ISSN 2091 – 5616

AGRO ILM

№8 [131], 2026

ILMIY-AMALIY JURNAL



AGRO ILM

AGRAR-IQTISODIY,
ILMIY-AMALIY
JURNAL

«O‘ZBEKISTON QISHLOQ
VA SUV XO‘JALIGI»
jurnali ilmiy-ilovasi

Bosh muharrir:
Tohir DOLIYEV

MUASSIS:
O‘zbekiston Respublikasi Qishloq va Suv xo‘jaligi vazirliklari

Jurnal O‘zbekiston Matbuot va axborot agentligida 2019-yil 10-yanvarda 0291-raqam bilan qayta ro‘yxatga olingan. O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2013-yil 30-dekabrdagi №201/3-sonli qarori bilan qishloq xo‘jaligi, texnika, veterinariya, 2015-yil 22-dekabrdagi 219/5-sonli qarori bilan iqtisodiyot hamda 2025-yil 26-avgustdagi №01-06/5199/49-sonli qarori bilan biologiya fanlari bo‘yicha ilmiy jurnallar ro‘yxatiga kiritilgan.

TAHRIR HAY`ATI

Shodmon NAMOZOV
(Hay’at raisi)
Salomat ABDURAMANOVA
Maxfurat AMANOVA
Sayfulla AXMEDOV
Ma’muraxon ATABAYEVA
Qobiljon AZIZOV
Shuxrat BOBOMURODOV
Qalandar BOBOBEKOV
Abdug‘ani ELMURODOV
Orif ERGASHEV
Shamsi ESANBAYEV
To‘lqin FARMONOV
Akrom HOSHIMOV
Abdirasuli IBRAGIMOV
Uzakbay ISMAYLOV
Baxodir ISROILOV
Shuxrat JABBOROV
Abdulla MADALIYEV
Bunyod MAMARAXIMOV
Abbosxon MA`RUPOV
Surayyo MISIROVA
Rustam NIZOMOV
Ruziboy NORMAXMATOV
Toshtemir OSTONAQULOV
Shuxrat OTAJONOV
Islom QO‘ZIYEV
Faxriddin RASULOV
Shuxrat RIZAYEV
Sobir SANAYEV
Mas’ud SATTOROV
Yelmurat TORENIYAZOV
Dilbar TUNGUSHOVA
Ruzimbay TURGANBAYEV
Abdusalim TO‘XTAQO‘ZIYEV
Rashid XAKIMOV
Feruza XASANOVA
Baxodir XOLIQOV
Do‘stmuhammad XOLMIRZAYEV
Ne`matulla XUDAYBERGANOV
Norqul XUSHMATOV
Dilorom YORMATOVA
Sanoatxon ZOKIROVA

8-son [131]
2026-yil

Bir yilda 6 marta chop etiladi.

Obuna indeksi – 859

Jurnal 2007-yil avgustdan chiqa boshlagan.

Manzilimiz: 100004, Toshkent shahri, Shayxontohur tumani, A.Navoiy ko‘chasi, 44-uy.
Tel.: +998 71 242-13-54,
+998 90 946-22-42.

Veb sayt: qxjurnal.uz
E-mail: qxjurnal@mail.ru
Telegram: qxjurnal_uz
Facebook: qxjurnal

© «AGRO ILM» jurnali.

Bosmaxonaga topshirildi:
2026-yil 30-oktabr.
Qog`oz bichimi 60x84 1/8.
Ofset usulida ofset qog`oziga chop etildi. Hajmi 14 bosma taboq.
Buyurtma №28. Nusxasi 700 dona.

«HILOL MEDIA» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Korxona manzili: Toshkent shahri, Uchtepa tumani, Sharaf va To‘qimachi ko‘chalari kesishuvi.

Navbatchi muharrir – A.TAIROV
Dizayner sahifalovchi – U.MAMAJONOV

Ko‘chirib bosilgan maqolalarga «AGRO ILM» jurnalidan olinganligi ko‘rsatilishi shart.
Ko‘chirmakashlik (plagiat) materiallar uchun muallif javobgar hisoblanadi.

MUNDARIJA

PAXTACHILIK

RAXIMOV A.D. Birinchi yilgi seleksiya ko‘chatzorida F_4 duragay avlodlarining qimmatli xo‘jalik belgilari bo‘yicha baholanishi 4

УСМОНОВА Ю.У. Ғўзада ўсув давринг давомийлиги ва ўтиш шароитига гербицидлар қўллаш муддат ҳамда меъёрларининг таъсири . 6

DJABBAROV J.S. RAYIMBERDIYEV X.A., QO‘CHQOROV O.E., ESHONQULOV M.A. Sirdaryo viloyati uchun rayonlashgan g‘o‘zaning Guliston va Istiqbolli S-5727 navlarining hosildorligi 8

G‘ALLACHILIK

FAYZULLAYEV A.Z., NURBEKOV U.A., DILMURODOV SH.D., ZIYADULLAYEV Z.F. Kuzgi bug‘doy nav va tizmalarini hosildorlik, NDVI va vegetatsiya davri bo‘yicha kompleks baholash ..... .10

MUSIRMANOV D.Y., KALIBAEVA A.SH. Ko‘p yillik bug‘doy seleksiyasida fenologik rivojlanish va vegetatsiya davri davomiyligi bo‘yicha manbalarni tanlash 12

FAYZULLAYEV A.Z., NURBEKOV U.A., DILMURODOV SH.D., ZIYADULLAYEV Z.F. Qoraqalpog‘iston sharoitida kuzgi bug‘doyning yangi nav va istiqbolli tizmalarining xo‘jalik-biologik belgilari 14

ХАЛИЛОВА Л.Н., НУРБЕКОВ У.А. Кузги буғдой навларининг фотосинтетик фаолиятига ретардант ва ўғит меъёрларининг таъсири 17

AYTJANOV B.U., REYMOVA B.T. Kunjutning oddiy va bekross chatishtirish natijasida olingan F_1 duragaylarida o‘simlik bo‘yi va yon shoxlari soni belgilarining irsiylanishi 20

G‘AYBULLAYEV G`.S., RUZIYEV T.U., MAMATQULOV D.SH. Sug‘oriladigan yerlar uchun arpa seleksiyasida olib borilayotgan tadqiqotlar 23

ISLOMOV S.S., MALIKOVA M.K. Sug‘oriladigan yerlarda ekish usullari, muddatlari va me’yorlarining no‘xat navlari hosildorligi va don sifatiga ta’siri ... 26

ABDUAZIMOV A.M., PIRIMOVA SH.J. No‘xatni sug‘orishning tup soniga ta’siri 28

KASHKABOEVA CH.T. Muttasil sholi va qisqa navbatli almashlab ekish tizimlarining barg sathi va quruq modda to‘planishiga ta’siri 30

QAXOROVA N.P., HUSANOVA S.SH. Qashqadaryo viloyatining taqirsimon tuproqlarida soyaning unib chiqish uchun ko‘chat qalinligining me'yorlari 32

MEVA-SABZAVOTCHILIK

НАЗАРОВ П.Т. Экономическое обоснование и сравнительная эффективность возделывания интродуцированных и местных сортов черешни в условиях типичных сероземов Ташкентского оазиса 34

OBRO‘YEV G’.B., OCHILOV B.N., ANVAROVA M.A., TURSUNOV Q.SH. Klon payvandtaglarda (har xil o‘sish kuchiga ega) istiqbolli olma navlari ko‘chatlarini rivojlanishining morfo-biologik xususiyatlari 37

BAYJANOV U.M., MIRZOXIDOV U.B. O‘zbekiston hududlari uchun tavsiya etilgan uzum navlari 40

YUSUPOVA V.T., MAXMUDOV O‘.H. Yeryong‘oqning mahalliy nav urug‘larini laboratoriya sharoitida unuvchanligini aniqlash .. 42

ЖАДИГЕРОВА М.С. Қорақалпоғистон Республикаси шароитига мос нок (*Pyrus communis* L.) етиштиришда нав-пайвандтагларни танлаш 43

XUDJAMATOV S.X., JUMANIYOZOV M.SH. O‘zbekiston iqlim sharoitida o‘rma tutzorlarning mavsumiy o‘sish dinamikasi va regeneratsiya xususiyatlari 45

ABDIKADIROV A.A. Qoraqalpog‘istonda kartoshka (*Solanum tuberosum* L.) yetishtirishda bioo‘g‘itlar va resurstejamkor texnologiyalarning agroekologik samaradorligi 48

ЭЛМУРОДОВ А.А., НУРМУРОДОВ Д.Э., АБДУЛЛАЕВА Ю.У. Ёзда янги ковлаб олинган картошка раноме нави туганаклари экилганда биопрепаратларнинг ҳосилдорликка таъсири . 50

OSTONAQULOV T.E., TOSHPULATOVA S.T., HAQNAZAROVA E.A. O‘ta ertagi kartoshkadan yuqori hosili olish agrotexnologiyasining nav, ekish muddati va mulchalashga bog’liqligi 54

РАХМАТОВ А.М., АЗИЗОВ Ш.Ш., НАСИМОВ М.М., ХАҚБЕРДИЕВА М.Л. Қашқадарё вилояти тупроқ иқлим шароитида экиш муддатларини тарвуз ҳосилдорлигига таъсири 56

OSTONAQULOV T.E., SHAMSIYEV A.A., CHORSHANBIYEV P.X.
Sug‘orish usullari va tartibotlarining qovoq o‘sishi, palak, ildiz hamda hosil shakllanishi va hosildorlikka ta’siri 58
ҚАЮМОВ М.Й., АРАМОВ М.Х.
Редиска (*Raphanus sativus*) нинг истиқболли навларини танлаш 60

QISHLOQ XO‘JALIGI MAHSULOTLARINI SAQLASH VA QAYTA ISHLASH

YUNUSOV A.M. Qurituvchi agentdan qayta foydalanish hisobiga meva-sabzavotlarni konvektiv quritish jarayonini takomillashtirish 63
НЕЪМАТОВ З.З. Данакли мева уруғи мойларини совуқ пресслаш ва амигдалиндан тозалашнинг экологик-ресурс самарадорлиги .. 65
GANIYEV SH.A. Konvektiv quritish harorati va vaqtining anjir navlaridan tayyor mahsulot chiqishiga ta’siri (Surxondaryo viloyati sharoitida) . 67
ХОШИМОВ Б.Т. Карбамид гранулаларини термик фаоллаштирилган доломит билан модификациялаш: хоссаларнинг таркиб ва куйдириш ҳароратига боғлиқлиги 70
АБДУРАСУЛОВ А.Т. *Pontastacus leptodactylus* хитинидан хитозан олиш ва антимикроб фаоллиги 72

O‘SIMLIKSHUNOSLIK

НУРМЕТОВА М.А., САТИПОВ Г.М.
Кунгабоқар дурагайларининг поя баландлигига маъданли ўғитлар меъёрларини таъсирининг корреляцион-регрессион ва ковариацион таҳлили 74
XUJAQULOV D.D., HAYDAROV X.Q.
Xuroson esparseti urug‘larini ekish chuqurligining fotosintez sof mahsuldorligiga ta’siri 77
XAYRATDINOVA S.A., AYTJANOV B.U.
Kungaboqarni xorijiy navlar ishtirokidagi F_1 duragaylarida o‘simlik bo‘yi va vegetatsiya davri belgilarining irsiylanishi 80
ДЖУРАБОЕВА Д.Н. Кроталарияни экиш муддати ва суғориш меъёрларининг тупроқ сув ўтказувчанлигига таъсири 82
ESHMURODOVA M., TURSUNOV SH.N.
Silphium perfoliatum l. ning o‘sishi, rivojlanishi va bioproduktivligiga agroekologik omillarning ta’siri 84

O‘SIMLIKLAR HIMOYASI

TORENIYAZOV E.SH., XAMIDULLAEV J.U.
Beda biotsenozining asosiy zararkunandalari, ularga qarshi kurash tadbirlarini takomillashtirish . 86
САТТАРОВ А.Б. Арчанинг унсимон қурти билан зарарланиш даражасини ўрганиш 88
САТТАРОВ А.Б. Олма дарахтининг тана зараркунандалари билан зарарланиш даражасини ўрганиш 90
MUSTANOV S.B., MUSTANOVA Z.S., RAXMONOV V.N. No‘xatni sug‘orishning ildiz tizimidagi tuganak bakteriyalari shakllanishiga ta’siri 91
AXMEDOVA S.T., ERMATOV N.J., ALIMUXAMEDOV D.SH. Janubiy chegara hududlarining atrof-muhit obyektlari va oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi pestitsidlar qoldiq miqdorining gigiyenik tahlili 94
MAMASHAYEVA SH.R. Afrika tarig‘ida jo‘xori pashshasi (anthomyiidae)ga qarshi kurashning biologik samaradorligi 96

CHORVACHILIK

КАЗАКОВА С.О., РЎЗИБОЕВ Н.Р., ТЎХТАЕВ О.Б. Симментал зотли сигирларнинг пуштдорлик хусусиятлари 98
PARMANOVA D.M. Turli zot echkilar yelinining morfologik ko‘rsatkichlari 100
PARMANOVA D.M. Turli zotdagi echkilarning sut mahsuldorligi 102
XUDAYBERGANOVA X.B. Oq amur (*Ctenopharyngodon idella valenciennes*, 1844) ota-ona to‘dasining reproduktiv-biologik ko‘rsatkichlarini turli xo‘jalik sharoitlarida statistik taqqoslash 105
OSERBAYEVA S.R., SIPATDINOVA A.P.
Ipak qurti zot, liniya va duragaylarida biologik ko‘rsatkichlar hamda tuxum qo‘ymalarining mikroskopik tahlili 109

IRRIGATSIYA-MELIORATSIYA

ШОНИЁЗОВ Ш.А. Ирригация каналларида чиқиндиларни тутиб қолувчи иншоот конструкцияси таъсирида ҳосил бўладиган маҳаллий қаршиликларда напор йўқолишини ҳисоблаш усули 112
ШОНИЁЗОВ Ш.А. Ирригация каналларида маҳаллий гидравлик қаршиликларни содир этувчи сув оқимидаги чиқиндиларни тутиб қолувчи иншоотнинг фаол юзасини ҳисоблаш усули 115

ХУДАЙКУЛОВ С.И., ШЕРБАЕВ М.Р. Осаждение неоднородных по крупности наносов при действии ветровых волн 118
ҚУРБАНОВ А.И., УМИДУЛЛАЕВ М.У., НОРҚУЛОВ Б.Э., ЖУМАБАЕВА Г.У. Тўғонсиз сув олиш шароитида магистрал канал кириш қисмида лойқа чўкиндилари динамикасини таҳлил қилиш ва земснарядлар ишлаш самарадорлигини ошириш 121
АЛЛАЁРОВА Д.С. Туямўйин ўзан сув омборидаги оқизиқлар ҳаракатини HEC-RAS дастурида моделлаштириш 124
АЛЛАЁРОВА Д.С. Туямўйин ўзан сув омборида чўккан дарё оқизиқларининг створлар бўйича ўзгариши таҳлили 127
САДИКОВ Э.Р. Пахта етиштиришда томчилатиб суғориш технологиясининг сув сарфи ва ҳосилдорликка таъсирини баҳолаш 129
АМАНОВ Б.Т. Суғориш усулларини танлаш ва районлаштиришнинг такомиллаштирилган усули 131
ХУСАНОВ С.О., НОДИРЖОНОВ М., МИРЗАЕВ М.Ш. Шўрланмаган тупроқлар шароитида кузги буғдойни суғориш муддатларини белгилашда барг ҳужайра ширасы концентрацияси ва тупроқ намлиги динамикаси 133
BURKHONOVA M.M., MATYAKUBOV B.SH., KASIMBETOVA S.A., YULDASHEVA G.K., NAZARALIYEV D.V., NEMATOV U.M. Efficiency of sprinkler irrigation for carrot production on typical grey soils of the tashkent region 135
ХУДАЯРОВ Б.М., ҚУЗИЕВ У.Т., ХОЛБЎТАЕВ М.О., РАХИМОВ Ю.С. Томчилатиб суғориш усулига мослаб тупроққа ишлов бериш 137
BERDIYEVA D.SH., NABIYEVA G.M. Sug‘oriladigan bo‘z - o‘tloqi tuproqlarning agrokimyoviy xossalari va sanoat chiqindilari ta’sirida og‘ir metallar bilan ifloslanishi 139
ЭРГАШЕВА Ш.А., ШАРИПОВ С.С. Зарарланган тупроқда Pb(II) ионларини модификацияланган бентонит–сапропел композитлари билан иммобилизациялаш 143
UMAROV O.R., BAFAYEVA Z.X., OCHILOVA M.A. Buxoro viloyati sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlarda sho‘rlanish tipi va darajasiga bog‘liq holda bakteriyalar sonining o‘zgarishi 145
UMAROV O.R., BAFAYEVA Z.X., OCHILOVA M.A. Buxoro viloyati sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlarida sho‘rlanish tipi va darajasining fermentativ faollikka ta’siri 148

MEXANIZATSIYA

ТОЛИБАЕВ А.Е. Пушта тепасига минимал ишлов берадиган ротацион юмшаткич параметрларини мақбуллаштириш 151
SHODIYEV X.B., MIRZAXODJAYEV SH.SH., MUSURMONOV A.T. Qalamchali ko‘chat o‘tqazish mashinasi yumshatgich iskanasining maqbul shaklini tanlash bo‘yicha tadqiqot natijalari 153
ТУЛАГАНОВ Б.К. Технология и машина для улучшения аридных пастбищ 156
MUHAMMADIYEV A., ISMOILOV H.A., YUSUPOV D.R. Kartoshka yetishtirishda urug‘–tuproq–o‘simlik majmuiga ultrabinafsha nurlanish bilan ishlov berishning samaradorligi..... 158
BERDIMURATOV U.T., ROSULOV R.X., SHOPULATOV A.A., JURAYEV A.CH., KO‘CHAROV F.J. Tozalash mashinalarining kolosnikli panjaralari tahlili 160
BERDIMURATOV U.T., ROSULOV R.X., SHOPULATOV A.A., JURAYEV A.CH. Paxta xomashyosini iflosliklardan tozalash samaradorligini oshirishga bag‘ishlangan ilmiy ishlar tahlili 162
АРЗИМБЕТОВ А.Ж., КУДАЙНАЗАРОВ Ш.К., КАЙПНАЗАРОВ Ж.Ж. Влияние предпосевной обработки семян Suaeda salsa ультрафиолетовым излучением на их прорастание и рост растений 165
BERDIMURATOV U.T., ROSULOV R.X., SHOPULATOV A.A., JURAYEV A.CH., KO‘CHAROV F.J. Paxtani yirik iflosliklardan tozalagichning ko‘p qirrali aylanuvchi kolosnikli konstruksiyasini asoslash 168

IQTISODIYOT

SULTONBEKOV U.S., RAJABOVA S.SH. Legume crop production in Uzbekistan: an empirical analysis of determinants 171
TOSHBOTIROV U.O‘. O‘zbekiston Respublikasi iqtisodiyoti va agrar sektorini klasterli modernizatsiya qilish 175
KELDIYAROVA G.F., NIYAZOVA O.B., ADILOV S.A., SAYFIDDINOV SH.S. Monitoring of sources of industrial technogenic hazards in the Samarkand region, assessment of their territorial distribution and identification of hazardous objects based on GIS 178

UO‘T: 633.51:631.52

https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1331

BIRINCHI YILGI SELEKSIYA KO‘CHATZORIDA F_4 DURAGAY AVLODLARINING QIMMATLI XO‘JALIK BELGILARI BO‘YICHA BAHOLANISHI

Raximov Azizbek Dilmuratovich

Andijon qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti dotsenti, qishloq xo‘jaligi fanlari falsafa doktori (PhD),

https://orcid.org/0000-0002-0632-3279

Annotatsiya. *Mazkur maqolada birinchi yilgi seleksiya ko‘chatzorida o‘rganilgan F_4 duragay avlodlarining qimmatli xo‘jalik belgilari qiyosiy tahlil qilingan. Duragay kombinatsiyalarining o‘suv davri, bir ko‘sakdagi paxta vazni, bir tup o‘simlik mahsuldorligi, tola uzunligi va tola chiqimi ko‘rsatkichlari Andijon-36 andoza navi bilan taqqoslangan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, Buxoro-6 × 010888 kombinatsiyasida bir tup o‘simlik mahsuldorligi 81,5 g va tola chiqimi 40,4 foizni, S-6524 × 011592 kombinatsiyasida o‘suv davri 114 kun va tola uzunligi 34,5 mm ni tashkil etdi. Shuningdek, Sulton × 011482 kombinatsiyasida bir tup o‘simlik mahsuldorligi 80,0 g va tola chiqimi 39,9 foizga teng bo‘ldi. Ushbu natijalar mazkur duragay kombinatsiyalarini qimmatli xo‘jalik belgilarining maqbul uyg‘unligi bo‘yicha keyingi seleksiya bosqichlarida baholash va tanlash muhimligini ko‘rsatadi.*

Kalit so‘zlar: *g‘o‘za, F_4 duragay avlodlari, seleksiya ko‘chatzori, ertapisharlik, ko‘sak vazni, o‘simlik mahsuldorligi, tola uzunligi, tola chiqimi, duragay kombinatsiyasi.*

Аннотация. *В статье представлены результаты сравнительной оценки ценных хозяйственных признаков гибридных поколений F_4, изученных в селекционном питомнике первого года. Проведён анализ продолжительности вегетационного периода, массы хлопка-сырца в одной коробочке, продуктивности одного растения, длины волокна и выхода волокна в сравнении со стандартным сортом Андижан-36. У комбинации Бухара-6 × 010888 продуктивность одного растения составила 81,5 г, а выход волокна – 40,4 %. У комбинации С-6524 × 011592 отмечены наиболее короткий вегетационный период (114 дней) и наибольшая длина волокна (34,5 мм). Комбинация Султон × 011482 характеризовалась продуктивностью одного растения 80,0 г и выходом волокна 39,9 %. Полученные результаты позволяют выделить указанные комбинации для дальнейшей селекционной оценки по комплексу ценных хозяйственных признаков.*

Ключевые слова: *хлопчатник, гибриды F_4, селекционный питомник, скороспелость, масса хлопка-сырца в коробочке, продуктивность растения, длина волокна, выход волокна, гибридная комбинация.*

Abstract. *The article presents a comparative assessment of valuable agronomic traits in F_4 cotton hybrids studied in a first-year breeding nursery. The growing period, seed cotton weight per boll, plant productivity, fiber length, and fiber yield were evaluated in comparison with the Andijan-36 standard cultivar. The Bukhara-6 × 010888 combination achieved a plant productivity of 81.5 g and a fiber yield of 40.4%. The S-6524 × 011592 combination had the shortest growing period (114 days) and the greatest fiber length (34.5 mm). The Sulton × 011482 combination showed a plant productivity of 80.0 g and a fiber yield of 39.9%. These results identify the above combinations as valuable breeding materials for further evaluation based on a combination of economically important traits.*

Keywords: *cotton, F_4 hybrids, breeding nursery, earliness, seed cotton weight per boll, plant productivity, fiber length, fiber yield, hybrid combination.*

KIRISH

Paxta hosildorligini oshirish, sanoat talablariga mos, tola chiqimi va sifati yuqori bo‘lgan mahsulot yetishtirishda g‘o‘za navlarining biologik xususiyatlari hamda qimmatli xo‘jalik belgilarini takomillashtirish muhim ahamiyatga ega. Bunda seleksion navlar uchun zarur agrotexnik tadbirlarni o‘z vaqtida amalga oshirish, o‘simliklarni kasallik va zararkunandalardan himoya qilish hamda hosilning sifatli shakllanishi uchun qulay sharoit yaratish muhim omillardan hisoblanadi.

Shu nuqtayi nazardan, paxtachilikka ixtisoslashgan fermer xo‘jaliklari va klasterlar uchun hosilining asosiy qismi sentyabr oyida pishib yetiladigan, yuqori hosildor, tezpishar, har bir gektardan olinadigan tola miqdori va sifati yuqori bo‘lgan yangi g‘o‘za navlarini yaratish hamda ularni ishlab chiqarishga joriy etish dolzarb vazifalardan biridir.

O‘zbekistonning paxta yetishtiruvchi davlatlar orasida shimoliy mintaqada joylashganligi g‘o‘za seleksiyasida tezpisharlik belgisiga alohida e’tibor qaratishni taqozo etadi. Shu sababli mahalliy tuproq-iqlim sharoitlariga mos, vegetatsiya davri qisqa, hosildorligi yuqori va tola sifati talab darajasida bo‘lgan navlarni yaratish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlarni izchil davom ettirish zarur.

Ma’lumki, yangi g‘o‘za navlarining seleksion qiymatini belgilashda qimmatli xo‘jalik belgilari muhim o‘rin tutadi. Jumladan, bir dona ko‘sakdagi paxta vazni, 1000 dona chigit vazni, tola uzunligi, tola chiqimi va o‘simlik hosildorligi navning xo‘jalik jihatdan qimmatli xususiyatlarini tavsiflovchi asosiy ko‘rsatkichlar hisoblanadi. N.G.Simongulyan, B.P.Straumal, R.G.Kim, J.X.Axmedov va boshqa olimlar o‘z tadqiqotlarida g‘o‘zaning qimmatli xo‘jalik belgilari, jumladan, o‘simlik tuzilishi, ko‘sakdagi paxta vazni, 1000 dona chigit vazni, tola uzunligi, tola chiqimi va hosildorlik ko‘rsatkichlari o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni o‘rganganlar [1, 2-4].

Yuqoridagilardan kelib chiqib, mazkur tadqiqotlarda g‘o‘zaning tezpisharlik belgisi hamda qimmatli xo‘jalik ko‘rsatkichlariga alohida e’tibor qaratildi. Ushbu belgilarni o‘zaro uyg‘unlashtirish orqali mahalliy tuproq-iqlim sharoitlariga mos, yuqori hosildorlikka,

1-jadval

Birinchi yilgi seleksiya ko‘chatzorida (F_4) o‘rganilgan duragay avlodlarining o‘suv davri va qimmatli xo‘jalik belgilari bo‘yicha ko‘rsatkichlari

№	F_4 duragay kombinatsiyalar	O‘suv davri, kun	V%	Bitta ko‘sakdagi paxta vazni, g.	V%	Bir o‘simlik mahsuldorligi, g	V%	Tola uzunligi, mm.	V%	Tola chiqishi, foiz	V%
1	F_4 Sulton x 011592	116	2,8	6,1	3,6	77,5	4,7	33,9	2,6	39,3	2,4
2	F_4 S-6524 x 011592	114	2,4	6,4	3,2	80,0	3,1	34,5	2,2	40,0	2,0
3	F_4 Sulton x 011482	115	2,6	6,3	3,3	80,0	4,3	34,3	2,3	39,9	2,2
4	F_4 S-6524 x 010888	115	2,7	6,2	3,5	76,5	4,5	34,0	2,5	39,5	2,3
5	F_4 Buxoro-6 x 010888	114	2,5	6,4	3,3	81,5	4,2	34,4	2,3	40,4	2,1
6	Andoza Andijon-36	119	1,7	5,9	2,5	73,5	3,2	33,4	1,9	38,6	1,6

tola chiqimi va sifat ko‘rsatkichlariga ega bo‘lgan yangi o‘rta tolali g‘o‘za navlarini yaratish seleksiya ishlarining asosiy yo‘nalishlaridan biri sifatida belgilandi.

Shu jihatdan, birinchi yilgi seleksiya ko‘chatzorida o‘rganilgan F_4 duragay avlodlarini ertapisharlik, bir ko‘sakdagi paxta vazni, bir tup o‘simlik mahsuldorligi, tola uzunligi va tola chiqimi kabi qimmatli xo‘jalik belgilari bo‘yicha kompleks baholash, ushbu belgilar majmuasi maqbul shakllangan hamda keyingi seleksiya bosqichlarida foydalanish uchun qimmatli bo‘lgan duragay kombinatsiyalarini aniqlash imkonini beradi.

MATERIALLAR VA USULLAR

Tadqiqot materiallari sifatida birinchi yilgi seleksiya ko‘chatzorida o‘rganilgan F_4 duragay kombinatsiyalari hamda andoza sifatida Andijon-36 navi olindi. Tadqiqotda Sulton × 011592, S-6524 × 011592, Sulton × 011482, S-6524 × 010888 va Buxoro-6 × 010888 duragay kombinatsiyalari baholandi.

Duragay kombinatsiyalarining qimmatli xo‘jalik belgilarini tavsiflash uchun o‘suv davri (kun), bir ko‘sakdagi paxta vazni (g), bir tup o‘simlik mahsuldorligi (g), tola uzunligi (mm) va tola chiqimi (foiz) ko‘rsatkichlari tahlil qilindi. Belgilarning o‘zgaruvchanlik darajasi variatsiya koeffitsiyenti (V%) orqali baholandi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

Birinchi yilgi seleksiya ko‘chatzorida o‘rganilgan kombinatsiyalarda qimmatli xo‘jalik belgilarining o‘zaro uyg‘unligi turlicha shakllanganligi aniqlandi. O‘suv davri, bir ko‘sakdagi paxta vazni, bir tup o‘simlik mahsuldorligi, tola uzunligi va tola chiqimi bo‘yicha barcha oilalarda Andijon-36 andoza naviga nisbatan yuqori ko‘rsatkichlar qayd etildi.

Birinchi yilgi seleksiya ko‘chatzorida o‘rganilgan F_4 duragay kombinatsiyalarining o‘suv davri 114-116 kun oralig‘ida bo‘lib, Andijon-36 andoza navida 119 kunni tashkil etdi. Eng qisqa o‘suv davri S-6524 × 011592 va Buxoro-6 × 010888 kombinatsiyalarida 114 kundan qayd etildi. Ushbu kombinatsiyalar andoza naviga nisbatan 5 kun ertaroq pishganligi bilan ajralib turdi.

Bir ko‘sakdagi paxta vazni 6,1-6,4 g oralig‘ida shakllandi. Eng yuqori ko‘rsatkich S-6524 × 011592 va Buxoro-6 × 010888 kombinatsiyalarida 6,4 g ni tashkil etdi. Andijon-36 andoza navida bu ko‘rsatkich 5,9 g bo‘lib, duragay kombinatsiyalarda 0,2-0,5 g ustunlik kuzatildi.

Bir tup o‘simlik mahsuldorligi bo‘yicha eng yuqori natija Buxoro-6 × 010888 kombinatsiyasida 81,5 g ni tashkil etdi. S-6524 × 011592 va Sulton × 011482 kombinatsiyalarida mahsuldorlik 80,0 g dan qayd etildi. Andoza navda mahsuldorlik 73,5 g bo‘lib, yuqori natija ko‘rsatgan kombinatsiyalarda 6,5-8,0 g ustunlik aniqlandi.

Tola uzunligi bo‘yicha eng yuqori ko‘rsatkich S-6524 × 011592 kombinatsiyasida 34,5 mm ni tashkil etdi. Buxoro-6 × 010888 kombinatsiyasida 34,4 mm, Sulton × 011482 kombinatsiyasida 34,3 mm tola uzunligi qayd etildi. Andoza navda ushbu ko‘rsatkich 33,4 mm bo‘lib, mazkur kombinatsiyalarda 0,9-1,1 mm ustunlik kuzatildi.

Tola chiqimi 39,3-40,4 foiz oralig‘ida shakllandi. Eng yuqori natija Buxoro-6 × 010888 kombinatsiyasida 40,4 foizni tashkil etdi. S-6524 × 011592 kombinatsiyasida 40,0 foiz, Sulton × 011482 kombinatsiyasida 39,9 foiz tola chiqimi qayd etildi. Andoza Andijon-36 navida tola chiqimi 38,6 foiz bo‘lib, duragay kombinatsiyalarda 0,7-1,8 foiz birlik ustunlik aniqlandi.

Kompleks baholash natijalariga ko‘ra, Buxoro-6 × 010888 kombinatsiyasi bir tup o‘simlik mahsuldorligi va tola chiqimi bo‘yicha, S-6524 × 011592 kombinatsiyasi esa ertapisharlik va tola uzunligi bo‘yicha yuqori natijalarni namoyon etdi. Sulton × 011482 kombinatsiyasida ham mahsuldorlik va tola chiqimining yuqori ko‘rsatkichlari qayd etildi.

XULOSA

Birinchi yilgi seleksiya ko‘chatzorida o‘rganilgan F_4 duragay avlodlarining qimmatli xo‘jalik belgilarini baholash natijasida kombinatsiyalar o‘rtasida o‘suv davri, bir ko‘sakdagi paxta vazni, bir tup o‘simlik mahsuldorligi, tola uzunligi va tola chiqimi bo‘yicha farqlar mavjudligi aniqlandi. Buxoro-6 × 010888 kombinatsiyasi 81,5 g bir tup o‘simlik mahsuldorligi va 40,4 foiz tola chiqimi bilan yuqori natijalarni namoyon etdi. S-6524 × 011592 kombinatsiyasida eng qisqa o‘suv davri 114 kun, tola uzunligi esa 34,5 mm ni tashkil etdi. Sulton × 011482 kombinatsiyasida bir tup o‘simlik mahsuldorligi 80,0 g, tola chiqimi 39,9 foiz bo‘ldi. Barcha duragay kombinatsiyalarida Andijon-36 andoza naviga nisbatan asosiy xo‘jalik belgilari bo‘yicha ustunlik kuzatildi.

Olingan natijalar Buxoro-6 × 010888, S-6524 × 011592 va Sulton × 011482 kombinatsiyalarini qimmatli xo‘jalik belgilarining maqbul uyg‘unligi bo‘yicha keyingi seleksiya bosqichlarida baholash va tanlash muhimligini ko‘rsatadi.

ADABIYOTLAR

1. Axmedov J., Nuriddinov A., Raximov A., Raxmatullaev G‘. G‘o‘za navlarining tezpisharligiga pishib yetilish davrining bog‘liqligi // Agro ilm. – 2018. – № 2 (52). – B. 14-15.

2. Ким Р. Г. Создание скороспелых, высоковыходных сортов и линий хлопчатника методом трансгрессивной селекции // Ғўза, беда селекцияси ва уруғчилиги: илмий ишлар тўплами. – Тошкент: Фан, 2009. – № 28. – Б. 270-274.

3. Симонгулян Н. Г. Проблема скороспелости в селекции хлопчатника. – Ташкент: Фан, 1971. – 22 с.

4. Страумал Б. П. Выведение скороспелых и высокоурожайных сортов хлопчатника // Народное хозяйство Узбекистана. – 1961. – № 7. – С. 34-36.

УЎТ: 633.511:631.547:632.954 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1332

ҒЎЗАДА ЎСУВ ДАВРИНИНГ ДАВОМИЙЛИГИ ВА ЎТИШ ШАРОИТИГА ГЕРБИЦИДЛАР ҚЎЛЛАШ МУДДАТ ҲАМДА МЕЪЁРЛАРИНИНГ ТАЪСИРИ

Усмонова Юлдузхон Уткиржон қизи
Тошкент давлат аграр университети таянч докторанти
https://orcid.org/0009-0005-1492-1331

Аннотация. *Мақолада чигит экиш билан бирга ва ғўзанинг 3-4 чинбаргли даврларида бегона ўтларга қарши гербицидларни қўллашнинг ўсимликнинг ўсув даврлари давомийлигига таъсирига оид маълумотлар келтирилган. Чигит экиш билан бирга ва ўсимликнинг 3-4 чинбаргли даврида гербицидларни қўлланилиши натижасида ғўзанинг ўсув даври давомийлиги 1-4 кунгача узайганлиги кузатилган.*

Калит сўзлар: *ғўза, ривожланиш даври, гербицидлар, Стомп 33 % э.к, Гайтан, 330 г/л э.к, Миура, 125 г/л э.к.*

Аннотация. *В статье приведены данные о влиянии применения гербицидов против сорняков одновременно с посевом семян и в фазу 3–4 настоящих листьев хлопчатника на продолжительность вегетационного периода растений. В результате применения гербицидов одновременно с посевом и в фазу 3–4 настоящих листьев хлопчатника наблюдалось удлинение вегетационного периода на 1–4 дня.*

Ключевые слова: *хлопчатник, период развития, гербициды, Стомп 33 % к.э., Гайтан 330 г/л к.э., Миура 125 г/л к.э.*

Abstract. *The article presents data on the impact of herbicide application against weeds simultaneously with sowing and during the 3–4 true leaf stages of cotton on the duration of the plant growing season. As a result of applying herbicides along with sowing and at the 3–4 true leaf stage of the plant, an extension of the cotton growing season by 1–4 days was observed.*

Keywords: *cotton, development period, herbicides, Stomp 33% EC, Gaytan 330 g/l EC, Miura 125 g/l EC.*

КИРИШ

Бегона ўтлар экинлар етиштирилиб парваришланаётган майдонларда, намлик, озиқа моддалар, қуёш нури учун рақобат қилиши ва натижада ўсимликнинг ўсув даври давомийлигини сепилган даврда стресс кузатилиши таъсирида узайишига, ҳосилни миқдори ҳамда унинг сифатини пасайишга олиб келади. Ғўза майдонларида транспирация жараёнининг фаоллиги сабаб бегона ўтлар маданий экинларга нисбатан 300-1800 марта кўп сувни ўзлаштиради ҳамда тупроқдаги намликни камайишига олиб келинади. Дала майдонлари бегона ўтлар билан амал даври бошида зарарланса ҳосил сифатини пасайиши кузатилади. Бегона ўтлар униб чиққан кундан бошлаб 50-60 кун мобайнида ғўза билан тупроқдаги ва ҳаводаги моддаларни ўзлаштиришда рақобатда бўлиши ҳамда бир мунча зарар келтириши аниқланган [7, 10].

Маълумки, динитроанилинлар гуруҳига кирувчи пендиметалин (Стомп, Гайтан) гербицидларини чигит экиш билан бир вақтда ғўза ўсимлигида қўлланилганда қисқа муддатли стрессни келтириб чиқариб, ғўзада ниҳолларни униб чиқиши ва чинбарг ҳосил қилиш фазаларини 2-4 кунга кечиктириши мумкин. Аммо, ғўза ўсимлигининг юқори компенсация қобилияти туфайли 3-4 чинбарг чиқарган давридан кейин бу салбий таъсир бутунлай бартараф этилади [6, 8].

Арилоксифеноксипропионатлар синфига мансуб хизалоп – П –этил (Миура) гербициди эса фақат бир паллали (бошоқли) бегона ўтларнинг липид синтезига таъсир қилади. Иккипаллали экин бўлган ғўза бу моддани детоксикация қилиб, ўз метобализми орқали тез парчалайди. Натижада, ғўзанинг ўсиш ва ривожланишига салбий таъсир кўрсатмайди. Фақат бошоқли бегона ўтларни илдизпояларини қуритади. Бевосита ижобий таъсири шундан иборатки, дала бегона ўтлардан (ғумай, саломалайкум) тозалангани ҳисобига ғўзанинг ёруғлик ва озуқа муҳити яхшиланиб, фотосинтез жараён жадаллашади. Бу эса шоналаш ва гуллаш фазаларининг эрта (4-6 кун) бошланишига ҳамда ҳосилдорликни ортишига олиб келади [1, 3, 9, 11].

АҚШда олиб борилган тажрибалардан маълум бўлишича, бегона ўтлар чигит униб чиққан пайтдан бошлаб 8 ҳафта мобайнида ғўза билан рақобатда бўлиши ва уларнинг кейинги 8 хафта давомидаги рақобатига нисбатан экинларга анча кўпроқ зарар келтирган [4].

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСЛУБЛАР

Тадқиқотларимиз 2022-2024 йиллар мобайнида Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти Марказий тажриба участкаси далаларида олиб борилди. Тажриба даласи тупроғи қадимдан суғорилиб келинаётган типик бўз бўлиб, меҳаник таркиби ўртача қумоқ, сизот сувлари 15-18 метр чуқурликда жойлашган.

Тадқиқотларни олиб боришда «Дала тажрибаларини ўтказиш услублари» ва «Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве» услубий қўлланмаларида фойдаланилди [2, 5].

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Тадқиқотларимизда ғўзанинг вегетация даври давомийлигига гербицидларни қўллаш муддат ва меъёрлари таъсир кўрсатганлиги аниқланди.

2023 йилда олинган маълумотларга кўра, ҳеч қандай гербицид қўлланилмаган назорат вариантида чигитларнинг униб чиқиш 10 кунни, униб чиқишдан чинбарг ҳосил қилгунга қадар бўлган давр 9 кунни, шоналашгача 43 кунни, гуллашгача 65 кунни, пишишгача бўлган давр эса 121 кунни ташкил этганлиги аниқланди.

Чигит экиш билан бирга ва ўсимликнинг 3-4 чинбаргли даврида гербицидларни қўлланилиши натижасида ғўзанинг ўсув даври давомийлиги 1-4 кунгача узайганлиги кузатилди. Чигит экиш билан бирга Стомп 33 % э.к гербицидини 1,5 л/га меъёрда қўлланилган андоза вариантида чигитларнинг униб чиқиш 10 кунни, униб чиқишдан чинбарг ҳосил қилгунга қадар бўлган давр 11 кунни, шоналашгача 44 кунни, гуллашгача 66 кунни, пишишгача бўлган давр эса 122 кунни ташкил этганлиги кузатилди (1-жадвал).

1-жадвал

Чигит экиш билан бирга ва ғўзанинг 3-4 чинбаргли даврларида бегона ўтларга қарши қўлланилган гербицидларни ўсув даврлари давомийлигига таъсири, кун (2023 йил)

№ Вар.	Қўлланилган гербицид номлари	Гербицидларни қўллаш муддат ва меъёрлари	Ғўзанинг ривожланиш даврлари санаси					Ғўзанинг ривожланиш даврлари давомийлиги, кун				
			униб чиқиш	чин барг ҳосил қилиш	шоналаш	гуллаш	пишиш	униб чиқиш	униб чиқиш-чин барг ҳосил қилиш	униб чиқиш-шоналаш	униб чиқиш-гуллаш	униб чиқиш-пишиш
1	Назорат	-	22.04	01.05	04.06	26.06	21.08	10	9	43	65	121
2	Стомп 33 % э.к	Чигит экиш билан бирга 1,5 л/га (андоза)	22.04	03.05	05.06	27.06	22.08	10	11	44	66	122
3	Гайтан, 330 г/л э.к	Чигит экиш билан бирга 1,5 л/га	22.04	02.05	04.06	27.06	22.08	10	10	43	66	122
4		Чигит экиш билан бирга 2,5 л/га	22.04	03.05	05.06	27.06	23.08	10	11	44	66	123
5		Чигит экиш билан бирга 3,5 л/га	22.04	04.05	06.06	28.06	23.08	10	12	45	67	123
6	Миура, 125 г/л э.к	3-4 чинбаргли даврида 0,6 л/га	22.04	01.05	05.06	27.06	22.08	10	9	44	66	122
7		3-4 чинбаргли даврида 0,8 л/га	22.04	01.05	05.06	27.06	23.08	10	9	44	66	123
8		3-4 чинбаргли даврида 1,0 л/га	22.04	01.05	06.06	28.06	24.08	10	9	45	67	124
9	Гайтан, 330 г/л э.к + Миура,125 г/л э.к	Чигит экиш билан бирга Гайтан - 1,5 л/га ва 3-4 чинбаргли даврида Миура - 0,6 л/га	22.04	02.05	05.06	28.06	24.08	10	10	44	67	124
10		Чигит экиш билан бирга Гайтан - 2,5 л/га ва 3-4 чинбаргли даврида Миура - 0,8 л/га	22.04	03.05	06.06	28.06	24.08	10	11	45	67	124
11		Чигит экиш билан бирга Гайтан - 3,5 л/га ва 3-4 чинбаргли даврида Миура - 1,0 л/га	22.04	04.05	07.06	29.06	25.08	10	12	46	68	125

Тадқиқотларимизда Гайтан, 330 г/л э.к гербицидини чигит экиш билан бирга қўлланилган вариантларда чигитларнинг униб чиқиши 10 кунни, униб чиқишдан чинбарг ҳосил қилгунга қадар бўлган давр 10-12 кунни, шоналашгача 43-45 кунни, гуллашгача 66-67 кунни, пишишгача бўлган давр эса 122-123 кун бўлганлиги кузатилди. Бундан кўриниб турибдики, чигит экиш билан бирга бегона ўтларга қарши гербицидларни қўлланилиши ўсимликнинг дастлабки ривожланиш даврларини қисман узайишига сабаб бўлиши бизни тадқиқотларда ҳам аниқланиб, униб чиқишдан чинбарг ҳосил қилишгача бўлган давр 1-3 кунгача узоқ давом этганлигини кўриш мумкин.

Миура, 125 г/л э.к гербициди билан ғўзанинг 3-4 чинбаргли даврида бегона ўтларга қарши ишлов берилган вариантларда эса униб чиқишдан чинбарг ҳосил қилгунга қадар бўлган давр 9 кунни, шоналашгача 44-45 кунни, гуллашгача 66-67 кунни, пишишгача бўлган давр эса 122-124 кун бўлганлиги кузатилди. Бу вариантларда эса бегона ўтларга қарши Миура, 125 г/л э.к гербицидини қўлланилиши ҳисобига чинбарг ҳосил қилишдан шоналашгача бўлган давр 1-2 кунгача узайганлиги кузатилди.

Чигит экиш билан бирга Гайтан, 330 г/л э.к ва ғўзанинг 3-4 чинбаргли даврида Миура, 125 г/л э.к гербицидларини бир майдонда қўлланилган вариантларда чигитларнинг униб чиқиши 10 кунни, униб чиқишдан чинбарг ҳосил қилгунга қадар бўлган давр 10-12 кунни, шоналашгача 44-46 кунни, гуллашгача 67-68 кунни, пишишгача бўлган давр эса 124-125 кун бўлганлиги кузатилди. Бу вариантларда бегона ўтларга қарши чигит экиш билан бирга Гайтан, 330 г/л э.к ва ғўзанинг 3-4 чинбаргли даврида Миура, 125 г/л э.к гербицидларини бир майдонда қўлланилиши ҳисобига ўсимликнинг чинбарг ҳосил қилиш фазасига кириши 1-3 кунгача, шоналашга кириши ҳам 1-3 кунгача кечикиб, умумий ўсув даври назорат вариантига нисбатан 3-4 кунга, андоза вариантига нисбатан эса 2-3 кунгача узоқроқ давом этганлиги аниқланди.

ХУЛОСА

Ғўзада чигит экиш билан бирга ва 3-4 чинбаргли даврларида бегона ўтларга қарши гербицидларни қўлланилиши ўсимликнинг ўсиши ва ривожланишига турлича таъсир кўрсатиб, ўсимликнинг вегетация давринининг давомийлигини 1-4 кунга узайтирди. Гербицидлар қўллаш меъёрларини ортиб бориши эса мақбул меъёрларда қўлланилган вариантларга нисбатан вегетация давринининг давомийлигини 1-2 кунга кўпроқ давом этишига олиб сабаб бўлди.

АДАБИЁТЛАР

1. Brown L.K. Selectivity and metabolic degradation of aryloxyphenoxypropionates in broadleaf crops // Weed Science. - 2023. - Vol. 71. - Issue 2. - P. 189-197.
2. Дала тажрибаларини ўтказиш услублари. ЎзПИТИ. Т.: 2007. 147 б.
3. Ибрагимов Қ.П. Вегетация даврида қўлланиладиган граминицидларнинг селективлик хусусиятлари. - Тошкент: Фан ва технология, 2019. - 142 б.
4. Iqbal, N., Khan, A.M. and Chauhan, B.S., 2019. Weed Management in cotton. Cotton Production, pp.109-126.
5. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве // ВНИИЗР. – М., 1981. – 46 с.
6. Муҳамедов Ж.И., Толипов Б.Х. Тупроқ гербицидларининг ғўза ўсимлиги бошланғич ривожланиш фазаларига таъсири // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги илмий хабарномаси. - Тошкент, 2018. - № 3. - Б. 45-48.
7. Пахтачилик справичники. Тошкент- “Меҳнат”-1989 й.- С. 249-255.
8. Smith R.A., Johnson M.D. Physiological response of cotton (Gossypium hirsutum L.) to dinitroaniline herbicides under varying soil-climatic conditions // Crop Protection. - 2021. - Vol. 140. - P. 105-112.
9. Толипов Б.Х. Чопли экинларда агрофитоценозларни тоза сақлашнинг биотехнологик асослари // Қишлоқ хўжалиги илмий-амалий журнали. - Тошкент, 2020. - № 2. - Б. 112-115.
10. Ғўза агротехникаси. Тошкент, 2021. 305-308 б.
11. Хасанов А.А. Гўзанинг ўсиш динамикаси ва фотосинтетик фаоллигига бегона ўтларнинг рақобат таъсири // Илмий труды НамДУ. - Наманган, 2022. - № 4. - Б. 78-82.

UO‘T: (575.18):633.511:631.521.631.559 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1333

SIRDARYO VILOYATI UCHUN RAYONLASHGAN G‘O‘ZANING GULISTON VA ISTIQBOLLI S-5727 NAVLARINING HOSILDORLIGI

Djabbarov Jamoliddin Sirojiddinovich
qishloq xo‘jalik fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), katta ilmiy xodim
https://orcid.org/0000-0002-9285-5289
j.jamaliddin1987.@mail.ru
Rayimberdiyev Xolyigit Abduraxmanovich
qishloq xo‘jalik fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), katta ilmiy xodim
https://orcid.org/0000-0003-1695-8136
Sirdaryoits@mail.ru
Qo‘chqorov Orip Erkinovich
qishloq xo‘jalik fanlari doktori, katta ilmiy xodim
https://orcid.org/0009-0004-3828-5002
oripkuchkorov@mail.com
Eshonqulov Muxtorxon Azizillaevich
doktorant (DSc), katta ilmiy xodim
https://orcid.org/0000-0002-3511-8389
Muxtorkhan86@yandex.com

Annotatsiya. *Ushbu maqola Sirdaryo ilmiy-tajriba stansiyasining tajriba maydonlarda olib borilgan tadqiqotlarda viloyat uchun rayonlashgan “Guliston” va istiqbolli “S-5727” g‘o‘za navlarini tuproq namligi ChDNSga nisbatan 75-75-60% va 70-70-60% sug‘orish tartibida 2 va 1 marotaba sug‘orilib, ko‘chat qalinligi 100-150-200 ming tup gektariga qoldirilganda g‘o‘za navlarining hosildorligi bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan. Bunda paxtaning ochilishi sur’ati inobatga olinib tajriba maydonidagi paxta hosili variantlar kesimida o‘rtacha 41,1-49,1 s/ga bo‘lganligi aniqlangan.*

Kalit so‘zlar: *g‘o‘za, nav, rayonlashgan, istiqbolli, tuproq namligi, ko‘chat qalinligi, sug‘orish rejimlari, varyantlar, hosildorligi.*

Аннотация. *В данной статье представлены данные по урожайности районированного для Сырдарьинской области сорта хлопчатника «Гулистан» и перспективного сорта «С-5727.» Исследования проводились на опытных полях Сырдарьинской научно-опытной станции при схемах полива 75-75-60% и 70-70-60% от НВ (наименьшей влагоёмкости) почвы. Полив осуществлялся 1 и 2 раза при густоте стояния растений 100, 150 и 200 тысяч кустов на гектар. С учётом динамики раскрытия коробочек было установлено, что урожайность хлопка-сырца на опытных участках в разрезе вариантов составила в среднем 41,1-49,1 ц/га.*

Ключевые слова: *хлопчатник, сорт, районированный, перспективный, влажность почвы, густота всходов, режимы орошения, варианты, урожайность.*

Abstract. *This article presents data on the yield of cotton varieties from research conducted at the experimental fields of the Syrdarya scientific-experimental station. The study involved the regionalized “Guliston” variety and the promising “S-5727” variety, which were irrigated one to two times. Irrigation was applied at soil moisture levels of 70-70-60% and 75-75-60% relative to field capacity, with plant densities maintained at 100, 150, and 200 thousand plants per hectare. Taking the boll opening rate into account, it was determined that the cotton yield across the experimental variants averaged between 41.1 and 49.1 centners per hectare.*

Keywords: *cotton, variety, regionalized, promising, soil moisture, plant density, irrigation regimes, variants, yield.*

KIRISH

Mamlakatimiz qishloq xo‘jaligining yetakchi tarmoqlaridan biri bo‘lgan paxtachilikda g‘o‘zadan yuqori, sifatli, ertapishar paxta hosili yetishtirish uchun birinchi navbatda, o‘simlik ildiz tizimining maqbul o‘sib rivojlanishiga erishmoq zarur. Buning uchun g‘o‘za ildizini asosiy qismi tarqaladigan haydov qatlami tuprog‘i mayin, donador, yumshoq bo‘lishi, uning tarkibidagi havo, harorat mo‘tadil saqlanishi kerak. Paxtachilikda amalga oshiriladigan barcha agrotadbirlar u yoki bu darajada g‘o‘zaning o‘sishi, rivojlanishi va paxta hosildorligiga ta’sir etishi qator ilmiy manbalarda keltirilgan. Ularda ta’kidlanishicha, g‘o‘za qator oralarini ishlash o‘simlikka katta ta’sir etuvchi agrotadbirlardan hisoblanib, g‘o‘zaning ildiz tizimi keng tarqalgan tuproq qatlamlarini suv-fizik xossalarini o‘zgarishi bilan bevosita bog‘liq.

Ingichka tolali “Surxon-104” g‘o‘za navini ko‘chat qalinligi 110-120 ming tup/ga qoldirib, mineral o‘g‘it me’yorlari N-250, P-175, K-125 kg/ga da qo‘llab, sug‘orish oldi tuproq namligi ChDNSga nisbatan 70-75-65% sug‘orilganda bir dona ko‘sakdagi paxta vazni 3,2 g. ni tashkil etganligi aniqlangan [1].

Tomchilatib sug‘orish texnologiyasida g‘o‘zaning Buxoro-8 navini maqbul sug‘orish va oziqlantirish tartiblari g‘o‘za hosildorligini 8,9-9,6 s/ga yuqori bo‘lishi hamda tolaning sifat ko‘rsatkichlariga ijobiy ta’sir bo‘lganligi keltirilgan [2].

Sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqlari sharoitida Andijon-36 g‘o‘za navini ChDNS ga nisbatan 65-65-60 % da yoki 1-2-1 (2) tartibda sug‘orishni samarali hisoblaydi, chunki bu sug‘orish tartibida ushbu navdan nazoratga nisbatan 4,7 s/ga qo‘shimcha paxta hosili yetishtirilgan [3].

Sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqlari sharoitida sug‘orish oldi tuproq namligi ChDNS ga nisbatan 70-70-60 % tartiblarda qator orasi qora polietilen plyonka va somon bilan mulchalangan variantlardan eng yuqori paxta hosili olinib, qo‘shimcha paxta hosili oddiy egat orqali sug‘orilgan variantga nisbatan gektariga 4,9-6,8 s/ga yuqori hosil olinganligi aniqlangan [4].

1-jadval

Guliston va S-5727 g‘o‘za navlarining paxta hosildorligi, s/ga

Variantlar	Sug‘orish rejimi, %	Ko‘chat qalinligi, ming tup	Qaytariqlar			
			I	II	III	O‘rtacha
Guliston	75-75-60	100-120	36,4	40,6	46,4	41,1
		140-150	42,4	50,0	41,5	44,6
		180-200	45,4	51,4	44,8	47,2
C-5727	75-75-60	100-120	31,4	50,4	40,9	40,9
		140-150	42,8	36,0	49,0	42,6
		180-200	46,2	40,0	49,2	45,1
Guliston	70-70-60	100-120	39,0	48,4	39,6	42,3
		140-150	45,6	47,8	42,2	45,2
		180-200	47,8	55,4	44,2	49,1
C-5727	70-70-60	100-120	42,4	45,6	40,6	42,9
		140-150	41,8	44,4	55,0	47,1
		180-200	55,2	45,6	46,4	49,1

MATERIALLAR VA USLUBLAR

PSUYAITIning Sirdaryo ilmiy-tajriba stansiyasining “Qishloq xo‘jaligi ekinlari agrotexnikasi va o‘simliklarni himoya qilish” bo‘limining 2025 yil uchun tasdiqlangan dasturi doirasida ushbu ilmiy izlanishlar o‘tkazilgan. Tadqiqot obyekti sifatida g‘o‘zaning *G.hirsutum* L. turiga mansub o‘rta tolali rayonlashgan “Guliston” va istiqbolli “S-5727” g‘o‘za navlarini ChDNS ga nisbatan 75-75-60% va 70-70-60% sug‘orish tartibida ikki va bir marotaba sug‘orilib, ko‘chat qalinligi 100-150-200 ming tup/ga qoldirilganda hosildorligi o‘rganilgan.

Tadqiqotlarda “Guliston” va “S-5727” g‘o‘za navlarini sug‘orish rejimlari, ko‘chat qalinligi va hosildorligini aniqlash “Dala tajribalarni olib boorish uslublari” (O‘zPITI, 2007 y.) uslubnomasi [5] asosida olib borildi hamda olingan ma’lumotlarni statistik tahlillari B.A.Dospexov (1985) [6] usulida aniqlandi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

O‘tkazilgan tadqiqotlarda Sirdaryo ilmiy-tajriba stansiyasining tajriba dalasining tuproq namligi ChDNSga nisbatan 75-75-60% va 70-70-60% sug‘orish tartibida 2 va 1 marotaba sug‘orilib, ko‘chat qalinligi 100-150-200 ming tup/ga qoldirilganda g‘o‘za navlarining hosildorligi o‘rganildi. Bunda paxtaning ochilish sur’ati inobatga olinib tajriba maydonidagi paxta hosili variantlar kesimida o‘rtacha 41,1-49,1 s/ga bo‘lganligi kuzatildi.

Tajriba maydonlarida o‘tkazilgan kuzatuvlar davomida ChDNSga nisbatan 75-75-60% sug‘orish rejimi maydonida olib borilgan ko‘chat qalinligi 100-150-200 ming tup/ga qoldirilganda, rayonlashgan Guliston g‘o‘za navidan 41,1-44,6-47,2 s/ga va istiqbolli yangi S-5727 navidan 40,9-42,6-45,1 s/ga hosil olinganligi aniqlangan.

Tadqiqotlarning 2-fonida o‘tkazilgan ChDNSga nisbatan 70-70-60% rejimida 1 marta sug‘orilgan maydonlarda rayonlashgan o‘rta tolali Guliston g‘o‘za navining 100-150-200 ming tup/ga ko‘chat qoldirilgan variantlarda 42,3-45,2-49,1 s/ga va istiqbolli S-5727 g‘o‘za navida esa tegishlicha 42,9-42,6-45,1 s/ga hosil olinganligi aniqlangan va kuzatuvlarning 1-foniga ChDNSga nisbatan 70-70-60% rejimiga nisbatan yuqori hosildorlikka erishilganligi aniqlangan. Bunda tajribaga birinchi suvni ertaroq sug‘orish natijasida Guliston g‘o‘za navida g‘ovlash kuzatilib, to‘plangan hosil elementlaridan tuguncha va ko‘saklari pishib etilishi biroz kechikganligi keltirilgan. Natijada paxta yig‘im-terim jarayonlari ham kechroq boshlanganligi keltirilgan.

XULOSA

Ilmiy kuzatuvlarda shuni xulosa qilib aytishimiz mumkinki, Sirdaryo ilmiy-tajriba stansiyasining tajriba maydonlarining o‘rtacha sho‘rlangan tuproqlari sharoitida o‘tkazilgan tadqiqotlarda tuproq namligi ChDNSga nisbatan 70-70-60% rejimida 1 marta sug‘orilgan (26.07) sinovdagi rayonlashgan Guliston navining 100-150-200 ming tup/ga ko‘chat qoldirilgan variantlarda g‘o‘za navlaring hosil elementlari ko‘payganligi, ko‘saklarning ochilishi tezlashganligi va o‘rtacha hosildorligi 42,3-45,2-49,1 s/ga tashkil etganligi hamda istiqbolli S-5727 g‘o‘za navining 100-150-200 ming tup/ga ko‘chat qalinligida o‘rtacha 42,9-47,1-49,1 s/ga yuqori hosildorlikka ega bo‘lganligi aniqlangan.

ADABIYOTLAR

1. Allanov X., Sottorov O. Agrotexnik omillarning ingichka tolali g‘o‘za navlarining bir dona ko‘sakdagi paxta vazniga ta’siri. «O‘zbekiston qishloq va suv xo‘jaligi» jurnali.-Toshkent, 2020., №4.-b.26-27.

2. Jo‘raev A., Xamidov M. “Sho‘rlangan tuproqlarda suv tejovchi texnologiyalarni qo‘llash samaradorligi” «O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi» jurnali. Agro Ilm ilovasi.-Toshkent.№-2.2024., -b.71.

3. Shamsiev A. “Qator orasini mulchalab sug‘orish orqali g‘o‘zaning suv iste’molini maqbullashtirish”. Dissertasiyasi avtoreferati.Toshkent.2015.,-b.25

4. Rajabov N. “Andijon-36” g‘o‘za navini parvarishlashning maqbul agrotadbirlari. O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi jurnali. -Toshkent, 2012., -№3.-b.32.

5. Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari. O‘zPITI, Toshkent, 2007., -b.1-146.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. -Москва, 1985., ст.1-112.

UO‘T: 633.111.1; 631.527
https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1133

KUZGI BUG‘DOY NAV VA TIZMALARINI HOSILDORLIK, NDVI VA VEGETATSIYA DAVRI BO‘YICHA KOMPLEKS BAHOLASH

Fayzullayev Abdulla Zohidjon o‘g‘li, q/x.f.f.d., erkin tadqiqotchi
https://orcid.org/0000-0002-0543-2334
uz.abdulin@gmail.com
Nurbekov Ulmas Asatullayevich, q/x.f.f.d., erkin tadqiqotchi
nurbekovolmas@gmail.com
Dilmurodov Sherzod Dilmurodovich, q/x.f.f.d., katta ilmi xodim
https://orcid.org/0000-0003-1671-8554
s.dilmurodov@mail.ru
Ziyadullayev Zohidjon Fayzullayevich, q/x.f.d., professor
https://orcid.org/0009-0007-6889-1793
Janubiy dehqonchilik ilmiy-tadqiqot instituti

Annotatsiya. *Qurg‘oqchil agroekologik sharoitda 40 ta kuzgi bug‘doy navi va seleksiya tizmasining hosildorligi, vegetatsiya davri va NDVI ko‘rsatkichlari kompleks baholandi. Tajriba 2024 yilda Janubiy dehqonchilik ilmiy-tadqiqot institutining Qarshi tumanidagi tajriba maydonida olib borilgan ma’lumotlar asosida tahlil qilindi. Hosildorlik 89,75 s/ga gacha, NDVI esa 0,855 gacha yetdi. Hosildorlik va NDVI ni mos ravishda 60 va 40 foiz og‘irlikda hisobga olgan yordamchi skrining indeksi orqali keyingi seleksiya sinovlari uchun yuqori ko‘rsatkichli materiallar guruhi ajratildi. Natijalar qurg‘oqchil sharoitda seleksiya materiallarini ko‘p mezonli baholashning amaliy ahamiyatini ko‘rsatdi.*

Kalit so‘zlar: *kuzgi bug‘doy, qurg‘oqchilik, hosildorlik, NDVI, seleksiya, vegetatsiya davri, agroekologik moslashuv, genotip, skrining*

Аннотация. *В засушливых агроэкологических условиях проведена комплексная оценка 40 сортов и селекционных линий озимой пшеницы по урожайности, продолжительности вегетационного периода и показателям NDVI. Анализ выполнен по данным полевого опыта 2024 года, проведенного на опытном участке Южного научно-исследовательского института сельского хозяйства в Каршинском районе. Максимальная урожайность составила 89,75 ц/га, а максимальное значение NDVI — 0,855. Для предварительного отбора применен вспомогательный скрининговый индекс с весами 60% для урожайности и 40% для NDVI. Выделенная группа материалов может быть использована для последующих этапов селекционной оценки в засушливых условиях.*

Ключевые слова: *озимая пшеница, засуха, урожайность, NDVI, селекция, вегетационный период, агроэкологическая адаптация, генотип, скрининг*

Abstract. *Forty winter wheat varieties and breeding lines were jointly evaluated under dry agroecological conditions using grain yield, vegetation period, and NDVI. The analysis was based on field data obtained in 2024 at the experimental site of the Southern Agricultural Research Institute in Karshi district. Grain yield reached 89.75 c/ha, while the maximum NDVI value was 0.855. An auxiliary screening index, assigning 60% weight to yield and 40% to NDVI, was applied to integrate the indicators for preliminary selection. The analysis identified high-performing materials for subsequent breeding evaluation under dry conditions.*

Keywords: *winter wheat, drought, grain yield, NDVI, breeding, vegetation period, agroecological adaptation, genotype, screening*

KIRISH

Qurg‘oqchil va suv taqchilligi yuqori bo‘lgan hududlarda kuzgi bug‘doy hosildorligi genotipning biologik xususiyatlari bilan bir qatorda namlik rejimi, issiqlik, tuproq sharoiti va vegetatsiya davomiyligiga bog‘liq. Bug‘doy seleksiyasida genetik xilma-xillikni kengaytirish va mahalliy agroekologik sharoitga mos materiallarni ajratish hosildorlik barqarorligini oshirishning asosiy yo‘nalishlaridan biri sifatida qaraladi [2, 3]. O‘zbekiston bo‘yicha tadqiqotlar ham hosildorlikni boshqa xo‘jalik-biologik belgilar bilan birgalikda baholash zarurligini ko‘rsatadi [1, 3].

Qurg‘oqchilik o‘simlikning fiziologik jarayonlarini o‘zgartirishi va hosil shakllanishini cheklashi mumkin. Bug‘doyda qurg‘oqchilik stressiga javob reaksiyalarini o‘rganish stress sharoitida faqat yakuniy hosilni emas, balki o‘simlikning vegetativ holatini ham kuzatish muhimligini ko‘rsatadi [5]. Seleksiya jarayonida fenotipik baholashni molekulyar markerlar bilan to‘ldirish esa chidamlilik va moslashuv belgilarining genetik asoslarini aniqlash imkonini beradi [4, 6].

Mazkur ishning maqsadi 2024-yilgi tajriba ma’lumotlari asosida 40 ta kuzgi bug‘doy navi va tizmasini hosildorlik, vegetatsiya davri va NDVI bo‘yicha kompleks baholashdan iborat.

MATERIALLAR VA USULLAR

Tahlil Janubiy dehqonchilik ilmiy-tadqiqot institutining Qarshi tumani tajriba maydonida 2024-yilda olingan ma’lumotlar asosida bajarildi. O‘rganish obyektini 40 ta kuzgi bug‘doy navi va tizmasi tashkil etdi. Tahlil uchun fenologik ko‘rsatkichlar, vegetatsiya davomiyligi, Shams andoza naviga nisbatan hosildorlik farqlari hamda NDVI qiymatlari olindi.

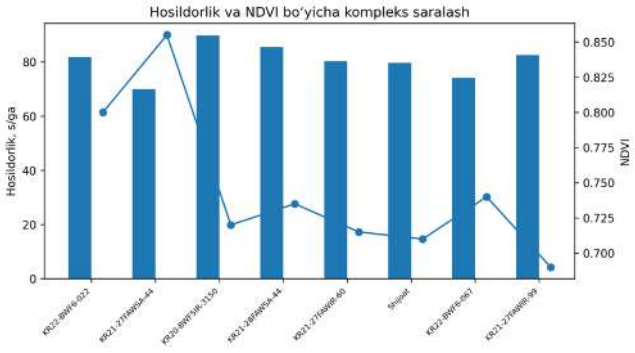
NDVI o‘simlik qoplamining vegetativ holatini ifodalovchi masofadan zondlash ko‘rsatkichi sifatida ishlatildi. Uchta ko‘rsatkichni yagona dastlabki saralash mezoniga keltirish uchun yordamchi skrining indeksi hisoblandi: $I = 0{,}60 \times Y_norm + 0{,}40 \times NDVI_norm$. Bu yerda Y_norm — hosildorlikning normallashtirilgan qiymati, NDVI_norm — NDVI ning normallashtirilgan qiymati.

NATIJALAR VA MUNOZARA

O‘rganilgan tizmalar o‘rtasida hosildorlik bo‘yicha katta

farqlanish kuzatildi. Shams andoza navi 60,02 s/ga hosil bergan bo‘lsa, KR20-BWF5IR-3150 tizmasida 89,75 s/ga qayd etildi. KR21-28FAWSA-44, KR21-27FAWIR-99, KR22-BWF6-022 va KR21-27FAWIR-60 tizmalarida mos ravishda 85,52; 82,52; 81,78 va 80,32 s/ga hosil olindi. Shams andozasiga nisbatan farq mos ravishda 25,50–29,73 s/ga diapazonda bo‘ldi. Bu ko‘rsatkichlar seleksiya materiallari orasida qurg‘oqchil sharoitda hosil potensiali bo‘yicha sezilarli variabellik mavjudligini ko‘rsatadi.

NDVI kuzatuvlari tizmalarning vegetativ holati vaqt bo‘yicha turlicha shakllanganini ko‘rsatadi. 05.04.2024 holatiga ko‘ra jadvaldagi eng yuqori qiymatlar 0,80–0,83 diapazoniga yetgan. KR21-27FAWSA-44 va KR22-BWF6-022 kabi yuqori hosildor tizmalarda NDVI ham yuqori bo‘lishi ularning vegetatsiya davriga bog‘liqligini ko‘rsatdi. Shams andozasining NDVI qiymati 14.02.2024 da 0,695 dan 25.03.2024 da 0,840 gacha ko‘tarilib, 05.04.2024 da 0,825 ni tashkil etgan. Shu bilan birga, ayrim yuqori hosildor tizmalarda NDVI 0,68–0,80 diapazonida bo‘lgan (1-rasm).



1-rasm. Hosildorlik va NDVI ko‘rsatkichlarini birgalikda hisobga olgan holda yuqori natija ko‘rsatgan tizmalar.

Tahlil davomida 3 indikatorni kompleks ko‘rib chiqishda faqat eng yuqori hosilni emas, balki hosil bilan birga vegetatsiya davrini ham hisobga olish muhim. 60% hosildorlik va 40% NDVI og‘irliklaridan iborat yordamchi skrining indeksi qo‘llanganda yuqori guruhga KR20-BWF5IR-3150, KR21-28FAWSA-44, KR22-BWF6-022, KR21-27FAWIR-99, KR21-27FAWIR-60, Shijoat, KR22-BWF6-173 va KR22-BWF6-067 kabi tizmalar kirdi. KR20-BWF5IR-3150 tizmasi 89,75 s/ga hosildorlik bilan ajralib turdi. KR21-28FAWSA-44 tizmasi 85,52 s/ga hosildorlik va 0,735 NDVI ko‘rsatkichini, KR22-BWF6-022 tizmasi esa 81,78 s/ga hosildorlik va 0,800 atrofidagi NDVI qiymatini namoyon qildi. Bu natijalar yuqori hosildorlikni vegetatsiya davri bilan birga tahlil qilish seleksiya tizmalarini dastlabki saralashda foydali ekanini ko‘rsatdi (1-jadval).

Vegetatsiya davri tizmalar bo‘yicha 220–228 kun oralig‘ida bo‘lgan. Qurg‘oqchil sharoitda vegetatsiya davrining cho‘zilishi suv va issiqlik stresslari bilan ustma-ust kelishi mumkin, biroq qisqa vegetatsiya davri o‘z-o‘zidan yuqori hosildorlikni anglatmaydi. Shuning uchun fenologik ko‘rsatkichni hosildorlik va NDVI bilan birgalikda ko‘rib chiqish seleksiya materiallarini dastlabki saralashda mantiqan asoslangan yondashuvdir. Bu yondashuv O‘zbekistonda bug‘doy seleksiyasida ko‘p belgili baholash va stressga moslashuvni hisobga olish zarurligi haqidagi umumiy ilmiy yo‘nalish bilan mos keladi [1, 3, 5].

XULOSA

2024-yilda Qarshi tumani sharoitida o‘rganilgan 40 ta kuzgi bug‘doy navi va tizmasi hosildorlik, vegetatsiya davri va NDVI bo‘yicha sezilarli farqlanishni namoyon etdi. Eng yuqori hosildorlik KR20-BWF5IR-3150 tizmasida 89,75 s/ga bo‘ldi. NDVI bo‘yicha maksimal qiymat 0,855 qayd etildi. 60% hosildorlik va 40% NDVI asosidagi yordamchi skrining natijasida 8 tizmalar keyingi seleksiya sinovlari uchun yuqori guruhga ajratildi.

1-jadval.

Uchta jadval ma’lumotini birlashtirib ajratilgan yuqori ko‘rsatkichli tizmalar

Nav/tizma	Hosildorlik, s/ga	NDVI	Vegetatsiya, kun	Skrining indeksi
KR22-BWF6-022	81.78	0.800	222	0.853
KR21-27FAWSA-44	70.02	0.855	228	0.838
KR20-BWF5IR-3150	89.75	0.720	226	0.800
KR21-28FAWSA-44	85.52	0.735	223	0.787
KR21-27FAWIR-60	80.32	0.715	224	0.715
Shijoat	79.70	0.710	224	0.703
KR22-BWF6-067	74.08	0.740	223	0.701
KR21-27FAWIR-99	82.52	0.690	223	0.696

ADABIYOTLAR

1. Fayzullayev A., Ziyaev Z., Baboev S., Ziyadullaev Z., Ziyadullaev E. Ertapishar yumshoq bug‘doyning zang kasalligiga chidamli yangi tizmalarini tanlash. Agro Ilm. 2022. №4. B. 15.

2. Tadesse W., et al. Wheat. In: Genetic and Genomic Resources for Grain Cereals Improvement. Academic Press, 2016. P. 81–124.

3. Turaev O.S., Baboev S.K., Ziyaev Z.M., Norbekov J.K., Erjigitov D.Sh., Bakhadirov U.Sh., et al. Present status and future perspectives of wheat (Triticum aestivum L.) research in Uzbekistan. SABRAO Journal of Breeding and Genetics. 2023. 55(5): 1463–1475. DOI: 10.54910/sabrao2023.55.5.2.

4. Bakhadirov U.Sh., Turaev O.S., Erjigitov D.Sh., et al. Determining aphid resistance genes in bread wheat (Triticum aestivum L.) cultivars using DNA markers. SABRAO Journal of Breeding and Genetics. 2024. 56(2): 582–590. DOI: 10.54910/sabrao2024.56.2.11.

5. Sapakhova Z., Irkitbay A., Madenova A., Suleimanova G. Mitigation effect of salicylic acid on wheat (Triticum aestivum L.) under drought stress. Research on Crops. 2022. 23: 267–275. DOI: 10.31830/2348-7542.2022.037.

6. Turaev O.S., Baxadirov U.S., Norbekov J.K., Erjigitov D.S., Dolimov A.A., Tursunmurodova B.T., Ziyayev Z.M., Kushanov F.N. Application of DNA marker technology in bread wheat (Triticum aestivum L.) research in Uzbekistan. Academic Research in Educational Sciences. 2023. 4(2): 175–185.

UO‘T: 633.11:631.527:575.113 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1334

KO‘P YILLIK BUG‘DOY SELEKSIYASIDA FENOLOGIK RIVOJLANISH VA VEGETATSIYA DAVRI DAVOMIYLIGI BO‘YICHA MANBALARNI TANLASH

Musirmanov Dilshod Yesirgapovich, q/x.f.d, kat.i.x.
O‘simliklar genetik resurslari ilmiy tadqiqot instituti
https://orcid.org/009-0006-4850-3434
Kalibaeva Aygerim Shaken qizi, tayanch doktorant
https://orcid.org/0009-0004-5535-0179
Batirbaev Erlan Bekmaxanovich, ilmiy kotib
Don va sholi ilmiy ishlab chiqarish birlashmasi
https://orcid.org/0009-0004-0651-4704

Annotatsiya. *Tadqiqotda 11 ta ko‘p yillik bug‘doy kolleksiya namunalarining fenologik rivojlanishi va vegetatsiya davri davomiyligi o‘rganildi. Vegetatsiya davri unib chiqishdan to‘liq pishishgacha 225–232 kunni tashkil etdi. Ko‘p yillik namunalar orasida eng tez pishgan WHEAT-AGROPYRON INTERMEDIUM PARTIAL AMPHIPLOID6 namunasida vegetatsiya davri 225 kun, eng kech pishgan MADSEN//CHINESE SPRING/PI531718 namunasida 232 kun qayd etildi. Ushbu farqlar ko‘p yillik bug‘doy genotiplarining fenologik rivojlanishidagi xilma-xillikni ko‘rsatdi*

Kalit so‘zlar: *ko‘p yillik bug‘doy, fenologik rivojlanish, vegetatsiya davri, genotip, seleksiya, boshoqlash, pishish muddati, genetik xilma-xillik.*

Аннотация. *В исследовании изучено фенологическое развитие и продолжительность вегетационного периода 11 образцов коллекции многолетней пшеницы. Продолжительность вегетационного периода от всходов до полного созревания составила 225–232 дня. Среди многолетних образцов наиболее раннеспелым оказался WaEAT-АГРОПЙРОН ИНТЕРМЕДИУМ ПАРТИАЛ АМПҲИПЛОИД6, продолжительность вегетационного периода которого составила 225 дней, а наиболее позднеспелым — МАДСЕН//ЧИНЕСЕ СПРИНГ/ПИ531718 с продолжительностью 232 дня. Выявленные различия свидетельствуют о фенологическом разнообразии генотипов многолетней пшеницы.*

Ключевые слова: *многолетняя пшеница, фенологическое развитие, вегетационный период, генотип, селекция, колошение, сроки созревания, генетическое разнообразие.*

Abstract. *The study investigated the phenological development and duration of the growing season of 11 perennial wheat collection samples. The growing season, calculated from emergence to full maturity, ranged from 225 to 232 days. Among the perennial samples, the earliest-maturing WHEAT-AGROPYRON INTERMEDIUM PARTIAL AMPHIPLOID6 had a growing season of 225 days, while the latest-maturing MADSEN//CHINESE SPRING/PI531718 had 232 days. These differences indicate phenological diversity in the development of perennial wheat genotypes.*

Keywords: *perennial wheat, phenological development, vegetation period, genotype, breeding, spiking, ripening period, genetic diversity.*

KIRISH

Bugungi kunda dunyo aholisining ortib borishi, iqlim o‘zgarishi, suv resurslarining cheklanishi hamda tuproq degradatsiyasining kuchayishi qishloq xo‘jaligi oldiga yangi vazifalarni qo‘ymoqda. Ushbu sharoitda ekologik jihatdan barqaror va resurslardan samarali foydalanadigan ekinlarni yaratish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Ko‘p yillik bug‘doy ana shunday istiqbolli ekinlardan biri bo‘lib, u tuproq eroziyasini kamaytirish, oziqa elementlari va namlikdan samarali foydalanish hamda agroekotizimlar barqarorligini ta’minlash imkoniyati bilan ajralib turadi.

