-1,69 t/ga ko'payganligi o'tkazilgan tahlillarda aniqlandi.(3-jadval)

**Loviyaning ildiz va ang‘iz qoldiqlari hisobiga tuproqda gumus miqdorining o‘zgarishi (2024-yil)**

3-jadval

| N <sup>o</sup> | Tajriba variantlari                      | Jami organik | Gum koef | Gumus ortishi, | Hajm massa | Gumus ortishi, % | Gumus, %   | Gumus miqdori | Minerl koef | Gumus mineral | Qoldiq gumus, % |
|----------------|------------------------------------------|--------------|----------|----------------|------------|------------------|------------|---------------|-------------|---------------|-----------------|
| 1              | O‘g‘itsiz-nazorat                        | 2,6<br>2     | 0,2<br>0 | 0,52<br>4      | 1,3        | 0,01<br>34       | 1,14<br>29 | 1,15<br>63    | 0,00<br>26  | 0,00<br>30    | 1,15<br>33      |
| 2              | P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (I-fon)  | 2,7<br>1     | 0,2<br>0 | 0,54<br>2      | 1,3        | 0,01<br>39       | 1,14<br>35 | 1,15<br>74    | 0,00<br>26  | 0,00<br>30    | 1,15<br>44      |
| 3              | I-fon+N <sub>30</sub>                    | 2,7<br>6     | 0,2<br>0 | 0,55<br>2      | 1,3        | 0,01<br>42       | 1,14<br>43 | 1,15<br>85    | 0,00<br>26  | 0,00<br>30    | 1,15<br>55      |
| 4              | I-fon+N <sub>60</sub>                    | 3,4<br>4     | 0,2<br>0 | 0,68<br>8      | 1,3        | 0,01<br>76       | 1,15<br>07 | 1,16<br>83    | 0,00<br>26  | 0,00<br>30    | 1,16<br>53      |
| 5              | I-fon+BiNitro                            | 2,7<br>3     | 0,2<br>0 | 0,54<br>6      | 1,3        | 0,01<br>40       | 1,14<br>39 | 1,15<br>79    | 0,00<br>26  | 0,00<br>30    | 1,15<br>49      |
| 6              | I-fon+ N <sub>30</sub> + BiNitro         | 3,9<br>7     | 0,2<br>0 | 0,79<br>4      | 1,3        | 0,02<br>04       | 1,15<br>65 | 1,17<br>69    | 0,00<br>26  | 0,00<br>30    | 1,17<br>39      |
| 7              | I-fon+N <sub>60</sub> + BiNitro          | 4,0<br>5     | 0,2<br>0 | 0,81<br>0      | 1,3        | 0,02<br>08       | 1,15<br>71 | 1,17<br>79    | 0,00<br>26  | 0,00<br>30    | 1,17<br>49      |
| 8              | P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> (II-fon) | 2,8<br>1     | 0,2<br>0 | 0,56<br>2      | 1,3        | 0,01<br>44       | 1,14<br>41 | 1,15<br>85    | 0,00<br>26  | 0,00<br>30    | 1,15<br>55      |
| 9              | II-fon+ N <sub>30</sub>                  | 2,8<br>8     | 0,2<br>0 | 0,57<br>6      | 1,3        | 0,01<br>48       | 1,14<br>51 | 1,15<br>99    | 0,00<br>26  | 0,00<br>30    | 1,15<br>69      |
| 10             | II-fon+ N <sub>60</sub>                  | 3,5<br>7     | 0,2<br>0 | 0,71<br>4      | 1,3        | 0,01<br>83       | 1,15<br>21 | 1,17<br>04    | 0,00<br>26  | 0,00<br>30    | 1,16<br>74      |
| 11             | II-fon + BiNitro                         | 2,8<br>5     | 0,2<br>0 | 0,57<br>0      | 1,3        | 0,01<br>46       | 1,14<br>45 | 1,15<br>91    | 0,00<br>26  | 0,00<br>30    | 1,15<br>61      |
| 12             | II-fon+ N <sub>30</sub> + BiNitro        | 4,1<br>4     | 0,2<br>0 | 0,82<br>8      | 1,3        | 0,02<br>12       | 1,15<br>77 | 1,17<br>89    | 0,00<br>26  | 0,00<br>30    | 1,17<br>59      |
| 13             | II-fon+ N <sub>60</sub> + BiNitro        | 4,0<br>4     | 0,2<br>0 | 0,80<br>8      | 1,3        | 0,02<br>07       | 1,15<br>69 | 1,17<br>76    | 0,00<br>26  | 0,00<br>30    | 1,17<br>46      |

Sug‘oriladigan o‘tloqi-bo‘z tuproqlarda tabiiy holatda gumus nisbatan kam bo‘lib, undagi organik moddalar zaxirasi intensiv issiqlik va aerob sharoitda tez minerallashadi. Shuning uchun bunday tuproqlarda gumus muvozanatini barqarorlashtirish va organik moddalar miqdorini oshirish agronomik samaradorlik hamda tuproq unumdorligi barqarorligining asosiy omillaridan biridir. 2022-2024-yillar davomida olib borilgan uzoq muddatli dala tajribalarida mineral (N, P, K) va bakterial (BiNitro) o‘g‘itlardan foydalanish tuproqning gumus miqdori va uning zaxirasiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatgani kuzatildi [8,9].

Nazorat (o‘g‘itsiz) variantda gumus miqdori uch yil mobaynida 1,1326% dan 1,1533% gacha, ya‘ni atigi 0,0207% ga oshgan bo‘lib, tuproqdagi gumusning tabiiy o‘zgarishi juda sekin kechganligini ko‘rsatadi. Massaviy hisobda gumus zaxirasi 44,17 t/ga dan 44,98 t/ga gacha biroz ortgan, bu jarayon tuproqdagi organik qoldiqlarning tabiiy parchalanish va gumifikatsiya jarayoniga asoslanadi (4-jadval).

**Loviya yetishtirishda qo'llanilgan mineral o'g'itlar va bakterial preparatning sug'oriladigan o'tloqi-bo'z tuproqlarning gumus zaxirasiga ta'siri (2022-2024 yy.)**

4-jadval

| №  | Tajriba variantlari                      | 2022-yil    |       | 2023-yil    |       | 2024-yil    |       |
|----|------------------------------------------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|
|    |                                          | %           | t/ga  | %           | t/ga  | %           | t/ga  |
| 1  | O'g'itsiz-nazorat                        | 1,1326±0,11 | 44,17 | 1,1429±0,11 | 44,57 | 1,1533±0,11 | 44,98 |
| 2  | P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (I-fon)  | 1,1328±0,11 | 44,18 | 1,1435±0,11 | 44,60 | 1,1544±0,11 | 45,02 |
| 3  | I-fon+N <sub>30</sub>                    | 1,1333±0,11 | 44,20 | 1,1443±0,11 | 44,63 | 1,1555±0,12 | 45,06 |
| 4  | I-fon+N <sub>60</sub>                    | 1,1366±0,11 | 44,33 | 1,1507±0,12 | 44,88 | 1,1653±0,12 | 45,45 |
| 5  | I-fon+ BiNitro                           | 1,1330±0,11 | 44,19 | 1,1439±0,11 | 44,61 | 1,1549±0,12 | 45,04 |
| 6  | I-fon+ N <sub>30</sub> + BiNitro         | 1,1394±0,12 | 44,44 | 1,1565±0,12 | 45,10 | 1,1739±0,13 | 45,78 |
| 7  | I-fon+N <sub>60</sub> + BiNitro          | 1,1398±0,12 | 44,45 | 1,1571±0,12 | 45,13 | 1,1749±0,13 | 45,82 |
| 8  | P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> (II-fon) | 1,1331±0,11 | 44,19 | 1,1441±0,11 | 44,62 | 1,1555±0,12 | 45,06 |
| 9  | II-fon+ N <sub>30</sub>                  | 1,1337±0,12 | 44,21 | 1,1451±0,11 | 44,66 | 1,1569±0,12 | 45,12 |
| 10 | II-fon+ N <sub>60</sub>                  | 1,1373±0,12 | 44,35 | 1,1521±0,12 | 44,93 | 1,1674±0,12 | 45,53 |
| 11 | II-fon+ BiNitro                          | 1,1333±0,12 | 44,20 | 1,1445±0,11 | 44,64 | 1,1561±0,12 | 45,09 |
| 12 | II-fon+ N <sub>30</sub> + BiNitro        | 1,1401±0,11 | 44,46 | 1,1577±0,12 | 45,15 | 1,1759±0,13 | 45,86 |
| 13 | II-fon+ N <sub>60</sub> + BiNitro        | 1,1397±0,12 | 44,45 | 1,1569±0,12 | 45,12 | 1,1746±0,13 | 45,81 |

Fosfor-kaliyli o'g'itlarning (P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> va P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>) ta'sirida gumus miqdori yil sayin oshib borib, P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> qo'llanilganda 2023-yilda 1,1435 (44,60 t/ga) ga yetdi. Bu shuni ko'rsatadiki, fosfor va kaliy o'simlik biomassasi to'planishini rag'batlantiradi, natijada ildiz qoldiqlari tuproq-organik moddalar bazasiga qo'shilib, gumifikatsiya jarayoni kuchayadi. P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> (II-fon) ham o'xshash tendensiyani namoyish etdi, biroq oshish sur'ati P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> ga nisbatan biroz sekinroq bo'ldi. Bu yuqori fosfor-kaliy me'yorlari sharoitida mineral elementlar muvozanatining nisbiy o'zgarishi bilan izohlanadi.

Azot tuproqdagi organik moddalar sintezi va parchalanish jarayonlarining asosiy regulyatori bo'lib, N<sub>30</sub> va N<sub>60</sub> me'yorlarining qo'llanilishi gumusning sezilarli oshishiga olib keldi. I-fon + N<sub>30</sub> variantida gumus miqdori 2023-yilda 1,1443% (44,63 t/ga) ga yetdi. I-fon + N<sub>60</sub> variantida esa gumus sezilarli oshib, 1,1507% (44,88 t/ga) ni tashkil etdi. Bu azotning o'simlik biomassasini oshirishi natijasida tuproqqa ko'proq organik modda tushishi bilan bog'liq.

BiNitro tarkibida rizosfera faoliyatini kuchaytiruvchi azot fiksatsiyalovchi mikroorganizmlar mavjud bo'lib, ular atmosferadagi erkin azotni bog'laydi, organik moddalarning uumifikatsiya koeffitsiyentini oshiradi, tuproqdagi mikrobiologik aylanish jarayonlarini jadallashtiradi. Natijada BiNitro faqat o'zi qo'llanilganda gumusning oshishi kuzatilgan bo'lsa-da, mineral azot bilan birgalikda qo'llanganda eng yuqori samaradorlikka erishildi.

### **Xulosa.**

Xulosa qilib aytganda, kuzgi bug‘doy ang‘izida loviya yetishtirish samarali hisoblanib, ildiz va ang‘iz qoldiqlari bilan har yili tuproqni 2,58-2,63 t/ga organik qoldiqqa boyitib, ularning gumusga aylanishi hisobiga tuproqda gumus miqdori va uning zaxirasini dastlabki ko‘rsatkichlar darajasida saqlashga erishiladi. Kuzgi bug‘doy ang‘izida loviya yetishtirishda mineral o‘g‘itlar va bakterial preparatdan foydalanilganda tuproqqa har yili 3,44-4,14 t/ga organik qoldiqlar tushib, ularning gumusga aylanishi evaziga bir-yilda gumusning ortishi 0,006-0,019%ga, ularning zaxirasi 0,24-0,73 t/ga ko‘payadi. Tajriba boshidagi dastlabki ko‘rsatkichlarga (1,122% va 43,76 t/ga) nisbatan ketma-ket har yili kuzgi bug‘doy ang‘izida yetishtirishda esa gumus miqdori 0,011-0,054% ga, zaxirasi 0,85-1,69 t/ga ko‘payishi natijasida nafaqat tuproq unumdorligi saqlash, balki uni oshirish imkoni yaratiladi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.**

1. Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari. –Toshkent, 2014. -175 b
2. Пономарева В. В. Гумус и почвообразование (методы и результаты изучения) / В. В. Пономарева, Т. А. Плотникова. – М. : Наука, 1980. – 222 с.
3. Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах. –Т.: СоюзНИХИ, 1963. -440 с.
4. Ушкаренко В.А., Лазарев Н.Н., Голобородько С.П., Коковихин С.В. Дисперсионный и корреляционный анализ в растениеводстве и луговодстве. –М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева, 2011. -336 с
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск первый. Общая часть. –Москва, 2019. -329 с.
6. Егорова Г.С., Шиянов К.В., Несмиянов Е.А. Микробиологическая активность почвы в посевах озимой тритикале в зависимости от предшественников и способов основной обработки почвы // Плодородие. 2015. -№ 2. -С. 39-40.
7. Гурина О.Ю., Казыдуб Н.Г. Влияние биологических препаратов на элементы продуктивности фасоли овощной в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Достижения науки и техники АПК. 2014. -№2. -С. 41-43.
8. Раупова Н.Б. Групповой и фракционный состав гумуса горно-коричневых выщелоченных почв // Ташкент Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. 2018. № 1 (71). -С. 117–120. URL: <http://agriculture.uz/filesarchive/AgrarJournal12018.pdf#page=117> (дата обращения: 01.03.2022).
9. Ташкузиев М.М., Шадиева Н.И. Гумусное состояние горных, предгорных почв и вопросы формирования гумусовых веществ // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И.Скрябина. - Бишкек, 2017. - №2(43). - С.113-120.
10. Гришина Л.А. Гумусообразование и гумусное состояние почв. -М.: Изд-во МГУ, 1986. -242 с.

**COMPARATIVE EVALUATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT DRYING  
METHODS ON PRODUCT QUALITY AND PROCESSING EFFICIENCY OF  
CULTIVATED MUSHROOMS****Jasur A. Ismoilov**Doctoral Student, Department of Storage and Processing of Agricultural Products, Tashkent State  
Agrarian University, Tashkent, Uzbekistan<https://orcid.org/0009-0002-5403-2633>[jasurismiolov911@gmail.com](mailto:jasurismiolov911@gmail.com)**Abstract**

The present study aimed to comparatively evaluate the efficiency of different drying methods for cultivated mushrooms and to determine their effects on product quality and processing performance. *Pleurotus ostreatus* and *Agaricus bisporus* were selected as the experimental materials due to their high nutritional value and commercial importance. Different drying methods, including conventional convective drying and combined drying techniques, were comparatively investigated under controlled processing conditions. The effectiveness of each drying method was evaluated based on drying duration, final moisture content, drying yield, rehydration capacity, organoleptic characteristics, and overall technological efficiency. The results demonstrated that the drying method significantly influenced the quality attributes and technological performance of the dried mushrooms. Combined drying technology provided a shorter drying time while preserving desirable quality characteristics, including improved rehydration properties, color retention, texture, and sensory quality compared with conventional drying. Furthermore, the optimized drying approach contributed to enhanced processing efficiency and improved product stability during storage. These findings provide valuable scientific evidence for selecting appropriate drying technologies for cultivated mushrooms and may contribute to the development of energy-efficient processing systems and the production of high-quality dried mushroom products for the food industry.

**Keywords:** Cultivated mushrooms; *Pleurotus ostreatus*; *Agaricus bisporus*; drying methods; combined drying; product quality; processing efficiency; rehydration capacity.

**1. Introduction**

Cultivated mushrooms have become one of the fastest-growing agricultural commodities worldwide due to their high nutritional value, medicinal properties, and increasing consumer demand. Among the commercially important species, *Pleurotus ostreatus* (oyster mushroom) and *Agaricus bisporus* (button mushroom) account for a substantial share of global mushroom production and consumption. These mushrooms are recognized as excellent sources of high-quality proteins, dietary fiber, essential amino acids, vitamins, minerals, and bioactive compounds, making them valuable ingredients in healthy and functional food products.

Despite their nutritional and economic importance, fresh mushrooms are highly perishable because of their high moisture content, which generally exceeds 85–90%. Their rapid respiration rate and intensive metabolic activity accelerate quality deterioration immediately after harvest, resulting

in microbial spoilage, enzymatic browning, texture degradation, and considerable postharvest losses. Consequently, extending the shelf life of cultivated mushrooms has become one of the major challenges for the mushroom processing industry.

Drying is one of the most effective preservation techniques for mushrooms because it significantly reduces moisture content, inhibits microbial growth, lowers transportation costs, and extends storage stability while maintaining the product's nutritional and commercial value. Conventional hot-air drying remains the most widely applied industrial technology because of its operational simplicity and relatively low investment cost. However, prolonged exposure to elevated temperatures often causes undesirable changes in color, texture, flavor, nutrient composition, and rehydration capacity, thereby reducing the overall quality of dried mushroom products.

To overcome these limitations, considerable research has focused on the development of advanced drying technologies, including infrared, microwave, vacuum, freeze-drying, and combined drying systems. Combined drying methods integrate the advantages of different technologies, enabling faster moisture removal, lower energy consumption, improved drying efficiency, and better preservation of the physicochemical and sensory properties of food materials. Previous studies have demonstrated that combined drying technologies can significantly improve product quality while reducing processing time compared with conventional drying methods.

Although numerous studies have investigated mushroom drying technologies in different countries, comparative evaluations of drying methods under identical processing conditions remain limited, particularly for cultivated mushroom species widely produced in Central Asia. Moreover, comprehensive assessments simultaneously considering technological efficiency, product quality, and practical applicability for industrial processing are still insufficiently reported in the literature. This research gap limits the selection of optimal drying technologies for commercial mushroom processing.

Therefore, the objective of this study was to comparatively evaluate different drying methods used for processing cultivated mushrooms and to determine their effects on drying performance and product quality. The study focused on *Pleurotus ostreatus* and *Agaricus bisporus* by comparing drying efficiency, moisture removal, product quality characteristics, and technological performance to identify the most effective drying approach for industrial application.

## **2. Materials and Methods**

### **2.1. Experimental Materials**

Fresh cultivated mushrooms, namely oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) and button mushroom (*Agaricus bisporus*), were used as the experimental materials in this study. Freshly harvested mushrooms with uniform size, maturity, and without visible mechanical damage or microbial infection were selected to ensure the reliability of the experimental results. Prior to drying, the mushrooms were cleaned to remove adhering impurities and foreign materials. The samples were then sorted according to size and prepared for the respective drying treatments.

### **2.2. Experimental Design**

The study was designed to compare the technological efficiency of different mushroom drying methods and their influence on the quality characteristics of dried products. The drying treatments included the conventional hot-air drying method and the combined drying technology developed during the research. Each treatment was conducted under identical experimental conditions to ensure objective comparison of drying performance and product quality.

The effectiveness of the drying methods was evaluated using the following technological and quality indicators:

- drying duration (min);
- final moisture content (%);
- drying yield (%);
- rehydration capacity;
- organoleptic properties;

overall technological efficiency.

Each experiment was performed in triplicate, and the average values were used for further analysis.

### **2.3. Drying Procedures**

Fresh mushroom samples were subjected to different drying methods according to the established experimental protocol. Conventional convective drying was performed under controlled temperature conditions until the desired final moisture content was achieved. The combined drying method integrated two sequential drying stages to accelerate moisture removal while minimizing thermal damage to the product.

During drying, the weight loss of the samples was periodically recorded to determine drying kinetics and moisture reduction. Drying was continued until the moisture content reached the level considered safe for long-term storage.

### **2.4. Quality Evaluation**

The quality of dried mushrooms was evaluated using physical, technological, and sensory indicators.

The following parameters were determined:

moisture content;

drying yield;

rehydration capacity;

color preservation;

texture characteristics;

sensory evaluation (appearance, aroma, texture, and overall acceptability).

The technological efficiency of each drying method was comparatively assessed based on the combination of processing time and quality preservation.

### **2.5. Statistical Analysis**

Experimental data were analyzed using standard statistical procedures. All measurements were carried out in triplicate and expressed as mean  $\pm$  standard deviation. Statistical significance among drying treatments was evaluated using analysis of variance (ANOVA), and differences between mean values were considered statistically significant at  $P < 0.05$ .

## **3. Results and Discussion**

### **3.1. Comparative Evaluation of Drying Performance**

The technological performance of different drying methods for *Pleurotus ostreatus* and *Agaricus bisporus* was evaluated by comparing drying time, final moisture content, product yield, rehydration capacity, and overall quality score. The comparative results are presented in **Table 1**.