Bender M., Picone C. va hammualliflar ko‘p yillik don ekinlarining rivojlangan ildiz tizimi tuproqning chuqur qatlamlaridagi namlik va oziqa elementlaridan foydalanish darajasini oshiradi. Ko‘p yillik ekinlar ekilgan maydonlarda tuproq eroziyasi va oziqa moddalarning yuvilib ketishi kamayadi, agroekotizimlarning ekologik barqarorligi ortadi. Don hosildorligi bilan ko‘p yilliklik belgisining uyg‘unlashuvi seleksiya samaradorligini oshiradi [1].

Curwen-McAdams C. va Jones S.S. bug‘doy asosida yaratilgan ko‘p yillik genotiplarda qayta o‘sish qobiliyati va qishlash darajasining yuqoriligi o‘simliklarning uzoq muddat saqlanishini ta’minlaydi. Vegetatsiya davrining maqbul davomiyligi tashqi muhitning noqulay omillariga chidamlilikni kuchaytiradi, genotiplarning ekologik moslashuvchanligini oshiradi [2].

Hayes R.C., Wang S., Newell M.T. va hammualliflar Thinopyrum hamda Agropyron turlari ishtirokidagi duragaylarda kuchli ildiz tizimi shakllanishini yoritgan. Bunday genotiplar namlik tanqisligi sharoitida suvdan foydalanish samaradorligini oshiradi, qurg‘oqchilikka chidamlilikni kuchaytiradi va vegetatsiya davrining barqaror kechishini ta’minlaydi [3].

DeHaan L.R. Thinopyrum intermedium turining ildiz tizimi 2 m dan ortiq chuqurlikka kirib borishi tufayli tuproqning quyi qatlamlaridagi namlik zaxiralaridan samarali foydalanishini keltirgan. Ushbu biologik xususiyat suv tanqisligi sharoitida yashovchanlikni oshiradi, tuproq eroziyasini kamaytiradi va agroekotizimlarning ekologik barqarorligini ta’minlaydi [4].

Lammer D., Cai X., Arterburn M. va hammualliflar Thinopyrum elongatum xromosomasining bug‘doy genomiga qo‘shilishi hosildan keyin qayta o‘sish qobiliyatini shakllantirishini bayon qilgan. Qo‘shimcha xromosomal segmentlarning mavjudligi ko‘p yilliklik belgisining namoyon bo‘lishini kuchaytiradi va o‘simliklarning vegetativ hayot davrini uzaytiradi [5].

Fedak G., Chen Q., Conner R.L. va hammualliflar bug‘doy–Thinopyrum qisman amfiploidlarida xromosomalarning barqaror irsiylanishini o‘rgangan. Genetik barqarorlik foydali xo‘jalik belgilarining keyingi avlodlarga uzatilishini ta’minlaydi, seleksiya jarayonining samaradorligini oshiradi va qimmatli genetik materiallarni saqlab qolish imkonini beradi [6].

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Ilmiy Tadqiqotlar 2024–2025-yillarda Don va sholi ilmiy-ishlab chiqarish birlashmasining tajriba maydonlarida olib borildi. Tadqiqot obekti sifatida turli genetik kelib chiqishga ega bo‘lgan 33 ta ko‘p yillik bug‘doy namunasi o‘rganildi. Standart nav sifatida O‘tkir va Shortanbay-1 navlaridan foydalanildi. Tadqiqot davomida o‘simliklarning unib chiqish, tuplash, naychalash, boshoqlash va to‘liq pishish fazalarining boshlanish muddatlari kuzatildi hamda vegetatsiya davrining davomiyligi unib chiqishdan to‘liq pishishgacha bo‘lgan kunlar soni asosida aniqlandi.

Fenologik kuzatishlar va dala tadqiqotlari Don va sholi ilmiy-ishlab chiqarish birlashmasida qo‘llaniladigan uslubiy tavsiyalar, Butunrossiya o‘simlikshunoslik instituti (VIR) metodikasi hamda B.A. Dospexovning “Metodika polevogo opita” qo‘llanmasi asosida amalga oshirildi. Olingan ma’lumotlar fenologik fazalarning o‘tish muddatlari va vegetatsiya davri davomiyligi bo‘yicha qiyosiy tahlil qilinib, genotiplar biologik xususiyatlariga qarab baholandi. Vegetatsiya davrining davomiyligiga ko‘ra namunalar erta, o‘rta va kech pishar guruhlarga ajratildi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

Ko‘p yillik bug‘doy genotiplarining biologik xususiyatlarini baholashda fenologik rivojlanish bosqichlarini o‘rganish muhim ahamiyatga ega. O‘simliklarning rivojlanish sur’ati va vegetatsiya davri davomiyligi ularning muayyan tuproq-iqlim sharoitlariga moslashuvchanligi hamda seleksion qiymatini aniqlash imkonini beradi. Shu sababli tadqiqot davomida o‘rganilgan 33 ta ko‘p yillik bug‘doy namunasining unib chiqish, tuplash, naychalash, boshoqlash va to‘liq pishish fazalarining o‘tish muddatlari kuzatildi.

1-jadval ma’lumotlariga ko‘ra, tajribada O‘tkir st va Shortanbay-1 st bir yillik bug‘doy navlari standart sifatida, qolgan 11 ta namuna esa ko‘p yillik bug‘doyning kolleksiya namunalari sifatida o‘rganildi. Vegetatsiya davri unib chiqishdan to‘liq pishishgacha hisoblanganda 221–232 kun oralig‘ida o‘zgargan. Eng qisqa vegetatsiya davri O‘tkir st navida 221 kun, eng uzun vegetatsiya davri esa MADSEN//CHINESE SPRING/PI531718 namunasining 7-varianti (232 kun)da qayd etildi.

Vegetatsiya davri davomiyligiga ko‘ra o‘rganilgan materiallar shartli ravishda ikki guruhga ajratildi. Birinchi guruhga 221–228 kunlik genotiplar kirib, unga O‘tkir st (221 kun), Shortanbay-1 st (227 kun), PI573182/BFC24//BFC2N/... (226 kun), VILMORIN 27*2/AG.INTERMEDIUM (227 kun), WHEAT-AGROPYRON INTERMEDIUM PARTIAL AMPHIPLOID6 (225 kun) va boshqa namunalar mansub bo‘ldi. Ikkinchi guruhni 229–232 kunlik nisbatan kechroq pishuvchi namunalar tashkil etib, ular orasida BEZOSTAYA (230 kun), TAM110/PI401201//JAG & 21372 (229 kun), WHEAT-AGROPYRON PONTICUM PARTIAL AMPHIPLOID (231 kun) hamda MADSEN//CHINESE SPRING/PI531718 (232 kun) ajralib turdi.

Standart navlar bilan taqqoslanganda, O‘tkir st eng erta pishib, Shortanbay-1 stga nisbatan 6 kun, ko‘p yillik kolleksiya namunalarining aksariyatiga nisbatan esa 4–11 kun oldin vegetatsiyani yakunlagan. Ko‘p yillik namunalar ichida WHEAT-AGROPYRON INTERMEDIUM PARTIAL AMPHIPLOID6 225 kun bilan eng qisqa, MADSEN//CHINESE SPRING/PI531718 232 kun bilan eng uzun vegetatsiya davrini ko‘rsatgan. Bu holat ko‘p yillik bug‘doy kolleksiya materiallari fenologik rivojlanish va pishish muddatlari bo‘yicha sezilarli xilma-xillikka ega ekanligini ko‘rsatadi.

XULOSALAR

Tajribada O‘tkir st va Shortanbay-1 st bir yillik bug‘doy navlari standart sifatida, 11 ta material esa ko‘p yillik bug‘doyning kolleksiya namunalari sifatida o‘rganildi. Fenologik fazalar bo‘yicha farqlar kuzatilib, unib chiqish 27–30 oktabr, boshoqlash 5–16 aprel va to‘liq pishish 5–17 iyun oralig‘ida qayd etildi. Vegetatsiya davri unib chiqishdan to‘liq pishishgacha 221–232 kunni tashkil etdi; eng qisqa davr O‘tkir stda - 221 kun, eng uzun davr MADSEN//CHINESE SPRING/PI531718 namunasida - 232 kun bo‘ldi.

Ko‘p yillik kolleksiya namunalarining vegetatsiya davri bilan bir qatorda ildiz tizimi uzunligi va rivojlanish xususiyatlarini ham hisobga olish ularni seleksiya nuqtayi nazaridan yanada to‘liq baholash imkonini beradi. Qisqaroq vegetatsiya davriga ega namunalar erta pishish belgisi uchun, vegetatsiya davri nisbatan uzoq bo‘lgan hamda kuchli va chuqur ildiz tizimiga ega namunalar esa namlik va oziqa elementlaridan samarali foydalanish, qurg‘oqchilikka chidamlilik va ko‘p yillik xususiyatlarni shakllantirishga yo‘naltirilgan seleksiya ishlarida qimmatli boshlang‘ich material sifatida foydalanish uchun tavsiya etiladi.

1-jadval

Nav va namunalarning o‘suv davri

№	Nav namunalar	Unib chiqish, sana	Tuplash, sana	Naychalash, sana	Boshoqlash, sana	To‘liq pishish, sana
1	O‘tkir st	27.10. 2024	03.11. 2024	6.03.2025	5.04.2025	05.06.2025
2	Shortanbay-1 st	28.10. 2024	05.11. 2024	9.03.2025	10.04.2025	12.06.2025
3	BEZOSTAYA	27.10. 2024	07.11. 2024	10.03.2025	15.04.2025	14.06.2025
4	TAM110/PI401201//JAG & 2137	28.10. 2024	08.11. 2024	11.03.2025	14.04.2025	13.06.2025
5	PI573182/BFC24//BFC2N/3/PI44-0048/4/(TAM110/PI401201//JAG & 137)/5/(PI636500/PI414667//PI41-4667/3/(PI573182/PI314190//B-FC1-FF))	29.10. 2024	09.11. 2024	11.03.2025	13.04.2025	12.06.2025
6	WHEAT-AGROPYRON PONTICUM PARTIAL AMPHIPLOID	29.10. 2024	09.11. 2024	13.03.2025	16.04.2025	17.06.2025
7	MADSEN//CHINESE SPRING/PI531718	28.10. 2024	09.11. 2024	13.03.2025	15.04.2025	17.06.2025
8	MADSEN//CHINESE SPRING/PI531718	28.10. 2024	08.11. 2024	12.03.2025	14.04.2025	13.06.2025
9	VILMORIN 27*2/AG.INTERMEDIUM	28.10. 2024	08.11. 2024	11.03.2025	13.04.2025	12.06.2025
10	WHEAT-AGROPYRON INTERMEDIUM PARTIAL AMPHIPLOID6	30.10. 2024	07.11. 2024	11.03.2025	13.04.2025	12.06.2025
11	WHEAT-AGROPYRON PONTICUM PARTIAL AMPHIPLOID7	29.10. 2024	07.11. 2024	11.03.2025	13.04.2025	12.06.2025
12	TAM110/PI401201//JAG & 21372	28.10. 2024	09.11. 2024	12.03.2025	13.04.2025	14.06.2025
13	TAM110/PI401201//JAG & 2137/3/PI520054/4/PI401168/5/(TAM110/PI401201//JAG & 2137)	28.10. 2024	08.11. 2024	11.03.2025	14.04.2025	13.06.2025

ADABIYOTLAR

1. Cox T.S., Bender M., Picone C., Van Tassel D.L., Holland J.B., Brummer E.C. et al. Breeding perennial grain crops // Critical Reviews in Plant Sciences. – 2002. – Vol. 21, № 2. – P. 59–91.
2. Curwen-McAdams C., Jones S.S. Breeding perennial grain crops based on wheat // Crop Science. – 2017. – Vol. 57, № 4. – P. 1–17.
3. Hayes R.C., Wang S., Newell M.T., Turner K.M., Larsen J., Gazza L. Development of perennial wheat through hybridization between wheat and wheatgrasses: A review // Engineering. – 2018. – Vol. 4, № 4. – P. 507–513.
4. DeHaan L.R. Current efforts to develop perennial wheat and domesticate Thinopyrum intermedium as a perennial grain // Genetics and Breeding: State of the Art, Gaps and Opportunities. – Rome: FAO, 2014. – P. 72–89.
5. Lammer D., Cai X., Arterburn M., Chatelain J., Murray T., Jones S. A single chromosome addition from Thinopyrum elongatum confers a polycarpic, perennial habit to annual wheat // Journal of Experimental Botany. – 2004. – Vol. 55, № 403. – P. 1715–1720.
6. Fedak G., Chen Q., Conner R.L., Laroche A., Petroski R., Armstrong K.W. Characterization of wheat–Thinopyrum partial amphiploids by meiotic analysis and genomic in situ hybridization // Genome. – 2000. – Vol. 43, № 4. – P. 712–719.

UO‘T: 633.111.1; 631.527

https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1134

QORAQALPOG‘ISTON SHAROITIDA KUZGI BUG‘DOYNING YANGI NAV VA ISTIQBOLLI TIZMALARINING XO‘JALIK-BIOLOGIK BELGILARI

Fayzullayev Abdulla Zohidjon o‘g‘li, q/x.f.f.d., erkin tadqiqotchi
https://orcid.org/0000-0002-0543-2334
uz.abdulin@gmail.com
Nurbekov Ulmas Asatullayevich, q/x.f.f.d., erkin tadqiqotchi
nurbekovolmas@gmail.com
Dilmurodov Sherzod Dilmurodovich, q/x.f.f.d., katta ilmi xodim
https://orcid.org/0000-0003-1671-8554
s.dilmurodov@mail.ru
Ziyadullayev Zohidjon Fayzullayevich, q/x.f.d., professor
https://orcid.org/0009-0007-6889-1793
Janubiy dehqonchilik ilmiy-tadqiqot instituti

Annotatsiya. *Tadqiqotda Qoraqalpog‘iston Respublikasining Nukus tumanida 2025-yilda kuzgi bug‘doyning 10 ta tizmalari, jumladan Yaksart andoza navi va Turon navi uch takrorlikda tasodifiylashtirilgan bloklar usulida ekib o‘rganildi. Genotiplarning hosildorligi, pishish muddati, boshoq uzunligi, boshoqchalar soni, 1000 dona don massasi, don naturasi va yotib qolishga chidamliligi baholandi. Don hosildorligi 6,2–8,9 t/ga, 1000 dona don massasi 38,7–46,1 g oralig‘ida bo‘ldi. Turon navi 8,8 t/ga hosildorlik bilan yuqori natija ko‘rsatdi. KR21-28FAWIR-106 liniyasi 8,9 t/ga hosildorlik, 46,1 g 1000 dona don massasi va 814 g/l don naturasi bilan majmuaviy ustunlik namoyon etdi. KR21-27FAWIR-60 va KR22-BWF6-208 tizmalari ham yuqori hosildorlik va bir qator muhim agronomik belgilar bo‘yicha ijobiy natijalar berdi. Olingan ma’lumotlar Qoraqalpog‘iston sharoitida yangi nav va seleksiya materiallarini keyingi bosqich sinovlariga tanlash uchun ilmiy asos bo‘la oladi.*

Kalit so‘zlar: *kuzgi bug‘doy, nav, seleksiya tizma, hosildorlik, 1000 dona don massasi, don naturasi, boshoq.*

Аннотация. *В исследовании, проведенном в 2025 году в Нукусском районе Республики Каракалпакстан, по схеме рандомизированных блоков с тремя повторениями были высажены 10 генотипов озимой пшеницы, включая стандартный сорт Яксарт и сорт Турон. Генотипы оценивались по урожайности, времени созревания, колосовидности, длине колоса, количеству колосков, массе 1000 зерен, характеристикам зерна и устойчивости к полеганию. Урожайность зерна составила 6,2–8,9 т/га, а масса 1000 зерен – 38,7–46,1 г. Высокие результаты показал сорт Турон с урожайностью 8,8 т/га. Линия KR21-28FAWIR-106 продемонстрировала преимущество в комбинированном отношении с урожайностью 8,9 т/га, массой 1000 зерен 46,1 г и характеристиками зерна 814 г/л. Линии KR21-27FAWIR-60 и KR22-BWF6-208 также показали высокую урожайность и положительные результаты по ряду важных агрономических признаков. Полученные данные могут служить научной основой для отбора новых сортов и селекционного материала для следующего этапа испытаний в условиях Каракалпакстана.*

Ключевые слова: *озимая пшеница, сорт, селекционная линия, урожайность, масса 1000 зерен, тип зерна, колос.*

Abstract. *This study evaluated 10 winter wheat genotypes—including the ‘Yaksart’ (standard) and ‘Turon’ varieties—planted in a randomized complete block design with three replications in the Nukus district of the Republic of Karakalpakstan. The genotypes were assessed for grain yield, maturity period, tillering capacity, spike length, number of spikelets, 1000-grain weight, grain bulk density (test weight), and lodging resistance. Grain yields ranged from 6.2 to 8.9 t/ha, and 1000-grain weights ranged from 38.7 to 46.1 g. The ‘Turon’ variety demonstrated high performance with a yield of 8.8 t/ha. The line KR21-28FAWIR-106 exhibited superior overall characteristics, achieving a yield of 8.9 t/ha, a 1000-grain weight of 46.1 g,*

and a grain bulk density of 814 g/l. The lines KR21-27FAWIR-60 and KR22-BWF6-208 also showed high yields and positive results regarding several key agronomic traits. The data obtained provide a scientific basis for selecting new varieties and breeding materials for subsequent stages of testing under the conditions of Karakalpakstan.

Keywords: *winter wheat, variety, breeding simple, yield, 1000-grain weight, grain bulk density, spike.*

KIRISH

Bug‘doy yetishtirish samaradorligini oshirishda hududning tuproq-iqlim sharoitiga mos, yuqori hosilli, erta yoki maqbul muddatda pishadigan va don sifat ko‘rsatkichlari barqaror bo‘lgan navlarni yaratish hamda joriy etish muhim seleksion vazifalardan biridir. Qoraqalpog‘iston sharoitida suv ta’minoti, tuproq sho‘rlanishi va keskin kontinental iqlim omillari bug‘doy navlarining mahsuldorligi va rivojlanish davrlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shu sababli yangi seleksiya materiallarini bevosita hudud sharoitida baholash amaliy jihatdan muhimdir. Bug‘doy seleksiyasida erta pisharlik va yuqori hosildorlik birgalikda hisobga olish zarurligi ta’kidlangan. Z. Ziyayev yumshoq bug‘doyning yangi tizmalarini baholashda 186–199 kunlik vegetatsiya davri va 1301–2221,7 g/3 m² hosildorlik belgilarni kompleks mezon sifatida qo‘llaganlar [1].

Bug‘doy seleksiyasiga oid adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, yangi navni tanlashda hosildorlikning o‘zi yetarli mezon emas. Tadesse va hammualliflar bug‘doy genetik resurslari va ularni takomillashtirish masalalarini yoritib, don ekinlarida genetik xilma-xillikni seleksiya dasturlarining asosiy resurslaridan biri sifatida ko‘rsatgan [2, 4]. O‘zbekiston sharoitidagi tadqiqotlarda esa mahalliy va introduksiya qilingan genotiplarning ekologik moslashuvi, kasallik va zararkunandalarga chidamliligi hamda hosil komponentlarini kompleks baholash dolzarb yo‘nalish sifatida namoyon bo‘lmoqda [3, 6].

Z. Ziyayev va hammualliflarning tadqiqotida 100 ta yumshoq bug‘doy nav va tizmalarining vegetatsiya davri, hosildorligi, oqsil miqdori va sariq zang kasalligiga chidamliligi baholangan. Tadqiqotda 8 ta istiqbolli tizma yuqori hosildorlik, nisbatan ertapisharlik va sariq zangga chidamlilikning uyg‘unligi asosida keyingi seleksiya bosqichlariga tavsiya qilingan [1, 5]. Mazkur yondashuv bizning tadqiqotimiz uchun metodik jihatdan muhim: Qoraqalpog‘iston sharoitida ham istiqbolli genotiplarni bir nechta belgilar majmui asosida ajratish maqsadga muvofiq.

Shu nuqtayi nazardan, ushbu tadqiqotning o‘ziga xos jihati — Qoraqalpog‘istonning Nukus sharoitida yangi kuzgi bug‘doy genotiplarini bir tajribada hosildorlik va uning asosiy komponentlari bilan birgalikda taqqoslashdir. Natijalar keyingi ko‘p yillik va ko‘p hududli nav sinovlari uchun dastlabki seleksiya materiallarini ajratishga xizmat qiladi.

MATERIALLAR VA USULLAR

Tadqiqot 2025-yilda Qoraqalpog‘iston don va sholi ilmiy-ishlab chiqarish birlashmasining tajriba maydonlarida olib borildi. Tajribaga 10 ta kuzgi yumshoq bug‘doy genotipi jalb qilindi: 8 ta istiqbolli seleksiya tizmalari, Turon navi va Yaksart andoza navi tanlab olindi. Tajriba tasodifiylashtirilgan bloklar usulida uch takrorlikda tashkil etildi, har bir variant maydoni 25 m² ni tashkil qildi.

Vegetatsiya davrida iqtisodiy va agronomik ahamiyatga ega bo‘lgan belgilar: boshoqlashgacha bo‘lgan kunlar, pishishgacha bo‘lgan kunlar, yotib qolish (%), o‘simlik bo‘yi, boshoq uzunligi, boshoqdagi boshoqchalar soni, don hosildorligi (t/ga), 1000 dona don massasi (g) va don naturasi (g/l) qayd etildi. Variantlarning o‘rtacha qiymatlari Duncan’s New Multiple Range Test yordamida 0,05 ehtimollik darajasida taqqoslandi. 1-jadvalda bir ustunda turli harflar bilan belgilangan o‘rtacha qiymatlar statistik jihatdan ishonchli farq qilganini bildiradi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

Tajriba natijalariga ko‘ra, o‘rganilgan genotiplar o‘rtasida asosiy xo‘jalik belgilarining sezilarli o‘zgaruvchanligi kuzatildi. Boshoqlash davri 183–190 kun, pishish davri 231–237 kun, o‘simlik bo‘yi 92–104 cm, tuplanish 34–45 dona, boshoq uzunligi 8,7–14,3 cm, boshoqchalar soni 19,3–24,0 dona, 1000 dona don massasi 38,7–46,1 g va don naturasi 769–814 g/l oralig‘ida bo‘ldi. Don hosildorligi 6,2–8,9 t/ga diapazonda shakllandi.

Yaksart andoza naviga nisbatan sakkizta genotipning don hosildorligi yuqori bo‘lib, farqlar $LSD_{0,05}$ = 0,4 t/ga qiymatidan oshdi. KR21-28FAWIR-106 8,9 t/ga hosil bilan andozadan 2,7 t/ga yoki 43,5% yuqori natija ko‘rsatdi. Turonning hosildorligi 8,8 t/ga bo‘lib, andozaga nisbatan 2,6 t/ga (41,9%) yuqori bo‘ldi. KR21-27FAWIR-60 va KR22-BWF6-208 tizmalari 8,7 t/ga hosil bilan andozadan 2,5 t/ga (40,3%) yuqori natija qayd etdi.

KR21-28FAWIR-106 tizmasi kompleks belgilar yig‘indisi bo‘yicha alohida e’tiborga loyiq. Unda 45 dona tuplanish, 12,7 cm boshoq uzunligi, 24,0 dona boshoqcha, 46,1 g 1000 dona don massasi va 814 g/l don naturasi qayd etildi. Ayniqsa, 1000 dona don massasi va don naturasi bo‘yicha ushbu tizmaning ko‘rsatkichlari tajribadagi eng yuqori qiymatlar qatorida bo‘ldi. Hosildorlikning yuqoriligi birgina belgiga emas, balki mahsuldor tuplanish, boshoqdagi don elementlari va don massasining uyg‘unligiga bog‘liq shakllanganini ko‘rsatadi.

KR21-27FAWIR-60 tizmasi 8,7 t/ga hosildorlik bilan bir qatorda 43,5 g 1000 dona don massasi, 804 g/l don naturasi, 22,7 dona boshoqcha va 12,3 cm boshoq uzunligini namoyon etdi. Mazkur tizmaning pishish muddati 231 kun bo‘lib, tajribadagi eng qisqa qiymatlardan biridir. Bu holat yuqori hosildorlikning nisbatan erta pishish bilan uyg‘unlashganini ko‘rsatadi va keyingi seleksiya bosqichlari uchun muhim.

KR22-BWF6-208 tizmasi ham 8,7 t/ga hosil bilan yuqori guruhdan joy oldi. U 104 cm o‘simlik bo‘yi, 44 dona tuplanish, 14,3 cm boshoq uzunligi va 23,3 dona boshoqcha bilan tavsiflandi. Shu bilan birga, uning 232 kunlik pishish muddati tajribadagi nisbatan ertapishar genotiplardan ekanini ko‘rsatadi. Demak, mazkur tizma hosildorlikni boshoq mahsuldorligi va tuplanish ko‘rsatkichlari hisobiga shakllantirgan.

Turon navi 8,8 t/ga hosildorlik bilan tajribadagi eng yuqori natijalardan birini berdi. Bundan tashqari, uning 1000 dona don massasi 45,7 g, don naturasi 811 g/l, tuplanish soni 43 dona va boshoqchalar soni 23,0 dona bo‘ldi. Turon O‘zbekistonda yangi nav bo‘lgani uchun Qoraqalpog‘iston sharoitidagi yuqori natijasi yangi seleksiya tizmarini baholashda foydali biologik mezon vazifasini bajaradi.

KR20-BWF5IR-3150, KR22-24IWWYTIR-9833 va KR22-BWF6-067 tizmalarida hosildorlik mos ravishda 7,0; 7,0 va 6,7 t/ga bo‘lib, Yaksartga nisbatan yuqori bo‘ldi. KR21-27FAWIR-99 esa 6,2 t/ga bilan andoza naviga teng natija ko‘rsatdi. Bu tizmaning boshqa ayrim belgilarida ijobiy ko‘rsatkichlar mavjud bo‘lsa-da, mazkur tajriba sharoitida hosildorlik bo‘yicha ustunlik shakllanmaganini ko‘rsatadi.

Yotib qolish ko‘rsatkichi barcha genotiplarda 7–9% oralig‘ida bo‘lib, bu tajribada keskin farq kuzatilmaganini bildiradi. Shuning uchun yuqori hosildor genotiplarni tanlashda yotib qolishga chidamlilik bo‘yicha alohida salbiy holat aniqlanmadi. Biroq bir yillik tajriba natijalari ushbu belgining turli yillarda va kuchli shamol yoki ortiqcha namlik sharoitlarida barqarorligini to‘liq baholash uchun yetarli emas.

Umuman, tajribada ajratilgan KR21-28FAWIR-106, Turon, KR21-27FAWIR-60 va KR22-BWF6-208 tizmalari hosildorlik bilan bir qatorda don massasi, don naturasi va boshoq elementlari kabi belgilar bo‘yicha ham yuqori ko‘rsatkichlar majmuini namoyon

1-jadval.

Kuzgi bug‘doy genotiplarining xo‘jalik-biologik belgilari, Nukus, 2025-yil

Genotip	Boshoqlash, kun	Pishish, kun	Yotib qolish, %	O‘simlik bo‘yi, cm	Boshoq, cm	Boshoqcha, soni	Hosil, t/ga	1000 dona massa, g	Don naturasi, g/l
KR20-BWF5IR-3150	190 f	237 f	7 a	96 c	8,7 e	19,3 c	7,0 c	38,7 e	795 de
KR21-27FAWIR-60	188 de	231 a	9 c	96 c	12,3 bc	22,7 a	8,7 a	43,5 b	804 b
KR21-27FAWIR-99	186 bc	236 ef	8 bc	100 d	11,3 cd	20,3 bc	6,2 d	41,3 cd	789 f
KR21-28FAWIR-106	185 b	234 bc	9 c	100 d	12,7 b	24,0 a	8,9 a	46,1 a	814 a
KR22-24IWWYTIR-9833	187 d	235 de	8 ab	95 bc	9,3 e	20,3 bc	7,0 c	40,7 d	769 g
KR22-BWF6-067	186 c	237 f	8 ab	92 a	9,7 e	20,0 bc	6,7 c	39,5 e	801 bc
KR22-BWF6-101	187 d	237 f	9 c	93 ab	9,3 e	20,7 bc	7,8 b	40,4 d	794 e
KR22-BWF6-208	189 f	232 a	9 c	104 e	14,3 a	23,3 a	8,7 a	45,7 a	798 cd
Turon	188 e	235 cd	9 c	103 e	11,0 d	23,0 a	8,8 a	45,7 a	811 a
Yaksart (nazorat)	183 a	233 b	9 c	94 abc	11,0 d	21,0 b	6,2 d	41,8 c	793 e
LSD0,05	1	1	1	2	1,2	1,4	0,4	0,8	4
CV, %	0,3	0,3	7,7	1,4	6,4	3,7	3,1	1,0	0,3

Izoh: *0,05 ehtimollik darajasida Duncan testi bo‘yicha turli harflar bilan berilgan o‘rtachalar ishonchli farq qiladi. Manba: tadqiqotning tajriba ma’lumotlari.*

etdi. Shu sababli ularni Qoraqalpog‘iston sharoitida keyingi ko‘p yillik va kengaytirilgan nav sinovlarida chuqurroq o‘rganish maqsadga muvofiq.

XULOSA

Qoraqalpog‘iston sharoitida 2025-yilda o‘rganilgan kuzgi bug‘doy genotiplarida don hosildorligi 6,2–8,9 t/ga oralig‘ida bo‘lib, Yaksart andoza naviga nisbatan sakkizta genotip statistik jihatdan yuqori hosil berdi. Turon navi 8,8 t/ga, KR21-28FAWIR-106 liniyasi 8,9 t/ga, KR21-27FAWIR-60 va KR22-BWF6-208 liniyalari 8,7 t/ga hosildorlik bilan yuqori guruhni tashkil etdi. KR21-28FAWIR-106 tizmasi 46,1 g 1000 dona don massasi va 814 g/l don naturasi bilan don sifati va hosil komponentlarining uyg‘unligi bo‘yicha alohida ajralib turdi. KR21-27FAWIR-60 va KR22-BWF6-208 tizmalarining yuqori hosildorlik bilan birga nisbatan ertapisharligi ularni keyingi seleksiya va nav sinovlari uchun istiqbolli material sifatida ajratish imkonini beradi.

ADABIYOTLAR

1. Fayzullayev A., Ziyaev Z., Baboev S., Ziyadullaev Z. Ertapishar yumshoq bug‘doyning zang kasalligiga chidamli yangi tizmalarini tanlash. Agro Ilm. 2022. №4. B. 15.

2. Tadesse W. et al. Wheat. In: Genetic and Genomic Resources for Grain Cereals Improvement. Academic Press, 2016. P. 81–124.

3. Turaev O.S., Baboev S.K., Ziyaev Z.M., Norbekov J.K., Erjigitov D.Sh., Bakhadirov U.Sh. et al. Present status and future perspectives of wheat (*Triticum aestivum* L.) research in Uzbekistan. SABRAO Journal of Breeding and Genetics. 2023. 55(5): 1463–1475. DOI: 10.54910/sabrao2023.55.5.2.

4. Bakhadirov U.Sh., Turaev O.S., Erjigitov D.Sh., et al. Determining aphid resistance genes in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars using DNA markers. SABRAO Journal of Breeding and Genetics. 2024. 56(2): 582–590. DOI: 10.54910/sabrao2024.56.2.11.

5. Sapakhova Z., Irkitbay A., Madenova A., Suleimanova G. Mitigation effect of salicylic acid on wheat (*Triticum aestivum* L.) under drought stress. Research on Crops. 2022. 23: 267–275. DOI: 10.31830/2348-7542.2022.037.

6. Turaev O.S., Baxadirov U.S., Norbekov J.K., Erjigitov D.S., Dolimov A.A., Tursunmurodova B.T., Ziyayev Z.M., Kushanov F.N. Application of DNA marker technology in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) research in Uzbekistan. Academic Research in Educational Sciences. 2023. 4(2):

УЎТ: 633.11 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1167

КУЗГИ БУҒДОЙ НАВЛАРИНИНГ ФОТОСИНТЕТИК ФАОЛИЯТИГА РЕТАРДАНТ ВА ЎҒИТ МЕЪЁРЛАРИНИНГ ТАЪСИРИ

Халилова Лола Насриддиновна
қишлоқ хўжалиги фанлари бўйича фалсафа доктори
Тошкент давлат аграр университети
https://orcid.org/0009-0008-1738-9792
lola.khalilova@list.ru
Нурбеков Улмас Асатуллаевич
қишлоқ хўжалиги фанлари бўйича фалсафа доктори
nurbekovolmas@gmail.com

Аннотация. *Мақолада кузги буғдойнинг Краснодарская-99 ва Чиллаки навларининг фотосинтетик фаоллигига минерал ўғитлар ва Моддус ретарданти меъёрларининг таъсири ўрганилган. Минерал ўғитларни ретардант билан биргаликда қўллаш ўсимликларнинг барг юзаси шаклланишига ва фотосинтетик потенциали миқдорига ижобий таъсир кўрсатиши аниқланди. Минерал ўғитлар $N_{210}P_{105}K_{70}$ меъёрида қўлланилганда ва Моддус ретарданти 0,4 л/га меъёрда қўлланилганда фотосинтетик фаолликнинг энг юқори кўрсаткичлари қайд этилди. Ўрганилаётган навлар кесимида Чиллаки нави Краснодарская-99 навига нисбатан барг сатҳи ва фотосинтетик потенциалининг юқори кўрсаткичлари билан тавсифланди. Олинган натижалар кузги буғдой ўсимлигининг фотосинтетик фаоллигини ошириш учун минерал озуқа ва Моддус ретардантининг оптимал комбинациясини қўллаш мақсадга мувофиқлигини кўрсатади.*

Калит сўзлар: *кузги буғдой, фотосинтетик фаолият, барг юзаси, фотосинтетик потенциал, минерал ўғит, ретардант, Моддус.*

Аннотация. *В статье изучено влияние норм минеральных удобрений и ретарданта Моддус на фотосинтетическую активность озимой пшеницы сортов Краснодарская-99 и Чиллаки. Установлено, что применение минеральных удобрений в сочетании с ретардантом оказывает положительное влияние на формирование листовой поверхности и величину фотосинтетического потенциала растений. Наиболее высокие показатели фотосинтетической активности отмечены при внесении минеральных удобрений в норме $N_{210}P_{105}K_{70}$ и применении ретарданта Моддус в дозе 0,4 л/га. В разрезе изучаемых сортов сорт Чиллаки характеризовался более высокими показателями листовой поверхности и фотосинтетического потенциала по сравнению с сортом Краснодарская-99. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности оптимального сочетания минерального питания и ретарданта Моддус для повышения фотосинтетической активности растений озимой пшеницы.*

Ключевые слова: *озимая пшеница, Краснодарская-99, Чиллаки, фотосинтетическая активность, листовая поверхность, фотосинтетический потенциал, минеральные удобрения, ретардант, Моддус.*

Abstract. *The article investigates the effect of different rates of mineral fertilizers and the Moddus retardant on the photosynthetic activity of winter wheat varieties Krasnodarskaya-99 and Chillaki. The results showed that the application of mineral fertilizers in combination with the retardant had a positive effect on leaf area formation and the photosynthetic potential of plants. The highest values of photosynthetic activity were recorded when mineral fertilizers were applied at a rate of $N_{210}P_{105}K_{70}$ in combination with Moddus at a rate of 0.4 L/ha. Among the studied varieties, Chillaki demonstrated higher leaf area and photosynthetic potential compared with Krasnodarskaya-99. The obtained results indicate that an optimal combination of mineral nutrition and Moddus retardant application can contribute to improving the photosynthetic activity of winter wheat plants.*

Keywords: *winter wheat, Krasnodarskaya-99, Chillaki, photosynthetic activity, leaf area, photosynthetic potential, mineral fertilizers, retardant, Moddus.*

КИРИШ

Ҳозирда республикамизда юқори ва сифатли дон ҳосили олиш учун кузги буғдой етиштиришнинг интенсив технологиялари биологик фаол моддалар қўллаш орқали такомиллаштирилмоқда. Маъданли ўғитлар ва ретердантларнинг уйғунлашган ҳолда қўлланилиши буғдой навлари потенциал ҳосилдорлигидан тўлароқ фойдаланишга ва ўғитлар самарадорлигини оширишга кўмаклашиши илмий манбаларда кўрсатилган .

“Сўнгги йилларда кузги буғдойда фотосинтетик жараёнларни бошқариш, минерал ўғитлар самарадорлигини ошириш ва ўсимликнинг ётиб қолишини камайтириш бўйича қатор илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. А.А. Ничипорович ва И.С. Шатиловлар фотосинтетик потенциал ҳамда барг юзасининг ҳосилдорлик шаклланишидаги аҳамиятини илмий асослаб берганлар [1,2]. Д.А. Сабинин ва И.И. Колосов тадқиқотларида эса илдиз тизими фаолиятининг минерал озиқланиш билан узвий боғлиқлиги кўрсатилган [3,4]. Шунингдек, хорижий олимлар томонидан ретардантларнинг буғдойда поя ўсишини чеклаши, фотосинтетик аппарат фаолиятини узоқ муддат сақлаши ва ҳосилдорликка ижобий таъсири қайд этилган [9,10].”

Сифатли дон етиштириш учун азотли ўғитларни қўллаш ҳосилдорликни ва доннинг сифат кўрсаткичларини ошиши билан бирга аксарият ҳолларда ўсимликнинг ётиб қолишига, ҳосилдорлик ва дон сифатини пасайишига ҳам сабаб бўлиши

мумкин [11].

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСЛУБЛАР

Дала тажрибалари Тошкент вилояти “Ўсимликлар генетик ресурслари“ илмий-тадқиқот институти тажриба майдонида ўтказилган. Тажриба 4 қайтарикда қўйилди. Ҳисобга олинадиган пайкалча катталиги 50 кв.м.Тупроғи типик бўз тупроқ. Тадқиқот объекти давлат реестирига киритилган кузги буғдойнинг Краснодарская- 99 ва дуварак Чиллаки навлари. Кузатишлар ва биометрик ўлчовлар тоқ қайтариқларда модел ўсимликларда олиб борилади. Фенологик кузатишлар Кишлоқ хўжалик экинларини нав синаш инспекцияси методикаси бўйича ўтказилди (1985: 1989) [5,6]. Фотосинтетик потенциал ва фотосинтез софмаҳсулдорлиги А.А.Ничипорович, И.С.Шатилов ва бошқалар [1975) услублари бўйича аниқланди [1,2].

Кузги буғдой илдиз тизимининг ютувчи орган сифатида маъдан ўғитлар ва ретердантларнинг қўлланишига боғлиқ ҳолда фаолияти, ҳажми, умумий ва фаол ютучи юзаси метил синькаси (буёғи)ни адсорбциясига асосланган Д.А. Сабинин, И.И.Колосовлар методикаси бўйича аниқланди.

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Кузги юмшоқ буғдой (*Triticum aestevum* L.) навларида барг юзаси шаклланиши ўсимликнинг фотосинтетик фаолияти ва ҳосилдорлигини белгилаб берувчи асосий физиологик кўрсаткичлардан бири ҳисобланади. 2021-2024-йиллар давомида олиб борилган тадқиқотлар натижалари минерал ўғит меъёрлари ҳамда Моддус ретардантининг барг юзаси динамикасига сезиларли таъсир кўрсатишини аниқ намоён қилди. Олинган натижалар Ничипорович [1] ва Rajala ҳамда Peltonen-Sainio [9] томонидан қайд этилган маълумотлар билан мувофиқ келиб, минерал озиқланиш ва ретардантларнинг фотосинтетик аппарат ривожланишига ижобий таъсир кўрсатишини аниқланди.

Таҳлиллар шуни кўрсатадики, минерал озиқланиш даражасининг ортиши барг юзасининг барча ривожланиш фазаларида мутаносиб равишда ошишига олиб келганлиги аниқланди. Хусусан, ўғит меъёри $N_{180}P_{90}K_{60}$ дан $N_{240}P_{120}K_{80}$ гача оширилганда, барг юзаси тупланиш фазасида ўртача 18,7-22,8 минг м²/га, найчалаш фазасида 42,6-59,1 минг м²/га, бошоқлаш фазасида 37,1-43,7 минг м²/га, сут пишишда 30,3-35,8 минг м²/га, мум пишишда эса 24,3-30,7 минг м²/га оралиғида шаклланганлиги қайд этилди (1-жадвал).

Бу ўзгаришлар, биринчи навбатда, минерал элементларнинг вегетатив органлар ривожланишидаги ҳал қилувчи аҳамияти билан изоҳланади. Минерал озиқалар билан таъминланиш даражасининг ошиши барглар ўлчамини мувофиқлаштириб, фотосинтетик аппарат қувватини кенгайтиради.

Ретардант қўлланилиши эса барг юзаси шаклланишининг сифат жиҳатдан яхшиланишига хизмат қилганлиги қайд этилди. Хусусан, Моддус препаратининг 0,4 л/га меъёри 0,2 л/га га нисбатан барча фазаларда юқори натижаларни таъминлаганлиги аниқланди. Бу ҳолат, ретардантнинг поя узайишини чеклаб, ассимилятларни барг ва генератив органлар ўртасида қайта тақсимлаш хусусияти билан боғлиқ. Натижада барглар узоқ муддат фаол ҳолатда сақланиб, фотосинтез жараёнининг самарадорлиги ортди.

Навлар кесимида солиштирилганда, Чиллаки нави барча вариантларда Краснодарская-99 навига нисбатан юқори барг юзаси кўрсаткичларини шакллантирганлиги аниқланди. Айниқса, найчалаш фазасида ушбу фарқ янада яққол намоён бўлиб, Чиллаки навида барг юзаси 50,7-59,1 минг м²/га га етган бўлса, Краснодарская-99 навида бу кўрсаткич 42,6-46,6 минг м²/га оралиғида бўлганлиги қайд этилди. Бу эса Чиллаки навининг юқори фотосинтетик потенциалга эгалигини кўрсатади.

Ривожланиш фазалари бўйича умумий қонуният шундан иборатки, барг юзаси тупланишдан найчалаш фазасигача жадал ортиб, найчалаш-бошоқланиш босқичида максимал қийматга етди. Кейинги фазаларда эса баргларнинг физиологик қариши ва ассимилятларнинг донга қайта йўналиши ҳисобига барг юзаси босқичма-босқич камайганлиги қайд этилди.

Хулоса ўрнида айтганда, кузги буғдой навларида барг юзаси шаклланишига минерал ўғитлар ва ретардантлар комплекс таъсир кўрсатади. Минерал ўғитларнинг юқори меъёрлари ва Моддус ретардантининг 0,4 л/га дозаси қўлланилганда барг юзаси максимал даражада шаклланиб, фотосинтетик фаолиятнинг нисбатан узоқ муддат сақланиши таъминланди. Бу эса ўз навбатида юқори ва барқарор ҳосилдорликни шаклланишининг муҳим физиологик асоси ҳисобланади.

Кузги юмшоқ буғдой навларида фотосинтетик потенциал (ФП) ўсимликнинг барг юзаси ва унинг вақт давомида фаол ишлашини ифодаловчи муҳим интеграл кўрсаткич ҳисобланади. 2021-2024-йиллар давомида олиб борилган тадқиқотлар натижалари минерал ўғит меъёрлари ва Моддус ретардантининг ФП шаклланишига сезиларли таъсир кўрсатишини яққол намоён этди.

Таҳлиллар шуни кўрсатадики, фотосинтетик потенциалнинг асосий улуши найчалаш фазаси ҳиссасига тўғри келиб, у умумий ФП нинг катта қисмини ташкил этади. Масалан, Краснодарская-99 навида найчалаш босқичида ФП қийматлари 5966,45-6693,45 минг м²/га*кун, Чиллаки навида эса 7008,67-8369,33 минг м²/га*кун оралиғида бўлиб, бу кўрсаткичлар умумий фотосинтетик потенциалнинг 70-80 % гача қисмини ташкил этади. Бу ҳолат айнан ушбу фазада барг

1-жадвал

Кузги буғдой навлари барг юзасига ретардант ва ўғит меъёрларининг таъсири, минг м²/га (2021-2024-йй.)

Навлар	Ретардант, л/га	Ўғит меъёри, кг/га	Тупланиш	Найчалаш	Бошоқлаш	Сут пишиш	Мум пишиш
Краснодарская-99 (ст)	Моддус-0,2	$N_{180}P_{90}K_{60}$ (ст)	18,73	42,62	37,14	30,37	24,34
		$N_{210}P_{105}K_{70}$	18,86	43,82	37,77	31,30	24,89
		$N_{240}P_{120}K_{80}$	19,72	44,40	38,80	31,87	25,34
	Моддус-0,4	$N_{180}P_{90}K_{60}$ (ст)	18,73	44,70	38,91	32,23	26,01
		$N_{210}P_{105}K_{70}$	18,86	45,96	39,78	33,35	26,63
		$N_{240}P_{120}K_{80}$	19,72	46,56	40,85	34,04	27,27
Чиллаки	Моддус-0,2	$N_{180}P_{90}K_{60}$ (ст)	21,16	50,79	40,10	32,81	27,87
		$N_{210}P_{105}K_{70}$	21,88	54,74	41,16	33,38	28,25
		$N_{240}P_{120}K_{80}$	22,81	56,32	41,54	33,66	28,61
	Моддус-0,4	$N_{180}P_{90}K_{60}$ (ст)	21,16	53,24	42,07	34,71	29,71
		$N_{210}P_{105}K_{70}$	21,88	57,43	43,24	35,44	30,26
		$N_{240}P_{120}K_{80}$	22,81	59,14	43,71	35,87	30,68

2-жадвал

Кузги буғдой навларининг фотосинтетик потенциалига ретардант ва ўғит меъёрларининг таъсири, минг м²/га*кун (2021-2024-йй.)

Навлар	Ретардант, л/га	Ўғит меъёри, кг/га	Тупланиш	Найчалаш	Бошоқлаш	Сут пишиш	Мум пишиш	Вегетация даври бўйича жами
Краснодарская-99 (ст)	Моддус-0,2	$N_{180}P_{90}K_{60}$ (ст)	252,8175	5966,45	1002,645	242,94	97,36	7562,213
		$N_{210}P_{105}K_{70}$	254,6325	6178,973	1057,63	265,8875	124,45	7881,573
		$N_{240}P_{120}K_{80}$	266,145	6293,375	1125,578	318,725	145,71	8149,533
	Моддус-0,4	$N_{180}P_{90}K_{60}$ (ст)	252,8175	6392,458	1089,55	290,0925	130,0625	8154,98
		$N_{210}P_{105}K_{70}$	254,6325	6571,923	1153,548	300,1725	133,15	8413,425
		$N_{240}P_{120}K_{80}$	266,145	6693,445	1215,263	340,375	170,785	8686,013
Чиллаки	Моддус-0,2	$N_{180}P_{90}K_{60}$ (ст)	285,7025	7008,675	1122,66	262,44	139,35	8818,828
		$N_{210}P_{105}K_{70}$	295,37	7608,513	1183,725	274,9225	141,2625	9503,793
		$N_{240}P_{120}K_{80}$	307,945	7927,04	1194,17	302,94	164,5125	9896,608
	Моддус-0,4	$N_{180}P_{90}K_{60}$ (ст)	285,7025	7452,9	1177,82	312,4125	148,5625	9377,398
		$N_{210}P_{105}K_{70}$	295,37	8040,55	1254,033	345,475	158,55	10093,98
		$N_{240}P_{120}K_{80}$	307,945	8369,33	1300,17	368,1325	176,4325	10522,01

аппарати максимал даражада ривожланиши ва фотосинтез жадаллигининг энг юқори нуқтага етиши билан изоҳланади.

Минерал ўғит меъёрларининг оширилиши фотосинтетик потенциалнинг барча фазалар бўйича ортишига олиб келди. Хусусан, ўғит меъёри $N_{180}P_{90}K_{60}$ дан $N_{240}P_{120}K_{80}$ гача оширилганда Краснодарская-99 навида умумий ФП 7562,2 → 8149,5 минг м²/га*кун (Моддус 0,2 л/га) ва 8154,9 → 8686,0 минг м²/га*кун (Моддус 0,4 л/га) гача ошган бўлса, Чиллаки навида эса бу кўрсаткич 8818,8 → 9896,6 минг м²/га*кун (Моддус 0,2 л/га) ва 9377,4 → 10522,0 минг м²/га*кун (Моддус 0,4 л/га) гача етганлиги аниқланди.

Бу ўзгаришлар, биринчи навбатда, минерал озиқа билан таъминланиш даражасининг ортиши натижасида барг юзаси кенгайиши ва унинг функционал фаоллиги узоқроқ сақланиши билан боғлиқ.

Ретардант қўлланилиши фотосинтетик потенциални янада оширишда муҳим омил сифатида намоён бўлди. Хусусан, Моддус 0,4 л/га дозаси 0,2 л/га га нисбатан барча вариантларда юқори ФП қийматларини таъминлаганлиги қайд этилди. Масалан, Краснодарская-99 навида ФП ўртача 500-600 минг м²/га*кунга, Чиллаки навида эса 600-700 минг м²/га*кунга ортиши кузатилди (2-жадвал).

Бу ҳолат ретардантнинг физиологик таъсири билан боғлиқ бўлиб, у поя ўсишини чеклаб, ассимилятларни барг ва генератив органлар ўртасида мақбул тақсимланишини таъминлаганлиги билан изоҳланади. Натижада барглар узоқ муддат фаол ҳолатда сақланиб, фотосинтез жараёни самарадорлиги ортади.

Навлар кесимида солиштириш натижаларига кўра, Чиллаки нави барча вариантларда Краснодарская-99 навига нисбатан юқори фотосинтетик потенсиалга эга бўлганлиги аниқланди. Хусусан, максимал ФП қиймати Чиллаки навида (Моддус 0,4 л/га; $N_{240}P_{120}K_{80}$) 10522,01 минг м²/га*кунни ташкил этган бўлса, Краснодарская-99 навида бу кўрсаткич 8686,01 минг м²/га*кун бўлганлиги қайд этилди. Бу эса Чиллаки навининг юқори биологик потенсиалга ва самарали фотосинтетик тизимга эгалигини кўрсатади.

Фазалар кесимида фотосинтетик потенсиал динамикаси таҳлили шуни кўрсатадики, у тупланиш фазасида паст бўлиб, найчалаш босқичида кескин ортиб, кейинги фазаларда (бошоқланиш–мум пишиш) босқичма-босқич камайди. Бу қонуният баргларнинг физиологик қариши ва ассимилятларнинг дон тўлиш жараёнига қайта йўналиши билан боғлиқ. Тадқиқот натижалари Berry ва Spink [10] ҳамда маҳаллий олимлар томонидан олинган маълумотларни тасдиқлаб, минерал ўғитлар ва ретардантларни мувофиқ қўллаш фотосинтетик жараёнларни оптималлаштиришда муҳим аҳамиятга эга эканлигини кўрсатди.”

ХУЛОСА

Кузги буғдой навларидан юқори ва барқарор дон ҳосили етиштиришда фотосинтетик фаолиятни оптималлаштириш учун маъданли ўғитларни юқори меъёрда $N_{210}P_{105}K_{70}$ қўллаш ва уларни «Моддус» ретардантининг 0,4 л/га дозаси билан уйғунлаштириш юқори физиологик ва иқтисодий самара беради.

АДАБИЁТЛАР

1. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. – Москва: АН СССР, 1956. 47с
2. Шатилов И.С., Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. – Москва: Колос, 1975.76 с
3. Сабинин Д.А. Физиология минерального питания растений. – Москва: Наука, 1971.56с
4. Колосов И.И. Методы изучения корневой системы растений. – Ленинград: Агропромиздат, 1983.47 с
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Москва: Агропромиздат, 1985.
6. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва, 1989.
7. Умаров М.М., Абдукаримов Д.Т. Кузги буғдой етиштириш технологияси. – Тошкент: Меҳнат, 2018.62 с
8. Хамраев А.Ш. Минерал ўғитларнинг буғдой ҳосилдорлигига таъсири // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали. – 2020. – №4. – Б. 25–28.
9. Rajala A., Peltonen-Sainio P. Plant growth regulator effects on spring cereal root and shoot growth // Agronomy Journal. – 2001. – Vol. 93. – P. 936–943.
10. Berry P.M., Spink J.H. Understanding the effect of a triazole with anti-gibberellin activity on the growth and yield of wheat // Journal of Agricultural Science. – 2012. – Vol. 150. – P. 169–180.
11. Халилов Н. Бобомирзаев П. Селекция, семеноводство и технология возделывания пшеницы в Узбекистане Самарканд:2014.- 430 с.

UO‘T: 633.853.74:575.1
https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1346

KUNJUTNING ODDIY VA BEKROSS CHATISHTIRISH NATIJASIDA OLINGAN F_1 DURAGAYLARIDA O‘SIMLIK BO‘YI VA YON SHOXLARI SONI BELGILARINING IRSIYLANISHI

Aytjanov Baxitjan Uzaqbayevich
q.x.f.d., professor, laboratoriya mudiri
https://orcid.org/0000-0003-4981-4147
aytjanov1974@mail.ru
Reymova Biybinaz Tulkibay qizi
tayanch doktorant
breymova95@gmail.com
Don va sholi ilmiy ishlab chiqarish birlashmasi

Annotatsiya. *Tadqiqotlarda kunjutning mahalliy “Onimdar”, “Qora Shahzoda”, “Toshkent-122” va “Sadaf” navlari hamda ular ishtirokida olingan oddiy va bekross F_1 duragaylarning o‘simlik bo‘yi va yon shoxlar soni kabi muhim morfologik belgilarining irsiylanishi o‘rganildi. Tajribalar dala va laboratoriya sharoitlarida olib borilib, duragaylarda mazkur belgilarning shakllanish xususiyatlari va geterozis darajasi tahlil qilindi. Mahalliy navlarda yon shoxlar soni 5,8–6,2 dona oralig‘ida bo‘lgan bo‘lsa, oddiy F_1 duragaylarda 5,7–8,7 dona, bekross duragaylarda esa 5,6–9,2 dona oralig‘ida shakllanganligi aniqlandi. Oddiy duragaylarning aksariyatida yon shoxlar soni bo‘yicha ijobiy geterozis kuzatildi. Bekross duragaylarda ham ayrim kombinatsiyalarda mazkur belgining ijobiy irsiylanishi qayd etildi. O‘simlik bo‘yi va yon shoxlar soni bo‘yicha yuqori ko‘rsatkichlarga ega istiqbolli kombinatsiyalar ajratib olindi. Olingan natijalar kunjut seleksiyasida yuqori hosildor, mahalliy sharoitga moslashgan va qimmatli xo‘jalik belgilariga ega boshlang‘ich materiallarni yaratishda foydalanish mumkinligini ko‘rsatdi.*

Kalit so‘zlar: *kunjut, seleksiya, mahalliy navlar, F_1 duragay, bekross, o‘simlik bo‘yi, yon shoxlar soni, geterozis, irsiylanish, boshlang‘ich material.*

Аннотация. *В исследованиях изучено наследование важных морфологических признаков — высоты растений и количества боковых ветвей — у простых и беккроссных F_1 гибридов кунжута, полученных с участием местных сортов «Онимдар», «Кора Шахзода», «Ташкент-122» и «Садаф». Исследования проводились в полевых и лабораторных условиях. Проанализированы особенности формирования изучаемых признаков и степень проявления гетерозиса у гибридов. Установлено, что количество боковых ветвей у местных сортов составляло 5,8–6,2 шт., у простых F_1 гибридов — 5,7–8,7 шт., а у беккроссных гибридов — 5,6–9,2 шт. У большинства простых гибридов выявлен положительный гетерозис по количеству боковых ветвей. В отдельных беккроссных комбинациях также отмечено положительное наследование данного признака. Выделены перспективные комбинации с высокими показателями высоты растений и количества боковых ветвей. Полученные результаты показывают возможность использования выделенных гибридных комбинаций в селекции кунжута для создания исходного материала с высокой продуктивностью, устойчивостью и адаптивностью к местным условиям.*

Ключевые слова: *кунжут, селекция, местные сорта, F_1 гибрид, беккросс, высота растений, количество боковых ветвей, гетерозис, наследование, исходный материал.*

Abstract. *The study investigated the inheritance of important morphological traits, including plant height and the number of lateral branches, in simple and backcross F_1 sesame hybrids involving the local varieties “Onimdar”, “Qora Shahzoda”, “Tashkent-122”, and “Sadaf”. The experiments were conducted under field and laboratory conditions. The patterns of trait formation and the degree of heterosis in the hybrids were analyzed. The number of lateral branches ranged from 5.8 to 6.2 per plant in the local varieties, from 5.7 to 8.7 in simple F_1 hybrids, and from 5.6 to 9.2 in backcross hybrids. Positive heterosis for the number of lateral branches was observed in most of the simple hybrids. Positive inheritance of this trait was also recorded in several backcross combinations. Promising hybrid combinations with high values of plant height and the number of lateral branches were identified. The results indicate that the selected hybrid combinations can be used in sesame breeding to develop valuable initial breeding material with high productivity, stability, and adaptability to local environmental conditions.*

Keywords: *sesame, breeding, local varieties, F_1 hybrid, backcross, plant height, number of lateral branches, heterosis, inheritance, initial breeding material.*

KIRISH

O‘simlik bo‘yi kunjut seleksiyasida hosildorlik va agrotexnik xususiyatlarga bevosita ta’sir etuvchi muhim morfologik belgilardan biri hisoblanadi. Oddiy chatishtirish va bekross (to‘yintiruvchi chatishtirish) usullari orqali olingan F_1 duragaylarda o‘simlik bo‘yini baholash seleksiyaning keyingi bosqichlarida yuqori mahsuldor genotiplarni tanlab olishning muhim mezonlaridan biridir. Ilmiy tadqiqotlarda o‘simlik bo‘yi urug‘ hosili, ko‘saklar soni hamda tashqi muhit sharoitlariga moslashuvchanlik bilan bog‘liq muhim belgi sifatida baholanadi. Shuningdek, o‘simlik bo‘yi fotosintez yuzasining shakllanishi, barglarning soni va joylashishi, yon shoxlarning rivojlanishi, urug‘ hosili, mexanizatsiyalashgan yig‘im-terimga moslashuvchanlik hamda yotib qolishga chidamlilik kabi muhim xo‘jalik belgilariga ta’sir ko‘rsatadi.

N.S. Chavdar, A.D. Rushchuk, A.B. Lobodyuk, M.I. Kympan va I.T. Balashova [1] iqlim isishi va qurg‘oqchilikning kuchayib borayotgan sharoitida kunjut seleksiyasining istiqbollarini baholaganlar. Tadqiqotchilar fizik mutagenez va individual tanlash usullaridan foydalanib, “Lebed” va “Mulatka” navlarini yaratganlar. Mazkur navlar 20–22 s/ga hosildorligi, kuchli shoxlanishi va yuqori ekologik moslashuvchanligi bilan tavsiflangan.

Z.Z. Masharipov, X.X. Muxtorov, M.B. Rasulov va D.M. Abdullaev [2] O‘zbekistonda rayonlashtirilgan “Tashkentskiy-122”, “Sadaf” va “Qora shahzoda” navlarining qimmatli xo‘jalik belgilar-

ini tavsiflaganlar. Mualliflarning ta’kidlashicha, mahalliy navlarni o‘rganish va ulardan seleksiya jarayonida boshlang‘ich material sifatida foydalanish yangi, yuqori mahsuldor navlarni yaratishda muhim ahamiyatga ega.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Bizning ilmiy tadqiqotlarimiz joriy yilda Don va sholi ilmiy-ishlab chiqarish birlashmasining “Moyli ekinlar seleksiyasi va urug‘chiligi” laboratoriyasida dala va laboratoriya sharoitlarida olib borildi. Tajriba maydonlarida agrotexnik tadbirlar umumqabul qilingan usullar asosida amalga oshirildi.

Tadqiqotlar davomida seleksiya jarayonida olingan F_1 duragaylarda o‘simlik bo‘yi va yon shoxlar soni kabi morfologik belgilar o‘rganildi. Mazkur belgilar bo‘yicha yakka tanlash usuli qo‘llanilib, yuqori hosildorlikka ega istiqbolli oilalar ajratib olindi.

F_1 duragaylarda dominantlik koeffitsienti G.M.Veil va R.E.Atkins tadqiqotlarida keltirilgan S. Wright formulasi asosida hisoblandi. Olingan ma’lumotlarning statistik tahlili B.A. Dospexovning “Metodika polevogo opyta” [3] uslubiy qo‘llanmasi asosida amalga oshirildi. Hisob-kitoblar M. Mirzarasulov va O. Toirov tomonidan ishlab chiqilgan elektron hisoblash dasturi yordamida bajarildi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

Bizning tajribalarimizda oddiy chatishtirish natijasida olingan F_1 duragaylarda aksariyat hollarda geterozis hodisasi kuzatildi. Bunday holatlarda poya mustahkamroq rivojlanib, barg yuzasi kattalashadi, fotosintez faolligi ortadi, ko‘proq gul va ko‘sak hosil bo‘ladi hamda umumiy urug‘ hosildorligi oshadi. Biroq o‘simliklarning haddan tashqari baland bo‘yli bo‘lishi shamol ta’sirida yotib qolish xavfini oshiradi, oziq moddalarning bir qismi vegetativ o‘sishga sarflanadi va hosilni yig‘ib olish jarayoni qiyinlashadi. Shu sababli seleksiyada o‘rta va past-o‘rta bo‘yli, mustahkam poyaga ega duragaylar eng maqbul hisoblanadi. Bekross chatishtirish natijasida olingan kunjut duragaylarida ham mazkur ko‘rsatkichga yaqin o‘simliklar seleksiya uchun afzal hisoblanadi. Bu holat mahalliy genotipga xos belgilar katta darajada saqlanganligini ko‘rsatadi.

O‘simlik bo‘yi xo‘jalik uchun qimmatli belgilar, jumladan, yon shoxlar soni, bir ko‘sakdagi urug‘lar soni va urug‘ vazni kabi belgilar bilan ijobiy korrelyatsion bog‘liqlikni namoyon qilishi mumkin. Kunjutda o‘simlik bo‘yining irsiylanishi asosan additiv genlar ta’siri bilan boshqarilishi, ayrim chatishtirishlarda esa noadditiv genlar ta’siri ham kuzatilishi qayd etilgan. Bu esa mazkur belgini seleksiyaning dastlabki avlodlaridayoq tanlash mumkinligini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, F_1 duragaylarda o‘simlik bo‘yi bo‘yicha geterozis ayrim kombinatsiyalarda ijobiy namoyon bo‘lishi mumkin.

Kunjutning oddiy va bekross F_1 duragaylarida o‘simlik bo‘yi seleksiyada eng muhim morfologik ko‘rsatkichlardan biri hisoblanadi. Mazkur belgi hosildorlik, ko‘saklar soni, fotosintez samaradorligi, yotib qolishga chidamlilik va mexanizatsiyalashgan yig‘im-terimga moslashuvchanlik bilan chambarchas bog‘liq. Oddiy F_1 duragaylarda o‘simlik bo‘yi geterozis darajasini baholashga xizmat qilsa, bekross F_1 duragaylarda mahalliy navning morfologik xususiyatlari saqlanganligini aniqlashda muhim mezon hisoblanadi. Shu sababli kunjut seleksiyasida o‘simlik bo‘yi yuqori hosilli va mahalliy sharoitga yaxshi moslashgan yangi boshlang‘ich materiallar hamda navlarni yaratishda asosiy tanlash belgilaridan biri sifatida baholanadi.

Tajribalarimizda kunjutning mahalliy “Onimdar”, “Qora Shahzoda”, “Toshkent-122” va “Sadaf” navlari ishtirokidagi oddiy va bekross F_1 duragaylarida o‘simlik bo‘yi va yon shoxlar sonining ota-ona shakllariga nisbatan irsiylanishi o‘rganildi. Tadqiqot natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

O‘simlik bo‘yi mahalliy navlarda “Sadaf” navida 116,3 sm dan “Qora Shahzoda” navida 120,6 sm gacha bo‘lganligi kuzatildi. Oddiy F_1 duragaylarda mazkur ko‘rsatkich 110,9 sm dan F_1 (Sadaf × Qora Shahzoda) kombinatsiyasida 124,2 sm gacha, F_1 (Qora Shahzoda × Toshkent-122) kombinatsiyasida qayd etildi. Mahalliy navlar ishtirokidagi bekross F_1 duragaylarda o‘simlik bo‘yi 109,4–124,6 sm oralig‘ida bo‘lib, andoza sifatida olingan “Qarshig‘a” navida 116,9 sm ni tashkil etdi.

Mahalliy navlar ishtirokidagi 12 ta F_1 duragayning ota-ona shakllariga nisbatan o‘simlik bo‘yining irsiylanishi turlicha bo‘ldi. Jumladan, 4 ta kombinatsiyada salbiy geterozis kuzatilib, giperdominantlik koeffitsienti (hp) F_1 (Toshkent-122 × Sadaf) kombinatsiyasida −2,06 dan F_1 (Onimdar × Toshkent-122) kombinatsiyasida −8,0 gacha bo‘lgan. Qolgan duragaylarning barchasida ijobiy geterozis kuzatilib, hp ko‘rsatkichi 1,42–4,25 oralig‘ida bo‘ldi.

O‘simlik bo‘yi bo‘yicha ota-ona shakllarini bekross chatishtirish natijasida olingan 12 ta F_1 duragayning irsiylanishi ham turlicha bo‘ldi. F_1 [(Sadaf × Toshkent-122) × Sadaf] duragayida oraliq irsiylanish kuzatilgan bo‘lsa, 4 ta duragayda salbiy geterozis qayd etildi. Jumladan, hp ko‘rsatkichi F_1 [(Sadaf × Onimdar) × Sadaf] kombinatsiyasida −1,66 dan F_1 [(Toshkent-122 × Sadaf) × Toshkent-122] kombinatsiyasida −5,62 gacha bo‘ldi. Qolgan 7 ta duragayda esa ijobiy geterozis holati namoyon bo‘ldi.

1-jadval

Kunjutni mahalliy F_1 oddiy va bekross duragaylarning o‘simlik bo‘yi va yon shoxlari soni belgilarining irsiylanishi

Oddiy va bekross F_1 duragaylar	O‘simlik bo‘yi (sm)	*hp*	Yon shoxlar soni (dona)	*hp*
Onimdar	118,7		5,8	
Qora Shahzoda	120,6		6,0	
Toshkent-122	119,3		5,9	
Sadaf	116,3		6,2	
F_1 (Onimdar x Toshkent-122)	121,4	-8,0	6,1	5,0
F_1 (Onimdar x Qora Shaxzoda)	118,3	1,42	7,3	14,0
F_1 (Onimdar x Sadaf)	115,7	1,5	6,9	4,5
F_1 (Qora Shaxzoda x Onimdar)	116,4	3,42	8,4	25,0
F_1 (Qora Shaxzoda x Toshkent-122)	124,2	-6,53	5,7	-5,0
F_1 (Qora Shaxzoda x Sadaf)	113,2	2,44	8,7	26,0
F_1 (Toshkent-122 x Onimdar)	120,3	-4,33	6,3	9,0
F_1 (Toshkent-122 x Qora Shaxzoda)	117,8	3,3	7,2	25,0
F_1 (Toshkent-122 x Sadaf)	120,9	-2,06	5,8	-1,66
F_1 (Sadaf x Onimdar)	112,4	4,25	6,6	3,0
F_1 (Sadaf x Qora Shaxzoda)	110,9	3,51	8,1	20,1
F_1 (Sadaf x Toshkent-122)	111,8	4,0	7,5	9,66
F_1 [(Onimdar x Toshkent-122) x (Onimdar)]	122,8	-2,03	6,2	1,67
F_1 [(Onimdar x Qora Shaxzoda) x (Onimdar)]	116,7	9,0	8,6	2,73
F_1 [(Onimdar x Sadaf) x (Onimdar)]	112,3	3,26	7,4	1,91
F_1 [(Qora Shaxzoda x Onimdar) x (Qora Shaxzoda)]	110,5	3,81	8,9	1,42
F_1 [(Qora ShaxzodaxToshkent-122) x (Qora Shaxzoda)]	119,6	1,55	5,6	-1,67
F_1 [(Qora Shaxzoda x Sadaf) x (Qora Shaxzoda)]	109,4	2,02	9,2	1,37
F_1 [(Toshkent-122 x Onimdar) x (Toshkent-122)]	121,5	-3,4	5,7	-2,0
F_1 [(Toshkent-122 x Qora Shaxzoda) x (Toshkent-122)]	113,8	6,33	9,0	3,76
F_1 [(Toshkent-122 x Sadaf) x (Toshkent-122)]	124,6	-5,62	5,9	1,0
F_1 [(Sadaf x Onimdar) x (Sadaf)]	117,6	-1,66	5,8	-3,0
F_1 [(Sadaf x Qora Shaxzoda) x (Sadaf)]	110,6	1,11	7,5	0,37
F_1 [(Sadaf x Toshkent-122) x (Sadaf)]	114,3	-0,11	8,7	2,84
St. Qarshig‘a	116,9		5,9	
$EKHF_{05}$ (NSR05)	2,1		0,32	

O‘simlik bo‘yi bo‘yicha bekross duragaylarda eng yuqori ijobiy geterozis F_1 [(Onimdar × Qora Shahzoda) × Onimdar] kombinatsiyasida hp=9,0 va F_1 [(Toshkent-122 × Qora Shahzoda) × Toshkent-122] kombinatsiyasida hp=6,33 ni tashkil etdi. Mazkur kombinatsiyalarda boshqa duragaylarga nisbatan o‘simlik bo‘yi bo‘yicha yuqori darajadagi ijobiy geterozis kuzatildi.

Tajribalarimizda kunjutning mahalliy “Onimdar”, “Qora Shahzoda”, “Toshkent-122” va “Sadaf” navlari hamda ular ishtirokidagi oddiy va bekross duragaylarda o‘simlik bo‘yining shakllanishi tahlil qilindi. Natijalarga ko‘ra, F_1 oddiy va bekross duragaylarining aksariyat kombinatsiyalarida o‘simlik bo‘yi ota-ona shakllariga nisbatan birmuncha past bo‘lganligi aniqlandi.

Ma’lumki, kunjut seleksiyasida xo‘jalik uchun qimmatli belgilardan biri o‘simlikda hosil bo‘ladigan yon shoxlar sonidir. Mazkur belgi o‘simlikning hosildorlik salohiyati, ko‘saklar soni, urug‘ hosili hamda tashqi muhit omillariga moslashuvchanligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli mahalliy navlar ishtirokida olingan oddiy va bekross F_1 duragaylarda yon shoxlar sonini o‘rganish seleksiya ishlarining muhim bosqichlaridan biri hisoblanadi.

Mahalliy kunjut navlari odatda muayyan tuproq-iqlim sharoitlariga yaxshi moslashgan bo‘lib, ularda yon shoxlar soni o‘rtacha yoki yuqori darajada shakllanadi. Bu xususiyat o‘simlikning fotosintetik yuzasini kengaytiradi, generativ organlar sonini oshiradi va natijada hosildorlikning yuqori bo‘lishiga xizmat qiladi. Shu bilan birga, yon shoxlarning me’yoridan ortiq rivojlanishi oziq moddalarning taqsimlanishiga ta’sir etib, ayrim hollarda asosiy poyaning o‘sishi va o‘simlikning erta pishishini sekinlashtirishi mumkin.

Shu bois mazkur belgining optimal darajada shakllanishi seleksiya jarayonida muhim ahamiyat kasb etadi. Kunjutning oddiy F_1 duragaylarida yon shoxlar soni ota-ona shakllarining genetik xususiyatlariga qarab turlicha namoyon bo‘ladi. Agar chatishtirilgan navlardan biri kuchli shoxlanish xususiyatiga ega bo‘lsa, F_1 avlodida ushbu belgi ko‘pincha dominant yoki qisman dominant tarzda namoyon bo‘ladi. Ayrim hollarda geterozis effekti kuzatilib, duragaylarda yon shoxlar soni har ikki ota-ona shaklidagidan ham yuqori bo‘lishi mumkin. Bu holat o‘simlikning generativ mahsuldorligini oshirishga xizmat qiladi.

Bekross duragaylarda yon shoxlar soni, asosan, takroriy chatishtirishda foydalanilgan ota-ona genotipining ta’siri ostida shakllanadi. Agar bekross mahalliy nav bilan amalga oshirilsa, avlodlarda mahalliy navga xos shoxlanish darajasi qayta tiklanishi mumkin. Natijada hosildorligi yuqori va agrobiologik xususiyatlari yaxshilangan yangi seleksion materiallar yaratish imkoniyati yuzaga keladi.

Yon shoxlar soni ko‘saklar soni bilan ijobiy korrelyatsion bog‘liqlikka ega bo‘lishi mumkin. Chunki har bir yon shoxda qo‘shimcha barglar, gullar va keyinchalik ko‘saklar hosil bo‘ladi. Biroq ushbu bog‘liqlik har doim ham to‘g‘ridan-to‘g‘ri bo‘lavermaydi. Shoxlanishning haddan tashqari kuchli bo‘lishi o‘simlik ichidagi raqobatni kuchaytirib, ayrim ko‘saklarning to‘liq shakllanmasligi yoki urug‘larning mayda bo‘lishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli seleksiya jarayonida nafaqat yon shoxlar soni, balki ularning mahsuldorligi ham baholanishi lozim.

Kunjutning mahalliy navlari ishtirokidagi oddiy va bekross F_1 duragaylarni baholashda yon shoxlar sonining irsiylanish xarakteri alohida ahamiyatga ega. Agar mazkur belgi yuqori darajada irsiylansa, keyingi avlodlarda tanlash samaradorligi ortadi. Shu bilan birga, yon shoxlar soni ekish muddati, tuproq unumdorligi, namlik va mineral oziqlanish darajasi kabi tashqi muhit omillari ta’sirida ham o‘zgarishi mumkin. Shuning uchun tajribalarni bir necha takrorlarda va turli agroiqlim sharoitlarida o‘tkazish maqsadga muvofiq.

Tadqiqotlarda kunjutning mahalliy “Onimdar”, “Qora Shahzoda”, “Toshkent-122” va “Sadaf” navlari hamda ular ishtirokidagi oddiy va bekross F_1 duragaylarda yon shoxlar soni o‘rganildi. Mahalliy navlarda yon shoxlar soni 5,8–6,2 dona oralig‘ida bo‘lib, eng kam ko‘rsatkich “Onimdar” navida (5,8 dona), eng yuqori ko‘rsatkich esa “Sadaf” navida (6,2 dona) qayd etildi. Andoza sifatida olingan “Qarshig‘a” navida ushbu ko‘rsatkich 5,9 donani tashkil etdi.

Mahalliy navlarni chatishtirish natijasida olingan oddiy F_1 duragaylarda yon shoxlar soni 5,7–8,7 dona oralig‘ida bo‘ldi. Eng kam ko‘rsatkich F_1 (Qora Shahzoda × Toshkent-122) kombinatsiyasida 5,7 dona, eng yuqori ko‘rsatkich esa F_1 (Qora Shahzoda × Sadaf) kombinatsiyasida 8,7 dona ekanligi aniqlandi.

Ota-ona shakllariga nisbatan yon shoxlar sonining irsiylanishi tahlil qilinganda, o‘rganilgan 12 ta oddiy F_1 duragayning 2 tasida salbiy geterozis kuzatildi. Jumladan, hp ko‘rsatkichi F_1 (Qora Shahzoda × Toshkent-122) kombinatsiyasida −5,0 va F_1 (Toshkent-122 × Sadaf) kombinatsiyasida −1,66 ni tashkil etdi. Qolgan 10 ta kombinatsiyada esa ijobiy geterozis kuzatilib, hp ko‘rsatkichi 3,0 dan 26,0 gacha bo‘ldi. Eng yuqori ijobiy geterozis F_1 (Qora Shahzoda × Sadaf) kombinatsiyasida (hp = 26,0), undan keyin F_1 (Toshkent-122 × Qora Shahzoda) kombinatsiyasida (hp = 25,0) qayd etildi.

Bekross F_1 duragaylarda yon shoxlar soni 5,6–9,2 dona oralig‘ida bo‘ldi. Ota-ona shakllariga nisbatan irsiylanish ko‘rsatkichlari tahlil qilinganda, o‘rganilgan 12 ta bekross kombinatsiyaning 8 tasida ijobiy, 4 tasida esa salbiy irsiylanish holati kuzatildi. Ijobiy irsiylanish ko‘rsatkichi eng yuqori F_1 [(Sadaf × Onimdar) × Sadaf] kombinatsiyasida hp = 2,84 ni tashkil etgan bo‘lsa, salbiy qiymatlarning eng yuqorisi F_1 [(Sadaf × Onimdar) × Sadaf] emas, balki jadvaldagi tegishli kombinatsiyalar bo‘yicha −3,0 dan −2,0 gacha bo‘lgan qiymatlarda qayd etilgan.

Umuman, tadqiqot natijalari mahalliy kunjut navlari ishtirokidagi oddiy va bekross chatishtirishlarda yon shoxlar sonining irsiylanishi kombinatsiyalarga qarab sezilarli darajada farq qilishini ko‘rsatdi. Ayniqsa, oddiy F_1 duragaylarda yon shoxlar sonining yuqori darajadagi ijobiy geterozisi kuzatilgan kombinatsiyalar kelgusidagi seleksiya ishlarida istiqbolli boshlang‘ich material sifatida foydalanish uchun qiziqish uyg‘otadi. Mazkur belgini o‘simlik bo‘yi, ko‘saklar soni va urug‘ hosildorligi bilan birgalikda baholash yuqori mahsuldor, barqaror hamda mahalliy sharoitga moslashgan kunjut navlarini yaratishda muhim ahamiyatga ega.

XULOSALAR

Bekross duragaylar orasida F_1 [(Qora Shahzoda × Onimdar) × Qora Shahzoda], F_1 [(Qora Shahzoda × Sadaf) × Qora Shahzoda] va F_1 [(Toshkent-122 × Qora Shahzoda) × Toshkent-122] kombinatsiyalarida yon shoxlar soni mos ravishda 8,9; 9,2 va 9,0 dona bo‘lib, boshqa kombinatsiyalarga nisbatan yuqori ko‘rsatkichga ega ekanligi aniqlandi. Umuman, mahalliy navlar va ular ishtirokidagi oddiy hamda bekross F_1 duragaylarda yon shoxlar soni turlicha shakllangan bo‘lib, ayrim duragaylarda ushbu belgi ota-ona shakllari va andoza navga nisbatan yuqori bo‘lganligi kuzatildi.

Oddiy F_1 duragaylarda yon shoxlar sonining eng yuqori ko‘rsatkichi F_1 (Qora Shahzoda × Sadaf) kombinatsiyasida 8,7 dona, bekross F_1 duragaylarda esa F_1 [(Qora Shahzoda × Sadaf) × Qora Shahzoda] kombinatsiyasida 9,2 donani tashkil etdi. Yon shoxlar soni bo‘yicha yuqori ijobiy geterozisga ega bo‘lgan kombinatsiyalar seleksiya uchun istiqbolli material sifatida baholandi.

Yon shoxlar soni yuqori bo‘lgan oddiy va bekross F_1 duragaylar boshqa asosiy qimmatli xo‘jalik belgilarini kompleks tahlil qilish asosida keyingi avlodlarda o‘rganishni davom ettirish hamda kunjut seleksiyasi uchun istiqbolli boshlang‘ich materiallar yaratish maqsadida tanlab olindi.

ADABIYOTLAR

1. Чавдар Н.С., Рущук А.Д., Лободюк А.Б., Кымпан М.И., Балашова И.Т. Селекция кунжута индийского в Приднестровье // Известия Самарского научного центра РАН. – 2018. – Т. 20, № 2(2). – С. 264–271.

2. Masharipov Z.Z., Muxtorov X.X., Rasulov M.B., Abdullaev D.M. O‘zbekiston Milliy Genbankidagi kunjut genetik resurslarini o‘rganish // International Scientific and Practical Conference. – 2024. – B.685–688.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

UO‘T: 633.16+526.32 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1347

SUG‘ORILADIGAN YERLAR UCHUN ARPA SELEKSIYASIDA OLIB BORILAYOTGAN TADQIQOTLAR

G‘aybullayev G`ulom Saidalimovich, q.x.f.d., professor
https://orcid.org/0009-0003-6341-2440
gulomgaybullaev81@gmail.com
Ruziyev Temur Utkirovich, magistrant
https://orcid.org/0009-0004-9945-7680
truziyev977@gmail.com
Mamatqulov Dilshod Shodmon o’g’li, magistrant
Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar instituti

Annotatsiya. *Ushbu maqolada sug‘oriladigan yerlarda arpa seleksiyasi uchun qimmatli boshlang‘ich materiallarni aniqlash maqsadida olib borilgan tadqiqot natijalari keltirilgan. Tadqiqotlar 2023–2026-yillarda Samarqand viloyati Jomboy tumanidagi “Farboma selekt” ilmiy urug‘chilik fermer xo‘jaligining tajriba dalasida olib borildi. Tadqiqotlarda ICARDA, CIMMYT hamda O‘simlikshunoslik ilmiy-tadqiqot instituti va Don va dukkakli ekinlar ilmiy-tadqiqot instituti G‘allaorol ilmiy-tajriba stansiyasidan keltirilgan 200 ta arpa kolleksiyasi nav namunasi o‘rganildi. Nav namunalari mahsuldor tuplanish, boshoqdagi don soni, boshoqdagi don vazni, 1000 dona don massasi, hosildorlik, ertapisharlik, kasalliklarga, qishga va yotib qolishga chidamlilik belgilari bo‘yicha baholandi. Tadqiqot natijasida yuqori mahsuldorlik va hosildorlikka ega bo‘lgan qimmatli nav namunalari ajratib olindi. Jumladan, Mirzacho‘l, K-22845, K-19985, Temur va K-566244 namunalari yuqori hosildorlik ko‘rsatkichlari bilan ajralib turdi. Ajratib olingan namunalar sug‘oriladigan yerlarda hosildor, ertapishar va noqulay tashqi muhit omillariga chidamli yangi arpa navlarini yaratishda boshlang‘ich seleksiya materiali sifatida tavsiya etildi.*

Kalit so‘zlar: *arpa, seleksiya, nav namunasi, kolleksiya, sug‘oriladigan yerlar, boshlang‘ich material, hosildorlik, mahsuldor tuplanish, ertapisharlik, kasalliklarga chidamlilik, yotib qolishga chidamlilik, tanlash.*

Аннотация. *В статье представлены результаты исследований, проведённых с целью выявления ценного исходного материала для селекции ячменя на орошаемых землях. Исследования проводились в 2023–2026 гг. на опытном поле научно-семеноводческого фермерского хозяйства «Farboma selekt», расположенного в Джамбайском районе Самаркандской области. В исследованиях изучено 200 коллекционных образцов ячменя, полученных из международных центров ICARDA и CIMMYT, а также Института растениеводства и Галляаральской научно-экспериментальной станции НИИ зерновых и зернобобовых культур. Образцы оценивали по продуктивной кустистости, количеству и массе зерна в колосе, массе 1000 зёрен, урожайности, скороспелости, устойчивости к болезням, перезимовке и полеганию. В результате исследований выделены ценные образцы с высокими показателями продуктивности и урожайности. В частности, образцы Мирзачуль, K-22845, K-19985, Темур и K-566244 отличались высокой урожайностью. Выделенные образцы рекомендованы в качестве исходного селекционного материала для создания новых высокоурожайных, скороспелых и устойчивых к неблагоприятным факторам внешней среды сортов ячменя для орошаемых земель.*

Ключевые слова: *ячмень, селекция, сортовой образец, коллекция, орошаемые земли, исходный материал, урожайность, продуктивная кустистость, скороспелость, устойчивость к болезням, устойчивость к полеганию, отбор.*

Abstract. *The article presents the results of research aimed at identifying valuable initial breeding material for barley breeding on irrigated lands. The studies were conducted in 2023–2026 at the experimental field of the “Farboma selekt” scientific seed-growing farm located in Jomboy district of Samarkand region. A total of 200 barley collection accessions obtained from the international centers ICARDA and CIMMYT, as well as the Institute of Plant Science and the Gallaorol Research and Experimental Station of the Research Institute of Grain and Legume Crops, were studied. The accessions were evaluated for productive tillering, number and weight of grains per spike, 1000-grain weight, yield, earliness, and resistance to diseases, winter conditions and lodging. The study identified valuable barley accessions with high productivity and yield potential. In particular, the Mirzacho‘l, K-22845, K-19985, Temur and K-566244 accessions demonstrated high yield performance. The selected accessions are recommended as valuable initial breeding material for developing new high-yielding, early-maturing and environmentally stress-resistant barley varieties for irrigated lands.*

Keywords: *barley, breeding, variety accession, collection, irrigated lands, initial breeding material, yield, productive tillering, earliness, disease resistance, lodging resistance, selection.*

KIRISH

Boshoqli don ekinlari dunyo qishloq xo‘jaligida eng muim ekinlaridan biri hisoblanib, har yili 904 million tonnadon hosili yetishtiriladi. Donli ekinlar maydonlari tarkibiga haydaladigan yerlarning asosiy qismi kuzgi va bahorgi bug‘doy uchun ajratilgan. Shundan, 2020 yilda bug‘doy ulushiga g‘alla ekinlari ekilgan moydonning 61 % ajratilgan, bu 28 million gektarni tashkil etadi. Donli ekinlar ekilgan maydon tarkibidagi ikkinchi o‘rinni arpa egallaydi 18 % ni tashkil qiladi [1,3].

Dunyoda 2024-2025 yillarda 161,2 million tonna don hosili olingan bo‘lsa joriy yili dunyoda jami 146,9 million tonna arpa yetishtirilgan [2, 3].

Respublikamizda yiliga arpadan 180 ming tonna hosil yetishtiriladi, olinadigan hosilning atigi 5 % pivo ishlab chiqarish

sanoatida, 8 % yorma hamda oziq-ovqat sanoatida va qolgan 87 % esa chorva mollari uchun ozuqa sifatida foydalaniladi. Lekin, yetishtiriladigan arpa hosilining sifat qo‘rsatkichlari pastligi natijasida hosilning asosiy qismi chorva mollari uchun sarf qilinayotganligi kuzatilmoqda. Iqlimning keskin global o‘zgarishi hozirgi kunda ob-havo haroratini hamda arpa donining to‘lishish davrida 35-38 C ga isishi natijasida donining sifat darajasini davlat andozalariga mos emasligi sabab bo‘lmoqda. Hozirgi kunda arpaning tashqi stress omilariga (hosildor, ertapishar, qurg‘oqchilik, yotib qolish) ga chidamli bo‘lgan va sifat ko‘rsatkichlari davlat andozalariga to‘liq javob beradigan yangi boshlang‘ich ashyo va navlar yaratish asosiy vazifalardan biridir [3]

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “O‘zbekiston respublikasining qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020- 2030-yillarga mo‘ljallangan strategiyasinitasdiqlash to‘g‘risida” gi PF-5853 son farmoni, “O‘zbekiston Respublikasining “Seleksiyasi yuuqlari to‘g‘risida” gi va “Urug‘chilik to‘g‘risidagi qonunlar, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015-yil 29- dekabrdagi PQ-2460-son “2016-2020- yillarda qishloq xo‘jaligini yanada islox qilish va rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risidagi qarori hamda mazkur faoliyatiga tegishli boshqa meyoriy-xuquqiy xujjatlarda belgilangan vazifalarini amalga oshirishga ushbu tadqiqot muayyan darajada xizmat qiladi [2,4]

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Tadqiqotlar 2023-2026 yillarda Samarkand viloyati Jomboy tumani Zarafshon MMTP hududida joylashgan “Farboma selekt” ilmiy urug‘chilik fermer xo‘jaligi tajriba dalasida olib borildi. Tadqiqotnig ob’yekti hisobida arpa seleksiyasi bo‘yicha xalqaro markazlar ICARDA va CIMMYT hamda O‘simlikshunoslik ITI va Don va dukkakli ekinlar ITI G‘allaorol ilmiy-tajriba stansiyasidan keltirilgan 200 ta arpa kolleksiyasi nav namunalari o‘rganildi. Kolleksion pitomnikning hisob maydoni xar bir namuna uchun 1 m^2, 2 takrorda, oktyabr oyida 1 m^2 ga 300 ta urug‘ ekildi. Har 10 ta namunadan keyin standart nav sifatida rayonlashgan Ixtiyor navi ekildi.

Ilmiy-tadqiqot ishlarida kuzatish, hisoblash va tahlillar «Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari» (O‘zPITI, 2007), fenologik kuzatuvlar va biometrik tahlillar Qishloq xo‘jalik ekinlari navlarini sinash Davlat komissiyasining uslubi (1989), bo‘yicha aniqlandi. Matematik taxlillar Dospexov B.A (1985 yil) tomonidan ishlab chikilgan uslub buyicha, kasalliklarga chidamliligini baholash xalkaro ICARDA markazida (international Center for Agticultural Research in tne Dry Areas) (1996 yil) ishlab chikilgan shkala buyicha (%) da baholandi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

Ertapishar, hosildor va yotib qolishga chidamli arpa navlarini yaratish uchun genetik jihatdan boy genotipga ega dastlabki materiallarni o‘rganish, arpaning kelib chiqish markazlaridan yangidan keltirilgan kolleksiya namunalarini har taraflama chuqur tahlil qilish alohida ahamiyatga ega. Seleksiya usullaridan foydalanib arpaning ertapishar, hosildor, yotib qolishga va kasalliklarga chidamli navlarni yaratish uchun boshlang‘ich manbalarni to‘g‘ri tanlash kerak.

Hosildorlik – bu navning eng muxim belgisi bo‘lib, seleksiya muammolarini yechishda asosiy omil bo‘lib hisoblanadi. Mahsuldorlik hosildorlikni belgilashda eng muxim belgi xususiyatlarni o‘zida mujassam qiladi va ular bir-biri bilan uzviy bog‘likdir. Ma’lum bir unsurlar navdorlik xususiyatiga mutanosib ravishda irsiyatga bog‘liq va unchalik katta bo‘lmagan o‘zgarishlar orqali u o‘zgarishi mumkin (boshoq uzunligi, boshokdagi don soni, 1000 ta don massasi) va tashqi sharoit omillari va maxsuldor tuplanish yillar mobaynida, o‘simlikning o‘stirilish sharoitiga qarab o‘zgarishi mumkin.

O‘rganilgan namunalar orasidan mahsuldorlikni tashkil etuvchi asosiy belgi xususiyatlar mahsuldor tuplanish, boshokdagi don soni va boshoqdagi don vazni, 1000 ta don massasiga qarab eng hosildor nav namunalar ajratilib olindi. Turli namunalarda hosildorlikni shakllantirishda uning elementlarining ishtiroki har xil bo‘ldi. Ertapishar namunalarda hosildorlik boshoqlar mahsuldorligi hisobiga, kechpisharlarda esa mahsuldor tuplanish hisobiga shakllandi. Boshoq uzunligi, boshoqdagi don soni va uning og‘irligi naychalash boshlanishidan boshoqlashgacha bo‘lgan davrda o‘sish suratlari bilan belgilandi. Donni yirikligi esa don to‘plash davrining davomiyligiga bog‘liq holatda o‘tdi.

Arpa ekining hosildorligini belgilovchi muxim ko‘rsatgichlardan biri o‘simlikning mahsuldor tuplashidir. U boshoq beradigan poyalar soni bilan aniqlandi.

1-jadval ma’lumotlaridan ko‘rinib turibdiki mahsuldor tuplanish buyicha eng yuqori ko‘rsatgich K-19985 nav namunasida kuzatilib, bu namunada tuplanish 4,4 tani tashkil etib, andoza Bolg‘ali naviga nisbatan 1,1 ta ko‘p maxsuldor poyaga ega ekanligi bilan ajralib turdi. Eng yuqori mahsuldor tuplanish Mirzacho‘l, K-22845, Temur, K-566244 kabi nav namunalarda aniqlandi. Tajriba natijalariga ko‘ra mahsuldor tuplanish buyicha yuqori ko‘rsatgichga ega tanlab olingan arpa namunalaridan seleksiya jarayonida boshlang‘ich manba sifatida foydalanish tavsiya etildi.

Boshoqli don ekinlari ichida hosilni belgilashda eng muxim ko‘rsatgichlaridan biri bu boshoqdagi don soni hisoblanadi. Arpa namunalarida boshoqdagi don soniga may oyining oxiri va iyun oyi boshlarida havo haroratining keskin ko‘tarilashi jua katta salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Bunda yuqori havo harorati taьsirida boshoqchalarda don hosil bo‘lmaydi. Boshoqdagi don soni arpadan yuqori hosil olishda muxim axamiyatga ega. Tajribada don soni ko‘rsatgichi hosilning boshqa elementlariga nisbatan tashqi muxitning noqulay taьsirida juda kam o‘zgarishi aniqlandi.

Boshokdagi don soni maxsuldorlik buyicha tanlashda muxim axamiyatga ega va yuqori hosil olish uchun asosiy omil hisoblanadi. Boshoqdagi don soni buyicha K-561063, Mirzacho‘l, K-22845, Temur, K-92320 nav namunalari, boshoqdagi don vazni K-561063, Mirzacho‘l, K-22845, K-92320 nav namunalari, 1000ta don vazni buyicha yuqori ko‘rsatgichga ega quydagi namunalar K-22845, Ixtiyor, K-19985 qimmatli boshlang‘ich material xisoblanadi. O‘rganilgan namunalarda 1m^2 maydondan olingan don massasi 478 grammdan 633 grammgacha bo‘ldi. Yuqori don massasi quydagi nav namunalarida kuzatildi Mirzacho‘l (610 gr), K-22845 (618 gr), K-19985 (625gr), Temur (614 gr), K-566244 (633 gr)nav namunalar andozaga nisbatan 155 grammgacha yuqori hosil berdi.

Tadqiqotlar natijasida;

- arpa nav namunalarining ertapisharlik gradatsiyasi quyidagicha bo‘ldi: unib chiqish-boshoq tortishi juda ertapishar 157-160 kun, ertapishar 161-164, o‘rtapishar 165-168 kun, o‘rta kechpishar 169-172 kun, kechpishar 173-177 kun etib belgilandi. Ertapishar ko‘rsatkichlarga ega bo‘lgan namunalar: INBYT-HI-13, 15, 35, 491stGSBSN-7, 10, 11, 12; IBON-HI-1, 6, 23, 24;IBON-W-11, 15, 21; 3rdGSBYT-4, 6-arpaning birinchi darajali kasalliklari: to‘q-qo‘ng‘ir dog‘lanish (gelmintosporioz), rinxosporioz, un-shudring, yo‘l-yo‘l dog‘lanish, to‘r-to‘r dog‘lanish kasalligi bilan sug‘oriladigan maydonlarda nav namunalari 10-50% atrofida kasallikka chalingani qayd etildi. Nav namunalar ichidan sug‘oriladigan maydonlarda Kondrat, Temur, Mirzacho‘l, Bolg‘ali, Xonaqox, Ixtiyor, NM-55, NM-79

-sug‘oriladigan maydonlarda qishga chidamlilik bo‘yicha o‘rtacha (51-70%), juda yuqori (90% dan yuqori) ko‘rsatkichlari bilan baholandi. Qishga juda chidamli bo‘lgan chidamlilik darajasi (71-90%) bo‘lgan va unga yaqin (±10%) ko‘rsatkichga ega bo‘lgan quyidagi Kondrat, Novosadskiy 520, Qizilqo‘rg‘on, Mezon, Mirzacho‘l, Ixtiyor, NM-53, NM-93, Mavlono

-namunalarni o‘simlik bo‘yi bo‘yicha o‘rtadan past (71-80 sm), o‘rta bo‘yli (81-95 sm), o‘rtadan yuqori (96-110 sm), baland bo‘yli (111-125 sm) va juda baland (126-140 sm) klassifikator bo‘yicha, yotib qolishga chidamlilik xususiyati bilan yuqori (7 ball) va juda yuqori (9 ball) chidamlilik bilan baholandi. Yotib qolishga chidamli

1-jadval

Mahsuldor va hosildor nav namunalar (Jomboy 2025 yil)

№	Nav namuna nomi yoki katalog nomeri	Mahsuldor tuplanish, dona	Boshoqdagi don soni, dona	Boshoqdagi don vazni, gr	1000 ta don vazni, gr	Hosildorlik, g/m²
1	Bolg‘ali St	3,3	43,2	1,1	39,8	478
2	K-561063	3,6	47,5	1,5	42,1	583
3	Zafar	3,4	45,8	1,2	40,3	502
4	Mirzacho‘l	3,7	46,2	1,4	41,8	610
5	K-22845	4,1	46,9	1,6	43,5	618
6	Ixtiyor	3,8	45,6	1,5	42,2	560
7	K-19985	4,4	44,3	1,6	42,6	625
8	Temur	3,9	47,1	1,5	41,0	614
9	K-92320	3,7	48,5	1,6	43,2	600
10	K-566244	4,2	46,4	1,5	42,4	633

1stGSBSN-17, 20, 28, 36, 44; IBON-W-11, 15, 21; IBON-HI-1, 6, 23, 24, 25; INBYT-HI-13, 15, 35, 49; 3rdGSBYT-2, 4, 6, 27, 32.127.

Boshokdagi don soni maxsuldorlik buyicha tanlashda muxim axamiyatga ega va yuqori hosil olish uchun asosiy omil hisoblanadi. Boshoqdagi don soni buyicha K-561063, Mirzacho‘l, K-22845, Temur, K-92320 nav namunalari, boshoqdagi don vazni K-561063, Mirzacho‘l, K-22845, K-92320 nav namunalari, 1000ta don vazni buyicha yuqori ko‘rsatgichga ega quydagi namunalar K-22845, Ixtiyor, K-19985 qimmatli boshlang‘ich material xisoblanadi. O‘rganilgan namunalarda 1m² maydondan olingan don massasi 478 grammdan 633 grammgacha bo‘ldi. Yuqori don massasi quydagi nav namunalarida kuzatildi Mirzacho‘l (610 gr), K-22845 (618 gr), K-19985 (625gr), Temur (614 gr), K-566244 (633 gr)nav namunalar andozaga nisbatan 155 grammgacha yuqori hosil berdi va tanlab olindi.

XULOSA

Tadqiqotlar natijasida, kolleksiya nav namunalarini o‘rganish davomida standart Bolg‘ali naviga nisbatan 9 nav namuna mahsuldor va hosildor ekanligi aniqlandi. Kolleksiya nav namunalarini o‘rganish davomida standart Ixtiyor naviga nisbatan yuqoridagi ajratib olingan nav namunalar hosildor arpa navlarini yaratishda seleksiya uchun boshlang‘ich manbaa sifatida ajratib olindi va arpa seleksiyasi bilan shug‘ullanuvchi ilmiy muassaslarga boshlang‘ich material sifatida foydalanishga tavsiya etildi.

ADABIYOTLAR

1. G‘.S.G‘aybullayev, M.Sh.Abdullayeva, R.B.Tuyg‘unov Sug‘oriladigan yerlarda arpaning ertapishar va yotib qolishga chidamli nav namunalarini tanlash Theoretical and Practical Principles of Innovative Google Scholar indexed Development of the Agricultural Sector in Uzbekistan 2022. 229-234 b.

2.Tuygunov Rasul Bolibekovich postgraduate student(PhD), Gaybullayev Gulom Saydalimovich Doctor of (DSc) Agricultural Sciences, Usarov Zoxid Igamovich Doctor of Philosophy (PhD) Agricultural Sciences Results of the evaluation of samples of the world collection for creation of new varieties of barley in irrigated lands. Texas journal of agriculture and biological sciences (ISSN NO:2771-8840) DATE OF PUBLICATION :07-02 -2023

3. G‘aybullaev G‘.S., Tuyg‘unov R.B., Absaitova Sh.U magistr. ToshDAU Samarqand filiali. Arpa kolleksiyasi ichidan mahsuldor nav namunalarini ajratish. O‘zbekistonda aqlli qishloq xo‘jaligini joriy etishning nazariy va amaliy asoslari. Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi maqolalar to‘plami, 12-13 may 2023 yil. Toshkent sh. B. 908-913.

4.Tuyg‘unov R.B., G‘aybullayev G‘.S., Absaitova Sh.U. ZARAFShON VOHASIDA ARPA KOLLEKSIYaSINI O‘RGANISh NATIJALARI Lalmikor dehqonchilik ilmiy-tadqiqot institutining 110 yilligiga bag‘ishlangan “Lalmikor dehqonchilikning axamiyati, ilmiy asoslari va uni rivojlantirishning innovatsion agrotexnologiyalari” mavzusidagi halqaro ilmiy-amaliy konferensiya ilmiy maqolalar to‘plami. Ilm fan nashriyoti. Jizzax-2023 y. 19 may 2023 yil. 127-131 betlar.

UO‘T: 635.657:631.5
https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1348

SUG‘ORILADIGAN YERLARDA EKISH USULLARI, MUDDATLARI VA ME’YORLARINING NO‘XAT NAVLARI HOSILDORLIGI VA DON SIFATIGA TA’SIRI

Islomov Sarvar Saydullayevich, q.x.f.f.d (PhD)
Qishloq xo‘jaligi vazirligi, G‘allachilik bo‘limi bosh mutaxassisi
sarvarislomov406@gmail.com
Malikova Muxlisa Komiljonovna
Qarshi davlat texnika universiteti iqtidorli talabalarning ilmiy faoliyatini tashkil etish bo‘limi boshlig‘i
https://orcid.org/0009-0007-0957-1490
malikovamuxlisa7@gmail.com

Annotatsiya. *Maqolada sug‘oriladigan yerlarda ekish usullari, muddatlari va meyorlarining no‘xat navlari hosildorligi va don sifatiga ta’siri (Qashqadaryo viloyati sharoitida) o‘rganilgan. Tadqiqot natijalari Qashqadaryo viloyatining sug‘oriladigan tuproqlarida nuxat navlarining hosildorligi va don sifatiga ta’siri qay darajada ekanligini ko‘rsatadi.*

Kalit o‘zlar: *Sug‘oriladigan yer, tuproq-iqlim sharoiti, nuxat navlari, don sifati,o‘rim muddati.*

Аннотация. *В статье рассматривается влияние способов, сроков и норм посева на урожайность и качество зерна сортов нута на орошаемых землях (в условиях Кашкадарьинской области). Результаты исследований демонстрируют степень этого влияния на продуктивность и качество зерна сортов нута на орошаемых почвах Кашкадарьинской области.*

Ключевые слова: *Орошаемые земли, почвенно-климатические условия, сорта нута, качество зерна, сроки уборки.*

Abstract. *The article examines the impact of sowing methods, timing, and rates on the yield and grain quality of chickpea varieties in irrigated lands (under the conditions of the Kashkadarya region). The research results demonstrate the extent of this influence on the productivity and grain quality of chickpea varieties in the irrigated soils of the Kashkadarya region.*

Keywords: *Irrigated land, soil and climatic conditions, chickpea varieties, grain quality, harvesting time.*

KIRISH

Bugungi kunda sug‘oriladigan va lalmikor maydonlarda yetishtirib kelinayotgan oziq-ovqat maxsulotlarining xavfsizligini oshirish, aholini yuqori, sifatli oqsil va vitaminlarga boy bo‘lgan oziq-ovqat mahsulotlari bilan barqaror ta’minlash, chorvachilikning ozuqa bazasini mustahkamlash hamda tuproq unumdorligini oshirish va saqlash dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Dunyo dehqonchiligida dukkakli don ekinlari, xususan oddiy no‘xat (*Cicer arietinum* L.) tuproq unumdorligini saqlash va oshirishda (atmosfera azotini fiksatsiya qilish orqali), inson salomatligi uchun zarur bo’lgan yuqori sifatli oqsil, aminokislotalar, vitaminlar, minerallar hamda to’yimli oziq-ovqat mahsuloti, sog’lom ovqatlanishning muhim tarkibiy qismi bo‘lib, dunyo aholisini arzon va sifatli o‘simlik oqsili bilan ta’minlashda strategik ahamiyatga ega.

Sug‘oriladigan maydonlarda suv resurslari taqchillashib borayotgan hozirgi davrda no‘xatning biologik xususiyatlariga mos keluvchi va qurg‘oqchilik stressini kamaytiruvchi maqbul ekish muddatlari, usullari va urug‘ me'yorlarini ishlab chiqish sohaning dolzarb muammolaridan biridir.

O‘zbekistonning janubiy hududi, xususan Qashqadaryo viloyati o‘ziga xos keskin o‘zgaruvchan quruq iqlim sharoiti, bahor faslining qisqaligi va havo haroratining may oyidan boshlab tez ko‘tarilib ketishi bilan ajralib turadi. Dala tajribalari Qashqadaryo viloyatining sug‘oriladigan tipik bo‘z va o‘tloqi-bo‘z tuproqlari sharoitida olib borilishi ko‘zda tutilgan.

No‘xat (*Cicer arietinum* L.) dunyo dehqonchiligida oqsilga boy, oziq-ovqat va yem-xashak ahamiyati yuqori bo‘lgan dukkakli-don ekinlaridan biri hisoblanadi. No‘xatning hosildorligi va don sifati ko‘plab agrotexnologik omillar, jumladan, navning biologik xususiyatlari, ekish muddati, ekish usuli va me'yori, namlik bilan ta’minlanganlik darajasi hamda o‘simliklarning oziqlanish maydoniga bog‘liq. Ayniqsa, sug‘oriladigan dehqonchilik sharoitida mazkur omillarni o‘zaro uyg‘unlashtirish yuqori va sifatli don hosili yetishtirishning muhim sharti hisoblanadi. [1]. No‘xat yetishtirish texnologiyasida ekish muddatini to‘g‘ri belgilash o‘simliklarning o‘sish va rivojlanish davrlarini tashqi muhit sharoitlariga moslashtirish imkonini beradi. Turli mintaqalarda o‘tkazilgan tadqiqotlar ekish muddati kechiktirilganda o‘simlikning o‘suv davri, generativ organlar shakllanishi va don hosilida sezilarli o‘zgarishlar yuzaga kelishini ko‘rsatgan. Jumladan, suv bilan ta’minlanganlik va ekish muddatining o‘zaro ta’sirini o‘rgangan tadqiqotlarda sug‘orish no‘xatning urug‘ hosilini sezilarli darajada oshirishi, kech ekish esa suvdan foydalanish samaradorligi va hosil shakllanishiga ta’sir qilishi aniqlangan. [2]. Qashqadaryo viloyatining sug‘oriladigan yerlari sharoitida olib borilgan so‘nggi tadqiqotlar no‘xatni erta muddatlarda ekishning afzalligini ko‘rsatmoqda. Jabborov va Abdiyev tomonidan 2020–2022 yillarda «Zumrad» va «Malxotra» navlari ishtirokida o‘tkazilgan tajribalarda 10–15 fevral, 20–25 fevral va 1–5 mart muddatlari hamda 60×6, 60×9 va 60×12 sm ekish sxemalari o‘rganilgan. [3].

No‘xatning ekish me'yori va ekish muddatining nafaqat hosildorlikka, balki donning kimyoviy tarkibi va oziqaviy sifat ko‘rsatkichlariga ham ta’siri mavjud. Ikki xil kabuli no‘xat navida o‘tkazilgan tadqiqotlarda ekish muddati va o‘simlik qalinligi don hosili, oziq moddalar tarkibi va tanninlar miqdoriga ta’sir etgan. Mualliflar nav xususiyati va ekologik sharoit don sifatining shakllanishida muhim omil ekanini ta’kidlaganlar. Tadqiqotda kuzgi-qishki ekish don hosilini oshirgan, bahorgi ekish esa xom protein va xom kletchatka miqdorining ortishi bilan tavsiflangan. Eng maqbul ekish me'yori sifatida 70 dona urug‘/m² ko‘rsatilgan. [4]. O‘zbekistonda no‘xat yetishtirishning ilmiy asoslariga bag‘ishlangan tadqiqotlarda ham ekish muddati, ekish sxemasi, nav xususiyati va tuproq-iqlim sharoitining o‘zaro ta’siriga alohida e’tibor qaratilgan. [5].

Tadqiqotning maqsadi: Qashqadaryo viloyatining sug‘oriladigan tipik bo‘z va o‘tloqi-bo‘z tuproqlarida hamda o‘zgaruvchan quruq iqlim sharoitida no‘xatning «O‘zbekiston-32», «Yulduz» va «Malxotra» navlarining hosildorligi va texnologik sifat

1-jadval.

Ekish usullari va me'yorlarining no‘xat navlari hosildorligi va don sifatiga ta’siri (o‘rtacha ko‘rsatkichlar)

T/r	Nav nomi	Ekish sxemasi (qator orasi, sm)	Ekish me'yori (ming, dona)	1000 dona vazni, gr	Dondagi oqsil miqdori, %	Hosildorlik, s/ga
1	O‘zbekiston-32	45	37	295	23.2	26.4
		60	37	290	23.8	24.1
2	Yulduz	45	37	345	24.2	28.1
		60	37	340	24.5	25.6
3	Malxotra	45	37	315	23.1	29.3
		60	37	310	23.5	27

ko‘rsatkichlariga o‘rim muddatlarining ta’sirini aniqlashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari quyidagilardan iborat:

– Qashqadaryo viloyatining sug‘oriladigan tipik bo‘z va o‘tloqi-bo‘z tuproqlari sharoitida «O‘zbekiston-32», «Yulduz» va «Malxotra» no‘xat navlarining o‘sishi, rivojlanishi va hosil shakllanish xususiyatlarini o‘rganish;

– No‘xat navlarida o‘rim-yig‘im muddatlarining hosil miqdori, hosil elementlari, 1000 dona don vazni va donning biologik yetilish darajasiga ta’sirini aniqlash;

– O‘rim muddatlarining no‘xat donining texnologik va sifat ko‘rsatkichlariga, jumladan don tarkibidagi oqsil miqdori va boshqa asosiy sifat ko‘rsatkichlariga ta’sirini baholash hamda navlar bo‘yicha farqlarni aniqlash;

– O‘rganilgan navlar va o‘rim muddatlari bo‘yicha hosildorlik hamda don sifatini kompleks baholab, Qashqadaryo viloyatining o‘zgaruvchan quruq iqlim sharoitida iqtisodiy jihatdan samarali va maqbul o‘rim muddatini aniqlash hamda ishlab chiqarishga tavsiya etish.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Tadqiqotda tajribalarni joylashtirish va tadqiqot davomida fenologik kuzatuvlar, hisob va tahlillar «Butunittifoq O‘simlikshunoslik instituti VIR» (1984) uslubi bo‘yicha, biometrik tahlillar «Qishloq xo‘jalik ekinlari navlarini sinash markazi»ning (1985, 1989) uslublari bo‘yicha olib borildi. Statistik tahlillar B.A.Dospexov (1985) uslubi asosida amalga oshirildi.

Dala tajribasini olib borishda 2 ta ekish muddatlari, 2 xil ekish me’yorlari va 2 xil ekish sxemasidn foydalanilgan. Ekish muddatlari: erta va kechki muddatda, ekish sxemasida qato oralig‘i 45 va 60 sm, ekish me’yorida 200, 250 va 300 ming dona gektariga unuvchan urug‘ hisobida ekilgan.

NATIJALAR VA MUNOZARA

Barcha fenologik kuzatuvlar, biometrik o‘lchovlar va hosil tahlillari O‘simlikshunoslik ilmiy-tadqiqot instituti (O‘zO‘ITI) va Davlat sort sinash inspeksiyasi uslublari asosida bajarilmoqda. Olib borilayotgan kuzatuvlar shuni ko‘rsatdiki, ekish muddati no‘xatning vegetatsiya davri davomiyligi va hosil elementlari shakllanishiga ta’sir etuvchi eng asosiy omil hisoblanadi.

Fevral oyining oxiri va mart oyining boshida ekilgan variantlarda no‘xat urug‘lari tuproqdagi qishki-bahorgi namlik hisobiga to‘liq va bir tekis undirib olinadi. Bu muddatda ekilgan o‘simliklarning gullash va dukkaklash fazalari havo harorati keskin ko‘tarilgunga qadar (may oyining birinchi yarmi) yakunlanishi nazarda tutilgan.

Mart oyining oxirida ekilgan variantlarda esa o‘simlikning jadal o‘sish davri havo haroratining 32–35 °C dan yuqori bo‘lgan kunlariga to‘g‘ri keladi. Bu esa changlanish jarayoniga salbiy ta’sir ko‘rsatib, dukkaklarda puch donlar sonining ortishiga (22-25% gacha) va hosildorlikning sezilarli darajada pasayishiga olib keladi. (1- jadval).

Jadval ma’lumotlariga ko‘ra, no‘xat navlarining 45 va 60 sm qator oralig‘ida, 250 ming dona urug‘/ga ekish me’yori bilan yetishtirilishi natijalari o‘rganilgan. Ekish usuli no‘xat navlarining hosildorligi, 1000 dona don vazni va don tarkibidagi oqsil miqdoriga ma’lum darajada ta’sir ko‘rsatgan.

45 sm qator oralig‘ida barcha navlarda yuqoriroq natijalar qayd etilgan. O‘zbekiston-32 navida hosildorlik 26,4 s/ga, Yulduz navida 28,1 s/ga, Malxotra navida esa 29,3 s/ga ni tashkil etgan. Qator oralig‘i 60 sm ga kengaytirilganda hosildorlik mos ravishda 24,1; 25,6 va 27,0 s/ga gacha kamaygan. Demak, 45 sm qator oralig‘i 60 sm ga nisbatan navlarga qarab 1,7–2,3 s/ga yuqori hosil olish imkonini bergan.

1000 dona don vazni bo‘yicha ham 45 sm qator oralig‘ida yuqoriroq ko‘rsatkichlar kuzatilgan. Eng yuqori qiymat Yulduz navida – 345 g, Malxotra navida – 315 g, O‘zbekiston-32 navida – 295 g bo‘lgan. 60 sm qator oralig‘ida esa bu ko‘rsatkichlar biroz pasaygan.

Don tarkibidagi oqsil miqdori bo‘yicha Yulduz navi eng yuqori ko‘rsatkichni 24,2– 24,5% ko‘rsatgan va bu qiymat har ikkala ekish sxemasida ham saqlangan. Malxotra navida oqsil miqdori 23,1–23,5%, O‘zbekiston-32 navida esa 23,2–23,8% ni tashkil etgan.

XULOSALAR

Umuman olganda, tajribada o‘rganilgan variantlar ichida 45 sm qator oralig‘i va 37 ming dona/ga ekish me’yori no‘xatning hosildorligi hamda 1000 dona don vaznini oshirish nuqtayi nazaridan samaraliroq bo‘lgan. Navlar orasida esa Malxotra navi eng yuqori hosildorlikni (29,3 s/ga), Yulduz navi esa eng yuqori 1000 dona don vazni (345 g) va oqsil miqdorini (24,5%) namoyon etgan.

ADABIYOTLAR

1. Shakirjanovich K. N., Dilmurodovich D. S. Yomg‘irli hududlar uchun qurg‘oqchilikka chidamli no‘xat liniyalarining hosildorligi va oqsil miqdorini tahlil qilish //Innovatsiya, integratsiya va ta’lim bo‘yicha xalqaro diskurs jurnali. 2021.
2. R.O.Oripov. N.X.Xalilov. “O‘simlikshunoslik” Samarqand-2025 u. darslik.
3. FAO. Oziq-ovqat va qishloq xo’jaligi holati. Rim, 2020.
4. Fayzullaeva D., Kayumov N. Sh., Dilmurodov Sh. D. Lalmikor maydonlar uchun no’xatning ertapishar tizmalari seleksiyasi //Molodoy ucheniy. 2020.
5. FAO. FAOSTAT statistik ma’lumotlar bazasi. Rim, 2022.
6. Dilmurodov S., Qayumov N. Qishki no’xatning quruq yerlar uchun mahsuldor liniyalarini tanlash //Pedagogika fanlari shakllanishining nazariy jihatlari. - 2022.
7. Fayzullaeva D., Kayumov N. Sh., Dilmurodov Sh. D. Lalmikor maydonlar uchun no’xatning ertapishar tizmalari seleksiyasi //Molodoy ucheniy. 2020.

UO‘T: 631.67; 633.31/.37
https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1349

NO‘XATNI SUG‘ORISHNING TUP SONIGA TA’SIRI

Abduazimov Akbar Muxtorovich
qishloq xo‘jalik fanlari falsafa doktori
akbar.abduazimov@mail.ru
https://orcid.org/0000-0001-6232-0614
Pirimova Shaxlo Jo‘rayevna, tayanch doktorant
https://orcid.org/0009-0008-4937-8713
pirimovashaxlo@gmail.com
Qarshi davlat texnika universiteti

Annotatsiya. *Ushbu maqolada no‘xat navlarini turli sug‘orish usullari va sug‘orish tartiblarida yetishtirishda tup sonining shakllanishi o‘rganilgan. Tadqiqotda egatlab, tomchilatib va yomg‘irlatib sug‘orish usullari hamda CHDNSga nisbatan 65–70–60%, 70–75–65% va 75–80–70% sug‘orish tartiblarining ta’siri tahlil qilingan. Tajriba natijalariga ko‘ra, no‘xatning Zumrad va Malxotra navlarida tup soni sug‘orish usuli va namlik tartibiga qarab farq qilgan. Eng yuqori ko‘rsatkich tomchilatib sug‘orishda, CHDNSga nisbatan 75–80–70% sug‘orish tartibida Malxotra navida qayd etilgan bo‘lib, amal davri boshida 282,7 dona/m², amal davri oxirida 275,3 dona/m² ni tashkil etgan. Olingan natijalar no‘xat yetishtirishda maqbul sug‘orish usuli va namlik tartibini tanlash muhimligini ko‘rsatadi.*

Kalit so‘zlar: *no‘xat, nav, sug‘orish, tomchilatib sug‘orish, egatlab sug‘orish, yomg‘irlatib sug‘orish, CHDNS, sug‘orish tartibi, tup soni, Zumrad, Malxotra.*

Аннотация. *В статье изучено формирование количества растений нута при различных способах и режимах орошения. В исследовании изучалось влияние бороздкового, капельного и дождевального орошения, а также режимов орошения 65–70–60%, 70–75–65% и 75–80–70% от НВ. По результатам исследований установлено, что количество растений у сортов нута Зумрад и Малхотра изменялось в зависимости от способа орошения и режима влажности почвы. Наиболее высокие показатели отмечены при капельном орошении и режиме 75–80–70% от НВ у сорта Малхотра: в начале вегетационного периода количество растений составило 282,7 шт./м², а в конце — 275,3 шт./м². Полученные результаты свидетельствуют о важности выбора оптимального способа и режима орошения при возделывании нута.*

Ключевые слова: *нут, сорт, орошение, капельное орошение, бороздковое орошение, дождевание, НВ, режим орошения, количество растений, Зумрад, Малхотра.*

Abstract. *The article studies the formation of plant density in chickpea varieties under different irrigation methods and irrigation regimes. The study examined the effects of furrow, drip and sprinkler irrigation, as well as irrigation regimes of 65–70–60%, 70–75–65% and 75–80–70% of field capacity. The results showed that plant density of the Zumrad and Malhotra chickpea varieties varied depending on the irrigation method and soil moisture regime. The highest plant density was recorded under drip irrigation with an irrigation regime of 75–80–70% of field capacity in the Malhotra variety, reaching 282.7 plants/m² at the beginning of the growing period and 275.3 plants/m² at the end. The obtained results demonstrate the importance of selecting an appropriate irrigation method and soil moisture regime for chickpea cultivation.*

Keywords: *chickpea, variety, irrigation, drip irrigation, furrow irrigation, sprinkler irrigation, field capacity, irrigation regime, plant density, Zumrad, Malhotra.*

KIRISH

Ma’lumki, no‘xat barg yuzasi eng avvalo uning naviga, qolaversa o‘z vaqtida o‘tkazilgan agrotexnik tadbirlarning sifatiga bog‘liqdir. Chunki, o‘simliklarni maqbul me’yorlarda oziqlantirish va sug‘orish barglarini sog‘lom barg bo‘lib rivojlanishiga olib keladi.

No‘xat o‘simligi bo‘yining balandligi ekish muddatlariga bog‘liq bo‘lib, olimlarning ko‘rsatishicha no‘xat navining bahorda erta muddatlarda ekilganda o‘simlik bo‘yi kechroq ekilganga nisbatan 10-15 sm gacha baland bo‘ladi [10;123-127-b.].

Sug‘oriladigan sharoitda sug‘orishlar soni, sug‘orish muddati, me’yori, tup qalinligi, ekish muddati va boshqa omillarning no‘xatni o‘sish dinamikasiga ta’siri katta bo‘lishi ta’kidlangan. Shuningdek, sug‘orishlar sonining bosh poyaning o‘sishiga ta’siri o‘rganilgan bo‘lib, bunda har ikkala K-296, K-295 xashaki no‘xat namunalari o‘simliklari bosh poyasining balandligi sug‘orilmagan variantga nisbatan 3 marta sug‘orilgan variantda 10-15 sm baland bo‘lishi kuzatilgan. [2; 8-b., 3; 26-b.].

G.Mirsharipovaning ma’lumotiga ko‘ra, hosildorlik barglarning shakllanishi ularning rivojlanishi va saqlanishiga bog‘liqdir, boshqacha aytganda, barglar qancha yaxshi rivojlansa, fotosintez mahsuldorligi shuncha yuqori bo‘ladi. No‘xat navlarining fotosintetik faoliyati barg soni, barg vazni, barg yuzasi bilan baholanadi [6; 22-23-b.].

Dukkakli don ekinlarining hosildorligini belgilovchi asosiy omillardan biri hosil elementlari (dukkaklar va don soni)ni shakllanish darajasi hamda rivojlanish qobiliyati hisoblanadi [9;16-b.].

Bir o‘simlikdagi dukkaklar soni, bitta dukkakdagi donlar soni va bir o‘simlikdagi don soni dukkakli o‘simliklar hosilining shakllanishida muhim omilardan biri bo‘lishi ta’kidlangan [5; 16-b., 15;766-b].

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Tadqiqot no‘xat o‘simligining sug‘orish sharoitiga bog‘liq holda tup sonining o‘zgarishini aniqlash maqsadida olib borildi. Tajriba davomida no‘xatning o‘sishi va rivojlanishiga sug‘orishning ta’siri kuzatildi.

Tadqiqotda tajriba va sug‘orish usullaridan foydalanildi. No‘xat ekilgan maydon sug‘orish tartibiga ko‘ra variantlarga ajratildi. Tajriba variantlarida sug‘orish turli muddat va me’yorlarda amalga oshirildi, nazorat variantida esa belgilangan odatiy sug‘orish tartibi saqlandi.

1-jadval

No’xatni sug’orishning tup soniga ta’siri, s/ga, (2023 y)

№	Sug‘orish usuli	Sug‘orish tartibi (ChDNSga nisbatan %)	Nav	Vegetatsiya davri, kun	Tup soni, dona/m²	
					amal davri boshida	amal davri oxirida
1	Egatlab sug‘orish (standart)	65-70-60	Zumrad	108	269,6	259,8
2			Malxotra	111	274,4	262,8
3		70-75-65	Zumrad	109	271,0	263,6
4			Malxotra	112	277,3	265,7
5		75-80-70	Zumrad	110	276,5	266,2
6			Malxotra	113	282,3	268,1
7	Tomchilatib sug‘orish	65-70-60	Zumrad	109	271,7	266,4
8			Malxotra	112	275,3	268,1
9		70-75-65	Zumrad	110	273,3	269,3
10			Malxotra	113	278,7	270,3
11		75-80-70	Zumrad	111	280,5	273,6
12			Malxotra	114	282,7	275,3
13	Yomg‘irlatib sug‘orish	65-70-60	Zumrad	110	267,4	255,7
14			Malxotra	113	269,9	258,5
15		70-75-65	Zumrad	111	269,1	259,8
16			Malxotra	114	273,8	261,3
17		75-80-70	Zumrad	112	274,3	259,8
18			Malxotra	115	278,6	261,8

Har bir variantda no‘xat o‘simliklarining tup soni hisoblab borildi. Hisoblashlar o‘simliklarning vegetatsiya davrida ma’lum muddatlarda amalga oshirilib, sug‘orishdan oldingi va keyingi holatlar taqqoslandi. Olingan natijalar asosida sug‘orish me’yori va muddatlarining no‘xat tup soniga ta’siri aniqlandi.

Tajriba natijalarini baholashda har bir variantdagi o‘simliklar soni, o‘rtacha tup soni hamda variantlar o‘rtasidagi farqlar hisobga olindi. Olingan ma’lumotlar jadval ko‘rinishida umumlashtirilib, tahlil qilindi. Shu asosda no‘xat yetishtirishda samarali sug‘orish tartibi va uning tup soniga ta’siri bo‘yicha xulosa chiqarildi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

No’xat navlarini hosildorligi egatlab sug’orishda sug’orish tartibi CHDNSga nisbatan 65-70-60% bo’lganda Zumrad navida vegetatsiya davri 108 kun bo‘lganda amal davri boshida tup soni 269,6 amal davri oxirida 259,8 Malxotra navida vegetatsiya davri 111 kun bo’lganda amal davri boshida tup soni 274,4 amal davri oxirida tup soni 262,8 ni sug’orish tartibi CHDNSga nisbatan 70-75-65% bo’lganda Zumrad navida vegetatsiya davri 109 kun bo‘lganda amal davri boshida tup soni 271,0 amal davri oxirida 263.6 Malxotra navida vegetatsiya davri 112 kun bo’lganda amal davri boshida tup soni 277,3 amal davri oxirida tup soni 265,7 ni sug’orish tartibi CHDNSga nisbatan 75-80-70% bo’lganda Zumrad navida vegetatsiya davri 110 kun bo‘lganda amal davri boshida tup soni 276,5 amal davri oxirida 266,2 Malxotra navida vegetatsiya davri 113 kun bo’lganda amal davri boshida tup soni 282,3 amal davri oxirida tup soni 268,1ni tashkil qildi (1-jadval).

No’xat navlarini hosildorligi tomchilatib sug’orishda sug’orish tartibi CHDNSga nisbatan 65-70-60% bo’lganda Zumrad navida vegetatsiya davri 109 kun bo‘lganda amal davri boshida tup soni 271,7 amal davri oxirida 266,4 Malxotra navida vegetatsiya davri 112 kun bo’lganda amal davri boshida tup soni 275,3 amal davri oxirida tup soni 268,1 sug’orish tartibi CHDNSga nisbatan 70-75-65% bo’lganda Zumrad navida vegetatsiya davri 110 kun bo‘lganda amal davri boshida tup soni 273,3 amal davri oxirida 269,3 Malxotra navida vegetatsiya davri 113 kun bo’lganda amal davri boshida tup soni 278.7 amal davri oxirida tup soni 270,3ni sug’orish tartibi CHDNSga nisbatan 75-80-70% bo’lganda Zumrad navida vegetatsiya davri 111 kun bo‘lganda amal davri boshida tup soni 280,5 amal davri oxirida 273,6 Malxotra navida vegetatsiya davri 114 kun bo’lganda amal davri boshida tup soni 282.7 amal davri oxirida tup soni 275,3ni tashkil qildi. (1-jadval).

No’xat navlarini hosildorligi yomg‘irlatib sug‘orishda sug’orish tartibi CHDNSga nisbatan 65-70-60% bo’lganda Zumrad navida vegetatsiya davri 110 kun bo‘lganda amal davri boshida tup soni 267,4 amal davri oxirida 255,7 Malxotra navida vegetatsiya davri 113 kun bo’lganda amal davri boshida tup soni 269,9 amal davri oxirida tup soni 258,5 sug’orish tartibi CHDNSga nisbatan 70-75-65% bo’lganda Zumrad navida vegetatsiya davri 111 kun bo‘lganda amal davri boshida tup soni 269,1 amal davri oxirida 259,8 Malxotra navida vegetatsiya davri 114 kun bo’lganda amal davri boshida tup soni 273,8 amal davri oxirida tup soni 261,3ni sug’orish tartibi CHDNSga nisbatan 75-80-70% bo’lganda Zumrad navida vegetatsiya davri 112 kun bo‘lganda amal davri boshida tup soni 274,3 amal davri oxirida 259,8 Malxotra navida vegetatsiya davri 115 kun bo’lganda amal davri boshida tup soni 278,6 amal davri oxirida tup soni 261,8ni tashkil qildi. (1-jadval).

XULOSA

No’xat navlarini hosildorligi bo’yicha eng yaxshi natija tomchilatib sug’orishda sug’orish tartibi CHDNSga nisbatan 75-80-70% bo’lganda malxotra navida tup soni amal davri boshida 282,7 amal davri oxirida 275,3 aniqlandi. Bu natija boshqa sug’orishlar bilan taqqoslanganda, sug’orish tartibi CHDNSga nisbatan 75-80-70% egatlab sug’orishda malxotra navi tup soni amal davri boshida 282,3 amal davri oxirida 268,1 ekanligi aniqlandi.

ADABIYOTLAR

1. Балашов В.В. Нут в Нижнем Поволже // Монография. Волгоград: ИПК ВГСХА Нива, 2009.– С. 192 .
2. Bobomuradov Z., Xamdamov I., Shukurullaev P. Sug‘oriladigan yerlarda xashaki no‘xat namunalarining o‘sishi, rivojlanishi va hosildorligi //Yosh olim va aspirantlarning 1994 yil ilmiy konf. Materiallari. Samarqand. SamQXI. 1994. 8 b.
3. Bobomuradov Z.S., Xamdamov I.X., Shukurullaev P.Sh. Xashaki no‘xatning ildiz sistemasining rivojlanishiga sug‘orishning ta’siri // Yosh olim va aspirantlarning 1995 yil ilmiy konferensiya. materiallari. Samarqand. SamQXI. 1995. 29 b.
4. Mavlonov B. T. Sug‘oriladigan tuproqlarda no‘xatning Yulduz, Umid va O‘zbekiston-32 navlarini o‘sishi, rivojlanishi va hosildorligiga mineral o‘g‘itlarning ta’siri.: Nomzod. dis. avtor. SamQXI. – Samarqand, 2005. – 23 b.
5. Макенова С.К. Технологические приемы возделывания и исползования нута в южной Лесостепной зоне Омской области: автореф. дис.. канд. с.-х. наук: (06.01.09) / Омск, 2005.- 16-с.
6. Mirsharipova G. Ekish sxemasining no‘xat navlaridagi fotosintetik jarayoni va hosildorligiga ta’siri. // AGRO ILM. –Toshkent. 2014. -№3 (31). 22-23-b.
7. Одинсова И. Г. Новый сорт нута №2046 // Труды НИИ богарного земледелия. – Ташкент, 1960 г. вып. №1. – С.20-31.
8. Рустамов С. Э. К вопросу селексии нута в горной зоне богары // Пути повалшения урожая зерновых, зернобобовых и кормовах култур при интенсивном земледении. Труды НПО «Зерно» 1989. – С.29.
9. 123. Suvonova G. No‘xat hosildorligi nimalarga bog‘liq?. // AGRO ILM. –Toshkent. 2007. -№1 (1). 16-b.
10. Ҳамдамов И.Х., Ходжаева Н.Ж., Мустанов С.Б., Разветие и уражайност сортов нута при различных весенних сроках посева. // Фан чорраҳалари. Илмий тўплам. Самарқанд. 2005. 123-127 б.

UO‘T: 633.18: 581.142;631.53.

https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1350

MUTTASIL SHOLI VA QISQA NAVBATLI ALMASHLAB EKISH TIZIMLARINING BARG SATHI VA QURUQ MODDA TO‘PLANISHIGA TA’SIRI

Kashkaboeva Chulpanoy Tulkunovna
Sholi yetishtirish agrotexnologiyalari va mexanizatsiya laboratoriyasi mudiri, q.x.f.f.d., k.i.x.
https://orcid.org/0009-0003-4460-7197
chulpanoy71@gmail.com
Sholichilik ilmiy-tadqiqot instituti

Annotatsiya. *Ushbu maqolada muttasil sholi, sholi–arpa–sholi va sholi–siderat–sholi tizimlarida barg sathi, quruq massa va xlorofill miqdorining o‘zgarishini aniqlash sholi yetishtirishning resurs tejamkor texnologiyalarini ilmiy asoslash hamda sholi o‘simligining biologik imkoniyatlarini ko‘rsatkichlari bo‘yicha yetishtirish tizimlarining ta’siri yoritilgan.*

Kalit so‘zlar: *muttasil sholi, urug‘, nav, quruq modda, barg sathi, almashlab ekish, tizim, siderat.*

Аннотация. *В данной стате рассматриваетсуа проблемы без прирывного посева риса, севооборот рис-уачмен-рис и рис-сидерат-рис, в этой системе определены листовауа поверхност, сухой масса, содержание хлорофилла, при вырашивание риса ресурсосберегаущих технологи, показатели биологиcческого потенцала риса.*

Клуиcневые слова: *бесприрывност, рис, семена, сорт, сухой масса, листовауа поверхност, севооборот, система, сидерат.*

Abstract. *This article examines issues related to continuous rice cropping and the rice–barley–rice and rice–green manure–rice crop rotation systems. Within these systems—and using resource-saving cultivation technologies—the study evaluates leaf surface area, dry matter accumulation, chlorophyll content, and indicators of the rice crop’s biological potential.*

Keywords: *continuity, rice, seeds, variety, dry mass, leaf area, crop rotation, system, green manure crop.*

KIRISH

AQSh Qishloq xo‘jaligi departamenti (USDA) ma’lumotlariga ko‘ra, o‘tgan yilda jahonda 496,40 mln tonna guruch ishlab chiqarilgan bo‘lsa, joriy yilda bu ko‘rsatkich 503,17 mln tonnaga etgan[1]. Bu esa guruch ishlab chiqarish hajmining 6,77 mln tonnaga yoki 1,36 foizga oshganligini ko‘rsatadi. Mazkur holat jahon miqyosida guruch mahsulotlariga bo‘lgan talabning tobora ortib borayotganligidan dalolat beradi. Bugungi kunga kelib aholi jon boshi kundan kunga usib sholi mahsulotiga bo‘lgan talab oshib bormoqda. [5;6].

Sholi insoniyat uchun eng muhim oziq-ovqat ekinlaridan biri bo‘lib, uning hosildorligini oshirish bugungi kundagi agrar sohaning dolzarb vazifalaridan hisoblanadi. Jahon aholisining o‘sib borayotgani, er va suv resurslarining cheklanganligi sholi etishtirishda intensiv texnologiyalarni joriy qilishni va mavjud imkoniyatlardan samarali foydalanishni taqozo etadi. Shu nuqtai nazardan, ekinning o‘sishi va rivojlanishiga ta’sir etuvchi omillarni, xususan, o‘g‘itlar qo‘llash, ekish me’yori va ko‘chatlarning tuplanish darajasini chuqur o‘rganish alohida ahamiyat kasb etadi[1;2;4].

[1] https://hansagri.com/rice-cultivation/largest-rice-producing-countries/

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Tadqiqotlar Dala tajribalarini o‘tkazishda fenologik kuzatuvlar, tuproq va o‘simlik namunalarini olish “Методика полевых опытов” (Dospexov, 1985) uslubi bo‘yicha hamda ”O‘zbekistonda sholi yetishtirish bo‘yicha uslubiy ko‘rsatma” (2009), “Sholining yuqori avlodli urug‘larini yetishtirish bo‘yicha” (2024) uslubiy qo‘llanmalar va uslublari asosida olib borildi. Hosildorlik ko’rsatkichlari hamda statistik tahlillar Exsel programmasida (Dospexov, ANOVA test) o’tkazildi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

Sholi o‘simligining yuqori va barqaror hosildorligini ta’minlashda uning fotosintetik apparatining shakllanishi alohida ahamiyatga

ega. Barglar o‘simlikda organik moddalar sintezini ta’minlovchi asosiy fotosintetik organ bo‘lib, barg sathining kengayishi quyosh radiatsiyasidan samarali foydalanish, uglerodni o‘zlashtirish va quruq modda hosil qilish imkoniyatini belgilaydi. Shu bilan birga, barg tarkibidagi xlorofill miqdori fotosintez jarayonining faolligini tavsiflovchi muhim ko‘rsatkichlardan biri hisoblanadi[1;3].

O‘zbekistonning sug‘oriladigan o‘tloqi-botqoq tuproqlari sharoitida sholini bir maydonda uzoq yillar muttasil yetishtirish tuproqning fizik, agrokimyoviy va biologik holatiga ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Bunday sharoitda tuproq unumdorligini saqlash, o‘simlikning oziqlanishini yaxshilash va fotosintetik apparatning faolligini oshirish maqsadida qisqa navbatli almashlab ekish tizimlarini qo‘llash muhim agrotexnologik ahamiyatga ega.

Shu nuqtai nazardan, muttasil sholi, sholi–arpa–sholi va sholi–siderat–sholi tizimlarida barg sathi, quruq massa va xlorofill miqdorining o‘zgarishini aniqlash sholi yetishtirishning resurs tejamkor texnologiyalarini ilmiy asoslash imkonini beradi. Mazkur jadvalda aynan shu ko‘rsatkichlar bo‘yicha yetishtirish tizimlarining ta’siri baholangan.

1-jadval

Yetishtirish tizimlarining barg sathi va quruq modda to‘planishiga ta’siri

Yetishtirish tizimi	Barg sathi, ming m²/ga	Quruq massa, s/ga	Xlorofill, SPAD
Muttasil sholi	4,82	43,6	34,8
Sholi–arpa–sholi	5,21	47,9	36,5
Sholi–siderat–sholi	5,47	50,8	37,7

Jadval ma’lumotlariga ko‘ra, muttasil sholi yetishtirish tizimida barg sathi 4,82 ming m²/ga ni tashkil etgan. Sholi–arpa–sholi tizimida ushbu ko‘rsatkich 5,21 ming m²/ga, sholi–siderat–sholi tizimida esa 5,47 ming m²/ga bo‘lgan.

Demak, muttasil sholi tizimiga nisbatan sholi–arpa–sholi tizimida barg sathi 0,39 ming m²/ga ga, sholi–siderat–sholi tizimida 0,65 ming m²/ga ga oshgan. Foiz hisobida sholi–arpa–sholi tizimida barg sathining ustunligi taxminan 8,1 %, sholi–siderat–sholi tizimida esa 13,5 % ni tashkil etadi.

Eng yuqori barg sathining sholi–siderat–sholi tizimida qayd etilishi mazkur tizimda sholi o‘simligining yaxshi rivojlangan fotosintetik apparatini shakllantirganini ko‘rsatadi. Barg sathining kengayishi o‘simlikning yorug‘lik energiyasidan foydalanish imkoniyatini oshirib, organik moddalar sintezi uchun qulay sharoit yaratadi.

O‘simlikda quruq modda to‘planishi uning biomassani shakllantirish qobiliyatini baholashda muhim ko‘rsatkichdir. Jadvalda muttasil sholi tizimida quruq massa 43,6 s/ga, sholi–arpa–sholi tizimida 47,9 s/ga, sholi–siderat–sholi tizimida esa 50,8 s/ga ni tashkil etgan.

Shunday qilib, muttasil sholi yetishtirishga nisbatan sholi–arpa–sholi tizimida quruq massa 4,3 s/ga ga, sholi–siderat–sholi tizimida 7,2 s/ga ga ko‘p to‘plangan. Foiz hisobida bu ustunlik mos ravishda 9,9 % va 16,5 % ni tashkil etadi.

Ayniqsa, sholi–siderat–sholi tizimida quruq massa miqdorining 50,8 s/ga ga yetgani o‘simlikning vegetativ organlari faol shakllanganini ko‘rsatadi. Bu natija mazkur tizimda barg sathining yuqoriligi bilan ham uyg‘unlashadi: barg sathi qanchalik yaxshi shakllangan bo‘lsa, fotosintez jarayoni orqali organik moddalar hosil bo‘lishi va ularning o‘simlik biomassida to‘planishi uchun shunchalik qulay sharoit yuzaga keladi.

Sholi barglaridagi xlorofill miqdori SPAD ko‘rsatkichida baholangan. Muttasil sholi yetishtirish tizimida SPAD qiymati 34,8, sholi–arpa–sholi tizimida 36,5, sholi–siderat–sholi tizimida esa 37,7 ni tashkil etgan.

Muttasil sholi tizimiga nisbatan sholi–arpa–sholida SPAD 1,7 birlikka, sholi–siderat–sholida 2,9 birlikka yuqori bo‘lgan. Foiz hisobida ushbu farqlar taxminan 4,9 % va 8,3 % ni tashkil etadi.

Eng yuqori SPAD ko‘rsatkichining sholi–siderat–sholi tizimida qayd etilgani mazkur tizimda barglarning fiziologik faolligi nisbatan yuqori bo‘lganligini ko‘rsatadi. Biroq SPAD ko‘rsatkichini bevosita fotosintez intensivligiga tenglashtirmaslik lozim; u asosan bargdagi xlorofill holatini nisbiy baholash vositasi hisoblanadi.

Jadvaldagi uchta ko‘rsatkichni kompleks tahlil qilish muhim ilmiy natijani ko‘rsatadi. Sholi–siderat–sholi tizimida barg sathi ham, quruq massa ham, SPAD ko‘rsatkichi ham eng yuqori darajaga erishgan.

Bu natijalar sholi–siderat–sholi tizimida o‘simlikning fotosintetik apparati yaxshi shakllangani, quruq modda to‘planishi yuqori bo‘lgani va barglarning xlorofill bilan ta’minlanishi nisbatan yaxshiroq ekanligini ko‘rsatadi.

Shunday qilib, tuproqning agrofizik holati yaxshilanishi bilan sholi o‘simligida barg sathining kengayishi, quruq massa to‘planishi va xlorofill ko‘rsatkichining yuqorilashi bir yo‘nalishda namoyon bo‘lgan. Bu holat dissertatsiyada «tuproq holati → o‘simlikning fotosintetik apparati → quruq modda to‘planishi → hosil shakllanishi» zanjiri orqali ilmiy asoslab berilishi mumkin.

XULOSA

O‘zbekistonning sug‘oriladigan o‘tloqi-botqoq tuproqlari sharoitida sholini qisqa navbatli almashlab ekish tizimlarida yetishtirish o‘simlikning fotosintetik apparati va biomassa shakllanishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatgan. Muttasil sholi yetishtirishga nisbatan sholi–arpa–sholi tizimida barg sathi 0,39 ming m²/ga, quruq massa 4,3 s/ga, xlorofill miqdori 1,7 SPAD ga oshgan bo‘lsa, sholi–siderat–sholi tizimida ushbu ko‘rsatkichlar mos ravishda 0,65 ming m²/ga, 7,2 s/ga va 2,9 SPAD ga yuqori bo‘lgan. Eng yuqori natija sholi–siderat–sholi tizimida qayd etilgan: barg sathi 5,47 ming m²/ga, quruq massa 50,8 s/ga, xlorofill miqdori 37,7 SPAD.

Demak, sholi–siderat–sholi qisqa navbatli almashlab ekish tizimi sug‘oriladigan o‘tloqi-botqoq tuproqlarda sholi yetishtirishning resurs tejamkor agrotexnologiyalarini takomillashtirishda muhim agrobiologik omil bo‘lib, o‘simlikning barg sathi, xlorofill holati va quruq modda to‘planishini yaxshilash orqali yuqori mahsuldorlikni shakllantirish uchun qulay sharoit yaratadi, degan ilmiy xulosaga kelish mumkin.

ADABIYOTLAR

1. Кизинек С. В., Шеуджен А. Х. Динамика плодородиуа лугово-chернозёмных почhв в условиуах орошениуа // Нива Поволжуа. – 2011. – № 1 (18). – С. 21–26.
2. Система рисоводства Краснодарского крауа / под общ. ред. Е. М. Харитонова. – Краснодар: ВНИИ риса, 2011. – 316 с.
3. Sholi yetishtirish agrotexnologiyalari laboratoriyasining 1974-2006-2008-2012-2025 yillar yakuniy hisobotlari
4. Wang, X. C., Nabi, F., Wang, H. N., Zhao, C. K., Peng, Y. L., Ma, J., & Hu, Y. G. Optimizing the effects of planting density and panicle type on grain yield and microclimate response indices in hybrid rice. Int. J. Plant Prod. 2021, 15, 447–457.
5. http://www.fao.org/faostat/en
6. https://hansagri.com/rice-cultivation/largest-rice-producing-countries.

UO‘T: 635.655.631.8.633.51(575.192) https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1105

QASHQADARYO VILOYATINING TAQIRSIMON TUPROQLARIDA SOYANING UNIB CHIQISH UCHUN KO‘CHAT QALINLIGINING ME'YORLARI

Qaxorova Nazokat Poyanovna, q.x.f.f.d (PhD), dotsent
https://orcid.org/0009-0001-4252-2152
nazokatkahorova85@gmail.com
Husanova Sevara Shermamat qizi, tadqiqotchi
https://orcid.org/0009-0009-9526-0705
sevarahusanova587@gmail.com
Qarshi davlat texnika universiteti

Annotatsiya. *Maqolada soya urug‘larining unib chiqish jarayoni va ko‘chat qalinligining o‘zaro bog‘liqligi ilmiy jihatdan tahlil qilingan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, soyani nazariy jihatdan 277–370 ming tup/ga me'yorda ekish eng yuqori unib chiqish ko‘rsatkichlarini (92,6–92,8%) ta’minlashi aniqlangan. Shuningdek, nihollarning to‘liq unib chiqishi uchun zarur bo‘lgan foydali harorat yig‘indisi va tuproq hamda havo omillarining ta’siri yoritilgan.*

Kalit so‘zlar: *Soya, ko‘chat qalinligi, unib chiqish dinamikasi, fenologik kuzatuvlar, ekish me'yori, foydali harorat, tuproq namligi, maqbul muddat.*

Аннотация. *В статье научно проанализирована взаимосвязь между процессом всходов семян сои и густотой стояния растений. По результатам исследований установлено, что посев сои с теоретической густотой 277–370 тыс. шт./га обеспечивает наивысшие показатели всхожести (92,6–92,8%). Также освещены сумма эффективных температур, необходимых для получения полных всходов, и влияние факторов почвы и воздуха.*

Ключевые слова: *Соя, густота стояния растений, динамика всходов, фенологические наблюдения, норма высева, эффективные температуры, влажность почвы, оптимальный срок.*

Abstract. *The article scientifically analyzes the relationship between the soybean seed emergence process and plant density. Research results establish that sowing soybeans at a theoretical density of 277–370 thousand plants/ha ensures the highest germination and emergence rates (92.6–92.8%). Furthermore, the sum of effective temperatures required for complete seedling emergence, along with the influence of soil and atmospheric factors, is thoroughly highlighted.*

Keywords: *Soybean, plant density, emergence dynamics, phenological observations, seeding rate, effective temperatures, soil moisture, optimal period.*

KIRISH

Ma’lumki, nihollarni erta va to‘liq undirib olish o‘simlikning keyingi davrlari rivojlanishiga ta’sir qiladi. Xususan, o‘simlikning me'yorida o‘sib rivojlanishi, quruq massa to‘plashi, dukkaklarining ko‘p bo‘lishi va hosilning ertaroq pishishi hamda yuqori bo‘lishini ta’minlaydi. Nihollar erta va to‘liq unib chiqishi esa qanday sharoitda va me'yorda, ko‘chat qalinligida ekilganligi bilan bog‘liqligi bizga adabiyotlardan ma’lum. Shuningdek, unib chiqish davomida tuproq va havo harorati ham bu borada muhim o‘rin tutadi.

Soya issiqsevar o‘simlik. Asosan harorat 25-400S gacha bo‘ladigan mamlakatlarda yetishtiriladi. Urug‘larining unib chiqishida minimal harorat 6-70S, maysalarining qiyg‘os unib chiqishi uchun 12-140S harorat zarur. Maysalar 19-22 0S da 6-7 kunda, 15-17 0Sda esa 12 kunda unib chiqadi. Tuproqning 6-8 sm qatlamida harorat 12-14 0S ni tashkil qilganda bu maqbul ekish muddati hisoblanadi (X.N.Atabayeva, N.S.Umarova [1; 228-b]).

F.Namozov, G‘.Karayev, X.Bozorovlarning [2; 32-34-b] ta’kidlashlaricha, Jizzax viloyatining o‘tloqi-bo‘z tuproqlari sharoitida soya navlarining biologik xususiyatlarini inobatga olgan holda, soya navlarini qo‘sh qator usulda 10-120 S dan yuqori haroratda ekish va o‘simlikning yaxshi o‘sib rivojlanishi uchun 350-370 ming/ga tup qoldirish kelgusida ularning yaxshi o‘sib rivojlanishi uchun maqbul hisoblanadi. “Selekta 201” navini 70-75-70 % tartibida sug‘orish o‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishi maqbullashib, yuqori hosil olishiga zamin yaratadi.

MATERIALLAR VA USULLAR

Tadqiqotlar olib borishda dala tajribalarini joylashtirish, hisoblashlar va kuzatuvlar “Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari”, tuproq va o‘simliklardagi tahlillar “Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах” uslubiy qo‘llanmalari asosida olib borilgan. Olingan natijalarning matematik tahlili B.A.Dospexovning “Методика полевого опыта” uslubiy qo‘llanmasi hamda iqtisodiy samaradorlik N.A.Baranov usuli asosida amalga oshirilgan.

Soya uryg‘i tarkibida suv miqdori kuruq moddalar vazniga nisbatan 90-150-% ga yetganda una boshlaydi. Urug‘ bo‘rtishidan so‘ng 2-3 kun o‘tgach murtak ildizcha urug‘ qobig‘ini yoradi va undan ildiz rivojlanadi. Murtak ildiz o‘sa boshlashi bilan unda yon ildizlar va ildiz tukchalari shakllanadi. Ildiz tukchalari juda kichik bo‘lib o‘sish mintaqasida oqsil bo‘ladi. Ildizlar urug‘ shakllana boshlagunga qadar o‘sadi. Ildiz majmuasining o‘sishi tuproqning fizik xossalari, harorat, namlik va ozuqa moddalariga bog‘liq bo‘ladi. Ildiz tizimining o‘sish tezligi - navdorlik belgisidir. U odatda tezpishar navlarda yuqori bo‘ladi [3; 25-b, 3; 24-b].

Tajribalarda soya maysalarining unib chiqishini dala sharoitida aniqlash maqsadida fenologik kuzatishlar olib borish uchun har bir variantda dioganal bo‘yicha doimiy qoziqlar qoqilgan uch nuqta belgilab olindi. Bu nuqtalarda fenologik kuzatuvlar, jumladan soyaning unib chiqishi har ikki kunda kuzatuvlar asosida olib borildi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

Urug‘larning unib chiqishi ekish me'yori ya’ni tizimda belgilangan ko‘chat qalinliklari bilan bog‘liq ekanligi kuzatuvlardan ma’lum bo‘ldi. Eng yaxshi ko‘rsatkich soyani nazariy 277-370 ming tup ko‘chat qalinligida ekilgan variantlarda kuzatilib, tegishlicha 92,6-92,8%ga teng bo‘ldi. 555 ming tup ko‘chat qalinligida ekilgan soya urug‘lari unib chiqish darajasi 1,7-1,9 %ga kam unib chiqqanligi aniqlandi. 185 ming tup gektariga unuvchan urug‘ hisobida ekilgan 2, 7-variantlarda bu ko‘rsatkich tegishlicha 91,3; 90,7%ni tashkil qildi.

1-jadval.

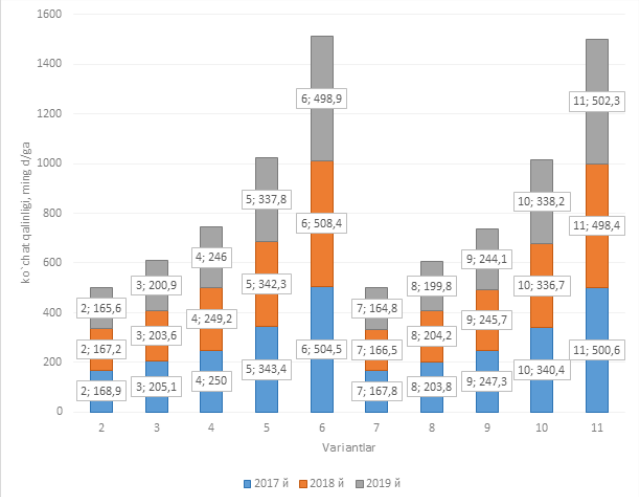
Turli ko‘chat qalinligiga bog‘liq holda soyani unib chiqish dinamikasi, 2017 y.

Var №	Navbatlab ekish tizimlari	Ekish tizimlari	Ko‘chat qalinligi, ming tup/ga	Unib chiqish dinamikasi, %			
				25.04	27.04	29.04	1.05
2	1:1; soya:g‘o‘za	90x12-2	185	11,4	33,4	79,6	91,3
3		90x10-2	222	11,9	34,0	80,9	92,4
4		90x8-2	277	12,7	35,6	81,3	92,6
5		90x6-2	370	13,9	37,3	82,5	92,8
6		90x4-2	555	14,6	38,6	83,8	90,9
7	1:1; soya:g‘o‘za	90x12-2	185	11,5	33,8	80,0	90,7
8		90x10-2	222	12,1	34,5	81,1	91,8
9		90x8-2	277	12,8	36,3	81,5	91,6
10		90x7-1	370	13,7	37,6	82,2	92,0
11		90x12-2	555	14,9	39,1	83,5	90,2

O‘simliklar biologiyasidan ma’lumki, urug‘larning qiyg‘os unib chiqishi uchun havo va tuproq harorati, tuproq namligi, urug‘lik uchun tanlab olingan donning navdorligi, navga xos xususiyat kabi omillarga bog‘liq. Umuman olganda tajribada soya urug‘larining to‘liq unib chiqishi uchun havo harorati bo‘yicha olingan ma’lumotlar tahlil qilinganda 163,2-204,70S foydali harorat talab etilish aniqlandi. Tadqiqotlarning qolgan yillarida ham ushbu qonuniyat saqlanib qoldi.

Ta’kidlash lozimki, urug‘larning dastlabki unib chiqish jarayonida 555 ming tup/ga me'yorida unuvchan urug‘ hisobida ekilgan variantlarda unib chiqish sur’ati yuqori bo‘lib, 25.04.2017 yil sanasida olib borilgan kuzatuvlarga asosan 14,6-14,9%ni, 27.04.2017 yil sanasida esa tegishlicha 38,6-39,1%ga teng bo‘ldi. 29.04.2017 yil sanasida ham nisbatan ushbu variantda unib chiqqan maysalar soni yuqori bo‘lib, eng kam me'yorlarda ekilgan (185 ming tup/ga) variantlarga nisbatan 4,2-3,5%ga yuqori bo‘lganligi kuzatildi. Ushbu holatni dastlab urug‘larning ko‘pligi hisobiga unib chiqqan maysalar soni yuqori bo‘lib, to‘liq unib chiqishi uchun ham oziqlanish maydoni, moslashishi bilan izohlash mumkin.