**Table 1**

**Comparative technological performance of different drying methods for cultivated mushrooms**

| Mushroom species           | Drying method                                             | Temperature (°C) | Air velocity (m s <sup>-1</sup> ) | Drying time (min) | Initial moisture (%) | Final moisture (%) | Product yield (%) | Rehydration capacity (%) | Overall quality score |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------|
| <i>Pleurotus ostreatus</i> | Convective drying                                         | 60               | 1.0                               | <b>410</b>        | 90.2                 | 12.4               | 10.9              | 74                       | 3.9                   |
|                            | Infrared drying                                           | 60               | 0.8                               | <b>295</b>        | 90.0                 | 11.7               | 11.4              | 79                       | 4.2                   |
|                            | Combined drying (Convective + IR)                         | 60               | 1.2                               | <b>245</b>        | 89.8                 | 11.1               | 12.0              | 86                       | 4.6                   |
|                            | Combined drying (Convective + IR, increased air velocity) | 60               | 1.5                               | <b>215</b>        | 90.1                 | 10.9               | 12.3              | 89                       | 4.7                   |
| <i>Agaricus bisporus</i>   | Convective drying                                         | 60               | 1.0                               | <b>430</b>        | 88.9                 | 12.8               | 11.5              | 71                       | 3.7                   |
|                            | Infrared drying                                           | 60               | 0.8                               | <b>305</b>        | 89.1                 | 12.0               | 11.8              | 75                       | 4.0                   |
|                            | Combined drying (Convective + IR)                         | 60               | 1.2                               | <b>260</b>        | 89.0                 | 11.4               | 12.3              | 83                       | 4.4                   |
|                            | Combined drying (Convective + IR, increased air velocity) | 60               | 1.5                               | <b>235</b>        | 89.2                 | 11.2               | 12.6              | 86                       | 4.6                   |

Conventional hot-air drying required the longest processing time for both mushroom species. The drying time reached **410 min** for *Pleurotus ostreatus* and **430 min** for *Agaricus bisporus*. The prolonged exposure to heated air not only reduced processing efficiency but also resulted in relatively lower product quality and rehydration capacity. Although the final moisture content was reduced to approximately **12%**, the extended drying period likely increased structural shrinkage and thermal degradation of the mushroom tissues.

Infrared drying substantially improved drying performance compared with conventional convective drying. Drying time decreased to **295 min** for *Pleurotus ostreatus* and **305 min** for *Agaricus bisporus*, representing a considerable reduction in processing duration. This improvement can be attributed to the direct transfer of infrared energy into the product, which accelerated internal moisture migration and evaporation. In addition, infrared drying slightly increased product yield and improved rehydration capacity compared with conventional drying.

A further improvement was achieved using the combined convective–infrared drying method. Under these conditions, the drying time was reduced to **245 min** for *Pleurotus ostreatus* and **260 min** for *Agaricus bisporus*, while rehydration capacity increased to **86%** and **83%**, respectively. Product yield also increased compared with both conventional and infrared drying methods, indicating more efficient moisture removal with less structural damage to the mushroom tissues.

The highest technological efficiency was obtained using the combined drying method with increased air velocity (**1.5 m s<sup>-1</sup>**). Under these conditions, drying time was reduced to only **215 min** for *Pleurotus ostreatus* and **235 min** for *Agaricus bisporus*. Simultaneously, product yield increased to **12.3%** and **12.6%**, while rehydration capacity reached **89%** and **86%**, respectively. These results demonstrate that increasing air velocity during combined drying enhanced heat and mass transfer, accelerated moisture removal, and minimized quality deterioration.

Among the two investigated mushroom species, *Pleurotus ostreatus* consistently exhibited shorter drying times than *Agaricus bisporus* under all drying conditions. This difference is likely associated with the more porous tissue structure of oyster mushrooms, which facilitates faster moisture diffusion during dehydration. In contrast, the denser cellular structure of button mushrooms appears to increase internal resistance to moisture migration, resulting in longer drying periods. This observation agrees with the experimental trends obtained in the present study.

Overall, the results indicate that the combined drying technique with enhanced air velocity provided the best balance between processing efficiency and product quality. Compared with conventional convective drying, this method reduced drying time by approximately **47.6%** for *Pleurotus ostreatus* (410 → 215 min) and **45.3%** for *Agaricus bisporus* (430 → 235 min), while simultaneously improving product yield, rehydration capacity, and overall sensory quality.

### **3.2. Effect of Drying Methods on Physicochemical Properties**

The physicochemical characteristics of dried *Pleurotus ostreatus* and *Agaricus bisporus* were significantly influenced by the applied drying method (Table 2).

Table 2

Effects of different drying methods on the physicochemical properties of cultivated mushrooms

| Mushroom species           | Drying method                                             | Dry matter (%) | Protein (%) | Ash (%)    | Dietary fiber (%) | Color index (L*) | Tissue density (g cm <sup>-3</sup> ) | Rehydration capacity (%) |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------|-------------|------------|-------------------|------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| <i>Pleurotus ostreatus</i> | Convective drying                                         | 87.5           | 24.3        | 7.8        | 10.6              | 63.2             | 0.48                                 | 74                       |
|                            | Infrared drying                                           | 88.2           | 24.9        | 7.6        | 10.9              | 66.8             | 0.50                                 | 79                       |
|                            | Combined drying (Convective + IR)                         | 89.1           | 25.6        | 7.9        | 11.2              | 70.4             | 0.53                                 | 86                       |
|                            | Combined drying (Convective + IR, increased air velocity) | <b>89.4</b>    | <b>25.8</b> | <b>8.0</b> | <b>11.5</b>       | <b>72.1</b>      | <b>0.54</b>                          | <b>89</b>                |
| <i>Agaricus bisporus</i>   | Convective drying                                         | 86.8           | 23.7        | 7.4        | 9.8               | 61.5             | 0.47                                 | 71                       |
|                            | Infrared drying                                           | 87.6           | 24.2        | 7.3        | 10.1              | 64.7             | 0.49                                 | 75                       |
|                            | Combined drying (Convective + IR)                         | 88.5           | 24.9        | 7.6        | 10.5              | 68.9             | 0.51                                 | 83                       |
|                            | Combined drying (Convective + IR, increased air velocity) | <b>88.9</b>    | <b>25.1</b> | <b>7.7</b> | <b>10.8</b>       | <b>70.2</b>      | <b>0.52</b>                          | <b>86</b>                |

Variations were observed in dry matter, protein content, ash, dietary fiber, color index (L\*), tissue density, and rehydration capacity, indicating that the drying technique plays a decisive role in preserving the nutritional and technological quality of cultivated mushrooms.

The highest dry matter content was obtained using the combined drying method with increased air velocity. For *Pleurotus ostreatus*, dry matter reached **89.4%**, whereas *Agaricus bisporus* achieved **88.9%**, compared with **87.5%** and **86.8%**, respectively, after conventional convective drying. The faster moisture removal achieved by the combined process reduced the exposure time to thermal stress and improved dehydration efficiency.

Protein retention was also affected by the drying technology. Conventional drying resulted in the lowest protein values, whereas the combined drying treatments preserved higher protein concentrations. The maximum protein contents reached **25.8%** in *Pleurotus ostreatus* and **25.1%** in *Agaricus bisporus*, suggesting that shorter processing time reduced thermal degradation of proteins and other nitrogen-containing compounds.

Only minor differences were observed in ash content among drying treatments, indicating that mineral constituents remained relatively stable throughout the dehydration process. In contrast,

dietary fiber content gradually increased from conventional to combined drying methods. The highest dietary fiber levels (**11.5%** for *Pleurotus ostreatus* and **10.8%** for *Agaricus bisporus*) were recorded under combined drying with increased air velocity.

Color preservation was considerably improved by infrared-assisted and combined drying technologies. The lightness value (L\*) increased from **63.2** to **72.1** in *Pleurotus ostreatus* and from **61.5** to **70.2** in *Agaricus bisporus* when conventional drying was replaced by combined drying with enhanced air velocity. These findings indicate that rapid moisture removal limited enzymatic browning and thermal discoloration, thereby preserving the natural appearance of the mushrooms.

A similar trend was observed for tissue density and rehydration capacity. Samples dried using the combined technique exhibited slightly higher tissue density while maintaining superior structural integrity, which resulted in improved water absorption during rehydration. Rehydration capacity increased from **74%** to **89%** in *Pleurotus ostreatus* and from **71%** to **86%** in *Agaricus bisporus*. High rehydration values indicate less severe structural collapse during drying and better restoration of the original tissue after water absorption.

Overall, the results demonstrate that combined convective–infrared drying with increased air velocity provided the best preservation of physicochemical quality among all evaluated drying methods. This technology simultaneously improved dehydration efficiency, maintained nutritional components, minimized color deterioration, and enhanced rehydration properties, making it the most suitable approach for industrial processing of cultivated mushrooms.

### 3.3. Effect of Drying Methods on Sensory Quality

The sensory quality of dried mushrooms is one of the most important criteria determining consumer acceptance and commercial value. In the present study, the effects of different drying methods on the sensory characteristics of *Pleurotus ostreatus* and *Agaricus bisporus* were evaluated using color, aroma, taste, texture, appearance, rehydration capacity, and overall sensory score (Table 3).

**Table 3**

**Effect of different drying methods on the sensory characteristics of cultivated mushrooms**

| Mushroom species           | Drying method                                             | Color (score) | Aroma (score) | Taste (score) | Texture (score) | Appearance (score) | Rehydration capacity (%) | Overall sensory score |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|--------------------|--------------------------|-----------------------|
| <i>Pleurotus ostreatus</i> | Convective drying                                         | 3.8           | 3.9           | 3.8           | 3.7             | 3.8                | 74                       | 3.8                   |
|                            | Infrared drying                                           | 4.2           | 4.1           | 4.2           | 4.0             | 4.1                | 79                       | 4.1                   |
|                            | Combined drying (Convective + IR)                         | 4.6           | 4.5           | 4.6           | 4.4             | 4.5                | 86                       | 4.5                   |
|                            | Combined drying (Convective + IR, increased air velocity) | <b>4.7</b>    | <b>4.6</b>    | <b>4.7</b>    | <b>4.5</b>      | <b>4.6</b>         | <b>89</b>                | <b>4.6</b>            |

|                          |                                                           |            |            |            |            |            |           |            |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| <i>Agaricus bisporus</i> | Convective drying                                         | 3.7        | 3.8        | 3.7        | 3.6        | 3.7        | 71        | 3.7        |
|                          | Infrared drying                                           | 4.0        | 4.1        | 4.0        | 3.9        | 4.0        | 75        | 4.0        |
|                          | Combined drying (Convective + IR)                         | 4.4        | 4.3        | 4.4        | 4.2        | 4.3        | 83        | 4.3        |
|                          | Combined drying (Convective + IR, increased air velocity) | <b>4.6</b> | <b>4.5</b> | <b>4.6</b> | <b>4.4</b> | <b>4.5</b> | <b>86</b> | <b>4.5</b> |

Color preservation differed considerably among the evaluated drying methods. Conventional hot-air drying resulted in the lowest color scores for both mushroom species, indicating noticeable browning during dehydration. In contrast, infrared drying improved color retention, while the combined drying methods produced the highest color scores. The combined drying treatment with increased air velocity achieved the highest color values, reaching **4.7** for *Pleurotus ostreatus* and **4.6** for *Agaricus bisporus*. These results suggest that rapid moisture removal effectively reduced enzymatic browning and thermal discoloration during processing.

A similar tendency was observed for aroma preservation. The prolonged drying period associated with conventional drying resulted in partial losses of volatile aromatic compounds, whereas infrared-assisted drying better preserved the characteristic mushroom aroma. The combined drying method provided the highest aroma scores, ranging from **4.5 to 4.6** for *Pleurotus ostreatus* and **4.3 to 4.5** for *Agaricus bisporus*. These findings indicate that reducing thermal exposure contributes to the preservation of volatile flavor compounds.

Taste evaluation followed a similar pattern. Samples processed by conventional drying received the lowest sensory scores, whereas infrared drying improved flavor retention. The highest taste scores were obtained under combined drying conditions, demonstrating that rapid drying minimized thermal degradation of flavor-related compounds and preserved the natural sensory characteristics of the mushrooms.

Texture and external appearance were also significantly affected by the drying method. Conventional drying caused noticeable hardening and structural deformation of mushroom tissues. Infrared drying reduced these undesirable changes, while the combined drying technique maintained the original structure more effectively. Consequently, mushrooms dried using the combined process exhibited better visual appearance and superior texture after rehydration.

Rehydration capacity showed a strong positive relationship with sensory quality. Samples dried using the combined drying method with increased air velocity exhibited the highest rehydration capacity, reaching **89%** for *Pleurotus ostreatus* and **86%** for *Agaricus bisporus*. Improved water absorption after drying reflects better preservation of cellular structure, which directly contributes to enhanced texture and overall consumer acceptability.

Overall sensory evaluation clearly demonstrated the superiority of the combined drying technology. The highest overall scores were **4.6** for *Pleurotus ostreatus* and **4.5** for *Agaricus bisporus*, whereas conventional drying produced the lowest sensory acceptance. These findings indicate that combining convective and infrared drying with increased air velocity effectively preserves the

desirable sensory attributes of cultivated mushrooms and represents the most suitable drying strategy for industrial processing.

#### 4. Conclusion

This study comparatively evaluated the effects of different drying methods on the technological performance, physicochemical characteristics, and sensory quality of cultivated mushrooms (*Pleurotus ostreatus* and *Agaricus bisporus*).

The results demonstrated that the drying technology significantly affected both processing efficiency and final product quality. Conventional convective drying required the longest processing time (**410–430 min**) and produced the lowest rehydration capacity and sensory scores. In contrast, infrared drying substantially reduced drying time while improving quality characteristics. The combined convective–infrared drying method further enhanced drying efficiency and product quality, whereas the highest overall performance was achieved using the combined drying system with increased air velocity. Under these conditions, drying time was reduced to **215 min** for *Pleurotus ostreatus* and **235 min** for *Agaricus bisporus*, representing reductions of approximately **47.6%** and **45.3%**, respectively, compared with conventional drying.

The optimized combined drying method also resulted in superior physicochemical properties, including higher dry matter, protein retention, color preservation, tissue integrity, and rehydration capacity. The highest rehydration values reached **89%** for *Pleurotus ostreatus* and **86%** for *Agaricus bisporus*, indicating improved preservation of cellular structure during dehydration.

Sensory evaluation confirmed the advantages of the combined drying technology. Samples processed using combined drying with increased air velocity achieved the highest overall sensory scores (**4.6** for *Pleurotus ostreatus* and **4.5** for *Agaricus bisporus*), reflecting better preservation of color, aroma, taste, texture, and appearance.

Overall, the findings indicate that combined convective–infrared drying with increased air velocity represents the most efficient drying strategy for cultivated mushrooms. This technology improves processing efficiency while preserving the nutritional, physicochemical, and sensory properties of the final product. The proposed drying approach has strong potential for industrial application and may contribute to the production of high-quality dried mushroom products with extended shelf life.

#### References

1. Safarov, A. A., & Ismoilov, J. A. (2025). *Improvement of the drying process of cultivated mushrooms (Pleurotus ostreatus and Agaricus bisporus) using combined drying methods*. Central Asian Food Engineering and Technology, 3(11), 285–294.
2. Safarov, A. A., & Ismoilov, J. A. (2025). *Changes in storage stability and quality indicators of dried mushrooms (Pleurotus ostreatus and Agaricus bisporus)*. Central Asian Food Engineering and Technology, 3(11), 285–294.
3. Safarov, A. A., & Ismoilov, J. A. (2025). Evaluation of storage stability and quality indicators of dried mushrooms (*Pleurotus ostreatus* and *Agaricus bisporus*). *Journal of Agriculture & Horticulture*, 5(12), 69–75.
4. Safarov, A. A., & Ismoilov, J. A. (2026). *Optimization of the drying process of cultivated mushrooms based on combined technologies*. Proceedings of the International Academic Science Conference, 79–85. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18383709>
5. Ismoilov, J. A. (2026). *Comparative evaluation of nutrient retention, organoleptic and technological indicators during drying of cultivated mushrooms*. Proceedings of the International Conference on Experience and Research, Germany, 324–326.
6. Ismoilov, J. A. (2026). *Evaluation of rehydration capacity and rehydration dynamics of cultivated mushrooms*. In *Proceedings of the Republican Scientific-Practical Conference "Improving Quality and Efficiency in Training Future Engineering Technologists: Problems,*

*Analysis and Solutions"* (pp. 820–821). Yangiyer Branch of Tashkent Institute of Chemical Technology.

7. Ismoilov, J. A. (2026). *Evaluation of organoleptic quality indicators of cultivated mushrooms after drying*. In *Proceedings of the Republican Scientific-Practical Conference "Improving Quality and Efficiency in Training Future Engineering Technologists: Problems, Analysis and Solutions"* (pp. 822–823). Yangiyer Branch of Tashkent Institute of Chemical Technology.

8. Doymaz, İ. (2022). Drying characteristics and quality changes of food materials during hot-air and infrared drying: A review. *Drying Technology*, **40**(8), 1545–1563.

9. Vega-Gálvez, A., Ah-Hen, K., Chacana, M., et al. (2021). Effect of drying methods on the physicochemical and nutritional properties of edible mushrooms: A review. *LWT – Food Science and Technology*, **145**, 111340.

10. Argyropoulos, D., Müller, J., & Heindl, A. (2023). Recent advances in drying technologies for fruits, vegetables and mushrooms: Effects on quality attributes and energy efficiency. *Journal of Food Engineering*, **344**, 111391.

UO'T: 631.83:631.416.1:633.854.78

**KALIYLI O'G'IT SHAKLI VA  
ME'YORLARINING  
TUPROQDAGI AMMONIY  
SHAKLIDAGI AZOT  
DINAMIKASIGA TA'SIRI****Muradov Shoxrux Shapoatovich**  
Termiz davlat muhandislik va  
agrotekhnologiyalar universiteti tayanch  
doktoranti**Мурадов Шохрух Шапоатович**  
Докторант Термезского  
государственного университета  
инженерии и агротехнологий**Muradov Shokhrux Shapoatovich**  
PhD student at Termez State University  
of Engineering and Agrotechnology  
[shoxruxmurodov1995@gmail.com](mailto:shoxruxmurodov1995@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0000-1334-3465>  
tel: (+998915883445)

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada Surxondaryo viloyatining sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlari sharoitida kungaboqar (*Helianthus annuus* L.) yetishtirishda kaliyli o'g'itlarning turli shakllari va me'yorlarining (90, 120, 150, 180 va 210 kg/ga) tuproqdagi ammoniy azoti miqdori va uning dinamikasiga ta'siri o'rganildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, vegetatsiya davrida barcha tajriba variantlarida tuproqdagi ammoniy azoti miqdorining kamayish tendensiyasi kuzatildi. Kaliyli o'g'itlarning shakli va me'yorlari ammoniy azoti dinamikasiga sezilarli ta'sir ko'rsatib, mazkur ta'sir, ayniqsa, kaliy sulfat qo'llangan variantlarda yaqqol namoyon bo'ldi.

**Kalit so'zlar.** Kungaboqar, kaliy sulfat, kaliy xlorid, ammoniy azoti, mineral oziqlanish, tuproq unumdorligi, tipik bo'z tuproq, vegetatsiya, azot dinamikasi, azot o'zlashtirilishi, mikroorganizmlar.

**Аннотация.** В данной статье изучено влияние различных форм и норм внесения калийных удобрений (90, 120, 150, 180 и 210 кг/га) на количество аммонийного азота в почве и его динамику при выращивании подсолнечника (*Helianthus annuus* L.) в условиях орошаемых типичных серых почв Сурхандарьинской области. По результатам исследования во всех экспериментальных вариантах в течение вегетационного периода наблюдалась тенденция к снижению количества аммонийного азота в почве. Формы и нормы внесения калийных удобрений оказывали существенное влияние на динамику аммонийного азота, и это влияние было особенно заметно в вариантах, где использовался сульфат калия.

**Ключевые слова.** Подсолнечник, сульфат калия, хлорид калия, аммонийный азот, минеральное питание, плодородие почвы, типичная серая почва, растительность, динамика азота, ассимиляция азота, микроорганизмы.

**Abstract.** In this article, the effect of different forms and rates of potassium fertilizers (90, 120, 150, 180 and 210 kg/ha) on the amount of ammonium nitrogen in the soil and its dynamics in the cultivation of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in the conditions of irrigated typical gray soils of Surkhondaryo region was studied. According to the results of the study, a tendency to decrease in the amount of ammonium nitrogen in the soil was observed in all experimental variants during the growing season. The forms and rates of potassium fertilizers had a significant effect on the dynamics of ammonium nitrogen, and this effect was especially evident in the variants where potassium sulfate was used.

**Keywords.** Sunflower, potassium sulfate, potassium chloride, ammonium nitrogen, mineral nutrition, soil fertility, typical gray soil, vegetation, nitrogen dynamics, nitrogen assimilation, microorganisms.

**Kirish.** Kaliy–o‘simliklarning o‘shishi va rivojlanishi uchun zarur bo‘lgan makroelementlardan biri bo‘lib, uning o‘simlik to‘qimalaridagi miqdori (azotni hisobga olmaganda) tuproqdan o‘zlashtiriladigan boshqa barcha oziq moddalarga qaraganda sezilarli darajada yuqoridir. Hujayralarda kaliy ionlarining maqbul miqdorda bo‘lishi barcha biokimyoviy va fiziologik jarayonlarning normal kechishi uchun asosiy shart hisoblanadi.

Metabolik jarayonlarning faol ishtirokchisi sifatida kaliy ekinlarning agroteknika hamda fitopatologik chidamliligini oshirishda muhim funksiyalarni bajaradi [1].

O‘simliklar kaliyning asosiy qismini tuproqdan o‘zlashtiradi, unda ushbu element o‘simliklar uchun o‘zlashtirilish darajasi turlicha bo‘lgan turli xil birikmalar ko‘rinishida mavjud bo‘ladi. Adabiyotlarda tuproqning kaliy rejimini va holatini aks ettiruvchi maxsus model ishlab chiqilgan bo‘lib [2], uning asosida tuproq unumdorligini kaliy elementi bo‘yicha har taraflama baholash imkonini beruvchi umumqabul qilingan ko‘rsatkichlar tizimi shakllantirilgan [3–4].

Qishloq xo‘jaligida tuproq unumdorligini barqaror saqlash hamda uni izchil oshirish agrobiologik, agrofizik va agrokimyoviy xossalarni maqbullashtirish bilan uzviy bog‘liqdir. Ayniqsa, tuproqdagi oziq elementlar zaxirasi, ularning transformatsiyalanish dinamikasi hamda ekinlar tomonidan o‘zlashtirilish qonuniyatlarini chuqur tadqiq etish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Chunki oziq moddalar tuproq unumdorligining fundamental asosi bo‘lib, ularning yetarli va muvozanatlashgan miqdori yuqori mahsuldor agrotizimlarni shakllantirishda bosh mezon hisoblanadi. Ilmiy manbalar va fundamental tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, tuproqdagi umumiy azot miqdori undagi organik moddalar, xususan, gumus zaxirasi bilan tik chiziqli bog‘liqlikka ega. Olingan ma‘lumotlarga ko‘ra [5; 51-b.], Respublikamizning sug‘oriladigan tuproqlari haydalma qatlamida umumiy azot miqdori tuproq-iqlim tiplariga ko‘ra quyidagicha tabaqalanadi: och tusli bo‘z tuproqlarda: 0,04–0,07%; tipik bo‘z tuproqlarda: 0,08–0,12%; o‘tloqi tuproqlarda: 0,10–0,15%; to‘q tusli bo‘z tuproqlarda: 0,20–0,25%. Shuning bilan birga, X.Risqiyeva tomonidan olib borilgan izlanishlarda tuproqning o‘simliklar o‘zlashtira oladigan azot shakllari bilan ta‘minlanganlik darajasini baholash mezonlari ishlab chiqilgan. Unga ko‘ra, tuproqning 0–50 sm qatlamida mineral azot ( $\text{NO}_3 + \text{NH}_4$ ) miqdori 60–65 mg/kg ni tashkil etganda, tuproq o‘simliklarning azotga bo‘lgan ehtiyojini yetarli darajada ta‘minlay oladigan vosita sifatida baholanadi [6; 15–16 b.].

**Materiallar va tadqiqot usullari.** Ilmiy tadqiqot ishlari 2024 - 2026 yillarda Surxondaryo viloyati Oltinsoy tumani “Chori Tangirqul” fermer xo‘jaligining sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqlar sharoitida olib borildi. Dala tajribasi 12 variantdan iborat bo‘lib, barcha variantlar 4 ta qaytariq 48 ta paykal va 2 yarusda joylashtirildi. Tajribada o‘g‘it qo‘llanilmagan nazorat varianti bo‘lib, keyingi variantlarda  $\text{N}_{250}\text{P}_{175}$  kg/ga yillik me‘yorlari fonida kaliyli o‘g‘itlarning ikki xil shakli qo‘llangan bo‘lib, dastlab  $\text{K}_2\text{SO}_4$  shakli 90, 120, 150, 180, 210 kg/ga me‘yorlari qo‘llangan bo‘lsa, 7-variantdan boshlab KCl shakli 90, 120, 150, 180, 210 kg/ga me‘yorlari qo‘llangan va bu nazorat varinatiga va mineral o‘g‘itlar fon sifatida qo‘llangan variantlarga nisbatan tahlil qilib borildi.

Tajribalarni o‘tkazish, fenologik kuzatuvlar, tuproq va o‘simlik namunalarini olish va tahlil qilish “Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в полевых хлопковых районах” (1963) asosida, O‘zPITining uslubiy qo‘llanmasiga muvofiq amalga oshirildi [7; 439-b.]. Shuningdek tadqiqotlar va kimyoviy tahlillar “Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari” [8; 145-b.], “Агрохимические методы исследования почв, растений и удобрений” [9; 347 b], “Методика полевых опытов” В.А.Доспехов [10; 255-b.] qo‘llanmalari asosida o‘rganildi va tahlil qilindi. Tuproq tarkibidagi ammoniy shaklidagi azot miqdori esa spektrofotometrda Nessler reaktivi yordamida aniqlandi.

**Olingan natijalar tahlili.** Jadval ma‘lumotlariga ko‘ra, O‘simlikning boshlang‘ich rivojlanish davridan (2–4 barg) to intensiv o‘shish va biomassa to‘plash fazalariga (8–10 barg va savatcha shakllanishi) qadar tuproqning har ikkala qatlamida ham ammoniyli azot miqdori izchil ortib bordi. Maksimal ko‘rsatkichlar barcha variantlarda 8–10 barg chiqarish hamda savatcha hosil qilish fazalariga to‘g‘ri keldi. Amal davri oxiriga kelib esa, o‘simliklar tomonidan azotning jadal

o'zlashtirilishi hamda ammoniyni nitratlarga jadal aylanishi (nitrifikatsiya) oqibatida  $\text{NH}_4\text{-N}$  miqdori keskin kamaydi.

O'g'it qo'llanilmagan nazorat (1-variant) variantida tuproqning 0–30 sm haydalma qatlamida ammoniyli azot miqdori 2–4 barg fazasida 17,8 mg/kg ni tashkil etgan bo'lsa, 8–10 barg fazasida 20,4 mg/kg ga va savatcha hosil qilish davrida 21,9 mg/kg ga yetdi. Amal davri oxirida esa bu ko'rsatkich 13,7 mg/kg gacha pasaydi. Pastki 30–50 sm qatlamda ham ushbu dinamika saqlanib qolib, ko'rsatkichlar tegishli ravishda 9,6; 11,8; 13,2 va 8,4 mg/kg ni tashkil etdi.

Azot va fosfor o'g'itlari ( $\text{N}_{250}\text{P}_{175}$ ) qo'llanilgan fonda (2-variant) ammoniyli azot miqdori nazoratga nisbatan barcha fazalarda va ikkala qatlamda sezilarli darajada yuqori bo'ldi (1 - jadval). Masalan, 0–30 sm qatlamda bu ko'rsatkich fazalar bo'yicha tegishli ravishda 26,6; 33,1; 30,7 va 20,6 mg/kg ni tashkil etib, azotli o'g'itlarning tuproqda ammoniy zaxirasini shakllantirishdagi hal qiluvchi o'rnini ko'rsatdi.  $\text{N}_{250}\text{P}_{175}$  fonida  $\text{K}_2\text{SO}_4$  me'yori 90 kg/ga dan 210 kg/ga gacha oshirib borilishi (3–7-variantlar) bilan tuproqda ammoniyli azot miqdorining bosqichma-bosqich ortishi kuzatildi. Maksimal me'yorda ( $\text{K}_2\text{SO}_4$  210 kg/ga, 7-variant) 0–30 sm qatlamda  $\text{NH}_4\text{-N}$  miqdori 2–4 barg fazasida 28,6 mg/kg, 8–10 barg fazasida 35,4 mg/kg va savatcha shakllanishida 33,1 mg/kg ni tashkil etdi.

KCl kiritilgan variantlarda (8–12-variantlar) ammoniyli azot miqdori fon variantiga ( $\text{N}_{250}\text{P}_{175}$ ) deyarli teng yoki birozgina yuqori bo'lib,  $\text{K}_2\text{SO}_4$  variantlariga nisbatan pastroq ko'rsatkichlarni namoyon etdi. Masalan, KCl 150 kg/ga qo'llanilganda (10-variant) 8–10 barg fazasida 0–30 sm qatlamdagi  $\text{NH}_4\text{-N}$  miqdori 33,2 mg/kg ni tashkil etib, xuddi shu me'yordagi  $\text{K}_2\text{SO}_4$  (5-variant: 34,5 mg/kg) ga nisbatan 1,3 mg/kg ga kam bo'ldi.



**1-jadval**

**Qo‘llanilgan kaliyli o‘g‘it shakllarining tuproqdagi ammoniyli azot (NH<sub>4</sub>-N) miqdoriga ta’siri, mg/kg tuproqda (2026- y)**

| №  | Mineral o‘g‘itlarning yillik me’yori,<br>kg/ga |     |                                     | Rivojlanish fazalarida tuproqdagi ammoniyli azot (NH <sub>4</sub> -N) miqdorining o‘zgarishi mg/kg |       |                 |       |                       |       |                  |       |
|----|------------------------------------------------|-----|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------|-------|-----------------------|-------|------------------|-------|
|    |                                                |     |                                     | 2-4 barg davri                                                                                     |       | 8-10 barg davri |       | Savatcha hosil qilish |       | Amal davri oxiri |       |
|    | N                                              | P   | K                                   | 0-30                                                                                               | 30-50 | 0-30            | 30-50 | 0-30                  | 30-50 | 0-30             | 30-50 |
| 1  | 0                                              | 0   | 0                                   | 17,8                                                                                               | 9,6   | 20,4            | 11,8  | 21,9                  | 13,2  | 13,7             | 8,4   |
| 2  | 250                                            | 175 | 0                                   | 26,6                                                                                               | 12,8  | 33,1            | 18,6  | 30,7                  | 17,8  | 20,6             | 11,8  |
| 3  | 250                                            | 175 | K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -90  | 27,2                                                                                               | 13,2  | 33,8            | 19,1  | 31,4                  | 18,3  | 21,4             | 12,2  |
| 4  | 250                                            | 175 | K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -120 | 27,5                                                                                               | 13,3  | 34,2            | 19,5  | 31,7                  | 18,7  | 22,1             | 12,2  |
| 5  | 250                                            | 175 | K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -150 | 28,1                                                                                               | 13,5  | 34,5            | 19,6  | 32,3                  | 18,3  | 22,4             | 12,5  |
| 6  | 250                                            | 175 | K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -180 | 28,5                                                                                               | 13,8  | 34,8            | 19,8  | 32,6                  | 18,6  | 22,5             | 12,6  |
| 7  | 250                                            | 175 | K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -210 | 28,6                                                                                               | 14,2  | 35,4            | 19,9  | 33,1                  | 18,6  | 22,8             | 12,8  |
| 8  | 250                                            | 175 | KCl-90                              | 26,5                                                                                               | 13,1  | 32,7            | 18,8  | 31,2                  | 17,7  | 20,7             | 12,2  |
| 9  | 250                                            | 175 | KCl-120                             | 26,2                                                                                               | 13,3  | 32,7            | 18,6  | 30,9                  | 17,5  | 21,1             | 12,3  |
| 10 | 250                                            | 175 | KCl-150                             | 26,4                                                                                               | 13,0  | 33,2            | 18,8  | 31,4                  | 18,1  | 21,4             | 12,5  |
| 11 | 250                                            | 175 | KCl-180                             | 26,5                                                                                               | 13,1  | 33,5            | 19,1  | 31,5                  | 18,3  | 21,3             | 12,6  |
| 12 | 250                                            | 175 | KCl-210                             | 26,6                                                                                               | 13,3  | 33,6            | 17,1  | 31,9                  | 18,4  | 21,5             | 12,8  |

Tuproq qatlamlari bo'yicha solishtirilganda, barcha variantlarda va rivojlanish fazalarida ammoniyli azotning asosiy qismi yuqori 0–30 sm haydalma qatlamda to'plangani kuzatildi. Pastki 30–50 sm qatlamda  $\text{NH}_4\text{-N}$  miqdori yuqori qatlamdagiga nisbatan o'rtacha 1,5–2 baravar kam bo'ldi, bu esa ildiz tizimining va mikrobiologik faollikning, shuningdek, solingan o'g'itlarning asosan yuqori qatlamda joylashgani bilan izohlanadi

**Xulosa.** Tuproqdagi ammoniyli azot ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) miqdori kungaboqar o'simligining vegetatsiya davri davomida 8–10 barg hamda savatcha shakllanishi fazalarida o'zining eng yuqori ko'rsatkichiga erishdi. Amal davri oxiriga kelib esa o'simliklar tomonidan jadal o'zlashtirilishi hamda nitrifikatsiya jarayoni tufayli uning miqdori keskin kamaydi.

Azot va fosfor foni ( $\text{N}_{250}\text{P}_{175}$ ) bo'lib,  $\text{K}_2\text{SO}_4$  me'yori oshirilganda (90 dan 210 kg/ga gacha) tuproqda ammoniyli azot miqdori mutanosib ravishda ortib bordi. Sulfat ionlari tuproq mikrobiologik faolligiga ijobiy ta'sir ko'rsatib, ammonifikatsiya jarayonini yaxshiladi.  $\text{KCl}$  qo'llanilgan variantlarda  $\text{NH}_4\text{-N}$  miqdori  $\text{K}_2\text{SO}_4$  ga nisbatan pastroq bo'ldi. Barcha variantlarda ammoniyli azotning asosiy qismi yuqori 0–30 sm haydalma qatlamda to'plandi. Pastki 30–50 sm haydalma osti qatlamida  $\text{NH}_4\text{-N}$  miqdori yuqori qatlamga nisbatan 1,5–2 baravar kam bo'ldi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar.**

1. Осипова Д. Н., Иванова С. Е., Соколова Т. А. Калийное состояние и минералогический состав илистой фракции обыкновенных черноземов при внесении разных доз калийных удобрений // Вестник Московского университета. Серия 17. Почвоведение. 2016. № 2. С. 11–17.
2. Соколова Т. А. Калийное состояние почв, методы его оценки и пути оптимизации. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985. 46 с.
3. Прокошев В. В., Дерюгин И. П. Калий и калийные удобрения: практическое руководство. М.: Ледум, 2000. 184 с.
4. Никитина Л. В. Изучение калийного режима почв различных типов в длительных опытах Геосети // Агрохимия. 2018. № 1. С. 39–51. DOI: 10.7868/S0002188118010040.
5. Uzoqov P., Holiqulov Sh., Boboxo'jayev I Tuproqshunoslik.-T.: «Toshkent», 2010. -51 b.
6. Risqieva X. Азот в почвах зоны хлопкосеяния Узбекистана. Doktorlik diss. Avtoreferati. Toshkent, 1991, 15-16-b.
7. Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых раёнах. Ташкент. СоюзНИХИ. 1963. С. 439.
8. Dala tajribalarini o'tkazish uslublari – Toshkent. 2007. 145 b.
9. Spirina V.Z., Soloveva T.P. Агрохимические методы исследования почв, растений и удобрений. Т.: Томского государственного университета. 2014. С. 347.
10. Dospexov B.A. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат. 1985. С.255

**YERDAN SAMARALI FOYDALANISHNI TASHKIL ETISHDA YER TUZISHNI MAJMUAVIY  
BAHOLASHNING GIBRID STAT–AHP–GIS MODELINI TAKOMILLASHTIRISH****Ochilova Muxayyo Shakar qizi***Buxoro davlat texnika universiteti tayanch doktoranti*

E-mail: liardimetra6336@gmail.com | ORCID: 0009-0001-7452-1955



**Annotatsiya.** Maqolada sug‘oriladigan yerlardan samarali foydalanishni tashkil etishda yer tuzish obyektlarini tabiiy-tuproq, ekologik-meliorativ, suv-vegetatsion, iqtisodiy va fazoviy ko‘rsatkichlar asosida majmuaviy baholashning gibrid STAT–AHP–GIS modeli taklif etilgan. Modelda indikatorlar 0–1 diapazonda normalizatsiya qilinib, statistik vaznlar standartlashtirilgan regressiya koeffitsiyentlari, ekspert vaznlari esa AHP juftlik taqqoslash matritsasi orqali aniqlanadi. Yakuniy vazn  $w_i = \lambda \cdot w_i(\text{stat}) + (1-\lambda) \cdot w_i(\text{AHP})$  ko‘rinishida shakllantirilib,  $\lambda$  parametrini validatsiya asosida optimallashtirish taklif etiladi. Majmuaviy yer samaradorligi indeksi (MLI), yer tuzish ustuvorlik indeksi (LPI) va dominant cheklovchi omil  $D_{ij}$  orqali baholash natijasini GIS muhitida differensial yer tuzish qaroriga aylantirish mexanizmi ishlab chiqilgan. Demonstratsion hisoblash modelning MLI–LPI– $D_{ij}$  zanjiri orqali integral holat, boshqaruv ustuvorligi va cheklovchi omilni izchil ajratish imkonini ko‘rsatadi; sonli misollar real hududiy empirik natija sifatida talqin qilinmaydi.

**Kalit so‘zlar:** yer tuzish, sug‘oriladigan yer, majmuaviy baholash, STAT, AHP, GIS, sho‘rlanish, regressiya, gibrid vazn, MLI, LPI, meliorativ ustuvorlik.

**Аннотация.** В статье разработана усовершенствованная гибридная модель STAT–AHP–GIS комплексной оценки землеустройства, не привязанная к конкретной административной территории. Модель объединяет природно-почвенные, экологико-мелиоративные, водно-вегетационные, экономические и пространственно-антропогенные показатели. Исходные данные нормализуются в диапазоне 0-1; статистические веса определяются по стандартизированным коэффициентам регрессии, экспертные – методом АHP. Итоговые веса формируются по гибридной зависимости, после чего рассчитываются MLI, LPI и показатель доминирующего ограничения. Результаты предназначены для GIS-зонирования и дифференцированного выбора землеустроительных решений.

**Ключевые слова:** землеустройство, орошаемые земли, комплексная оценка, STAT, AHP, GIS, засоление, гибридный вес, MLI, LPI.

**Abstract.** The article proposes a hybrid STAT–AHP–GIS model for integrated land-management assessment in organizing efficient use of irrigated land. Indicators are normalized to a 0–1 scale; statistical weights are derived from standardized regression coefficients and expert weights from AHP pairwise comparisons. Final weights are integrated through  $w_i = \lambda w_i(\text{stat}) + (1-\lambda)w_i(\text{AHP})$ , with  $\lambda$  proposed for validation-based optimization. The model links the Integrated Land Efficiency Index (MLI), Land-management Priority Index (LPI), dominant limiting factor, and GIS zoning to differentiated land-management decisions. A demonstrative calculation illustrates how the MLI–LPI– $D_{ij}$  chain separates integrated condition, management priority, and the dominant limiting factor; the numerical example is methodological rather than a real territorial empirical result.

**Keywords:** land management, irrigated land, integrated assessment, STAT, AHP, GIS, salinity, hybrid weighting, MLI, LPI.

## 1. KIRISH

Sug'oriladigan yerlarning ekologik va iqtisodiy barqarorligi tuproq sifati, sho'rlanish, sizot suvlari, drenaj, sug'orish suvi bilan ta'minlanganlik, vegetatsiya holati va ishlab chiqarish natijalarining o'zaro ta'siri bilan belgilanadi. Shu sababli yer tuzish jarayonida alohida ko'rsatkichlar bo'yicha tavsifiy baholashdan ularni yagona fazoviy-matematik modelda integratsiyalashga o'tish zarur.

Yer resurslarini ko'p mezonli baholash masalalari xalqaro ilmiy tadqiqotlarda GIS, AHP, masofadan zondlash va statistik modellashtirish usullarini integratsiyalash asosida keng o'rganilgan. FAO tomonidan ishlab chiqilgan yerlarni baholash konsepsiyalarida yerning tabiiy xususiyatlari, foydalanish talablari va cheklovchi omillarni o'zaro taqqoslash asosiy metodologik tamoyil sifatida qaraladi. T. Saaty tomonidan ishlab chiqilgan AHP usuli ko'p mezonli qaror qabul qilish jarayonida mezonlarning nisbiy ahamiyatini ekspert baholari asosida aniqlash imkonini bergan. J. Malczewski tadqiqotlarida esa ko'p mezonli baholash usullarini GIS bilan integratsiyalash fazoviy qarorlarni ilmiy asoslashning samarali vositasi sifatida rivojlantirilgan.