Aytib o‘tish joizki, soya urug‘lari umumqabul qilingan tavsiyalar asosida 4-5 sm chuqurlikda qishloq xo‘jaligi mexanizatsiyalari yordamida amalga oshirildi. Erta bahorda nam to‘plovchi sug‘orish amalga oshirilib, tabiiy namlik hisobiga nihollar undirib olindi. Nihollar to‘liq undirib olingandan so‘ng haqiqiy ko‘chat qalinligi (mavsum boshida) aniqlandi. Unga ko‘ra, 185 ming tup ko‘chat qalinligi hisobida ekilgan variantlarda gektar hisobiga 167,8-168,9 ming tup, 222 ming tup/ga me'yorida 203,8-205,1 ming tup/ga, 370 ming tup/ga me'yorda 340,4-343,4 ming donani tashkil qilgan bo‘lsa, mavsum oxiriga borib variantlar bo‘yicha 4,6-11,1 ming tupgacha kamayganligi aniqlandi. Ushbu holatni nav xususiyatlari, unib chiqqan ko‘chatlarning sog‘lomligi, pavrvarishlash davomida texnikalar qator oralariga ishlashi va boshqa shu kabi omillarning ta’siri bo‘lishi mumkin deb izoxlab o‘tish mumkin.



1-rasm. Soya ko‘chat qalinligi, mavsum boshida (ming d/ga)

XULOSA

Yuqoridagi ma’lumotlardan tajriba dalasidagi barcha variantlarda nazariy jihatdan olinishi kerak bo‘lgan soyaning tup soni har gektar hisobidagi ko‘chat soniga yaqin bo‘lganligi kuzatildi. Soya urug‘larining unib chiqishi ko‘chat qalinligi bilan bevosita bog‘liq ekanligi aniqlandi.

ADABIYOTLAR

1.Atabayeva X.N., Umarova N.S. Soya biologiyasi. Darslik. Toshkent 2020 y. B. 228

2. Namozov F., Qarayev G‘., Bozorov X. O‘tloqi bo‘z tuproqlar sharoitida asosiy ekin sifatida ekilgan soya navlarining biometrik ko‘rsatkichlari. Agro ilm №6 [69]-son, 2020 B. 32-34

3. Sattarov M. va boshqalar. Andijon viloyatida soya yetishtirish agrotexnologiyasi. Tavsiya. Toshkent 2017 y. 25 b.

4. Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari – Toshkent. 2007. B. 180.

5.Абдуазимов А.М., Сарманов Ш.Ш., Мирзаев Н.Ф. “Ўзбекистон республикасида бошоқли дон, ноанъанавий ва мойли ҳамда озуқа экинларини инновацион технологиялар асосида етиштириш истиқболлари” мавзусидаги Республика илмий амалий конференция тўплами 2020 й 26 май. Андижон. 157-бет.

6. Анарбаев И., Саттаров М. Соя сердаромад экин. Ж// Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги №5. 2012 й. Б.11-12

УДК: 634.23:631.526.32:338.43(575.1) https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1351

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ И МЕСТНЫХ СОРТОВ ЧЕРЕШНИ В УСЛОВИЯХ ТИПИЧНЫХ СЕРОЗЕМОВ ТАШКЕНТСКОГО ОАЗИСА

Назаров Парход Тажаддинович, независимый исследователь
Научно-исследовательского института садоводства, виноградарства и виноделия имени академика М.Мирзаева
https://orcid.org/0009-0006-3534-4198
nazarovparhod@gmail.com

Аннотация. *В статье излагаются результаты комплексной эколого-экономической оценки 15 сортов черешни различных географических групп, возделываемых в почвенно-климатических условиях Узбекистана (2015–2017 гг.). Эмпирически доказано, что максимальную урожайность (12,8 т/га) и рекордную рентабельность (235%) обеспечивает крымский сорт «Крупноплодная», тогда как ультраранний местный сорт «Ташкентская ранняя», реализуемый по сверхвысокой стартовой цене 2100 сум/кг, генерирует абсолютный максимум чистой прибыли, достигающей 40 866 тыс. сум с одного гектара. На основе синтеза полученных данных авторами обосновывается экономическая целесообразность комбинирования высокоурожайных и раннеспелых культиваров при закладке современных интенсивных садов, обеспечивающая непрерывный финансовый приток.*

Ключевые слова: *черешня, эколого-географические группы, экономическая эффективность, рентабельность, урожайность, себестоимость продукции, интродуцированные сорта, адаптивный потенциал, интенсивное садоводство.*

Abstract. *This article presents the results of a comprehensive ecologo-economic evaluation of 15 sweet cherry varieties from various geographical groups, cultivated in the soil and climatic conditions of Uzbekistan (2015–2017). It is empirically proven that the Crimean variety ‘Krupnoplodnaya’ provides the maximum yield (12.8 t/ha) and record profitability (235%), while the ultra-early local variety ‘Tashkentskaya rannaya’, commercialized at an exceptionally high starting price of 2100 sum/kg, generates the absolute maximum net profit, reaching 40,866 thousand sums per hectare. Synthesizing the obtained data, the authors justify the economic feasibility of combining high-yield and early-ripening cultivars when establishing modern intensive orchards, ensuring a continuous financial inflow.*

Key words: *sweet cherry, ecologo-geographical groups, economic efficiency, profitability, yield capacity, cost price, introduced varieties, adaptive potential, intensive horticulture.*

Annotatsiya. *Maqolada O‘zbekistonning tuproq-iqlim sharoitlarida yetishtirilayotgan turli geografik guruhlarga mansub 15 ta gilos navining 2015–2017-yillardagi kompleks ekologik-iqtisodiy baholash natijalari bayon etilgan. Empirik tadqiqotlar natijasida eng yuqori hosildorlik (12,8 t/ga) va rentabellik (235%) Qrim navlar guruhiga mansub «Krupnoplodnaya» navida qayd etilgan. Shu bilan birga, o‘ta erta pishuvchi mahalliy «Tashkentskaya rannaya» navi 2100 so‘m/kg miqdoridagi yuqori boshlang‘ich sotuv narxi hisobiga bir gektardan 40 866 ming so‘mgacha yetadigan eng yuqori sof foydani ta’minlagan. Olingan natijalar asosida mualliflar zamonaviy intensiv bog‘larni barpo etishda yuqori hosildor va ertapishar navlarni uyg‘unlashtirish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligini asoslagan. Bunday yondashuv yil davomida uzluksiz moliyaviy tushum olish imkonini beradi.*

Kalit so‘zlar: *gilos, ekologik-geografik guruhlar, iqtisodiy samaradorlik, rentabellik, hosildorlik, mahsulot tannarxi, introduksiya qilingan navlar, moslashuvchanlik salohiyati, intensiv bog‘dorchilik.*

Введение

Возделывание черешни, являясь одной из наиболее рентабельных и динамично развивающихся отраслей современного плодоводства, привлекает всё более пристальное внимание как ученых-аграриев, так и крупных сельскохозяйственных производителей, стремящихся к максимизации экономической отдачи от используемых земельных угодий. Переход от традиционных экстенсивных садов к насаждениям интенсивного типа, характеризующимся высокой плотностью размещения деревьев и ранним вступлением в товарное плодоношение, диктует настоятельную необходимость глубокого переосмысления существующих агротехнологических подходов, на что совершенно справедливо указывают исследователи, детально изучающие особенности роста, развития и экономической эффективности черешни в подобных высокотехнологичных условиях [2, 7].

Обеспечение стабильно высокой коммерческой успешности интенсивного сада представляется невозможным без строгого научного обоснования каждого этапа возделывания, начиная с процесса выращивания качественного посадочного материала и заканчивая архитектурным конструированием самого дерева. В частности, всесторонний сравнительный анализ неоспоримо демонстрирует, что внедрение систем капельного орошения на начальном этапе возделывания саженцев черешни выступает мощным катализатором оптимизации производственных затрат и повышения итоговой рентабельности питомниководства [6]. В дальнейшем, перенося сформированные саженцы на постоянное место, критически важную роль начинает играть выбор оптимальной системы формирования молодых деревьев, поскольку именно пространственное расположение ветвей и регулирование светового режима внутри листового полога оказывают

фундаментальное влияние на ростовые процессы, закладку генеративных почек и, как следствие, на общую экономическую эффективность выращивания культуры [3, 4].

Наряду с постоянным совершенствованием агротехники, краеугольным камнем конструирования высокорентабельного производства неизменно остается грамотный подбор сортового состава, поскольку именно генетический потенциал конкретного культивара, его адаптивность к местным условиям и качественные характеристики формируемых плодов напрямую детерминируют уровень продуктивности и итоговую финансовую привлекательность всего агрономического проекта [5]. Однако реализация заложенного биологического потенциала даже самых высокопродуктивных сортов черешни немыслима без создания надежного щита от биотических и абиотических стрессоров. В этой связи, проведение комплексной эколого-экономической оценки эффективности адаптивных систем защиты насаждений косточковых культур приобретает особую актуальность, убедительно доказывая, что рациональное использование своевременных защитных мероприятий не только сохраняет урожай, но и обеспечивает высокую экономическую оправданность внедряемых технологий [1].

Синтезируя накопленный мировой и региональный опыт, становится совершенно очевидным, что для достижения максимальной рентабельности производства требуется комплексный, системный подход, учитывающий не только технологические нюансы пространственного формирования крон или использования водосберегающих систем орошения, но и детальную оценку экономической эффективности возделывания различных сортов в конкретных эколого-географических условиях. Именно поэтому дальнейшее изучение финансово-экономических параметров адаптации интродуцированных и местных сортов черешни, выражающееся в скрупулезном анализе структуры себестоимости, объемов генерируемой чистой прибыли и уровней рентабельности, представляет собой исключительно важную научную задачу, глубокое решение которой позволит выработать надежные практические рекомендации для современного промышленного садоводства.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Научно-исследовательские изыскания, направленные на всестороннее изучение интродуцированных и местных сортов черешни, проводились в период с 2015 по 2017 годы на базе экспериментальных участков Научно-исследовательского института садоводства, виноградарства и виноделия имени академика М.Мирзаева, располагающихся в типичных почвенно-климатических условиях Ташкентской области. Оценивая агроклиматический потенциал региона закладки опытных насаждений, необходимо отметить, что климат характеризуется как резко континентальный, отличаясь жарким летом с максимальной температурой воздуха, достигающей 42 градусов Цельсия, и относительно мягкой, но нестабильной зимой, при этом среднегодовое количество атмосферных осадков фиксируется на точной отметке в 385 миллиметров, выпадающих преимущественно в осенне-зимний период. Почвенный покров опытного участка представлен типичными сероземами давнего орошения, обладающими суглинистым механическим составом, где содержание гумуса в верхнем пахотном горизонте составляет ровно 1,2 процента, а уровень залегания грунтовых вод находится на безопасной глубине 5 метров, что в своей неразрывной совокупности создает исключительно благоприятный экологический фон для полноценного развития мощной корневой системы косточковых культур и предельно объективной оценки их генетического потенциала.

Закладка коллекционно-сортоиспытательного участка осуществлялась по общепринятой для данного региона схеме размещения деревьев, обеспечивающей оптимальную площадь питания и достаточную инсоляцию для каждого отдельно взятого растения, где геометрия посадки составляет строго 5 на 4 метра, формируя тем самым густоту стояния на уровне 500 деревьев на один гектар. Агротехнический уход за плодовыми насаждениями на протяжении всего периода проведения полевых опытов реализовывался на высочайшем организационном уровне, неукоснительно соответствуя утвержденным технологическим картам и передовым рекомендациям, разработанным для специфических условий поливного садоводства Узбекистана, включая в себя регулярные вегетационные поливы, своевременное внесение комплекса минеральных удобрений из точного расчета азота 120 килограммов, фосфора 90 килограммов и калия 60 килограммов действующего вещества на гектар, а также систематическое проведение интегрированных защитных химических и биологических мероприятий против всего спектра вредителей и грибковых патогенов. В качестве контрольного варианта, служащего абсолютно надежным и выверенным эталоном для последующего сравнительного анализа показателей продуктивности и экономической эффективности изучаемой обширной выборки сортов различных эколого-географических групп, был определен широко районированный и прекрасно зарекомендовавший себя в многолетней производственной практике сорт «В. Чкалов».

РЕЗУЛЬТАТ И И ОБСУЖДЕНИЕ

Проводя всестороннюю оценку хозяйственно-биологических особенностей плодовых культур, исследователи НИИ садоводства, виноградарства и виноделия в период с 2015 по 2017 годы сформировали репрезентативную выборку, позволяющую объективно судить об экономической эффективности возделывания различных сортов черешни, интродуцированных из многообразных эколого-географических регионов. Рассматривая представленные массивы цифровой информации и детально сопоставляя их с контрольным сортом «В. Чкалов», можно констатировать существенную вариативность ключевых агроэкономических индикаторов, обусловленную как генетическими особенностями каждого культивара, так и их адаптационным потенциалом к местным почвенно-климатическим условиям (таблица-1).

Анализируя показатели урожайности, выступающие фундаментальным критерием продуктивности многолетних насаждений, следует выделить несомненного лидера — сорт крымской селекции «Крупноплодная». Демонстрируя выдающийся результат в 12,8 т/га, данный сорт многократно превосходит среднее значение по анализируемой выборке, составляющее 8,96 т/га, и контрольный вариант с его 7,5 т/га, что убедительно свидетельствует о высочайшем биологическом потенциале интродуцента. Не менее впечатляющие показатели, подтверждая неоспоримую экономическую целесообразность культивирования местных селекционных форм, показывает узбекистанский сорт «Мархамат», формирующий урожайность на уровне 11,2 т/га. В то же время, сорта-аутсайдеры по валовому сбору, такие как среднеазиатская «Апрелька» с урожайностью 6,5 т/га и местная «Ташкентская ранняя», дающая 7,0 т/га, значительно уступают контролю по тоннажу, однако требуют совершенно иного, более глубокого финансово-экономического осмысления. Сопоставляя объемы общих производственных затрат, варьирующихся от 11700 до 16000 тыс. сум, мы видим, что интенсификация производства высокопродуктивных сортов закономерно влечет за собой увеличение абсолютных расходов на гектар.

Углубляясь в финансово-экономическую плоскость и оценивая структуру себестоимости, мы обнаруживаем весьма нетривиальную картину формирования доходности. Сорт «Ташкентская ранняя», обладая максимальной себестоимостью продукции в 2100 сум/кг и весьма скромной урожай-

ностью, генерирует абсолютный максимум чистой прибыли, достигающий беспрецедентных 40866 тыс. сум с одного гектара. Данный феномен, несомненно, объясняется ультраранними сроками созревания, позволяющими реализовывать товарные партии ягод по сверхвысоким стартовым рыночным ценам, нивелируя тем самым повышенные производственные издержки. Обращая внимание на рентабельность, являющуюся интегральным показателем коммерческой успешности аграрного производства, необходимо подчеркнуть безоговорочное доминирование крупноплодных, обильно плодоносящих сортов.

Таблица-1.

Экономическая эффективность сортов черешни различных эколого-географических групп (НИИ садоводства, виноградарства и виноделия, 2015-2017 гг.)

Сорта и их происхождения	Общие затраты, тыс. сум	Урожайность, т/га	Себестоимость, сум/кг	Прибыль, тыс. сум	Рентабельность, %
В.Чкалов (контроль) Украина	15000	7,5	2000	18000	120
Апрелька Средняя Азия	11700	6,5	1800	21060	180
Одесская черная Украина	13800	9,2	1500	20010	145
Винка Крым	13600	8,5	1600	22440	165
Ташкентская ранняя Узбекистан	14700	7	2100	40866	178
Землячка Россия	15200	8	1900	13528	89
Каштанка Западная Европа	14700	8,4	1750	19698	134
Кара кальдиргач Узбекистан	14700	8,0	1400	28224	192
Чернявка Украина	14520	8,8	1650	16698	115
Самоцвет Украина	14880	9,6	1550	23064	155
Восход Украина	15300	9	1700	21726	142
Крупноплодная Крым	16000	12,8	1250	37600	235
Мархамат Узбекистан	15120	11,2	1350	32508	215
Черная Млеевская Украина	15200	9,5	1600	19456	185
Старкинг США	15080	10,4	1450	26390	175

В частности, крымский сорт «Крупноплодная», формируя минимальную себестоимость одного килограмма ягод на уровне 1250 сум за счет ярко выраженного эффекта масштаба при рекордном валовом сборе, обеспечивает феноменальную рентабельность в 235%, оставляя далеко позади контрольный вариант «В. Чкалов» с его 120%. В свою очередь, сорта местной узбекистанской селекции «Мархамат» и «Кара кальдиргач», демонстрируя отличную приспособленность к локальным экологическим условиям, показывают блестящую рентабельность на уровне 215% и 192% соответственно, что неоспоримо подтверждает высокую отдачу от финансовых инвестиций. На противоположном конце спектра располагается российский сорт «Землячка», который, не сумев в полной мере реализовать свои адаптивные возможности и раскрыть генетически заложенный потенциал, продемонстрировал наименьшую экономическую эффективность во всей анализируемой выборке, составившую 89%, тем самым единственным из всех культиваров опустившись ниже отметки рентабельности в 100%.

Оценивая эколого-географическое распределение сортов, можно резюмировать, что украинская группа, будучи наиболее многочисленной в представленном опыте и включающая в себя сорта «Одесская черная», «Чернявка», «Самоцвет», «Восход» и «Черная Млеевская», характеризуется завидной стабильностью. Показывая рентабельность в широком диапазоне от 115% до 185%, эти сорта наглядно доказывают свою высокую производственную надежность. Отлично проявили себя и сорта из отдаленных регионов, в частности американский сорт «Старкинг», обеспечивший солидную массу чистой прибыли и уровень рентабельности в 175%. Синтезируя полученные эмпирические данные, становится совершенно очевидным, что для оптимизации сортового состава современных промышленных садов черешни наиболее рационально использовать дифференцированный подход. Комбинируя высокорентабельные, валообразующие сорта позднего или среднего сроков созревания, такие как «Крупноплодная» и «Мархамат», с ультраранними рыночными формами, подобными «Ташкентской ранней», агропредприятия способны обеспечить мощный финансовый приток в начале сезона и колоссальный общий вал в его середине, что в совокупности гарантирует максимальную экономическую устойчивость сельскохозяйственного производства.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Опираясь на всесторонний анализ представленных эмпирических данных, всецело характеризующих экономическую эффективность возделывания различных сортов черешни в исследуемый период, можно сделать обоснованное заключение о том, что интродуцированный крымский сорт «Крупноплодная» является безусловным лидером, обеспечивая максимальную урожайность на уровне 12,8 т/га и формируя самую низкую себестоимость продукции в размере 1250 сум/кг, что в конечном итоге генерирует рекордную рентабельность, достигающую 235%. Наряду с этим, местные сорта узбекистанской селекции, такие как «Мархамат» и «Кара кальдиргач», демонстрируя превосходную адаптацию к локальным почвенно-климатическим условиям, показывают выдающиеся результаты рентабельности в 215% и 192% соответственно, значительно превосходя контрольный вариант «В. Чкалов» с его показателем в 120%. Особого научного и практического внимания заслуживает сорт «Ташкентская ранняя», который, обладая относительно невысокой урожайностью в 7,0 т/га, генерирует максимальную чистую прибыль в размере 40866 тыс. сум с одного гектара, полностью нивелируя производственные издержки за счет высокой реализационной стоимости ранней ягоды, достигающей 2100 сум/кг. В то же время, сорт российской селекции «Землячка», зафиксировав рентабельность всего в 89%, признается экономически наименее целесообразным для широкого промышленного внедрения в данных эколого-географических координатах, уступая по продуктивности и финансовой отдаче как местным, так и большинству зарубежных аналогов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Егоров Е.А. и др. Эколого-экономическая оценка эффективности адаптивных систем защиты насаждений косточковых культур //Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2025. – №. 5. – С. 136-149.
2. Жигалкина А.В., Брунько Н.А., Степанченко А.В. Особенности роста и развития деревьев черешни в насаждениях интенсивного типа //Энтузиасты аграрной науки. – 2020. – С. 101-105.
3. Игнаткова Н.В., Леонович И.С., Капичникова Н.Г. Влияние форм кроны на рост и плодоношение деревьев черешни и экономическую эффективность ее выращивания //Плодоводство. – 2022. – Т. 23. – С. 171-178.
4. Кареник В.М., Еремина О.В. Экономическая эффективность систем формирования молодых деревьев черешни //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – №. 93. – С. 879-888.
5. Манзюк В., Лейчу А. Влияние сорта на продуктивность, качество плодов черешни и экономическую эффективность её выращивания в условиях SRL Besparmac, ATO Гагаузия //Ştiinţă, educaţie, cultură. – 2022. – Т. 1. – С. 255-260.
6. Никольская О.А., Семинченко Е.В., Солонкин А.В. Сравнительный анализ показателей экономической эффективности возделывания саженцев черешни при капельном орошении //Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2024. – Т. 16. – №. 1. – С. 102-118.
7. Проворченко А.В., Варфоломеева Н.И. Экономическая эффективность интенсивных насаждений черешни на юге России //Аграрная Россия. – 2020. – №. 11. – С. 32-35.

UO‘T: 634.1. 03. 634.11./.13 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1352

KLON PAYVANDTAGLARDA (HAR XIL O‘SISH KUCHIGA EGA) ISTIQBOLLI OLMA NAVLARI KO‘CHATLARINI RIVOJLANISHINING MORFO-BIOLOGIK XUSUSIYATLARI

Obro‘yev G’afur Baxriddinovich
direktor orinbo‘sari, q.x.f.f.d.(PhD)
https://orcid.org/0000-0001-6329-0517
Ochilov Baxodir Norquvvatovich
direktor
https://orcid.org/0009-0007-4414-9914
Anvarova Madina Akrom Qizi
Bog’dorchilik va uzumchilik agrotexnikasi bo‘limi boshlig‘i
https://orcid.org/0009-0004-3526-4142
Tursunov Quvonchbek Shirqulovich
Bog‘dorchilik va uzumchilik seleksiyasi bo‘lim boshlig‘i
https://orcid.org/0009-0005-8582-5208
Akademik M. Mirzayev nomidagi bog‘dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy tadqiqot instituti CHarxin ilmiy tajriba stantsiyasi

Annotatsiya. *Intensiv bog‘lar uchun kuchsiz o‘suvchi ko‘chatlar talab etiladi. Kuchsiz o‘suvchi ko‘chatlar olishning bir qancha usullari olimlar tomonidan tavsiya etilgan. Bular orasida pakana payvandtaglarga kurtak payvand qilish, pakana payvandtag interkalyar qo‘yilmasidan foydalanish eng ahamiyatlidir. Pakana payvandtaglar mevachilik amaliyotida parxish va yashil qalamcha usulida ko‘paytiriladi va so‘ngra ularga madaniy navlar kurtak yoki qishki qalamcha payvand usulida payvand qilinadi.*

Kalit so‘zlar: *intensiv bog‘, o‘tloqi-bo‘z tuproq, payvandtag, ko‘chat, klon, kurtag, payvandust, ildiz.*

Аннотация. *Для интенсивных садов требуются слаборослые саженцы. Учеными рекомендовано несколько способов получения слаборослых саженцев. Среди них наиболее важным является использование на карликовые подвои прививки почками, использование интеркалярной вставки карликового пакета. В практике плодоводства карликовые подвои размножают отводками и зелеными черенками, а затем прививают на них культурные сорта методами окулировки или зимней прививки черенкомю*

Ключевые слова: *интенсивный сад, лугово-серая почва, подвой, саженец, клон, почка, привой, корень.*

Abstract. *High-density orchards require low-vigor saplings. Scientists have recommended several methods for producing such saplings; the most important among these are bud-grafting onto dwarf rootstocks and the use of a dwarfing interstock. In fruit-growing practice, dwarf rootstocks are propagated via layering and softwood cuttings, after which cultivated varieties are grafted onto them using budding or winter bench grafting.*

Keywords: *intensive orchard, meadow-gray soil, rootstock, sapling, clone, bud, scion, root.*

KIRISH

Ma’lumki, intensiv bog‘lar uchun kuchsiz o‘suvchi ko‘chatlar talab etiladi. Kuchsiz o‘suvchi ko‘chatlar olishning bir qancha usullari olimlar tomonidan tavsiya etilgan. Bular orasida pakana payvandtaglarga kurtak payvand qilish, pakana payvandtag interkalyar qo‘yilmasidan foydalanish eng ahamiyatlidir. Pakana payvandtaglar mevachilik amaliyotida parxish va yashil qalamcha usulida ko‘paytiriladi va so‘ngra ularga madaniy navlar kurtak yoki qishki qalamcha payvand usulida payvand qilinadi (Abdikayumov Z. A.2017); (Islamov S., Khalmirzaev D., Abdikayumov Z.2023); (Temirov, U.X Turakulov1 E.E, Abdikayumov Z.A.2023).

Ta’kidlash joizki, ko‘chatlar qaysi usulda yetishtirilmasin,

pirovard natija standart ko‘chat olish imkonini berishi lozim. Buning uchun ushbu payvandtag va navlar joyning ekologik-geografik sharoitlariga yaxshi moslashgan bo‘lishi kerak. Ushbu fikrdan kelib chiqqan holda akademik M.Mirzaev nomli Bog‘dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy-tadqiqot institutining CHarxin ilmiy-tajriba stansiyasida (Samarqand viloyati Pastdarg‘om tumani) har xil o‘sish kuchiga ega klon payvandtaglarda istiqbolli olma navlari ko‘chatlarining morfo-biologik xususiyatlarini o‘rganish bo‘yicha tadqiqot olib bordik.

Tadqiqotning maqsadi. Samarqand viloyatining sug‘oriladigan o‘tloqi-bo‘z tuproqlari sharoitida o‘tkazilgan tajribalarda olma ko‘chatlarini samarali ravishda yetishtirish klon payvandtaglarda (har xil o‘sish kuchiga ega) istiqbolli olma navlari ko‘chatlarini rivojlanishining morfo-biologik xususiyatlari o‘rganilgan.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Tadqiqotlarda o‘simlikning biometrik o‘lchovlari, o‘simlik namunalari, laboratoriya tahlillari, fenologik kuzatuvlar «Dala tajribalari o‘tkazish uslublari», A.N. Tatarinov (1971) «Begetativ usul bilan olma va nokni ko‘paytirish bo‘yicha uslubiy qo‘llanmasi» asosida ish olib borildi. «Методика полевога опыта» uslubiy qo‘llanmalar asosida, dala tajribalaridan olingan ma’lumotlarga matematik-statistik ishlov berish Microsoft Excel dasturi yordamida B.A.Dospexov (1985) uslubi asosida dispersion usulda matematik tahlil qilingan.

NATIJALAR VA MUNOZARA

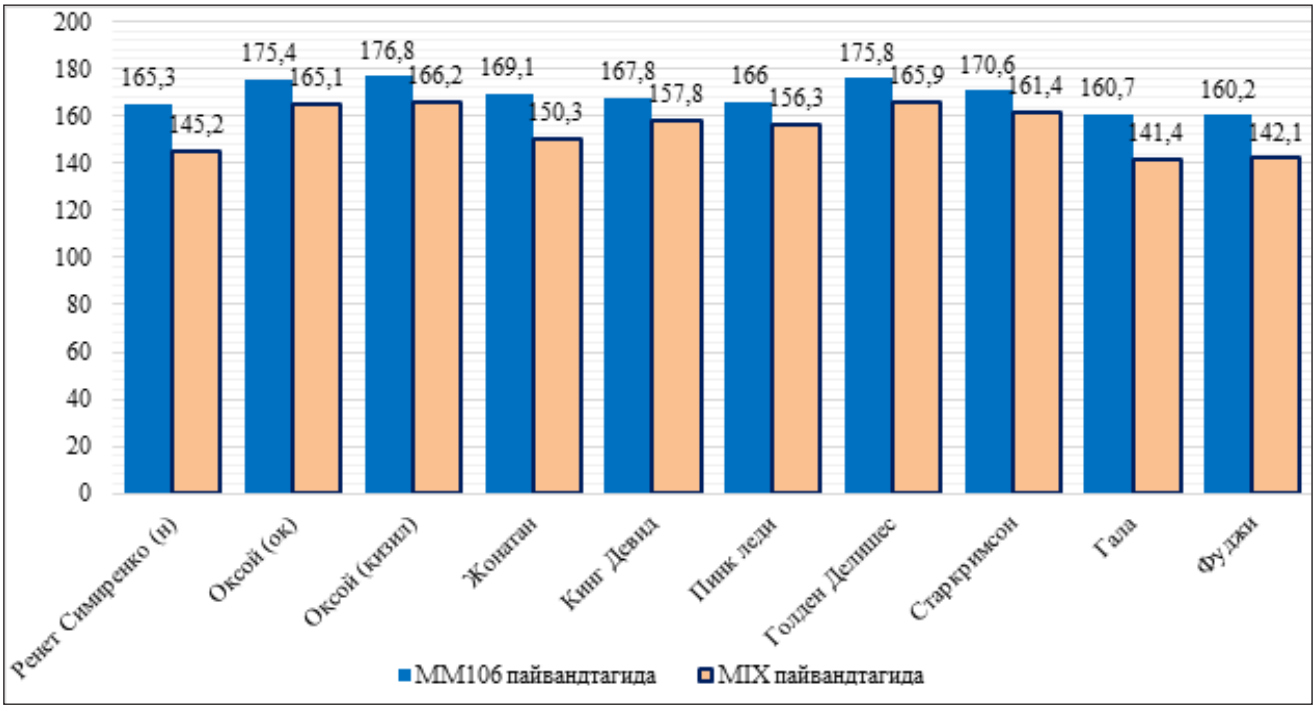
Tadqiqotda parxish novdalarning chiqish miqdori va sifati, shuningdek ko‘chatlarning biometrik ko‘rsatkichlarini baholash X.CH. Buriev va boshqalar (2014) hamda YU.B.Ryabushkin (2014) tavsiya etgan uslub bo‘yicha amalga oshirildi. Ko‘chatlarning parametrlarini qiyoslashda amaldagi standartdan (14) foydalanildi. Tajriba maydoni 0,6 ga. Tajriba takroriyli 3 qaytariq. Umumiy maydon 1,8 ga.

Tadqiqot ob’ekti sifatida olmaning pakana MIX va yarim pakana MM106 payvandtaglari, standart navlardan Oqsoy (oq), Oqsoy (qizil), Jonatan (Jonathan), King devid (King David), Pink ledi (Pink Lady), Golden Delishes (Golden Delicious), Starkrimson (Starkrimson delishes), Gala (Gala), Fudji (Fudji) va Renet Simirenko (nazorat) xizmat qildi. Parxish usulida yetishtirilgan payvandtaglar erta bahorda ko‘chatzorning birinchi dalasiga erta bahorda 70x20 sm sxemada ekildi. Avgust oyining ikkinchi yarmida payvandtaglarga istiqbolli navlar kurtak payvand qilindi. Ko‘chatzorning ikkinchi dalasida ko‘chatlarning yillik o‘sishi va rivojlanishi dinamikada o‘rganildi. Mavsum oxirida ko‘chatlarning rivojlanganlik darajasi (birinchi tartib ildizlar soni, ko‘chat bo‘yi, birinchi tartib yon shoxlar soni), I va II-nav ko‘chatlarning chiqishi foizlarda hisoblandi.

Ma’lumki, respublikamizning aksariyat hududlarida urug‘mevali o‘simliklarning ko‘chatlari parxish orqali yetishtirilgan payvandtaglarga kurtak payvand qilish usulida yetishtiriladi. Parxish novdalar olish uchun har bir ko‘chatchilik xo‘jaligida parxish ona ko‘chatzor tashkil etiladi. Tegishli parvarishlash va agrotexnika sharoitida yetishtirilganda bir ona ko‘chatdan payvandtag naviga bog‘liq ravishda 10 tadan 100 tagacha hatto undan ham ko‘p ildiz olgan parxish novda olish mumkin. Ushbu ildiz olgan parxish qalamchalar erta bahorda ona ko‘chatdan ajratib olinib, ko‘chatzorning birinchi dalasida o‘stiriladi. Avgust oyining ikkinchi yarmidan boshlab ushbu o‘simliklarga standart navlar kurtak payvand qilinadi.

Ikkinchi yil erta bahorda parxish novdalar kurtak payvandning 1-3 sm yuqorisidan butunlay kesib tashlanadi va payvandust kurtakning rivojlanishiga imkon beriladi. Ilmiy tavsiyalarga muvofiq, ushbu maydon endi ko‘chatzorning ikkinchi dalasi deb yuritiladi. Navdor ko‘chatlarning yillik o‘sish doirasida rivojlanishini kuzatish shuni ko‘rsatdiki, ularning bo‘yi qo‘llanilgan payvandtag turiga bog‘liq ravishda farqlandi. Bunda nisbatan kuchliroq o‘sish yarim pakana MM106 payvandtagiga payvand qilingan istiqbolli navlar o‘simliklarida kuzatildi. Ko‘chatlar bo‘yining farqlanishi bir payvandtag kesimida navlar bo‘yicha ham farqlandi. Bunda nazorat Renet Simirenko naviga nisbatan kuchliroq o‘sish Oqsoy (qizil va oq), Golden Delishes, Starkrimson navlarida qayd etildi. Nazoratga nisbatan kuchsizroq o‘sgan navlar sifatida Gala va Fudji navlarini ko‘rsatish mumkin. Qolgan navlar ko‘chatlarining bo‘yi nazorat – Renet Simirenko naviga yaqin ko‘rsatkichlarda bo‘ldi.

Pakana MIX payvandtagiga payvand qilingan payvandust navlar ko‘chatlarining o‘sish kuchida ham yarim pakana MM106 payvandtagi kabi tendensiya kuzatildi. Ushbu payvandtagda ham nazorat – Renet Simirenko naviga nisbatan balandroq bo‘yli ko‘chatlar Oqsoy (qizil va oq), Golden Delishes, Starkrimson navlarida, past bo‘yli ko‘chatlar esa Gala va Fudji navlarida olindi.



1-rasm. Har xil o‘sish kuchiga ega klon payvandtaglarda istiqbolli olma navlari ko‘chatlari bo‘yining farqlanishi (I nav ko‘chatlar misolida), 2023-2026 yy

Mavsum yakunida ko‘chatlarni qazib olish davrida (noyabr oyi oxiri) ko‘chatlarda shakllangan ildiz tizimi, yon shoxlar soni, ko‘chatlarning umumiy o‘sish balandligi kabi ko‘rsatkichlar ham payvandtag bilan bir qatorda navlarning biologik xususiyatlariga ko‘ra farqlandi. Alohida ta’kidlash joizki, birinchi tartib yon ildizlar soni standart navlarga u qadar bog‘liq bo‘lmadi va ikkala payvandtagda ham 5-7 dona oralig‘ida o‘zgardi.

YArim pakana MM106 payvandtagiga payvand qilingan tajriba variantida yon shoxlar soni I nav talablariga javob beruvchi (2,0 donadan kam emas) ko‘chatlar miqdori bo‘yicha nazorat – Renet Simirenko naviga nisbatan yuqori ko‘rsatkich Oqsoy (qizil va oq), Golden Delishes, Starkrimson navlarida qayd etildi. Ushbu navlarning qariyb 89-90% ko‘chatlarida 2 donadan ortiq yon shoxlar shakllandi. Gala va Fudji navlarida 2,0 donadan kam bo‘lmagan standart (I nav) ko‘chatlar miqdori 86-87% dan oshmadi. Qolgan navlarda yon shoxlar shakllanishi nazorat varianti ko‘rsatkichida bo‘ldi.

Pakana MIX payvandtagiga payvand qilingan payvandust navlar ko‘chatlarida ham yarim pakana MM106 payvandtagi kabi holat kuzatildi. Ushbu payvandtagda yon shoxlar soni I nav talablariga javob beruvchi (2,0 donadan kam emas) ko‘chatlar miqdori bo‘yicha nazorat – Renet Simirenko naviga nisbatan yuqori ko‘rsatkich Oqsoy (qizil va oq), Golden Delishes, Starkrimson navlarida qayd etildi. Ushbu navlarning qariyb 88-89% ko‘chatlarida 2 donadan ortiq yon shoxlar shakllandi. Gala va Fudji navlarida 2,0 donadan kam bo‘lmagan standart (I nav) ko‘chatlar miqdori 84,9-86,2% dan oshmadi. Qolgan navlarda yon shoxlar shakllanishi nazorat varianti ko‘rsatkichida bo‘ldi.

Vegetatsiya yakunida ko‘chatlarning umumiy o‘sish kuchi – ko‘chatlarning bo‘yi ham navlar bo‘yicha farqlandi. Bunda yarim pakana MM106 payvandtagiga payvand qilingan istiqbolli navlar ko‘chatlarining nazoratga nisbatan kuchliroq o‘sishi Oqsoy (qizil va oq), Golden Delishes, Starkrimson navlarida kuzatildi. Ushbu navlar ko‘chatlarining bo‘yi 170,6-176,8 sm oralig‘ida o‘zgardi (1-rasm).

Nazoratga nisbatan pastroq bo‘yli ko‘chatlar esa Gala va Fudji navlarida olindi va ularning bo‘yi 160,7 sm dan oshmadi. Qolgan navlar I nav ko‘chatlarining bo‘yi nazorat – Renet Simirenko naviga yaqin ifodaga ega bo‘ldi

Rasm ma’lumotlari shuni ko‘rsatadiki, pakana MIX payvandtagiga payvand qilingan payvandust navlar ko‘chatlarida ham yarim pakana MM106 payvandtagi kabi farqlanish aniqlandi. Bunda ushbu klon payvandtagda I nav ko‘chatlarning nazoratga nisbatan kuchliroq o‘sishi Oqsoy (qizil va oq), Golden Delishes, Starkrimson navlarida kuzatildi. Ushbu navlar ko‘chatlarining bo‘yi 161,4-166,2 sm oralig‘ida o‘zgardi. Nazoratga nisbatan pastroq bo‘yli ko‘chatlar esa Gala va Fudji navlarida olindi va ularning bo‘yi 142 sm dan oshmadi. Qolgan navlar I nav ko‘chatlarining bo‘yi nazorat – Renet Simirenko naviga yaqin ko‘rsatkichlarga ega bo‘ldi

XULOSA

Ushbu natijalarga asosan, shunday xulosaga kelish mumkinki, olma ko‘chatlarini samarali ravishda yetishtirish uchun avgust oyining ikkinchi yarmida payvandtaglarga istiqbolli navlar kurtak payvand qilinadi. Ko‘chatzorning ikkinchi dalasida ko‘chatlarning yillik o‘sishi va rivojlanishi dinamikada o‘rganildi. Ikkinchi yil erta bahorda parxish novdalar kurtak payvandning 1-3 sm yuqorisidan butunlay kesib tashlanadi va payvandust kurtakning rivojlanishiga imkon beriladi. Bunda yarim pakana MM106 payvandtagiga payvand qilingan istiqbolli navlar ko‘chatlarining nazoratga nisbatan kuchliroq o‘sishi Oqsoy (qizil va oq), Golden Delishes, Starkrimson navlarida kuzatildi. Ushbu navlar ko‘chatlarining bo‘yi 170,6-176,8 sm oralig‘ida o‘zgardi.

ADABIYOTLAR

1. Абдикаюмов З. А. Использование интеркалярных вставок для получения слаборослых саженцев черешни с целью закладки садов интенсивного типа //Аграрная наука. – 2017. – №. 9-10. – С. 47-51.

2. Islamov S., Khalmirzaev D., Abdikayumov Z. Growing a low-growth clone planting material of cherry from green cuttings //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 389. – S. 30-34.

3. Temirov, U.X Turakulov1 E.E, Abdikayumov Z.A. Surxondaryo viloyati sharoitida gilos o ‘simligini qalamcha payvand qilishning maqbul muddatlari. // Proceedings of International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – S. 45-50.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – С.

5. Buriev X.CH., Enileev N.SH. va b. Mevali va rezavor mevali o‘simliklar bilan tajribalar o‘tkazishda hisoblar va fenologik kuzatuvlar metodikasi. – T., 2014. – 64 b.

6. Рябушкин Ю.Б. Методы исследований в плодоводстве и виноградарстве. Саратов: Саратовский ГАУ, 2014. – С. 11-25.

7. O’ZDST 1192:2009. Urug‘li va danakli ekin ko‘chatlari. Umumiy texnikaviy shartlar.

UO‘T: 634.8 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1354

O‘ZBEKISTON HUDUDLARI UCHUN TAVSIYA ETILGAN UZUM NAVLARI

Bayjanov Ulug’bek Matniyazovich, kichik ilmiy xodim
https://orcid.org/0009-0000-9445-5820
ulugbek.bayjanov@mail.ru
Mirzoxidov Ulug’bek Baxtiyorovich, mustaqil tadqiqotchi
https://orcid.org/0009-0006-2985-6170
ulugbekmirzahidov@gmail.com
Akademik M.M. Mirzayev nomidagi Bog‘dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy-tadqiqot instituti Samarqand ilmiy-tajriba stansiyasi

Annotatsiya. *Ushbu maqolada O‘zbekistonning turli hududlari uchun uzum navlarini agroiqlimiy sharoitlarni hisobga olgan holda tanlash va tavsiya etish masalasi tahlil qilindi. Ertapishar, o‘rtapishar, xo‘raki va kishmishbop navlarning xo‘jalik-biologik ko‘rsatkichlari hamda hududiy moslashuvi umumlashtirildi. Janubiy, markaziy, vodiy va shimoliy hududlar uchun navlarni joylashtirish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqildi. Tahlil natijalari uzum navlarini hududning tuproq-iqlim sharoitiga mos tanlash hosildorlik, mahsulot sifati va yetishtirish samaradorligini oshirishda muhim ekanligini ko‘rsatdi.*

Kalit so‘zlar: *uzum, uzum navlari, xo‘raki navlar, kishmishbop navlar, ertapishar navlar, hosildorlik, agroiqlim, hudud*

Аннотация. *В статье проанализирован вопрос подбора и рекомендации сортов винограда для различных регионов Узбекистана с учетом почвенно-климатических условий. Обобщены хозяйственно-биологические показатели раннеспелых, среднеспелых, столовых и кишмишных сортов, а также особенности их региональной адаптации. Разработаны рекомендации по размещению сортов для южных, центральных, долинных и северных регионов. Результаты анализа показывают, что подбор сортов с учетом почвенно-климатических условий региона имеет важное значение для повышения урожайности, качества продукции и эффективности производства.*

Ключевые слова: *виноград, сорта винограда, столовые сорта, кишмишные сорта, раннеспелые сорта, урожайность, агроклимат, регион*

Abstract. *The article analyzes the selection and recommendation of grape varieties for different regions of Uzbekistan considering local soil and climatic conditions. Economic and biological characteristics of early-ripening, mid-ripening, table and seedless raisin varieties were summarized together with their regional adaptation. Recommendations for the distribution of varieties across southern, central, valley and northern regions were developed. The analysis indicates that selecting grape varieties according to regional soil and climatic conditions is important for improving yield, product quality and production efficiency.*

Keywords: *grapes, grape varieties, table grapes, seedless raisin grapes, early-ripening varieties, yield, agroclimate, region*

KIRISH

O‘zbekiston qadimiy uzumchilik hududlaridan biri bo‘lib, mamlakatning tabiiy-iqlim sharoitlari turli muddatlarda pishuvchi uzum navlarini yetishtirish uchun qulay hisoblanadi. Uzum mevasidan yangi holda iste’mol qilish bilan bir qatorda mayiz, sharbat, vino va boshqa qayta ishlangan mahsulotlar olinadi. Shu sababli navlarni maqsadga va hududning agroiqlimiy sharoitiga mos tanlash uzumchilik samaradorligining muhim omillaridan biridir [1–3].

Ilmiy manbalarda O‘zbekiston uzum navlarining morfologik, biologik, xo‘jalik va tovar-texnologik xususiyatlari tavsiflangan. Mahalliy navlarning xilma-xilligi, jumladan xo‘raki va kishmishbop guruhlari, seleksiya va ishlab chiqarishda muhim genetik resurs hisoblanadi [4–6]. Zamonaviy tadqiqotlarda hosildorlik, urug‘sizlik, mahsulot sifati, quritishga yaroqlilik va turli stress omillariga moslashuv kabi belgilar nav tanlashda muhim mezonlar sifatida qayd etilgan [7–9].

Amaldagi davlat reyestri qishloq xo‘jaligi ekinlari navlari bo‘yicha davlat sinovidan o‘tgan va O‘zbekiston hududida foydalanish uchun tavsiya etilgan navlar haqidagi asosiy rasmiy manbalardan biridir [3]. 2024-yilgi reyestr rasmiy hujjat sifatida nav va duragaylardan foydalanish bo‘yicha yagona ma’lumotlar banki vazifasini bajaradi [3]. Shundan kelib chiqib, ushbu maqolaning maqsadi O‘zbekiston hududlari uchun uzum navlarini agroiqlimiy sharoitlar asosida tavsiya etish bo‘yicha mavjud ma’lumotlarni tizimlashtirishdan iborat.

MATERIALLAR VA USULLAR

Tadqiqot materiali sifatida O‘zbekistonda yetishtiriladigan va maqolada keltirilgan ertapishar, o‘rtapishar, xo‘raki hamda kishmishbop uzum navlari haqidagi ma’lumotlar olindi. Shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi hududida ekish uchun tavsiya etilgan qishloq xo‘jaligi ekinlari davlat reyestri, uzum navlari bo‘yicha ampelografik va ilmiy manbalar tahlil qilindi [1–10].

Tahlilda navlarning pishish muddati, g‘ujumining shakli va rangi, bir dona g‘ujum og‘irligi, ta’mi, hosildorligi, xo‘raki yoki mayizbopligi hamda hududning tuproq-iqlim sharoitiga mosligi asosiy mezonlar sifatida qabul qilindi. Hududlar janubiy, markaziy, vodiy va shimoliy guruhlarga ajratilib, mavjud ma’lumotlar taqqoslama-tahliliy usulda umumlashtirildi. Maqolada keltirilgan sonli ko‘rsatkichlar dastlabki materialdagi ma’lumotlar asosida berildi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Ertapishar navlar vegetatsiya davri qisqa bo‘lgan hududlarda muhim ahamiyatga ega. Chillaki navining o‘rtacha dona og‘irligi 1,8–2,0 g bo‘lib, hosildorligi 100–120 s/ga gacha yetishi qayd etilgan. Oq Halili navida bu ko‘rsatkich 2–2,5 g va 150–180 s/ga, Qora Halilida esa 3–3,6 g va 200 s/ga gacha keltirilgan.

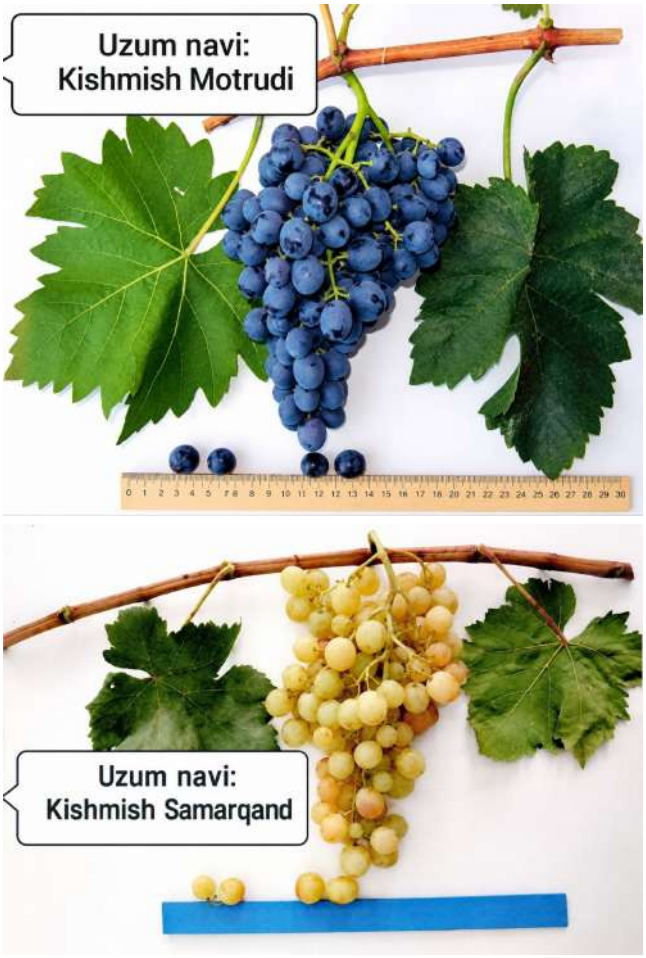
O‘rtapishar navlar tarkibida Oq kishmish va Qora kishmish nazorat navlari sifatida ajratilgan. Oq kishmish uchun 1,1–1,4 g atrofidagi dona og‘irligi va 180–200 s/ga, Qora kishmish uchun 2–2,3 g dona og‘irligi va 250–300 s/ga hosildorlik ko‘rsatkichlari berilgan. Sug‘diyona kishmish, Motrudiy kishmishi, Xishrau kishmishi, Kishmish Malika va Samarqand kishmishi xo‘raki va mayizbopligi bilan ajralib turishi ko‘rsatilgan.

Adabiyotlarda kishmishbop navlarni hosildorlik va sifat ko‘rsatkichlari bo‘yicha baholash, shuningdek, quritish uchun xomashyo sifatida tanlash masalalari ham o‘rganilgan. O‘zbekistonda yetishtiriladigan urug‘siz navlarning hosildorligi va quritish usul-

1-jadval.

O‘zbekiston hududlari bo‘yicha uzum navlarini tavsiya etish yo‘nalishlari

Hududiy guruh	Tavsiya etilgan navlar	Asosiy yo‘nalish
Janubiy hududlar	Chillaki, Oq Halili, Qora Halili va boshqa ertapishar navlar	Ertapisharlik, ichki bozor va eksport
Markaziy hududlar	Rizamat, Husayni, Nimrang, Oq kishmish, Qora kishmish, Kishmish Sug‘diyona, Kishmish Motrudiy, Kishmish Xishrau, Kishmish Samarqand	Xo‘raki va mayizbop mahsulot
Vodiy va Toshkent hududlari	Xo‘raki uzum navlari	Yangi iste’mol va bozor talabi
Shimoliy hududlar	Husayni, Toifi oq, Toifi qizil	Qurg‘oqchilikka va mahalliy sharoitga mos navlardan foydalanish



1-rasm. Samarqand ilmiy-tajriba stansiyasida yaratilgan uzum navlari.

lariga texnologik baho berishga qaratilgan tadqiqotlarda Kishmish qora, Kishmish oq, Kishmish Sug‘diyona, Kishmish Xishrau, Kishmish Samarqand va Kishmish Botir navlari o‘rganilgan [8].

Mahalliy navlar genetik resurs sifatida ham muhimdir. O‘zbekistondagi uzum navlari bo‘yicha ampelografik manbalarda ko‘plab navlarning tavsifi va ularni turli uzumchilik zonalarida foydalanish bo‘yicha tavsiyalar berilgan [4].

Janubiy viloyatlar — Surxondaryo, Qashqadaryo va Buxoro viloyatining ayrim tumanlarida ertapishar navlarni joylashtirish ichki bozorni erta mahsulot bilan ta’minlash va eksport salohiyatini oshirishga xizmat qilishi mumkin. Markaziy hududlarda, xususan Samarqand, Jizzax va Sirdaryoda xo‘raki va kishmishbop navlarning keng assortimenti yetishtirish uchun muhim hisoblanadi.

Davlat reyestrida navlar bo‘yicha ma’lumotlar ularning davlat sinovidan o‘tganligi va O‘zbekiston hududida foydalanish imkoniyatini belgilovchi rasmiy asoslardan biridir. Nav sinash jarayonida hosildorlik, o‘sish davri, kasallik va zararkunandalarga chidamlilik, turli tuproq-iqlim sharoitlariga moslashuv hamda mahsulot sifati kabi belgilar hisobga olinadi [3].

XULOSA

1. O‘zbekistonning turli hududlarida uzum navlarini joylashtirishda pishish muddati, hosildorlik, mahsulotdan foydalanish yo‘nalishi va tuproq-iqlim sharoitiga moslashuv asosiy mezonlar sifatida olinishi lozim.

2. Janubiy hududlarda ertapishar navlar, markaziy hududlarda xo‘raki va kishmishbop navlarning keng assortimenti, vodiy va Toshkent hududlarida xo‘raki navlar, shimoliy hududlarda esa moslashuvchan navlarni tanlash bo‘yicha tavsiyalar shakllantirildi.

3. Kishmishbop navlarning xo‘raki iste’mol va quritish uchun yaroqliligini birgalikda baholash mahsulot assortimenti va iqtisodiy samaradorlikni oshirish imkonini beradi.

4. Hududlar bo‘yicha nav tavsiyalarini amaliyotga joriy etishda Qishloq xo‘jaligi vazirligining amaldagi Davlat reyestri ma’lumotlari bilan tekshirish zarur.

ADABIYOTLAR

1. Джавакянц Ю., Горбач В. Виноград Узбекистана. – Ташкент: Шарк, 2001. – С. 3–18.
2. Temurov Sh. Uzumchilik. – Toshkent: O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2002. – B. 3–48.
3. O‘zbekiston Respublikasi hududida ekish uchun tavsiya etilgan qishloq xo‘jaligi ekinlari davlat reyestri. – Toshkent: Qishloq xo‘jaligi ekinlari navlarini sinash markazi, 2024. – B. 68–70.
4. Мирзаев М.М., Бороздин Р.Г., Фролов А.И., Джавакянц Ю., Табанали А. Ампелография Узбекистана. Описание сортов винограда. – Узбекистан, 1984.
5. Yuldashev R.T., Iminov I.A. Description of grape varieties grown in Uzbekistan // ORIENS. – 2022. – P. 628–634.
6. Ochildiev U.O., Adilov H.A. Primary Sources for Selection of Creating Exportable New Grape Varieties in Uzbekistan // International Journal of Biological Engineering and Agriculture. – 2023. – Vol. 2, No. 5. – P. 36–38.
7. Jumaniyozov F.Q. Viticulture in Uzbekistan: A Tradition of Excellence // Innovative Technologica: Methodical Research Journal. – 2024. – Vol. 5, No. 12. – P. 8–12.
8. Technological Evaluation of New Large Grape Varieties Under Various Drying Methods. – 2022. – Research conducted at the Samarkand Scientific and Experimental Station.
9. Coleman C. et al. The powdery mildew resistance gene REN1 co-segregates with an NBS-LRR gene cluster in two Central Asian grapevines // BMC Genetics. – 2009. – Vol. 10. – Article 89.
10. Tabanali A.K., Khaidarkulov G.I. Sultana-type and table grape varieties in Uzbekistan // Sadovodstvo i Vinogradarstvo. – 1990. – No. 9. – P. 32–34.

UO‘T: 633.853.52; 852.52 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1356

YERYONG‘OQNING MAHALLIY NAV URUG‘LARINI LABORATORIYA SHAROITIDA UNUVCHANLIGINI ANIQLASH

Yusupova Vasila To‘xtaniyozovna
Qarshi davlat texnika universiteti tayanch doktoranti
https://orcid.org/0009-0009-0024-763
Maxmudov O‘tkir Haydarovich
q.x.f.doktori., katta ilmiy xodim
Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universitetining Toshkent filiali
https://orcid.org/0000-0001-6140-2052

Annotatsiya. *Ushbu maqolada yeryong‘oq urug‘larining laboratoriya sharoitidagi unuvchanlik xususiyatlari o‘rganilgan. Tajriba davomida urug‘larning unish energiyasi va unuvchanlik darajasi aniqlanib, ularning fiziologik holati hamda unib chiqish qobiliyatiga baho berilgan. Olingan natijalar asosida yer yong‘oq urug‘larining urug‘lik sifat ko‘rsatkichlari tahlil qilingan.*

Kalit so‘zlar: *urug‘, unib chiqish, nav, yeryong‘oq, ildiz uzunligi, janubiy mintaqalar, o‘g‘it me’yori.*

Аннотация. *В данной статье изучаются свойства прорастания семян арахиса в лабораторных условиях. В ходе эксперимента определялись энергия прорастания и уровень всхожести семян, а также оценивались их физиологическое состояние и способность к прорастанию. На основе полученных результатов был проведен анализ показателей качества семян арахиса.*

Ключевые слова: *семена, прорастание, сорт, арахис, длина корня, южные регионы, норма внесения удобрений.*

Abstract. *This article examines the germination properties of peanut seeds under laboratory conditions. The experiment involved determining germination energy and the germination rate, as well as assessing the seeds’ physiological state and germination capacity. Based on the results obtained, an analysis of peanut seed quality indicators was conducted.*

Keywords: *seeds, germination, variety, peanut, root length, southern regions, fertilizer application rate.*

KIRISH

Bugungi kunda jahonda oziq-ovqatga bo‘lgan ehtiyojning oshib borishi natijasida dukkakli don ekinlardan ishlab chiqariladigan mahsulotlarga bo‘lgan talabning oshib borishi hamda ushbu ekinlarni yetishtirish, qayta ishlash, eksport qilish va aholini ushbu mahsulotlarga bo‘lgan talabini qondirish bugungi kunning dolzarb muammolaridan biridir. Shuningdek, dukkakli don ekinlaridan yeryong‘oqni asosiy ekin sifatida yetishtirish mamlakatimizda ushbu ekinlar doniga bo‘lgan ehtiyojni qondirishga hamda ichki bozorda ushbu mahsulot hajmini oshishiga hamda aholi ehtiyojlarini qondirishga xizmat qiladi.

Ma’lumki, dukkakli-don ekinlarining hosildorligi va mahsulotning sifati urug‘lik sifati va unuvchanligiga bog‘liqdir, zero urug‘lik bo‘lajak o‘simlikning biologiyasini jamlagan holda nav xususiyatlarini o‘zida mujassamlashtirgan bo‘ladi. Shu sababdan dehqonchilik tarixida urug‘likning sifat belgilariga katta e’tibor berib kelingan.

Yeryong‘oq (*Arachis hypogaea*) urug‘larining rangi, shakli, hajmi, o‘lchamlari naviga bog‘liq holda turlicha bo‘ladi. Urug‘ning asosiy hayotiy omillari nafas olish hamda kimyoviy tarkibining o‘zgarishi uni saqlash va tinim davrida ham to‘xtamaydi. Urug‘ to‘la yetilgan davrida uning hayotchanligi, unib chiqish darajasi normal holatga kelishi uchun yig‘ishdan keyin ma’lum davrni, ya’ni tinim davrini o‘tishi kerak. Tinim davrining o‘tish muddati o‘simlik turi va ularning nav xususiyatlariga, urug‘larning onalik o‘simlikda rivojlanish va pishish hamda urug‘ning yig‘ib olingandan so‘ng saqlash sharoitiga bog‘liq. Bu davrda urug‘ fiziologik hamda biokimyoviy jarayonlarni o‘taydi, ular to‘la yetiladi va unib chiqish xususiyatiga ega bo‘ladi [1; 65-66 b.]

M.Amanova, D.Nurmatovalarning olib borgan tadqiqot natijalariga ko‘ra, yeryong‘oq issiqsevar o‘simlik bo‘lib, yeryong‘oq urug‘larini dala sharoitida harorat 15-16 S^0 ekilganda 13-15 kunda, 19-20 S^0 ekilganda 10-11 kunda hamda 25-26 S^0 ekilganda esa 6-8 kunda unib chiqganligi aniqlangan.

G‘.Uzoqov, A.Azizovalarning olib borgan tadqiqotlarida esa, Qashqadaryo viloyatining och tusli bo‘z tuproqlari sharoitida yeryong‘oq nav namunalarining unib chiqishi ekish muddatlari bo‘yicha taqqoslanib o‘rganilganda 15 aprel ekish muddatda ekilganda 12 kunda, 1 may ekish muddatda ekilganda esa 12 kunda va 15 may ekish muddatida 11-12 kunda, unib chiqqanligi aniqlangan.

A.C.Mixon, E.M.Evans ва P.A.Molt ma’lumotlariga ko‘ra, tuproq harorati eng muhim omil bo‘lib hisoblanadi va uning ta’siri urug‘larning unib chiqishida, o‘simlikda shakillanadigan hosil elementlarida hamda erta muddatlarda pishib yetilishida yaqqol seziladi. Agarda tuproq harorati 18 C^0 dan past bo‘lsa, urug‘larning unib chiqish ko‘rsatkichlari pasayishi kuzatiladi.

Ma’lumki, yeryong‘oq va soyaning me’yoriy o‘sib rivojlanishiga tuproq-iqlim sharoiti, mineral o‘g‘itlar va boshqa bir qancha omillar o‘z ta’sirini ko‘rsatadi. Bundan tashqari, takroriy yeryong‘oq va soya ekinlarining o‘sishi va rivojlanishida o‘simlik tanasida kechadigan fiziologik va biokimyoviy jarayonlar, ularning ildiz va havo orqali oziqlanishi, umuman olganda assimilyatsiya va dissimilyatsiya jarayonlarida ishtirok etuvchi barcha omillar ta’sir ko‘rsatadi.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Tadqiqot Qashqadaryo viloyatida joylashgan Janubiy dehqonchilik ilmiy-tadqiqot institutining fiziologiya laboratoriyasi va dala tajriba maydonlarida o‘tkazildi. Bunda yeryong‘oqning Toshkent-122 navining unib chiqish energiyasi va unuvchanlik darajasi aniqlash bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borildi. Tajribalarda olingan natijalar urug‘larning unuvchanlikgi GOST 12038-84 bo‘yicha bajarildi.

Laboratoriya tahlillarini amalga oshirish uchun dastlab qum elab olinib oqar suvda yaxshilab yuvildi hamda sterilizatsiya qilindi. 1kg qumga 150 mg suv solib yaxshilab aralashtirib, chashka petriga solindi, so‘ngra 2-3 sm qalinlikda qum yoyib qo‘yildi, har bir variantda. 100 donadan yeryong‘oq urug‘larni qum ustiga terib chiqilib, ustidan ozgina qum yoyilib termostatga 25 C^0 haroratga qo‘yildi. 4 kunda yeryong‘oqning unish kuchini, 10 va 7 kunda unuvchanlikni foiz hisobida aniqlandi.

1-jadval

Yeryong‘oq urug‘larini labarotoriya sharoitida unuvchanligini belgilash (2026-yil hisobida)

Var №	Ekin turlari	Ekish me’yori, donada	Unib chiqish energiyani aniqlashgacha bo‘lgan, kun	Unuvchanlik darajasini aniqlashgacha bo‘lgan, kun	Unib chiqish energiyasi, donada	Unuvchanlik darajasi, %
1	Yeryong‘oq (*Toshkent 112*)	100	4	10	85	96
2					86	97
3					86	97
4					88	98
5					85	96
6					88	98
7					89	99
8					89	99

NATIJALAR VA MUNOZARA

Tadqiqotdan olingan ma’lumotlarga ko‘ra, yeryong‘oqning Toshkent-112 navi urug‘larining laboratoriya sharoitidagi unuvchanlik xususiyatlari o‘rganildi. Laboratoriyada urug‘ ekish me’yori 100 dona bo‘lgan 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8-variantlarda urug‘larni unib chiqish energiyasi 85-89 donani, unuvchanlik darajasi 96-99 % ni tashkil etib, unib chiqish energiyani aniqlashgagha bo‘lgan kun 4 kunni, unuvchanlik darajasini aniqlashgagha bo‘lgan kun 10 kunni tashkil etdi. Umuman, olingan natijalar Toshkent-112 navi urug‘larining laboratoriya sharoitida yuqori unuvchanlik qobiliyatiga ega ekanligini ko‘rsatadi.

XULOSA

Tadqiqot natijalari laboratoriya sharoitida yeryong‘oq urug‘larining unuvchanligi yuqori ekanligini ko‘rsatdi. Qaytariqlar bo‘yicha unib chiqish 96–100 % ni tashkil etdi. Ildiz tizimining faol rivojlanishi kuzatilib, ildiz uzunligi 12 sm gacha yetdi. Olingan natijalar yeryong‘oq urug‘larining ekishga yaroqliligi va dastlabki rivojlanish ko‘rsatkichlari yuqori ekanligini ko‘rsatadi.

ADABIYOTLAR

1. Maxmudov O‘.H. Yeryong‘oq va soyaning mahalliy nav urug‘larini laboratoriya sharoitida unuvchanligini aniqlash. O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi jurnali 2020 yil № 5/2 (83) 65-66 b

2. M.Amanova, D.Nurmatova. Yeryong‘oqning agrobiologik xususiyatlari. Agro ilm – O‘zbekiston qishloq va suv xo`jaligi jurnali maxsus son [2]-son, 2022 yil 33 b.

3. G‘.Uzoqov, A.Azizova.Yeryong‘oqning “Mumtoz” navi bo`yicha balandligining ekish va o`g`itlash tartiblariga bog`liqligi. Agro ilm – O‘zbekiston qishloq va suv xo‘jaligi [3]-son, 2022 yil 29 b.

4. Mixon A.C., Evans E.M and Molt P.A. Soil temperature affect peanut stands. Highlights of Agricultural Reserch, 16:9. 2016. P 14-31.

УЎТ: 634.13 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1353

ҚОРАҚАЛПОҒИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ШАРОИТИГА МОС НОК (*PYRUS COMMUNIS* L.) ЕТИШТИРИШДА НАВ-ПАЙВАНДТАГЛАРНИ ТАНЛАШ

Жадигерова Мырзагул Сарсенбаевна, қ.х.ф.ф.д., (PhD), ассистент
Қорақалпоғистон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти
https://orcid.org/0009-0008-3430-0710

Аннотация. *Ушбу мақолада Қорақалпоғистон республикасининг мураккаб табиий-иқлим шароитида нок боғларини қандай қилиб тўғри ва иқтисодий жиҳатдан фойдали ташкил этиш ва нок ўсимлигининг ботаник-биологик хусусиятлари, хўжалик аҳамияти, бўйича илмий-амалий маълумотлар ва тавсиялар келтирилган.*

Калит сўзлар: *нок, барг, уруғ, писиш муддатлари, систематика, морфология, биология, ҳосил, ер, нав, намуна, кўчат, шакл бериш, кесиш, пайвандлаш, пайвандтаг, пайвандўст.*

Аннотация. *В статье представлены научно-практическая информация и рекомендации по правильной и с экономической стороны грушевых садов в сложных природно-климатических условиях Республики Каракалпакстан, а также ботанические и биологические характеристики грушевого растения.*

Ключевые слова: *груша, листья, семян, сроки созревание, систематика, морфология, биология, культура, земля, сорт, образец, саженец, формирование, обрезка, прививка, подвой, привой.*

Abstract. *This article presents scientific and practical information and recommendations for the proper and economic management of pear orchards in the challenging natural and climatic conditions of the Republic of Karakalpakstan, as well as the botanical and biological characteristics of the pear plant.*

Keywords: *pear, leaves, seeds, ripening time, taxonomy, morphology, biology, culture, soil, variety, specimen, seedling, formation, pruning, grafting, rootstock, scion.*

КИРИШ

Қорақалпоғистон Республикасида сўнгги йилларда озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш орасида аҳолини сифатли, таннархи юқори бўлмаган маҳсулотларига бўлган эҳтиёжини қондириш учун мос, юқори ҳосилли, экспорт-боп, ички ва ташқи бозорда талаб юқори бўлган қишлоқ хўжалиги экинла-

рини экиш, ер-сув ресурсларидан янада оқилона фойдаланиш борасида кенг кўламли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилган. Лекин Қорақалпоғистон республикаси шароитида нок мевасини етиштириш бўйича тадқиқотлар етарли эмас. Ўзбекистон Республикасининг 2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясининг 30-мақсадида “...экспортбоп маҳсулотлар етиштириш ҳамда мева-сабзавотчиликни ривожлантириш” устувор вазифалардан бири сифатида алоҳида белгилаб қўйилган [1].

Нок (*Pyrus communis* L.) мевали дарахтлар орасида юқори озиқавий қиймати, ширин таъми, хушбўйлиги, қайта ишлашга яроқлилиги ва бозорбоплиги билан ажралиб туради. У янги ҳолда истеъмол қилинади, шунингдек шарбат, мураббо, қуритилган маҳсулот, компот ва функционал озиқ-овқат маҳсулотлари тайёрлашда муҳим хомашё ҳисобланади. Нок меваси таркибида қандлар, органик кислоталар, пектин моддалари, минерал элементлар ва биологик фаол бирикмалар мавжуд бўлиб, аҳоли озиқланишида алоҳида ўрин тутади.

Нок дунё боғдорчилигида қадимдан маданийлаштирилган, кенг тарқалган ва иқтисодий аҳамияти юқори бўлган мевали дарахтлардан бири ҳисобланади. Унинг келиб чиқиши, систематикаси, турлар хилма-хиллиги, навлар таркиби, пайвандтаглар билан ўзаро муносабати ва турли тупроқ-иқлим шароитларида етиштириш хусусиятлари кўплаб хорижий ва маҳаллий тадқиқотчилар томонидан ўрганилган.

Е. Н. Седова, О. Н. Борисова (Красова), В. В. Жданов (ВНИСПК, Орёл шаҳри) — нок учун клон пайвандтаг сифатида ВНИСПК оддий селекцияси беҳиларининг қишга чидамли янги шаклларини яратиш ва баҳолаш бўйича кўп йиллик кенг кўламли ишларни амалга оширдилар. Улар томонидан истиқболли шакллар (масалан, 32А-1-9, 32А-1-29 ва бошқалар) ажратиб олинган, уларнинг ўнлаб маҳаллий навлар билан мослиги текширилган [6].

В. И. Будаговский (Мичурин ГАЮ / И. В. Мичурин номидаги ВНИИС) —дунёга машҳур маҳаллий митти боғдорчилик асосчиси. Унинг олиб боган тадқиқотларида асосий ишлари ва яратган пайвандтаглари (Б серияси) олма дарахтига тегишли бўлса-да, у Мичуринскда яратган илмий мактаб ўрта минтақа шароитида нокнинг пакана пайвандтагларини (жумладан, беҳи А, ВА-29 ва бошқаларни) тизимли ўрганишга асос солди [4].

И. Ч. Намозов, К. Б. Айнақулов, М. А. Тўрақулов (Гулистон давлат университети) XXI асрда Сирдарё вилоятининг кескин континентал иқлими ва шўрланган тупроқларининг оғир шароитларида беҳи нав ва шаклларининг истиқболли турларини танлаш, фенология ва мослаштириш бўйича фаол илмий-тадқиқот ишларини олиб бормоқдалар [5].

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСЛУБЛАР

Юқоридаги долзарб вазифалардан келиб чиқиб, Академик М. Мирзаев номидаги Боғдорчилик, узумчилик ва виночилик илмий-тадқиқот институтининг Қорақалпоқ илмий тажриба станциясида олиб борилмоқда.

Навларнинг агробиологик баҳоси Х.Ч.Буриев ва бошқаларнинг «Мевали ва резавор мевали ўсимликлар билан тажрибалар ўтказишда ҳисоблар ва фенологик кузатувлар методикаси» (2014) методологиясига мувофиқ амалга оширилади [2].

Кўчатларни экиш схемаси 90х15 см, озиқланиш майдони 0,135 м^2. Тажрибалар тўрт қайтариқда, ҳар бир қайтариқда 10 донадан экилган бўлиб (1,35 м^2), умумий қайтариқлар майдони 5,4 м^2 тенг. Таҳлиллар олтита ўсимликда олиб борилади. Тадқиқотда қуйидаги кўрсаткичлар аниқланади: ўсимлик баландлиги, бўғим оралиқлари узунлиги, ён шохлар сони, умумий ўсиш, ўсиш диаметри, гуллаган кўчатлар фоизи.

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

2026-2028 йиллар давомида ўрганилади:

Қорақалпоғистонда беҳи пайвандтаг сифатида ишлатилишининг асосий қийинчилиги— ёзнинг юқори ҳарорати ва тупроқнинг шўрланишидир. Республика олимлари қурғоқчиликка чидамлилиги юқори бўлган, карбонатли тупроқларда хлороз билан касалланмайдиган ва маҳаллий нок навлари билан яхши мослашадиган (аффинитет) беҳи пайвандтаглари ишлатилади: (Беҳи S1; ВА-29; PG 2; PG 12, шунингдек, турли пишиш гуруҳига мансуб нок навлари – Сари гўзал, Стар Крымсон, Рано ва Юбилейная навлари ишлатилади.

1-жадвал

Қаламчадан экилган пайвандтагларнинг куртаклардаги барг сони, 2026 й

Қайтариқлар	Пайвандтаг турларида барглар сони (дона), 2026 йил				Экиш схемаси
	Беҳи №1 (st)	VA 29	PG 2	PG 12	
I	8,7	9,7	12,2	12,4	90х15
II	9,2	9,8	12,6	12,6	90х15
III	9,1	9,5	11,9	12,9	90х15
IV	9,4	9,0	12,3	13,0	90х15
x	**9,1**	**9,5**	**12,2**	**12,7**	

1-жадвалдан кўриниб турибдики, 15 апрель куни олинган таҳлил натижаларига кўра Беҳи №1 назорат вариантида ўртача 9,1 дона баргни ташкил этган бўлса, PG 2 пайвандтагида назоратга нисбатан 12,2 донани ташкил этиб 134,0% га юқори бўлган. PG 12 пайвандтагида назоратга нисбатан 12,7 донани ташкил этиб 139,5% га юқори бўлган. ВА 29 пайвандтагида назоратга нисбатан 104,3% натижа кўрсатди.

2-жадвал

Қаламчадан экилган пайвандтагларнинг ён шохлар сони, 2026 йил

Қайтариқлар	Пайвандтаг турларида ён шохлар (дона), 15 апрель 2026 йил				Экиш схемаси
	Беҳи №1 (st)	VA 29	PG 2	PG 12	
I	3,8	4,1	4,5	4,5	90х15
II	3,2	4,0	4,7	4,2	90х15
III	4,6	5,3	4,0	4,4	90х15
IV	3,6	4,8	4,4	4,1	90х15
x	**3,8**	**4,5**	**4,4**	**4,3**	

2-жадвалдан кўриниб турибдики, 15 апрель куни олинган таҳлил натижаларига кўра ён шохлар сони Беҳи №1 назорат вариантида ўртача 3,8 донани ташкил этган бўлса, ПГ 2 пайвандтагида назоратга нисбатан 4,4 донани ташкил этиб, 86,30% га паст бўлган. PG 12 пайвандтагида назоратга нисбатан 4,3 донани ташкил этиб 107,5% га юқори бўлган. ВА 29 пайвандтагида назоратга нисбатан 118,4% натижа кўрсатди.

ХУЛОСА

Шундай қилиб, нок боғларини барпо этишда кўчат сифати ва экиш схемаси бир-биридан ажралмас масалалар ҳисобланади. Сифатли кўчатсиз тўғри схема ҳам самара бермайди, нотўғри схема эса энг яхши кўчатнинг ҳам генетик имкониятини тўлиқ намоён қилишга тўсқинлик қилади. Қорақалпоғистон Республикаси шароитида нок боғи барпо этишда сертификатланган, соғлом, пайвандтаги аниқ, илдиз тизими яхши ривожланган кўчатлардан фойдаланиш, экиш схемасини тупроқ-сув шароитига мослаштириш, томчилатиб суғориш ва ихота дарахтзорларини олдиндан режалаштириш асосий талаблардан ҳисобланади.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сонли Фармони
2. Буриев Х.Ч., Енилеев Н.Ш. ва бошқалар. Мевали ва резавор мевали ўсимликлар билан тажрибалар ўтказишда ҳисоблар ва фенологик кузатувлар методикаси. – Т., 2014. – 64 б.
3. Государственный реестр сельскохозяйственных культур, рекомендованных для посева на территории Республики Узбекистан. –Ташкент, 2025. – 102 с.
4. В. И. Будаговский Промышленная культура карликовых плодовых деревьев. - М. : Сельхозиздат, 1963. - 383 с
5. Намозов И.Ч. К. Б. Айнақулов, М. А. Тўрақулов Нок етиштириш. Тошкент. – 76 с. – ISBN 978-9943-7170-6-0
6. Е. Н. Седова, О. Н. Борисова (Красова), В. В. Жданов Продуктивность яблони на семенном подвое с интеркалярной вставкой полукарликового подвоя. Том 48, № 1 (2017)

UO‘T: 68.22+683.23+638.24+638.244.3 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1355

O‘ZBEKISTON IQLIM SHAROITIDA O‘RMA TUTZORLARNING MAVSUMIY O‘SISH DINAMIKASI VA REGENERATSIYA XUSUSIYATLARI

Xudjamatov Safarali Xasanboy o‘g‘li, q.x.f.d., katta ilmiy xodim
https://orcid.org/0000-0003-4306-6862;
Jumaniyozov Mansurbek Shomurotovich, q.x.f.f.d., katta ilmiy xodim
https://orcid.org/0000-0001-5388-9075
Ipakchilik ilmiy-tadqiqot instituti

Annotatsiya. *Ushbu maqolada 2025-2026-yillar davomida O‘zbekiston iqlim sharoitida o‘rma tutlarning mavsumiy o‘sish dinamikasi fenologik va biometrik ko‘rsatkichlar asosida baholandi. Eng yuqori morfo-xo‘jalik ko‘rsatkichlari yozgi mavsumda qayd etilib, novdalarning o‘rtacha uzunligi 2025-yilda 136 sm, 2026-yilda esa 143,0 sm ni tashkil etdi. Kuzgi kech kesishdan so‘ng novdalarning yetarlicha yog‘ochlanmasligi natijasida 2026-yil bahorida ularning 33,5% qismi sovuqdan zararlangan bo‘lsa-da, o‘simliklar yozda yuqori regeneratsiya qobiliyatini namoyon etdi. Natijalar yuqori barg hosildorligini ta’minlash uchun kesish muddatlarini maqbullashtirish, muntazam sug‘orish va novdalarning qishgacha to‘liq yog‘ochlanishiga sharoit yaratish zarurligini ko‘rsatadi.*

Kalit so‘zlar: *tut, o‘rma tutzor, morfo-xo‘jalik belgilar, novda, barg hosildorligi, mavsumiy o‘sish, regeneratsiya, sovuqdan zararlanish, kesish muddati.*

Аннотация. *В данной статье на основе фенологических и биометрических показателей оценена сезонная динамика роста низкоствольных кормовых насаждений шелковицы в климатических условиях Узбекистана в 2025-2026 гг. Наиболее высокие морфологические и хозяйственно ценные показатели были отмечены в летний период. Средняя длина побегов составила 136 см в 2025 году и 143,0 см - в 2026 году. Несмотря на то, что весной 2026 года вследствие недостаточного одревеснения побегов после поздней осенней обрезки 33,5 % их длины было повреждено морозами, в летний период растения продемонстрировали высокую регенерационную способность. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости оптимизации сроков обрезки, регулярного орошения и создания условий для полного одревеснения побегов до наступления зимнего периода с целью обеспечения высокой урожайности листьев шелковицы.*

Ключевые слова: *шелковица, низкоствольные кормовые насаждения шелковицы, морфологические и хозяйственно ценные признаки, побег, урожайность листьев, сезонный рост, регенерация, повреждение морозами, сроки обрезки.*

Abstract. *This article evaluates the seasonal growth dynamics of low-stem fodder mulberry plantations under the climatic conditions of Uzbekistan in 2025-2026 based on phenological and biometric indicators. The highest morphological and economically valuable traits were recorded during the summer period. The average shoot length was 136 cm in 2025 and 143.0 cm in 2026. Although 33.5% of the shoot length was damaged by frost in the spring of 2026 due to insufficient lignification following late autumn pruning, the plants demonstrated a high regenerative capacity during the summer period. The results indicate the necessity of optimizing pruning times, ensuring regular irrigation, and creating suitable conditions for the complete lignification of shoots before the onset of winter in order to achieve a high mulberry leaf yield.*

Keywords: *mulberry, low-stem fodder mulberry plantations, morphological and economically valuable traits, shoot, leaf yield, seasonal growth, regeneration, frost damage, pruning time.*

KIRISH

Tut ipakchilikning asosiy oziqa bazasi bo‘lib, tut ipak qurti lichinkalarining o‘sishi, rivojlanishi va pilla mahsuldorligi bargning miqdori hamda sifatiga bevosita bog‘liq. Tut ipak qurti monofag hasharot bo‘lganligi sababli yuqori va sifatli pilla hosili olish serhosil tutzorlar tashkil etish hamda sifatli barg yetishtirish texnologiyalarini takomillashtirishni talab qiladi. Tut yetishtirish xarajatlari pilla ishlab chiqarish umumiy xarajatlarining qariyb 60 foizini tashkil etishi tutzorlarning biologik va iqtisodiy samaradorligini oshirish muhimligini ko‘rsatadi [1].