Biroq mavjud yondashuvlarning aksariyatida indikator vaznlari yoki ekspert baholariga, yoki statistik bog'liqliklarga alohida tayangan holda shakllantiriladi. Ekspert yondashuvi mutaxassis tajribasini hisobga olsa-da, subyektivlikka sezgir; statistik yondashuv esa empirik bog'liqlikni aks ettiradi, biroq boshqaruv va hududiy xususiyatlarni har doim ham to'liq ifodalaymaydi. Shu sababli statistik va ekspert vaznlarini yagona matematik mexanizmida birlashtirish hamda olingan natijani GIS asosida yer konturi darajasida fazoviy differentsiyalash masalasi metodik jihatdan dolzarbligicha qolmoqda.

Mavjud ilmiy ishlarda GIS–AHP va statistik baholash usullari alohida yoki qisman integratsiyalashgan holda qo'llanilgan bo'lsa-da, regressiya asosida shakllantirilgan obyektiv vaznlarni AHP ekspert vaznlari bilan optimallashtiriladigan  $\lambda$  parametri orqali birlashtirish, so'ngra natijani MLI–LPI– $D_{ij}$  diagnostik tizimi yordamida yer konturi darajasidagi differensial yer tuzish qaroriga transformatsiya qilish masalasi metodik jihatdan yetarlicha tizimlashtirilmagan. Mazkur ilmiy bo'shliq statistik dalil, ekspert bilimlari va fazoviy qaror mexanizmini yagona hisoblash zanjirida uyg'unlashtiruvchi yondashuvni ishlab chiqish zaruratini belgilaydi.

Shundan kelib chiqib, mazkur tadqiqotda mavjud yondashuvlardan farqli ravishda statistik regressiya asosida aniqlangan STAT vaznlari bilan AHP ekspert vaznlarini optimallashtiriladigan  $\lambda$  koeffitsiyenti orqali birlashtirish, integral bahoni MLI, boshqaruv ustuvorligini LPI hamda dominant cheklovchi omilni  $D_{ij}$  orqali aniqlash va natijalarni GIS muhitida differensial yer tuzish qarorlariga transformatsiya qilish taklif etiladi.

Yer tuzish qarori faqat yer maydoni yoki tuproq bonitetiga emas, balki tabiiy, ekologik-meliorativ, suv, vegetatsion, iqtisodiy va fazoviy cheklovlarning kompleks ta'siriga tayangan holda shakllanishi kerak.

**Tadqiqot gipotezasi** - statistik ma'lumotlardan aniqlangan STAT vaznlari va ekspert baholariga asoslangan AHP vaznlarini optimallashtiriladigan  $\lambda$  **koeffitsiyenti** orqali gibridlashtirish, ularni MLI–LPI– $D_{ij}$  diagnostik tizimi bilan integratsiyalash hamda natijalarni GIS muhitida fazoviy differentsiyalash yer konturlarining holati, boshqaruv ustuvorligi va dominant cheklovchi omillarini bir vaqtning o'zida aniqlash imkonini beradi; natijada **differensial yer tuzish qarorlarini shakllantirishning obyektivligi, fazoviy aniqligi va ilmiy asoslanganligi oshadi**, degan ilmiy farazga asoslanadi.

**Tadqiqotning maqsadi** — sug'oriladigan yerlardan samarali foydalanishni tashkil etishda tabiiy-tuproq, ekologik-meliorativ, suv-vegetatsion, iqtisodiy va fazoviy-antropogen indikatorlarni integratsiyalash, STAT va AHP vaznlarini gibridlashtirish hamda GIS asosida fazoviy differentsiyalash orqali yer tuzishni majmuaviy baholash modelini takomillashtirishdan iborat.

Taklif etilgan model yer konturlarining majmuaviy holatini, boshqaruv ustuvorligini va dominant cheklovchi omillarini aniqlash asosida differensial yer tuzish qarorlarini shakllantirishga yo'naltirilgan.

Modelning konseptual farazi shundan iboratki, yerning samaradorligi bitta dominant ko'rsatkich bilan emas, balki o'zaro bog'langan cheklovlar majmuasi bilan shakllanadi. Shu bois integral baho faqat reyting vazifasini emas, diagnostika va boshqaruv vazifasini ham bajarishi kerak.

## 2. MATERIAL VA METODLAR

### 2.1. Ma'lumotlar tizimi va baholash birligi

Majmuaviy modelning asosiy fazoviy birligi sifatida yer konturi  $C_j$  qabul qilinadi. Har bir kontur  $n$  ta indikator bilan tavsiflanadi:

$$X_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj})$$

1-jadval. Boshlang'ich ma'lumotlar manbalari

| Ma'lumot turi | Ko'rsatkich               | O'lchov birligi | Ma'lumot manbasi            | Modeldagi yo'nalish |
|---------------|---------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------------|
| Tuproq        | Bonitet                   | ball            | yer-kadastr ma'lumotlari    | benefit             |
| Tuproq        | Gumus                     | %               | agrokimyoviy ma'lumot       | benefit             |
| Meliorativ    | Sho'rlanish               | daraja/%        | meliorativ ma'lumot         | cost                |
| Meliorativ    | Sizot suvi                | m               | kuzatuv ma'lumotlari        | aralash/cost        |
| Suv           | Suv bilan ta'minlanganlik | %               | suv xo'jaligi ma'lumotlari  | benefit             |
| Vegetatsiya   | NDVI                      | indeks          | Sentinel-2/Landsat          | benefit             |
| Iqtisodiy     | Hosildorlik               | t/ga            | xo'jalik/statistik ma'lumot | benefit             |
| Iqtisodiy     | Sof daromad               | so'm/ga         | iqtisodiy hisob             | benefit             |
| Iqtisodiy     | Rentabellik               | %               | iqtisodiy hisob             | benefit             |
| Fazoviy       | Infratuzilmaga masofa     | km              | GIS tahlil                  | cost                |

**Modelni GIS muhitida amaliy joriy etish** jarayonida yer tuzishni majmuaviy baholash uchun shakllantirilgan tabiiy-tuproq, ekologik-meliorativ, suv-vegetatsion, iqtisodiy va fazoviy ko'rsatkichlar yagona geoma'lumotlar bazasiga integratsiyalanadi. Bunda sho'rlanish darajasi, sizot suvlari sathi va minerallashuvi, drenaj bilan ta'minlanganlik, sug'orish suvi bilan ta'minlanganlik, tuproq boniteti, masofadan zondlash asosida aniqlangan NDVI hamda iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari har bir yer konturiga biriktirilgan **yagona fazoviy identifikator (ID)** orqali o'zaro bog'lanadi. Mazkur yondashuv turli manbalardan olingan ma'lumotlarni bir xil fazoviy birlik - yer konturi darajasida uyg'unlashtirish hamda har bir kontur uchun kompleks indikatorlar profilini shakllantirish imkonini beradi.

GIS geoma'lumotlar bazasida har bir indikatorning faqat miqdoriy qiymatini saqlash bilan cheklanilmay, uning **ma'lumot manbasi, o'lchov birligi, kuzatuv sanasi, fazoviy aniqligi, yangilanish davriyligi, benefit yoki cost yo'nalishi hamda ishonchlilik darajasi** kabi metama'lumotlarini ham qayd etish maqsadga muvofiq. Bunday tuzilma baholash natijalarining kuzatuvchanligini ta'minlaydi, ya'ni yakuniy integral indeksning qaysi boshlang'ich ma'lumotlar va indikatorlar asosida shakllanganligini aniqlash imkonini beradi. Shu bilan birga, ma'lumotlarning vaqt bo'yicha yangilanishi modelni qayta hisoblash va yer holatidagi o'zgarishlarni davrlar kesimida qiyosiy baholash uchun metodik asos yaratadi.

Indikatorlarni tanlash jarayonida **ilmiy mazmuniylik, statistik informativlik va boshqaruv qaroriga ta'sirchanlik** asosiy mezonlar sifatida qabul qilinadi. Ilmiy mazmuniylik indikatorning

yerning tabiiy, ekologik, meliorativ yoki iqtisodiy holatini real ifodalash darajasini; statistik informativlik uning natijaviy ko'rsatkich bilan bog'liqligi va modelga qo'shadigan axborot qiymatini; boshqaruvga ta'sirchanlik esa indikator natijasidan aniq yer tuzish tadbirini belgilash imkoniyatini ifodalaydi. Shu sababli indikatorlar sonini sun'iy ravishda ko'paytirish emas, balki **axborot qiymati yuqori va boshqaruv nuqtai nazaridan izohlanadigan ko'rsatkichlar tizimini shakllantirish** ustuvor hisoblanadi.

Shu bilan birga, VIF tahlili indikatorlar tizimida yashirin multikolinearlikni aniqlash, mustaqil o'zgaruvchilar o'rtasidagi kuchli chiziqli bog'liqlik darajasini baholash hamda regressiya koeffitsiyentlarining barqarorligini nazorat qilish imkonini beradi. Multikolinearlikning yuqori darajada namoyon bo'lishi ayrim indikatorlarning bir xil jarayon yoki xususiyatni takroran ifodalashiga, natijada regressiya koeffitsiyentlari va ular asosida shakllantiriladigan statistik vaznlarning beqarorlashishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli korrelyatsion tahlil va VIF natijalarini o'zaro bog'liq holda talqin qilish indikatorlarning nafaqat statistik bog'liqligini, balki ularning modeldagi mustaqil axborot qiymatini ham baholash imkonini beradi.

Bunda yuqori korrelyatsiya yoki VIF qiymatining aniqlanishi indikatorni avtomatik ravishda modeldan chiqarib tashlash uchun yagona mezon sifatida qabul qilinmaydi. Har bir ko'rsatkichning yerning tabiiy-tuproq, ekologik-meliorativ, suv-vegetatsion, iqtisodiy yoki fazoviy holatini ifodalashdagi mazmuniy ahamiyati ham hisobga olinadi. Statistik jihatdan o'zaro yaqin bo'lgan indikatorlar turli boshqaruv mazmuniga ega bo'lishi mumkinligi sababli, ularni tanlash yoki qisqartirish jarayoni statistik diagnostika va mazmuniy ekspertizani uyg'unlashtirish asosida amalga oshiriladi

Amaliy statistik diagnostikada VIF qiymatlari qat'iy avtomatik chiqarib tashlash mezon sifatida emas, balki ogohlantiruvchi ko'rsatkich sifatida talqin qilinadi:  $VIF < 5$  holati odatda maqbul, 5–10 oralig'i qo'shimcha tekshiruvni,  $VIF \geq 10$  esa kuchli multikolinearlik ehtimolini ko'rsatadi. Biroq yakuniy qaror indikatorning mazmuniy ahamiyati, korrelyatsiya tuzilmasi va regressiya koeffitsiyentlarining barqarorligi bilan birgalikda qabul qilinadi.

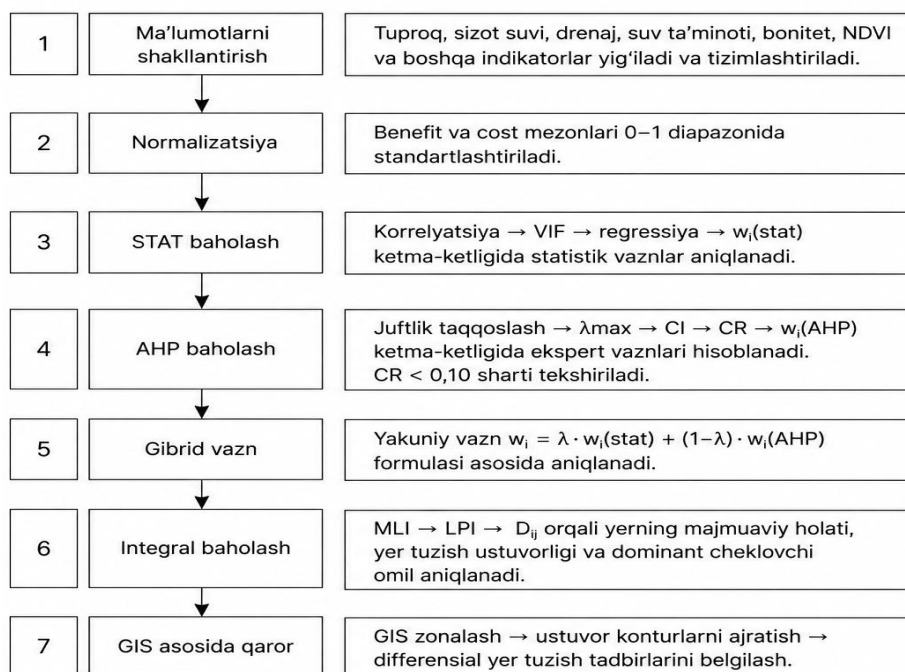
Korrelyatsion va VIF tahlillarining birgalikda qo'llanilishi shu tariqa indikatorlar tarkibini maqbullashtirish, regressiya modelining statistik barqarorligini oshirish va keyingi vaznlash bosqichi uchun ishonchli axborot bazasini shakllantirishga xizmat qiladi. Ayniqsa, standartlashtirilgan regressiya koeffitsiyentlari asosida statistik vaznlarni aniqlashda multikolinearlikni nazorat qilish muhim ahamiyat kasb etadi, chunki regressiya koeffitsiyentlaridagi beqarorlik indikatorlarning nisbiy ahamiyatini noto'g'ri baholashga olib kelishi mumkin. Shu jihatdan mazkur statistik diagnostika bosqichi **STAT vaznlarining ishonchliligini oshirish, ularni AHP asosida shakllantirilgan ekspert vaznlari bilan ilmiy asosda gibridlashtirish hamda yakuniy MLI integral indeksining barqarorligi va interpretatsion aniqligini ta'minlashga xizmat qiluvchi metodik mexanizm** sifatida qaraladi.

**2-jadval. Majmuaviy baholash indikatorlarining funksional tizimi**

| Blok                | Asosiy indikatorlar                            | Yo'nalish       | Ilmiy vazifasi                 |
|---------------------|------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| Tabiiy-tuproq       | bonitet, gumus, mexanik tarkib                 | benefit/aralash | tabiiy salohiyat               |
| Ekologik-meliorativ | sho'rlanish, sizot suvi, minerallashuv, drenaj | asosan cost     | meliorativ xavf                |
| Suv-vegetatsion     | suv ta'minoti, NDVI, SAVI, NDWI                | benefit         | suv va vegetatsiya holati      |
| Iqtisodiy           | hosildorlik, sof daromad, rentabellik          | benefit         | ishlab chiqarish samaradorligi |
| Fazoviy-antropogen  | infratuzilma, masofa, foydalanish intensivligi | aralash         | hududiy tashkil etish          |

Shu tariqa GIS geoma'lumotlar bazasi mazkur metodikada oddiy ma'lumotlarni saqlash vositasi emas, balki **“ma'lumotlarni integratsiyalash → indikatorlarni saralash → statistik tekshirish → gibrid vaznlash → integral baholash → fazoviy zonalash → yer tuzish qarorini shakllantirish”** jarayonlarini yagona tizimda bog'lovchi asosiy axborot-fazoviy platforma vazifasini bajaradi. Natijada har bir yer konturi bo'yicha mavjud holatni baholash bilan bir qatorda, uning **MLI qiymati, LPI bo'yicha boshqaruv ustuvorligi va  $D_{ij}$  asosidagi dominant cheklovchi omili** aniqlanib, tegishli differensial yer tuzish tadbirlarini ilmiy asoslash imkoniyati yaratiladi.

**Takomillashtirilgan STAT–AHP–GIS majmuaviy baholash algoritmi**



**1-rasm. Takomillashtirilgan STAT–AHP–GIS majmuaviy baholash algoritmi**

## 2.2. Normalizatsiya va statistik saralash

Turli o'lchov birliklaridagi indikatorlar yagona 0–1 shkala bo'yicha normalizatsiya qilinadi. Benefit mezon uchun:

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij} - x_{i(\min)}}{x_{i(\max)} - x_{i(\min)}}$$

Cost mezon uchun:

$$x_{ij}^* = \frac{x_{i(\max)} - x_{ij}}{x_{i(\max)} - x_{i(\min)}} \\ 0 \leq x_{ij}^* \leq 1$$

Tadqiqotda min–max normalizatsiya usulining tanlanishi turli o'lchov birliklarida ifodalangan indikatorlarni yagona 0–1 diapazonga keltirish va ularning iqtisodiy hamda ekologik mazmunini saqlagan holda o'zaro taqqoslash imkoniyati bilan izohlanadi. Mazkur yondashuvda 1 ga yaqin qiymat qulay holatni, 0 ga yaqin qiymat esa cheklovning kuchayishini ifodalaydi.

Indikatorlarning natijaviy ko'rsatkich bilan bog'liqligi korrelyatsiya orqali, multikolinearligi esa VIF orqali tekshiriladi:

$$VIF_i = \frac{1}{1 - R_i^2}$$

### 2.3. STAT vaznlarini aniqlash

Regressiya modelining statistik ishonchliligi determinatsiya koeffitsiyenti ( $R^2$ ), Fisher F-mezoni va regressiya koeffitsiyentlarining p-qiymatlari orqali baholanadi. Indikatorlar o'rtasidagi multikolinearlik VIF ko'rsatkichi asosida nazorat qilinadi. Mazkur statistik tekshiruvlar  $w_i(\text{stat})$  vaznlarini shakllantirishda faqat informativ va statistik jihatdan asoslangan ko'rsatkichlardan foydalanish imkonini beradi.

Ko'p omilli regressiya modeli quyidagicha ifodalanadi:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon$$

Bu yerda Y — model maqsadiga mos ravishda tanlanadigan mustaqil natijaviy ko'rsatkichdir. Amaliy validatsiyada u hosildorlik, sof daromad yoki yer samaradorligini tashqi tomondan ifodalovchi boshqa mustaqil mezon sifatida belgilanishi mumkin. Y ning aniq tanlovi tadqiqot hududi, ma'lumotlar mavjudligi va baholash maqsadiga bog'liq bo'lib, STAT vaznlarining mazmuniy talqiniga bevosita ta'sir qiladi.

Standartlashtirilgan beta-koeffitsiyentlar asosida statistik vazn:

$$w_i^{(\text{stat})} = \frac{|\beta_i|}{\sum_{i=1}^n |\beta_i|}$$
$$\sum_{i=1}^n w_i^{(\text{stat})} = 1$$

### 2.4. AHP vazni va muvofiqlik nazorati

Ekspertlar mezonlarni Saaty 1–9 shkalasi bo'yicha juftlikda taqqoslaydi. Matritsa mantiqiy muvofiqligi CI va CR ko'rsatkichlari bilan tekshiriladi:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$
$$CR = \frac{CI}{RI}$$
$$CR < 0,10$$

$CR < 0,10$  sharti bajarilganda ekspert baholari keyingi gibril hisoblash uchun qabul qilinadi.

AHP baholash jarayonida yer tuzish, tuproqshunoslik, melioratsiya, GIS va qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti yo'nalishlarida tajribaga ega mutaxassislarning ekspert baholaridan foydalanish nazarda tutiladi. Ekspertlar tomonidan shakllantirilgan juftlik taqqoslash matritsalarining mantiqiy muvofiqligi CR ko'rsatkichi orqali tekshiriladi va  $CR < 0,10$  bo'lgan natijalar qabul qilinadi.

Amaliy qo'llashda ekspertlar soni, ularni tanlash mezonlari, mutaxassislik yo'nalishi va ish tajribasi alohida qayd etilishi, individual juftlik taqqoslash matritsalarini esa guruh AHP talablariga muvofiq agregatsiya qilinishi lozim. Bu ekspert vaznlarining takrorlanuvchanligi va metodik shaffofligini oshiradi.

### 2.5. Gibril STAT–AHP vazni va $\lambda$ optimallashtirish

Taklif etilayotgan metodikaning markaziy elementi statistik obyektivlik va ekspert tajribasini bitta vazn koeffitsiyentida birlashtirishdir:

$$w_i = \lambda \cdot w_i^{(\text{stat})} + (1 - \lambda) \cdot w_i^{(\text{AHP})}$$
$$0 \leq \lambda \leq 1, \quad \sum w_i = 1$$

$\lambda = 0$  holatda model sof AHP,  $\lambda = 1$  holatda sof statistik modelga aylanadi.  $\lambda = 0,5$  teng ulushli gibril holatni bildiradi. Biroq takomillashtirilgan variantda  $\lambda$  ni oldindan belgilash emas, validatsiya mezonini bo'yicha optimallashtirish taklif etiladi:

$$\lambda^* = \arg \max_{\lambda} Q(\lambda), \quad \lambda \in \{0; 0,1; 0,2; \dots; 0,9; 1,0\}$$

Agar mustaqil natijaviy ko‘rsatkich  $Y$  mavjud bo‘lsa,  $Q(\lambda)$  sifatida  $|r(MLI(\lambda), Y)|$  yoki prognoz xatosiga asoslangan mezon qo‘llanishi mumkin. Real regressiya va ekspert matritsasi mavjud bo‘lmaguncha  $\lambda^*$  sonli qiymatini ilmiy natija sifatida berish mumkin emas; shu sababli maqolada ushbu bosqich validatsiya protokoli sifatida ko‘rsatiladi.