O‘rma tutzor novdalarni muayyan balandlikda muntazam kesish va hosil bo‘lgan tut novdalari hamda barglarini ipak qurti uchun oziqa sifatida foydalanishga asoslangan intensiv tutzor shaklidir. Kesish uchki kurtakning o‘sishdagi ustunligini susaytirib,

yon va uyqudagi kurtaklarning rivojlanishini faollashtiradi, novdalar soni hamda barg massasining ortishiga imkon yaratadi. Novdalarni barglari bilan birgalikda yig‘ib olish, ayniqsa ipak qurtini novdali usulda boqishda, mehnat sarfini kamaytiruvchi samarali omil bo‘lib hisoblanadi [2]. O‘rma tutzorlarning barg hosildorligi novdalar soni va uzunligi, novdadagi barglar soni, barg plastinkasining o‘lchami va vazniga bog‘liq bo‘lib, mazkur belgilar ekish qalinligi, kesish muddati, sug‘orish, oziqlantirish va navning biologik xususiyatlari ta’sirida shakllanadi [3].

Tut o‘simligining vegetativ rivojlanishi meteorologik sharoitlar bilan chambarchas bog‘liq. Harorat novdalarning uzayishi va yangi barglarning paydo bo‘lishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi [4]. O‘zbekistonning keskin kontinental iqlimida bahorgi qaytma sovuqlar yosh kurtak va novdalarga zarar yetkazishi, yozgi yuqori harorat hamda namlik tanqisligi esa barglarning o‘sishini cheklashi mumkin. Kuzgi kesishni kech amalga oshirish natijasida yangi novdalar qish boshlanguniga qadar yetarli darajada yog‘ochlanmay, past haroratga ta’sirchan bo‘lib qoladi. Sovuq ta’sirida tut to‘qimalarining fiziologik va biokimyoviy xususiyatlari o‘zgarishi ilmiy tadqiqotlarda ham tasdiqlangan [5]; [6].

Tutning kesishdan keyingi regeneratsiyasi, mavsumiy o‘sish dinamikasi va sovuqdan zararlanish darajasini o‘rganish o‘rma tutzorlardan samarali foydalanishda muhim ahamiyatga ega. O‘zbekiston sharoitida ushbu jarayonlar hamda barg hosilining asosiy morfo-xo‘jalik ko‘rsatkichlari o‘rtasidagi bog‘liqlik yetarlicha o‘rganilmagan. Shu munosabat bilan o‘rma tut o‘simliklarining mavsumiy o‘sish va rivojlanish dinamikasini baholash, kesishdan keyingi regeneratsiya xususiyatlarini aniqlash va sovuqdan zararlanishning asosiy morfo-xo‘jalik belgilariga ta’sirini o‘rganish muhim ahamiyat kasib etadi.

Materiallar va uslublar

Tajribalar 2024-2026-yillar davomida Ipakchilik ilmiy-tadqiqot institutining Jarariq tajriba xo‘jaligiga qarashli 500 m^2 yer maydonida olib borildi. Tadqiqot obyekti sifatida tutning “O‘zbekiston” navi tanlab olindi. Tut ko‘chatlari 2024-yil mart oyida 60 x 20 sm ekish sxemasi asosida, ya’ni qator oralari 60 sm va tup oralari 20 sm masofada ekildi. Ko‘chatlarning tutib qolishi va bir maromida rivojlanishini ta’minlash maqsadida dastlabki vegetatsiya davrida kun oralatib jami 10 marta sug‘orish hamda 3 marta mineral o‘g‘itlar bilan oziqlantirish ishlari amalga oshirildi.

O‘rma tutzorni shakllantirish maqsadida 2025-yil bahorida ko‘chatlarning qishdan chiqish holati hamda o‘sish va rivojlanish ko‘rsatkichlari bo‘yicha fenologik kuzatuvlar olib borildi. May oyida tut tuplari yer sathidan 2 sm balandlikda qoldirilib kesildi. Yozgi vegetatsiya davrida tajriba maydoni 10 marta sug‘orildi va 3 marta mineral o‘g‘itlar bilan oziqlantirildi. Sentabr oyida tut tuplari takroran yer sathidan 2 sm balandlikda qoldirilib kesildi. Kuzgi davrda sug‘orishlar soni 5 martagacha kamaytirilib, mineral o‘g‘itlar 3 marta qo‘llanildi.

Tadqiqotning har bir bosqichida tut ko‘chatlarining o‘sishi, rivojlanishi va morfo-xo‘jalik ko‘rsatkichlari bo‘yicha olingan miqdoriy ma’lumotlar qayd etildi. Tajriba natijalari tegishli statistik dastur yordamida qayta ishlandi va tahlil qilindi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

Tadqiqotlar davomida o‘rma tutzorlarni tashkil etishda tut ko‘chatlarini kesish muddatlari hamda kesishdan keyingi qayta tiklanish (regeneratsiya) qobiliyati o‘rganildi. Tut o‘simliklarining regenerativ xususiyatlarini baholash maqsadida fenologik va biometrik kuzatuvlar olib borildi. Bunda novdalarning uzunligi, sovuq ta’sirida zararlangan qismining uzunligi, bir tupdagi novdalar soni, barg plastinkasining uzunligi va kengligi, barg bandining uzunligi, shuningdek, barg plastinkasi va bargning bandi bilan birgalikdagi og‘irligi kabi ko‘rsatkichlar aniqlandi hamda tahlil qilindi. Tadqiqot davomida olingan raqamli ma’lumotlar 1-jadvalda keltirilgan.

Jadval ma’lumotlari o‘rma tutzordagi tut o‘simliklarining morfo-xo‘jalik ko‘rsatkichlari vegetatsiya mavsumi, novdalarni kesish muddati hamda yillarning meteorologik sharoitiga sezilarli darajada bog‘liq ekanligini ko‘rsatadi. O‘zbekistonning keskin kontinental iqlimida bahor nisbatan nam va o‘zgaruvchan, yoz esa uzoq, issiq va quruq kechadi. Shu sababli tutning yozgi o‘sishi ko‘p jihatdan sug‘orish va agrotexnik tadbirlarning o‘z vaqtida bajarilishiga bog‘liq bo‘ladi.

2025-yilgi bahorgi qurt boqish mavsumi aprel-may oylariga, ipak qurtining IV-V yosh davri esa may oyining ikkinchi dekadasiga to‘g‘ri keldi. Qurtlar iste’mol qiladigan tut bargining asosiy qismi aynan katta yosh davriga sarflanishi sababli, mazkur davrda tut novdalarining morfo-xo‘jalik ko‘rsatkichlarini aniqlash va ular bo‘yicha tizimli kuzatuvlar olib borish zarurati yuzaga keldi. 2025-yil bahorida novdalar 23-mayda o‘lchanib, 26-mayda kesildi. Shu davrda novdalarning o‘rtacha uzunligi 115 sm ni tashkil etdi. Bir tupda o‘rtacha 1,0 dona asosiy novda, har bir novdada esa 30 dona barg shakllandi. Barg plastinkasining kengligi 11,7 sm, uzunligi 15,3 sm, barg bandi bilan birgalikdagi vazni 4,61 g, barg yaprog‘ining sof vazni esa 3,86 g ni tashkil qildi.

Bahorda tuproqdagi kuzgi-qishki namlik zaxirasi va mo‘tadil harorat novdalarning bo‘yiga o‘sishi uchun qulay sharoit yaratdi. Bir tupda novdalar sonining kamligi o‘rma tutzorlarning hali to‘liq tuplanmaganligi yoki kesish tizimi bitta kuchli novdani shakllantirishga yo‘naltirilganligi bilan izohlanadi. Shu bilan birga, barglarning nisbatan yirik va og‘ir bo‘lishi bahorgi barg hosilining sifat jihatidan yuqori ekanligini ko‘rsatadi.

O‘zbekiston sharoitida takroriy qurt boqish mavsumi hududlar kesimiga qarab 5-avgust sanasidan 15-sentabrga to‘g‘ri keladi. Shu bois 2025-yil yozgi mavsum bahorgi kesishdan keyin shakllangan yozgi novdalar 3-sentabrda o‘lchandi. Novdalar uzunligi 136 sm ga yetib, bahorgi ko‘rsatkichga nisbatan o‘rtacha 21 sm yoki 18,3% ga ortishi kuzatildi. Bir tupdagi novdalar soni 5,0 dona, bir novdadagi barglar soni 38,2 dona, bir tupdagi jami barglar soni esa 211 donani tashkil qildi. Yozgi mavsumda tut daraxtlarning kesishdan keyingi regeneratsiya va shohlanish qobiliyati yuqori bo‘lishi kuzatildi.

Yozda barg plastinkasining kengligi 11,4 sm, uzunligi 14,8 sm bo‘lib, bahorgi barglarga yaqin qiymatlarni saqlab qoldi. Ammo, bargning bandi bilan vazni 4,24 g, sof yaproq vazni 3,55 g gacha kamayishga olib keldi. Bu yozgi yuqori harorat, havoning past nisbiy namligi va kuchli transpiratsiya ta’sirida barglarda quruq modda to‘planishi hamda suv miqdorining o‘zgarishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

O‘zbekistonning o‘zgaruvchan iqlim sharoitida o‘rma tutzorlarni mavsumiy rivojlanishi xususiyatlari, kesishdan keyingi regeneratsiya qobilyati hamda sovuq harorat ta’siriga munosabatini baholash maqsadida 2025-yil kuzgi qurt boqish mavsumning 5-sentabrdagi navbatdagi kesishdan keyin 1-noyabrda o‘tkazilgan kuzgi o‘lchashlarda novdalar uzunligi 22,6 sm gacha kamaygani kuzatildi. Bir tupdagi novdalar soni 2,1 dona, bir novdadagi barglar soni 14,4 dona, bir tupdagi jami barglar soni esa 23,8 donani tashkil qildi.

Barglarning kengligi 8,3 sm, uzunligi 10,4 sm, bandi bilan vazni 2,94 g, sof yaproq vazni 2,46 g ni tashkil etdi. Kuzda kun uzunligining qisqarishi, faol harorat yig‘indisining kamayishi, kechalar salqinlashishi va o‘simliklarning tinim davriga tayyorlanishi novda hamda barglarning rivojlanishini cheklagan. Bundan tashqari, 5-sentabrda amalga oshirilgan kesishdan keyin novdalarning yog‘ochlanishi uchun qolgan muddat yetarli bo‘lmagani asos bo‘lishi mumkin. Natijada kuzda shakllangan yosh novdalar qishga to‘liq tayyor holatda kirmagan bo‘lishi mumkin. Aynan ushbu holat 2026-yil bahorida qayd etilgan sovuq zarari bilan uzviy bog‘liq.

2026-yil bahorida novdalar 19-mayda o‘lchanib, 22-mayda kesildi. Bu davrda novdalarning umumiy uzunligi atigi 13,2 sm bo‘lgan. Shundan 4,263 sm, ya’ni 33,5% qismi sovuqdan zararlanganligi aniqlandi.

Ushbu ko‘rsatkich 2025-yil kuzida kech kesilgan novdalarning

jadval.

O‘rma tutzorlarning mavsumlar bo‘yicha morfo-xo‘jalik belgilari 2025-2026-yillar bo‘yicha

Ko‘rsatkichlar	Bahor mavsumi	Yoz mavsumi	Kuzmavsumi	Bahor mavsumi	Yoz mavsumi
Novda kesilgan sana, kun/oy/yil	26.05.2025	-	05.09.2025	22.05.2026	-
Novdalar ko‘rsatkichlari o‘lchangan sana, kun/oy/yil	23.05.2025	03.09.2025	01.11.2025	19.05.2026	07.09.2026
O‘rma tutzordagi tut novdasining uzunligi, sm	115±18,7	136±22,71	22,6±14,37	13,2±2,428	143,0±21,48
Novdaning sovuq urgan qismi, sm	-	-	-	4,263±0,263	-
Novdaning sovuq urgan qismi, %	-	-	-	33,5	-
1 tupdagi novdalar soni, dona	1,0±0,0	5±2,45	2,1±1,2	1,3±0,211	4,40±1,749
1 ta novdadagi barglar soni, dona	30±5,99	38,2±11,6	14,4±6,80	8,8±1,376	47,4±9,479
1 tup novdadagi barglar soni, dona	30±5,99	211±48,2	23,8±14,7	16,0±4,872	191,4±107,9
Barg plastinkasining kengligi, sm	11,7±1,0	11,4±1,77	8,3±1,17	11,50±0,500	12,20±0,490
Barg plastinkasining uzunligi, sm	15,3±1,60	14,8±2,30	10,4±1,77	14,83±0,823	16,00±0,632
Bargning bandi bilan og‘irligi, g	4,61±0,19	4,24±0,13	2,94±1,26	4,39	4,43
Barg yaprog‘ining og‘irligi, g	3,86±0,12	3,55±0,11	2,46±1,88	3,68	3,71

qish boshlanguniga qadar to‘liq pishib-yog‘ochlanmaganligini ko‘rsatadi. Qishki va erta bahorgi haroratning keskin o‘zgarishi, iliq davrdan keyin sovuq havoning qaytishi yosh novdalarning zararlanish ehtimolini oshiradi.

Sovuq zarari natijasida bir tupdagi novdalar soni 1,3 dona, bir novdadagi barglar soni 8,8 dona, bir tupdagi jami barglar soni esa 16,0 dona bilan cheklandi. Ammo, barglarning kengligi 11,50 sm, uzunligi 14,83 sm, sof yaproq vazni 3,68 g bo‘ldi. Bu o‘rma tutlarning yer ustki qismi zararlangan bo‘lsa-da, ildiz tizimi va saqlanib qolgan kurtaklar hisobiga nisbatan yirik barglar hosil qila olganini ko‘rsatadi.

Bahorgi kesishdan keyin 2026-yil yozida o‘rma tut daraxtlari jadal regeneratsiyalangan. Novdalar uzunligi 143,0 sm ga yetib, jadvaldagi mavsumlar orasida eng yuqori ko‘rsatkichni namoyon etdi. Bir tupdagi novdalar soni 4,40 dona, bir novdadagi barglar soni 47,4 dona, bir tupdagi jami barglar soni esa 191,4 dona bo‘lishi kuzatildi.

Barg plastinkasining kengligi 12,20 sm, uzunligi 16,0 sm bo‘lib, ular tadqiqotdagi eng yirik barglar hisoblanadi. Bargning bandi bilan vazni 4,43 g, sof yaproq vazni 3,71 g ni tashkil etdi. Bu 2026-yil bahorida sovuqdan zararlangan daraxtlarning yozgi issiqlik, sug‘orish va agrotexnik parvarish ta’sirida tiklanish qobiliyatini saqlab qolganligini ko‘rsatadi.

XULOSA

Ikki yillik kuzatuvlarda o‘rma tutning eng yuqori morfo-xo‘jalik ko‘rsatkichlari yozgi mavsumda shakllandi. Kuzgi kech kesish esa novdalarning qishga chidamliligini pasaytirib, keyingi bahorda 33,5% sovuq zarari yuzaga kelishiga sabab bo‘lishi mumkin. Shuning uchun o‘rma tutzorlarning barqaror barg hosildorligini ta’minlovchi asosiy omillar, maqbul kesish muddati, muntazam sug‘orish va novdalarning qishga fiziologik jihatdan tayyor holda kirishini ta’minlashdan iborat.

ADABIYOTLAR

1. Andadari L, Yuniati D, Supriyanto B, Murniati, Suharti S, Widarti A, Steven E, Sadapotto A, Winarno B, Minarningsih, Agustarini R, Muin N, Isnan W, Heryati Y, Adalina Y, Yeny I, Dewi R, Nurlia A, Riendriasari SD, Maharani KE, Nugraha LM, Narendra BH. (2022). Lens on Tropical Sericulture Development in Indonesia: Recent Status and Future Directions for Industry and Social Forestry. Insects. 8;13(10):913.

2. Sanchez M.D. (2002). Mulberry for Animal Production. FAO Animal Production and Health Paper 147. Rome: Food and Agriculture Organization.

3. Magadum S., Sharma P., Bala M., Kouser R., Sharma A, Deskit L., Aziz F, Lal J., Singx S (2020). Valuation of different mulberry plantation systems for leaf yield and yield contributing characters. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. 9(12): 3222-3229 doi: https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020.912.383

4. Fukui, K. (2005). Modeling of Mulberry Shoot Elongation and Leaf Appearancein Field Conditions. Plant Production Science, 8(2), 115-121. https://doi.org/10.1626/pps.8.115

5. Yang, L., Zhao, J., Fan, S., Liao, J., Chen, Y., & Wang, Y. (2023). Effect of Frost on the Different Metabolites of Two Mulberry (Morus nigra L. and Morus alba L.) Leaves. Molecules, 28(12), 4718. https://doi.org/10.3390/molecules28124718

6. Zhao, M., Zhou, G., Liu, P., Wang, Z., Yang, L., Li, T., Tojiddinovich, V. S., Ubaydullayevich, N. B., Adilovna, I. D., Khasanboy Ugl, K. S., Liu, Y., Lv, Z., Wei, J., & Lin, T. (2024). The Role of MaFAD2 Gene in Bud Dormancy and Cold Resistance in Mulberry Trees (Morus alba L.). International Journal of Molecular Sciences, 25(24), 13341. https://doi.org/10.3390/ijms252413341

UO‘T: 635.21:631.8:631.58 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1360

QORAQALPOG‘ISTONDA KARTOSHKA (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) YETISHTIRISHDA BIOO‘G‘ITLAR VA RESURSTEJAMKOR TEXNOLOGIYALARNING AGROEKOLOGIK SAMARADORLIGI

Abdikadirov Abdulazim Abdijabbar uli
“Agronomiya” mutaxassisligi 2-kurs magistranti
Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti
https://orcid.org/0009-0007-1367-0408

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Qoraqalpog‘iston Respublikasining tabiiy-iqlim va tuproq sharoitida kartoshka (Solanum tuberosum L.) yetishtirishda biologik o‘g‘itlar va resurstejamkor agrotexnologiyalardan foydalanish samaradorligi o‘rganilgan. Dala tajribalari asosida bioo‘g‘itlarning kartoshka o‘simligining o‘sishi, tuganak hosil qilishi, hosildorligi va mahsulot sifatiga ta’siri baholangan. Bioo‘g‘it qo‘llangan variantlarda nazoratga nisbatan o‘simlik bo‘yi 8-12 %, poyalar soni 10-15 % ga oshgan, bir tupdagi tuganaklar soni 7-8 donadan 9-11 donagacha ko‘paygan. Hosildorlik 22-24 t/ga dan 27-32 t/ga gacha, ya’ni nazorat ko‘rsatkichlariga nisbatan taxminan 21-36 % ga oshgan. Tuganaklardagi kraxmal miqdori esa nazoratga nisbatan 1,5-2,5 foiz punktga yuqori bo‘lgan. Shuningdek, bioo‘g‘itlardan foydalanish tuproqning biologik faolligi va oziqa elementlarining o‘simliklar tomonidan o‘zlashtirilishini yaxshilagan. Olingan natijalar bioo‘g‘itlarni resurstejamkor agrotexnologiyalar bilan uyg‘unlashtirish Qoraqalpog‘iston sharoitida kartoshka yetishtirish samaradorligini oshirishning istiqbolli agroekologik yo‘nalishi ekanligini ko‘rsatdi.*

Kalit so‘zlar: *kartoshka, biologik o‘g‘itlar, biofertilizator, tuproq unumdorligi, tuproq mikrobiologik faolligi, hosildorlik, o‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishi, mineral o‘g‘itlar, azot, fosfor, agrotexnologiya.*

Аннотация. *В статье изучена эффективность применения биологических удобрений и ресурсосберегающих агротехнологий при выращивании картофеля (Solanum tuberosum L.) в природно-климатических и почвенных условиях Республики Каракалпакстан. На основе полевых опытов оценено влияние биологических удобрений на рост и развитие растений картофеля, формирование клубней, урожайность и качество продукции. Установлено, что в вариантах с применением биоудобрений по сравнению с контролем высота растений увеличилась на 8-12 %, количество стеблей - на 10-15 %, а число клубней на одном растении возросло с 7-8 до 9-11 шт. Урожайность повысилась с 22-24 до 27-32 т/га, что соответствует увеличению примерно на 21-36 % по сравнению с контрольными показателями. Содержание крахмала в клубнях было выше контрольного значения на 1,5-2,5 процентного пункта. Кроме того, применение биологических удобрений способствовало повышению биологической активности почвы и улучшению усвоения растениями элементов питания. Полученные результаты показывают, что сочетание биологических удобрений с ресурсосберегающими агротехнологиями является перспективным агроэкологическим направлением повышения эффективности выращивания картофеля в условиях Каракалпакстана.*

Ключевые слова: *картофель, биологические удобрения, биоудобрения, плодородие почвы, микробиологическая активность почвы, урожайность, рост и развитие растений, минеральные удобрения, азот, фосфор, агротехнология.*

Abstract. *This article investigates the effectiveness of biological fertilizers and resource-saving agrotechnologies for potato (Solanum tuberosum L.) cultivation under the natural, climatic, and soil conditions of the Republic of Karakalpakstan. Based on field experiments, the effects of biological fertilizers on potato plant growth and development, tuber formation, yield, and product quality were evaluated. The results showed that, compared with the control, the application of biofertilizers increased plant height by 8-12% and the number of stems by 10-15%, while the number of tubers per plant increased from 7-8 to 9-11 tubers. Yield increased from 22-24 t/ha to 27-32 t/ha, corresponding to an approximately 21-36% increase compared with the control. The starch content of the tubers was 1,5-2,5 percentage points higher than in the control. In addition, the application of biological fertilizers enhanced soil biological activity and improved the uptake of nutrients by plants. The findings demonstrate that integrating biological fertilizers with resource-saving agrotechnologies is a promising agroecological approach for improving the efficiency of potato production under the conditions of Karakalpakstan.*

Keywords: *potato, biological fertilizers, biofertilizers, soil fertility, soil microbiological activity, yield, plant growth and development, mineral fertilizers, nitrogen, phosphorus, agrotechnology.*

KIRISH

Kartoshka (Solanum tuberosum L.) aholi oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega bo‘lgan asosiy ekinlardan biridir. Aholi sonining ortishi va oziq-ovqat mahsulotlariga bo‘lgan talabning kengayishi sharoitida kartoshka hosildorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash hamda resurslardan samarali foydalanishga asoslangan agrotexnologiyalarni joriy etish dolzarb masalalardan hisoblanadi. [2; 344-b.]

O‘zbekistonda kartoshkachilikni rivojlantirish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish davlat siyosatining muhim yo‘nalishlaridan biridir. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 6-maydagi PQ-4704-son “Respublikada kartoshka yetishtirishni kengaytirish va urug‘chiligini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarorida kartoshka yetishtirish hajmini oshirish, zamonaviy agrotexnologiyalarni joriy etish, innovatsion yechimlardan foydalanish va ilm-fan yutuqlarini ishlab chiqarishga keng tatbiq etish vazifalari belgilangan. [10; 336-b.]

Qoraqalpog‘iston Respublikasining o‘ziga xos agroekologik sharoiti, jumladan, keskin kontinental iqlim, yozgi yuqori harorat, yog‘ingarchilikning kamligi, sug‘orish suvlarining cheklanganligi hamda ayrim tuproqlarda unumdorlikning pastligi kartoshka yetishtirishda qo‘shimcha agrotexnik yondashuvlarni talab etadi. Ayniqsa, mineral oziqlanish bilan bir qatorda tuproqning biologik faolligini yaxshilash va o‘simliklarning oziqa elementlarini

o‘zlashtirish samaradorligini oshirish muhim ahamiyat kasb etadi.

So‘nggi yillarda biologik o‘g‘itlardan foydalanish tuproq unumdorligini saqlash, mikrobiologik jarayonlarni faollashtirish va qishloq xo‘jaligi ekinlarining hosildorligini oshirishga yo‘naltirilgan istiqbolli agrotexnologik yondashuvlardan biri sifatida qaralmoqda. Biroq Qoraqalpog‘istonning mahalliy tuproq-iqlim sharoitida biologik o‘g‘itlarning kartoshka o‘simligining o‘sishi, rivojlanishi va hosildorligiga kompleks ta’siri yetarlicha aniqlashtirilmagan.

Yurtimizda ertangi kartoshka asosan fevral oyining oxiri mart oyining boshlarida ekiladi. Kechki kartoshka esa, may oyining oxirlari iyun oyining boshlarida ekiladi. Kartoshkani ekishdan avval yer ekishga tayyorlanadi. Katta maydonlarga ekilganda yerni haydashdan oldin mahalliy o‘g‘it (chirigan go‘ng) amofost, ammiak selitra, superfosfat kabilarni sepiladi. Yer haydalib tayyorlangandan so‘ng, urug‘ni ekish mumkin bo‘ladi. [10; 336-b.].

Namlik o‘ta darajada yuqori ham, o‘ta kam ham bo‘lmasligi kerak. Katta maydonlarga ekilganda maxsus mashinalarda ekiladi. Kichik maydonlarga, tomorqalarga, yosh bog‘lar orasiga ekilganda ekish muddatlariga qarab qatorlab yoki kvadrat uyalab ekiladi. Qatorlab ekilganda qator orasini 60-70 sm dan qilib ekiladi. Qator o‘rnini rejalab (chizib) olingandan keyin, ketmon yoki belkurak bilan 8-10 sm chuqurlikda o‘yib, uyalar o‘rnini ochib chiqiladi.

Agar yer o‘g‘itlanmagan bo‘lsa, har bir uyaga 400-500 gram chirigan go‘ng, superfosfat va amiak selitra kabi o‘g‘itlardan tuproqqa aralashtirib solinadi. Bunda bir uyaga bir dona urug‘ ekiladi. Kvadrat uyalab ekilganda esa, bir uyaga ikki donadan urug‘ ekish mumkin. Yerdagi namlik va ob-havo normal holatda bo‘lganda ekilgan kartoshka 2-3 hafta oralig‘ida chiqadi. Urug‘lar hali chiqib ulgurmasidan yomg‘ir natijasida yer qatqaloq bo‘lib qolganda yerni haskash bilan yumshatish kerak bo‘ladi. Bu orqali ekilgan urug‘ tuproq ostida siqilib qolmaydi [5; 210-b.].

Kartoshka ekinlari tuganaklar orqali vegetativ yo‘l bilan ko‘paytiriladi, bu esa kasalliklardan xoli ekish materiallarining mavjudligini ta’minlaydi. Urug‘chilikka mikrotuganaklar va minituganaklar joriy etilishi kartoshka yetishtirish sohasida inqilobiy o‘zgarishlarni keltirib chiqardi. [8; 9; 554-565-b.].

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Tadqiqotlar 2025-yilda Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar institutining tajriba maydonlarida dala sharoitida olib borildi. Dala tajribalari kartoshka yetishtirishning agrotexnik talablari hamda umumiy tajriba o‘tkazish tamoyillariga muvofiq tashkil etildi. Tadqiqotlarni o‘tkazishda “Dala tajribasini o‘tkazish uslublari” [3; 145-b.], “Sabzavotchilik, polizchilik va kartoshkachilikda tajribalar o‘tkazish metodikasi” [1; 181–185-b.], “Sabzavot, poliz va kartoshka ekinlarida tajribalar o‘tkazish uslubi” [6; 264-b.] hamda kartoshka seleksiyasi bo‘yicha uslubiy ko‘rsatmalardan foydalanildi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

2025-yilda Qoraqalpog‘iston Respublikasining sug‘oriladigan tuproqlari sharoitida olib borilgan dala tajribalari natijasida bioo‘g‘itlardan foydalanish kartoshka o‘simligining o‘sishi, rivojlanishi, tuganak hosil qilishi va hosildorligiga ijobiy ta’sir ko‘rsatishi aniqlandi. Tajriba natijalariga ko‘ra, biologik o‘g‘itlar qo‘llangan variantlarda kartoshka o‘simliklarining unib chiqishi va dastlabki rivojlanishi nazorat variantiga nisbatan yuqori bo‘ldi. Mikroorganizmlar tuproqdagi organik moddalarning parchalanishini jadallashtirib, o‘simliklarning ildiz tizimi rivojlanishini kuchaytirdi. Natijada o‘simliklarning vegetativ massasi va barg yuzasi ortdi. [3; 145-b.].

Bioo‘g‘itlar qo‘llanilgan variantlarda o‘simliklarning vegetativ massasi va barg yuzasi yaxshi shakllandi. O‘simlik bo‘yining 8–12 % ga, poya sonining esa 10–15 % ga ortishi fotosintetik faoliyatning yaxshilanishi va tuganak hosil bo‘lish jarayonining faol kechganligini ko‘rsatdi. [1; 181–185-b.],

Qoraqalpog‘iston sharoitida suv resurslaridan samarali foydalanish muhim agroekologik ko‘rsatkich hisoblanadi. Bioo‘g‘itlardan foydalanish ildiz tizimining rivojlanishini rag‘batlantirib, o‘simliklarning tuproq namligidan samarali foydalanish imkoniyatini oshirdi. Bioo‘g‘itlarni resurstejamkor agrotexnik tadbirlar bilan birgalikda qo‘llash suv va oziqa resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish uchun qulay sharoit yaratdi.

Tuganaklarning shakllanish davrida ham tajriba variantlari o‘rtasida aniq farq kuzatildi. Nazorat variantida bir tupdagi tuganaklar soni 7–8 donani tashkil etgan bo‘lsa, bioo‘g‘it qo‘llangan variantlarda 9–11 donagacha yetdi. Tuganaklar sonining ortishi bilan bir qatorda ularning o‘rtacha massasi va yirik tuganaklar ulushi ham oshdi.

Hosildorlik natijalari bioo‘g‘itlarning samaradorligini yanada yaqqol ko‘rsatdi. Nazorat variantida hosildorlik 22–24 t/ga bo‘lgan bo‘lsa, bioo‘g‘it qo‘llangan variantlarda 27–32 t/ga ni tashkil etdi. Demak, hosildorlikdagi qo‘shimcha 5–8 t/ga ni tashkil etib, nisbiy hisobda hosildorlikning taxminan 21–36 % ga oshgani kuzatildi. [6; 264-b.]

Tuganaklarning sifat ko‘rsatkichlari bo‘yicha ham ijobiy natijalar olindi. Bioo‘g‘itlar qo‘llanilgan variantlarda kraxmal miqdori nazoratga nisbatan 1,5–2,5 % ga yuqori bo‘ldi. Bu natija bioo‘g‘itlarning nafaqat hosil miqdoriga, balki mahsulotning oziqaviy va texnologik sifatiga ham ijobiy ta’sir ko‘rsatganligini ko‘rsatadi. Hosildorlik ko‘rsatkichlari: Nazorat variantida hosildorlik 22–24 t/ga ni tashkil etgan bo‘lsa, biologik o‘g‘it qo‘llanilgan maydonlarda bu ko‘rsatkich 27–32 t/ga ga yetdi. Shuningdek, tuganaklardagi kraxmal miqdori 1,5–2,5% ga oshdi.

1-jadval

Ko‘rsatkich	Nazorat	Bioo‘g‘it qo‘llangan variant	O‘zgarish
O‘simlik bo‘yi	100 %	108–112 %	+8–12 %
Poya soni	100 %	110–115 %	+10–15 %
Bir tupdagi tuganaklar soni, dona	7–8	9–11	+2–3 dona
Hosildorlik, t/ga	22–24	27–32	+5–8 t/ga
Kraxmal miqdori	—	—	+1,5–2,5 %

XULOSA

Nazorat variantiga nisbatan bioo‘g‘it qo‘llangan variantlarda o‘simlik bo‘yi 8-12 %, poyalar soni esa 10-15 % ga oshgan. Nazorat variantida bir tupdagi tuganaklar soni 7-8 donani tashkil etgan bo‘lsa, bioo‘g‘it qo‘llangan variantlarda ushbu ko‘rsatkich 9-11 donagacha yetgan. Demak, bioo‘g‘it qo‘llash natijasida bir tupdagi tuganaklar soni 2-3 donaga oshgan. Nazorat variantida hosildorlik 22-24 t/ga bo‘lgan bo‘lsa, bioo‘g‘it qo‘llangan variantlarda 27-32 t/ga gacha oshgan. Ya’ni hosildorlikdagi mutlaq farq 5-8 t/ga ni tashkil etgan. Bu ko‘rsatkich bioo‘g‘itlardan foydalanish nafaqat vegetativ o‘sishni kuchaytirganini, balki hosil elementlarining shakllanishi va mahsuldorlikning ortishiga ham ijobiy ta’sir ko‘rsatganini ko‘rsatadi. Bioo‘g‘it qo‘llangan variantlarda kartoshka tuganaklaridagi kraxmal miqdori nazoratga nisbatan 1,5–2,5 % ga oshgan. Bu natija o‘simlikning oziqlanish sharoiti yaxshilanganda fotosintez mahsulotlarining tuganaklarda to‘planishi uchun qulay sharoit yuzaga kelganini ko‘rsatadi.

ADABIYOTLAR

1. Azimov B.J, Azimov B.B. Sabzavotchilik, polizchilik va kartoshkachilikda tajribalar o‘tkazish metodikasi. // Toshkent, «O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi», 2002 (2006). – B. 181-185.

2. Abdukarimov D.T., Ostonaqulov T.E., va boshqalar «O’zbekistonda kartoshka seleksiyasiga oid tavsiyalar». Samarqand, 2005 y. 34 b.

3. Dala tajribasini o‘tkazish uslublari (O‘zNIXI). -Tashkent. 2007. B. 145.
4. Ergashev I.T., Abdukarimov D.T., Ostonakulov T.E. va boshqalar «Kartoshka virussiz asosdagi urug‘chiligiga oid tavsiyalar» Samarqand, 2005. 25-b
5. Методика исследований по культуре картофеля (ВНИИКХ). –М., 1967. –С. 210.
6. Nizomov R. va b. Sabzavot, poliz va kartoshka ekinlarida tajribalar o‘tkazish uslubi [Matn]: uslubiy qo‘llanma. Toshkent: Baktria press, 2023. 264 b.
7. Ostonaqulov T.E. «Sabzavotchilik». T. 2022 yil.
8. Rykaczewska K. The potato minituber production from microtubers in aeroponic culture. – 2016.
9. Wróbel S. (2014): Assessment of possibilities of microtuber and in vitro plantlet seed multiplication in field conditions. Part 1: PVY, PVM and PLRV Spreading. American Journal of Potato Research, 91: 554–565.
10. Zuyev V.I., Qodirxo‘jayev O., Bo‘riyev H.Ch. Azimov B.B. Kartoshkachilik. –T., 2005. –B. 336.

УЎТ: 635.21:631.52::631.55:66.098 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1357

ЁЗДА ЯНГИ КОВЛАБ ОЛИНГАН КАРТОШКА РАНОМЕ НАВИ ТУГАНАКЛАРИ ЭКИЛГАНДА БИОПРЕПАРАТЛАРНИНГ ҲОСИЛДОРЛИККА ТАЪСИРИ

Элмуродов Абдуғани Актамович
қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор
https://orcid.org/0009-0000-0222-2043
elmurodovabdugani1969@gmail.com
Нурмуродов Дўсмурод Элмурод ўғли,
ассистент
https://orcid.org/0009-0005-7176-8644
Абдуллаева Юлдуз Улуғмуродовна
қишлоқ хўжалиги фанлари бўйича фалсафа доктори, в.б доцент
https://orcid.org/0009-0004-3825-4660
Самарқанд давлат ветеринария медицинаси, чорвачилик ва биотехнологиялар университети

Аннотация. *Тадқиқотларда картошканинг Раноме навини in vitro шароитида етиштирилган соғлом минитуганакларини эртанги муддатда экиб олинган ҳосилни икки ҳосилли экин сифатида парваришлашда биологик фаол препаратлар (Биодукс, Зеребра Агро ва Биогранд) ўсув даврида (шоналаш ва гуллаш фазаларида) турли муддат ва меъёрларда қўлланилган. Биогранд биопрепаратини ўсув даврида 1000–1200 мл/га меъёрда қўллаш энг юқори самара берган. Ёзги икки ҳосилли экинда эса ҳосилдорлик 24,8 т/га ни ташкил этиб, назоратга нисбатан 5,4 т/га ёки (21,7%) қўшимча ҳосил олинди.*

Калит сўзлар: *картошка, икки ҳосилли экин, биопрепаратлар, Биодукс, Зеребра Агро,, Биогранд, ўсиши ва ривожланиши, маҳсулдорлик, ҳосилдорлик, Раноме нави.*

Аннотация. *В исследованиях при возделывании картофеля сорта Раноме в качестве двуурожайна культуры изучалась продуктивность урожая, полученного при ранней посадке здоровых мини-клубней, выращенных в условиях in vitro. В период вегетации картофеля, в частности в фазы бутонизации и цветения, применяли биологически активные препараты (Биодукс, Зеребра Агро и Биогранд) в различные сроки и в разных дозах. Наибольшую эффективность обеспечило применение биопрепарата Биогранд в период вегетации в дозе 1000–1200 мл/га. При выращивании летней двуурожайна культуры урожайность составила 24,8 т/га, что обеспечило получение дополнительного урожая в размере 5,4 т/га, или 21,7 %, по сравнению с контрольным вариантом.*

Ключевые слова: *картофель, двуурожайная культура, биопрепараты, Биодукс, Зеребра Агро и Биогранд, рост и развития, продуктивность, урожайность, сорт Раноме.*

Abstract. *In the studies, healthy mini-tubers of the potato variety Ranome, propagated in vitro, were planted at an early date, and the resulting crop was cultivated as a double-crop system. Biological active preparations (Biodux, Zerebra Agro, and Biogrand) were applied during the growing season, particularly at the budding and flowering stages, at different application times and rates. The application of the Biogrand biopreparation at a rate of 1,000–1,200 mL/ha during the growing season demonstrated the highest efficacy. In the summer double-cropping system, the yield reached 24.8 t/ha, resulting in an additional yield of 5.4 t/ha, or 21.7%, compared with the control.*

Keywords: *potato, double-cropping system, biological preparations, Biodux, Zerebra Agro, Biogrand, growth and development, productivity, yield, Ranome variety.*

КИРИШ

Жаҳонда аҳолининг турмуш даражасини ошиб бориши, барча соҳаларга боғлиқ ҳолда интеграцияси кенгайиб бормоқда. Аҳолини кундалик истеъмол товарлар таъминотида сифатли озиқ-овқат, экологик тоза маҳсулотлар етиштириш, қишлоқ хўжалигидаэкологшик тоза биологик фаол биопренпаратларни қўллаш орқал ўсимликларни ўсиши, ривожланишини баошқариш, привордида маҳсулдорлик ва

сифатли ҳосилдорлмикка эришиш айниқса картошкачилик долзарб ҳисобланади. Бугунги кунда ҳалқаро деҳқончиликда ҳосилдорлик ўртача 23-24 тоннани, мамлакатимизда эса 24-26 тоннани, илғор ихтисослаштирилган кластерларда 38-40 т/га ташкил этмоқда.

Кейинги йилларда биотехнология лабораторияларида етиштирилаётган картошка навлари минитуганакларидан эртанги, кечки, икки ҳосилли экин сифатида ўстириш агротехнологияларини ишлаб чиқиш жиҳатларини илмий-амалий асослаш зарурати мавжуд.

Уромова И.П. Султанова Л.Р., Дедюра И.С (2016) маълумотларида биологик фаол препаратлар (фитохит, фитоспорин М) ўсимликларни иммун тизимига ижобий таъсир этиб, касалланишини олдини олишга, муқобил ўсиб, ривожланиш эвазига, ҳосилдорлик 25,8-28,7 т/га (полизларда 20,9 т/га) эришилган [1].

Профессор Е.В.Засорина (2017) Картошканинг Удача навида “Профастин”, “Полистин” биопрепаратларини ўғитлаш ва суғориш режимларига боғлиқ ҳолда қўллашни тавсия этган [7]. Қора тупроқ минтақасида тупроқ қалинлигини шоналаш ва гуллашда ЧДНС га нисбатан 60-65%да ушлаб N_{120},P_{120},K_{120} меъёрида ўғитлаб Профастин 2-3 л/т экиш олдидан туганакни ишлаб Полистин препаратларини ўсув даврида 2 л/га бир марта ишлатилганда қўшимча биопрепарат ҳисобига 8,5 т/га, суғориш ҳисобига 4,6 т/г ва ўғит ҳисобига 17,4 т/га, комплекс суғориш+ўғитлаш+ биопрепаратлар ҳисобига 30,5 т/га ҳосилдорликка эришилган.

Самарқанд вилояти шароитида in-vitroда соғломлаштирилган картошка Раноме нави минитуганакларини эрта баҳорда экиш олдидан туганакларни ишчи эритмадан ишлаш, ўсув даври шоналаш ва гуллаш даврларида ишлаб экори ва сифатли ҳосил олиб, етиштирилган ҳосилни туганакларини ёзда ўстирувчи стимуляторлар ва фунгицидлар аралашмасида ишлаб, нишлатиб, экилгандан кейин ўсув даври шоналаш ва гуллаш фазаларида баргдан озиқлантириш сифатида биологик фаол Биодукс, Зеребра Агро ва Биогранд биопрепаратларни турли меъёр ва муддатларда қўллаш технологияси ишлаб чиқилмаган.

Тадқиқотлар мақсади: Зарафшон водийси шароитида соғломлаштирилган картошка Раноме нави ёзда янги ковлаб олинган туганаклари билан экилганда ўсиши, ривожланиши, маҳсулдорлиги ва ҳосилдорлигига биологик фаол моддаларни турлари, қўллаш муддатлари, меъёрлар таъсири аниқлаш ва ишлаб чиқаришга тавсиялар беришдан иборат.

Тадқиқотларда икки ҳосилли экин сифатида ўстириб, туганаклари ўсув даврида шоналаш, гуллаш фазалари бошланишида турли меъёрларда қўллаб ўсиши, ривожланиши, ҳосилни шаклланиши, маҳсулдорлик кўрсатгичлари, ҳосилдорлик ва туганакларни уруғлик сифатларини ўрганиш ҳамда ишлаб чиқишига тавсиялар тайёрлашдан иборат.

Тадқиқот объекти: Картошканинг ўрта эрта пишар Раноме навининг ёзда янги иковлаб олинган туганаклари, Биодукс, Зеребра Агро, Биогранд биопрепаратлари.

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСЛУБЛАР

Тадқиқотлар Россия Картошкачилик хўжалиги ИТИ (1967, 1989), Бутун Россия ўсимшунослик ИТИ (1984, 1986), Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг (1983, 1989, 1990) дала тажрибаларини ўтказиш, экиш, экинни парвариш қилиш, ҳосилни йиғиш, ҳисоблаш ва таҳлил қилиш умумқабул қилинган тартибда, ёзда янги ковланган туганакларини қайта экишда ўстирувчи стимуляторлар ва фунгицидлар аралашмасида ишлаш (Т. Остонақулов бўйича) маълумотли қайта ишлаш компютер дастурларидан фойдаланилди.

Тадқиқотлар Самарқанд вилояти Тайлоқ тумани “Сабзавот, полиз экинлари ва картошкачилик ИТИнинг Самарқанд тажриба станцияси шароитида 2023-2025 йилларда ўтказилди.

Тупроқдаги ўтлоқи, қумоқ, сизот сувлари 5-6 метрда жойлашган, ёзи иссиқ, шамол, гармсел кузатилади, ҳарорат июл ойида ўртача 27-29 ^{0}C, январ ойида ўртача +1 -2.

Тажрибада картошканинг Раноме навининг туганаклари турли биопрепаратлар (Биодукс, Зеребра Азго, Биогранд) ни турли муддатларда (шоналаш ва гуллаш бошланишида) турли меъёрларда (Биодукс 1000+1300 мл/га + 1200+1300 мл/га) Зеребра Агро 200-300мл/га+250+300мл/га, Биогранд 1000+1200мл/га) қўлланилиб ўсимликларни ўсиши, ривожланиши, маҳсулдорлиги, ҳосилдорлик ҳамда туганакларни истеъмол сифатларига таъсири ўрганилди. Туганаклар ёзги муддатда 2-3 июл кунлари 70х17 см схемада экилди. Делянка майдони 112м^2 ҳисоб майдони 56 м^2.

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Тадқиқотларда ёзда янги ковланган туганакларни ўстирувчи стимулятор ва фунгицидлар аралашмасида ишлаб экилди. Тадқиқотларда ёзги муддатда янги ковланган туганаклар билан экилган картошка ўсимликларида биопрепаратларнинг физиологик ва маҳсулдорлик кўрсаткичларига таъсири алоҳида аҳамиятга эга бўлганлиги кузатилди. Ёзги экиш шароитида юқори ҳарорат, ҳаво намлигининг пастлиги ва тупроқда нам танқислиги ўсимликларда кучли стресс ҳолатини юзага келтиради. Бундай шароитда биологик фаол препаратларни қўллаш ўсимликларнинг ташқи муҳит омилларига нисбатан чидамлилигини оширишда муҳим аҳамият касб этди. Айниқса, Биогранд биопрепарати қўлланилган вариантларда ўсимликларнинг физиологик фаоллиги юқори сақланганлиги ва ўсиш жараёнлари жадал кечганлиги қайд этилди.

Биопрепаратлар таъсирида ўсимликларнинг барг аппарати яхши ривожланганлиги ҳам юқори ҳосил шаклланишида муҳим аҳамиятга эга бўлди. Барг сатҳининг кенгайиши натижасида фотосинтез интенсивлиги ортиб, ўсимликларда органик моддалар синтези кучайган. Бу эса туганакларнинг шаклланиши ва уларнинг йириклашишига ижобий таъсир кўрсатган. Айниқса, Биогранд препарати қўлланилган вариантларда баргларнинг физиологик фаоллиги узоқроқ сақланганлиги сабабли фотосинтез жараёнининг давомийлиги юқори бўлганлиги қайд этилди.

Тажриба вариантларида биопрепаратларнинг қўлланилиши ўсимликларнинг стресс омилларга нисбатан барқарорлигини ҳам оширганлиги аниқланди. Ёзги юқори ҳарорат шароитида назорат вариантида физиологик жараёнлар нисбатан сусайган бўлса, биопрепаратлар қўлланилган вариантларда ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланиши барқарор кечган. Бу ҳолат айниқса икки ҳосилли картошкачилик тизимида муҳим аҳамиятга эга бўлиб, юқори ҳарорат шароитида ҳам қўшимча ҳосил олиш имконини берган.

Тадқиқотларда вирус касалликлари билан зарарланиш даражаси ҳам кузатилиб, биопрепаратлар қўлланилган вариантларда касалланиш даражаси пасайганлиги қайд этилди. Бу ҳолат биологик фаол препаратларнинг ўсимлик иммун тизимини фаоллаштириши билан изоҳланади. Айниқса, Биогранд препарати қўлланилган вариантларда вирус касалликлари билан зарарланиш даражаси нисбатан кам бўлганлиги кузатилди.

Олинган натижалар асосида айтиш мумкинки, биологик фаол препаратларни қўллаш юқори агробиологик ва иқтисодий самарадорликни таъминлайди. Айниқса, Биогранд препаратини экиш олдидан ва ўсув даврида қўллаш юқори ва сифатли ҳосил олиш имконини бериб, мазкур препаратни Самарқанд вилояти ҳамда унга ўхшаш тупроқ-иқлим шароитида картошка етиштириш технологиясига жорий этиш мақсадга мувофиқ эканлигини кўрсатди.

Ёзги муддатда янги ковланган туганаклар билан экилганда биопрепаратлар тури бўйича Биогранд, қўллаш меёри бўйича Биогранд 1000-1200 мл/га, Биодукс 1200+1300 мл/га, Зеребра Агро 250-300мл/га бўлиб, қўллаш муддатлари бўйича шона-

1-жадвал

Ёзги муддатда янги ковланган туганаклари билан экилган картошка Раноме нави маҳсулдорлиги, 2023-2025 йй

Т/р	Тажриба вариантлари	Қўллаш муддатлари		Маҳсулдорлиги, бир тупда						
		Шоналаш бошланиши даврида	Гуллаш бошланиши даврида	ўртача илдиз вазни, грамм	ўртача палак вазни, грамм	туганаклар ҳосили, грамм	ўртача туганаклар сони, дона	Туганак-ларни ўртача вазни, грамм	Туганак-ларни кўриним лиги, балл	Товар-лиги, %
1	Назорат	-	-	16,1	223,0	358,6	4,5	79,9	9	88,0
2	Биодукс	1000 мл/га		17,0	245,1	361,2	4,5	80,2	9	91,5
3		1200 мл/га	1200 мл/га	17,1	250,2	370,4	4,5	81,4	9	92,2
4		1300 мл/га	1300 мл/га	17,3	260,4	375,2	4,4	86,0	9	92,3
5	ЗЕРЕБРА Агро, с.э	200 мл /га		18,3	225,6	345,9	4,2	82,3	9	92,5
6		250 мл /га	250 мл /га	18,3	235,4	354,2	4,1	84,5	9	92,0
7		300 мл /га	300 мл /га	19,0	245,7	378,3	4,4	84,6	9	93,5
8	БИО-ГРАНД с.э.кук.	1000 мл /га		20,1	235,8	398,1	4,3	91,2	9	94,1
9		1000 мл /га	1000 мл /га	20,2	256,4	425,6	4,5	92,4	9	94,2
10		1200 мл /га	1200 мл /га	21,2	270,1	435,7	4,6	95,0	9	94,0

2-жадвал

Ёзги муддатда янги ковланган туганаклари билан экилган картошка Раноме нави ҳосилдорлик кўрсаткичлари, 2023-2025 йй

Т/р	Тажриба вариантлари	Қўллаш муддатлари Такрорийликлар бўйича		Ҳосилдорлик, т/га				Ўртача	Назоратга нисбатан, оғиши, -, +
		Шоналаш бошланиши даврида	Гуллаш бошланиши даврида	I	II	III	IV		
1	Назорат	-	-	18,7	19,1	20,2	19,6	19,4	-
2	Биодукс	1000 мл/га		21,3	19,9	21,0	20,0	20,6	+1,2
3		1200 мл/га	1200 мл/га	20,4	21,8	22,6	22,0	21,7	+2,3
4		1300 мл/га	1300 мл/га	21,5	20,7	21,9	23,5	21,9	+2,5
5	ЗЕРЕБРА Агро, с.э	200 мл /га		19,8	19,3	22,2	20,7	20,5	+1,1
6		250 мл /га	250 мл /га	20,1	22,0	19,8	20,5	20,6	+1,2
7		300 мл /га	300 мл /га	20,2	23,0	19,9	21,3	21,1	+1,7
8	БИО-ГРАНД с.э.кук.	1000 мл /га		23,5	22,8	19,5	23,0	22,2	+2,8
9		1000 мл /га	1000 мл /га	23,7	22,4	23,6	22,2	23,0	+3,6
10		1200 мл /га	1200 мл /га	25,0	24,8	23,9	25,5	24,8	+5,4

3-жадвал

Ёзги муддатда янги ковланган туганаклари билан экилган картошка Раноме нави ҳосилдорлик кўрсаткичлари, 2023-2025 йй

Т/р	Тажриба вариантлари	Қўллаш муддатлари		Йиллар бўйича ҳосилдорлик, т/га			Ўртача, т/га	Назоратга нисбатан, оғиши, -, +	%
		Шоналаш бошланиши даврида	Гуллаш бошланиши даврида	2023	2024	2025			
1	Назорат	-	-	19,9	19,7	18,6	19,4	-	-
2	Биодукс	1000 мл/га		21,9	20,2	19,7	20,6	+1,2	6,1
3		1200 мл/га	1200 мл/га	22,2	20,9	22,0	21,7	+2,3	11,8
4		1300 мл/га	1300 мл/га	22,0	21,8	21,9	21,9	+1,6	8,2
5	ЗЕРЕБРА Агро, с.э	200 мл /га		20,2	20,7	20,6	20,5	+1,1	5,6
6		250 мл /га	250 мл /га	20,4	21,0	20,4	20,6	+1,2	6,1
7		300 мл /га	300 мл /га	20,2	21,6	21,5	21,1	+1,7	8,6
8	БИО-ГРАНД с.э.кук	1000 мл /га		21,7	22,8	22,1	22,2	+2,8	14,4
9		1000 мл /га	1000 мл /га	22,4	23,0	23,6	22,8	+3,4	17,5
10		1200 мл /га	1200 мл /га	24,6	24,6	25,2	24,8	+5,4	27,8
	$S_{\bar{x}}$ (%)=			3,3	3,2	4,2			
	EKF 05 =			1,03	1,01	1,3			

лаш ва гуллаш фазаларининг бошланиши даврида Биогранд биопрепаратлари юқори самара бериши қайд этилди.

Биопрепаратлар қўлланилган вариантларда ўсув даври давомийлиги 2-4 кунга узайди, назоратда 81 кун, тажриба вариантларда 84-85 кун кузатилди. Баланд бўйли 72,3-74,0 см, кўп пояли 2,2-2,3 дона, сершох 18,7-19,2 дона, сербарг 24,2-25,3дона ва энг юқори барг сатҳи 0,24-0,25 см^2 ни Биогранд биопрепаратини шоналаш ва гуллаш фазалари бошланишида 1000+1200 мл/га сепилганда қайд этилди.

Ўсимликларни вируслар билан касалланиши назоратда яъни биопрепаратлар қўлланилмаганда шоналашда 6,1%, гуллашда 7,7% бўлиб, биопрепаратлар қўлланилган вариантларда 4,8-5,2 ва 5,5-6,2% кузатилиб, энг кам касалланиш Биогранд препаратларини 1000+1200 мл/га қўлланганда 4,7-5,5% қайд этилди.

Ўсимликларда маҳсулдорлиги бир тупдаги ҳосил назоратда 358,6 грамм, Биодукс 1200+1300 мл/га қўлланганда 370,4-375,2 грамм, Зеребра Агро 250+300 мл/га қўлланилганда 354,2-378,3 грамм, Биогранд 1000+1200 мл/га қўлланилганда 425,6-435,7 грамм ёки назоратга нисбатан 77,1 грамм, Биодуксга нисбатан 60,5 грамм, Зеребра Агро нисбатан 57,4 грамм юқори маҳсулдорлик аниқланди. Ўсимликларда туганаклар сони 4,6 дона, ўртача вазни 95,0 грамм Биогранд биопрепарати қўлланилганда кузатилди (1-жадвал).

Тадқиқотларда ёгзи муддатда янги ковланган туганаклар билан экилганда ҳосилдорлик назоратда 19,4 т/га бўлганда биопрепарат тури бўйича Биодукс ўсув даврида шоналаш ва гуллаш бошланиш даврида 1200-1300 мл/га пуркалганда 21,7-21,9 т/га, ёки назоратга қўлланилмаган вариантга нисбатан 2,3-2,5 т/га ёки 10,5-11,4 % қўшимча ҳосил олишга эришилган, лекин фақат шоналаш фазасида қўлланилган вариантда 20,6 т/га, ёки 1,2 т/га ёки 5,8 % қўшимча ҳосил олинганда, шоналаш ва гуллаш олдидан 1200 мл/га қўлланилганда назорага нисбаътн 2,3 т/га ёки 10,5 %, 1300 мл/га шоналаш ва гуллаш олдидан қўлланилганда эса назорат вариантга нисбатан 2,5 т/га, ёки 11,4 % қшимча ҳолсилдорликка эришилган бўлиб, Зеребар Агро биопрепарати қўлланилган вариантлар яъни фақат шоналш фазасида 200 мл/га қўлланилганда 20,5 т/га йки назоратга нисбатан 1,1 т/га ёки 5,3 %, биопрепартларни шонлаш ва гуллаш олдидан 250-300 мл/га қўлланилганда 21,1-22,2 т/га, ёки назоратга нисбатан 1,2-1,7 т/га қўшимча ҳосил ёки 5,8-8,0 % кўпроқ ҳосил олинган.

Тажрибадги Биогранд биопрепарати қўлланилганда фақат шоналаш фазасида қўлланилганда 1000 мл/га ҳосилдорлик 22,2 т/га назоратга нисбатан 2,8 т/га, биопрепаратлар шоналаш ва гуллаш олдидан 1000-1200 мл/га қўлланилганда эса 23,0-24,8 т/га ҳосилдорлик олиниб, назоратга нисбатан 3,6-5,4 т/га (15,6-21,7 %) қўшимча ҳосил олишга эришилган (2-жадвал).

Тажрибада биопрепаратларни тури, меъёри ва қўллаш муддатлари бўйича энг юқори Биогранд биологик фаол маддаларини картошка навлари ёзда янги ковланган туганаклари билан экилганда шоналаш ва гуллаш фазалари олдидан 1000-1200 мл/га қўлланилганда 24,8 т/га ҳ юқори сифатли ҳосил ёки 5,4 т/га (21,7%) қўшимча ҳосилдорлик олиш имконини бериши аниқланди.

Тажрибада ўтказилган йиллар бўйича таҳлил қилганда 2023 йилда тажриба вариантларда 20,2-24,6 т/га (назоратда 19,9 т/га), 2024 йилда 20,2-24,6 т/га (назоратда 19,7т/га), 2025 йилда 19,7-25,2 т/га (назоратда 18,6 т/га) кузатилиб, ўртача 2023-2025 йиллар бўйича тажриба вариантларда 20,5-24,8 т/га ўзгариб, назоратга нисбатан 1,1-5,4 т/га ёки 6,1-27,8 % гача қўшимча ҳосил олиш қайд этилди (3-жадвал).

Тажрибаларда картошканинг янги районлаштирилган Раноме нави ёзда янги ковланган туганаклари билан икки ҳосилли экин сифатида экилганда ўсув даврида шоналаш ва гуллаш олдидан Биогранд биопрепаратини 1000-1200 мл/га баргдан пуркаш орқали қўллаш 22,8-24,8 т/га, ёки 3,4-5,4 т/га қўшимча (назоратга нисбатан 17,5-27,8 % қўшимча) юқори, мўл ва сифатли ҳосилни таъминлади.

ХУЛОСА

Самарқанд вилояти шароитида картошканинг in vitro шароитида етиштирилган Раноме нави минитуганакларини эрта баҳорги муддатжда етиштирилиб, ҳосилни ёзги икки ҳосилли экин сифатида парваришлашда биологик фаол препаратларни қўллаш юқори агробиологик самарадорликка эга эканлиги аниқланди. Ўргагниш натижаларига кўра, ўсув даврида шоналаш ҳамда гуллаш фазаларида 1000–1200 мл/га меъёрда қўллаш энг юқори самара берганлиги аниқланди.

Тажрибаларда ёзги икки ҳосилли экин сифапда экилган Биогранд препаратини қўллаш натижасида ҳосилдорлик 24,8 т/га ни ташкил этиб, назоратга нисбатан 5,4 т/га ёки 21,7 % юқори ҳосил олиниб, бир тупдаги туганаклар сони, уларнинг ўртача вазни, товарбоплиги ва ташқи кўриниши яхшиланганлиги, привордида юқори ва мўл ва сифатли ҳосилдорлик олиниши таъминланди.

АДАБИЁТЛАР

1. Уромова И.П. Султанова Л.Р., Дедюра И.С – Биопрепараты как фактор повышения урожайности и качества картофеля. Журнал Успехи современного естествознания. 2016. №12 С.117-121.

2. Пуздря Ф.Ф, Боженков А.В, Круглова С.А., Морозова Т.М., Попова Г.В – Применение химических и биологических препаратов на картофеле в качестве предпосодочной обработки клубней. Аграрная наука 2024. №2. С.102-106.

3. Андрианов А.Д., Андринова Д.А – Биопрепараты на раннем картофеле. Иммунитет и защита картофеля. Башкирский Государственный аграрный университет г. Уфа, Республика Башкортостон 2005. №4. С-105.

4. Засорина Э.В., Веретенников Э.С - Применение комплекса «Удобрения+ биопрепараты + орошение» в картофелеводстве. ФТБОУВО Курская ГСХА. 2017.

5. Анисимов Б.В – Европейские технологии – российским картофелеводам. Ж. Картофель и овощи 2013. №6. С-31.

6. Остонақулов Т.Э., Хонқулов Х – Картошка навлари уруғлик туганакларини экишга тайёрлаш технологиясига оид тавсиялар. Самарқанд 2016. 19-бет.

7. Остонақулов Т.Э., Хонқлов Х.Х – Уруғлик туганакларни экишга тайёрлаш. Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали. Тошкент 2009. №4. 19-бет

8. Хонқулов Х.Х – Эртанги картошка етиштиришда ўстирувчи моддаларни қўллаш. Ўзбекистон қишлоқ хўжалик журналининг “Агро ИЛМ” иловаси Тошкент. 2016. №5. 43-бет

UO‘T: 635.21:631.5:631.55:631.8 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1362

O‘TA ERTAGI KARTOSHKADAN YUQORI HOSILI OLISH AGROTEXNOLOGIYASINING NAV, EKISH MUDDATI VA MULCHALASHGA BOG’LIQLIGI

Ostonaqulov Toshtemir Eshimovich
Qarshi davlat universiteti professori, q.x.f.d.
https://orcid.org/0000-0002-7733-7440
t-ostonakulov@mail.ru
Toshpulatova Surayyo Tulqin qizi
Qarshi davlat universiteti o‘qituvchisi, PhD
https://orcid.org/0009-0009-7442-247X
Haqnazarova E’zoza Anvar qizi
Qarshi davlat universiteti magistranti
https://orcid.org/0009-0009-3642-4220

Annotatsiya. *Maqolada o‘ta ertagi kartoshka 29 ta tezpishar va o‘rtatezpishar navlar to‘plamini o‘sishi, o‘simlikning shakllanishi va hosildorligi bo‘yicha baholash natijalari keltirilgan hamda moslanuvchan yuqori hosilli navlar ajratilgan. Aniqlanishicha, kartoshka ajratilgan Sylvana, Saviola va Evolution navlari turli ekish muddatlari va mulchalash turlarida o‘stirilganda, yanvar oyi 2-yarmi fevral birinchi o‘n kunligida ekilib, gektariga 3-4 tonna go‘ng va plyonka bilan mulchalash orqali qulay o‘sish (74,6-87,0 sm), barg sathi shakllanishi (tupda 0,74-0,87 m2) va eng yuqori (28-30 t/ga va ziyod) hosilni ta’minlagan.*

Kalit so‘zlar: *Kartoshka, nav, ekish muddati, mulchalash, o‘suv davri, o‘simlik bo‘yi, barg sathi, mahsuldorlik, tovar hosil.*

Аннотация. *В статье изложены результаты изучения 29 ранних и среднеранних сортов картофеля при возделывании в сверхранней культуре по росту, формированию растений и урожайности, и в итоге выделены адаптивные высокоурожайные сорта. Выявлено, что возделываемые адаптивные сорта - Sylvana, Saviola и Evolution при различных сроках посадки и видах мульчирования почвы показали, что посадка во второй половине января – первой декаде февраля, мульчирование 3-4 т/га навозом и светопрозрачной плёнкой оказывают положительное влияние на рост (74,6-87,0 см), формирование оптимальной площади листовой поверхности растений (0,74-0,84 м²) и способствуют получению самой высокой урожайности (28-30 т/га и выше).*

Ключевые слова: *Картофель, сорт, сроки посадки, мульчирование, вегетационный период, высота растений, площади листовой поверхности, продуктивность, товарный урожай, рентабельности.*

Abstract. *The article presents the results of studying 29 early and medium-early potato varieties cultivated as an ultra-early crop, evaluating their growth, plant formation, and yield performance, ultimately identifying adaptive, high-yielding varieties. It was revealed that cultivating the adaptive varieties Sylvana, Saviola, and Evolution under various planting dates and soil mulching methods—specifically planting from the second half of January to the first decade of February combined with mulching using 3–4 t/ha of manure and transparent plastic film—positively affects plant height (74.6–87.0 cm) and the formation of an optimal leaf surface area (0.74–0.84 m2), contributing to the highest recorded yield (28–30 t/ha and above).*

Keywords: *potato, variety, planting dates, mulching, growing season, plant height, leaf surface area, productivity, marketable yield, profitability.*

KIRISH

Mamlakatimizning janubiy Qashqadaryo viloyati tuproq-iqlim sharoiti qishning iliqligi, hatto yanvar-fevral oylarida haroratning 3,3–6,2 °C dan yuqoriligi, asosiy yog‘ingarchiliklar miqdorining 60-65% i yanvar-aprel oylarida tushishi, issiqlik, yorug‘lik va sug‘orish imkoniyatlari ertagi kartoshkadan yuqori va sifatli hosil olishga sharoit beradi.

Kartoshkani ertagi ekin sifatida o‘stirib, barvaqt hosil olish ko‘p jihatdan ekinning moslashgan mahsuldor navlarini tanlashga, urug‘lik tuganaklarni ekish oldi tayyorlash texnologiyasi va qulay ekish muddatlarini belgilash hamda mulchalash turlariga bog‘liq [4,5,6,7].

Shuni hisobga olib, biz Qashqadaryo viloyati Qarshi tumani Bog‘obod MFY Parg‘uza qishlog‘i Inoq Abdullayev tomorqa xo‘jaligi sug‘oriladigan och tusli bo‘z tuproqlari sharoitida dala tajribasi o‘tkazdik.

Tadqiqotning maqsadi - muayyan sharoitda kartoshka o‘rtatezpishar navlarini o‘sishi, rivojlanishi, fotosintetik faolligi, mahsuldorlik ko‘rsatkichlari, hosildorligi, saqlanuvchanligi va tashiluvchanligi bo‘yicha baholash, tanlangan navlarda o‘ta ertagi yuqori hosildorlik, saqlanuvchanlik hamda tashiluvchanlikni ta’minlaydigan qulay ekish muddati va mulchalash turlarini belgilashdan iborat.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Tadqiqot ishlarida o‘ta ertagi kartoshka 29 ta tezpishar va o‘rtatezpishar navlari – Quvonch-16/56m (st.), Sante, Gala, Binella, Fontane, Bahro-30, Almera, Zafera, Pskom, Orlo, Kurado, Arizona, Sylvana, Evolution, Madlen, Challenger, Sifra, Konstantin, Saviola, Hamkor-1150, Picasso, Bog‘izog‘on, Esma, Kolomba, Lazar, Labella, Manitu, Ranomi, Lucinda kab navlar ekib o‘rganildi.

Tanlangan kartoshka o‘rtatezpishar Sylvana, Saviola va Evolution navlari 4 ta muddatlarda (15-18.01, 30.01-03.02, 15-18.02 va 2-5.03 (nazorat) kunlari ekilib, har bir muddatda 4 xil mulchalash turlari - mulchasiz (nazorat), go‘ng, plyonka va go‘ng+plyonka bilan mulchalashlar o‘rganildi.

Ekish tartibi 90x20 sm bo‘lib, delyankaning maydoni ekish muddati bo‘yicha 144 m², mulchalash bo‘yicha 36 m², navlar bo‘yicha esa 12 m², takrorlar soni 4 ta bo‘ldi.

Tajriba uchastkasidagi ishlar – ekish, parvarishlash tadbirlari,

kuzatish, o‘lchash, hisoblash, yig‘ish kabilar umumqabul qilingan uslub va tavsiyalar asosida o‘tkazildi [1,2,3,8,9].

NATIJALAR VA MUNOZARA

Olingan natijalarning ko‘rsatishicha, o‘ta ertagi ekin sifatida kartoshka navlar to‘plami har tomonlama baholanganda eng baland bo‘yli (82,6-98,5 sm), serpoyali (4,4-4,7 dona), barglangan (242-361 dona), barg sathili (0,84-0,98 m^2), mahsuldor o‘simliklar (tuganak hosili 502-607 g), har gektardan eng ko‘p (32,2-35,6 t/ga) hosildorlik, eng yaxshi tashiluvchanlik, ya’ni kam (3,5-3,8%) tabiiy so‘lish va yuqori saqlanuvchanlik (7,2-7,5 ball bilan “a’lo”) Arizona, Saviola, Evolution, Sylvana Gala navlaridan qayd etilib, qo‘shimcha hosildorlik 3,4-6,3 t/ga ni tashkil etdi. Ertagi kartoshka sinalgan navlari 15-18 yanvarda ekilganda tez va qiyg‘os unib chiqish (31-32 - kunlari yoki mulchasiz variantga nisbatan 3-7 kun oldin) go‘ng+plyonka bilan mulchalanganda kuzatildi. Ekish 30.01-3.02 muddatda o‘tkazilganda mulchasiz (standart) variantda unib chiqish Saviola va Evolution navlarida 25-kuni, Sylvana navida esa 21-kuni kuzatildi. Go‘ng bilan mulchalanganda esa, tegishli ravishda, 22 va 20-kunlari, plyonka bilan mulchalanganda esa 20 va 19-kunlari, ya’ni navlar bo‘yicha 2-5 kun erta unib chiqish kuzatildi. Ekish 15-18 fevralda o‘tkazilganda mulchalash samarasi kamayib, unib chiqish o‘rganilgan navlar bo‘yicha 2-3 kungacha tezlashgani ma’lum bo‘ldi. Kartoshka tanlangan navlarida erta muddatlarda (30.01-3.02) ekish va go‘ng hamda plyonkalar bilan mulchalash evaziga o‘simlikning o‘suv davri navlar bo‘yicha 2-4 kungacha uzayganligi aniqlandi.

Kartoshka Sylvana navi 30.01-3.02 muddatda mulchasiz (nazorat) ekilganda o‘simlik bo‘yi o‘suv davri boshida (10-15.04) 24,5 santimetrni, mulchalangan variantlarda esa 30,1-33,8 santimetrni yoki 8,1-11,6 santimetr ziyodni tashkil etdi. Ushbu o‘simlikning baland bo‘yli bo‘lish qonuniyati o‘suv davri davomida saqlanib, oxirgi o‘lchashda (20-25.05) tegishli ravishda 70,8 va 79,6-84,0 yoki 9,8-15,2 santimetr bo‘ldi. Boshqa o‘rganilgan ekish muddatlari va Saviola navida ham xuddi shunday qonuniyat kuzatildi.

Tanlangan kartoshka navlari erta (30.01-3.02) ekilganda o‘simlikning bo‘yi kech (2-5.03 muddatda) ekilganga nisbatan mulchasiz variantda 8,3-10,2 santimetrga, mulchalangan variantlarda esa 6,6-10,0 santimetrga baland bo‘yli bo‘ldi. Ertagi kartoshka navlarining poya hosil qilishiga ekish muddatlari va mulchalash turlarining ta’siri kuzatilmadi. Lekin Sylvana navi har bir tupda 4,0-4,5, Saviola navi esa – 3,6-4,3 donani tashkil etdi.

Ertagi kartoshka navlari tupida barg sathining o‘zgarishiga ekish muddatlari va mulchalash turlarining ta’siri sezilarli bo‘lib, erta 30.01-3.02 muddatda ekilganda o‘rganilgan o‘rtatezpishar navlar mulchasiz variantdagi o‘simlik barg sathi o‘suv davri boshida (10-15 aprelda) 0,18-0,21 m^2 ni tashkil etgan.

Tupning mulchalangan variantlarda barg sathi shakllantirishdagi o‘suv davri boshidagi ustunliklari oxirigacha saqlanib, yuqori barg sathi mulchalashda go‘ng+plyonkadan foydalanilganda qayd etildi.

Kartoshkani kech 2-5 martda ekish amalga oshirilganda mulchasiz (nazorat) variantda navlar bo‘yicha o‘suv davri boshida (10-15.04) 0,12-0,15, mulchalangan variantlarda esa 0,25-0,26 m^2 barg sathi hosil qilib, uning shakllanishi jadal sur’atlarda 10-15.05 gacha kechdi. So‘ngra barg sathi shakllanishi o‘rganilgan navlarda susaydi. O‘suv davri oxirida erta (30.01-3.02 muddatda) mulchasiz ekilganda o‘rganilgan navlarda 0,55-0,64 m^2, go‘ng bilan mulchalanganda tegishli ravishda 0,70-0,86 m^2, plyonka bilan mulchalanganda 0,78-0,86 m^2, go‘ng+plyonka bilan mulchalanganda esa eng yuqori, ya’ni 0,81-0,93 m^2 barg sathi hosil qilgan. Ekish kechiktirilib, 2-5 martda o‘tkazilganda o‘simlik barg sathi mulchasiz variantda 0,43-0,53 m^2 dan, mulchalangan variantlarda esa 0,50-0,76 m^2 dan oshmadi.

Ertagi kartoshka yetishtirishda tuproqni turli materiallar bilan mulchalash tuproq haroratini oshirish bilan birga namlik miqdori ko‘payishini ham ta’minlaydi, ayni vaqtda ekish muddatini kechiktirib yuborishda tuproq namligi kam bo‘lishiga va bu esa kartoshkaning keyingi o‘sish va rivojlanishiga salbiy ta’sir etadi.

Kartoshka o‘rtatezpishar Sylvana navi erta 30.01-3.02 muddatida ekilganda mulchasiz (nazorat) variantda hosildorlik gektaridan 25,9 tonnani, chirigan go‘ng bilan mulchalanganda 28,2 tonnani, plyonka bilan mulchalanganda 31,5 tonnani, go‘ng+plyonka bilan mulchalanganda 33,0 tonnani ta’minlab, mulchalash turlari gektaridan 2,3-7,1 tonna qo‘shimcha hosildorlikni ta’minladi. Bu ko‘rsatkich Saviola navida gektaridan 3,2-7,4 tonnani tashkil etdi. Eng yuqori hosildorlik o‘rganilgan navlarda (30,8-33,0 t/ga) ekish 30.01-3.02 muddatda o‘tkazilib, go‘ng+plyonka bilan mulchalanganda olindi. Eng past hosildorlik (19,2-20,8 t/ga) ekish kech, ya’ni 2-5 martda mulchasiz ekilganda qayd qilindi.

XULOSA

Janubiy Qashqadaryo viloyati sug‘oriladigan och tusli bo‘z tuproqlari sharoitida ertagi kartoshka o‘rtatezpishar Sylvana, Saviola va Evolution navlarini erta yanvar oyi oxiri fevral oyi boshida ekib, go‘ng va plyonka bilan mulchalash orqali tuproq harorati va namlik rejimini boshqarish bilan o‘simlikning barvaqt o‘sishiga, tupning shakllanishiga qulay sharoit yaratib, baland bo‘yli (74,6-87,0 sm), barg sathili (0,74-0,88 m^2), baquvvat palakli (300,7-330,3 g) bo‘lib shakllanadi va har gektardan 28,3-30,9 tonnadan oshirib, barvaqt (1 iyungacha) va sifatli hosil olishga sharoit yaratadi.

ADABIYOTLAR

1. Azimov B.J., Azimov B.B. va boshqalar. Professor R.A.Nizomov umumiy tahriri ostida. Sabzavot, poliz va kartoshka ekinlarida tajribalar o‘tkazish uslubi. Uslubiy qo‘llanma. Toshkent. Baktria press, 2023. – 264 b.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М., 1985. – 351 с.
3. Методика исследований по культуре картофеля (НИИКХ). – М., 1967. – 210 с.
4. Zuyev V.I., Abdullayev A.G‘. Sabzavot ekinlari va ularni o‘stirish texnologiyasi. Toshkent, 1997. – 336 b.
5. Ostonaqulov T.E. Kartoshka yetishtirish. – Toshkent: Agrobank, 2021. – 96 b.
6. Ostonaqulov T.E. Kartoshkachilik. – Toshkent, 2023. – 320 b.
7. Ostonaqulov T.E., Zuyev V.I., Qodirxo‘jayev O.Q. Meva-sabzavotchilik (Sabzavotchilik). – Toshkent, 2019. – 552 b.
8. O‘zR hududida ekishga tavsiya etilgan ekinlar Davlat reyestri. – Toshkent, 2026. – 101 b.
9. Qishloq xo‘jalik ekinlari yetishtirish va hosilini yig‘ish bo‘yicha 2021-2026 yillarga mo‘ljallangan texnologik xaritalar. – Toshkent: QXV, 2022. – 193 b.