Validatsiya faqat korrelyatsiya bilan cheklanmasligi maqsadga muvofiq. Yetarli kuzatuvlar mavjud bo‘lganda k-fold cross-validation, RMSE/MAE, Spearman rank korrelyatsiyasi va klassifikatsiya barqarorligi birgalikda qo‘llanishi mumkin. Bu  $\lambda^*$  tanlovining tasodifiy namunaga ortiqcha moslashib qolishini kamaytiradi.

Sezgirlik tahlilida har bir  $w_i$  vazn  $\pm 10\%$  o‘zgartirilib, MLI va kontur reytingidagi siljish baholanadi. Reyting keskin o‘zgarib model robust, katta siljish kuzatilsa esa tegishli indikator bo‘yicha ma’lumot sifati va vaznni qayta tekshirish zarur deb qaraladi.

## 2.6. MLI, LPI va dominant cheklovchi omil

$$MLI_j = \sum w_i \cdot x_{ij}^*, \quad 0 \leq MLI_j \leq 1$$

$$LPI_j = 1 - MLI_j$$

$$D_{ij} = w_i \cdot (1 - x_{ij}^*)$$

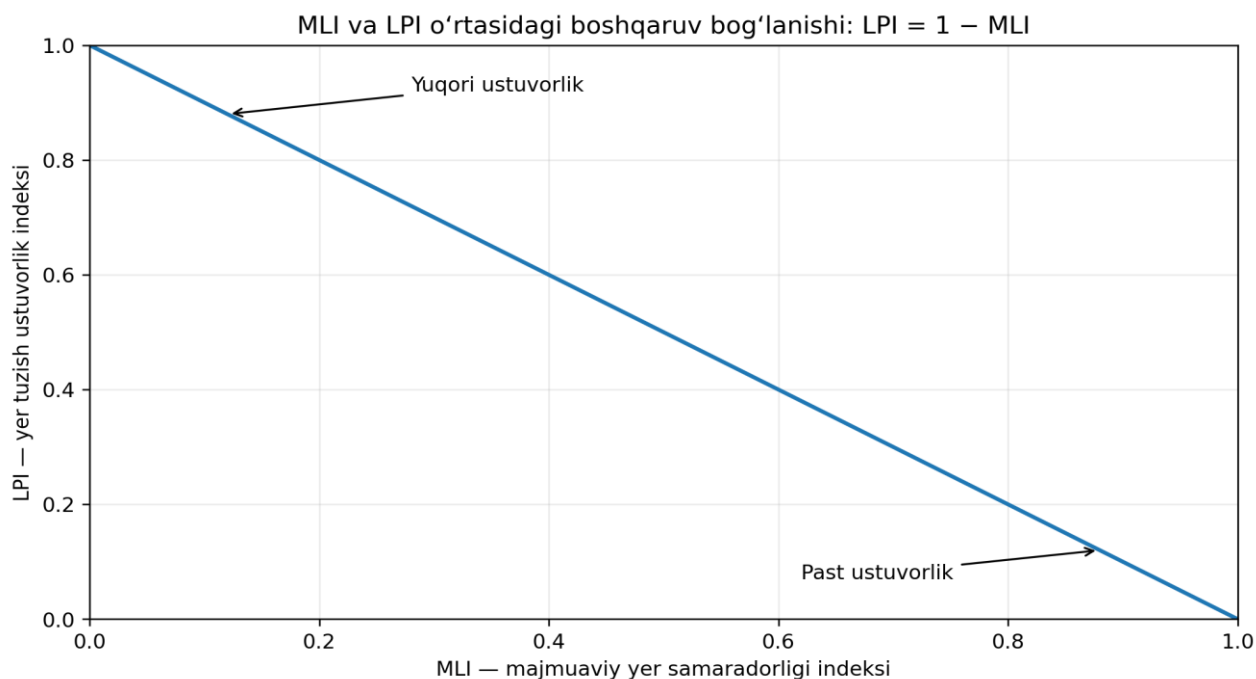
$$D_j(\max) = \max_i [D_{ij}]$$

LPI mustaqil statistik indeks emas, balki MLI natijasini boshqaruv ustuvorligi nuqtayi nazaridan teskari interpretatsiya qiluvchi qaror ko‘rsatkichi hisoblanadi. Shu sababli LPI yangi axborot hosil qilishdan ko‘ra, MLI qiymatini yer tuzish aralashuvining ustuvorlik darajasiga transformatsiya qilish vazifasini bajaradi.

MLI yer konturining majmuaviy qulayligini, LPI yer tuzish aralashuvining ustuvorligini,  $D_{ij}$  esa integral bahoni pasaytirayotgan dominant cheklovchi omilni ifodalaydi. Mazkur uchlikning funksional mantiqi quyidagicha: **MLI – holat indeksi; LPI – boshqaruv ustuvorligi indeksi;  $D_{ij}$  – sabab diagnostikasi**. Shuning uchun bir xil MLI qiymatiga ega ikki kontur turli dominant cheklovga ega bo‘lsa, ular uchun turli yer tuzish tadbirlari tavsiya etiladi.

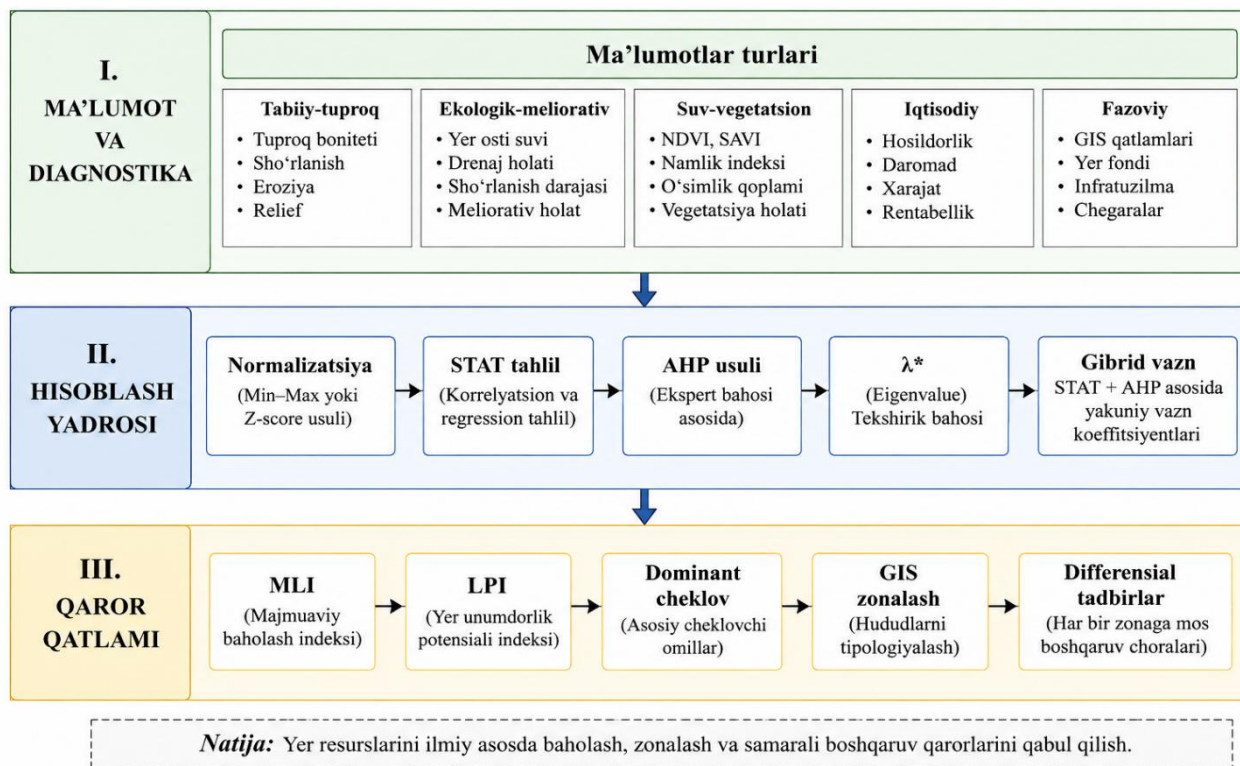
GIS muhitida MLI va LPI ko‘rsatkichlari raster yoki vektor qatlamlari ko‘rinishida fazoviy ifodalanadi,  $D_{ij}$  esa atributlar jadvalida har bir kontur uchun dominant cheklovchi omil bilan bog‘lanadi. Natijada tematik zonalar nafaqat integral baholash klasslarini, balki hududda amalga oshirilishi zarur bo‘lgan aniq boshqaruv tadbirlarini ham ifodalaydi. **MLI qiymatining pasayishi yer konturida ekologik, meliorativ, iqtisodiy yoki antropogen cheklovlarning kuchayganligini, unga teskari ravishda LPI qiymatining ortishi esa mazkur konturda yer tuzish tadbirlarini amalga oshirish ustuvorligi yuqorilashini ko‘rsatadi**. Shu tariqa integral baholash natijasi oddiy diagnostik ko‘rsatkichdan amaliy qaror qabul qilish vositasiga aylantiriladi.

Dominant cheklovchi omilni aniqlash esa har bir kontur uchun muammoning asosiy sababini ajratib ko‘rsatish imkonini beradi. Masalan,  $D_{ij}$  ning eng katta qiymati sho‘rlanish indikatoriga to‘g‘ri kelsa, mazkur konturda meliorativ tadbirlar; suv ta‘minoti indikatoriga to‘g‘ri kelsa, sug‘orish tizimini takomillashtirish; tuproq unumdorligi bilan bog‘liq bo‘lsa, agrotexnik va tuproqni yaxshilash tadbirlari ustuvor yo‘nalish sifatida belgilanadi.  **$D_j(\max)$**  ko‘rsatkichi shu tariqa har bir fazoviy birlik uchun boshqaruv qarorining maqsadli yo‘nalishini belgilashga xizmat qiladi.



2-rasm. MLI va LPI indekslarining boshqaruv bog'lanishi

Bundan tashqari, MLI, LPI va  $D_{ij}$  ko'rsatkichlarining yagona GIS ma'lumotlar bazasida integratsiyalanishi yer konturlarini ustuvorlik darajasi bo'yicha guruhlash, muammoli zonalarini ajratish va resurslarni hududlar kesimida differensial taqsimlash imkonini beradi. Bu yondashuv bir xil integral bahoga ega, biroq cheklovchi omillari turlicha bo'lgan konturlarga bir xil tavsiya berish holatini bartaraf etadi. Natijada **“holatni baholash → ustuvorlikni aniqlash → sababni**



**diagnostika qilish → GIS zonalash → differensial yer tuzish tadbirini tanlash**” ketma-ketligidagi yaxlit qaror qabul qilish mexanizmi shakllanadi.

3-rasm. STAT–AHP–GIS modelining uch qatlamli funksional arxitekturasini

### 3. NATIJALAR VA MODELLASHTIRISH DEMONSTRATSIYASI

Taklif etilgan STAT–AHP–GIS modeli muayyan ma'muriy hudud bilan cheklanmagan universal metodik yondashuv sifatida ishlab chiqilgan. Shu sababli mazkur bo'limda modelning ishlash ketma-ketligi shartli yer konturlari va demonstratsion qiymatlar asosida ko'rsatiladi. Keltirilgan hisoblashlar aniq hududning real empirik natijalari sifatida emas, balki statistik va ekspert vaznlarini gibridlashtirish, MLI va LPI indekslarini hisoblash hamda dominant cheklovchi omilni aniqlash mexanizmini ochib beruvchi metodik misol sifatida talqin qilinadi.

#### 3.1. Demonstratsion indikatorlar tizimi

Taklif etilgan modelda sho'rlanish ekologik-meliorativ blokning cost-mezoni sifatida baholanadi. Sho'rlanish darajasi ortishi normalizatsiyalangan  $x^*$  qiymatining kamayishiga, natijada MLI pasayishi va LPI oshishiga olib keladi. Shu tariqa meliorativ cheklov integral indeks va boshqaruv ustuvorligiga bevosita bog'lanadi. Bunday yondashuv sho'rlanishning yer holatiga ta'sirini faqat alohida ko'rsatkich sifatida emas, balki boshqa tabiiy, meliorativ va iqtisodiy omillar bilan o'zaro bog'liqlikda miqdoriy baholash imkonini beradi.

3-jadval. Model hisoblashini namoyish etuvchi namunaviy indikatorlar

| Indikator                 | Belgisi | Yo'nalishi |
|---------------------------|---------|------------|
| Tuproq boniteti           | $X_1$   | benefit    |
| Sho'rlanish               | $X_2$   | cost       |
| Suv bilan ta'minlanganlik | $X_3$   | benefit    |
| NDVI                      | $X_4$   | benefit    |
| Rentabellik               | $X_5$   | benefit    |

Modelning hisoblash mexanizmini ko'rsatish maqsadida beshta asosiy indikator tanlab olinib, ular  $X_1$ – $X_5$  ko'rinishida belgilandi. Ushbu indikatorlar taklif etilgan modelning turli funksional bloklarini ifodalovchi namunaviy mezonlar hisoblanadi.

Konturlar kesimida hisoblangan MLI va LPI qiymatlari hududiy o'rtacha ko'rsatkichlar bilan cheklanib qolmasdan, qaysi yer uchastkasida aralashuv birinchi navbatda zarurligini aniqlash imkonini beradi.  $D_{ij}$  ko'rsatkichi esa aynan qaysi mezon - sho'rlanish, suv ta'minoti, tuproq sifati, vegetatsiya yoki iqtisodiy samaradorlik - integral bahoni pasaytirayotganini ko'rsatadi. Natijada har bir kontur uchun umumiy baho bilan bir qatorda, uning holatini cheklayotgan asosiy omil ham aniqlanib, maqsadli yer tuzish tadbirlarini tanlash uchun diagnostik asos yaratiladi. GIS muhitida ushbu natijalarni fazoviy qatlamlar ko'rinishida aks ettirish esa ustuvor konturlarni ajratish, ularni muammo turi bo'yicha guruhlash va yer tuzish tadbirlarini differensial rejalashtirish imkonini beradi.

#### 3.2. STAT va AHP vaznlarini gibridlashtirishning demonstratsion natijasi

4-jadval. STAT va AHP vaznlarini gibridlashtirishning demonstratsion natijasini topish

| Indikator | $w_i(\text{stat})$ | $w_i(\text{AHP})$ | $\lambda$ | Yakuniy $w_i$ |
|-----------|--------------------|-------------------|-----------|---------------|
| $X_1$     | 0,300              | 0,260             | 0,60      | 0,284         |
| $X_2$     | 0,250              | 0,290             | 0,60      | 0,266         |
| $X_3$     | 0,200              | 0,210             | 0,60      | 0,204         |
| $X_4$     | 0,150              | 0,140             | 0,60      | 0,146         |
| $X_5$     | 0,100              | 0,100             | 0,60      | 0,100         |
| Jami      | 1,000              | 1,000             | —         | 1,000         |

$$w_i = \lambda w_i^{(stat)} + (1 - \lambda) w_i^{(AHP)}$$

Demonstratsion hisoblashda  $\lambda=0,60$  qiymati optimal empirik natija sifatida emas, balki gibrid vaznning shakllanish prinsipini ko'rsatish uchun shartli qiymat sifatida qabul qilingan. Mazkur holatda yakuniy vaznning 60 foizi STAT, 40 foizi esa AHP vaznlari hissasiga to'g'ri keladi. Hisoblash natijasida barcha yakuniy vaznlarning yig'indisi  $\sum w_i=1,000$  shartini qanoatlantirishi indikatorlarning integral baholash tizimidagi nisbiy ulushlari me'yorlashtirilganligini ko'rsatadi.

Modelning amaliy qo'llanilishida esa  $\lambda$  koeffitsiyentini oldindan belgilangan doimiy qiymat sifatida qabul qilish emas, balki mavjud empirik ma'lumotlarning xususiyatidan kelib chiqib validatsiya mezonini asosida optimallashtirish nazarda tutiladi. Shu sababli optimal  $\lambda^*$  qiymati tanlangan validatsiya mezonining eng yaxshi natijasini ta'minlovchi qiymat sifatida aniqlanadi. Bunday yondashuv STAT va AHP vaznlari o'rtasidagi nisbatni ilmiy asosda muvozanatlashtirish, subyektivlik ta'sirini kamaytirish hamda keyingi bosqichda hisoblanadigan MLI, LPI va  $D_{ij}$  ko'rsatkichlarining metodik barqarorligini oshirishga xizmat qiladi.

### 3.3. Taklif etilgan modelning metodik ustunliklari

5-jadval. Taklif etilgan modelning metodik farqlari

| Baholash elementi     | An'anaviy yondashuv    | Taklif etilgan model                   |
|-----------------------|------------------------|----------------------------------------|
| Baholash birligi      | hududiy o'rtacha       | yer konturi                            |
| Mezonlar              | alohida ko'rsatkichlar | integratsiyalashgan indikator bloklari |
| Vaznlash              | shartli yoki ekspert   | STAT + AHP gibrid vazn                 |
| Subyektivlik nazorati | cheklangan             | CR va $\lambda$ validatsiyasi          |
| Natija                | tavsifiy klass         | MLI + LPI + $D_{ij}$                   |
| Fazoviy boshqaruv     | umumiy tavsiya         | GIS asosida differensial qaror         |

6-jadval. Takomillashtirilgan modelning hisoblash va nazorat matritsasi

| Bosqich | Kirish ma'lumoti      | Hisoblash                      | Nazorat mezonini        | Chiqish natijasi              |
|---------|-----------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1       | $x_{ij}$ indikatorlar | benefit/cost normalizatsiya    | $0 \leq x^* \leq 1$     | standartlashtirilgan matritsa |
| 2       | $x^*, Y$              | korrelyatsiya, VIF, regressiya | p-value, $R^2$ , VIF    | $w(stat)$                     |
| 3       | ekspert hukmlari      | AHP juftlik taqqoslash         | CR<0,10                 | $w(AHP)$                      |
| 4       | ikki vazn tizimi      | gibrid integratsiya            | $\lambda$ validatsiyasi | yakuniy $w_i$                 |
| 5       | $w_i$ va $x^*$        | MLI, LPI, $D_{ij}$             | sezgirlik/robustlik     | GIS qaror zonalari            |

### 3.4. Shartli yer konturi uchun MLI hisoblash

7-jadval. Shartli yer konturining majmuaviy samaradorligini baholash jadvali

| Indikator   | Normalizatsiyalangan qiymat $x_i^*$ | Yakuniy vazn $w_i$ | $w_i \cdot x_i^*$ |
|-------------|-------------------------------------|--------------------|-------------------|
| $X_1$       | 0,80                                | 0,284              | 0,2272            |
| $X_2$       | 0,60                                | 0,266              | 0,1596            |
| $X_3$       | 0,75                                | 0,204              | 0,1530            |
| $X_4$       | 0,85                                | 0,146              | 0,1241            |
| $X_5$       | 0,70                                | 0,100              | 0,0700            |
| <b>Jami</b> | —                                   | <b>1,000</b>       | <b>0,7339</b>     |

$$MLI_j = \sum_{i=1}^m w_i x_{ij}^*$$

Demak:  $MLI_1 = 0,7339 \approx 0,734$

Hisoblash natijasiga ko'ra, shartli  $C_1$  yer konturining majmuaviy yer samaradorligi indeksi  $MLI = 0,734$  ga teng bo'ldi. Mazkur qiymat yer konturining umumiy holati nisbatan qulay ekanligini, biroq ayrim mezonlar bo'yicha cheklovlar mavjudligini ko'rsatadi.

### 3.5. LPI asosida boshqaruv ustuvorligini aniqlash

$$LPI_j = 1 - MLI_j$$

$$LPI_1 = 1 - 0,734 = 0,266$$

Shartli  $C_1$  konturi uchun  $LPI = 0,266$  ni tashkil etdi. Taklif etilgan metodik klassifikatsiyaga muvofiq, mazkur qiymat past boshqaruv ustuvorligi toifasiga mos keladi. Bu ushbu yer konturida favqulodda kompleks aralashuv talab etilmasligini, biroq aniqlangan cheklovchi omil bo'yicha profilaktik yoki maqsadli tadbirlarni amalga oshirish maqsadga muvofiqligini bildiradi.

### 3.6. Dominant cheklovchi omilni aniqlash. $D_{ij} = w_i(1 - x_{ij}^*)$

8-jadval. Dominant cheklovchi omilni

aniqlash jadvali

| Indikator             | $w_i$ | $x_i^*$ | $D_{ij}$ |
|-----------------------|-------|---------|----------|
| $X_1$ – bonitet       | 0,284 | 0,80    | 0,0568   |
| $X_2$ – sho'rlanish   | 0,266 | 0,60    | 0,1064   |
| $X_3$ – suv ta'minoti | 0,204 | 0,75    | 0,0510   |
| $X_4$ – NDVI          | 0,146 | 0,85    | 0,0219   |
| $X_5$ – rentabellik   | 0,100 | 0,70    | 0,0300   |

Shundan:  $D_j^{(max)} = 0,1064$  va u  $X_2$  — **sho'rlanishga** to'g'ri keladi.

Hisoblash natijasida eng katta  $D_{ij}$  qiymati sho'rlanish indikatorida kuzatildi. Demak, shartli  $C_1$  konturining umumiy  $MLI$  qiymatini pasaytirayotgan asosiy omil sho'rlanish hisoblanadi. Shu sababli mazkur kontur bo'yicha yer tuzish qarori umumiy integral bahoga emas, aynan ekologik-meliorativ cheklovni kamaytirishga yo'naltirilishi lozim.

### 3.7. STAT–AHP–GIS modeli bo'yicha shartli yer konturlarini baholash natijasi

9-jadval. STAT–AHP–GIS modeli bo'yicha

shartli yer konturlari

| Kontur | MLI   | LPI   | Dominant cheklov | Ustuvorlik  | Tavsiya etiladigan yo'nalish  |
|--------|-------|-------|------------------|-------------|-------------------------------|
| $C_1$  | 0,734 | 0,266 | Sho'rlanish      | past        | profilaktik meliorativ tadbir |
| $C_2$  | 0,585 | 0,415 | Suv ta'minoti    | o'rta       | suv ta'minotini yaxshilash    |
| $C_3$  | 0,372 | 0,628 | Sho'rlanish      | yuqori      | meliorativ tadbir             |
| $C_4$  | 0,812 | 0,188 | Rentabellik      | juda past   | mavjud foydalanishni saqlash  |
| $C_5$  | 0,164 | 0,836 | Tuproq sifati    | juda yuqori | kompleks tiklash              |

$C_1$ – $C_5$  konturlari va ularning qiymatlari modelning funksional ishlashini ko'rsatishga mo'ljallangan shartli demonstratsion misol bo'lib, muayyan hududning empirik natijalarini ifodalamaydi.

### 3.8. LPI asosida differensial yer tuzish qarorlari

#### LPI qiymatlarini boshqaruv qaroriga transformatsiya qilish

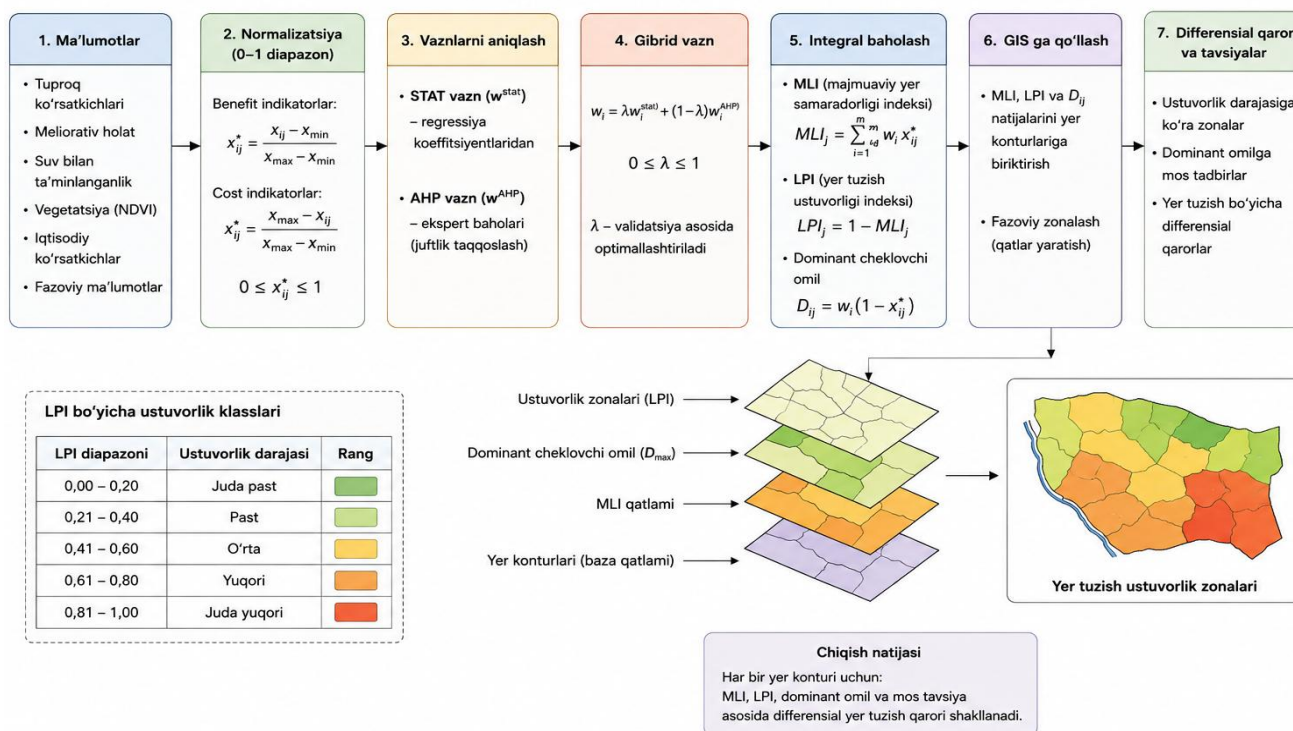
10-jadval. LPI asosida yer

tuzish ustuvorligini talqin qilish

| LPI diapazoni | Holat        | Ustuvorlik  | Tavsiya etiladigan qaror                                |
|---------------|--------------|-------------|---------------------------------------------------------|
| 0,00–0,20     | juda qulay   | juda past   | mavjud foydalanishni saqlash                            |
| 0,21–0,40     | qulay        | past        | profilaktik agrotexnik tadbirlar                        |
| 0,41–0,60     | o'rtacha     | o'rta       | cheklovchi omil bo'yicha maqsadli chora                 |
| 0,61–0,80     | noqulay      | yuqori      | meliorativ/suv xo'jaligi tadbirlarini ustuvorlashtirish |
| 0,81–1,00     | juda noqulay | juda yuqori | kompleks qayta tashkil etish va tiklash choralari       |

Ushbu diapazonlar metodik klassifikatsiya bo'lib, normativ davlat chegaralari sifatida talqin qilinmaydi. To'liq kontur ma'lumotlari mavjud bo'lganda klasslar Jenks Natural Breaks, kvantil yoki klasterlash usuli bilan empirik aniqlashtirilishi mumkin.

#### STAT–AHP–GIS modeli natijalarini fazoviy zonalashning konseptual sxemasi



4-rasm. STAT–AHP–GIS modelini natijalarining fazoviy zonalashning konseptual

sxemasi

### 4. MUHOKAMA

Taklif etilgan modelning asosiy ilmiy afzalligi STAT, AHP va GISning vazifalarini aniq ajratib, keyin ularni yagona qaror zanjirida birlashtirishidir. STAT komponenti real ma'lumotlardagi empirik bog'liqlikni, AHP komponenti mutaxassislarning mazmuniy bilim va tajribasini, GIS esa natijaning yer konturi darajasidagi fazoviy differentsiatsiyasini ta'minlaydi. Shu jihatdan model faqat mezonlarni vaznlash bilan cheklanmay, vaznlarning kelib chiqishi, ularning o'zaro muvozanati va yakuniy qarorga ta'sirini izchil nazorat qilish imkonini beradi.

STAT va AHP vaznlarini  $\lambda$  parametri orqali gibridlashtirishning metodik ahamiyati shundaki, u faqat ekspert hukmiga yoki faqat statistik bog‘liqlikka tayanishdan kelib chiqadigan bir tomonlama cheklovlarni kamaytirishga qaratilgan.  $\lambda^*$  ni validatsiya mezoni asosida tanlash vaznlar nisbatini ma’lumotlar sifati va tashqi natijaviy ko‘rsatkich bilan moslashtirish imkonini beradi. Biroq ushbu afzallik real ma’lumotlar bazasida cross-validation va sezgirlik tahlili orqali tekshirilgandagina empirik ustunlik sifatida talqin qilinishi mumkin.

Modelni oddiy vaznlangan yig‘indi modelidan ajratib turuvchi jihat — vaznlarning kelib chiqishi va qaror mexanizmining alohida validatsiya qilinishidir. STAT qismi empirik bog‘liqlikni, AHP qismi ekspert hukmini,  $\lambda$  esa ularning ishonchlilik nisbatini ifodalaydi.

Taklif etilgan yondashuv turli tabiiy-iqtisodiy sharoitlarga moslashuvchan: indikatorlar tarkibi hudud xususiyatiga qarab o‘zgarishi mumkin, biroq normalizatsiya  $\rightarrow$  STAT  $\rightarrow$  AHP  $\rightarrow$  gibrid vazn  $\rightarrow$  MLI/LPI  $\rightarrow$  diagnostika  $\rightarrow$  GIS qaror algoritmi saqlanib qoladi.

MLI va LPI indekslarining juft qo‘llanishi baholashni boshqaruv tiliga o‘tkazadi: MLI «yer qanchalik qulay?» savoliga, LPI esa «qayerga birinchi navbatda aralashish kerak?» savoliga javob beradi.  $D_{ij}$  ko‘rsatkichi esa «nima sababdan?» degan diagnostik savolni hal qiladi.

MLI–LPI– $D_{ij}$  uchligi oddiy weighted overlay natijasidan farqli ravishda uch xil boshqaruv savoliga javob beradi: MLI yer konturining umumiy qulaylik darajasini, LPI aralashuvning nisbiy ustuvorligini,  $D_{ij}$  esa integral bahoni pasaytirayotgan asosiy sababni ko‘rsatadi. Bu ayniqsa bir xil yoki yaqin MLI qiymatiga ega, biroq cheklovchi omillari turlicha bo‘lgan konturlar uchun muhim bo‘lib, bir xil tavsiya berish xavfini kamaytiradi.

Modelning cheklovi shundaki, regressiya asosidagi  $w(\text{stat})$ , AHP matritsasi,  $\lambda^*$  va kontur bo‘yicha MLI/LPI qiymatlarini haqiqiy sonlarda olish uchun bir xil davrga va bir xil fazoviy birlikka moslangan to‘liq ma’lumotlar bazasi zarur. Mazkur maqolada mavjud empirik sho‘rlanish ma’lumotlari muammoning miqyosini ko‘rsatadi, qolgan gibrid komponentlar esa takomillashtirilgan hisoblash protokoli sifatida asoslanadi. Bu farq sun‘iy natijalar kiritilishining oldini oladi.

Kelgusidagi empirik sinovlarda modelning barqarorligini kamida uch yo‘nalishda tekshirish maqsadga muvofiq: birinchidan, turli  $\lambda$  qiymatlarida MLI va kontur reytinglarining sezgirligini baholash; ikkinchidan, mustaqil natijaviy ko‘rsatkich Y bo‘yicha prognoz yoki korrelyatsion validatsiya o‘tkazish; uchinchidan, GIS zonalarining vaqt bo‘yicha takrorlanuvchanligini tekshirish. Shunda taklif etilgan metodik protokol konseptual modeldan to‘liq validatsiyalangan amaliy qaror tizimiga o‘tadi.

## 5. ILMIY YANGILIK

1. Tabiiy-tuproq, ekologik-meliorativ, suv-vegetatsion, iqtisodiy va fazoviy indikatorlarni yer konturi darajasida yagona STAT–AHP–GIS tizimiga integratsiyalash modeli ishlab chiqildi.

2. Statistik regressiya va ekspert baholarini  $w_i = \lambda \cdot w_i(\text{stat}) + (1-\lambda) \cdot w_i(\text{AHP})$  formulasi orqali birlashtiruvchi gibrid vaznlash mexanizmi taklif etildi.

3.  $\lambda$  parametrini shartli 0,5 qiymatida qabul qilish o‘rniga  $\lambda^* = \arg \max Q(\lambda)$  validatsiya mezoni asosida optimallashtirish protokoli ishlab chiqildi.

4. Yer holatini boshqaruv qaroriga transformatsiya qiluvchi  $MLI_j = \sum w_i x_{ij}^*$  va  $LPI_j = 1 - MLI_j$  indeksleri tizimi taklif qilindi.

5. Integral bahoning pasayish sababini aniqlash uchun  $D_{ij} = w_i(1 - x_{ij}^*)$  dominant cheklovchi omil modeli kiritilib, «baholash  $\rightarrow$  diagnostika  $\rightarrow$  ustuvorlashtirish  $\rightarrow$  GIS zonalar  $\rightarrow$  differensial yer tuzish qarori» mexanizmi shakllantirildi.

## 6. XULOSA

1. Majmuaviy baholashda tabiiy-tuproq, ekologik-meliorativ, suv-vegetatsion, iqtisodiy va fazoviy indikatorlarni yagona tizimda integratsiyalash zarurligi asoslandi.

2. Yer tuzishni majmuaviy baholash uchun normalizatsiya  $\rightarrow$  STAT  $\rightarrow$  AHP  $\rightarrow$  gibrid vazn  $\rightarrow$  MLI  $\rightarrow$  LPI  $\rightarrow$  dominant cheklov  $\rightarrow$  GIS  $\rightarrow$  qaror ketma-ketligidagi yaxlit model taklif etildi.

3. Gibrid vaznlash statistik obyektivlik va ekspert bilimlarini birlashtiradi;  $\lambda$  ni validatsiya orqali tanlash modelning subyektivligini kamaytirishga xizmat qiladi.

4. MLI, LPI va  $D_{ij}$  ning birgalikdagi qo'llanishi yerning holati, aralashuv ustuvorligi va muammoning sababini bitta qaror tizimida ifodalash imkonini beradi.

5. Demonstratsion hisoblashda  $C_1$  shartli konturi uchun  $MLI = 0,734$ ,  $LPI = 0,266$  va  $D_{max} = 0,1064$  aniqlanib, dominant cheklov sifatida sho'rlanish ajratildi. Ushbu sonlar muayyan hududning empirik natijasi emas, balki modelning «integral baho  $\rightarrow$  ustuvorlik  $\rightarrow$  sabab diagnostikasi  $\rightarrow$  differensial qaror» funksional zanjirini namoyish etuvchi metodik misoldir.

6. To'liq kontur ma'lumotlari bazasi shakllantirilganda model regressiya koeffitsiyentlari, AHP vaznlari,  $\lambda^*$ , MLI/LPI,  $D_{ij}$  va GIS zonalari bo'yicha to'liq empirik validatsiyadan o'tkazilishi lozim.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. FAO. A Framework for Land Evaluation. FAO Soils Bulletin 32. Rome, 1976.
2. FAO. Guidelines for Land-Use Planning. Rome.
3. Saaty T.L. The Analytic Hierarchy Process. New York: McGraw-Hill, 1980.
4. Malczewski J. GIS and Multicriteria Decision Analysis. New York: John Wiley & Sons, 1999.
5. Tucker C.J. Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation // Remote Sensing of Environment. 1979. Vol. 8. P. 127–150.
6. Xu H. Modification of normalised difference water index to enhance open water features in remotely sensed imagery // International Journal of Remote Sensing. 2006. Vol. 27.
7. ESA. Sentinel-2 User Handbook. European Space Agency.
8. QGIS Development Team. QGIS Geographic Information System.
9. O'zbekiston Respublikasi yer resurslaridan oqilona foydalanish va yer munosabatlarini tartibga solishga oid amaldagi normativ-huquqiy hujjatlar.
10. Yer resurslarini ekologik-iqtisodiy baholash va ko'p mezonli fazoviy tahlilga oid zamonaviy ilmiy tadqiqotlar.

UO‘K: 631.4

**Toylakova Fotima Sayfulla qizi,**  
Termiz davlat muhandislik va  
agratexnologiyalar universiteti tayanch  
doktoranti.

[toylakovafotima@gmail.com](mailto:toylakovafotima@gmail.com)

Tel: (97)-683-73-63

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5179-2472>

**Тойлакова Фотима Сайфулла кизи,**  
соискатель ученой степени PhD в  
Термезском государственном  
университете инженерных и  
сельскохозяйственных технологий.

[toylakovafotima@gmail.com](mailto:toylakovafotima@gmail.com)

Tel: (97)-683-73-63

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5179-2472>

**Toylakova Fotima Sayfulla qizi,**  
PhD candidate at Termez State University  
of Engineering and Agricultural  
Technologies.

University [toylakovafotima@gmail.com](mailto:toylakovafotima@gmail.com)

Tel: (97)-683-73-63

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5179-2472>

**Diyorova Muhabbat Xurramovna**  
Qarshi davlat universiteti, professor v.b  
b.f.f.d.,

[muhabbatdiyorova@gmail.com](mailto:muhabbatdiyorova@gmail.com)

Tel: (91)-473-66-54

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5675-1487>

**Мухаббат Хуррамовна Диёрова**  
И.о. профессора Каршинского  
государственного университета,  
доктор философии (PhD) по  
биологическим наукам.

[muhabbatdiyorova@gmail.com](mailto:muhabbatdiyorova@gmail.com)

Tel: (91)-473-66-54

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5675-1487>

**Muhabbat Khurramovna Diyorova**  
**Acting Professor, Karshi State University;**  
**PhD in Biological Sciences**

[muhabbatdiyorova@gmail.com](mailto:muhabbatdiyorova@gmail.com)

Tel: (91)-473-66-54

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5675-1487>

**SUG‘ORILADIGAN  
TUPROQLARINING  
MEXANIK VA GO‘MIS  
TARKIBINI  
O‘RGANISH**



**ИЗУЧЕНИЕ  
МЕХАНИЧЕСКОГО И  
ГУМУСОВОГО  
СОСТАВА  
ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ**

**STUDY OF THE  
MECHANICAL AND  
HUMUS  
COMPOSITION OF  
IRRIGATED SOILS**



**ANNOTATSIYA.** Ushbu maqolada sug‘oriladigan tuproqlarining mexanik tarkibi va go‘mis miqdorini tuproq unumdorligiga ta‘siri o‘rganildi. Tajriba davomida Surxondaryo viloyatining (Muzrabot tumani Yangi avlod hududini) sug‘oriladigan tuproqlarini tajriba maydoni sifatida o‘rganiladi. Har bir tuproq qatlami alohida o‘rganilib morfologik jihatdan tariflanadi va o‘simliklarning rivojlanishga ta‘siri baholanadi. Olingan natijalar o‘simlikning rivojlanishi uchun tuproqning unumdorligini oshirishda foydalanish imkoniyatlarini ko‘rsatadi.

**KALIT SO‘ZLAR:** sug‘oriladigan maydon tuproq, mexanik tarkibi, namligi, og‘irligi, morfologiyasi, unumdorlik ko‘rsatkichlari, go‘mis miqdori, sho‘rlanishi, iqlim sharoiti, o‘simligi.

**АННОТАЦИЯ.** В статье рассматривается влияние гранулометрического состава и содержания гумуса орошаемых почв на их плодородие. Исследование проводилось на базе орошаемых почв Сурхандарьинской области (в частности, на территории «Янги Авлод» Музрабатского района). Каждый почвенный горизонт анализировался отдельно, описывался с морфологической точки зрения, а также оценивалось его влияние на развитие растений. Полученные результаты демонстрируют возможность использования данных сведений для повышения плодородия почв и стимулирования роста растений.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** почвы орошаемых земель, механический состав, влажность, масса, морфология, показатели плодородия, содержание гумуса, засоленность, климатические условия, растительность.

**ABSTRACT.** This article examines the impact of the mechanical composition and humus content of irrigated soils on soil fertility. The study focuses on irrigated soils in the Surkhandarya region (specifically the "Yangi Avlod" area of the Muzrabot district) as the experimental site. Each soil layer is analyzed individually, described morphologically, and evaluated for its effect on plant development. The results demonstrate the potential for utilizing these findings to enhance soil fertility and support plant growth.

**KEYWORDS:** irrigated land soil, mechanical composition, moisture, weight, morphology, fertility indicators, humus content, salinity, climatic conditions, vegetation.