УЎТ: 635.575.1.
https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1106

ҚАШҚАДАРЁ ВИЛОЯТИ ТУПРОҚ ИҚЛИМ ШАРОИТИДА ЭКИШ МУДДАТЛАРИНИ ТАРВУЗ ҲОСИЛДОРЛИГИГА ТАЪСИРИ

Рахматов Анвар Маматович
Сабзавот, полиз экинлари ва картошкачилик илмий-тадқиқот институти лабораторияси мудири,
қ.х.ф.д., катта илмий ходим
https://orcid.org/0009-0009-7592-0948
anvar.rakhmatov.85@mail.ru
Азизов Шавкат Шодиевич, мустақил тадқиқотчи
https://orcid.org/0009-0006-5082-2442
shavkat_2026@inbox.ru
Насимов Мансур Музафарович, мустақил тадқиқотчи
https://orcid.org/0009-0008-3871-7126
mansur300480@yandex.ru
Хақбердиева Муниса Латиповна, мустақил тадқиқотчи
https://orcid.org/0009-0009-1311-0528
munisahaqberdiyeva0220@gmail.com
Тошкент давлат аграр университети

Аннотация. *Ушбу мақолада Қашқадарё вилояти тупроқ иқлим шароитида такрорий муддатда тарвуз экинида юқори ва сифатли ҳосил олиш учун мақбул экиш муддатлари ўрганиш ва олинган натижалар бўйича маълумотлар келтирилган.*

Калит сўзлар: *экиш муддатлари, нав, барг, уруғ, мева баландлиги, эни, мева вазни, тарвуз, кун, ҳосилдорлик.*

Аннотация. *В статье приведены данные по изучению оптимальных сроков посадки для получения высоких и качественных урожаев арбузов в повторных сроках в почвенно-климатических условиях Кашкадарьинской области и полученные результаты.*

Ключевые слова: *даты посадки, сорт, лист, семя, высота плода, ширина, вес плода, арбуз, день, урожайность.*

Abstract. *The article presents data on the study of optimal planting dates for obtaining high and high-quality watermelon yields in repeated periods in the soil and climatic conditions of the Kashkadarya region and the results obtained.*

Keywords: *planting dates, variety, leaf, seed, fruit height, width, fruit weight, watermelon, day, yield.*

КИРИШ

Маълумки, Республикамизнинг об-ҳаво ва тупроқ иқлим шароити йилдан-йилга ўзгариб бормоқда. Бу эса, олимларимиз олдига мамлакатимиз иқлим шароитга мос янги тарвуз навларини яратиш ҳамда яратилган тарвузларни мақбул экиш муддатларини ўрганиб ундан юқори ҳосил олиш ва аҳолини тарвуз экинига бўлган эҳтиёжини йил давомида қондириш бўйича илмий изланишларни талаб этмоқда.

Сабзавот, полиз экинлари ва картошкачили ИТИ олимларини (2017) берган тавсияларига кўра Ўзбекистон шароитида тарвузни такрорий муддатда июньнинг иккинчи ярмидан 1 июлгача экиш тавсия этилган. Бунда тарвузнинг қишки навлари (қишда маҳсулотини истемол қилиш ва сақлаш учун) экиб етиштириш тавсия этилган. Полиз экинлари уруғининг униб чиқиши экиш муддатини тўғри белгилашга боғлиқ. Ўзбекистоннинг марказий вилоятларида очиқ майдонларга тарвузнинг эртаги навлари 15 апрелгача, ўртагиси 20 апрелдан 10 майгача, кечкиси 15 майдан 10 июнгача; жанубий вилоятларда эртаги навлар 10 апрелгача, ўртагиси 10 - 20 апрелда, кечкилари 10 - 20 июнда экилади; шимолий вилоятларда эртаги навлар 20 апрелгача, ўртагиси 25 апрелдан 10 майгача, кечкиси 20 - 30 майда экиш лозим. [1;6].

Полизчиликда экиш муддатларини тўғри белгилаш катта аҳамиятга эга. Такрорий экиш муддатлари бир ҳафтага кечикса ҳосилдорлик 20-25% га камаяди ва тарвуз меваларини пишмай қолиш эҳтимоли жуда катта. [2].

Полиз экинлари уруғининг униб чиқиши экиш муддатини тўғри белгилашга боғлиқ. Республикамизнинг марказий минтақасида жойлашган вилоятларида қовун ва тарвузнинг эртаги навлари 15 апрелгача, ўртагиси 20 апрелдан 10 майгача, кечкиси 15 майдан 10 июнгача; жанубий вилоятларда эртаги навлар 10 апрелгача, ўртагиси 10–20 апрелда, кечкилари эса 10–20 июнда экилади. Шимолий минтақаларда эртаги қовун ва тарвузни 20 апрелгача, ўртагисини 25 апрелдан 10 майгача, кечкисини 20–30 майда экиш лозим. Тарвуз кўчатларини ер ҳарорати 14-15 °С га етганда экишга киришилади. Қатор оралари 210-280 см бўлган кенг эгат олинади. Бундай эгатлар полиз экинлари палакларини яхши таралишига имкон беради. Уруғлар 3-6 см чуқурликка экилади. Майда уруғли тарвузларни экиш учун 1 сотихга 45–50 г, йирик уруғли тарвузларни экиш учун 55-60 г уруғ сарфланади. [3;7].

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСЛУБЛАР

Тарвуз экинини такрорий муддатда бостирма яъни суғормасдан етиштириш орқали экиб юқори ва сифатли ҳосил олиш мумкинлиги тўғрисида маълумотлар бор. Аммо, Ўзбекистон шароитида бундай тадқиқотлар олиб борилмаган ва илмий асосланмаган. Шундан келиб чиқиб, тарвузнинг қишки Хаит қора нави такрорий муддатда бостирма усулида экинларни суғормасда экиб етиштириш учун мақбул муддатларини аниқлаш бўйича қуйидаги муддатларда экилди: 10 июнь, 20 июнь (назорат), 1 июль, 10 июль.

Тадқиқотлар мақсадидан келиб чиқиб, 2021-2023 йилларда тарвуз етиштириш учун Республикамизни жанубий минтақа Қашқадарё вилояти шароити танлаб олинди. Янги технология асосида тарвуз экишнинг мақбул муддатларини аниқлаш тадқиқотларимиз мақсади қилиб олинди. Тадқиқотларимиз объекти сифатида эса ушбу экиннинг қишлоқ хўжалиги экинлари навларини синаш Давлат комиссияси Ўзбекитон Республикаси худудларида экиш учун рухсат берилган Давлат реестрига киритилган Хаит қора нави олинди. Ушбу экиндан бостирма усулида суғормасдан маҳсулот етиштириш ҳамда ундан юқори ҳосил олиш учун эртаки сабзавот ҳамда бошоқли экинлардан бўшаган ерлар танланди.

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Ўрганилаётган экиш муддатлари ичида назорат вариант сифатида 2-муддат олинди. Биринчи муддатда (20 июнь) да экилган тарвуз уруғлари 5-7 кун ичида ёппасига униб чиқди.

Ёппасига униб чиққандан биринчи чин барг пайдо бўлишигача 3 кун талаб этилди. Ёппасига униб чиққандан шоналаш ота-она гулларини пайдо бўлиши учун 22 кун етарли бўлди.

Уруғлар ёппасига униб чиққандан гуллаш-мевалар ҳосил бўлишигача 31 кун, истеъмол учун меваларни техник пишиб етилишигача 121 кун талаб этилди.

Ёзги турли муддатларда экилган тарвузнинг фенологик фазаларининг давомийлиги биринчи муддатдан тўртинчи муддатга қараб узайиб борди. Тўртинчи муддатда (10 июлда) ўсимликлар ёппасига ўниб чиққандан ҳосилни йиғишгача бўлган даврларнинг давомийлиги 15 кунга кечикди.

Мисол учун иккинчи назорат муддатга нисбатан ўсимликлар ёппасига ўниб чиққандан то “биринчи чин барг пайдо бўлиши” 7 кун, “шоналаш ота-она гулларини пайдо бўлиши” гача 5 кун, “гуллаш-мева мевалар ҳосил бўлиши” 11 кун, “меваларни техник пишиб етилиши” 11 кун, умумий ҳисобда 13 кунга кеч амалга ошди. Бу муддатда экилган тарвуз мевалари техник пишиб етилиши даври ноябрь ойининг 30 кунда ҳам тўлиқ пишиб етилмаганлиги тажрибаларимизда кузатилди.

Бизнинг фикримизча, тарвуз ўсимлиги ривожланиш фазаларининг давомийлигини биринчи муддатдан тўртинчи муддатга қараб узайиб бориши, тарвуз узун кун ўсимлиги бўлганлиги сабабли, қолган муддатларда фенологик фазаларнинг давомийлиги кунларни қисқа пайтига тўғри келиши билан изоҳланади.

Ёзги турли экиш муддатлари тарвузнинг морфологик белгиларига сезиларли даражада таъсир этди. Экиш муддатлари бўйича назорат муддатда тарвуз палагининг асосий поя узунлиги (1,96 м), битта ўсимликдаги шохлар сони (5,52 дона) ва илдиз қисмининг узунлиги (1,94 см), энг катта барг бўйи (21,3 см), эни (19,5 см), умумий поядаги барглар сони (21,1 дона) бўлиб, қолган муддатларга нисбатан юқори кўрсатгичлар иккинчи муддат, яъни назорат вариантдаги ўсимликларда кузатилди.

Қолган муддатларда, асосий поя узунлиги иккинчи муддатга нисбатан мувофиқ равишда 10,7%; 5,6%; 20,4% га калта, битта ўсимликдаги шохлар сони 13,9%; 21,7%; 34,5% га калта ва илдиз қисмининг узунлиги 2,6%; 9,3%; 19,6% га калта, энг катта барг бўйи 15,0%; 1,9%; 27,7% га, эни 16,9%; 4,6%; 32,8% га, умумий поядаги барглар сони 12,7%; 3,8%; 62,7% га кам калта бўлганлиги кузатилди.

Турли экиш муддатлари ўртасида тарвуз мевасининг узунлиги, диаметри, битта ўсимликдаги сони, пўстининг ва мағзининг ранги каби кўрсаткичлардан кўриниб турибдики, энг катта тарвуз мевалари назорат муддатда 20 июнда экилган муддатда кузатилди.

Муддатларни назорат муддатга нисбатан кечиккан сари тарвуз меваларини шакли киччик бўлиб бориши тарвузнинг вегитатsiя даври узун тун пайтига тўғри келиши хам сабаб бўлди. Шу билан биргаликда тарвуз экинини вегитатsiя даври давомида йиғиладиган фойдал ҳарорат ҳам етарли бўлмаган.

Ёзги муддатларда бостирма усулда тарвуз етиштириш учун мақбул экиш муддатларини ўрганишда тарвуз ҳосилдорлиги экиш муддатларига қараб турлича бўлди. Бунда назорат вариант, 20 июнда экилган тарвузнинг йиллар ўртасида умумий ҳосилдорлиги 35,1 т/га ни ташкил этди. Товарбоп ҳосилдорлик умуммий ҳосилни 99,0 фоизини ташкил этиб, битта меванинг ўртача вазни 6,3 кг бўлганлиги маълум бўлди.

Ўрганилаётган экиш муддатлар ўртасида энг юқори ҳосилдорлик иккинчи назорат муддат яъни 1 июлда экилган муддатда кузатилди. Бунда умумий ҳосилдорлик 36,7 т/га ни ташкил этиб, назорат муддатга нисбатан 1,6 тонна гектарига ёки 4,8 фоизга кўп бўлганлиги кузатилди.

Экиш муддатлар ўртасида энг юқори ҳосилдорлик иккинчи назорат муддат, яъни 1 июлда экилган муддатда яқин ҳосилдорлик муддатлар ўртасида биринчи муддатда бўлиб, умумий ҳосилдорлик 31,5 т/га ни ташкил этиб, назорат муддатга нисбатан 4,1 тонна гектарига ёки 10,3 фоизга кам бўлсада, яхши ҳосилдорликка эришилди.

Юқорида таъкидлаганимиздек, ҳосилдорлик кўрсаткичлари муддатлар ўртасида турлича бўлди. Бунда биринчи ва тўртинчи муддатда экилган тарвузнинг умумий ҳосилдорлиги назорат муддатга нисбатан кам бўлиб, энг кам кўрсаткич тўртинчи муддатда 10 июлда экилган муддатда кузатилди. бу эса мувофиқ равишда 22,1 т/га ташкил этди. Бу назорат муддатдагига нисбатан 13,0 т/га ёки 63,0 фоизга кам демакдир.

Тарвузнинг бостирма усулда такрорий муддатларини аниқлаш бўйича қўйилган тажрибалар ўртасидаги хатоликлар энг кам тафовут фарқ ($ЭКТФ_{05}$ т/га) 0,49 т/га ёки вариантлар ўртасидаги (Sx,%) 1,24 % ни ташкил этди. Тажрибалар ўртасидаги фарқланиш унчалик катта бўлмаганлиги, тажрибалар тўғри олиб борилганлигидан далолат беради.

ХУЛОСА

Олиб борилган тадқиқотлар республикамиз жанубий минтақаларида тарвуздан бостирма усулида такрорий муддатларда экиб улардан юқори ва сифатли ҳосил олиш мумкинлигини кўрсатди.

Тўртинчи муддатда (10 июль) ўсимликлар ёппасига ўниб чиққандан ҳосилни йиғишгача бўлган даврларнинг давомийлиги 15 кунга кечикди. Бу муддатда экилган тарвуз мевалари техник пишиб етилиши даври ноябрь ойининг 30 кунда ҳам тўлиқ пишиб етилмаганлиги тажрибаларимизда кузатилди.

Ўрганилаётган экиш муддатлар ўртасида энг юқори ҳосилдорлик иккинчи назорат муддат яъни 1 июлда экилган муддатда кузатилди. Бунда умумий ҳосилдорлик 36,7 т/га ни ташкил этиб, назорат муддатга нисбатан 1,6 тонна гектарига ёки 4,8 фоизга кўп бўлганлиги кўзатилди.

Экиш муддатлар ўртасида энг юқори ҳосилдорлик иккинчи назорат муддат яъни 1 июлда экилган муддатда яқин ҳосилдорлик муддатлар ўртасида биринчи муддатда бўлиб, умумий ҳосилдорлик 31,5 т/га ни ташкил этиб, назорат муддатга нисбатан 4,1 тонна гектарига ёки 10,3 фоизга кам бўлсада, яхши ҳосилдорликка эришилди.

АДАБИЁТЛАР

1. Сабзавот, полиз ва картошка экинларининг нав ва дурагайлари каталоги. Тошкент 2023. –Б.3-63.
2. «Сабзавот етиштириш».— Toshkent: Baktria press, 2023. — 224 б.
3. Сабзавот, полиз экинлари ва картошкачилик илмий-тадқиқот институтининг тарихи [Матн]: китоб-альбоми. — Тошкент. Baktria press. — 2023. — 224 б.
4. O‘zbekiston polizchiligi. — Toshkent: Baktria press, 2023. — 199-b.
5. Буриев Х.Ч., Зуев В.И., Умаров А.А. Полизчиликдан амалий машулотлар. Т., «Мехнат», 1997.
6. Остонақулов Т.Э., Зуев В.И., Қодирхўжаев О.К. Мевачилик ва сабзавотчилик (Сабзавотчилик). Тошкент. Навруз. (2009).2018. — Б. 3-552.
7. Остонақулов Т.Э., Қодирхўжаев О.К., Хамдамова Э., Санаев С., Хонқулов Х. Сабзавотчилидан амалий машғулотлар. Тошкент. 2013. — Б. 3-227.

UO‘T: 635.62:631.547:631.55 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1359

SUG‘ORISH USULLARI VA TARTIBOTLARINING QOVOQ O‘SISHI, PALAK, ILDIZ HAMDA HOSIL SHAKLLANISHI VA HOSILDORLIKKA TA’SIRI

Ostonaqulov Toshtemir Eshimovich
Qarshi davlat universiteti professori, q.x.f.d.
https://orcid.org/0000-0002-7733-7440
t-ostonakulov@mail.ru
Shamsiyev Anvar Akbarovich
Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar institutid dotsenti, PhD
https://orcid.org/0000-0002-2379-4283
Chorshanbiyev Panji Xudoymurot o‘g‘li
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti doktoranti
https://orcid.org/0009-0006-3578-1777

Annotatsiya. *Maqolada Surxondaryo viloyati sug‘oriladigan och tusli bo‘z tuproqlari sharoitida qovoq Ispanskaya 73 va Ferrari F_1 nav-duragaylari turli sug‘orish usullari va tartibotlarida o‘stirishning o‘simlik o‘sishi, rivojlanishi, tupning shakllanishi, mahsuldorlik ko‘rsatkichlari va hosildorligiga ta’sirini o‘rganish natijalari bayon etilgan. Aniqlanishicha, o‘suv davrida tuproq namligi CHDNSga nisbatan 65-75-85% da ushlanib, tomchilatib sug‘orish usulida sug‘orilib, parvarishlanganda o‘simlik o‘sishi, rivojlanishi, mahsuldor palaklar shakllanishiga qulay sharoit yaratilib, eng yuqori hosildorlikka (37,8-41,1 t/ga) erishilishi qayd etilgan.*

Kalit so‘zlar: *qovoq, nav, duragay, sug‘orish usullari, sug‘orish tartiboti, o‘suv davri, palak, ildiz vazni, hosildorlik.*

Аннотация. *В статье изложены результаты изучения в условиях орошаемых светло-сероземных почв южного региона Сурхандарьинской области влияния различных способов и схем поливов на роста, развития, показатели продуктивности и урожайности сорта-гибрида тыквы Испанская 73 и Ferrari F_1. Выявлено, что в период вегетации растений поддержания режима предполивной влажности почвы на уровня 65-75-85 % ППВ и проводить полив капельном способе создают благоприятного условия для роста, развития, формирования продуктивных кустов и в итоге были отмечены самый высокий урожайности (37,8-41,1 т/га).*

Ключевые слова: *тыква, сорт, гибрид, способы полива, режим орошения, вегетационный период, ботва, масса корней, урожайность.*

Abstract. *The article presents the results of studying the effects of different irrigation methods and regimes on the growth, development, productivity indicators, and yield of the “Ispanskaya 73” pumpkin variety and the “Ferrari F_1” hybrid under the irrigated light-serozem soil conditions of the southern region of the Surkhandarya Province. It was revealed that maintaining a pre-irrigation soil moisture level of 65–75–85% of field capacity (FC) using drip irrigation creates favorable conditions for plant growth, development, and the formation of productive bushes, ultimately resulting in the highest recorded yields (37,8-41,1 t/ha).*

Keywords: *pumpkin, variety, hybrid, irrigation methods, irrigation regime, growing season, foliage, root mass, yield.*

KIRISH

Qovoq dorivor mahsulotlar ichida birinchi o‘ringa loyiq bo‘lib, uning mevasi tabobatda astma, kamqonlik, varikoz tomirlari, shamollashni, prostata bezlarini davolashda, urug‘i qaynatmasi, yog‘i gijja haydaydigan dori tariqasida ishlatiladi [5].

O‘zbekiston sog‘liqni saqlash vazirligining tavsiyasiga ko‘ra, har bir kishi yil davomida sog‘lom va normal mehnat faoliyati ko‘rsatishi har kuni 100 g tarvuz, 150 g qovun va 20 g qovoq iste’mol qilishini tavsiya etgan [5,6].

Qovoq asosan qaynatib, dimlab va yopib pishirilgan holda iste’mol qilinadi va 30 dan ziyod taomlar tayyorlanadi. Qovoq ko‘pgina navlari may oyigacha odatdagi sharoitda saqlanadi. Ba’zi (Palov kadu) navlari qishda 16-18^{0}C haroratda, yozda 32^{0}C gacha bo‘lgan haroratda 2 yilgacha saqlanadi [6].

Har bir tuproq-iqlim sharoitida qovoq ekinidan barqaror yuqori va sifatli hosil olish ko‘p jihatdan moslanuvchan navlarni tanlab, qulay ekish muddati, o‘g‘itlash, sug‘orish usuli va rejimi kabi agrotexnologik tadbirlarni ishlab chiqishga bog‘liq. Bu yo‘nalishda respublikamiz sharoitida tadqiqotlar yetarli darajada o‘tkazilmagan. Mamlakatimizda sug‘oriladigan och tusli bo‘z tuproqlari sharoitida qovoq turli navlar to‘plamini har tomonlama baholash, ulardan moslanuvchanlarini ajratib turli agrotexnologik tadbirlarda o‘stirib, o‘simlik shakllanishi, hosil miqdori va sifati, tovar ko‘rsatkichlariga ta’sirini aniqlash ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb hisoblanadi.

Tadqiqotning maqsadi - Janubiy hudud, ya’ni Surxon vohasi sug‘oriladigan och tusli bo‘z tuproqlari sharoitida qovoq moslanuvchan nav-duragaylarini tanlash va ularning sug‘orish usul va rejimini taqqoslab o‘rganib, suv tejamkor sug‘orish usuli va tartibotini ishlab chiqish asosida o‘stirish agrotexnologiyasini takomillashtirishdan iborat.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Dala tajribalari Termiz tumanida joylashgan Surxondaryo ingichkatolali paxtachilik ilmiy tadqiqot institutining tajriba xo‘jaligi sug‘oriladigan och tusli bo‘z tuproqlari sharoitida o‘tkazildi. Tajriba o‘tkazilgan och tusli bo‘z tuproqlarda yer osti suvlari 1,5-2,5 metr chuqurlikda joylashgan. Tuproqni mexanik tarkibi o‘rta qumoq. Tajriba dalasi haydalma (0-30 sm) va haydav osti (31-50 sm) qatlamlarida gumus miqdori 0,895-0,700%, suvli so‘rim pH=7,7, tuproq hajm massasi 1,35-1,50 g/sm^3, solishtirma massasi 2,5-2,6 g/sm^3 ni, yalpi azot 0,084-0,069%, umumiy fosfor 0,140-0,114%, kaliy 2,10%, nitrat shaklidagi azot miqdori 18,5-12,5 mg/kg, ammoniy shaklidagi azot miqdori 3,04-1,5 mg/kg, harakatchan fosfor 27,8-13,95 mg/kg, almashinuvchi kaliy 199-165 mg/kg ni

1-jadval

Sug‘orish usullari va tartibotlarining qovoq o‘sishi, palak, ildiz hamda hosil shakllanishi va hosildorlikka ta’siri, 2025-2026 yil

№	Nav,duragay,variant nomi	O’suv davri, kun	Palak uzunligi, sm	Yon shoxlar soni	Palakdagi barg soni, dona	Tupdagi ildiz vazni, gr	Tupdagi palak vazni, gr	Tupdagi mevalar soni	Tupdagi mevalar vazni, kg	Hosildorlik, t/ga
Egatlab sug‘orishda tuproq namligi 65-70-75% da ushlanganda										
1	Ispanskaya 73 (UZ,1949)	122	400	4,4	408	58	327	1,5	3,5	28,6
2	FerrariF_1 (JK)	96	395	4,2	403	58	325	3,1	3,1	25,3
Yomg‘irlatib sug‘orishda tuproq namligi 65-70-75%da ushlanganda										
3	Ispanskaya 73 (UZ,1949)	117	420	4,6	423	61	330	1,6	4,1	32,8
4	FerrariF_1 (JK)	91	415	4,4	415	59	326	4,1	3,9	30,7
Tomchilatib sug‘orishda tuproq namligi 65-70-75%da ushlanganda										
5	Ispanskaya 73 (UZ,1949)	118	436	4,9	429	62	338	1,7	4,5	35,5
6	FerrariF_1 (JK)	93	422	4,7	420	59	330	4,1	4,2	33,1
Egatlab sug‘orishda tuproq namligi 65-75-85% da ushlanganda										
7	Ispanskaya 73 (UZ,1949)	123	408	4,6	415	61	341	1,6	4,1	32,8
8	FerrariF_1 (JK)	98	403	4,4	410	53	327	4,1	3,6	29,7
Yomg‘irlatib sug‘orishda tuproq namligi 65-75-85%da ushlanganda										
9	Ispanskaya 73 (UZ,1949)	118	426	6,0	433	62	343	1,8	4,9	37,5
10	FerrariF_1 (JK)	92	418	6,0	423	57	328	4,1	4,3	34,1
Tomchilatib sug‘orishda tuproq namligi 65-75-85%da ushlanganda										
11	Ispanskaya 73 (UZ,1949)	118	441	6,6	437	63	348	1,9	5,1	41,1
12	FerrariF_1 (JK)	93	426	6,3	427	59	334	4,1	4,7	37,8

tashkil etdi.

Qovoq ekini moslanuvchan nav-duragaylarini (Ispanskaya 73 va Ferrari F_1)turli sug‘orish usuli (egatlab-nazorat, tomchilatib, yomg‘irlatib) va tartiblarida (CHDNSiga nisbatan 65-70-75 va 65-75-85 %) o‘simlikning o‘sish, mahsuldorligi, hosildorligini o‘rganish asosida suv tejamkor sug‘orish usuli va tartibining parametrlari belgilandi. Delyankaning maydoni 105 m^2, har bir sug‘orish usulida 2 ta rejim 105x2=210 m^2, sug‘orish usuli 3 ta 210x3=630 m^2.Takrorlar soni 3x630=1890 m^2. Jami tajribalar maydoni 1890+1890=3780 m^2 ni tashkil etdi.

Dala tajribalarini o‘tkazish, ekish, ekinni parvarish qilish, hosilni yig‘ish, hisoblash va tahlillar umumiy qabul qilingan uslub hamda tavsiyalar asosida olib borildi [1,2,3,4,7,8,10].

NATIJALAR VA MUNOZARA

Qovoq Ispanskaya 73 navi va Ferrari F_1 duragayi egatlab, yomg‘irlatib va tomchilatib sug‘orish usullarida 2 ta sug‘orish tartibotida, ya’ni tuproq namligi 65-70-75% (mavjud) va 65-75-85% da ushlanib, o‘zaro taqqoslandi. Tajribalar Surxondaryo ingichkatolali paxtachilik ilmiy tadqiqot institutining maxsus dala tajribasida olib borildi. Ekish 27-28 martda (280+70):2x70 sm sxemada amalga oshirildi.

Uchala sug‘orish usuli ham bitta dalada joylashtirildi. Tuproqning sug‘orish namligi namunalar olinib, termostatda quritish usulida aniqlandi va cheklangan dala nam sig‘imiga nisbatan ko‘rsatilgan ko‘rsatkichlar og‘ishi ± 2-3 foizdan oshmadi. Mavjud sug‘orish targ‘ibotida 65-70-75% da namlikni ushlash uchun 7 marta 1-1-5 tartibda har 9-15 kun oralatib, 500-900 m^3/ga meyorda, mavsum davomida 4800-5000 m^3/ga suv sarflandi. Tavsiya etilayotgan sug‘orish tartibotida 65-75-85% da namlikni ushlash uchun 9 marta 1-2-6 tartibda har 7-12 kun oralatib. 500-700 m^3/ga meyorda, mavsumda 4200-4500 m^3/ga suv sarflandi.

Yomg‘irlatib sug‘orish usulida 10-12 marta 338-375 m^3/ga meyorda 3500-3800 m^3/ga, tomchilatib sug‘orishda esa 14-16 marta 225-275 m^3/ga meyorda 2600-3000 m^3/ga suv berildi. Egatlab sug‘orish usulida suv sarfi “Chipoletti” suv o‘lchagichi yordamida aniqlandi. Sug‘orish meyorlari defitsit namlik bo‘yicha aniqlandi.

Turli sug‘orish usullari va tartibotlarining qovoq navlari o‘sishi, palak, ildiz hamda hosil shakllanishi va hosildorlikka ta’siri bo‘yicha tadqiqotlarimiz natijalari 1-jadvalda keltirilgan. Natijalarning ko‘rsatishicha, egatlab sug‘orish usulida sug‘orisholdi tuproq namligi cheklangan nam sig‘imiga nisbatan 65-70-75% da ushlanganda o‘suv davri o‘rganilgan navlarda 96-122 kunni, yomg‘irlatib sug‘orish usulida 5 kunga qisqarib, 91-117 kunni, tomchilatib sug‘orishda esa 3-4 kunga qisqarib, 93-118 kunni tashkil etgan. Lekin, o‘simlik baquvvat palak, ildiz tizimi, barglangan bo‘lib, mahsuldorlik ko‘rsatkichlari, ayniqsa tomchilatib sug‘orish usulida eng yuqori ekanligi aniqlandi. Bu ko‘rsatkichlar sug‘orish tartiboti CHDNSiga nisbatan 65-75-85% da ushlanganda esa sug‘orish usullari bo‘yicha o‘simlik o‘suv davri sug‘orish tartiboti 65-70-75% dagiga nisbatan 2-5 kungacha uzayib, 94-119 kunni tashkil etdi.

Tomchilatib sug‘orish usuli tuproq namligi 65-75-85% da ushlanganda eng uzun (415-430 sm), shoxlangan (6,1-6,4 dona), barglangan (416-426 dona), baquvvat palakli (333-347 g), ildiz tizimli (58-62 g), mahsuldor (1,8-4,0 dona, 4,6-5,0 kg) o‘simliklar shakllangan.

Hosildorlik sug‘orish usullari va tartibotlariga bog‘liq ravishda gektaridan 25,3-41,1 tonnani tashkil etdi. Tuproq namligi 65-70-75% ushlanganda egatlab sug‘orish usulida navlar bo‘yicha 25,3-28,6; yomg‘irlatib sug‘orish usulida 30,7-32,8; tomchilatib sug‘orish usulida 33,1-35,5 t/ga hosildorlik qayd etilib, yomg‘irlatib sug‘orish usuli 4,2-5,4, tomchilatib sug‘orish usuli esa 6,9-7,8 t/ga ziyod hosil olishni ta’minladi. Tuproq namligi 65-75-85% da ushlanganda esa egatlab sug‘orish usulida o‘rganilgan nav-duragaylardan 29,7-32,8 t/ga hosildorlik olinib, yomg‘irlatib sug‘orish usulida 34,1-37,5 t/ga yoki egatlab sug‘orishdan 4,4-4,7 t/ga ziyod, tomchilatib sug‘orish usulida 37,8-41,1 t/ga yoki 8,1-8,3 t/ga ziyod hosildorlikka erishildi. Bundan tashqari bir gektarga suv sarfi 2000-2200 m^3 kam sarflandi.

XULOSA

Qovoq nav va duragaylarini tuproq namligini 65-75-85% da ushlab, tomchilatib sug‘orish usuli boshqa o‘rganilgan usullarga nisbatan o‘simlikning o‘sishi, palak, ildiz, va hosil shakllanishiga ijobiy ta’sir etib, samarali ekan. Natijada gektaridan eng yuqori (37,8-41,1 t/ga) hosildorlikni, 2000-2200 m^3/ga sug‘orish uchun suvni tejash imkonini berdi. Respublikamiz janubiy Surxondaryo viloyati sug‘oriladigan och tusli bo‘z tuproqlari sharoitida

o‘rganilgan qovoq nav va duragaylari tomchilatib sug‘orish usulida tuproq namligini CHDNS iga nisbatan 65-75-85% da ushlab sug‘orish orqali o‘simlikning o‘sishi, palak, ildiz va xosil shakllanishiga ijobiy ta’sir etib, samarali ekan. Natijada gektaridan eng yuqori (37,8-41,1 t/ga) hosildorlikni, 2000-2200 m^3/ga sug‘orish uchun suvni tejash imkonini berdi.

ADABIYOTLAR

1. Азимов Б.Ж., Азимов Б.Б.ва бошқалар. Профессор Р.А.Низомов умумий таҳрири остида. Сабзавот, полиз ва картошка экинларида тажрибалар ўтказиш услуби. Услубий қўлланма. Тошкент.Baktria press.2023.-Б.264.
2. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. Москва. ГНУ ВНИИО. 2011. -С.648.
3. O‘zbekiston Respublikasi hududida ekish uchun tavsiya etilgan qishloq xo‘jalik ekinlari Davlat reestri. Toshkent.2026.-B.101
4.T.E.Ostonaqulov, V.I.Zuev, O.Q. Qodirxo‘jayev. Mevachilik va sabzavotchilik (Sabzavotchilik). Toshkent.2019.-B.520.
5.T.E.Ostonaqulov, X.Ch.Bo‘riyev, X.S.Amirov. Polizchilik. Darslik. Toshkent. 2023. -B.252.
6. R.G‘.Toramatov, A.J.Shokirov, I.D.Abdurashidov, 2023. Texas journal of Agriculture and Biological Sciences.
7.Қишлоқ хўжалик экинларини парваришлаш ва маҳсулот етиштириш бўйича намунавий технологик карталар 2022-2026 йиллар учун. 3-қисм. Тошкент. 2022. -Б.193.

УЎТ: 635.152 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1361

РЕДИСКА (*RAPHANUS SATIVUS*) НИНГ ИСТИҚБОЛЛИ НАВЛАРИНИ ТАНЛАШ

Қаюмов Муслимбек Йўлдошевич
Термиз давлат муҳандислик ва агротехнологиялар университети
Агрономия, селекция ва уруғчилик кафедраси таянч докторанти
muslimqayumov4455@gmail.com
https://orcid.org/0009-0001-7457-1733
Арамов Музаффар Хошимович
Термиз давлат муҳандислик ва агротехнологиялар университети
Агрономия, селекция ва уруғчилик кафедраси профессори, қ.х.ф.д.
https://orcid.org/0009-0004-2792-3283

Аннотация. *Юртимизда сабзавот ассортиментини, шу жумладан редиска маҳсулотини кўпайтириш, ички бозорни таъминлаш ва ташқи бозорга экспорт қилиш учун серҳосил, сифат кўрсаткичлари юқори бўлган нав ва дурагайларини танлаш бўйича тадқиқотлар олиб борилди. Редиска-нинг 19 та нав намуналарини қимматли хўжалик белгиларини ўрганиш натижасида ҳосилдорлик ва сифат кўрсаткичлари юқори бўлган Бодиам F_1, Виенна F_1 дурагайлари ажратилди.*

Калит сўзлар: *редиска, нав, дурагай, илдизмева, ҳосилдорлик, илдизмева вазни, синов, танлаш, ўсув даври.*

Аннотация. *В нашей стране проводились исследования по отбору высокоурожайных и высококачественных сортов и гибридов для расширения ассортимента овощей, включая редис, с целью обеспечения внутреннего рынка и экспорта на зарубежные рынки. В результате изучения ценных экономических характеристик 19 сортов редиса были выделены следующие гибриды с высокими показателями урожайности и качества: Bodiam F_1 и Vienna F_1.*

Ключевые слова: *редис, сорт, гибрид, корнеплод, урожайность, масса корнеплода, испытания, отбор, период роста.*

Abstract. *Research has been conducted in our country to select high-yielding, high-quality radish varieties and hybrids in order to expand the vegetable product range-thereby meeting domestic demand and facilitating exports to foreign markets. An evaluation of key economic traits across 19 radish varieties identified the Bodiam F_1 and Vienna F_1 hybrids as having superior yield and quality characteristics.*

Keywords: *radish, variety, hybrid, root crop, yield, root weight, trials, selection, growth period.*

КИРИШ

Бугунги кунда редиска экини дунёнинг 80 дан ортиқ мамлакатларида йилига 1,2-1,5 млн гектар майдонга экилиб, умумий ҳисобда 45-50 млн. тонна ҳосил етиштириб келинмоқда. Дунё бўйича гектаридан олинадиган ўртача ҳосилдорлик 30-35 тоннани ташкил этмоқда. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) маълумотларига кўра, редиска етиштириш 2022 йили 44 млн. тонна, 2023 йили 47 млн. тонна, 2024 йили эса 48 млн. тоннани ташкил этган Бу эса ўз навбатида дунё аҳолисини редиска маҳсулотига бўлган талаби ортиб бораётганлигини кўрсатади. [14]

Редиска етиштириш бўйича дунёда етакчилик қилиб келаётган давлатларга Хитой (28-30 млн. т), Ҳиндистон (6-7 млн. т), Япония (2,0-2,5 млн. т), Жанубий Корея (1,5-2,0 млн. т), АҚШ (0,8-1,0 млн. т), Польша (0,7-0,9 млн. т), Германия (0,5-0,6 млн. т) каби мамлакатларни киритиш мумкин. Ушбу давлатлар дунёда етиштирилаётган редиска маҳсулотини 82,5 фоиздан ортиғини етиштириб келмоқдалар. [14]

Гектар ҳисобига юқори ҳосилдорликка эришишда Япония ва Жанубий Корея мутлоқ етакчи давлатлар ҳисобланиб, гектаридан 60 тоннагача ҳосил етиштирилади. Сўнгги йилларда Ўзбекистон Республикаси хукуматининг қишлоқ хўжалигини тубдан ислоҳ қилиш ва аҳолини сабзавот маҳсулотларига бўлган эхтиёжларини йил давомида бир меъёрда қондириб бориш бўйича қабул қилинган қарор ва фармонлари натижасида редиска экин майдонлари кенгайиб, ҳосилдорлиги йилдан йилга ошиб бормоқда. Республикамизда 2023 йилда 75-90 минг тонна, 2024 йилда 85-100 минг тонна, 2025 йилда 95-120 минг тонна редиска маҳсулоти етиштирилди.

1-жадвал

Редиска нав намунаси ривожланиш даврларининг давомийлиги (баҳорги муддат, 2025-2026 йй)

№	Нав ва дурагай	экиш-униб чиқиш, сана		униб чиқандан, кун			
		10%	75%	1-чин барг пайдо бўлишигача	5-6 та барг пайдо бўлишигача	илдизмеваларни техник пишишгача	Истеъмол учун яроқли илдизмева ҳосил бўлишигача
1	Лола, ст	25.02	02.03	5	24	39	42
2	Эртапишар	26.02	02.03	6	25	40	43
3	Черрй ред	25.02	02.03	5	25	41	43
4	Чемпион	26.02	02.03	6	26	41	44
5	Дунганский 12-8	27.02	04.03	7	41	56	57
6	Диего	26.02	02.03	6	25	40	43
7	Аметист	26.02	02.03	7	25	43	44
8	Две Декади	26.02	04.03	6	36	37	43
9	Фелиция	25.02	02.03	5	27	41	43
10	Диана	26.02	02.03	6	26	41	43
11	Ред силвер	26.02	02.03	6	31	42	43
12	Роханне	26.02	02.03	6	26	42	43
13	Кештзар	26.02	02.03	6	24	42	44
14	Дуро Краснодарскоэ	27.02	03.03	7	26	41	43

Ўзбекистонда 23 та нав ва дурагайлар киритилган, шундан 3 таси Ўзбекистон худудида, қолган 20 та нав ва дурагай Голландия, Россия, Қозоғистон, Франция, Япония давлатларидан келтирилган (Ўзбекистон Республикаси ҳудудида экиш учун тавсия этилган қишлоқ хўжалиги экинлари давлат реестри, Тошкент 2025). Аҳолини витаминларга бой бўлган редисканинг янги нав ва дурагайларини танлаш, яратиш бугунги куннинг долзарб муаммоларидан бири хисобланади. [11]

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСЛУБЛАР

Тадқиқотлар “Сабзавотчилик, полизчилик ва картошкачиликда тажрибалар ўтказиш методикаси” (2002), “Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте” (1981), “Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур” (1975) услублари асосида олиб борилди. Ҳисоб бўлмачаси майдони 2.8 м^2, тажриба қайтариқсиз олиб борилди. Навлар учун стандарт сифатида Лола нави, дурагайлар учун Селеста F_1 дурагайи олинди. Стандартлар ҳар 10 та намунадан кейин жойлаштирилди. Ўсув даврида фенологик кузатувлар (уруғларнинг униб чиқиши, биринчи ва 5-6 чин баргларни ҳосил бўлиши, илдизмева ҳосил бўлиши, илдизмева пишиши) ва биометрик ўлчовлар олиб борилди. [3, 12, 13]

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Тадқиқотда редиска нав намуналарининг баҳорги муддатдаги ривожланиш даврлари ўрганилди. Тажрибада уруғларнинг дастлабки униб чиқиши, 1чи чин барг ҳосил бўлиши, 5–6 та чин барг пайдо бўлиши, илдизмеванинг техник пишиши ҳамда истеъмол учун яроқли илдизмева ҳосил бўлишигача бўлган даврлар аниқланди (1-жадвал).

Ўрганилган навларда дастлабки униб чиқиш 5–7 кун оралиғида кузатилди. Энг тез униб чиққан навлар Лола, Черрй ред ва Фелисиа бўлиб, уларда 10 фоиз ниҳол ҳосил бўлиши 5 кунда қайд этилди. Эртапишар, Чемпион, Диего, Две Декади, Диана, Ред Силвер, Роҳанне ва Кештзар навларида ушбу кўрсаткич 6 кунни, Дунганский 12-8, Аметҳйст ва Дуро Краснодарскоэ навларида эса 7 кунни ташкил этди. Уруғлар тўлиқ униб чиққандан кейин 1чи чин барг ҳосил бўлишигача бўлган давр навлар бўйича 24-41 кун оралиғида бўлди.

Лола ва Кештзар навларида ушбу давр 24 кунни ташкил этиб, энг қисқа муддат қайд этилган бўлса, Дунганский 12-8 навида 41 кунни ташкил этди. Бу навнинг дастлабки вегетатив ривожланиши бошқа навларга нисбатан секинроқ кечганлигини кўрсатади. 5–6 та чин барг ҳосил бўлишигача бўлган давр ҳам навлар ўртасида сезиларли фарқ қилди. Лола навида бу давр 39 кун, Эртапишар навида 40 кун, Черрй ред, Чемпион, Фелисиа, Диана ва Дуро Краснодарскоэ навларида 41 кун атрофида бўлди. Энг узоқ муддат Дунганский 12-8 навида 56 кун қайд этилди.

Истеъмол учун яроқли илдизмева ҳосил бўлишигача бўлган давр бўйича навлар орасидаги фарқ янада яққол намоён бўлди. Лола назорат навида 42 кун, Эртапишар, Черрй ред, Диего, Две Декади, Фелисиа, Диана, Ред Силвер, Роҳанне ва Дуро Краснодарскоэ навларида 43 кун, Чемпион, Аметҳйст ва Кештзар навларида 44 кун талаб қилинди.

Энг кечпишар нав сифатида Дунганский 12-8 ажралиб чиқиб, истеъмолга яроқли илдизмева ҳосил қилиш учун 57 кун сарфлади. Демак, тажрибада ўрганилган навларнинг асосий қисми 42–44 кунлик қисқа ривожланиш даврига эга бўлиб, уларни эртапишар навлар сифатида баҳолаш мумкин. Дунганский 12-8 эса 57 кунлик ривожланиш даври билан кечпишар нав эканлиги аниқланди.

2-жадвал

Редиска нав ва дурагайларнинг умумий ҳосилдорлик кўрсаткичи (баҳорги муддат 2025-2026 йй)

№	Нав ва дурагай	Умумий ҳосилдорлик, т/га			
		2025 й	2026 й	Ўртача	Назоратга нисбатан, %
1	Лола, ст	12.7	26.5	19.6	100
2	Эртапишар	13.6	29.9	21.8	111
3	Черрй ред	18.4	26.3	22.4	114
4	Чемпион	18.8	25.9	22.4	114
5	Дунганский 12-8	17.9	49.8	33.9	173
6	Диего	12.3	19.9	16.1	82
7	Аметист	35.6	23.1	29.4	150
8	Две Декади	28.5	27.3	27.9	142
9	Фелиция	15.5	23.7	19.6	100
10	Диана	15.5	21.9	18.7	95
11	Ред силвер	28.8	15.2	22.0	112
12	Роханне	5.2	23.1	14.2	72
13	Кештзар	17.9	23.4	20.7	106
14	Дуро Краснодарскоэ	6.1	21.0	13.6	69

Иккинчи жадвалда редиска нав намуналарининг 2025–2026 йиллардаги умумий ҳосилдорлиги таҳлил қилинди. Назорат сифатида Лола нави қабул қилинган бўлиб, унинг икки йиллик ўртача ҳосилдорлиги 19,6 т/га ни ташкил этди ва 100 фоиз деб олинди. Ўрганилган навлар орасида энг юқори ўртача ҳосилдорлик Дунганский 12-8 навида кузатилиб, 33,9 т/га ни ташкил этди (2-жадвал).

Мазкур кўрсаткич назорат Лола навига нисбатан 173 фоиз, яъни 73 фоиз юқори бўлди. Айниқса, 2026 йилда ушбу навдан 49,8 т/га ҳосил олингани унинг юқори ҳосилдорлик салоҳиятига эга эканлигини кўрсатади. Иккинчи юқори кўрсаткич Аметҳўист навида қайд этилиб, икки йиллик ўртача ҳосилдорлик 29,4 т/га ни ташкил этди.

Бу назоратга нисбатан 150 фоиз бўлиб, Лола навига нисбатан 50 фоиз юқори ҳосилдорлик қайд этилган. Две Декади навида ўртача ҳосилдорлик 27,9 т/га бўлиб, назоратга нисбатан 142 фоизни ташкил этди. Мазкур навнинг 2025 йилдаги ҳосилдорлиги 28,5 т/га, 2026 йилда эса 27,3 т/га бўлган. Икки йил кўрсаткичларининг бир-бирига яқинлиги ушбу навнинг ҳосилдорлик жиҳатидан барқарор эканлигини кўрсатади.

Черрй ред ва Чампион навларининг ўртача ҳосилдорлиги бир хил 22,4 т/га бўлиб, назоратга нисбатан 114 фоизни ташкил этди. Ред Силвер навида 22,0 т/га, Эртапишар навида 21,8 т/га ҳосилдорлик олиниб, улар ҳам назорат навига нисбатан юқори натижа кўрсатди.

Айрим навларда эса ҳосилдорлик назоратдан паст бўлди. Жумладан, Диего навининг ўртача ҳосилдорлиги 16,1 т/га (82%), Роҳанне навида 14,2 т/га (72%), Дуро Краснодарскоэ навида эса 13,6 т/га (69%) ни ташкил этди. Шундай қилиб, мазкур навлар ҳосилдорлик бўйича назорат навига нисбатан паст натижа кўрсатган.

ХУЛОСА

Тадқиқот натижаларини биргаликда таҳлил қилганда, тезпишарлик ва юқори ҳосилдорлик ҳар доим ҳам бир навда бирлашмаслиги аниқланди. Масалан, Лола нави 42 кунда истеъмолга яроқли илдизмева ҳосил қилиб, 19,6 т/га ўртача ҳосилдорлик берган бўлса, Дунганский 12-8 57 кунда пишиб, 33,9 т/га ҳосилдорликни таъминлади. Шу сабабли, тезпишарлик бўйича Лола, энг юқори ҳосилдорлик бўйича Дунганский 12-8, юқори ва нисбатан барқарор ҳосилдорлик бўйича эса Две Декади алоҳида ажралиб туради.

Ўрганилган редиска навлари орасида ривожланиш даври, ҳосилдорлик ва барқарорлик кўрсаткичлари бўйича сезиларли фарқлар аниқланди. Навларнинг асосий қисми 42-44 кунда истеъмолга яроқли илдизмева ҳосил қилди. Энг юқори ўртача ҳосилдорлик Дунганский 12-8 навида - 33,9 т/га, Аметҳўист навида -29,4 т/га ва Две Декади навида -27,9 т/га қайд этилди. Две Декади навининг икки йилдаги ҳосилдорлиги деярли бир хил бўлгани унинг барқарорлиги билан ажралиб туришини кўрсатди. Дунганский 12-8 энг юқори ҳосилдорликка эга бўлсада, 57 кунлик ривожланиш даври сабабли кечпишар нав ҳисобланади.

АДАБИЁТЛАР

1. Остонақулов Т.Э., Зуев В.И., Қодирхўжаев О.Қ.,... “Сабзавотчилик” Тошкент, 2009.-380 б.
2. Ҳакимов Р.А., Ҳакимов А.С., Тошмуҳамедов А.А., “Сабзавот ва полиз экинлари уруғчилиги”. Тошкент, 2003.-110 б.
3. Азимов Б.Ж., Азимов Б.Б., “Сабзавотчилик, полизчилик ва картошкачиликда тажрибалар ўтказиш методикаси” 2002.-13 б.
4. Вейсал Арас, Буриев Х.Ч., Мавлянова Р.Ф. “Сабзавот экинлари дурагайларини яратиш ва уларнинг уруғчилиги”. Тошкет, 2020.-56, 145 б.
5. S.A.Yunusov,Z.T.Abdiev “Issiqxonalarda sabzavot ko‘chatchiligi”. Toshkent. “Shafoat Nur Fayz” 2020 yil. 287 b.
6. Zuev V.I., Ataxodjaev A.A., va boshq. Chuchuk qalampir himoyalangan yer sabzavotchiligi. Toshkent 2014. 254-255 b.
7. Zuev V.I., Ataxodjaev A.A. va bosh: “Himoyalangan yerlarda ko‘kat va kam tarqalgan sabzavotlarni yetishtirish”. Toshkent 2010. NOSHIR. 215 b.
8. Бакурас Н.С., Камбаров Р. С. Выращивание рассады и овощей в пленочных теплитсах. Т. Фан. 1979. 104 стр.
9. Папанов А. Н., Захарченко Е.П. Овощи в защищенном грунте. Перм. Пермское книжное изд.во, 1989. 240 стр.
10. V.I.Zuev, A.A.Ataxadjaev, Sh.I.Asatov, A.K.Kodirxo‘jaev, U.I.Akramov “Himoyalangan joy sabzavotchiligi”. Toshken “Iqtisod-moliya”. 2014 yil. 350 b.
11. Ўзбекистон Республикаси ҳудудида экиш учун тавсия этилган қишлоқ хўжалиги экинлари давлат реестри, Тошкент 2025 yil. 59 bet.
12. Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте / ВАСХНИЛ, ВНИИССОК. — М., 1981. — 40 с.
13. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. IV: Картофель, овощные и бахчевые культуры. — М.: Колос, 1975.
14. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). FAOSTAT: Crop and livestock products / Crop production, yield and harvested area. — Rome: FAO. — https://www.fao.org/faostat/en/

UO‘T: 664.8:66.047
https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1363

QURITUVCHI AGENTDAN QAYTA FOYDALANISH HISOBIGA MEVA-SABZAVOTLARNI KONVEKTIV QURITISH JARAYONINI TAKOMILLASHTIRISH

Yunusov Abrorbek Maxamadamin o‘g‘li
q.x.f.f.d. (PhD), Namangan davlat universiteti
https://orcid.org/0009-0001-5504-4399

Annotatsiya. *Ushbu maqolada meva-sabzavot mahsulotlarini konvektiv quritish jarayonining energiya samaradorligini oshirish hamda qurituvchi agentdan (issiq havodan) qayta foydalanish tizimini joriy etish orqali issiqlik yo‘qotilishini kamaytirish masalalari tadqiq etilgan. Tadqiqot natijasida quritish qurilmasining aerodinamik va issiqlik balansi hisoblab chiqilib, resurstejamkor majmuaviy texnologik sxema ishlab chiqildi. Mavzuning dolzarbligi qishloq xo‘jaligi xomashyosini chuqur qayta ishlash va energetik xarajatlarni qisqartirish zarurati bilan izohlanadi.*

Kalit so‘zlar: *konvektiv quritish, qurituvchi agent, rekuperatsiya, issiqlik balansi, energosamaradorlik, meva-sabzavotlar, texnologik jarayon.*

Аннотация. *В данной статье исследованы вопросы повышения энергоэффективности процесса конвективной сушки плодоовощной продукции и сокращения тепловых потерь за счет внедрения системы повторного использования сушильного агента (горячего воздуха). В результате исследования рассчитаны аэродинамический и тепловой балансы сушильной установки, а также разработана ресурсосберегающая комплексная технологическая схема. Актуальность темы обусловлена необходимостью глубокой переработки сельскохозяйственного сырья и сокращения энергетических затрат.*

Ключевые слова: *конвективная сушка, сушильный агент, рекуперация, тепловой баланс, энергоэффективность, плодоовощная продукция, технологический процесс.*

Abstract. *This article examines the issues of increasing the energy efficiency of the convective drying process for fruits and vegetables and reducing heat losses through the introduction of a system for reusing the drying agent (hot air). As a result of the study, the aerodynamic and thermal balances of the drying unit were calculated, and a resource-saving integrated technological scheme was developed. The relevance of the topic is due to the need for deep processing of agricultural raw materials and the reduction of energy costs.*

Keywords: *convective drying, drying agent, recuperation, thermal balance, energy efficiency, fruits and vegetables, technological process.*

KIRISH

Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini, jumladan meva va sabzavotlarni uzoq muddat sifatli saqlash va qayta ishlash mamlakatimiz oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashning muhim yo‘nalishlaridan biridir. Hozirgi kunda sanoatda meva-sabzavotlarni suvsizlantirishda asosan konvektiv quritish usuli keng qo‘llaniladi. Biroq, an’anaviy konvektiv quritish qurilmalarining eng asosiy kamchiligi – yuqori energiya sarfi va qurituvchi agentning (issiq havoning) namlikni yutib, to‘g‘ridan-to‘g‘ri atmosferaga chiqarib yuborilishi natijasida katta miqdordagi issiqlik energiyasining bekorga isrof bo‘lishidir.

Ushbu ilmiy ishning maqsadi qurituvchi agentdan qayta foydalanish (rekuperatsiya qilish) tizimini yaratish va shu orqali konvektiv quritish jarayonining termodinamik hamda iqtisodiy samaradorligini tubdan oshirishdan iborat.

Mazkur sohada xorijiy va mahalliy olimlar (jumladan, A.S. Omurov, S.T. Xoshimov va boshqalar) tomonidan quritish jarayonlarining intensivligini oshirish, turli qurilma konstruksiyalarini yaratish bo‘yicha ko‘plab ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Biroq, olib borilgan adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, ko‘pgina amaldagi quritish kameralarida qurituvchi agentning issiqlik potensialidan bir marta foydalaniladi va chiquvchi havo oqimidagi issiqlik to‘liq hisobga olinmaydi. Mavjud tizimlarda rekuperatsiya qurilmalarining aerodinamik qarshiligi va namlangan havoni qayta tayyorlash jarayonlarining murakkabligi to‘liq hal etilmagan [5].

Bu borada xorijlik olimlar tomonidan ko‘plab ishlar amalga oshirilgan. Meva-sabzavotlarni quritish jarayonida issiqlik va massa almashinuvi, quritish kinetikasi, qurituvchi agentning harorati, namligi va tezligini optimallashtirish masalalari ko‘plab tadqiqotchilar tomonidan o‘rganilgan. Xususan, konvektiv quritish jarayonida mahsulotdan namlikni chiqarish issiqlik, massa va impuls almashinuvi bilan o‘zaro bog‘liq bo‘lib, quritish samaradorligiga qurituvchi havoning harorati, nisbiy namligi va harakat tezligi sezilarli ta’sir ko‘rsatishi aniqlangan.

Patel K.K. va Kar A. qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini issiqlik nasosi yordamida quritish masalalarini tadqiq etib, quritish muhitining harorati va namligini boshqarish orqali mahsulot sifatini saqlash hamda energiya sarfini kamaytirish imkoniyatlarini ko‘rsatgan. Tadqiqotchilar issiqlikni qayta tiklash va quritish muhitidan samarali foydalanish energiya samaradorligini oshirishning muhim yo‘nalishlaridan ekanligini ta’kidlagan [6].

Castro A.M., Mayorga E.Y. va Moreno F.L. mevalarni konvektiv quritish jarayonining matematik modellashtirilishini tahlil qilib, issiqlik va massa almashinuvi tenglamalari asosida quritish jarayonini optimallashtirish mumkinligini ko‘rsatgan. Ularning tadqiqotlarida matematik modellar quritish jarayonini loyihalash, boshqarish va optimal texnologik parametrlarni aniqlashda muhim vosita sifatida baholangan [4].

MATERIALLAR VA USULLAR

Tadqiqot jarayonida issiqlik va massa almashinuv nazariyasi, matematik modellashtirish hamda aerodinamika qonuniyatlaridan foydalanildi.

Birinchidan, qurituvchi agentning qoldiq issiqligi va namlik sig‘im koeffitsiyentidan kelib chiqib, uni qayta siklga kiritish (resirkulyatsiya qilish) optimal parametrlari nazariy jihatdan asoslandi;

1-jadval.

An’anaviy va takomillashtirilgan (rekuperatsiyali) konvektiv quritish usullarining qiyosiy texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari

T/r	Taqqoslash mezonlari	An’anaviy konvektiv usul	Takomillashtirilgan (rekuperatsiyali) usul	O‘zgarish / Samaradorlik
1	Issiqlik energiyasi sarfi	Yuqori (isrof ko‘p)	Tejamkor (qoldiq issiqlik qaytariladi)	25–30% gacha tejaladi
2	Qurituvchi agentdan foydalanish	Bir martalik (atmosferaga chiqariladi)	Siklli (resirkulyatsiya qilinadi)	Samaradorlik 1,8 barobar oshadi
3	Mahsulotdagi vitamin va rang saqlanishi	O‘rtacha (harorat tebranishi sababli pasayishi mumkin)	Yuqori (bir maromdagi havo oqimi evaziga)	Tabiiy holatga yaqin saqlanadi
4	Atrof-muhitga ta’siri	Issiq gazlar chiqishi yuqori	Minimal (zararli tashlanmalar kamaygan)	Ekologik toza va xavfsiz

2-jadval.

Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini quritishda texnologik parametrlarning maqbul oralig‘i

Meva va sabzavot turlari	Quritish harorati (°C)	Havoning harakat tezligi (m/s)	Boshlang‘ich namlik (%)	Yakuniy namlik (%)
Olma va nok parraklari	60 – 65	1,5 – 2,0	80 – 85	12 – 14
Sabzi va lavlagi	65 – 70	2,0 – 2,5	82 – 88	10 – 12
Ko‘katlar (ukrop, petrushka)	40 – 45	1,0 – 1,2	85 – 90	8 – 10
Rezavorlar (mayizbop uzum, olcha)	55 – 60	1,8 – 2,2	75 – 82	15 – 18

Ikkinchidan, quritish kamerasidan chiqayotgan nam havo oqimini tozalash va issiqligini qayta tiklash uchun yangi konstruksiyadagi issiqlik almashinuv tizimi (rekuperator) ishlab chiqildi;

Uchinchidan, quritish jarayonining kinetikasi hamda qurituvchi agentning sarf me’yorlarini aniqlash imkonini beruvchi matematik model yaratildi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

Tadqiqot doirasida ishlab chiqilgan va amaliyotga tatbiq etilgan takomillashtirilgan konvektiv quritish usuli ishlab chiqarish jarayoniga sezilarli ijobiy o‘zgarishlarni olib kirdi. Avvalo, qurituvchi agentning issiqlik salohiyatidan oqilona qayta foydalanishga asoslangan resirkulyatsiya tizimining joriy etilishi energiya sarfini keskin qisqartirish imkonini berdi. Jumladan, issiqlik energiyasidan oqilona foydalanish hisobiga umumiy sarf-xarajatlar 25–30 foizgacha qisqarishiga erishildi. Bu esa o‘z navbatida energiya resurslari qadrlanib borayotgan hozirgi davrda korxonalar uchun eng muhim iqtisodiy yutuqlardan biri hisoblanadi.

Bundan tashqari, texnologik jarayonning optimallashtirilishi tayyor mahsulot sifatiga ham bevosita ijobiy ta’sir ko‘rsatdi. Quritish kamerasining ichki muhitida issiqlik va havo oqimining doimiy bir maromda, to‘xtovsiz aylanishi ta’minlanishi natijasida meva va sabzavotlarning tuzilishi buzilishining oldi olindi. Natijada, quritilgan mahsulotlarning o‘ziga xos tabiiy rangi, xushbo‘yligi hamda tarkibidagi qimmatli vitaminlar va biologik faol moddalar an’anaviy usuldagiga qaraganda ancha yuqori darajada saqlanib qoldi. Bu esa tayyor mahsulotning bozor qiymati va raqobatbardoshligini oshirishda muhim omil bo‘lib xizmat qiladi.

Shuningdek, mazkur usulning ekologik va iqtisodiy afzalliklari ham birdek ahamiyatlidir. Atmosferaga bekorga va nazoratsiz ravishda chiqarilib yuboriladigan issiq gazlar hamda chiqindi havo hajmi keskin kamaytirildi, bu esa atrof-muhitga yetkaziladigan salbiy texnogen yuklamani kamaytirishga yordam berdi. Energetik xarajatlarning optimallashuvi va mahsulot isrofining oldi olinishi umumiy ishlab chiqarish tannarxining sezilarli darajada pasayishiga, quritish sexlarining rentabelligi esa bir necha barobar ortishiga olib keldi.

XULOSA

Qurituvchi agentdan qayta foydalanishga asoslangan konvektiv quritish jarayonini takomillashtirish meva-sabzavotlarni sanoat miqyosida qayta ishlash korxonalari uchun yuqori iqtisodiy samara beradi. Ishlab chiqilgan texnologik sxema va tavsiyalar hududiy quritish sexlarida sinovdan o‘tkazilib, o‘z samaradorligini isbotladi.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022–2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-60-son Farmoni.
2. Сажин Б.С. Основы техники сушки. — М.: Химия, 2011. — 328 с.
3. Karimov I.T., Xoshimov S.T. Meva-sabzavotlarni quritish jarayonlari va qurilmalarining nazariy asoslari. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2019. — 216 b.
4. Castro A.M., Mayorga E.Y., Moreno F.L. Mathematical modelling of convective drying of fruits: A review. Journal of Food Engineering. 2018. Vol. 223. P. 152–167. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2017.12.012.
5. Omurov A.S., Sharipov M.X. Konvektiv quritish qurilmalarida issiqlik va massa almashinuv jarayonlarini intensivlashtirish // Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini qayta ishlash ilmiy to‘plami. — Toshkent, 2021. — №2. — B. 45-50.
6. Patel K.K., Kar A. Heat pump assisted drying of agricultural produce—an overview. Journal of Food Science and Technology. 2012. Vol. 49, No. 2. P. 142–160. DOI: 10.1007/s13197-011-0334-z.
7. Rasulov A.X., Bekmirzayev D.A. Qurituvchi agent sirkulyatsiyasiga ega quritish kameralarining aerodinamik hisobi // Ilmiy xabarnoma. — Toshkent, 2023. — №1. — B. 112-118.
8. Goyal G.K., Kingsly A.R. Fruit and Vegetable Dehydration: Technologies and Applications. — Springer, 2020. — 310 p.

УЎТ: 665.335.9:502.174 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1372

ДАНАКЛИ МЕВА УРУҒИ МОЙЛАРИНИ СОВУҚ ПРЕССЛАШ ВА АМИГДАЛИНДАН ТОЗАЛАШНИНГ ЭКОЛОГИК-РЕСУРС САМАРАДОРЛИГИ

Неъматов Зафар Зокир ўғли
Навоий давлат кончилик ва технологиялар университети ассистенти
https://orcid.org/0009-0002-1542-1775

Аннотация. *Данакли мева уруғларидан мой ажратишнинг уч усули унум ва экологик мезонлар бўйича қиёсланган. Совуқ пресслашда олинган мойларнинг амигдалин, токсик металлар ва микробиологик кўрсаткичлари аниқланган. Мойларни амигдалиндан тозалашнинг сувсиз спиртли экстракция технологияси таклиф этилиб, 1000 кг мағизга моддий баланс тузилган: хомашё массасининг 99,05 % и товар ёки иккиламчи оқимга йўналтирилади.*

Калит сўзлар: *данакли мева уруғи, совуқ пресслаш, амигдалин, цианоген гликозид, спиртли экстракция, оғир металлар, кунжара, моддий баланс, чиқиндисиз технология.*

Аннотация. *Сопоставлены три способа извлечения масла из семян косточковых плодов по выходу и экологическим критериям. Определено содержание амигдалина, токсичных металлов и микробиологические показатели масел холодного отжима. Предложена безводная спиртовая технология очистки масел от амигдалина и составлен материальный баланс на 1000 кг ядра: 99,05 % массы сырья направляется в товарный или вторичный поток.*

Ключевые слова: *семена косточковых плодов, холодное прессование, амигдалин, цианогенный гликозид, спиртовая экстракция, тяжёлые металлы, жмых, материальный баланс, безотходная технология.*

Abstract. *Three oil recovery routes for stone fruit kernels are compared against yield and environmental criteria. Amygdalin content, toxic metal levels and microbiological indicators of the cold-pressed oils were determined. A water-free ethanolic technology for removing amygdalin is proposed and a mass balance per 1000 kg of kernel is given: 99.05 % of the feedstock is directed to marketable or secondary streams.*

Keywords: *stone fruit kernel, cold pressing, amygdalin, cyanogenic glycoside, ethanolic extraction, heavy metals, press cake, mass balance, waste-free technology.*

КИРИШ

Ўзбекистон боғдорчилигида данакли мевалар етакчи ўринни эгаллайди; уларни қайта ишлашда йирик тоннажли данак оқими ҳосил бўлади. Навоий вилоятида тўпланадиган данаклар ҳозирча ёқилмоқда ёки полигонга чиқарилмоқда, ҳолбуки мағзидаги мой миқдори анъанавий мойли экинлар даражасида.

Жаҳон адабиётида мой ажратиш усуллари кенг қиёсланган [1]. Хомашёнинг асосий чекловчи омили эса уруғдаги цианоген гликозид амигдалиндир: унинг миқдори кенг тебраниши аниқланган [2], EFSA ўткир хавф баҳосини берган [3]. Меъёрлар Европа Иттифоқи Регламентида белгиланган [4], CODEX STAN 193-1995 да эса бу кўрсаткич умуман йўқ [5], яъни халқаро меъёрий база изчил эмас. Аччиқликни йўқотишнинг ультратовушли усули сув муҳитида бажарилади [6]; экстракция шароити мойдаги амигдалин қолдиғига сезиларли таъсир қилади.

Данак мойларини амигдалиндан сувсиз шароитда, ёпиқ контурда тозалаш ва ажратилган гликозидни товар маҳсулотига айлантириш бўйича технологик ечим адабиётда учрамади; Ўзбекистонда бу йўналишда тизимли тадқиқотлар олиб борилмаган. Тадқиқотнинг мақсади мой ажратиш усулини экологик мезонлар бўйича асослаш, мойларнинг хавфсизлигини баҳолаш ва уларни амигдалиндан тозалашнинг чиқиндисиз технологиясини ишлаб чиқишдир [7-8].

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСУЛЛАР

Тадқиқот объекти Навоий вилоятининг Хатирчи ва Нурота туманларида етиштирилган шафтоли, олхўри, олча, ўрик, аччиқ ва ёввойи бодом уруғи мағзи. Мағизлар данакдан ажратилиб, қолдиқ намлик 5 % дан паст бўлгунча қуритилди. Уч усул – бензин фракцияси ёрдамидаги экстракция, иссиқ ва совуқ пресслаш – параллел, уч такрорийликда синалди; унум абсолют қуруқ массага нисбатан ҳисобланди.

Амигдалин миқдори LC-2030C 3D Plus хроматографида, Shim-pack GIST-HP C18 (250×4,6 мм, 5 мкм) устунида аниқланди: ҳаракатланувчи фаза ацетонитрил : сув (55:45), сарфи 0,5 мл/мин, устун ҳарорати 40 °C, детекциялаш 215 нм; миқдорий баҳолаш тижорат стандарт намунасига нисбатан ўтказилди. Элементлар (Hg, Pb, Cd, As, Cu, Fe) индуктив боғланган плазмали масс-спектрометрия усулида, AT 7500 асбобида (плазма қуввати 1200 Вт) аниқланди; микробиологик кўрсаткичлар агар усулида баҳоланди.

Тозалашда экстрагент сифатида кимёвий тоза (96 %) этил спирти ишлатилди, чунки амигдалин сув иштирокида, айниқса эмульсин ферменти таъсирида гидролизга учраб, заҳарли бензальдегид ва циан кислотаси ҳосил қилади: $C_{20}H_{27}NO_{11} + 2H_2O \rightarrow 2C_6H_{12}O_6 + C_6H_5CHO + HCN$. Шу боис жараённинг ҳеч бир босқичида мойга сув тегмаслиги шарт қилиб қўйилди. Пресслаб олинган мой фильтрланиб, 96 % ли этил спирти билан 1:1 ҳажмий нисбатда аралаштирилди; аралашма экстракторда 30–40 °C да 40 дақиқа экстракция қилинди; қаватланиш устунида фазалар ажратилиб, тозаланган мой олинди, спиртли фаза эса буғлатилиб, конденсация орқали циклга қайтарилди.

Усуллар ўртасидаги фарқ ҳар бир хомашё учун бир хил йўналишда эмас: шафтоли, олхўри ва олчада унум экстракция > иссиқ пресслаш > совуқ пресслаш қаторида камаяди, ўрик ва аччиқ бодомда эса иссиқ пресслаш экстракция билан тенглашади ёки ундан устун чиқади (ўрикда 48,0 % га қарши 46,3 %).

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Экологик баҳолашда унумнинг ўзи етарли мезон эмас: экстракцияда бензин фракциясининг бир қисми маҳсулотда қолдиқ ҳолида қолади, учувчан қисми эса эмиссия ҳосил қилади. Совуқ пресслаш эса хона ҳароратида, эритувчисиз бажарилади: унум паст бўлса-да, эритувчи қолдиғи бўлмайди

1-жадвал

Совуқ пресслаш усулида олинган мойларнинг санитария-гигиеник кўрсаткичлари

Кўрсаткич	Меъёр	Шафтоли мойи	Аччиқ ўрик мойи	Олхўри мойи	Меъёрга нисбатан, %
Амигдалин, мг/кг	≤0,5	0,430	0,111	0,0936	18,7–86,0
Симоб, Hg, мг/кг	0,03	0,00734	0,0054	0,0062	18,0–24,5
Қўрғошин, Pb, мг/кг	0,1	0,01692	0,0117	0,0138	11,7–16,9
Кадмий, Cd, мг/кг	0,05	0,00011	0,0001	0,0002	0,2–0,4
Маргимуш, As, мг/кг	0,1	0,00084	0,0002	0,0003	0,2–0,8
Мис, Cu, мг/кг	0,4	0,03664	0,0436	0,0481	9,2–12,0
Темир, Fe, мг/кг	5,0	0,39463	0,4815	0,4579	7,9–9,6
Аэроб бактериялар / замбуруғлар	$\leq 10^4$ / $\leq 2 \cdot 10^2$	< 10	< 10	< 10	< 0,1 / < 5,0

ва термолабил компонентлар сақланади. Экстракция унумини 100 % деб олганда, совуқ пресслашда мой ресурсининг ўртача 77,7 % и сақланади; йўқотилган 22,3 % кунжара таркибида қолиб, ем-хашак оқими сифатида утилизация қилинади. Шу боис кейинги тадқиқотлар совуқ пресслашда олинган мойларда давом эттирилди; уларнинг санитария-гигиеник кўрсаткичлари 1-жадвалда келтирилган.

Учала мойда амигдалин рухсат этилган даража (0,5 мг/кг) дан паст бўлди, аммо намуналар ўртасида 4,6 баробарлик тафовут мавжуд: шафтоли мойи меъёрнинг 86 % ини эгаллайди, яъни хавфсизлик захираси жуда тор. Бошқа намуналарни ҳам ҳисобга олганда тебраниш оралиғи 0,111–0,761 мг/кг ни ташкил этди; юқори чегара аччиқ ва ёввойи бодом мойларига тегишли бўлиб, меъёрдан 1,52 баробар юқори. Демак, бодом гуруҳи ва шафтоли мойлари учун заҳарсизлантириш босқичи мажбурийдир.

Токсик металлар бўйича энг катта хавфсизлик захираси кадмий ва маргимуш бўйича (меъёрнинг 1 фоизидан ҳам кам), нисбатан юқори улуш эса симобда (18,0–24,5 %) қайд этилди; бу минтақада техноген юкламанинг пастлигини тасдиқлайди ва халқаро маълумотлар [10] билан бир қаторда туради. Темир (7,9–9,6 %) ва мис (9,2–12,0 %) липид пероксидланишини тезлаштирувчи критик даражадан анча паст. Аэроб бактериялар ва замбуруғлар сони 10 КҲБ/г дан кам, патоген гуруҳлар аниқланмади; сабаби мағизнинг данак қобиғи ичида изоляцияланганлиги ва липид фазанинг сув фаоллиги пастлигидир [11].

Сувсиз спиртли экстракция технологияси синовдан ўтказилганда спиртли экстрактдан оқ рангли қаттиқ модда ажратиб олинди; у сувда яхши эрийди ва эритмасидан аччиқ бодомга хос ҳид келади, бу фракциянинг амигдалин эканини тасдиқлайди. Этил спирти буғлатиш ва конденсация босқичида циклга қайтарилади, яъни жараён ёпиқ контурда ишлайди ва суюқ чиқинди оқими ҳосил қилмайди; ажратилган амигдалин эса фармацевтика саноати учун стандарт модда сифатида йиғилади. Ушбу натижалар асосида уруғ мағзини комплекс қайта ишлашнинг моддий баланси тузилди (2-жадвал); ҳисоб 1000 кг абсолют қуруқ мағизга нисбатан, ўртача унум (34,0 %) бўйича олиб борилди.

Баланс хомашё массасининг 99,05 % и товар маҳсулот ёки иккиламчи хомашё оқимига йўналтирилишини кўрсатди; йўқотишлар 0,95 % ни ташкил этади, утилизация қилинмайдиган оқим амалда шаклланмайди. Анъанавий схемада, аксинча, органик эритувчининг бир қисми тизимдан чиқиб кетади, токсик ажралма ҳисобланган амигдалин эса таклиф этилган схемада алоҳида товар оқимига айланади.

2-жадвал

Уруғ мағзини комплекс қайта ишлашнинг моддий баланси (1000 кг абсолют қуруқ мағизга нисбатан)

Т/р	Оқим номи	Миқдори, кг	Умумий массадан, %	Йўналиши
1	Тозаланган мой	335	33,5	озиқ-овқат, фармацевтика
2	Кунжара (мойсизланган кукун)	655	65,5	ем-хашак хомашёси
3	Амигдалин кристаллари	0,5	0,05	фармацевтика хомашёси
4	Қайтарилган спирт	-	-	циклга қайтарилади
5	Технологик йўқотишлар	9,5	0,95	-
	Жами	1000	100,0	-

ХУЛОСА

Уч усул қиёсланганда экстракция энг юқори унум берса-да, эритувчи қолдиғи ва учувчан органик бирикмалар эмиссияси туфайли экологик жиҳатдан мақбул эмас, совуқ пресслашда эса унум 5–13 фоиз бирликка паст бўлса-да, мой ресурсининг 77,7 % и сақланиб, қолган қисми кунжара оқимида утилизация қилинади; совуқ пресслашда олинган шафтоли, аччиқ ўрик ва олхўри мойларида амигдалин 0,0936–0,430 мг/кг оралиғида бўлиб меъёрдан паст, токсик металлар меъёрнинг 25 % идан ошмайди, микробиологик кўрсаткичлар чегарадан камида минг баробар паст, бодом гуруҳи мойларида эса амигдалин 0,761 мг/кг га етиб меъёрдан 1,52 баробар ошади; шу сабабли мойларни амигдалиндан тозалашнинг сувсиз спиртли экстракция технологияси (96 % этанол, мой : спирт = 1:1, 30–40 °C, 40 дақиқа) ишлаб чиқилди, бунда экстрагент ёпиқ контурда қайтариб олинади ва ажратилган амигдалин фармацевтика хомашёсига айлантирилади; 1000 кг абсолют қуруқ мағизга нисбатан тузилган балансда 335 кг тозаланган мой, 655 кг кунжара ва 0,5 кг амигдалин олинади, йўқотишлар 0,95 % ни ташкил этади, яъни хомашёнинг 99,05 % и фойдали оқимга йўналтирилиб, амалда чиқиндисиз схема таъминланади.

АДАБИЁТЛАР

1. Hao Y., Wang J., Qi L. et al. A Comparative Study of Apricot Kernel Oil Yield Using Different Extraction Methods. // BioResources. – 2022. – Vol. 17(3). – P. 5146–5163.

2. Bolarinwa I.F., Orfila C., Morgan M.R.A. Amygdalin content of seeds, kernels and food products commercially-available in the UK. // Food Chemistry. – 2014. – Vol. 152. – P. 133–139.

3. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). Acute health risks related to the presence of cyanogenic glycosides in raw apricot kernels and products derived from raw apricot kernels. // EFSA Journal. – 2016. – Vol. 14(4). – Art. 4424.

4. Commission Regulation (EU) 2023/915 of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food. // Official

Journal of the European Union. – 2023. – L 119, 5.5.2023. – P. 103–157
5. Codex Alimentarius Commission. General Standard for Contaminants and Toxins in Food and Feed (CODEX STAN 193-1995). – Rome: FAO/WHO, 1995 (rev. 2009).
6. Zhang Q.-A., Shi F.-F., Yao J.-L., Zhang N. Effects of ultrasound irradiation on the properties of apricot kernels during accelerated debitterizing. // RSC Advances. – 2020. – Vol. 10(14). – P. 8344–8354.
7. Tuxtayev X.R., Muxiddinov B.F., Nematov Z.Z., Hamidov O.J. Achchiq va yovvoyi bodom moylarining fizik-kimyoviy xossalari, yog’ kislotalari va element tarkibini qiyosiy o’rganish. // Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine. – 2024. – Vol. 3, Issue 3.
8. Nematov Z.Z., Xamidov O.J., Tuxtayev X.R. Sovuq presslash usulida olingan achchiq bodom moyining standartlash jarayonini amalga oshirish. // ФарДУ халқаро анжумани. – Фарғона, 24–25 ноябрь 2023.