### **KIRISH.**

Qishloq xo‘jaligida yuqori va barqaror hosildorlikni ta‘minlash maqsadida avvalo, tuproq unumdorligini saqlash va undan oqilona foydalanishga bog‘liq. Ayniqsa, sug‘oriladigan dehqonchilik rivojlangan hududlarda tuproqning fizik, kimyoviy va biologik xususiyatlarini muntazam o‘rganish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Sug‘orish jarayonining uzoq muddat davom etishi, mineral va organik o‘g‘itlardan foydalanish, tuproqqa mexanik ishlov berish hamda suv eroziyasi kabi omillar tuproqning tabiiy xususiyatlariga ta‘sir ko‘rsatib, uning unumdorlik darajasining o‘zgarishiga olib kelishi mumkin.

Tuproqning unumdorligini belgilovchi muhim ko‘rsatkichlardan biri uning **mexanik tarkibi** hisoblanadi. Tuproqdagi qum, chang va loyqa fraksiyalarining miqdoriy nisbati uning suv o‘tkazuvchanligi, nam sig‘imi, havo almashinuvi, zichligi, strukturaviy holati va o‘simlik ildizlarining rivojlanish sharoitlarini belgilaydi. Mexanik tarkibning o‘zgarishi sug‘orish me‘yorlari, tuproqning namlanish darajasi va oziqa elementlarining o‘zlashtirilishiga ham bevosita ta‘sir ko‘rsatadi. Shu sababli sug‘oriladigan tuproqlarning mexanik tarkibini o‘rganish ularning agroishlab chiqarish xususiyatlarini baholashda muhim ko‘rsatkich hisoblanadi.

Tuproq unumdorligining yana bir asosiy ko‘rsatkichi **gumus miqdori va uning profil bo‘yicha taqsimlanishidir**. Gumus tuproqning oziqa elementlari bilan ta‘minlanganligi, agregat strukturasi, namni ushlab turish qobiliyati va biologik faolligini yaxshilaydi. Sug‘oriladigan dehqonchilik sharoitida organik moddalarning mineralizatsiyasi, hosil bilan oziqa elementlarining olib chiqilishi va noto‘g‘ri agrotexnik tadbirlar natijasida gumus zaxirasining kamayishi mumkin. Shu bois gumus miqdorini aniqlash tuproq unumdorligining hozirgi holatini baholash va uni oshirishga qaratilgan agrotexnik tadbirlarni ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega.

### **QISQACHA ADABIYOTLAR SHARHI**

O‘zbekiston hududida janubiy iqlim mintaqalarida tuproqshunoslik bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarda sug‘oriladigan tuproqlarning shakllanishi, evolyutsiyasi, agrokimyoviy va agrofizik xususiyatlari keng o‘rganilgan. Ayniqsa, sug‘orish ta‘sirida bo‘z, o‘tloqi-bo‘z, o‘tloqi va cho‘l-oasis tuproqlarining xususiyatlari, ularning gumus bilan ta‘minlanganligi hamda mexanik tarkibidagi o‘zgarishlar tadqiqotchilar tomonidan tahlil qilingan. Ushbu tadqiqotlar sug‘orish jarayoni tuproqning tabiiy rejimlarini o‘zgartirib, gumus zaxirasi, oziqa elementlari va fizik xususiyatlariga ta‘sir ko‘rsatishini ko‘rsatadi.

Sug‘oriladigan tuproqlarning mexanik va gumus tarkibini o‘rganish tuproq unumdorligini baholash, qishloq xo‘jaligi ekinlari uchun qulay agroekologik sharoitlarni aniqlash hamda tuproq degradatsiyasi jarayonlarini baholashda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Tuproqning mexanik tarkibi undagi qum, chang va loy fraksiyalarining miqdoriy nisbatini ifodalab, tuproqning suv-fizik xususiyatlari, zichligi, suv o‘tkazuvchanligi va nam sig‘imiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi. Gumus esa tuproq unumdorligining asosiy ko‘rsatkichlaridan biri bo‘lib, tuproq strukturasi shakllanishi, oziqa elementlarining to‘planishi va o‘simliklarning oziqlanish jarayonlarida muhim rol o‘ynaydi.

Surxondaryo viloyati tuproqlarini o‘rganishga bag‘ishlangan tadqiqotlar mazkur mavzu uchun alohida ahamiyatga ega. Ruzieva va Turabaeva tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda Surxondaryo viloyatining kulrang-oasis tuproqlari mexanik tarkibi va agrokimyoviy xususiyatlari bo‘yicha baholangan. Tadqiqotchilar hudud tuproqlarida mexanik tarkibning turlicha ekanligini, jumladan, qumloq va o‘rtacha og‘ir qumoq tuproqlar uchrashini qayd etgan. Mazkur natijalar Surxondaryoning sug‘oriladigan hududlarida tuproq mexanik tarkibining hududiy va genetik jihatdan o‘zgaruvchanligini ko‘rsatadi.

Janubiy O‘zbekiston tuproqlarining ekologik holatini o‘rgangan tadqiqotlarda ham tuproq profilidagi fizik loy miqdorining qatlamlar bo‘yicha o‘zgarishi qayd etilgan. Ayrim tuproq kesmalarida fizik loy miqdori yuqori qatlamda 37 % atrofida bo‘lib, chuqurlik ortishi bilan 27 % gacha kamaygan. Shu bilan birga, gumus miqdorining yuqori qatlamlarda nisbatan ko‘proq, pastki qatlamlarda esa kamroq bo‘lishi aniqlangan. Bu holat tuproqdagi organik moddalarning asosan yuza qatlamlarda to‘planishini ko‘rsatadi.

Xorijiy tadqiqotlarda ham sug‘oriladigan tuproqlarda gumus va mexanik tarkibning o‘zgarishi tuproq unumdorligi va degradatsiya jarayonlari bilan bevosita bog‘liq ekanligi ta‘kidlanadi. Uzoq muddatli sug‘orish, intensiv dehqonchilik, mineral o‘g‘itlardan foydalanish va organik qoldiqlarning yetarli darajada tuproqqa qaytarilmasligi tuproqdagi organik uglerod va gumus zaxirasining kamayishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli zamonaviy tadqiqotlarda tuproq organik moddalarini saqlash va ko‘paytirish barqaror dehqonchilikning muhim yo‘nalishlaridan biri sifatida qaralmoqda.

**METODOLOGIYASI.** Mexanik tarkibni aniqlashda pipetka yoki sedimentatsion usuldan foydalanish mumkin. Ushbu usullar tuproq zarrachalarining suvdagi cho‘kish tezligiga asoslanadi. Olingan natijalar asosida tuproqdagi fizik loy ( $<0,01$  mm) miqdori aniqlanadi va tuproq mexanik tarkibining turi belgilanadi.

Tuproqdagi gumus miqdorini aniqlash uchun laboratoriyada oksidlanish usullaridan foydalanish mumkin. Jumladan, Tyurin usuli tuproq organik moddasini aniqlashda keng qo‘llanadigan klassik metodlardan biridir.

Laboratoriyada tuproqning go‘mis miqdorini **Tyurin** usuli bilan aniqlash jarayonidan lavhalar.





## TATQIQOT NATIJALARI VA MUHOKAMA

O'rganilgan tuproq namunalari mexanik (granulometrik) tarkibiga ko'ra, o'rta, yengil qumoq, og'ir qumolardan iborat, fizik loy (<0,01 mm) zarrachalarining miqdori 26,75-53,3 % ni tashkil etadi. Tuproq mexanik elementlari orasida yirik chang (0,05-0,01mm) zarrachalari 21,1-38,3 % ni, mayda qum (0,1-0,05 mm) fraksiyalari miqdori 5,2-29,5 % ko'rsatkichlarida qayd qilindi. (1-jadval).

1-jadval

**Tuproqlarining mexanik tarkibi**

| Kesma № | Qatlam chuqurligi, sm | Tuproq zarrachalari miqdori % da, oʻlchami, mm da |          |          |           |            |             |       | fizik loy | Mexanik tarkibga koʻra tuproq nomi |
|---------|-----------------------|---------------------------------------------------|----------|----------|-----------|------------|-------------|-------|-----------|------------------------------------|
|         |                       | Qum                                               |          |          | Chang     |            |             | Il    |           |                                    |
|         |                       | >0,25                                             | 0,25-0,1 | 0,1-0,05 | 0,05-0,01 | 0,01-0,005 | 0,005-0,001 | 0,001 |           |                                    |
| 1       | 0-35                  | 2,6                                               | 0,9      | 7,5      | 38,3      | 12,5       | 24,3        | 13,9  | 32,8      | Oʻrta qumoq                        |
|         | 35-52                 | 1,1                                               | 0,6      | 5,2      | 26,5      | 21,6       | 20,7        | 24,3  | 34,6      | Oʻrta qumoq                        |
|         | 52-90                 | 1,8                                               | 1,3      | 16,5     | 29,8      | 8,6        | 12,3        | 29,7  | 53,3      | Ogʻir qumoqli                      |
| 2       | 0-35                  | 8,7                                               | 0,5      | 22,6     | 21,1      | 13,5       | 18,1        | 15,5  | 40,1      | Oʻrta qumoqli                      |
|         | 35-52                 | 8,2                                               | 0,6      | 29,5     | 24,5      | 12,5       | 17,8        | 6,9   | 35,5      | Oʻrta qumoqli                      |
|         | 52-90                 | 5,48                                              | 8,55     | 22,2     | 37,02     | 12,2       | 9,27        | 5,19  | 26,75     | Yengil qumoqli                     |

O'simliklar normal o'sishi va rivojlanishi uchun tuproq tarkibidagi suvda eruvchan tuzlar miqdori ma'lum chegaradan oshmasligi kerak, ya'ni ular sho'rlanmagan bo'lishi lozim. Keltirilgan tuproq namunalari qatlamida EC miqdori 0,85-1,70 m/sm oralig'ida bo'lib, ya'ni ular tarkibidagi suvda eruvchan tuzlarning umumiy miqdori bo'yicha sho'rlanmagan tuproqlar toifasiga kiradi (2-jadval).

(2-jadval)

**Tuproqlar tarkibidagi EC miqdoriga ko'ra sho'rlanish darajasi**

| Kesma № | Qatlam chuqurligi | EC m/sm | Sho'rlanish darajasi | pH   | Muhiti           |
|---------|-------------------|---------|----------------------|------|------------------|
| 1       | 0-35              | 0,85    | Sho'rlangan          | 7,29 | Kuchsiz ishqoriy |
|         | 35-52             | 1,20    | Sho'rlangan          | 7,33 | Kuchsiz ishqoriy |
|         | 52-90             | 1,10    | Sho'rlangan          | 7,69 | Kuchsiz ishqoriy |
| 2       | 0-35              | 0,92    | Sho'rlangan          | 7,73 | Kuchsiz ishqoriy |
|         | 35-52             | 1,60    | Sho'rlangan          | 7,62 | Kuchsiz ishqoriy |
|         | 52-90             | 1,70    | Sho'rlangan          | 7,63 | Kuchsiz ishqoriy |

Tuproq muhiti (PH) darajasi 7 dan past bo'lsa kislotali, 7,0-neytral ko'rsatkich, 7 dan 9 gacha bo'lsa ishqoriylikni anglatadi. PH 6,40 dan 6,96 gacha ko'rsatkichlarda-bu kuchsiz kislotali hisoblanadi. O'zbekistonning aksariyat qishloq xo'jaligi erlarida PH ko'rsatkichi 7 bilan 8 oralig'ida bo'ladi, tuproqlar kuchsiz ishqoriylashgan hisoblanadi. 2-jadval PH ma'lumotlariga ko'ra o'rganilgan tuproqlar PH ko'rsatkichlari 7,33-7,73 oraliqda tebranib, kuchsiz ishqoriylikni ifoda etadi.

Kimyoviy tahlil ma'lumotlariga ko'ra keltirilgan tuproq namunalari **gumus miqdori** shu ko'rsatkichni ko'rsatadiki 0,226-0,811 foizni tashkil etib, bu tuproqlar amaldagi klassifikatsiyaga ko'ra gumus bilan o'rtacha, kam va juda kam darajada ta'minlangan tuproqlar guruhini tashkil qiladi (3-jadval).

3-jadval

**Tuproqdagi gumus va oziqa moddalari miqdori**

| Kesma № | Qatlam chuqurligi, sm | Gumus     |                         | Fosfor P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |                         | Kaliy K <sub>2</sub> O |                         |
|---------|-----------------------|-----------|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
|         |                       | miqdori % | Ta' minla nish darajasi | miqdori, mg/kg                       | Ta' minla nish darajasi | miqdori, mg/kg         | Ta' minla nish darajasi |
| 1       | 0-35                  | 0,811     | O'rtacha                | 31,00                                | O'rtacha                | 126                    | Kam                     |
|         | 35-52                 | 0,500     | Kam                     | 25,15                                | Kam                     | 146                    | Kam                     |
|         | 52-90                 | 0,325     | Juda kam                | 25,23                                | Kam                     | 86                     | Juda kam                |
| 2       | 0-35                  | 0,565     | Kam                     | 17,25                                | Kam                     | 174                    | Kam                     |
|         | 35-52                 | 0,436     | Kam                     | 23,58                                | Kam                     | 86                     | Juda kam                |
|         | 52-90                 | 0,226     | Juda kam                | 11,25                                | Juda kam                | 54                     | Juda kam                |

Harakatchan fosfor miqdoriga ko'ra o'rganilgan tuproq namunalarining qatlamlari 11,25-31,00 mg/kg bo'lib, ushbu tuproq namunalari harakatchan fosfor bilan o'rtacha, kam va juda kam darajada ta'minlangan tuproqlar guruhiga kiradi.

Almashinuvchi kaliy miqdori bo'yicha tuproqlar 54-174 mg/kg oralig'ida tebranib, xaydov qatlami kam, pastki qatlamlar juda kam va kam darajada ta'minlangan tuproqlar guruhini tashkil etadi (jadval-3).

**Xulosa:**

1. Ko'pchilik donli ekinlari turlari haydalma qatlami o'rtacha va engil qumoqli tuproq bo'lgan madaniylashgan yerlarda yaxshi o'sib rivojlanadi. Kimyoviy tahlillar o'tkazilgan tuproq namunalari mexanik tarkibiga ko'ra, eng yaxshi xossalardan bo'lgan o'rta qumoslardan (700-800 m<sup>3</sup> suv sig'imiga ega) iborat bo'lib, o'simliklarni normal o'sishi va rivojlanishini optimal (mo'tadil) me'yorlarda ta'minlaydi.
2. Ushbu o'rganilgan tuproq namunalari amalda sho'rlanmagan EC bo'yicha tuzlarning miqdori 0,85-1,70 m/sm ni tashkil etadi.
3. O'rganilgan tuproq namunalarining o'simlik o'sib rivojlanishida katta ahamiyatga ega bo'lgan yuqori qatlami tarkibi gumus bilan o'rtacha, kam va juda kam, xarakatchan fosfor bilan o'rtacha, kam va juda kam darajada va almashinuvchi kaliy bilan kam va juda kam darajada ta'minlanganligi qayd etildi.
4. O'simliklarning me'yorda o'sishi va meva berishi uchun faqat ular ko'p miqdorda o'zlashtiradigan makroelementlar-azot, fosfor, kaliy, kalsiy, oltingugurt, magniy va temir zarurdir. Bundan tashqari, mikroelementlar - bor, marganes, rux, mis, kobalt va molibden kabi mikroelementlar ham zarurdir.
5. O'zbekistonda donli o'simliklar azot va fosforga bo'lgan talabi katta bo'ladi. Donli o'simliklarni naychalash fazasi boshlangandan keyin kaliyga bo'lgan talab ortadi. Shuni inobatga olgan holda o'g'it me'yorlarini belgilash lozim.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. Lex.uz O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 14.03.2019 yildagi PQ-4239-sonli qarori.
2. Parpiyev.G’ “Bo‘z-voha tuproqlarining regional xususiyatlari va ularning tuproq unumdorligi shakllanishidagi roli” Biologiya fanlari ixtisosligi bo‘yicha fan doktori (DSc) iliy darajasini olish uchun yozilgan dissertatsiya. Toshkent-2020. 4-5 b.
3. Abdunazarov H.M. Umarova M.H. “Surxondaryo viloyati tuproqlari va tuproq qoplamini muhofaza qilish “ ,maqola. "Экономика и социум" №5(120)-2 2024. 32-39 b
4. Erdanov M.N. “Surxondaryo viloyati tuproq qoplamini o‘rganishning geografik jihatlar” maqola. "Экономика и социум" №10(113)-1 2023. 52-57 b.
5. G‘.T.Parpiyev “VOHA TUPROQLARI” O‘zbekiston zamini jurnal 2/2022 4/2019 37–43 b.
6. Qurvantayev R.” Оптимизация и регулирование агрофизического состояния орошаемых почв пустынной зоны Узбекистана” Avtoref Toshkent 2000. - 45 b.
7. Tursunov. L. T., Axunova.B.B., Adilov.D “Mirzacho‘l sug‘oriladigan bo‘z o‘tloqi tuproqlarining fizikaviy va suv fizikaviy xossalari, ularning o‘zgarishi hamda boshqarish muammolari”. Mirzacho‘l vohasi tuproqlari unumdorligini oshirish muammolari va vazifalari: mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi ma‘ruzalar to‘plami. Guliston: GulDU, 2003. 63-66 b.
8. Berdiyev T.T. Surxon-SHerobod vohasi cho‘l mintaqasi sug‘oriladigan tuproqlarining kimyoviy holati, fizik-kimyoviy xossalari va unumdorligini oshirish yo‘llari: Biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) diss...avtoreferati. - Toshkent: TAITI, 2018. - 46 b

**EKOLOGIK TOZA SHIRIN QALAMPIR MAHSULOTI YETISHTIRISHDA AZOTLI  
O'G'ITLARNING AHAMIYATI****Ne'matova Mohida Tillo qizi**Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti tayanch doktoranti  
[panjiyevislom20@gmail.com](mailto:panjiyevislom20@gmail.com), orcid:0009-0003-6265-4229

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada shirin qalampirni ekologik toza usulda yetishtirishda azotli o'g'itlardan oqilona foydalanishning ahamiyati yoritilgan. Azot o'simlikning o'sishi va rivojlanishida muhim oziq elementi bo'lib, uning me'yoridan ortiq qo'llanilishi mahsulot tarkibida nitratlar to'planishiga, tuproq unumdorligining pasayishiga hamda atrof-muhitning ifloslanishiga sabab bo'lishi mumkin. Tadqiqotda azotli o'g'itlarning turli me'yorlari shirin qalampirning o'sishi, hosildorligi va mahsulot sifatiga ta'siri tahlil qilindi. Natijalar azotli o'g'itlarni ilmiy asoslangan me'yorlarda qo'llash yuqori hosil olish bilan birga ekologik xavfsiz mahsulot yetishtirish imkonini berishini ko'rsatdi.

**Abstract.** This article highlights the importance of rational use of nitrogen fertilizers in the ecologically clean cultivation of sweet pepper. Nitrogen is an important nutrient for plant growth and development, and its excessive use can lead to the accumulation of nitrates in the product, a decrease in soil fertility, and environmental pollution. The study analyzed the effects of different rates of nitrogen fertilizers on the growth, yield, and product quality of sweet pepper. The results showed that the use of nitrogen fertilizers in scientifically based rates allows for the cultivation of environmentally safe products with high yields.

**Аннотация.** В данной статье подчеркивается важность рационального использования азотных удобрений в экологически чистом выращивании сладкого перца. Азот является важным питательным веществом для роста и развития растений, а его чрезмерное использование может привести к накоплению нитратов в продукте, снижению плодородия почвы и загрязнению окружающей среды. В исследовании проанализировано влияние различных норм внесения азотных удобрений на рост, урожайность и качество продукции сладкого перца. Результаты показали, что использование азотных удобрений в научно обоснованных нормах позволяет выращивать экологически безопасную продукцию с высокой урожайностью.

**Kalit so'zlar.** Shirin qalampir, azotli o'g'it, ekologik toza mahsulot, nitratlar, hosildorlik, tuproq unumdorligi.

**Keywords.** sweet pepper, nitrogen fertilizer, environmentally friendly product, nitrates, yield, soil fertility.

**Ключевые слова.** сладкий перец, азотные удобрения, экологически чистый продукт, нитраты, урожайность, плодородие почвы.

### KIRISH

Bugungi kunda qishloq xo‘jaligida ekologik xavfsiz mahsulot yetishtirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Aholining sifatli va xavfsiz oziq-ovqat mahsulotlariga bo‘lgan ehtiyoji ortib borayotganligi sababli mineral o‘g‘itlardan, ayniqsa azotli o‘g‘itlardan oqilona foydalanish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Azot o‘simliklarning vegetativ organlari rivojlanishi, fotosintez jarayoni va hosil shakllanishida asosiy oziq elementlardan biridir [1].