UO‘T: 634.37:664.854.047:631.526.32 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1371

KONVEKTIV QURITISH HARORATI VA VAQTINING ANJIR NAVLARIDAN TAYYOR MAHSULOT CHIQISHIGA TA’SIRI (SURXONDARYO VILOYATI SHAROITIDA)

Ganiyev Shaxzod Abdulla o‘g‘li
Akademik M.Mirzayev nomidagi bog‘dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy-tadqiqot instituti ilmiy tadqiqotchisi
shahzodganiev1990@gmail.com
https://orcid.org/0009-0003-1633-7329

Annotatsiya. *Maqolada konvektiv quritgich kamerasida harorat ko‘rsatkichlari hamda texnologik ishlov berish muddatining Surxondaryo viloyati sharoitida yetishtirilgan oltita istiqbolli anjir navi — Uzbekskiy jeltiy, Qrim 9, Qrim 29, Qrim 43, Karshinskiy chyorniy va Dalmatskiy mevalaridan tayyor quruq mahsulot chiqishi dinamikasiga ta’siri natijalari bayon etilgan. Kameradagi harorat va ishlov berish vaqtining ortishi bilan meva to‘qimalaridagi namlikning jadal bug‘lanishi hisobiga mahsulot chiqishi qonuniyatli ravishda pasayib borib, 40°C da 20 soatlik muddatda 68,7–77,9 foizni, 60°C haroratda 80 soatlik chuqur degidratatsiyadan so‘ng 8,7–13,7 foizni tashkil etdi. Tadqiq etilgan navlarning morfologik tuzilishi va quruq modda zaxirasi namlikni ajratish sur’atiga jiddiy tabaqalanuvchi ta’sir ko‘rsatib, Uzbekskiy jeltiy (o‘rtacha 42,04 foiz) va Dalmatskiy (o‘rtacha 39,17 foiz) navlari yuqori texnologik barqarorligi bilan ajralib turdi, Qrim 29 va Qrim 43 navlari esa erkin namlikni tez yo‘qotishi hisobiga konditsion holatga boshqalarga qaraganda 10–15 soat oldin yetdi. Haroratni 40–45°C da ushlash mahsulot chiqishini standart me’yorga yetkazish uchun ortiqcha vaqt (70–80 soatdan ziyod) va energiya sarfini talab etsa, 60°C harorat meva sirtining kuchli qotib qolishiga sabab bo‘lishi aniqlandi.*

Kalit so‘zlar: *anjir, navlar, konvektiv quritish, harorat rejimi, quritish muddati, degidratatsiya kinetikasi, tayyor mahsulot chiqishi, texnologik reglament.*

Аннотация. *В статье представлены результаты по оценке влияния температурных режимов и продолжительности процесса в конвективной сушильной камере на выход сушеной продукции шести перспективных сортов инжира — Узбекский желтый, Крым 9, Крым 29, Крым 43, Каршинский черный и Далматский, выращенных в условиях Сурхандарьинской области. Установлено, что с повышением температуры сушильного агента и увеличением экспозиции выход готового продукта закономерно снижался вследствие интенсивного испарения свободной и связной влаги: от 68,7–77,9% при температуре 40°C (20 часов) до 8,7–13,7% при глубокой дегидратации при 60°C (80 часов). Выявлены сортовые различия в кинетике влагоотдачи, обусловленные анатомо-морфологическим строением плодов и исходным содержанием сухих веществ. Сорта Узбекский желтый (средний выход 42,04%) и Далматский (39,17%) продемонстрировали высокую технологическую устойчивость и равномерную влагоотдачу, тогда как сорта Крым 29 и Крым 43 характеризовались ускоренной потерей влаги, достигая кондиционной влажности на 10–15 часов быстрее. Показано, что диапазон 40–45°C сопряжен с чрезмерной длительностью сушки (более 70–80 часов) и повышенными энергозатратами, а температура 60°C приводит к нежелательному пересыханию поверхности и ухудшению органолептических качеств.*

Ключевые слова: *инжир, помологические сорта, конвективная сушка, температурный режим, продолжительность сушки, кинетика дегидратации, выход сушеной продукции, технологический регламент.*

Abstract. *This paper presents the findings of a multi-year study evaluating the effects of convective drying temperatures and processing durations on the dried product yield of six promising fig cultivars — Uzbekskiy zheltiy, Krym 9, Krym 29, Krym 43, Karshinskiy cherniy, and Dalmatskiy, grown under the subtropical conditions of Surkhandarya region. The experimental data revealed that increasing both drying temperature and exposure duration led to a consistent and substantial reduction in fruit yield due to intensive moisture evaporation, ranging from 68.7–77.9% at 40°C after 20 hours down to 8.7–13.7% following profound dehydration at 60°C after 80 hours. Distinct cultivar-specific dehydration kinetics were observed, governed by pericarp thickness, tissue density, and initial dry matter content. Uzbekskiy zheltiy (average yield of 42.04%) and Dalmatskiy (39.17%) exhibited notable technological stability and uniform moisture release, whereas Krym 29 and Krym 43*

demonstrated rapid desiccation, achieving target moisture levels 10–15 hours earlier than the other cultivars. While drying at 40–45°C required excessive processing times (> 70–80 hours) accompanied by high energy expenditure, exposure to 60°C provoked rapid surface hardening (case-hardening) and sensory degradation.

Keywords: *figs, cultivars, convective drying, temperature regime, drying duration, dehydration kinetics, dried fruit yield, processing protocol.*

KIRISH

Qishloq xo‘jaligi xomashyosini chuqur qayta ishlash hamda mavsumiy meva-sabzavot mahsulotlarining biologik qiymatini uzoq muddat saqlab qolish zamonaviy oziq-ovqat sanoati va qishloq xo‘jaligi ilm-fani oldida turgan eng ustuvor vazifalardan biri bo‘lib qolmoqda. Subtropik mintaqalarning noyob va qimmatli meva turi sanalgan anjir (*Ficus carica* L.) o‘zining yuqori darajadagi eruvchan qandlari, mineral birikmalari, parhezbop kletchatkasi hamda polifenolli antioksidantlari bilan ajralib tursa-da, pishib yetilgan pallada meva to‘qimalarining haddan ziyod nafisligi, yuqori nafas olish intensivligi va mikrobiologik buzilishga moyilligi tufayli yangi uzilgan holida uzoq vaqt saqlash hamda uzoq masofalarga tashish imkoniyati keskin cheklangan. Hozirgi kunda jahon amaliyotida barqaror va energiya tejamkor qayta ishlash tizimlari jadal rivojlanib, an’anaviy ochiq quyoshda quritishning sanitariya-gigienik kamchiliklarini bartaraf etuvchi yopiq quritish majmualariga keng o‘tilmoqda [3].

Mevalarni degidratatsiya qilish murakkab nostatsionar termodinamik hodisa bo‘lib, unda ichki namlikning to‘qimalar qa’ridan tashqi yuzaga kapillyar-diffuzion ko‘chishi va sirtdan atrof-muhitga bug‘lanib ketishi issiqlik hamda massa almashinuvining fundamental qonuniyatlariga bo‘ysunadi. Jumladan, quritish mexanizmlari va issiqlik uzatish tamoyillarining material xususiyatlariga ta’sirini o‘rgangan tadqiqotchilar suvsizlanish sur’ati faqatgina tashqi haroratga emas, balki jismning ichki fazaviy qarshiligi va issiqlik o‘tkazuvchanligiga ham chambarchas bog‘liq ekanligini qayd etadilar [4]. Bu borada konvektiv va konduktiv issiqlik almashinuvining birgalikda kechishi jarayonini tahlil qilgan olimlar namlik gradientining to‘qima ichidagi harakatini to‘g‘ri boshqarish mahsulotning sirtqi qatlami notekis zichlashishi va yorilishining oldini olishda bosh mezon ekanligini ko‘rsatib o‘tganlar [2]. Bundan tashqari, quritish jarayonini doimiy monitoring qilish va uzluksiz ma’lumotlar to‘plash asosida olib borilgan tadqiqotlar shuni tasdiqlaydiki, issiqlik rejimi va vaqt oralig‘i to‘g‘ri muvofiqlashtirilmasa, materialning kolloid tuzilishi buzilib, qayta tiklanmas sifat pasayishlari yuzaga keladi [6].

Quritish jarayonini nazorat qilinadigan konvektiv kameralarda tashkil etish tashqi muhit omillariga qaramlikni bartaraf etish bilan birga, harorat va havo oqimi tezligini aniq muvozanatlash orqali yuqori organoleptik sifatga erishish imkonini beradi. So‘nggi yillarda meva va sabzavotlarni konvektiv quritishda matematik modellashtirish va gidrodinamik hisoblash (CFD) usullarini qo‘llash yuzasidan olib borilgan keng qamrovli tahlillar kamera ichidagi termodinamik parametrlarning degidratatsiya kinetikasiga hal qiluvchi ta’sirini nazariy jihatdan isbotlab berdi [1]. Shu bilan birga, reaktor konfiguratsiyasi va texnologik ish sharoitlarining dispers hamda nam zarrachalar issiqlik almashinuviga ta’sirini baholagan tadqiqotlar ko‘rsatishicha, muayyan issiqlik muhiti va kinetik davomiylik xomashyoning geometrik o‘lchamlari, sirtqi bug‘lanish yuzasi va kichrayish ko‘rsatkichlari bilan qat’iy integratsiyalashgan bo‘lishi lozim [7]. Anjir mevalarini quritish bo‘yicha o‘tkazilgan fundamental izlanishlarda esa xomashyo tarkibidagi qand moddalarining yuqori konsentratsiyasi va suv molekulalarining biokimyoviy bog‘langanligi issiqlik oqimini to‘qima bo‘ylab taqsimlanishida o‘ziga xos to‘siq yaratishi, natijada haddan tashqari jadal isitish mahsulot tarkibining buzilishiga olib kelishi alohida ko‘rsatib o‘tilgan [5].

Shunga qaramay, Surxondaryo viloyatining o‘ziga xos issiq va quruq subtropik sharoitida yetishtirilgan turli biologik xususiyatlarga ega anjir navlarini sanoat miqyosida konvektiv quritishda kamera haroratining 40°C dan 60°C gacha bo‘lgan keng diapazoni va 20 soatdan 80 soatgacha bo‘lgan texnologik vaqt ekspozitsiyasining tayyor mahsulot chiqishi dinamikasiga differensial ta’siri yetarlicha tadqiq etilmagan.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Eksperimental tadqiqotlar 2022-2024 yillar davomida Akademik M. Mirzayev nomidagi bog‘dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy-tadqiqot instituti Surxondaryo ilmiy-tajriba stansiyasining tajriba kolleksiya bog‘lari hamda meva-sabzavotlarni saqlash va qayta ishlash laboratoriyasi bazasida olib borildi. Tajriba sxemasida beshta harorat ko‘rsatkichi (40°C, 45°C, 50°C, 55°C va 60°C) hamda har bir harorat parametrida yettita vaqt ekspozitsiyasi (20, 30, 40, 50, 60, 70 va 80 soat) belgilab olinib, har bir variant bo‘yicha mevalar setkali podnoslarga bir qavat qilib, oraliq masofasi bir xil saqlangan holda joylashtirildi. Kamera ichidagi issiqlik muhiti ±0,5°C aniqlikdagi raqamli harorat datchiklari va havo oqimi tezligi anemometr yordamida muntazam nazorat qilib borildi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

Ko‘p yillik tadqiqot ma’lumotlari konvektiv quritgich kamerasida harorat rejimi va texnologik ishlov berish muddatining anjir mevalaridan tayyor mahsulot chiqishi dinamikasiga hal qiluvchi ta’sir ko‘rsatishini namoyon etadi. Mevalarni quritish jarayoni murakkab gidrotermik va biokimyoviy hodisa hisoblanib, namlikning to‘qimalar ichidan sirtqi qatlamlarga diffuziyalanishi hamda atrof-muhitga bug‘lanib ketish tezligi kameradagi issiqlik gradientiga va xomashyoning botanik-morfologik xususiyatlariga bevosita bog‘liq ravishda kechadi (jadval).

Jadval ma’lumotlaridan ko‘rinib turibdiki, barcha navlarda quritish muddati 20 soatdan 80 soatgacha uzaytirilganda va harorat 40°C dan 60°C gacha ko‘tarilganda, erkin va bog‘langan namlikning jadal bug‘lanib ketishi hisobiga meva chiqish ko‘rsatkichi muttasil va qonuniyatli ravishda kamayib borgan. 40°C haroratda quritish muddati 20 soatni tashkil etganda eng yuqori mahsulot salmog‘i qayd etilgan bo‘lib, bu ko‘rsatkich Qrim 9 navida 77,9% ni, Uzbekskiy jeltiy va Karshinskiy chyorniy navlarida 75,7% ni, Dalmatskiy navida 74,1% ni, Qrim 29 navida 72,1% ni hamda Qrim 43 navida 68,7% ni tashkil etgan.

Bu darajadagi keskin kamayish meva to‘qimalarining kuchli degidratatsiyaga uchrashini, mahsulot tarkibidagi qandlarning karamellanishi va mahsulotning haddan ziyod qotib, iste’mol va texnologik sifati buzilishini ifodalaydi.

Quritish kinetikasi nuqtai nazaridan tahlil qilinganda, haroratning 40°C dan 45°C gacha oshirilishi meva chiqish salmog‘ining o‘rtacha 4,0–7,0% atrofida pasayishiga olib kelgan bo‘lsa, haroratni 50°C va 55°C gacha ko‘tarish namlik chiqib ketish tezligini keskin faollashtirgan. Jumladan, 40 soatlik quritishda Uzbekskiy jeltiy navida harorat 45°C dan 55°C ga ko‘tarilganda mahsulot chiqishi 57,4% dan birdaniga 30,7% gacha (26,7% ga pasayish), Qrim 9 navida 44,3% dan 40,5% gacha, Qrim 29 navida 48,6% dan 27,2% gacha tushib ketgan. Bu holat 50°C dan yuqori haroratlarda meva parenxima hujayralari devorlarining o‘tkazuvchanligi ortib, ichki erkin suv molekulalarining kapillyar harakati haddan tashqari faollashishi hamda sirtqi bug‘lanish qarshiligining susayishi bilan izohlanadi. Biroq haroratni 60°C gacha oshirish dastlabki 20–30 soat ichidayoq meva chiqishini 40–50% gacha pasaytirib yuborib, to‘qima yuzasida tabiiy qandlar hisobiga plyonkasimon qatlam hosil bo‘lishi va ichki qatlamlarda

1-jadval.

Konvektiv quritgichda harorat va quritish vaqtining anjir navlaridan quritilgan meva chiqishiga ta’siri (Surxondaryo ITS, 2022-2024 yy.)

Quritilgan meva chiqishi, %		Quritgichdagi harorat, °C									
		Uzbekskiy jeltiy navi					Qrim 9 navi				
		40	45	50	55	60	40	45	50	55	60
Quritish vaqti, soat	20	75,7	73,1	68,2	62,2	57,1	77,9	71,6	68,4	63,4	55,9
	30	68,4	65,5	61,9	55,4	42,1	65,4	62,8	55,7	56,7	41,3
	40	61,5	57,4	52,4	30,7	26,1	53,7	44,3	43,9	40,5	28,4
	50	54,7	51,8	41,3	26,3	22,4	47,5	30,2	26,5	24,7	20,1
	60	48,7	45,1	28,4	22,8	18,7	42,3	27,0	22,6	21,2	18,6
	70	42,4	37,2	23,1	20,4	15,4	38,5	24,3	20,4	17,5	15,2
	80	33,7	29,8	20,4	17,5	13,7	32,1	21,9	17,3	13,8	11,6
		Qrim 29 navi					Qrim 43 navi				
		40	45	50	55	60	40	45	50	55	60
Quritish vaqti, soat	20	72,1	64,5	52,6	47,6	38,2	68,7	62,4	57,3	53,7	44,1
	30	67,2	52,7	44,8	36,8	30,4	63,2	54,6	51,4	42,3	32,8
	40	59,7	48,6	35,2	27,2	21,7	55,8	42,8	39,7	30,6	27,2
	50	51,9	37,2	30,5	22,9	17,4	43,0	35,1	30,4	25,5	23,6
	60	43,2	30,7	25,4	21,4	15,6	39,1	32,5	27,3	23,7	20,9
	70	37,8	28,2	17,9	15,8	11,0	34,9	30,6	18,0	15,4	13,9
	80	30,2	25,2	14,7	12,1	8,7	32,3	27,4	14,5	11,9	10,3
		Karshinskiy chyorniy navi					Dalmatskiy navi				
		40	45	50	55	60	40	45	50	55	60
Quritish vaqti, soat	20	75,7	71,2	65,2	57,6	50,8	74,1	67,3	62,1	58,5	47,2
	30	68,3	62,2	56,5	48,9	42,8	67,6	60,5	58,3	41,4	35,5
	40	56,1	54,5	41,7	37,1	30,2	58,4	52,9	45,5	38,0	30,1
	50	47,4	41,7	29,0	31,4	25,3	50,6	44,2	38,7	29,7	25,7
	60	35,6	32,9	25,2	22,6	19,5	42,5	33,8	27,0	24,5	21,4
	70	33,0	30,4	22,9	17,0	14,4	37,4	30,4	24,3	21,9	15,3
	80	27,2	22,5	18,4	12,2	10,9	29,7	27,3	19,8	17,2	12,1

namlik notekis taqsimlanishi xavfini yuzaga keltiradi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Tadqiqotlar natijalarini umumlashtirgan holda aytish mumkinki, konvektiv quritgich kamerasidagi issiqlik muhiti va texnologik ishlov berish muddati anjir xomashyosidan tayyor mahsulot olish ko‘rsatkichlarini belgilab beruvchi asosiy omillar sanaladi. Quritish kamerasida harorat darajasi 40°C dan 60°C gacha ko‘tarilib, ishlov berish vaqti 20 soatdan 80 soatgacha cho‘zilgani sari, meva to‘qimalaridagi erkin hamda qisman bog‘langan namlikning jadal bug‘lanishi hisobiga mahsulot salmog‘i barcha navlarda qonuniyatli ravishda pasayib borgan. 40°C darajali nisbatan past haroratda 20 soatlik dastlabki muddatda hujayralararo kapillyar suv to‘liq ajralib ulgurmay, tayyor mahsulot chiqishi 68,7–77,9 foizni tashkil etgan bo‘lsa, harorat 60°C ga yetkazilib, vaqt 80 soatgacha uzaytirilganda to‘qimalarning haddan tashqari kuchli gidrotermik degidratatsiyaga uchrashi oqibatida meva chiqishi navlar kesimida 8,7–13,7 foizgacha tushib ketganligi aniqlandi.

ADABIYOTLAR

1. Arpaci E., Atayılmaz Ş. Ö., Gemici Z. Exploring mathematical modeling and CFD in convective drying of fruits and vegetables: A review //Food and Bioprocess Technology. – 2025. – Vol. 18, No. 4. – P. 3195–3222.
2. Chen H. et al. Conduction-convection coupled heat and moisture transfer in the open-width pre-drying for elastic fabrics //International Journal of Thermal Sciences. – 2025. – Vol. 215. – Art. 109963.
3. Kumar M. S. et al. Advances in indirect solar drying systems for sustainable food processing: a comprehensive review //Solar Energy. – 2026. – Vol. 305. – Art. 114241.
4. Lee J., Cho J., Lee S. Comparative study on the drying mechanisms and characteristic changes of fabrics according to heat transfer principles //Fashion and Textiles. – 2025. – Vol. 12, No. 1. – Art. 1.
5. Li F. et al. Identifying infrared radiation as the external heat source during fig slice drying: A heat and mass transfer perspective //Drying Technology. – 2026. – P. 1–16.
6. Sampath K., Huang H., Ramaswamy S. Alternating conduction and convection drying of paper–an experimental analysis with a continuous data acquisition approach //International Journal of Heat and Mass Transfer. – 2025. – Vol. 237. – Art. 126400.
7. Zhong Z. et al. Influence of reactor configuration and operating conditions on heat transfer and drying behavior of wet particles in a spouted bed //Powder Technology. – 2025. – Vol. 461. – Art. 121117.

УЎТ: 661.832.532 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1373

КАРБАМИД ГРАНУЛАЛАРИНИ ТЕРМИК ФАОЛЛАШТИРИЛГАН ДОЛОМИТ БИЛАН МОДИФИКАЦИЯЛАШ: ХОССАЛАРНИНГ ТАРКИБ ВА КУЙДИРИШ ҲАРОРАТИГА БОҒЛИҚЛИГИ

Хошимов Бекзод Толибжон ўғли
Тошкент кимё-технология институти катта ўқитувчиси
https://orcid.org/0009-0001-8805-4286

Аннотация. *Мақолада суюқлантирилган карбамидга термик фаоллаштирилган доломит киритиш орқали секин эрувчи, магний сақловчи модификацияланган карбамид олиш натижалари келтирилган. Икки омилли тўлиқ факторли режа бўйича 60 та таркиб ўрганилиб, гранулаларнинг эриш вақти, кристалланиш ҳарорати, гигроскопик нуқта, ғоваклик ва мустаҳкамлик аниқланди, хоссаларнинг доломит улуши ва куйдириш ҳароратига боғлиқлиги регрессион тенгламалар билан тавсифланди ҳамда мақбул режим асослаб берилди.*

Калит сўзлар: *карбамид, доломит, термик фаоллаштириш, секин эрувчи ўғит, пролонгация, эриш вақти, гигроскопик нуқта, ғоваклик, гранула мустаҳкамлиги, эркин кальций оксиди.*

Аннотация. *В статье приведены результаты получения медленнорастворимого магнийсодержащего модифицированного карбамида путём введения термически активированного доломита в плав карбамида. По двухфакторному полнофакторному плану изучено 60 составов, определены время растворения гранул, температура кристаллизации плава, гигроскопическая точка, пористость и прочность, зависимость свойств от доли доломита и температуры обжига описана регрессионными уравнениями и обоснован оптимальный режим.*

Ключевые слова: *карбамид, доломит, термическая активация, медленнорастворимое удобрение, пролонгация, время растворения, гигроскопическая точка, пористость, прочность гранул, свободный оксид кальция.*

Abstract. *The paper presents the results of producing a slow-dissolving magnesium-bearing modified urea by introducing thermally activated dolomite into the urea melt. Sixty compositions were studied under a two-factor full factorial design; granule dissolution time, melt crystallisation temperature, hygroscopic point, porosity and crushing strength were determined, their dependence on the dolomite fraction and the calcination temperature was described by regression equations, and the optimal regime was substantiated.*

Keywords: *urea, dolomite, thermal activation, slow-release fertilizer, prolongation, dissolution time, hygroscopic point, porosity, granule strength, free calcium oxide.*

КИРИШ

Солинган азотнинг сезиларли қисми ўсимликлар томонидан ўзлаштирилмасдан йўқолиши сабабли озиқ элементларининг ажралиши ва ўзлаштирилишини бошқариш жаҳон агрокимё саноатининг устувор йўналишларидан бири ҳисобланади [1, 2]. Ўзбекистон шароитида мазкур муаммо янада долзарб бўлиб, азотли ўғитлар таркибида карбамиднинг кенг қўлланилиши, карбонатли ва ишқорий тупроқларда эса хлорофилл молекуласининг марказий элементи бўлган магнийнинг «яширин танқислиги» кузатилиши билан изоҳланади [3]. Магний сақловчи компонентлар [4, 5] ҳамда карбамид асосидаги ўғитлар [6] бўйича олиб борилган тадқиқотлар бундай тизимларнинг сақлаш жараёнидаги барқарорлигини таъминлашга алоҳида эътибор қаратиш зарурлигини кўрсатмоқда [7, 8].

Озиқ элементларининг ажралиб чиқишини секинлаштиришнинг мавжуд усуллари, жумладан, гранулаларни полимер плёнка билан қоплаш ва карбамидни формальдегид билан конденсатлаш қўшимча технологик босқичларни, импорт реагентлардан фойдаланишни ёки ўғит таркибидаги азот миқдорининг камайишини талаб қилади. Ўзбекистонда йирик доломит захираларининг мавжудлигини ҳисобга олган ҳолда, суюқлантирилган карбамидга термик фаоллаштирилган доломитни бевосита киритиш истиқболли муқобил ёндашув сифатида қаралиши мумкин. Бундай ёндашувда карбамиднинг пролонгацияланган таъсири билан бир вақтда ўғитни магний билан бойитиш имконияти ҳам юзага келади.

Доломитнинг икки босқичда парчаланиши [9] уни термик фаоллаштириш ҳароратини асосий технологик параметрлардан бирига айлантиради, чунки айнан ушбу параметр фаол ва эркин шаклларнинг нисбатини белгилайди. Шу муносабат билан, тадқиқотнинг мақсади мазкур тизим хоссаларининг термик фаоллаштириш ҳарорати ва доломит миқдорига боғлиқлигини миқдорий жиҳатдан аниқлаш ҳамда ушбу омилларнинг мақбул қийматларини асослашдан иборат.

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСУЛЛАР

Хомашё – ГОСТ 2081-2010 бўйича Б маркали саноат карбамиди (46,65 % N) ва табиий доломит (CaO 27,52 %, MgO 20,24 %, CO_2 43,21 %). Майдаланган доломит муфель печида 400–900°C оралиғида олти режимда куйдирилди, эксикаторда совитилиб дарҳол ёпиқ идишга ўтказилди ва қисқа муддатда таҳлил қилинди, чунки жуда фаол CaO атмосфера CO_2 си билан қайта карбонатланиши мумкин; кимёвий таркиб ва қиздиришдаги йўқотиш бўйича декарбонизация даражаси α, фаол MgO ҳамда эркин CaO ҳисобланди. Тажриба икки омилли тўлиқ факторли режа бўйича бажарилди: 1-омил – куйдириш ҳарорати (6 сатҳ), 2-омил – карбамид суюқланмасига киритиладиган доломит миқдори (0,5–5 %, 0,5 % қадам, 10 сатҳ); 60 та таркиб ва назорат намунасида эриш вақти τ (с/дона), кристалланиш ҳарорати t_{cr}, гигроскопик нуқта h, ғоваклик $п$ ва мустаҳкамлик σ аниқланди, фазавий таркиб ва функционал гуруҳлар рентгенофазавий таҳлил ҳамда инфрақизил спектроскопия билан назорат қилинди [10, 11].

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Доломитга термик ишлов беришнинг ҳисобий кўрсаткичлари 1-жадвалда келтирилган: магний карбонатининг парчаланиши 700°C да тугалланиб, фаол MgO 27,42 % га етади ва бундан кейин деярли ортмайди, эркин CaO эса шу ҳароратда 5,08 % бўлса, 800 ва 900°C да 16,46 ва 25,68 % ни ташкил этади.

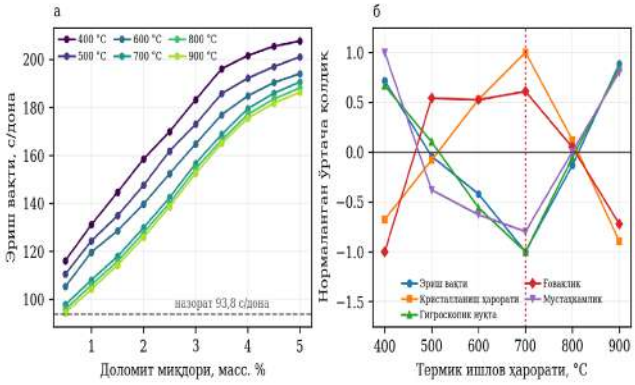
Модификацияланмаган карбамид гранулалари сувда

1-жадвал

Доломитга термик ишлов беришнинг ҳисобий кўрсаткичлари (база – 100 г хомашё)

Ҳарорат, °C	Қиздиришдаги йўқотиш, %	α, %	Парчаланган $MgCO_3$, %	Парчаланган $CaCO_3$, %	Фаол MgO, %	Эркин CaO, %
400	8,16	13,5	26,7	0	5,81	0
500	12,56	23,7	46,8	0	10,86	0
600	20,25	41,5	82,0	0	20,61	0
700	27,09	57,3	100	13,5	27,42	5,08
800	32,75	70,4	100	40,1	29,48	16,46
900	36,79	79,8	100	59,0	31,42	25,68

ўртача 93,8 сонияда эрийди; доломит киритилиши 60 та таркибнинг барчасида эриш вақтини оширди (1-расм, а): 400°C да фаоллаштирилган доломитнинг 0,5 % и билан кўрсаткич 116,07 с/дона га, 2 % да 158,43 с/дона га, 5 % да эса назоратдан 2,21 марта кўп бўлган 207,62 с/дона га кўтарилади. Куйдириш ҳарорати ортиши билан эриш вақти, аксинча, қисқаради: 400°C дан 700°C гача ҳар 100°C уни ўртача 6–9 сонияга камайтирса, 700 дан 900°C гача бу камайиш атиги 2 сонияни ташкил этади.



1-расм. Гранулаларнинг эриш вақтининг доломит миқдорига боғлиқлиги.

Ҳарорат таъсирининг характери моделнинг қолдиқларини гуруҳлаб таҳлил қилиш орқали аниқланди (1-расм, б): эриш вақти, кристалланиш ҳарорати ва гигроскопик нуқта учун ўртача қолдиқ айнан 700°C да экстремумга етиб, 700 – 800°C оралиғида ишорасини ўзгартиради. Бу 400 – 600°C да ишлов берилган доломит (α≤41,5 %) нисбатан инерт тўлдирувчи бўлиши, 700°C дан юқорида пайдо бўлган эркин CaO эса суюқланма ва намлик билан таъсирлашиб пролонгация самарасини камайтириши билан изоҳланади; талқиннинг бу қисми билвосита далилларга таянади ва бевосита тасдиқлаш суюқланманинг дифференциал-термик таҳлилини талаб қилади.

Мақбул режим тўртта мезон бўйича танланди: доломитнинг магнийли қисми тўлиқ фаол ҳолатга ўтиши; эркин CaO нинг чекланиши (унинг сақлашда гидратланиши гранулада ёрилишга олиб келади); умумий азот камида 45,5 %; мустаҳкамлик камида 2,5 МПа. Биринчи мезон 700°C дан паст бўлмаган, иккинчиси ундан юқори бўлмаган ҳароратни талаб қилади, учинчиси эса w≤2 % ни белгилайди (2,5 % доломитда азот 45,48 % га тушади). Паст ҳароратда пролонгация самараси юқорироқ бўлса-да, у ҳолда қўшимча амалда қуритилган табиий доломит бўлиб, маҳсулотдаги фаол MgO атиги 0,12 % ни ташкил этади ва магний қийин ўзлаштириладиган карбонат шаклида қолади.

ХУЛОСА

Термик фаоллаштирилган доломитни суюқлантирилган карбамидга киритиш секин эрувчи, магний сақловчи модификацияланган карбамид олиш имконини беради: 60 та таркибнинг барчасида эриш вақти ва мустаҳкамлик ортди, ғоваклик пасайди. Хоссаларнинг иккала омилга боғлиқлиги R^2=0,891–0,985 бўлган аддитив чизиқли тенгламалар билан тавсифланади; таъсирни биринчи навбатда доломит улуши белгилайди, моделнинг тизимли қолдиқлари эса 700 – 800°C оралиғида доломитнинг инерт тўлдирувчидан реакцион фаол қўшимчага ўтишини кўрсатади.

АДАБИЁТЛАР

1. FAO. Fertilizer and Plant Nutrition Guide. – Rome: FAO, 2018. – 199 p.
2. FAO. World Fertilizer Trends and Outlook to 2030. – Rome: FAO, 2022. – 92 p.
3. Malik R.K., Yadav A. Micronutrient Fertilizers in Modern Agriculture. – New Delhi: Springer, 2019. – 212 p.
4. Дормешкин О.Б. Физико-химические особенности процессов, протекающих при получении комплексных удобрений в присутствии магнийсодержащих компонентов // Труды БГТУ. – 2015. – № 3: Химия и технология неорганических веществ. – С. 78–85.
5. Мельников Л.Ф., Нагибиев М.Н. Взаимодействие фосфоро- и азотнокислого карбамида с фосфатами магния // Узбекский химический журнал. – Ташкент, 1976. – Деп. в ВИНИТИ 02.04.76, № 996-76.
6. Дормешкин О.Б., Муминов Н.Ш., Хошимов Б.Т. Исследование физико-химических свойств карбамида // Universum: технические науки. – 2024. – № 6(123). – С. 53–56. – DOI: 10.32743/UniTech.2024.123.6.17793.
7. Dormeshkin O., Hauryliuk A., Muminov N., Khoshimov B. Studying the composition of complex mineral fertilizers and inorganic salts in accordance with international REACH requirements // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. – Vol. 1068. – Art. 012014. – DOI: 10.1088/1755-1315/1068/1/012014.
8. Dormeshkin O.B., Hauryliuk A.N., Muminov N.Sh., Khoshimov B.T. Internal physico-chemical transformations in mineral fertilizer granules under long-term storage // BIO Web of Conferences. – 2025. – Vol. 194. – Art. 01088. – DOI: 10.1051/bioconf/202519401088.
9. Rodriguez-Navarro C., Kudlacz K., Ruiz-Agudo E. The mechanism of thermal decomposition of dolomite: New insights from 2D-XRD and TEM analyses // American Mineralogist. – 2012. – Vol. 97, № 1. – P. 38–51. – DOI: 10.2138/am.2011.3813.
10. Piasek Z., Urbański T. The infra-red absorption spectrum and structure of urea // Bulletin de l’Académie Polonaise des Sciences, Série des Sciences Chimiques. – 1962. – Vol. X, № 3. – P. 113–120.
11. Sow P.Y. IR-spectroscopic investigations of the kinetics of calcium carbonate precipitation: Masterarbeit. – Konstanz: Universität Konstanz, 2016. – 68 S.

УЎТ: 66:664.959,678. 547.458 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1374

PONTASTACUS LEPTODACTYLUS ХИТИНИДАН ХИТОЗАН ОЛИШ ВА АНТИМИКРОБ ФАОЛЛИГИ

Абдурасулов Арслон Тўйчиевич
техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD), катта илмий ходим
Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Полимерлар кимёси ва физикаси институти
https://orcid.org/0009-0006-8840-4086

Аннотация. *Тадқиқотда Тўдакўл сув омборида тарқалган узун панжали рак (Pontastacus leptodactylus) қобиғидан хитозан олиш технологияси ва унинг антимикроб фаоллиги ўрганилди. Молекуляр массаси 780 кДа ва деацетилланиш даражаси 84% бўлган хитозан олиниб, Candida albicans ва Escherichia coli га нисбатан юқори антимикроб таъсир кўрсатиши аниқланди. Рак қобиғи хитозан олиш учун истиқболли маҳаллий хом ашё манбаи эканлиги белгиланди.*

Калит сўзлар: *Pontastacus leptodactylus, хитин, хитозан, деминераллаш, депротеинлаш ва деацетилланиш, антимикроб фаоллик.*

Аннотация. *В исследовании изучены технология получения хитозана из панциря длиннопалого рака (Pontastacus leptodactylus), распространённого в Тудакульском водохранилище, и его антимикробная активность. Получен хитозан с молекулярной массой 780 кДа и степенью деацетилирования 84%, который проявил высокую антимикробную активность в отношении Candida albicans и Escherichia coli. Установлено, что панцирь рака является перспективным местным сырьевым источником для получения хитозана.*

Ключевые слова: *Pontastacus leptodactylus, хитин, хитозан, деминерализация, депротеинизация, деацетилирование, антимикробная активность.*

Abstract. *The study investigated the technology for obtaining chitosan from the shell of the long-clawed crayfish (Pontastacus leptodactylus), which is widely distributed in the Tudakul Reservoir, as well as its antimicrobial activity. Chitosan with a molecular weight of 780 kDa and a degree of deacetylation of 84% was obtained and demonstrated high antimicrobial activity against Candida albicans and Escherichia coli. It was established that crayfish shells are a promising local raw material for chitosan production.*

Keywords: *Pontastacus leptodactylus, chitin, chitosan, demineralization, deproteinization, deacetylation, antimicrobial activity.*

КИРИШ

Бугунги кунда озиқ-овқат саноати чиқиндиларини қайта ишлаш ва улардан юқори қўшилган қийматга эга бўлган биополимерларни олиш экологик жиҳатдан хавфсиз ҳамда ресурсларни тежовчи технологияларни ривожлантиришнинг муҳим йўналишларидан бири ҳисобланади. Айниқса, таркибида хитин мавжуд бўлган қисқичбақасимонлар қобиғини қайта ишлаш орқали хитин ва хитозан каби биологик фаол полимерларни олиш нафақат чиқиндилар миқдорини камайтириш, балки қимматли биополимер хом ашё базасини шакллантириш имконини беради.

Хитин табиатда целлюлозадан кейин энг кўп тарқалган табиий полисахаридлардан бири бўлиб, асосан қисқичбақасимонлар, ҳашаротлар ва айрим замбуруғларнинг ташқи скелети таркибида учрайди. Унинг деацетилланиш маҳсулоти бўлган хитозан эса юқори биологик мослиги, биодеградацияланувчанлиги, сорбцион хусусиятлари ва антимикроб фаоллиги билан ажралиб туради. Шу сабабли хитозан тиббиёт, фармацевтика, озиқ-овқат саноати, қишлоқ хўжалиги, биотехнология ва экологик технологияларда кенг қўлланиш имкониятига эга.

Ўзбекистон ҳудудида хитин сақловчи табиий хом ашё манбалари орасида қисқичбақалар қобиғи алоҳида аҳамият касб этади. Мамлакатда икки тур қисқичбақа — ингичка панжали қисқичбақа (*Pontastacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) ва олийжаноб қисқичбақа (*Astacus astacus* Linnaeus, 1758) учрайди. Жумладан, *Pontastacus leptodactylus* Бухоро вилоятида жойлашган Тўдакўл сув омборида кенг тарқалган бўлиб, ушбу ҳудудда 50 гектар майдонда йилига тахминан 30 тонна қисқичбақа етиштирилади [1]. Бу эса мазкур биологик хом ашёни қайта ишлаш ва ундан юқори молекуляр массали хитозан олиш учун истиқболли маҳаллий манба мавжудлигини кўрсатади. Қисқичбақалар қобиғидан хитозан олиш жараёни, одатда, бир неча босқични ўз ичига олади: хом ашёни ювиш, қуритиш ва майдалаш, минералсизлантириш, оқсилсизлантириш, хитинни ажратиб олиш ҳамда уни ишқорий муҳитда деацетиллаш. Хитин ва хитозан олиш технологиясида минерал компонентларни кислотали муҳитда ажратиш, оқсилларни эса ишқорий муҳитда чиқариб ташлаш муҳим технологик босқичлар ҳисобланади [2]. Ҳосил бўлган хитинни кейинги деацетиллаш жараёнида натрий гидроксиднинг юқори концентрацияли эритмаларидан фойдаланиш орқали хитозан олиш мумкин [3].

Хитозаннинг физик-кимёвий ва биологик хусусиятлари, хусусан, молекуляр массаси ва деацетилланиш даражаси унинг функционал хоссаларига сезиларли таъсир кўрсатади. Шу билан бирга, хитозаннинг антимикроб фаоллиги унинг энг муҳим биологик хусусиятларидан бири бўлиб, турли хил бактерия ва замбуруғларга нисбатан ингибирловчи таъсир кўрсатиши билан тавсифланади. Хитозаннинг *Escherichia coli* каби грамманфий бактериялар ҳамда *Candida albicans* каби замбуруғларга нисбатан антимикроб таъсири адабиётларда кенг ёритилган [4]. Шу нуқтаи назардан, маҳаллий хом ашё — *Pontastacus leptodactylus* қисқичбақаси қобиғидан хитозан олиш технологиясини ишлаб чиқиш ва олинган полимернинг антимикроб хусусиятларини баҳолаш илмий ва амалий жиҳатдан долзарб ҳисобланади. Мазкур тадқиқотнинг мақсади *Pontastacus leptodactylus* қобиғидан хитозан олиш, унинг асосий физик-кимёвий кўрсаткичларини аниқлаш ҳамда *Candida albicans* ва *Escherichia coli* га нисбатан антимикроб фаоллигини баҳолашдан иборат.

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСЛУБЛАР

Тадқиқот объекти сифатида Ўзбекистон Республикаси Бухоро вилояти ҳудудида жойлашган Тўдакўл сув омбо-

рида тарқалган ингичка панжали қисқичбақа (*Pontastacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) қобиғидан фойдаланилди. Хитозан олиш жараёни Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси Полимерлар кимёси ва физикаси институти лабораторияси шароитида амалга оширилди. Дастлаб қисқичбақа қобиғи сув билан яхшилаб ювилди, қуритилди ва майдаланди. Тайёрланган хом ашё таркибидаги минерал компонентларни ажратиш мақсадида кислотали муҳитда минералсизлантириш жараёни ўтказилди. Бунда муҳитнинг pH қиймати 7 дан паст бўлиши таъминланди. Кейинги босқичда қобиқ таркибидаги оқсилли моддаларни ажратиб олиш учун ишқорий муҳитда оқсилсизлантириш жараёни амалга оширилди ва муҳитнинг pH қиймати 7 дан юқори сақланди [2]. Мазкур босқичлар натижасида тозаланган хитин ажратиб олинди. Олинган хитинга кейинги технологик жараён самарадорлигини ошириш мақсадида суюқ азот (N_2) билан ишлов берилди. Шундан сўнг хитин 50% ли натрий гидроксиди (NaOH) эритмасида 120 °C ҳароратда деацетиллаш жараёнидан ўтказилди [3]. Деацетиллашдан кейин ҳосил бўлган маҳсулот сув билан бир неча марта ювилиб, муҳитнинг pH қиймати 7 га етказилди. Олинган хитозан 60 °C ҳароратда 10 соат давомида доимий массага эришгунга қадар қуритилди. Тайёр маҳсулотнинг асосий физик-кимёвий кўрсаткичлари аниқланди. Тадқиқот натижаларига кўра, олинган хитозаннинг молекуляр массаси 780 кДа, деацетилланиш даражаси эса 84% ни ташкил этди. Хитозаннинг биологик фаоллигини баҳолаш мақсадида унинг *Candida albicans* ва *Escherichia coli* микроорганизмларига нисбатан антимикроб таъсири ўрганилди. Антимикроб фаоллик микроорганизмлар ўсишининг ингибирланиш зонаси диаметрини аниқлаш орқали баҳоланди. Ҳар бир намуна бўйича учта параллел тажриба натижалари қайд этилди ва улар асосида ингибирланиш зонасининг ўртача диаметри ҳисобланди. Назорат сифатида хитозан қўшилмаган намунадан фойдаланилди.

Шундай қилиб, тадқиқотда *Pontastacus leptodactylus* қобиғидан хитин ажратиб олиш, уни суюқ азот билан ишлаш ва 50% ли NaOH эритмасида 120 °C ҳароратда деацетиллаш орқали хитозан олиш усули қўлланилди. Олинган хитозаннинг *Candida albicans* ва *Escherichia coli* га нисбатан антимикроб фаоллиги ингибирланиш зонаси диаметри асосида баҳоланди.

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Олиб борилган тадқиқотлар натижасида Тўдакўл сув омборида тарқалган Pontastacus leptodactylus қисқичбақаси қобиғидан минералсизлантириш, депротеинлаш, хитинни ажратиб олиш ва кейинчалик деацетиллаш босқичлари орқали хитозан олинди. Хитинга дастлаб суюқ азот билан ишлов берилиб, 50% ли NaOH эритмасида 120 °C ҳароратда деацетиллаш натижасида молекуляр массаси 780 кДа, деацетилланиш даражаси 84% бўлган юқори молекуляр массали хитозан ҳосил қилинди. Юқори деацетилланиш даражаси полимерда эркин амин гуруҳлари миқдорининг ортишига ва унинг кислотали муҳитда протонланиш хусусияти ҳамда биологик фаоллигининг намоён бўлишига хизмат қилиши мумкин. Олинган хитозаннинг Candida albicans ва Escherichia coli га нисбатан антимикроб фаоллиги ўрганилганда, ингибирланиш зоналари мос равишда 24,7 ва 21,0 мм ни ташкил этди. Натижалар мазкур хитозан ҳар икки микроорганизмга нисбатан сезиларли антимикроб таъсирга эга эканлигини, Candida albicans га нисбатан фаоллиги эса Escherichia coli га қараганда бироз юқорироқ эканлигини кўрсатди. Шунингдек, унинг *Candida albicans* ва *Escherichia coli* га қарши антимикроб фаоллиги баҳоланди (жадвал).

Жадвал

Pontastacus leptodactylus **хитозан эритмасининг** *Candida albicans ва Escherichia coli* **га нисбатан антимикроб фаоллиги**

Candida albicans				
Намуналар	**Қайтариқлар**			**Ўртача диаметр, мм**
	I	**II**	**III**	
Назорат	-	-	-	
Pontastacus leptodactylus хитозани (Ch)	22	32	20	 24,7
Escherichia coli				
Назорат	-	-	-	-
Pontastacus leptodactylus хитозани (Ch)	20	24	19	 21

Эксперимент натижаларига кўра, *Pontastacus leptodactylus* хитозани (Ch) текширилган патоген микроорганизмларга нисбатан антимикроб фаоллик намоён қилди. Ўрганилган хитозан эритмалари *Candida albicans* ва *Escherichia coli* га нисбатан сезиларли антимикроб таъсир кўрсатиб, ингибиция зоналари мос равишда 24,7 мм ва 21,0 мм ни ташкил этди.

ХУЛОСА

Шундай қилиб, *Pontastacus leptodactylus* қобиғидан юқори молекуляр массали ва антимикроб фаолликка эга хитозан олинди. Мазкур усул озиқ-овқат саноати чиқиндиларини самарали қайта ишлаш ва қимматли биополимер олиш имконини беради.

Молиявий қўллаб-қувватлаш. Тадқиқот Полимерлар кимёси ва физикаси институтининг молиявий кўмаги асосида амалга оширилди.

АДАБИЁТЛАР

1. Usmonova, D. B., Shamsiev, N. A., Jalolov, E. B., Amonov, A. U. Morphometric Parameters of the Long-Clawed Crayfish (Pontastacus leptodactylus (Eschscholtz, 1823)). Central Asian Journal of Medical and Natural Sciences, Volume 02, Issue 07, 2022, pp. 1–8.

2. Rashidova, S. Sh., Milusheva, R. Yu. Chitin and Chitosan of Bombyx mori: Synthesis, Properties, and Applications. Tashkent: Fan, 2009, pp. 15–17.

3. Abdurasulov, A. T., Khudoyberdiyev, Sh. Sh., Vokhidova, N. R., Rashidova, S. Sh. Extraction of Portunus trituberculatus Chitosan and Their Characteristics. Polymer Science, Series A, 2026, Vol. 68, No. 4. ISSN 0965-545X. © Pleiades Publishing, Ltd., 2026. DOI: 10.1134/S0965545X26600237.

4. Arbia, W., Arbia, L., Adour, L., Amrane, A. Chitin Extraction from Crustacean Shells Using Biological and Chemical Methods: A Review. Food Technology and Biotechnology, 2013, 51(1), 12–25.

УЎТ: 633.854.78:631.816:519.237 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1375

КУНГАБОҚАР ДУРАГАЙЛАРИНИНГ ПОЯ БАЛАНДЛИГИГА МАЪДАНЛИ ЎҒИТЛАР МЕЪЁРЛАРИНИ ТАЪСИРИНИНГ КОРРЕЛЯЦИОН-РЕГРЕССИОН ВА КОВАРИАЦИОН ТАҲЛИЛИ

Нурметова Манзура Анварбек қизи, таянч докторант
https://orcid.org/0000-0001-7648-4409
Сатипов Гаипназар Матвапаевич, қ.х.ф.д., профессор
https://orcid.org/0000-0003-2581-3756
Урганч давлат университети

Аннотация. *Мақолада ўтлоқи-аллювиал тупроқлар шароитида кунгабоқарнинг КК-52 F_1, Душко F_1 ва Светлана F_1 дурагайлари поя баландлигининг маъданли ўғит меъёрларига боғлиқлиги корреляцион, регрессион ва ковариацион таҳлил усулларида баҳоланган. Ўғит меъёри билан поя баландлиги ўртасида жуда кучли мусбат боғланиш (r = 0,998–1,000) аниқланиб, ҳар бир дурагай учун чизиқли ва квадратик регрессия тенгламалари тузилган. Ковариацион таҳлил (ANCOVA) умумий ўзгарувчанликнинг 61,2% и экиш муддатига, 25,6% и ўғит меъёрига ва 13,1% и дурагай генотипига тўғри келишини кўрсатди.*

Калит сўзлар: *кунгабоқар, дурагай, поя баландлиги, маъданли ўғит, корреляция коэффициенти, регрессия тенгламаси, ковариацион таҳлил, детерминация коэффициенти, ANCOVA.*

Аннотация. *В статье методами корреляционного, регрессионного и ковариационного анализа оценена зависимость высоты стебля гибридов подсолнечника КК-52 F_1, Душко F_1 и Светлана F_1 от норм минеральных удобрений на лугово-аллювиальных почвах. Установлена очень тесная положительная связь (r = 0,998–1,000), построены линейные и квадратические уравнения регрессии. Ковариационный анализ показал, что 61,2% общей изменчивости обусловлено сроком сева, 25,6% — нормой удобрений и 13,1% — генотипом гибрида.*

Ключевые слова: *подсолнечник, гибрид, высота стебля, минеральные удобрения, коэффициент корреляции, уравнение регрессии, ковариационный анализ, ANCOVA.*

Abstract. *The dependence of stem height of sunflower hybrids KK-52 F_1, Dushko F_1 and Svetlana F_1 on mineral fertilizer rates under meadow-alluvial soil conditions was evaluated by correlation, regression and covariance analysis. A very strong positive relationship (r = 0.998–1.000) was established and linear and quadratic regression equations were derived. Covariance analysis (ANCOVA) showed that 61.2% of total variation was attributable to sowing time, 25.6% to fertilizer rate and 13.1% to hybrid genotype.*

Keywords: *sunflower, hybrid, stem height, mineral fertilizers, correlation coefficient, regression equation, covariance analysis, ANCOVA.*

КИРИШ

Кунгабоқар (*Helianthus annuus* L.) дунё мойли экинлари орасида етакчи ўринлардан бирини эгаллайди [5] ва Ўзбекистонда ўсимлик мойи мустақиллигини таъминлашда стратегик аҳамиятга эга. Республикада кунгабоқар экин майдонларини кенгайтириш ва уруғ ҳосилдорлигини ошириш бўйича қатор давлат дастурлари амалга оширилмоқда, шу жумладан такрорий экин сифатида етиштириш имкониятлари фаол ўрганилмоқда.

Поя баландлиги кунгабоқарнинг муҳим морфологик-хўжалик белгиларидан бўлиб, у бир томондан ассимиляцион юзанинг шаклланиши ва фотосинтез маҳсулдорлиги билан, иккинчи томондан ўсимликнинг ётиб қолишга чидамлилиги ҳамда комбайнда йиғиштиришга яроқлилиги билан бевосита боғлиқдир. Н.Хладни ва ҳаммуаллифлари кунгабоқарда ҳосил элементлари ўртасидаги боғланишларни корреляцион ва йўл таҳлили усулларида ўрганиб, морфологик белгиларнинг ҳосилдорлик билан кучли боғлиқлигини кўрсатган [6]. И.И.Абдуллаев эса кунгабоқар дурагайларида озиқлантириш меъёрларининг илдиз тизими ривожланишига таъсирини аниқлаган [7]. Шу боис поя баландлигининг озиқлантириш меъёрларига боғлиқлигини миқдорий баҳолаш селекция ва агротехника нуқтаи назаридан бирдек аҳамиятлидир.

Мавжуд тадқиқотларда, одатда, вариантлар ўртасидаги фарқ дисперсион таҳлил (ANOVA) орқали баҳоланади [1]. Аммо бундай ёндашув омилнинг миқдорий даражаси билан белги ўртасидаги функционал боғланиш шаклини очиб бермайди ҳамда генотип таъсирини озиқлантириш фонидан ажратиш имконини бермайди. Корреляцион-регрессион ва ковариацион (ANCOVA) таҳлил усуллари бу камчиликни бартараф этади [4]: улар боғланиш зичлиги, унинг математик ифодаси ҳамда ҳар бир омилнинг умумий ўзгарувчанликдаги улушини аниқлашга имкон беради.

Тадқиқотнинг мақсади — кунгабоқарнинг маҳаллий ва хорижий дурагайлари поя баландлигининг маъданли ўғитлар билан озиқлантириш меъёрларига боғлиқлигини корреляцион, регрессион ва ковариацион таҳлил усулларида миқдорий баҳолаш ҳамда ҳар бир дурагай учун прогноз тенгламаларини ишлаб чиқишдан иборат.

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСЛУБЛАР

Илмий-тадқиқот ишлари 2024–2026 йилларда Урганч давлат университети тажриба хўжалигининг ўтлоқи-аллювиал тупроқлари шароитида олиб борилди. Тадқиқот объекти сифатида кунгабоқарнинг Давлат реестрига киритилган ва Хоразм вилояти учун экишга тавсия этилган маҳаллий КК-52 Ғ1 (Ўзбекистон), шунингдек хорижий Душко Ғ1 (Сербия) ва Светлана Ғ1 (Россия) дурагайлари олинди.

Тажриба икки тизимдан иборат бўлди. I-тизимда дурагайлар асосий экин сифатида апрел ойининг иккинчи декадасида, II-тизимда такрорий экин сифатида июн ойининг учинчи декадасида экилди. Ҳар бир тизим 12 та вариантдан иборат бўлиб, 3 такрорланишда бир ярусда жойлаштирилди.

Эгат кенглиги 70 см, узунлиги 50 м, бўлакча майдони 280 м², ҳисобга олинадиган майдон 140 м², тажрибанинг умумий майдони 2,0 (1,0+1,0) га.

Ҳар бир дурагайда маъданли ўғитларнинг тўрт хил йиллик меъёри — $N_{120}P_{85}K_{120}$, $N_{150}P_{105}K_{150}$, $N_{180}P_{125}K_{180}$ ва $N_{210}P_{145}K_{210}$ кг/га — ўрганилди. Азотли ўғитлардан аммиакли селитра (N–34%), фосфорли ўғитлардан аммофос (P_2O_5–46%), калийли ўғитлардан калий сульфат (K_2O–50%) ишлатилди. Фосфор ва калийнинг 100% миқдори шудгор (28–30 см) остига солинди, азот икки муддатда — 3-жуфт барг ҳосил бўлиш даврида ва саватча шакллантириш даври бошида берилди.

Фенологик кузатув ва ҳисоблаш ишлари «Дала тажрибаларини ўтказиш услублари» [2] ҳамда «Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами» [3] услубий қўлланмалари асосида олиб борилди. Олинган маълумотлар Б.А.Доспехов услубиёти бўйича дисперсион таҳлилдан ўтказилди [1].

Статистик ишлов бериш Python 3.12 муҳитида pandas, SciPy ва statsmodels кутубхоналари ёрдамида бажарилди. Пирсоннинг жуфт корреляция коэффициенти (r), хусусий корреляция, чизиқли ва квадратик регрессия тенгламалари, детерминация коэффициенти (R^2) ҳисобланди. Ковариацион таҳлилда (ANCOVA) поя баландлиги натижавий белги, ўғит меъёри — ковариант, дурагай ва экиш муддати эса сифат омиллари сифатида қабул қилинди; омилларнинг таъсир улуши η^2 кўрсаткичи орқали баҳоланди [8].

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Уч йиллик тажриба маълумотлари шуни кўрсатдики, маъданли ўғит меъёрини ошириб бориш ҳар икки экиш муддатида ҳам барча дурагайларда поя баландлигининг барқарор ортишига олиб келди (1-жадвал).

I-тизимда ўғит меъёрини $N_{120}P_{85}K_{120}$ дан $N_{210}P_{145}K_{210}$ гача ошириш поя баландлигини КК-52 да 22,4 см (14,0%), Душкода 24,2 см (13,9%), Светланада 22,8 см (13,7%) га оширди. II-тизимда мос равишда 20,4; 22,3 ва 21,1 см (14,9–15,0%) қўшимча ўсиш қайд этилди. Барча ҳолларда фарқлар $ЭКМФ_{05}$ дан анча юқори бўлиб, статистик жиҳатдан ишончлидир.

Корреляцион таҳлил. Ўғит меъёри билан поя баландлиги ўртасидаги жуфт корреляция коэффициенти ҳар бир дурагай ва экиш муддати кесимида r = 0,998–1,000 оралиғида бўлиб, боғланиш жуда кучли ва мусбат эканини кўрсатади ($P < 0,01$). Кўчат қалинлиги билан поя баландлиги ўртасидаги боғланиш эса ўртача даражада: I-тизимда r = 0,621, II-тизимда r = 0,504. Ўғит меъёри таъсири назорат остига олинганда (хусусий корреляция) бу боғланиш кескин сусаяди — мос равишда r = 0,235 (P = 0,463) ва r = 0,494 (P = 0,103). Демак, кўчат қалинлиги билан поя баландлиги ўртасидаги кўринарли боғланиш асосан ўғит фонининг умумий таъсири орқали юзага келади ва мустақил сабабий боғланиш ҳисобланмайди.

Регрессион таҳлил. Регрессия коэффициенти b азот меъёри 1 кг/га га оширилганда поя баландлигининг ўртача қанча ўзгаришини кўрсатади. Энг юқори жавоб коэффициенти Душко дурагайида қайд этилди: асосий экинда b = 0,2690 (ҳар 10 кг/га азотга 2,69 см), такрорий экинда b = 0,2460 (2,46 см). Маҳаллий КК-52 дурагайи мос равишда 2,50 ва 2,26 см кўрсаткичга эга бўлиб, ўғитга нисбатан бирмунча кам таъсирчан, аммо барқарорроқ реакция намоён этди. Детерминация коэффициенти барча вариантларда R^2 = 0,996–1,000 ни ташкил этди, яъни поя баландлиги ўзгарувчанлигининг 99,6% дан ортиқ қисми айнан ўғит меъёри билан изоҳланади.

Квадратик регрессия тенгламалари тузилганда деярли барча ҳолларда x^2 олдидаги коэффициент манфий қиймат олди (масалан, асосий экинда КК-52 учун $y = -0,000556x^2 + 0,4333x + 115,75$; $R^2 = 0,9998$). Бу эса Либих–Митчерлих қонунига мувофиқ ўсиш эгри чизиғининг юқори меъёрларда аста-секин ясси тортишини, яъни озиқа моддалар самарасининг камайиб боришини тасдиқлайди (1-расм).

1-жадвал

Кунгабоқар дурагайлари кўчат қалинлиги ва поя баландлигига маъданли ўғит меъёрларининг таъсири, 2024 йил

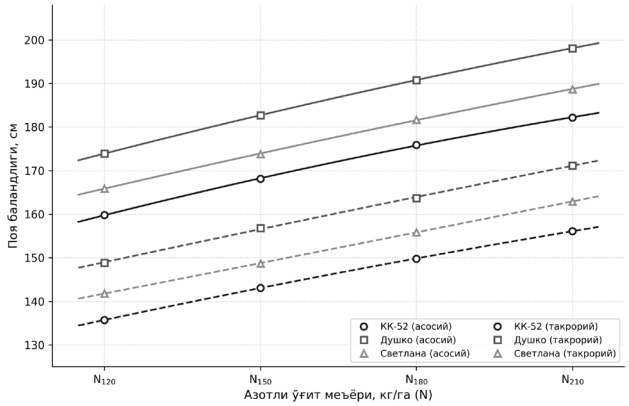
№	Экиш муддати	Дурагай	Ўғит меъёри, кг/га	Амал даври охирида кўчат қалинлиги, туп/п.м.	Пишиш фазасида поя баландлиги, см
1	Асосий экин (I-тизим)	КК-52 (Ўзбекистон)	$N_{120}P_{85}K_{120}$	44,2	159,8
2			$N_{150}P_{105}K_{150}$	44,7	168,1
3			$N_{180}P_{125}K_{180}$	46,2	175,9
4			$N_{210}P_{145}K_{210}$	45,3	182,2
5		Душко (Сербия)	$N_{120}P_{85}K_{120}$	44,4	173,9
6			$N_{150}P_{105}K_{150}$	44,9	182,7
7			$N_{180}P_{125}K_{180}$	46,5	190,8
8			$N_{210}P_{145}K_{210}$	45,5	198,1
9		Светлана (Россия)	$N_{120}P_{85}K_{120}$	43,0	165,9
10			$N_{150}P_{105}K_{150}$	43,8	173,8
11			$N_{180}P_{125}K_{180}$	45,2	181,7
12			$N_{210}P_{145}K_{210}$	44,6	188,7
13	Такрорий экин (II-тизим)	КК-52 (Ўзбекистон)	$N_{120}P_{85}K_{120}$	44,3	135,7
14			$N_{150}P_{105}K_{150}$	44,3	143,1
15			$N_{180}P_{125}K_{180}$	45,1	149,8
16			$N_{210}P_{145}K_{210}$	44,3	156,1
17		Душко (Сербия)	$N_{120}P_{85}K_{120}$	44,7	148,9
18			$N_{150}P_{105}K_{150}$	44,8	156,8
19			$N_{180}P_{125}K_{180}$	45,6	163,7
20			$N_{210}P_{145}K_{210}$	45,1	171,2
21		Светлана (Россия)	$N_{120}P_{85}K_{120}$	43,8	141,8
22			$N_{150}P_{105}K_{150}$	43,8	148,7
23			$N_{180}P_{125}K_{180}$	44,4	155,9
24			$N_{210}P_{145}K_{210}$	44,0	162,9
$ЭКМФ_{05}$ (I-тизим) = 0,73 см; $ЭКМФ_{05}$ (II-тизим) = 0,76 см					

2-жадвал

Поя баландлигининг азот меъёрига боғлиқлигини ифодаловчи корреляцион-регрессион кўрсаткичлар

Экиш муддати	Дурагай	*r*	Чизиқли регрессия тенгламаси	R^2	*P*
Асосий экин	КК-52	**0,998**	$y = 130,25 + 0,2500x$	0,996	0,002
	Душко	**0,999**	$y = 141,99 + 0,2690x$	0,998	0,001
	Светлана	**1,000**	$y = 135,56 + 0,2543x$	0,999	0,0004
Такрорий экин	КК-52	**0,999**	$y = 108,83 + 0,2263x$	0,999	0,0007
	Душко	**1,000**	$y = 119,56 + 0,2460x$	0,999	0,0003
	Светлана	**1,000**	$y = 113,55 + 0,2350x$	1,000	0,00003

Изоҳ: *y — поя баландлиги, см; x — азотли ўғит меъёри, кг/га.*



1-расм. Кунгабоқар дурагайлари поя баландлигининг азотли ўғит меъёрига боғлиқлиги (квадратик регрессия эгри чизиқлари)

Ковариацион таҳлил. Дурагайлар ўртасидаги фарқни озиқлантириш фонидан ажратиш мақсадида ковариацион таҳлил (ANCOVA) ўтказилди. Модель кўринишидаги умумий тенглама қуйидагича бўлди:

$y = 145{,}34 + 0{,}2468x – 25{,}58·(\text{такрорий экин}) – 14{,}43·(\text{КК-52}) – 8{,}34·(\text{Светлана})$; $R^2 = 0{,}9987$; $F = 3528{,}1$; $P < 0{,}001$.

Тенгламадан кўринадики, бошқа шароитлар тенг бўлганда такрорий экин муддати поя баландлигини ўртача 25,6 см га камайтиради, КК-52 дурагайи Душкога нисбатан 14,4 см, Светлана эса 8,3 см паст поя ҳосил қилади. Азот меъёрининг 1 кг/га га ошиши ўртача 0,247 см қўшимча ўсиш беради.

3-жадвал

Поя баландлиги ўзгарувчанлигининг ковариацион таҳлили (ANCOVA) натижалари

Ўзгарувчанлик манбаи	Квадратлар йиғиндиси	*df*	*F*	*P*	η^2, %
Экиш муддати (тизим)	3927,04	1	8645,4	<0,001	61,18
Ўғит меъёри (ковариант)	1644,28	1	3619,9	<0,001	25,62
Дурагай (генотип)	839,07	2	923,6	<0,001	13,07
Ўғит × дурагай ўзаро таъсири	1,74	2	2,15	0,147	0,03
Қолдиқ (хатолик)	6,89	17	–	–	0,10

Таҳлил натижалари поя баландлигидаги умумий ўзгарувчанликнинг энг катта қисми — 61,18% и экиш муддати билан белгиланишини кўрсатди. Иккинчи ўринда 25,62% улуш билан маъданли ўғит меъёри, учинчи ўринда эса 13,07% улуш билан дурагай генотипи туради. Қолдиқ дисперсия атиги 0,10% ни ташкил этгани таклиф этилган моделнинг юқори адекватлигидан далолат беради (2-расм, а).

Регрессия чизиқларининг параллеллиги гипотезаси текширилганда «ўғит × дурагай» ўзаро таъсири статистик жиҳатдан ишончсиз бўлиб чиқди ($F = 2{,}15$; $P = 0{,}147$). Бу ҳолат ANCOVA моделини қўллаш шартлари бажарилганини, яъни барча уч дурагай ўғит меъёрининг ошишига бир хил йўналишда ва деярли бир хил жадалликда жавоб беришини англатади. Амалий жиҳатдан бу — маҳаллий КК-52 дурагайи учун ишлаб чиқилган озиқлантириш меъёрини хорижий дурагайларга ҳам мослаштириб қўллаш мумкинлигини билдиради.

Ковариацион матрица маълумотларига кўра, ўғит меъёри билан поя баландлиги ўртасидаги ковариация 289,7 га тенг бўлиб, барча жуфтликлар орасида энг юқори қийматдир. Кўчат қалинлиги коварианта сифатида қабул қилинганда эса тузатилган ўртачалар хом ўртачалардан сезиларли фарқ қилди: масалан, Светлана дурагайида асосий экинда хом ўртача 177,5 см бўлса, кўчат қалинлиги бўйича тузатилган ўртача 182,3 см ни ташкил этди. Бу — Светлана дурагайининг нисбатан сийракроқ кўчат қалинлиги (43,0–44,6 туп/п.м.) шароитида ҳам юқори потенциалга эга эканини кўрсатади.

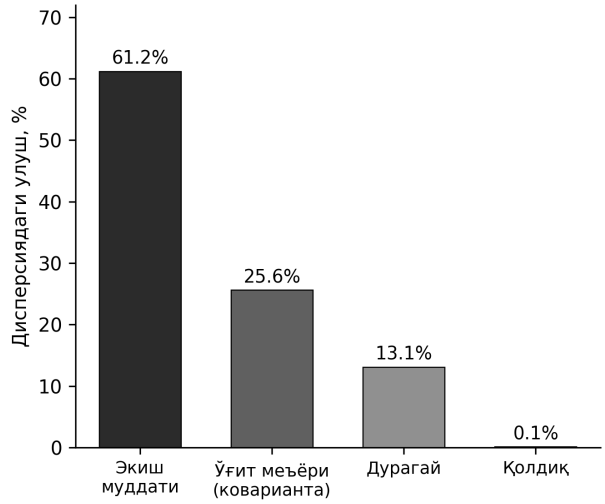
Ишлаб чиқилган регрессия тенгламалари амалий жиҳатдан прогноз воситаси вазифасини ўташи мумкин. Масалан, асосий экинда Душко дурагайига N_{195} меъёрида азот берилганда кутилаётган поя баландлиги $y = 141{,}99 + 0{,}2690 \times 195 = 194{,}4$ см ни ташкил этади. Шу билан бирга, квадратик моделда самарадорликнинг пасайиши кузатилаётганини ва N_{210} дан юқори меъёрлар ётиб қолиш хавфини оширишини инобатга олиб, ҳар икки экиш муддати учун ҳам оптимал озиқлантириш фони сифатида $N_{180}P_{125}K_{180}$ кг/га меъёри тавсия этилади; такрорий экинда ўсув давринг қисқалигини қоплаш мақсадида $N_{210}P_{145}K_{210}$ кг/га меъёрини қўллаш мумкин.

ХУЛОСА

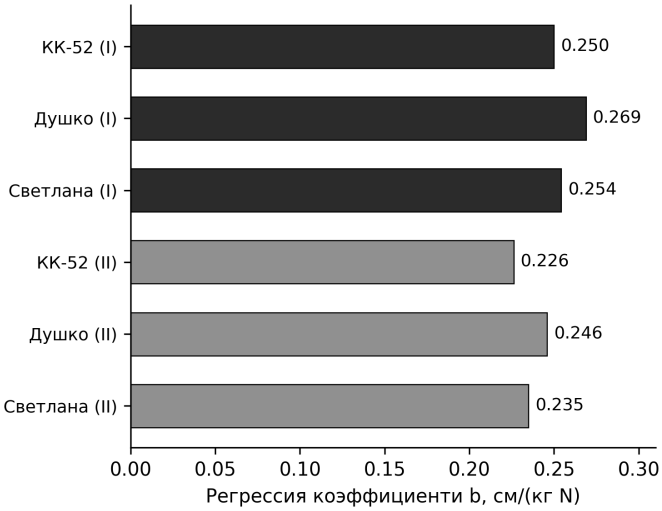
1. Кунгабоқарнинг КК-52 Ғ1, Душко Ғ1 ва Светлана Ғ1 дурагайларида маъданли ўғит меъёри билан поя баландлиги ўртасида жуда кучли мусбат корреляцион боғланиш ($r = 0{,}998–1{,}000$; $P < 0{,}01$) мавжуд бўлиб, детерминация коэффициенти $R^2 = 0{,}996–1{,}000$ ни ташкил этади.

2. Ҳар бир дурагай учун тузилган чизиқли регрессия тенгламалари поя баландлигини азот меъёри бўйича юқори

а) Омилларнинг таъсир улуши (ANCOVA)



б) Ўғитга жавоб коэффициенти



2-расм. Омилларнинг поя баландлиги ўзгарувчанлигидаги улуши (а) ва дурагайларнинг ўғитга жавоб коэффициентлари (б)

аниқликда прогноз қилиш имконини беради. Энг юқори жавоб коэффициенти Душко дурагайида (b = 0,2690), энг пасти такрорий экинда КК-52 дурагайида (b = 0,2263) қайд этилди.

3. Ковариацион таҳлил натижаларига кўра, поя баландлиги ўзгарувчанлигининг 61,18% и экиш муддати, 25,62% и ўғит меъёри ва 13,07% и дурагай генотипи ҳисобига шаклланади; қолдиқ дисперсия 0,10% дан ошмайди.

4. «Ўғит × дурагай» ўзаро таъсирининг ишончсизлиги (P = 0,147) барча ўрганилган дурагайлар озиқлантириш фонининг ошишига бир хил жадалликда жавоб беришини кўрсатади, бу эса ягона озиқлантириш тизимини қўллаш имконини беради.

5. Хоразм вилояти ўтлоқи-аллювиал тупроқлари шароитида асосий экин учун $N_{180}P_{125}K_{180}$ кг/га, такрорий экин учун эса $N_{210}P_{145}K_{210}$ кг/га меъёрида озиқлантириш оптимал ҳисобланади.

АДАБИЁТЛАР

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Дала тажрибаларини ўтказиш услублари. – Тошкент: ЎзПИТИ, 2007. – 147 б.
3. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / Под ред. В.М.Лукомца. – Краснодар: ВНИИМК, 2010. – 327 с.
4. Ниязалиев Б.И., Мустафаев О. Ўсимликшуносликда илмий тадқиқот услублари. – Тошкент, 2019. – 216 б.
5. Škorić D. Sunflower breeding for resistance to abiotic and biotic stresses // Plant Breeding Reviews. – 2016. – Vol. 39. – P. 1–136.
6. Hladni N., Miklič V., Jocić S. et al. Correlation and path analysis of yield components in sunflower // Genetika. – 2011. – Vol. 43(2). – P. 227–236.
7. Абдуллаев И.И. Кунгабоқар дурагайларини етиштиришда озиқлантириш меъёрларининг илдиз тизими ривожланишига таъсири // Агро илм. – Тошкент, 2025. – №3. – Б. 24–27.
8. Seabold S., Perktold J. Statsmodels: Econometric and statistical modeling with Python // Proceedings of the 9th Python in Science Conference. – 2010. – P. 92–96.

UO‘T: 633.361:631.531:581.132(575.1) https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1377

XUROSON ESPARSETI URUG‘LARINI EKISH CHUQURLIGINING FOTOSINTEZ SOF MAHSULDORLIGIGA TA’SIRI

Xujaqulov Davlat Davronqulzoda
Qorako‘lchilik va cho‘l ekologiyasi ilmiy-tadqiqot instituti tayanch doktoranti
https://orcid.org/0009-0002-4826-2408
xujaqulov.davlat@mail.ru
Haydarov Xislat Qudratovich
Samarqand davlat universiteti botanika kafedrasi professori
https://orcid.org/0000-0002-4516-8101
haydarov@rambler.ru

Annotatsiya. *Maqolada Xuroson esparseti urug‘larini ekish chuqurligining o‘simlikning fotosintez sof mahsuldorligiga ta’sirini o‘rganishdan olingan natijalar bayon qilingan. Aniqlanishicha, Xuroson esparseti uchun 2,1-2,5 sm ekish chuqurligi fotosintez sof mahsuldorligini eng yuqori darajada ta’minlaydi.*

Kalit so‘zlar: *Xuroson esparseti, urug‘, ekish chuqurligi, fotosintez, barg, barg yuzasi, quruq modda, sof mahsuldorlik.*

Аннотация. *В статье представлены результаты исследования влияния глубины посадки семян эспарцета хорасанского на чистую фотосинтетическую продуктивность растения. Установлено, что глубина посадки 2,1-2,5 см для эспарцета хорасанского обеспечивает наивысший уровень чистой фотосинтетической продуктивности.*

Ключевые слова: *эспарцет хорасанский, семена, глубина посадки, фотосинтез, лист, поверхность листа, чистая продуктивность*

Abstract. *The article presents the results of a study of the effect of planting depth of Khorasan sainfoin seeds on the net photosynthetic productivity of the plant. It was found that a planting depth of 2.1-2.5 cm for Khorasan sainfoin provided the highest level of net photosynthetic productivity.*

Keywords: *Khorasan sainfoin, seed, planting depth, photosynthesis, leaf, leaf surface, net productivity*

KIRISH

Dunyo miqyosida cho‘llanish jarayonlariga qarshi kurashish, kam hosilli yaylovlarning mahsuldorligini oshirish, tabiiy floradan qurg‘oqchilikka chidamli, yuqori biomassa hosil qiluvchi va qimmatli ozuqaboplik xususiyatlariga ega bo‘lgan o‘simlik turlarini izlab topish, ularni madaniylashtirish hamda qishloq xo‘jaligi tizimiga joriy etish global va dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Shu nuqtayi nazardan, cho‘l ozuqabop o‘simliklarini introduksiya qilish, seleksiyasi va urug‘chiligini rivojlantirish yo‘nalishlarida keng qamrovli ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Hozirgi vaqtda dunyoning ko‘plab mamlakatlarida, xususan, Eron, Turkiya, Bolgariya, Rossiya, Ukraina va Qozog‘istonda esparset (Onobrychis Mill.) turlarining morfologik, biologik, agronomik va biokimyoviy xususiyatlarini o‘rganish bo‘yicha keng ko‘lamli ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Jumladan, Onobrychis viciifolia, O. transcaucasica va O. arenaria kabi esparset turlari qator mamlakatlarda madaniylashtirilgan, ularning mahalliy navlari yaratilgan hamda katta maydonlarda qimmatli ozuqa yetishtirish maqsadida ekib kelinmoqda.

Hozirgi kunda respublikamizda oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashda muhim o‘rin tutadigan yaylov chorvachiligini barqaror rivojlantirish, uning ozuqa bazasini mustahkamlash, yaylovlarni muhofaza qilish, kam hosilli yaylovlar mahsuldorligini oshirish, degradatsiyaga uchragan yaylovlarning o‘simlik qoplamini qayta tiklash, Orol dengizining qurigan tubida ozuqabop o‘simlik turlarini ko‘paytirish va yaylovlar barpo etish, shuningdek, cho‘lning ekstremal ekologik sharoitlariga chidamli, qimmatli ozuqabop o‘simlik turlarini ko‘paytirish va ularning urug‘chiligini yo‘lga qo‘yishga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Dunyoning mo‘tadil iqlimli ko‘plab hududlarida, jumladan, O‘rta va Janubiy Yevropa, Shimoliy Afrika hamda G‘arbiy Osiyo mamlakatlarida Onobrychis Mill. turkumiga mansub turlar qimmatli ozuqabop o‘simliklar sifatida har tomonlama o‘rganilmoqda. Ushbu turlarning ko‘pchiligini madaniylashtirish, ularning ekologik-biologik, morfologik, anatomik, sitogenetik va boshqa xususiyatlarini aniqlash bo‘yicha keng qamrovli ilmiy-tadqiqotlar olib borilmoqda. Esparset turlari AQSh va Kanadaning g‘arbiy hududlarida ham tarqalgan [8]. Qimmatli ozuqabop o‘simlik sifatida esparsetlar qadimdan ma’lum bo‘lib, ularning ko‘plab turlari dunyoning turli hududlarida madaniylashtirilgan va mahalliy navlari yetishtirib kelinmoqda.

O‘simliklarning fotosintetik faoliyati elementlari to‘g‘risidagi ma’lumotlar ekinlar hosilini shakllantirishda qo‘llaniladigan agrotexnik tadbirlarning samaradorligini baholash imkonini beradi. O‘simliklarning o‘sishi va biologik mahsuldorligi, avvalo, fotosintetik faoliyat natijasi hisoblanadi. Fotosintez jarayonida o‘simlik organizmida hosil bo‘ladigan organik birikmalarning 95 foizigacha shakllanishi qayd etilgan. Shu sababli o‘simliklarning o‘sishi, ya’ni yangi organlarning hosil bo‘lishi, shakllanishi va quruq biomassaning to‘planishi, asosan, barglarning fotosintetik tizimi shakllanganidan hamda fotosintez jarayoni faol kechganidan so‘ng jadallashadi. Barg fotosintezning asosiy organi sifatida birlamchi mahsulotlarni hosil qilish, ularning almashinuvi va o‘simlikning zaxira hamda boshqa organlariga transport qilinishida muhim markaz hisoblanadi [4, 5, 6].