Biroq uning me‘yoridan ortiq qo‘llanilishi tuproq va suv resurslarining ifloslanishiga, mahsulot tarkibida nitratlarning me‘yordan ortiq to‘planishiga hamda inson salomatligiga salbiy ta‘sir ko‘rsatishi mumkin.

Shirin qalampir (*Capsicum annuum* L.) respublikamizda keng yetishtiriladigan sabzavot ekinlaridan biri bo‘lib, tarkibida vitamin C, karotin, mineral moddalar va antioksidantlarga boyligi bilan ajralib turadi. Yuqori sifatli va ekologik toza mahsulot olishda o‘simlikning oziqlanish tizimini to‘g‘ri tashkil etish muhim hisoblanadi. Shu sababli azotli o‘g‘itlarning optimal me‘yorlarini aniqlash va ularni o‘simlikning rivojlanish bosqichlariga mos ravishda qo‘llash ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb masaladir.

Mazkur tadqiqotning maqsadi shirin qalampir yetishtirishda azotli o‘g‘itlardan oqilona foydalanish orqali hosildorlik va mahsulot sifatini oshirish hamda ekologik xavfsiz mahsulot yetishtirish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Hindistonning Bangalore shahridagi Indian Institute of Horticultural Research olimlari tomonidan olib borilgan ikki yillik tajribada qalampirning o‘sishi tuproq namligi va azot bilan oziqlantirish darajasiga bog‘liq holda o‘rganilgan. Tadqiqot natijalari azot bilan ta‘minlangan o‘simliklarda quruq modda to‘planishi, barg yuzasining rivojlanishi va o‘sish sur‘ati yaxshilanishini ko‘rsatgan. Shuningdek, azot berilgan o‘simliklarda hosil organlariga quruq moddaning taqsimlanishi kuchayib, natijada meva hosildorligi oshgan. Ushbu ish azotning qalampir o‘sishi va hosil shakllanishidagi fiziologik ahamiyatini ko‘rsatib beradi [2].

Italiyalik tadqiqotchilar tomonidan issiqxonada yetishtirilgan shirin qalampirda azot va sug‘orishning o‘zaro ta‘siri ham o‘rganilgan. Tajribada azotning bir necha miqdori turli sug‘orish rejimlari bilan birgalikda qo‘llangan. Tadqiqotchilar eng yuqori hosil va maqbul azotdan foydalanish samaradorligiga ma‘lum darajadagi azot ta‘minoti hamda yetarli sug‘orish uyg‘unligida erishilganini aniqlagan. Shu bilan birga, suv tanqisligi sharoitida azot miqdorini haddan tashqari oshirish meva soni va bozorboq hosilning kamayishini kuchaytirishi mumkinligi aniqlangan. Bu natija ekologik toza yetishtirishda azot miqdorini suv rejimi bilan birgalikda boshqarish zarurligini ko‘rsatadi [3].

Boshqa bir guruh tadqiqotchilar shirin qalampirni organik va mineral azot manbalari bilan oziqlantirishni taqqoslagan. 2017–2018-yillarda o‘tkazilgan tajribada mineral o‘g‘itlar bilan bir qatorda parranda go‘ngi kabi organik manbalardan foydalanishning o‘simlik rivojlanishi, hosildorlik va oziqaviy-biologik faol birikmalarga ta‘siri baholangan. Ushbu yo‘nalishdagi tadqiqotlar azot manbasini tanlashda faqat hosildorlik emas, balki tuproq unumdorligi va mahsulotning biologik sifatini ham hisobga olish zarurligini ko‘rsatadi [4].

2022-yilda olib borilgan yana bir tadqiqotda qalampirning oziqlanishini hosil yig‘im-terimiga yaqin davrda boshqarish masalasi o‘rganilgan. Tadqiqotchilar hosilga yaqin kunlarda oziqa eritmasini me‘yorida kamaytirish o‘simlikning hosildorligini keskin pasaytirmagan holda azot va boshqa elementlardan foydalanish samaradorligini yaxshilashi mumkinligini aniqlagan. Ayniqsa, oziqlantirishni 20–40 foiz atrofida qisqartirish ayrim sharoitlarda azotni o‘zlashtirish va uning hosilga aylanish samaradorligini oshirgan. Tadqiqot natijalari ekologik ishlab chiqarishda “ko‘proq o‘g‘it — ko‘proq hosil” tamoyilidan ko‘ra, o‘simlikning rivojlanish bosqichlariga moslashtirilgan aniq oziqlantirish tizimi samaraliroq ekanligini ko‘rsatadi [5].

2024-yilda chop etilgan tadqiqotlarda esa mineral azotga muqobil yoki uni to‘ldiruvchi biologik o‘g‘itlardan foydalanish masalasi ham ko‘rib chiqilgan. Qalampir issiqxona sharoitida yetishtirilganda *Azotobacter*, *Azospirillum* kabi foydali mikroorganizmlar hamda arbuskulyar mikoriza zamburug‘laridan foydalanish o‘simlikning oziqa elementlarini o‘zlashtirishiga ijobiy ta‘sir

ko'rsatishi aniqlangan. Ayrim biologik preparatlar qo'llanganda nazorat variantiga nisbatan hosil oshgan. Bu natijalar mineral azot sarfini kamaytirish va biologik oziqlantirish elementlarini ishlab chiqarish tizimiga kiritish ekologik toza qalampir yetishtirishning istiqbolli yo'nalishlaridan biri ekanligini ko'rsatadi [6].

**Materiallar va usullar.** Tadqiqot dala sharoitida shirin qalampir ekinida olib borildi. Tajribada azotli o'g'itlarning turli me'yorlari 0, azot 0 lekin fosfor va kaliy 1:0,7:0,3 nisbatda qo'llanildi, 100, 125, 150, 200 va 225 kg/ga sof azot hisobida) qo'llanildi. Barcha variantlarda fosfor va kaliy o'g'itlari tavsiya etilgan me'yorlarda bir xil miqdorda berildi. Tajriba to'rt marotaba takrorlanib, tasodifiy bloklar usulida joylashtirildi.

Vegetatsiya davomida o'simlik bo'yi, barglar soni, mevalar soni, o'rtacha meva massasi, umumiy hosildorlik hamda meva tarkibidagi nitrat miqdori aniqlandi. Olingan natijalar matematik-statistik usullar yordamida qayta ishlandi.

Azotni bir martada berishdan ko'ra, o'simlikning rivojlanish bosqichlariga mos ravishda bo'lib berish ekologik jihatdan maqsadga muvofiqroq bo'lishi mumkin. Azotli o'g'itlar o'simlikning rivojlanish bosqichlariga muvofiq ravishda bo'lib berildi. O'g'itlashning birinchi qismi ko'chatlarni ekishdan oldin yoki ekish vaqtida, keyingi qismlari esa vegetativ o'sish, gullash va meva hosil qilish davrlarida amalga oshirildi. Bunday yondashuv o'simlikning oziqa elementlariga bo'lgan talabini hisobga olish va ortiqcha azot berilishining oldini olishga qaratildi.

Bunda azotning o'simlik talabiga mos berilishi ortiqcha o'g'it sarfini kamaytirishga yordam beradi. Shirin qalampir azot ta'minotining o'sishi hosil va quruq biomassa bilan bog'liq bo'lsa-da, azot haddan tashqari ko'payganda azotdan foydalanish samaradorligi pasayishi va nitrat yo'qotishlari ortishi mumkin.

Tajriba maydonining tuproq turi, pH ko'rsatkichi, gumus miqdori hamda harakatchan azot, fosfor va kaliy bilan ta'minlanganlik darajasi tajriba boshlanishidan oldin aniqlandi. O'simliklar 70x30 sxemada joylashtirildi. Barcha variantlarda sug'orish, begona o'tlarga qarshi kurash, tuproqni yumshatish va boshqa agroteknik tadbirlar bir xil sharoitda olib borildi.

Tajriba davomida o'simliklarning bo'yi, poya diametri, barglar soni, gullash muddati, bir tupdagi mevalar soni, mevalarning o'rtacha massasi, uzunligi va diametri aniqlandi. Hosildorlik bir geklardagi o'simliklar soni, bir tupdagi mevalar soni va bitta mevaning o'rtacha massasiga asoslangan holda hisoblandi.

**Natijalar va muhokama.** Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, azotli o'g'itlarning me'yorida qo'llanilishi shirin qalampirning o'sishi va rivojlanishini jadallashtirdi. 200 kg/ga me'yorida berilgan azot o'simlikning vegetativ rivojlanishi va hosildorligi uchun eng maqbul natijalarni berdi. Ushbu variantda mevalar soni va o'rtacha massasi nazorat variantiga nisbatan sezilarli darajada oshdi.

Azot me'yorining 225 kg/ga gacha oshirilishi hosildorlikni sezilarli ko'paytirmagan bo'lsa-da, mahsulot tarkibidagi nitratlar miqdori ortishi kuzatildi. Bu esa ekologik toza mahsulot yetishtirish talablariga to'liq javob bermaydi.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, azotli o'g'itlarni me'yorida qo'llash o'simlikning oziqlanishini yaxshilaydi, hosildorlikni oshiradi va mahsulot sifatini saqlab qoladi. Bundan tashqari, tuproqning agroekologik holatini barqaror saqlash va atrof-muhitni muhofaza qilishda ham muhim ahamiyatga ega.

Olingan tadqiqot natijalari bo'yicha mahsulot tarkibida nitrat miqdori tekshirildi hamda quyidagi natijalar yuzaga keldi.

Azot miqdorini qo'llamagan ya'ni nazorat variantida nitrat miqdori 70 mg/kg;

Azot miqdori qo'llanilmagan, lekin fosfor va kaliy miqdori 1:0,7:0,3 nisbatda qo'llanilgan variantda 85 mg/kg;

Azot miqdori 100 kg/ga da 110 mg/kg;

Azot miqdori 125 kg/ga da 135 mg/kg;

Azot miqdori 150 kg/ga da 155 mg/kg;

Azot miqdori 175 kg/ga da 170 mg/kg;

Azot miqdori 200 kg/ga da 196 mg/kg;

Azot miqdori 225 kg/ga da 245 mg/kg ekanligi laboratoriya tahlillari davomida aniqlandi.

Bundan shu narsa ma'lumki ekologik toza mahsulot yetishtirishda meva tarkibidagi nitrat miqdori muhim ahamiyatga ega va uning me'yorida ortib ketishi talabga javob bermaydi. Ochiq dala sharoitida yetishtirilgan shirin qalampirning mevasi tarkibida ruxsat etilgan me'yor asosida nitrat miqdori 200 mg/kg dan oshmasligi kerak. Shu asosda kam azot berilgan variantlarda nitrat miqdori ruxsat etilgan me'yor darajasidan past bo'lsa ham lekin hosildorlik darajasi ham kamroq ya'ni iqtisodiy samaradorlik pastroq. Azot miqdori 200 kg/ga da qo'llaganda 196 mg/kg meva tarkibida nitrat miqdori aniqlandi shunga ko'ra mos ravishda hosildorlik darajasi ham eng yuqori ko'rsatgichga yetdi. 8-variantda esa nitrat miqdori ortishi bilan bir qatorda azotning ortiqcha qo'llanilishi sababli hosil organlari ya'ni generativ organlar o'rniga vegetativ organlarning o'sib, poyaning yo'g'on bo'lishiga olib keldi.

Shirin qalampirning o'sishi va rivojlanishida azot muhim oziqa elementlaridan biri hisoblanadi. Tajriba davomida azot bilan yetarli darajada ta'minlangan o'simliklarda poya va barglarning yaxshi rivojlanishi, gullash jarayonining faollashishi hamda mevalarning shakllanishi yaxshilangani kuzatiladi. Ayniqsa, o'simlikning dastlabki rivojlanish bosqichida azotning yetarli bo'lishi kuchli ildiz tizimi va sog'lom vegetativ massa shakllanishiga yordam beradi.

Biroq ekologik toza mahsulot yetishtirishda azotli o'g'itlarning miqdorini oshirish emas, balki o'g'itlash me'yorini to'g'ri belgilash asosiy ahamiyatga ega. Azotning ortiqcha berilishi barg va poyalarning haddan tashqari rivojlanishiga, meva hosil bo'lishining kechikishiga hamda tuproq va yer osti suvlarining nitratlar bilan ifloslanishiga olib kelishi mumkin. Shu jihatdan azotli o'g'itlarni o'simlikning rivojlanish davrlariga qarab bo'lib berish samaraliroq hisoblanadi.

Ekologik xavfsizlikni ta'minlash maqsadida mineral azotli o'g'itlardan foydalanish bilan bir qatorda go'ng, kompost va boshqa organik o'g'itlardan foydalanish ham maqsadga muvofiqdir. Bunday yondashuv tuproqdagi organik moddalar miqdorini oshirish, mikroorganizmlar faoliyatini yaxshilash va oziqa elementlarining o'simlik tomonidan o'zlashtirilishini ta'minlashga yordam beradi.

Natijada, shirin qalampir yetishtirishda azotli o'g'itlardan ilmiy asoslangan va me'yoriy foydalanish yuqori hosildorlik bilan birga, sifatli va ekologik jihatdan xavfsiz mahsulot olishning muhim shartlaridan biri ekanligi aniqlandi.

**Xulosa.** Shirin qalampir yetishtirishda azotli o'g'itlardan ilmiy asoslangan me'yorlarda foydalanish ekologik toza va sifatli mahsulot olishning muhim omillaridan biridir. Tadqiqot natijalariga ko'ra, azotli o'g'itning optimal me'yori hosildorlikni oshirish bilan bir qatorda mahsulot tarkibida nitratlarning me'yordan ortiq to'planishining oldini oladi. Mineral o'g'itlardan oqilona foydalanish tuproq unumdorligini saqlash, ekologik muvozanatni ta'minlash va iqtisodiy samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants / Petra Marschner. Academic Press, 2012.
2. Ma, X., Zhang, F., Liu, F., et al. Optimizing Nitrogen Fertilizer Management for Pepper Production in Southwest China. *Agriculture*, 2022, 12(4), 524.
3. Nitrogen fertilization and irrigation effects on yield and nitrogen use efficiency of sweet pepper grown under greenhouse conditions. *Acta Horticulturae* / ilmiy konferensiya materiallari.
4. Organic and mineral nitrogen fertilization effects on growth, yield and quality of pepper (*Capsicum annuum* L.). 2017–2018-yillardagi tajriba natijalari.
5. Optimizing nutrient management before harvest improves nutrient use efficiency in pepper plants. *Agronomy*, 2022, 12(12), 3004.

6. Effects of biofertilizers containing beneficial microorganisms on growth, nutrient uptake and yield of pepper under greenhouse conditions. 2024-yilgi tadqiqot.

7. O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi ilmiy-tadqiqot instituti. Sabzavot ekinlarini yetishtirish bo‘yicha ilmiy tavsiyalar. Toshkent. Sabzavot, poliz ekinlari va kartoshkachilik ilmiy-tadqiqot instituti. Sabzavot ekinlarini

8. yetishtirish texnologiyasi. Toshkent.

9. O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligi. Sabzavot ekinlarini parvarishlash bo‘yicha uslubiy qo‘llanmalar. Toshkent.

**«AGROINNOVATSIYA» VOLUME-4, ISSUE-4  
MUNDARIJA**

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1  | <b>TAQIRSIMON TUPROQLARGA ORGANIK O'G'ITLAR QO'LLASH TUPROQNING SUV O'TKAZUVCHANLIGIGA TA'SIRI</b><br>Abzair Shamuratov<br>Jamshid Abdinazarov                                                                                                                          | 6-9   |
| 2  | <b>PIYOZNING FUZARIOZ KASALLIKLARIGA QARSHI MIKROB-ANTAGONISTLARNI QO'LLASH</b><br>Xalmuminova Gulchexra Qulmuminovna<br>G'oibov Baxrullo Fayzulloyevich                                                                                                                | 10-18 |
| 3  | <b>ЎЎЗА ҲОСИЛДОРЛИГИНИ ОШИРИШ</b><br>Жуманов Дилшод Тоштемирович<br>Мадаминова Мадини Неъмат қизи                                                                                                                                                                       | 19-24 |
| 4  | <b>TADQIQOT HUDUDI TUPROQLARINING MORFOLOGIK BELGILARI VA DASTLABKI HAJMIY MASSA KO'RSATKICHLARI.</b><br>Diyorova Muhabbat Xurramovna<br>G'oyibnazarova Madina Ulug'bek qizi                                                                                            | 25-29 |
| 5  | <b>ИНГИЧКА ТОЛАЛИ ЎЎЗАНИНГ ЎСИШИ ВА РИВОЖЛАНИШИГА СТИМУЛЯТОРЛАРНИНГ ТАЪСИРИ</b><br>Қулмуротов Бахтиёр Эшмўминович                                                                                                                                                       | 30-32 |
| 6  | <b>SHOLI EKINI NAVLARIDA MIKROO'G'ITLAR QO'LLASHNING FOTOSINTETIK IMKONIYATI VA SOF FOTOSINTEZ MAHSULDORLIGIGA TA'SIRI</b><br>Meylieva Nargiza Norbobo qizi<br>Urazmetov Qahramon Karimbayevich                                                                         | 33-36 |
| 7  | <b>YAYLOV OZUQABOP O'SIMLIKLARI URUG'LARINI EKISH MUDDATLARINI ANIQLASHGA OID TADQIQOTLAR</b><br>Bobaeva Adiba Saydalievna<br>Xalilov Ximoil Rahmatullayevich                                                                                                           | 37-41 |
| 8  | <b>IQLIM O'ZGARISHI SHAROITIDA YUMSHOQ BUG'DOYNING ABIOTIK STRESSLARGA CHIDAMLI GENOTIPLARINI MORFOLOGIK BELGILARI ASOSIDA TANLASH</b><br>Xalikulov Dilmuxammad Xolmo'min o'g'li<br>Mavlanov Javohir Sarvar o'g'li                                                      | 42-47 |
| 9  | <b>CHERRI TIPIDAGI (LYCOPERSICON ESCULENTUM MILL) POMIDOR NAVLARINI INNOVATSION USULDA YETISHTIRISH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQISH</b><br>Salomov Boxodir Salomovich<br>Ziyabutdinova Maftuna Baxriddin qizi                                                            | 48-53 |
| 10 | <b>SURXONDARYO VILOYATINING O'RTACHA SHO'RLANGAN TUPROQLARI SHAROITIDA KINO (Chenopodium quinoa Willd.) URUG'LARINING DALA UNUVCHANLIGIGA EKISH MUDDATLARI HAMDA ME'YORLARINING TA'SIRI.</b><br>Ko'chkeldiyeva Shahnoza Chorshanbiyevna<br>Jumayev Shuxrat Maxsadoevich | 54-59 |
| 11 | <b>LOVIYANING ILDIZ VA ANG'IZ QOLDIQLARI, ULARNING TUPROQ UNUMDORLIGI VA GUMUS ZAXIRALARIGA TA'SIRI</b><br>Kubayeva Munira Toshmurodovna                                                                                                                                | 60-66 |

|    |                                                                                                                                                                  |         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 12 | COMPARATIVE EVALUATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT DRYING METHODS ON PRODUCT QUALITY AND PROCESSING EFFICIENCY OF CULTIVATED MUSHROOMS<br>Jasur A. Ismoilov      | 67-76   |
| 13 | KALIYLI O'G'IT SHAKLI VA ME'YORLARINING TUPROQDAGI AMMONIY SHAKLIDAGI AZOT DINAMIKASIGA TA'SIRI<br>Muradov Shoxrux Shapoatovich                                  | 77-81   |
| 14 | YERDAN SAMARALI FOYDALANISHNI TASHKIL ETISHDA YER TUZISHNI MAJMUAVIY BAHOLASHNING GIBRID STAT-AHP-GIS MODELINI TAKOMILLASHTIRISH<br>Ochilova Muxayyo Shakar qizi | 82-95   |
| 15 | SUG'ORILADIGAN TUPROQLARINING MEXANIK VA GO'MIS TARKIBINI O'RGANISH<br>Toylakova Fotima Sayfulla qizi<br>Diyorova Muhabbat Xurramovna                            | 96-103  |
| 16 | EKOLOGIK TOZA SHIRIN QALAMPIR MAHSULOTI YETISHTIRISHDA AZOTLI O'G'ITLARNING AHAMIYATI<br>Ne'matova Mohida Tillo qizi                                             | 104-108 |
|    | <b>MUNDARIJA</b>                                                                                                                                                 | 109-110 |