Cho‘l o‘simliklarida fotosintez jarayoni suv rejimi bilan chambarchas bog‘liq. A.S. Bobayeva [2] tomonidan boyalich o‘simligida olib borilgan tadqiqotlarda suv bug‘latish intensivligining sutkalik dinamikasi fotosintetik faoliyatga bevosita ta’sir ko‘rsatishi aniqlangan. Xuroson esparsetining suv rejimi xususiyatlari Namangan viloyatining Chust tumani adirlari sharoitida O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti tadqiqotchisi To‘ra Raximova tomonidan ham o‘rganilgan [7]. Tadqiqotlarda suv bug‘latish intensivligi, to‘qimalardagi suv miqdori va suv tanqisligi kabi fiziologik ko‘rsatkichlarning sutkalik dinamikasi tahlil qilingan.

Tadqiqotchining fikriga ko‘ra, Xuroson esparseti Farg‘ona vodiysi adirlari sharoitida qisqa vegetatsiya davriga ega. Barglarida suv miqdori nisbatan yuqori bo‘lishiga qaramay, o‘simlik nisbatan past suv tanqisligi va osmotik ko‘rsatkichlar sharoitida ham quriy boshlaydi. Shu bois, Xuroson esparseti yozning qurg‘oqchil davriga yetarlicha bardosh bera olmaydi va vegetatsiyasini bahorning oxiri hamda yozning boshida yakunlash xususiyatiga ega. Mazkur biologik xususiyatlari sababli u ko‘p yillik efemeroid tur sifatida tavsiflanadi.

Esparsetlar burchoqdoshlar (Fabaceae) oilasiga mansub qimmatli ozuqabop o‘simliklar qatoriga kiradi. Ularning pichani barcha turdagi chorva hayvonlari tomonidan yilning turli mavsumlarida yaxshi iste’mol qilinadi. Esparset pichani tarkibida 10–25 foizgacha protein, 1,6–5,6 foizgacha yog‘ va 20,9–34,5 foizgacha kletchatka mavjudligi aniqlangan [9, 10, 11]. Beda o‘simligidan farqli ravishda, esparset chorva hayvonlarida timpanit kasalligini keltirib chiqarish xavfi nisbatan pastligi bilan ham ajralib turadi.

Esparsetlarning yana bir muhim biologik va xo‘jalik ahamiyatiga ega xususiyati — ildizlarida atmosfera azotini o‘zlashtiruvchi tuganak bakteriyalar bilan simbiozda ildiz tuganakchalarini hosil qilishidir. Natijada ular tuproqni biologik azot bilan boyitishga va uning unumdorligini oshirishga xizmat qiladi. Bunday ildiz tuganakchalarining esparsetlarda boshqa dukkakli o‘simliklarga, jumladan, bedaga nisbatan ko‘proq hosil bo‘lishi qayd etilgan.

Xuroson esparsetining yuqorida qayd etilgan qimmatli xo‘jalik-biologik xususiyatlari, shuningdek, uning Kitob tumani adirlarida yovvoyi holda tarqalganligi va mazkur tuproq-iqlim sharoitlarida o‘sishga yaxshi moslashganligini hisobga olib, ushbu turni madaniylashtirish, yetishtirishning samarali agrotexnik tadbirlarini ishlab chiqish hamda uning ozuqa bazasidagi imkoniyatlarini baholash maqsadida mazkur tadqiqot ishlari olib borildi.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Tadqiqot Qashqadaryo viloyati Kitob tumanidagi “Kitob davlat o‘rmon xo‘jaligi” tajriba dalasida olib borildi. Hududning tuproq-iqlim xususiyatlari oldingi tadqiqotlarda batafsil yoritilgan [2]. Tajriba dalasi tuproqlari tarkibidagi gumus miqdori haydalma qatlamda 1,12 % ni tashkil qiladi. Iqlimi keskin kontinental, o‘rtacha yillik yog‘in 396,2 mm.

Dala tajribalari B.A. Dospexov metodikasi bo‘yicha [1] qo‘yildi. Tajriba variantlari: urug‘larni ekish chuqurligi – 1-1,5; 1,6-2,0; 2,1-2,5; 2,6-3,0 va 3,1-3,5 sm. Urug‘lar dekabr oyida ekildi. Takrorlanish 3 karra, har bir takrorlanishda 100 dona urug‘. Fotosintez sof mahsuldorligi (FSM) A.A. Nichiporovich uslubiga muvofiq hisoblandi [3]. Statistik ishlovda o‘rtacha qiymat ($\bar{x}$) hisoblandi [1].

NATIJALAR VA MUNOZARA

Tadqiqotlar natijalari urug‘larni turli chuqurliklarda ekish Xuroson esparseti fotosintez sof mahsuldorligi (FSM) ko‘rsatkichlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatishini ifodaladi. Fotosintez sof mahsuldorligi o‘simlik tomonidan ma‘lum vaqt birligi ichida hosil qilingan quruq modda miqdorini aks ettirib, ekinning biologik va xo‘jalik samaradorligini baholashda muhim fiziologik ko‘rsatkich hisoblanadi. Kuzatishlar davomida barcha variantlarda fotosintez sof mahsuldorligi o‘simliklarning rivojlanish fazalariga qarab o‘zgarib bordi va eng yuqori ko‘rsatkichlar gullash hamda dukkaklar hosil bo‘lishi davrlarida qayd etildi.

5-6 barglik fazasida fotosintez sof mahsuldorlik nisbatan past bo‘lib, variantlar bo‘yicha 2,8-3,2 g/m²·sutka oralig‘ida o‘zgardi. Bu davrda barg apparati hali to‘liq shakllanmaganligi sababli fotosintez jarayonining intensivligi ham past bo‘ldi. Eng yuqori ko‘rsatkich urug‘lar 2,1-2,5 sm chuqurlikda ekilgan variantda kuzatilib, 3,2 g/m²·sutkani tashkil etdi. Ushbu holat o‘simliklarning bir tekis unib chiqishi va dastlabki rivojlanishining jadalligi bilan izohlanadi.

G‘unchalash fazasida fotosintetik faoliyat sezilarli ravishda ortdi. Ushbu bosqichda fotosintez sof mahsuldorlik 4,6-5,3 g/m²·sutka oralig‘ida bo‘lib, optimal 2,1-2,5 sm chuqurlikdagi variantda eng yuqori natija qayd etildi. Barg yuzasining kengayishi va xlorofillning faol shakllanishi natijasida quyosh energiyasidan foydalanish samaradorligi oshdi.

Gullash fazasida fotosintez sof mahsuldorlik maksimal darajaga yaqinlashdi. Mazkur davrda 2,1-2,5 sm chuqurlikka ekilgan variantda FSM 6,7 g/m²·sutkani tashkil etdi. Bu ko‘rsatkich mos ravishda 1,0-1,5 sm chuqurlikdagi variantdan 0,9 g/m²·sutka yoki 15,5 % ga, 3,1-3,5 sm chuqurlikdagi variantdan esa 0,5 g/m²·sutka yoki 8,1 % ga yuqori bo‘ldi. Gullash davrida o‘simliklarning fotosintetik apparati to‘liq shakllanib, assimilyatsiya jarayonlari eng faol bosqichga o‘tganligi sababli yuqori mahsuldorlik kuzatildi.

Dukkaklar hosil bo‘lishi fazasida ham fotosintez sof mahsuldorlik yuqori darajada saqlanib qoldi. Ushbu davrda ko‘rsatkichlar 5,6-6,4 g/m²·sutka oralig‘ida bo‘lib, eng yuqori natija yana 2,1-2,5 sm chuqurlikdagi variantda qayd etildi. Mazkur bosqichda hosil bo‘layotgan assimilantlarning asosiy qismi generativ organlarga yo‘naltirilgan bo‘lsa-da, barglarning yuqori funksional faolligi tufayli fotosintez intensivligi yuqori darajada

1-jadval

Urug‘larni ekish chuqurligining Xuroson esparseti fotosintez sof mahsuldorligiga ta’siri, g/m²·sutka (2022-2024 yy.)

Ekish chuqurligi, sm	5-6 barglik	G‘unchalash	Gullash	Dukkaklar hosil bo‘lishi	Urug‘larning to‘lishi	Pishish
1-1,5	2,8	4,6	5,8	5,6	4,9	3,4
1,6-2,0	2,9	4,8	6,0	5,8	5,1	3,6
2,1-2,5	3,2	5,3	6,7	6,4	5,6	4,0
2,6-3,0	3,1	5,1	6,4	6,1	5,4	3,8
3,1-3,5	3,0	4,9	6,2	5,9	5,2	3,7

davom etdi.

Urug‘larning to‘lishi davrida fotosintezning sof mahsuldorligi ma’lum darajada pasaydi va variantlar bo‘yicha 4,9-5,6 g/m²·sutkani tashkil etdi. Bu davrda barglarning fiziologik qarishi boshlanishi natijasida fotosintetik faollikning susayishi kuzatildi. Shunga qaramasdan, optimal variantda ko‘rsatkich 5,6 g/m²·sutka bo‘lib, boshqa variantlarga nisbatan yuqori darajada saqlanib qoldi.

Pishish fazasida esa fotosintez sof mahsuldorlik barcha variantlarda sezilarli ravishda kamaydi. Bunda ko‘rsatkichlar 3,4-4,0 g/m²·sutka oralig‘ida bo‘ldi. Eng yuqori natija 2,1-2,5 sm chuqurlikda ekilgan variantda kuzatilib, 4,0 g/m²·sutkani tashkil etdi. Bu holat mazkur variantda barglarning uzoqroq muddat faol holatda saqlanishi va fotosintetik jarayonlarning nisbatan kechroq susayishi bilan bog‘liq.

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, urug‘larni juda sayoz (1,0-1,5 sm) yoki ortiqcha chuqur (3,1-3,5 sm) ekish fotosintez sof mahsuldorlikni pasaytiradi. Sayoz ekishda tuproq namligining tez yo‘qolishi va ayrim nihollarning nobud bo‘lishi, chuqur ekishda esa nihollarning qiyin unib chiqishi natijasida barg yuzasi va fotosintetik apparatning shakllanishi cheklanadi. Bu esa fotosintez jarayonining umumiy samaradorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari Xuroson esparseti uchun 2,1-2,5 sm ekish chuqurligi fotosintez sof mahsuldorlikni eng yuqori darajada ta’minlaganligini ko‘rsatdi. Mazkur variantda o‘simliklarning biologik potensiali to‘laroq namoyon bo‘lib, barg yuzasining optimal shakllanishi va quruq modda to‘planishining jadallashishi hisobiga fotosintetik faoliyatning eng yuqori ko‘rsatkichlariga erishildi. Shu bois ushbu ekish chuqurligi Xuroson esparsetini yetishtirish texnologiyasida fiziologik va agrobiologik jihatdan eng maqbul usul sifatida tavsiya etilishi mumkin.

XULOSA

Xuroson esparsetidan yuqori agrobiologik hosildorlik olish va barglarning fotosintetik potensialidan to‘liq foydalanish uchun urug‘larni 2,1-2,5 sm chuqurlikda ekish tavsiya etiladi. Bu o‘simlikda barg sathi optimal shakllanishini va fotosintezning sof mahsuldorligi eng yuqori darajada bo‘lishini ta’minlaydi.

ADABIYOTLAR

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
2. Bobayeva A.S. Boyalich o‘simligini Qarnabcho‘l sharoitida madaniylashtirishning ekologo-biologik asoslari. Falsafa doktori diss. avtoreferati. – Samarqand, 2000. – 20 b.
3. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 94 с.
4. Никитин С.Н. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах и динамика ростовых процессов при применении биологических препаратов // Успехи современного естествознания. – № 1. 2017. –С. 33-38
5. P. Kh. Bobomirzaev, DSc., Z.R.Boboqulov, Photosynthetic activity of durum wheat on irrigated lands at different times and seeding rates // 1st International Forum on Bioeconomy for Sustainable Development of Countries and Regions (IFBSDCR) 27th & 28th April 2022, Samarkand 2022, 102-109 pp.
6. Каршиев А.Э., Бобомирзаев П.Х. Роль сорта, сроков и норм посева в технологии выращивания твердой пшеницы на богарах // Журнал Актуальные проблемы современной науки, Москва, 2022, № 4 (127). – С.44-47.
7. Тўра Рахимова. Onobrychis chorassanica Bge.- Эспарцет хорасанская. Водный режим. В кн. Адаптация кормовых растений к условиям аридной зоны Узбекистана. Ташкент, 1983. – С.244-245.
8. Масоничич-Шотунова Р.С., Мейирман Г.Т. Биологическое и хозяйственное значение эспарсета в кормопроизводстве. В кн.: Аридное кормопроизводство-основа развития отгонного животноводства пустынных зон Казахстана. Шымкент, 2014.-С.210-214.
9. Сулейманов М. Сельская Америка .“Кайнар”, 1994.-105с.
10. Таджиев С.Ф. Эколого-биологические особенности дикорастущих кормовых бобовых, перспективных для введения в культуру на адырах Ферганской долины. Автореф. дисс… канд. биол. наук, Ташкент: Тош ГУ,1980.-20с.
11. Хасанов. О.Х., Таджиев С.Ф. Хозяйственная характеристика эспарцета хорасанского. В кн.: Адаптация кормовых растений к условиям аридной зоны Узбекистана, Ташкент, изд-во «ФАН»., 1983. – С. 236–245.

UO‘T: 633.854.78:631.527.5:575.1 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1376

KUNGABOQARNI XORIJIY NAVLAR ISHTIROKIDAGI F_1 DURAGAYLARIDA O‘SIMLIK BO‘YI VA VEGETATSIYA DAVRI BELGILARINING IRSIYLANISHI

Xayratdinova Sayera Ansatbaevna
Don va sholi ilmiy ishlab chiqarish birlashmasi tayanch doktoranti
https://orcid.org/0009-0002-1114-466X
sxayratdinova@mail.ru
Aytjanov Baxitjan Uzaqbayevich
Don va sholi ilmiy ishlab chiqarish birlashmasi, Moyli ekinlar seleksiyasi va urug‘chiligi laboratoriyasi mudiri, q.x.f.d., professor
https://orcid.org/0000-0003-4981-4147
aytjanov1974@mail.ru

Annotatsiya. *Mazkur maqoladagi tadqiqotlarda Qoraqalpog‘iston sharoitida o‘rganilgan kungaboqarning oddiy va murakkab duragaylashdan olingan birinchi avlod o‘simliklaridagi o‘simlik bo‘yi va vegetatsiya davri belgilarining ota-ona shakllariga taqqoslangan holati va irsiylanishi to‘g‘risida ma’lumotlar keltirilgan.*

Kalit so‘zlar: *kungaboqar, oddiy va murakkab duragay kombinatsiya, o‘simlik bo‘yi, andoza, vegetatsiya, ko‘chatzor, irsiylanish, geterozis holat, genetik xususiyatlari.*

Аннотация. *В исследованиях данной статьи представлены данные о состоянии и наследовании признаков высоты растения и вегетационного периода у растений первого поколения, полученных в результате простой и сложной гибридизации подсолнечника, изученных в условиях Каракалпакстана, по сравнению с родительскими формами.*

Ключевые слова*: подсолнечник, простая и сложная гибридная комбинация, высота растения, стандарт, вегетация, питомник, наследование, состояние гетерозиса, генетические особенности*

Abstract. *The research in this article presents data on the state and inheritance of plant height and vegetation period traits in first-generation sunflower plants obtained from simple and complex hybridization studied under Karakalpakstan conditions, in comparison with their parental forms.*

Keywords: *sunflower, simple and complex hybrid combination, plant height, standard, vegetation, nursery, inheritance, heterosis state, genetic characteristics.*

KIRISH

Kungaboqar seleksiyasida o‘simlik bo‘yi eng muhim morfologik belgilardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, xorijiy navlar ishtirokidagi duragaylarida bu belgi hosildorlik, moydorlik, mexanizatsiyalashtirilgan yig‘im-terimga moslik hamda tashqi muhit omillariga bardoshlilik bilan uzviy bog‘liqdir. Duragaylarda o‘simlik bo‘yi genetik xususiyatlar va tashqi muhit ta’sirida shakllanadi hamda geterozis ta’siri natijasida ko‘pincha ota-ona shakllariga nisbatan turlicha bo‘lishi kuzatiladi. O‘simlik bo‘yi har doim ham yuqori hosilni anglatmaydi. Past va o‘rta bo‘yli gibridlar kattaroq savat hosil qilib, unumdorligi yuqori bo‘lishi mumkin. Shuningdek, o‘simlik bo‘yi kuchli shamol yoki yog‘ingarchilik ta’sirida yotib qolmasligida muhim ahamiyatga ega.

Kungaboqarni zamonaviy xorijiy duragaylarda o‘rta bo‘yli va poyasi baquvvat o‘simliklar tanlanadi. Mexanizatsiyalashtirilgan yig‘im-terimga mosligi, o‘simlik bo‘yining bir xilligi kombaynda yig‘ib olish jarayonini yengillashtiradi. Duragaylarda o‘simliklar odatda bir tekis o‘sadi, bu esa hosilni kam yo‘qotish bilan yig‘ib olish imkonini beradi. Xorijiy navlar ishtirokidagi duragaylarning o‘simliklar bo‘yi genetik barqarorligi, poyaning qalin va mustahkam bo‘lishi, savatning bir xil balandlikda joylashishi, yuqori hosildorlik va moy chiqishi, kasalliklarga nisbatan bardoshlilik va geterozis ta’siri hisobiga tez o‘sishini ta’minlaydi.

O‘simlik bo‘yi poligen belgidir, ya’ni uning shakllanishida ko‘plab genlar ishtirok etadi. Shuning uchun seleksionerlar xorijiy navlarni mahalliy materiallar bilan chatishtirib natijasida optimal bo‘yga ega, yotib qolmaydigan, yuqori hosildor va ekologik sharoitlarga moslashgan duragaylarni yaratadilar. Genetik tadqiqotlar o‘simlik bo‘yida additiv va dominant genlar ta’siri mavjudligini, duragaylarda esa dominant ta’sir ko‘proq namoyon bo‘lishini ko‘rsatadi. Xorijiy navlar ishtirokidagi kungaboqar oddiy va murakkab duragaylarida o‘simlik bo‘yi seleksiyaning muhim mezonlaridan biri hisoblanib, yuqori hosildorlikni ta’minlaydi, yotib qolish xavfini kamaytiradi, mexanizatsiyalashtirilgan yig‘im-terimni osonlashtiradi hamda qurg‘oqchilik va boshqa stress omillariga barqarorlikni oshiradi. Shuning uchun zamonaviy seleksiya ishlarida duragaylash natijasida faqat baland bo‘yli emas, balki o‘rta va past bo‘yli, mustahkam poyali va yuqori mahsuldor boshlang‘ich ashyolar yaratish asosiy maqsadlardan biri hisoblanadi.

J.Raymond [1] ning izlanishlaricha kungaboqarni yuqori agrofonda o‘stirish va tuproq namligini dala nam sig‘imiga nisbatan 70-80 % bo‘lishini ta’minlash asosida hosildorlik 20-25 % oshadi. Kungaboqar 1 sentner urug‘ hosil qilish uchun 175-185 tonna suv sarflaydi.

V.P.Nakonechny [2] ning izlanishlaricha kungaboqar qurg‘oqchilikka chidamli bo‘lib, barglari va poyasi transpiratsiyani kamaytiradiganligi sababli, kungaboqar gullash boshlanishiga qadar issiq va qurg‘oqchil sharoitlarga juda chidamli. Savatning shakllanishidan gullashning oxirigacha bo‘lgan davrda hosil eng ko‘p namlikni (taxminan 60%) sarflaydi. Kungaboqar uchun kuzgi-qishqi tuproqdagi namlikni ta’minlash muhim ahamiyatga ega.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Ilmiy tadqiqot ishlari Qoraqalpog‘iston Respublikasidagi Don va sholi ilmiy ishlab chiqarish birlashmasi, Moyli ekinlar seleksiyasi va urug‘chiligi laboratoriyasida olib borildi. Ilmiy izlanishlar uslubiy asos sifatida qabul qilingan “Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari” qo‘llanmaga asoslangan holda olib borildi. Ma’lumotlarning statistik tahlili B.A.Dospexovning “Методика полевого опыта” [3] uslubi bo‘yicha tahlil qilindi va F_1 duragaylarida dominantlik koeffitsienti G.M. Beil va R. E. Atkins [4] ishlarida keltirilgan S.Wright formulasi bo‘yicha hisoblandi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

Bizning tajribalarimizda esa Qoraqalpog‘iston tuproq iqlim sharoitida kungaboqarning Rossiya mamlakatining Sor Gollips,

Jant lower, Tels, S-NS-H-2011g, Ak-12/95, S-Alstor navlari va mahalliy KK-1 ishtirokida olingan oddiy va murakkab duragaylarni o‘simlik bo‘yi va o‘suv davrining fenologik kuzatuvlar bo‘yicha ota ona shakllariga nisbatan irsiylanishi tahlil qilindi (1-jadval).

1-jadval

Kungaboqarni xorijiy navlar ishtirokidagi F_1 oddiy va murakkab duragaylarning o‘simliklar balandligi va vegetatsiya davrining irsiylanishi

Ota-ona shakllari hamda F_1 oddiy va murakkab duragaylar	O‘simlik bo‘yi (sm)	*hp*	Vegetatsiya davri (kun)	*hp*
Sor Gollips	134,3		85,2	
Jant lower	136,5		86,2	
Tels	135,8		83,4	
S-NS-H-2011g	143,1		86,8	
Ak-12/95	133,7		85,7	
S-Alstor	139,5		87,9	
KK-1	142,3		86,4	
F_1 (KK-1 x Sor Gollips)	133,2	1,27	82,6	5,33
F_1 (KK-1 x Jant lower)	140,8	-0,48	86,8	-5,0
F_1 (KK-1 x Tels)	132,9	0,66	80,6	2,86
F_1 (KK-1 x S-NS-H-2011g)	143,2	-1,25	87,2	-3,0
F_1 (KK-1 x Ak-12/95)	135,4	0,60	83,1	8,42
F_1 (KK-1 x S-Alstor)	142,8	-1,35	86,5	0,86
F_1 [(KK-1xSor Gollips) x (KK-1xJant lower)]	134,1	0,38	80,2	2,84
F_1 [(KK-1xTels) x (KK-1xS-NS-H-2011g)]	132,5	4,83	81,3	0,78
F_1 [(KK-1xAk-12/95) x (KK-1xS-Alstor)]	133,4	1,54	84,2	0,35
F_1 [(KK-1xSor Gollips) x (KK-1xTels)]	133,6	-3,66	79,8	2,14
F_1 [(KK-1xTels) x (KK-1xAk-12/95)]	132,3	1,48	83,2	-1,08
F_1 [(KK-1xS-NS-H-2011g) x (KK-1xS-Alstor)]	142,9	0,5	85,3	4,42
F_1 [(KK-1xSor Gollips) x (KK-1xAk-12/95)]	132,7	0,45	83,6	-0,6

O‘simliklar bo‘yicha fenologik kuzatuvlarga ko‘ra, kungaboqarni ota-ona shakllarida, ya’ni Rossiya navlarida 133,7 santimetrdan Ak-12/95 navida, 143,1 santimetrgacha S-NS-H-2011g navida hamda mahalliy KK-1 navida esa 142,3 santimetrni tashkil etdi. Ota-ona shakllaridan S-NS-H-2011g va S-Alstor navlarida boshqa navlarga nisbatan birmuncha uzun ekanligiga Sor Gollips, Tels va Ak-12/95 navlari past bo‘yli bo‘lganligi qayd etildi. Oddiy duragaylarda esa o‘simliklar balandligi 132,9 santimetrdan F_1 (KK-1 x Tels) kombinatsiyasi, 143,2 santimetrgacha F_1 (KK-1 x S-NS-H-2011g) kombinatsiyasida bo‘lib, ota-ona shakllariga nisbatan irsiylanishi turlicha ekanligi namoyon bo‘ldi. Bunda o‘rganilgan 6 ta oddiy duragaylardan o‘simliklar bo‘yicha 3 ta ijobiy (hp=0,6-1,27) holatda va 3 ta salbiy (hp=-0,48-1,35) holatda irsiylanib, F_1 (KK-1 x Sor Gollips), F_1 (KK-1 x Tels) va F_1 (KK-1 x Ak-12/95) kombinatsiyalari ota-ona shakllariga nisbatan past bo‘yli bo‘lganligi aniqlandi.

Kungaboqarni o‘simliklar bo‘yi murakkab duragaylarda 132,3-142,9 santimetr oralig‘ini tashkil etdi. O‘rganilgan 7 ta murakkab duragaylarni oddiy duragaylardan faqat F_1 [(KK-1xSor Gollips) x (KK-1xTels)] salbiy holatda, boshqa barcha kombinatsiyalarda ijobiy holatda irsiylanganligi qayd etildi. Shunday qilib, oddiy va murakkab duragaylarni ota-ona shakllariga nisbatan o‘simliklar bo‘yining irsiylanishi tahlillariga ko‘ra, ota-ona shakllariga nisbatan F_1 (KK-1 x Sor Gollips) kombinatsiyasida, oddiy duragaylarga nisbatan F_1 [(KK-1xTels) x (KK-1xS-NS-H-2011g)], F_1 [(KK-1xAk-12/95) x (KK-1xS-Alstor)] va F_1 [(KK-1xTels) x (KK-1xAk-12/95)] kombinatsiyalarida geterozis holatni namoyon etib, o‘rganilgan boshqa navlar va duragaylarga nisbatan past bo‘yli ekanligi aniqlandi.

Kungaboqarning xorijiy navlari ishtirokida yaratilgan duragaylarining vegetatsiya davri seleksiya va ishlab chiqarishda eng muhim ko‘rsatkichlardan biri hisoblanadi. Vegetatsiya davri bu urug‘ning unib chiqishidan boshlab to‘liq pishib yetilishigacha bo‘lgan vaqt bo‘lib, u hosildorlik, yog‘ miqdori va yetishtirish texnologiyasiga bevosita ta’sir qiladi. Vegetatsiya davri xorijiy navlar ishtirokida yaratilgan duragaylarni turli iqlim sharoitlariga moslashtiriladi. Vegetatsiya davri uzoqroq bo‘lgan duragaylarda, fotosintez jarayoni ko‘proq davom etadi, ko‘proq organik moddalar to‘planadi, savat va urug‘lar yirikroq shakllanadi, hosildorlik yuqori bo‘lishi mumkin. Biroq bu faqat agrotexnika va iqlim sharoitlari qulay bo‘lganda kuzatiladi.

Vegetatsiya davri qisqa bo‘lgan kungaboqar duragaylar ayrim hududlarda takroriy ekin sifatida ham yetishtirilishi mumkin. Bu yerdan foydalanish samaradorligini oshiradi. Xorijiy navlar ishtirokidagi kungaboqar duragaylarida vegetatsiya davrini to‘g‘ri tanlash yuqori va sifatli hosil olishning asosiy omillaridan hisoblanadi. Ertapishar duragaylar xavfli iqlim sharoitlarida barqaror hosil bersa, o‘rta va kechpishar duragaylar qulay agroiqlim sharoitida yuqori hosildorlik va yog‘dorlikni ta’minlaydi.

Shuning uchun duragay tanlashda hududning iqlim xususiyatlari, namlik ta’minoti, ekish muddati va yetishtirish texnologiyasi albatta hisobga olinishi lozim. Tadqiqotlarda kungaboqarni Rossiya navlari ishtirokida olingan oddiy va murakkab duragaylarni ota ona shakllariga nisbatan irsiylanishi o‘rganildi. Vegetatsiya davri bo‘yicha kungaboqarni ota-ona shakllari, ya’ni xorijiy Sor Gollips, Jant lower, Tels, S-NS-H-2011g, Ak-12/95, S-Alstor navlarida 83,4 kundan Tels navida, 87,9 kungacha S-Alstor navida hamda mahalliy KK-1 navida 86,4 kunni tashkil etdi. Kungaboqarni F_1 duragaylarida esa 80,6 kundan F_1 (KK-1 x Tels) kombinatsiyasida, 87,2 kungacha F_1 (KK-1 x S-NS-H-2011g) kombinatsiyasida, murakkab duragaylarda 79,8 kundan F_1 [(KK-1 x Sor Gollips) x (KK-1xTels)] kombinatsiyasida, 85,3 kungacha F_1 [(KK-1 x S-NS-H-2011g) x (KK-1xS-Alstor)] kombinatsiyasida kuzatildi. Tezpisharlik belgisi o‘rganilgan 7 ta oddiy duragaylarni ota-ona shakllariga nisbatan 1 ta duragaylarda oraliq holda irsiylanganligi, 3 ta duragaylarda ijobiy geterozis holatda (hp=2,86-8,42) irsiylanganligi, 2 duragaylarda esa dominantlik koeffitsiyenti salbiy holatda (hp=-3,0-5,0) bo‘lganligi aniqlandi. F_1 murakkab duragaylarini tezpisharlik bo‘yicha oddiy duragaylarga nisbatan asosiy kombinatsiyalarda ijobiy holatda ekanligi ma’lum bo‘ldi.

XULOSA VA TAVSIYALAR

Xulosa qilib shuni ta’kidlash mumkinki, kungaboqarni oddiy va murakkab duragaylarini Qoraqalpog‘iston sharoitida vegetatsiya belgisi bo‘yicha o‘rganilgan duragaylardan F_1 (KK-1 x Sor Gollips), F_1 (KK-1 x Tels), F_1 [(KK-1 x Sor Gollips) x (KK-1 x Jant lower)], F_1 [(KK-1 x Tels) x (KK-1 x S-NS-H-2011g)] va F_1 [(KK-1 x Sor Gollips) x (KK-1 x Tels)] kombinatsiyalari boshqa F_1 oddiy va murakkab duragaylari va ota-ona shakllariga nisbatan tezpishar, ya’ni 79,8-82,6 kunni tashkil etganligi aniqlandi. Shunday qilib, xorijiy navlar va mahalliy nav ishtirokidagi oddiy va murakkab duragaylardan eng tezpishar bo‘lgan o‘simliklar tanlab olindi.

ADABIYOTLAR

1. Raymond J., Inquello V, Azanza J.L. The seed proteins of sunflower: comparative studies of cultivars // Phytochemistry. 1991. V. 30, N 9. P. 2849-2856.

2. Nakonechniy V.P., Polyakov A.I. Yirik urug‘li kungaboqar agrotexnikasi // 2001. №1. 22-b.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: “Агропромиздат”, 1985. – 351 с.

4. Beil G.M., Atkins R.E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum// Iowa State Journal of Science. Vol.39.№3.1965.– P. 345-358

УЎТ: 631.6:631.5:631.587 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1104

КРОТАЛАРИЯНИ ЭКИШ МУДДАТИ ВА СУҒОРИШ МЕЪЁРЛАРИНИНГ ТУПРОҚ СУВ ЎТКАЗУВЧАНЛИГИГА ТАЪСИРИ

Джурабоева Дилафруз Нуритдиновна
Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти, мустақил изланувчи
https://orcid.org/0009-0006-7673-829X
dilafruzdjuraboyeva0910@gmail.com

Аннотация. *Мазкур мақолада кроталарияни экиш муддатлари ва суғориш тартибларини тупроқнинг тупроқнинг сув ўтказувчанлигига, суғориш муддатлари ва сонининг тупроқ қатламлари бўйича намликнинг ўзгариши бўйича маълумотлар келтирилган.*

Калит сўзлар. *Кроталария, экиш муддатлари, суғориш тартиби, суғориш сони, сув ўтказувчанлик, суғориш муддатлари, тупроқ намлиги, тупроқ қатламлари.*

Аннотация. *В данной статье представлены данные о влиянии сроков посева кроталарии и режимов орошения на водопроницаемость почвы, а также об изменении влажности почвы по различным слоям в зависимости от сроков и количества орошений.*

Ключевые слова: *Кроталария, сроки посева, режим орошения, количество орошений, водопроницаемость, сроки орошения, влажность почвы, слои почвы.*

Abstract. *This article presents data on the effects of sowing dates and irrigation regimes of crotalaria on soil water permeability, as well as changes in soil moisture across different soil layers depending on the timing and frequency of irrigation.*

Keywords: *Crotalaria, sowing dates, irrigation regime, number of irrigations, water permeability, irrigation timing, soil moisture, soil layers.*

КИРИШ

Республикамизда сўнгги йилларда аҳолини озиқ-овқат ҳавфсизлигини таъминлаш, сабзавот маҳсулотларига бўлган эҳтиёжини қондириш экспортбоп, ички ва ташқи бозорда талаб юқори бўлган экинлар экиш, қишлоқ хўжалигини деверсификация қилиш, ер-сув ресурсларидан янада оқилона фойдаланиш, экспортбоп маҳсулотлар етиштириш орқали деҳқон ва фермер хўжаликларининг даромадини ошириш борасида кенг кўламли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда.

Мамлакатимиз қишлоқ хўжалигида сув ресурсларини тежаш, суғориб деҳқончилик қилинадиган қишлоқ хўжалигида самарадорликни оширишда асосий омиллардан бири бўлиб, унинг асосий хусусияти ресурслар интенсивлигини оширишдир [1; 48-49-б].

Илмий изланишларига кўра, суғориш тизимида сув ресурслари тақчиллигининг ошиши, сувдан унумли фойдаланиш самарадорлигини пасайиши каби шароитларда кўпроқ бир йиллик экинлар экиб, парваришлаш учун фойдаланиладиган майдонлар ҳажмини оширишни талаб қилади. Бунда экинларни оптимал жойлаштириш масаласини ечиш натижалари ҳам чорва учун ем-хашак етиштириш, ресурслар танқислиги шароитида энг мақбул усул бўлишини асослаб берган [3; 67-69-б].

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСЛУБЛАР

Дала тажрибалари Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий тадқиқот институтининг Самарқанд илмий тажриба станцияси майдонларида, ер ости сувлари сатҳи 5,0-6,0 метр чуқурликда жойлашган, ярим гидроморф, механик таркиби ўрта оғир қумоқ, ўтлоқи бўз тупроқлари шароитида ўтказилди. Тажрибада кроталарияни учта экиш муддати ва экиш муддатларига боғлиқ холда уч хил суғориш тартиблари ўрганилди.

Тажриба тизими 9 та вариантдан иборат бўлиб, 3 такрорланишда, бир ярусда жойлаштирилди, ҳар бир вариант 8 та қатордан, қатор оралиғи 70 см, битта вариантнинг умумий майдони 280 м^2, шундан хисоб майдони 140,0 м^2 ни ташкил этди.

Кроталарияни суғориш ҳар бир экиш муддатида алоҳида бўлиб, суғориш муддатлари турлича бўлганлиги кузатилди.

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Маълумки, суғориладиган деҳқончиликда сув ўсимлик учун муҳим ўрин тутади. Ўсимлик учун тупроқда намликни етарли миқдорда бўлиши келгусида уни меъёрий ўсиб ривожланиши, мўл ва сифатли ҳосил олишни таъминловчи асосий восита ҳисобланади. Намликни ўсимликда етарли бўлиши ўсимликларни умумий физиологик ҳолатини яхшиланишига, ҳужайраларда фотосинтезни яхшиланишига, илдиз тизимини бақувват бўлиб ривожланишига хизмат қилади [2,4].

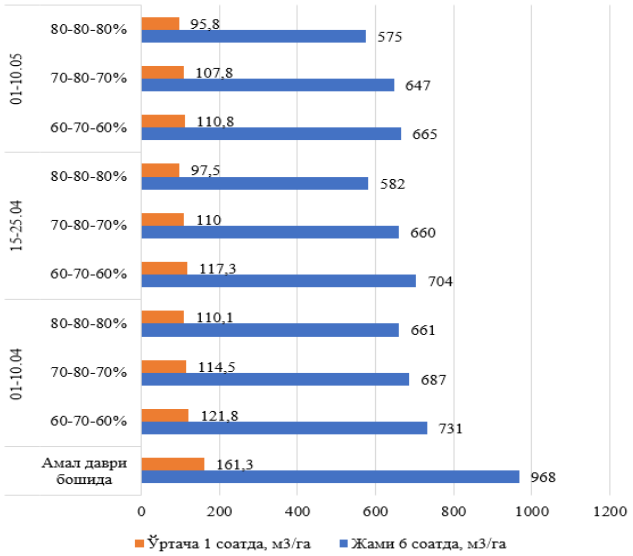
Тупроқнинг сув ўтказувчанлиги тупроқнинг асосий агрофизикавий хусусиятларидан бири ҳисобланади. Тупроқ ҳажм массаси қанчалик яхши бўлса, унинг сув ўтказувчанлиги ҳам яхши бўлади. Сув ўтказувчанлиги яхши бўлган тупроқларда ўсимлик баравж ривожланади, сувга бўлган талаби қондирилади, ҳосилдорлиги мўл бўлиб, сифати янада ошади [1,5].

Тажриба ўтказилган дала тупроғининг механик таркиби ўрта қумоқ бўлган ўтлоқи бўз тупроқ бўлиб, ер ости сувлари 7-8 м чуқурликда жойлашган. Демак, мазкур даланинг сув ўтказувчанлик қобилиятини ўртача даражада деб ҳисобласак бўлади.

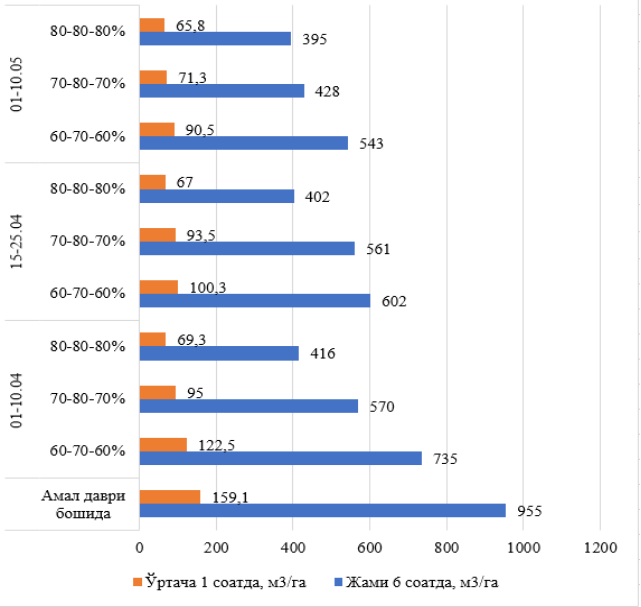
Тупроқнинг сув ўтказувчанлиги дала тажрибаларини ўтказиш услубномасига биноан Долгов усулида аниқланди. Тупроқнинг сув ўтказувчанлик хусусияти амал даври бошида умумий фонда, даланинг белгиланган 5 та нуқтасидан ва амал даври охирида вариантлар бўйича 3 та нуқтада аниқланди.

Тажрибанинг дастлабки, 2023 йилида олинган маълумотларга кўра, тажриба даласи тупроғининг сув ўтказувчанлиги амал даври бошида 6 соатда жами 968 м^3/га, ўртача 1 соатда 161,3 м^3/гани ташкил этди.

Амал даври охирида олинган маълумотларга кўра, экишнинг эрта 01-10.04 муддатида, суғориш тартиби ЧДНСга нисбатан 60-70-60% тупроқ намлигида сув ўтказувчанлик жами 6 соатда 731 м^3/гани, ўртача 1 соатда 121,8 м^3/гани ташкил этган бўлса, суғориш тартиби 70-80-70% бўлганда жами 6 соатда 687 м^3/гани, ўртача 1 соатда 114,5 м^3/гани, суғориш тартиби 80-80-80% бўлганда эса жами 6 соатда 661 м^3/гани, ўртача 1 соатда 110,1 м^3/гани ташкил этди.



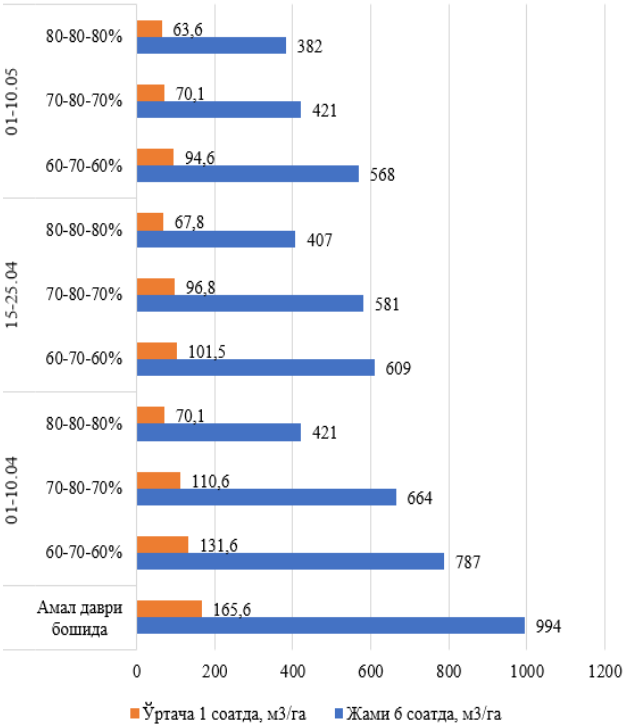
1-расм. Экиш муддатлари ва суғориш тартибларини тупроқнинг сув ўтказувчанлигига таъсири, м³/га, 2023 йил



2-расм. Экиш муддатлари ва суғориш тартибларини тупроқнинг сув ўтказувчанлигига таъсири, 2024 йил

Экиш муддати 15-25.04 бўлиб, суғориш тартиби ЧДНСга нисбатан 60-70-60% тупроқ намлигида сув ўтказувчанлик жами 6 соатда 704 м³/гани, ўртача 1 соатда 117,3 м³/гани ташкил этган бўлса, суғориш тартиби 70-80-70% бўлганда жами 6 соатда 660 м³/гани, ўртача 1 соатда 110,0 м³/гани, суғориш тартиби 80-80-80% бўлганда эса жами 6 соатда 582 м³/гани, ўртача 1 соатда 97,5 м³/гани ташкил этди.

Экиш муддати 01-10.05 бўлиб, суғориш тартиби ЧДНСга нисбатан 60-70-60% тупроқ намлигида сув ўтказувчанлик жами 6 соатда 665 м³/гани, ўртача 1 соатда 110,8 м³/гани ташкил этган бўлса, суғориш тартиби 70-80-70% бўлганда жами 6 соатда 647 м³/гани, ўртача 1 соатда 107,8 м³/гани, суғориш тартиби 80-80-80% бўлганда эса жами 6 соатда 575 м³/гани, ўртача 1 соатда 95,8 м³/гани ташкил этганлиги аниқланди.



3-расм. Экиш муддатлари ва суғориш тартибларини тупроқнинг сув ўтказувчанлигига таъсири, 2025 йил

Тажрибанинг 2024 ва 2025 йилларида олинган маълумотларда ҳам мазкур қонуниятлар кузатилди.

ХУЛОСА

Кроталария парваришида суғориш ишлари ЧДНСга нисбатан 70-80-70% да ўтказилганда тупроқнинг сув ўтказувчанлиги суғориш тартиби 60-70-60%га нисбатан жами 6 соатда 20 м³/гадан 40 м³/гача, 80-80-80%га нисбатан эса 70 м³/гадан 120 м³/га кўп бўлади.

АДАБИЁТЛАР

1. Ахмедов С. Мамалакатимиз қишлоқ хўжалигида суғоришнинг иқтисодий-экологик жиҳатлари. // Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалиги журнали. № 2. Тошкент-2024. - Б. 48-49.

2. Аманбаев А. Сув ресурслари танқислиги шароитида экинларни оптимал жойлаштиришни моделлаштириш масаласи. // Агро илм – Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалиги журнали илмий-иловаси. №9. –Т. 2023. - Б. 67-68.

3. Абдураимова Д., Отахонов М., Қорахонов Ш., Жалилов С. Томчилатиб суғориш тизимининг гидравлик ҳисоби // Агро илм – Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалиги журнали илмий-иловаси. №-1. Тошкент-2022 й. Б. 67-69.

4. Негматова С.Т. Қишлоқ хўжалигида ерни экологик тозаловчи ноанъанавий экин- Кроталария (*Crotalaria juncea* L) Бутун жаҳон атроф муҳит кунига бағишланган “Экологик стартапларни ҳаётга тадбиқ этиш” мавзусидаги республика илмий-амалий конференцияси материаллари. Тошкент-2022, 34-35 б.

5. Негматова С.Т., Нуруллаева М.Ш., Ёқубов Ғ.Қ., Ёқубов Ш.Қ.. Кроталария (*Crotalaria juncea* L) Ўсимлигини экиш меъёрларини тупроқдаги озиқа моддалар миқдорига таъсири. Тупроқшунослик ва агрокимё. Илмий журнал. № 2, 2022 й. 25-29 б.

6. Хусанов С., Хайдаров Э., Жураева Н. Тупроқ агрофизик хоссалари ўзгаришига суғоришлар сонининг таъсири. // Агро илм – Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалиги журнали илмий-иловаси. №2. -Т, 2022. - Б. 64-65.

UO‘T: 633.39:631.529:631.531 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1378

SILPHIUM PERFOLIATUM L. NING O‘SISHI, RIVOJLANISHI VA BIOPRODUKTIVLIGIGA AGROEKOLOGIK OMILLARNING TA’SIRI

Eshmurodova Mavluda
Don va dukkakli ekinlar ilmiy-tadqiqot instituti doktoranti, PhD
https://orcid.org/0009-0006-5441-6791
mavludaeshmurodova52@gmail.com
Tursunov Shermuhammad Nurmamatovich
Don va dukkakli ekinlar ilmiy-tadqiqot instituti Samarqand ilmiy-tajriba stansiyasi direktori
https://orcid.org/0000-0002-3079-8979
dukkakiti@qsxv.uz

Annotatsiya. *Tadqiqotda Silphium perfoliatum L. ning o‘sishi, rivojlanishi va bioproduktivligiga agroekologik omillarning ta’siri 2023–2025-yillarda Samarqand va Andijon sharoitida o‘rganildi. Kuzgi ekishda eng yuqori unib chiqish 75,1% ni, maqbul ekish chuqurligi 1,5-2,0 sm ni tashkil etdi. 90×90 sm sxemada o‘simlik balandligi 310 sm, urug‘ hosildorligi 9,7 s/ga, yashil massa hosildorligi 1237,8 s/ga ga yetdi.*

Kalit so‘zlar: *Silphium perfoliatum L., agroekologik omillar, o‘sish, rivojlanish, bioproduktivlik, yashil massa, urug‘ hosildorligi, ekish muddati.*

Аннотация. *В исследовании в 2023-2025 гг. в условиях Самаркандской и Андижанской областей изучено влияние агроэкологических факторов на рост, развитие и биопродуктивность Silphium perfoliatum L. Наиболее высокая всхожесть при осеннем посеве составила 75,1%, оптимальная глубина заделки семян – 1,5-2,0 см. При схеме 90×90 см высота растений достигла 310 см, урожайность семян – 9,7 ц/га, зелёной массы – 1237,8 ц/га.*

Ключевые слова: *Silphium perfoliatum L., агроэкологические факторы, рост, развитие, биопродуктивность, зелёная масса, урожай семян, срок посева.*

Abstract. *The study investigated the influence of agroecological factors on the growth, development, and bioproductivity of Silphium perfoliatum L. in the Samarkand and Andijan regions during 2023-2025. The highest germination rate under autumn sowing was 75.1%, while the optimal seed placement depth was 1.5–2.0 cm. Under the 90×90 cm planting scheme, plant height reached 310 cm, seed yield was 9.7 c/ha, and green mass yield reached 1237.8 c/ha.*

Keywords: *Silphium perfoliatum L., agroecological factors, growth, development, bioproductivity, green biomass, seed yield, sowing date.*

KIRISH

Hozirgi davrda qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining barqarorligini ta’minlash iqlim o‘zgarishi, suv tanqisligi, tuproq unumdorligining pasayishi va tabiiy resurslardan foydalanish bosimining kuchayishi sharoitida muhim ilmiy-amaliy masalalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, qurg‘oqchil va yarim qurg‘oqchil hududlarda yuqori biomassa hosil qiluvchi, uzoq muddat bir maydonda yetishtiriladigan va agroekotizimga nisbatan kamroq bosim bilan mahsulot beradigan ko‘p yillik o‘simliklarni tanlash dolzarbdir.

Shu nuqtayi nazardan, *Silphium perfoliatum L. – Asteraceae* oilasiga mansub ko‘p yillik o‘simlik sifatida alohida ilmiy qiziqish uyg‘otadi. Mazkur tur Shimoliy Amerikaning tabiiy florasiga mansub bo‘lib, keyinchalik Yevropaning turli agroekologik sharoitlarida yem-xashak, biomassa, energetik va asalarichilik yo‘nalishlarida o‘rganilgan [1, 2, 4].

S. perfoliatum ning muhim biologik xususiyatlaridan biri uning yuqori vegetativ biomassani shakllantirish qobiliyatidir. Ilmiy manbalarda yetishtirish sharoitiga qarab quruq biomassa hosildorligi sezilarli darajada o‘zgarishi, ayrim tajribalarda 13-16 t/ga atrofidagi yillik quruq massa hosildorligi qayd etilgani ko‘rsatilgan [6, 7].

O‘simlikning ko‘p yillikligi ham uning agroekologik ahamiyatini oshiradi. Vegetatsiya davrida kuchli yer ustki biomassasi va rivojlangan ildiz tizimining shakllanishi tuproq yuzasining uzoq muddat qoplangan holda bo‘lishiga yordam beradi. So‘nggi tadqiqotlarda *S. perfoliatum* ekinlarining tuproq va suv resurslarini muhofaza qilish, jumladan eroziya jarayonlarini kamaytirishdagi imkoniyatlari ham qayd etilgan [5, 8].

Biroq mazkur o‘simlikning O‘zbekiston sharoitida, ayniqsa kontinental iqlim, yuqori yozgi harorat va namlikning cheklanganligi sharoitidagi o‘sish va rivojlanish xususiyatlari yetarlicha o‘rganilmagan. Shuning uchun ekish muddatini, urug‘larni ekish chuqurligini hamda oziqlanish maydonini optimallashtirish o‘simlikning biologik imkoniyatlarini to‘liq namoyon qilish uchun muhim hisoblanadi.

Tadqiqot hududlari kontinental iqlim sharoiti bilan tavsiflanadi. Yoz oylarida havo haroratining yuqoriligi, vegetatsiya davrida yog‘ingarchilikning notekis taqsimlanishi va sug‘orish suvlariga bo‘lgan talabning ortishi mazkur hududlarning asosiy agroekologik xususiyatlarini tashkil etadi. Tadqiqot obyekti sifatida *Silphium perfoliatum L.* o‘simligi tanlandi. Tajribada yuqori unuvchanlikka ega urug‘lik materialdan foydalanildi.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Dala tajribalari 2023-2025-yillarda O‘zbekistonning ikki agroekologik hududida – Don va dukkakli ekinlar ilmiy-tadqiqot institutining Samarqand ilmiy-tajriba stansiyasi hamda Andijon viloyati Bo‘ston tumanida olib borildi. Tadqiqotda quyidagi agroekologik omillar o‘rganildi: ekish muddati – 15-oktabr, 15-noyabr, 15-fevral, 20-mart va 15-aprel, urug‘ni ekish chuqurligi – 1; 1,5; 2; 3; 4; 5 va 6 sm, ekish me’yori – 10–18 kg/ga, qator oralig‘i – 60, 70 va 90 sm, o‘simliklar joylashuvi – 90×60, 90×70 va 90×90 sm. Barcha variantlarda sug‘orish va begona o‘tlarga qarshi kurash ishlari imkon qadar bir xil agrotexnik sharoitda olib borildi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

15-oktabr va 15-noyabrda ekilgan S. perfoliatum o‘simliklarida eng yuqori unib chiqish 75,1% ni tashkil etib, mart-apreldagi kech ekishlarda 33,6-33,7% gacha pasaydi. Kuzgi ekishda barglar soni 35-38 dona, uzunligi 44,3-44,5 sm va eni 27,0-27,2 sm ga yetdi. Bahorgi ekish kechikishi vegetativ rivojlanishni susaytirib,

15-aprelda barglar soni 15 donani tashkil etdi.

Tadqiqotimizda 15-oktabr va 15-noyabr variantlarida yuqori, fevral-aprel muddatlarida esa pasayib boruvchi unib chiqish dinamikasi aniqlandi. O‘simliklarning vegetativ rivojlanishini baholash uchun har bir tajriba variantidan tasodifiy ravishda 10 ta o‘simlik tanlab olindi.

1-jadval.

Ekish muddatining *Silphium perfoliatum L.* ning unib chiqishi va barg morfologiyasiga ta’siri

Ekish muddati	Yalpi unib chiqish sanasi	Barglar soni, dona/tup	Barg uzunligi, sm	Barg eni, sm
15-oktabr	3-mart	35	44,3	27,0
15-noyabr	3-mart	38	44,5	27,2
15-fevral	25-mart	25	39,4	25,2
20-mart	30-aprel	23	30,1	20,3
15-aprel	16-may	15	35,2	23,7

Ularda o‘simlik bo‘yi, poya diametri, barg uzunligi, barg eni va poyalar soni o‘rganildi. O‘simlik bo‘yi tuproq yuzasidan o‘sish nuqtasigacha bo‘lgan masofa sifatida santimetrda o‘lchandi. Poya diametri poyaning o‘rta qismidan aniqlanib, santimetrda ifodalandi. Ushbu ko‘rsatkichlar qator oralig‘ining o‘simliklarning individual rivojlanishiga ta’sirini baholash uchun asosiy morfometrik mezon sifatida qabul qilindi.

Tadqiqot natijalarining eng muhim ko‘rsatkichlaridan biri *S. perfoliatum* ning yuqori bioproduktivlik imkoniyatini namoyon etganidir. 90 × 90 sm qator oralig‘ida urug‘ hosili 9,7 s/ga, yashil biomassa hosili esa 1237,8 s/ga ni tashkil etdi. Bu ko‘rsatkichlar 90 × 60 sm variantiga nisbatan mos ravishda 47,0% va 28,8% yuqori bo‘ldi. Tajriba natijalari qator oralig‘ini 90 × 90 sm gacha kengaytirish o‘simliklarning individual o‘sishi, generativ organlar shakllanishi va umumiy bioproduktivligining oshishiga olib kelganligini ko‘rsatadi.

2-jadval.

Ekish sxemasining yashil massa va urug‘ hosildorligiga ta’siri

Ekish sxemasi/ Urug‘	Hosil, s/ga	Yashil massa, s/ga	O‘simlik balandligi, sm
90×60 sm	6,6	960,9	203,9
90×70 sm	7,8	1106,2	232,3
90×90 sm	9,7	1237,8	284,2

XULOSA

2023–2025-yillarda Samarqand va Andijon agroekologik sharoitlarida S. perfoliatum ning o‘sishi, rivojlanishi va bioproduktivligiga ekish muddati, chuqurligi va qator oralig‘ining sezilarli ta’siri aniqlandi. Kuzgi ekishda unib chiqish 75,1% ga yetib, 1,5-2,0 sm ekish chuqurligi eng maqbul natijani ta’minladi. 90×90 sm sxemada o‘simlik balandligi 310 sm, poya diametri 3,1 sm, to‘pgullar soni 78,6 dona/tup, yashil massa hosildorligi 1237,8 s/ga va urug‘ hosildorligi 9,7 s/ga ni tashkil etib, eng yuqori ko‘rsatkichlar qayd etildi. Keng oziqlanish maydoni o‘simliklar raqobatini kamaytirib, o‘sish va mahsuldorlikni oshirdi. S. perfoliatum ning ko‘p yillikligi, yuqori biomassa hosil qilishi va uzoq gullash davri uni O‘zbekiston sharoitida istiqbolli yem-xashak va bioresurs ekini sifatida tavsiflaydi.

ADABIYOTLAR

1. Kahle P., Beuch S. *Silphium perfoliatum* L. - A multipurpose crop for energy production. Industrial Crops and Products. 2013;49:301–308.

2. Albrecht K.A., Goldstein W. *Silphium perfoliatum*: A North American Prairie Plant with Potential as a Forage Crop. Proceedings XVIII International Grassland Congress. 1997.

3. Pichard G., Cussen R., Moore F. Productivity of *Silphium perfoliatum* L. in Low Input Agricultural Systems. Proceedings XVIII International Grassland Congress. 1997.

4. Frąc M., et al. *Silphium perfoliatum* - A Herbaceous Crop with Increased Interest in Recent Years for Multi-Purpose Use. Agriculture. 2020;10(12):640.

5. Gansberger M., Montgomery L.F.R., Liebhard P. Botanical characteristics, crop management and potential of Silphium perfoliatum L. as a renewable resource for biogas production: A review. Industrial Crops and Products. 2015.

6. Yields, Calorific Value and Chemical Properties of Cup Plant *Silphium perfoliatum* L. Biomass, Depending on the Method of Establishing the Plantation. Agronomy. 2020;10(6):851.

UO‘T: 633.31:632.7:632.9
https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1379

BEDA BIOTSENOZINING ASOSIY ZARARKUNANDALARI, ULARGA QARSHI KURASH TADBIRLARINI TAKOMILLASHTIRISH

Toreniyazov Elmurat Sherniyazovich, q.x.f.d., professor
https://orcid.org/0000-0002-5081-3558
Xamidullaev Jangabergen Ubbiniyazovich, q.x.f.f.d. (PhD)
https://orcid.org/0009-0005-1067-8215
Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti

Annotatsiya. *Maqolada beda dalasida tarqalgan ixtisoslashgan zararkunandalardan fitonomus, beda qandalasi, beda shirasi, beda urug‘xo‘ri bilan birga kemiruvchi tunlam turlari va chigirtkalarning rivojlanish bioekologiyasiga ijobiy ta’sir etadigan omillarni aniqlash bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalari keltirilgan. Tarqalgan areallari va keltiradigan zarar mezoni bo‘yicha asosiy turlarining zarar keltirish mezonini bartaraf etish maqsadida olib boriladigan qarshi kurash usullarini tatbiq etish bo‘yicha ma’lumotlar berilgan.*

Kalit so‘zlar: *beda o‘simligi, vegetatsiya davri, agrobiotsenoz, muhit sharoiti, zararkunanda, hosildorlik, dominant turlar, fitonomus, kurash tadbirlari.*

Аннотация. *В статью включены результаты исследований по выявлению факторов, положительно влияющих на биоэкологию развития специализированных вредителей, распространенных на люцерновых полях, таких как фитономус, люцерновый клоп, люцерновая тля, люцерновый семяед, а также видов грызущей совки и саранчи. Приведены сведения о применении методов борьбы, проводимых с целью устранения критерия вредоносности основных видов по ареалам распространения и критерию вредоносности.*

Ключевые слова: *растение люцерна, вегетационный период, агробиоценоз, условия среды, вредитель, доминантные виды, фитономус, меры борьбы, урожайность.*

Abstract. *The article includes research results on identifying factors positively affecting the bioecology of specialized pests distributed across alfalfa fields. Information is provided on the application of control methods conducted to eliminate the harmfulness criterion of the main species by distribution areas and harmfulness criteria.*

Keywords: *Alfalfa plant, vegetation period, agrobiocenosis, environmental conditions, pest, yield, dominant species, phytonomus, control measures.*

KIRISH

Qoraqalpog‘iston Respublikasi hududi O‘zbekistonning shimoliy hududidagi keskin agroiqlim, ekstroarid sharoitida joylashganligi bilan birga, agrobiotsenozidagi qishloq xo‘jaligi ekinlarining asosiy turi sifatida bedaning ko‘pgina navlari ekilib, olinadigan hosili chorvachilikda eng to‘yimli yem-xashak manbaidir. Bundan tashqari ildizidagi maxsus azot yig‘ib oluvchi tuganakchalar bo‘lishi, ko‘proq ildiz tizimining tuproq unumdorligini oshirishda ko‘pgina ekinlar bilan almashlab ekiladigan asosiy ekin turi hisoblanadi. Bugungi kunda ushbu ekin turining ekiladigan maydonini ko‘paytirish, olinadigan hosilini oshirish bo‘yicha Hukumat darajasida topshiriqlar berilib, ishlar tashkil qilinmoqda [7].

Ushbu berilgan vazifalarni amalga oshirishda vujudga kelayotgan muammolardan, bu beda biotsenozida tarqalgan zararkunandalarning salbiy ta’sirlarining murakkablashib borishidir. Sababi, beda navlari bioekologiyasi bo‘yicha ko‘p yillik ekin sifatida asosan mart oyida urug‘idan ekiladi, maysalari aprel oyidan boshlab unib chiqadi, vegetatsiya davri oxirigacha tezda o‘sib rivojlanadigan va kech kuzgacha dalada qolib, ushbu joyning mikroiqlim sharoitini yuqori darajada ta’minlab turadigan xususiyatga ega o‘simlik hisoblanadi. Ekin maydonida hosil bo‘ladigan qulay abiotik, biotik omillar natijasida erta bahordan boshlab, hudud sharoitida tarqalgan zararkunandalarni ko‘pgina turlari beda dalasida rivojlanadi, hosildorligini kamaytiradigan darajada kuchli zarar keltiradi. Bunday turlarning beda o‘simligining o‘sib-rivojlanishiga keltiradigan zararli ta’sirini bartaraf qilish uchun, bugungi ekologik muvozanati buzilgan hudud sharoitida, innovatsion yechimlar asosida qarshi kurash choralarini ishlab chiqish, qishloq xo‘jaligi sohasidagi dolzarb masalaga aylangan. Ushbu muammoni ilmiy jihatdan asoslash maqsadida, bugungi kundagi beda dalalarida tarqalgan zararkunandalarning rivojlanish bioekologiyasini, keltiradigan zararlik darajasini, tarqalgan areallari va dinamikasini o‘rganish orqali qarshi kurash choralari olib borilmoqda [4,5,7].

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Beda biotsenozida tarqalgan zararkunandalar turlarini, rivojlanish biologiyasini, dinamikasini B.P.Adashkevich (1983); Sh.T.Xo‘jaev (2004; 2018); zarar keltirish darajasini V.I.Tanskiy (1988) uslublari yordamida aniqlandi. Zararkunandalarga qarshi kurash usullarini qo‘llash, biologik samaradorlikni aniqlash usuli Abbot (Gar, 1963) formulasidan foydalanib o‘tkazildi. Tajribalar B.A.Dospexov (1986) uslubidan foydalanib, olingan natijalar matematik-statistik tahlil qilindi [1,2,3,5,6].

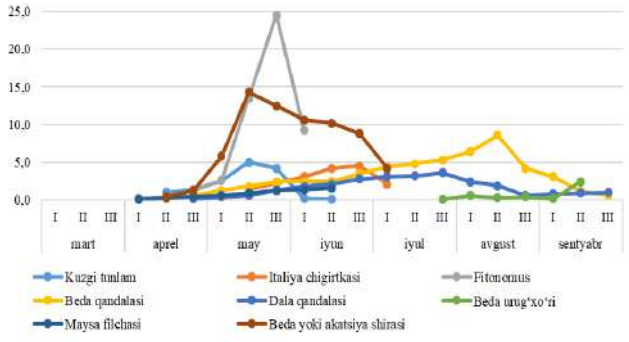
NATIJALAR VA MUNOZARA

Beda o‘simligi biotsenozida tarqalib zarar keltiradigan zararkunandalarni aniqlash, ularga qarshi kurash choralarini tashkil qilish bo‘yicha olib borilayotgan ilmiy-tadqiqotlar natijalari asosida, hudud sharoitida ekilayotgan beda navlari dalalarida zararkunandalardan fitonomus (*Phytonomus variabilis* Hbst.), beda qandalasi (*Adelphocoris lineolatus* Goeze), dala qandalasi (*Lygus pratensis* L.), kuzgi tunlam (*Agrotis segetum* Den. et Schiff.), undov tunlami (*Agrotis exclamationis* L.), karadrina (*Spodoptera exigua* Hb.), beda tunlami (*Chloridea dipsacea* L.), akatsiya shirasi (*Aphis medicaginis* Koch.), ildiz shirasi (*Eriosoma ulmi* L.), beda tilla qo‘ng‘izi (*Sphenoptera montana* B. Jak.), qizil boshli shpanka (*Epicauta erythrocephala* Pall.), g‘o‘za (tamaki) oqqanoti (*Bemisia tabaci* Genn.), maysa filchasi (*Sitona*

cylindricollis F.), beda gul pashshasi (*Contarinia medicaginis* Kieff.), beda kurtak pashshasi (*Perrisia ignorata* Wachtl.), beda urug‘xo‘ri (*Bruchophagus roddi* Guss.), bedaning qopli kapalagi (*Coleophora cartilaginella* Christoph.) turlari tarqalib zarar keltiradiganligi hisobga olindi.

Ko‘p yillik kuzatuvlar va tadqiqot ishlari natijalarida beda dalasida ixtisoslashgan zararkunandalardan fitonomus, beda qandalasi, beda yoki akatsiya shirasi, beda urug‘xo‘ri bilan birgalikda kemiruvchi tunlam turlari, chigirtkalar ham keng tarqalib, rivojlanish sharoitlari qulay kelganda ma’lum darajada zarar keltiradiganligi aniqlandi. Ushbu turlarning vegetatsiya davrida tarqalgan areallari bo‘yicha dinamikasi o‘rganildi va bugungi kunda kerakli nazariy hamda amaliy ahamiyatga ega bo‘lgan ma’lumotlar olindi.

Beda dalasida asosiy turlarning bir-biriga nisbatan munosabati va oldingi yillar davomida zarar keltiradigan darajasi bo‘yicha olingan ilmiy natijalar to‘g‘risida ma’lumotlar 1-rasmda berilgan.



1-rasm. Beda dalasida rivojlanayotgan zararkunanda-larning dinamikasi (Chimboy, Kegayli, Nukus tumanlari, 2016-2020 yillar)

Bedaning ixtisoslashgan zararkunandasi hisoblangan fitonomus mart oyining uchinchi o‘n kunligidan boshlab dalalarda paydo bo‘lib, qurtlarining soni aprel oyining ikkinchi va uchinchi o‘n kunligida maksimal darajasiga yetgan. Bu davrda tarqalgan avlodlari bioekologiyasiga ko‘ra, dalalardagi beda o‘simligining asosiy vegetativ tanasiga katta zarar keltirgani kuzatildi.

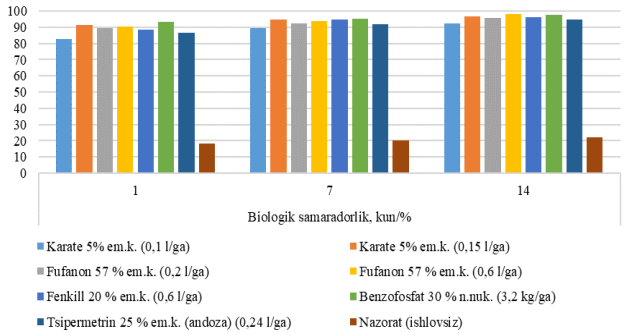
Beda dalasida paydo bo‘lgan kemiruvchi tunlamlar turlaridan kuzgi tunlamning tuxumlari aprel oyining uchinchi o‘n kunligida aniqlanib, hudud sharoitida tarqalgan ushbu tur uchun beda biotsenozi asosiy ozuqa o‘simliklari bo‘lishi aniqlandi. Kuzatuvlar davomida may oyida beda dalalarida o‘sayotgan o‘simliklar bilan oziqlanayotgan kuzgi tunlam qurtlari qayd qilindi.

May oyi boshidan vegetatsiya davri oxirigacha beda va dala qandalasi avlodlari rivojlanishi hisobga olindi. Buning sababi, tadqiqotlar olib borilgan yillar davomida va belgilab olingan dalalarda tarqalgan zararkunandalarning turlari orasida asosan beda qandalasi va dala qandalasi rivojlanish dinamikasi boshqa turlarga nisbatan bir oz faolligi isbotlandi. Beda dalalarida ommaviy ko‘paygan bu turlar, mavsumning ikkinchi yarmiga kelib boshqa qishloq xo‘jaligi ekinlari dalalariga yoppasiga migratsiya qiladiganligi aniqlandi.

Ko‘pgina hududlarda va Qoraqalpog‘iston agrobiotsenozi dalalariga ekilayotgan beda navlariga katta zarar keltirayotgan fitonomus zararkunandasining daladagi dastlabki avlodlari aprel oyining boshidan qayd qilinib, may oyining oxiri iyun oyining birinchi o‘n kunligi davomida qurtlari oziqlanib zarar keltiradiganligi aniqlandi. Zararkunandaning qurtlari aprel oyining uchinchi o‘n kunligida ochiqchasiga oziqlanishga o‘tib ko‘pgina dalalarda o‘simlikning barglarini to‘liq kemirib yeydi va katta zarar keltiradi. Zararkunandaga qarshi ishlatilgan kimyoviy kurash tadbirlari natijasida kutilgan samara olinmay, ayrim dalalarda bir necha marta qo‘llanilgan preparatlardan keyin ham, soni ko‘payib, zararlik darajasi yuqori bo‘lishi kuzatildi.

Ishlab chiqarish sharoitida kuzatilayotgan kamchiliklarni bartaraf qilish va bedaning zararkunandalariga qarshi qo‘llashga tavsiya qilingan kimyoviy usulning biologik samaradorligini aniqlash maqsadida ayrim insektitsidlarning turlari tanlab olinib ko‘rsatilgan usulda tajribalar olib borildi va natijalari 2-rasmda berilgan.

Olingan ma’lumotlarga ko‘ra, beda dalasida paydo bo‘lgan fitonomus qurtlariga qarshi ishlatilgan kimyoviy preparatlarning biologik samaradorligi yuqori bo‘lgani qayd etildi. Asosan qurtlarning ochiqchasiga oziqlanishga chiqishi bilan tanlab olingan preparatlar qo‘llanganda, zararkunandalarning yoppasiga nobud bo‘lganligi kuzatildi. Preparatlarni ishlatganidan 1 kundan so‘ng biologik samaradorligi 86,3-92,6%, oradan 7 kun o‘tganda esa zararkunandalarning nobud bo‘lishi 89,6-95,1%, ishlov berishdan 14 kun o‘tganda dalada 97,4-98,2% zararkunandalar yo‘q qilindi. Ushbu dalalarda, yuqorida keltirilgan zararkunandalarning rivojlanish holatlari kuzatilmagani, kurash tadbirlarini belgilangan tavsiyalar asosida tashkil qilish kerakligini isbotlaydi. Natijada beda dalalarida tarqalgan zararkunandalarga qarshi ilmiy tomondan asoslangan tartibda kimyoviy preparatlar bilan ishlov berilganda daladagi fitonomusdan tashqari, boshqa zararkunandalarning rivojlanishi va zarar keltirishining oldini olishi ma’lum bo‘ldi.



2-rasm. Fitonomusga qarshi ishlatilgan kimyoviy preparatlarning biologik samaradorligi (Nukus tumani, 2020-2022 yy.)

XULOSA

Qoraqalpog‘iston agrobiotsenozidagi beda biotsenozida o‘simlik va har xil muhitning mikroiqlimiga moslashgan zararkunandalardan tashqari ko‘pgina qishloq xo‘jaligi ekinlari zararkunanda turlari to‘planib rivojlanishini davom etadiganligi aniqlandi. Tarqalgan areallari, zarar keltirish darajasi bo‘yicha dominant hisoblangan fitonomus hamda kuzgi tunlam qurtining va boshqa yuqorida keltirilgan zararkunanda turlari avlodlarining dalada paydo bo‘lishi, zarar keltirishini hisobga olishni talab qiladi. Sababi, ushbu turlar atrofdagi muhit sharoitlaridan samarali foydalanib tezda ko‘payadi, oziqlanadi, zarar keltiradi hamda bir qismi boshqa joylardagi noqulay sharoitlardan saqlanish uchun tinim davriga kirishda beda dalasini tanlaydi. Bunday turlarga qulay sharoit paydo bo‘lishi bilan boshqa statsiyalarga ko‘chib o‘tadigan, ushbu ekin maydonlarida zarar keltirishini davom ettirishiga beda o‘simligi dalasi yashash muhiti bo‘lib qolmoqda.

Beda dalasida tarqalgan zararkunandalar tomonidan kelib chiqadigan muammoni hal qilishdagi asosiy tadbir, fitonomusga qarshi kimyoviy preparatlarni ishlatib 97,4-98,2% samaraga ega bo‘lish. Natijada, kurash choralari ko‘rsatilgan tavsiyalar asosida qo‘llanganda, tadbirning biologik samaradorligi barcha zararkunandalarga nisbatan yuqori darajada bo‘ladi. Xulosa qilib aytganda, kurash choralarini to‘g‘ri qo‘llaganda, daladagi zararkunandalarning rivojlanish dinamikasiga ta’siri yuqori bo‘lib, keltiradigan zarari eng past darajada bo‘lishini hisobga olib, zararkunanda qurtlari ochiq oziqlanishga o‘tishi bilan qo‘llashga ruxsat etilgan preparat turlarini ishlatish tavsiya qilinadi.

ADABIYOTLAR

1. Адашкевич Б.П., Шийко Э. Разведение и хранение энтомофагов. –Ташкент: Узбекистан, 1983. –С. 47-62.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. –Москва, 1986. –С. 25-194.
3. Танский В.И. Биологические основы вредоносности насекомых. ВАСХНИЛ, ВНИИ защиты растений. –М.: Агропромиздат, 1988. –С. 105-168.
4. Хамраев А.Ш., Абдуллаева Д.Р. Беда агробиоценози фитофаглари. Ўзбекистон биология журнали. –Тошкент, 2005. -№4. -Б. 57-61.
5. Xo‘jaev Sh.T. Agrotoksikologiya asoslari hamda tadqiqot o‘tkazish qoidalari. –Toshkent: «Munis design group» MChJ, 2018. –B. 4-132.
6. Xo‘jaev Sh.T. va b. Insektitsid, akaritsid, biologik faol moddalar va fungitsidlarni sinash bo‘yicha uslubiy ko‘rsatmalar. II-nashr. –Toshkent, 2004. –B. 3-84.
7. Shamuratova N.G., Toreniyazova L.E. Beda agrobiotsenozi zararkunandalari turlari va unga ta’sir etadigan abiotik omillar. //J. O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi jurnali. –Toshkent, 2017. -№1 (67). –B. 34-36.

УЎТ: 634.975:632.752.3

https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1381

АРЧАНИНГ УНСИМОН ҚУРТИ БИЛАН ЗАРАРЛАНИШ ДАРАЖАСИНИ ЎРГАНИШ

Саттаров Асқар Бутаярович

Ўсимликлар карантини ва ҳимояси ИТИ Сурхондарё минтақавий филиали катта илмий ходими, б.ф.н.

https://orcid.org/0009-0007-9823-2406

Аннотация. *Ушбу мақолада Сурхондарё вилояти шароитида парваришланаётган виргин арча (Juniperus virginiana L.) (можжевельник) дарахтларининг унсимон қурти (Pseudococcus) зараркунандаси билан зарарланганлик даражасини ўрганиш натижалари келтирилган. Кузатиш таҳлиллари асосида арча дарахтларининг ушбу зараркунанда билан кучли зарарланиши жойларга қараб 21-36 % ни, зарарланган дарахтларнинг зарар даражаси эса 10-100 % ни ташкил этаётганлиги аниқланган.*

Калит сўзлар: *Арча, виргин, унсимон қурти, зараркунанда, даража, дарахт, Pseudococcus.*

Аннотация. *В статье представлены результаты исследования степени зараженности можжевельника виргинского (Juniperus virginiana L.), культивируемого в Сурхандарьинской области, вредителями рода Pseudococcus (мучнистые червецы). Анализ полученных данных показал, что доля деревьев с сильной степенью заражения варьировала от 21% до 36% в зависимости от местоположения, а степень повреждения отдельных деревьев составляла от 10% до 100%.*

Ключевые слова: *можжевельник, виргинский, мучнистый червец, вредитель, уровень, дерево, Pseudococcus.*

Abstract. *This article presents the results of a study on the infestation levels of Pseudococcus (mealybug) pests on Virginian juniper (Juniperus virginiana L.) trees cultivated in the Surkhandarya region. Analysis of observations revealed that the incidence of severe infestation by this pest ranged from 21% to 36% depending on the location, while the degree of damage to individual trees varied between 10% and 100%.*

Keywords: *Juniper, Virginian, mealybug, pest, level, tree, Pseudococcus.*

КИРИШ

Арча (Juniperus) сарвдошлар (Cupressaceae) оиласига мансуб доим яшил дарахт ва буталар туркуми. Дунёда 70 га яқин тури бор. Ўзбекистонда совур, ўрик, қора ва зарафшон турлари кенг тарқалган. Ёғочи жуда мустаҳкам, чиримайди. Касаллик келтириб чиқарувчи бактерия ва замбуруғларни нобуд қилувчи фитонцид ажратади. Медицина соҳасида кенг кўламда ишлатилади. Сурхондарё вилояти шароитида ободонлаштириш ва кўкаламлаштиришда манзарали дарахт сифатида экиб келинмоқда.

Ингичка баргли дарахтларда унсимон қуртлар, занг канаси, ўргимчаккана, ширалар, қалқондорлар, тана ичи нематодалари, шаҳар мўйловдори ва арча уруғхўри каби ҳашаротлар жиддий зарар етказмоқда, ҳамда шулардан арча унсимон қурти игна баргли дарахтларни қуритиш даражасигача қаттиқ зарарламоқда [1]. Виргиния арчаларида арча унсимон қурти ёппасига зарарлаган дарахтларнинг игна барглари қорайиб қуриб қолишига олиб келади. Унсимон қуртнинг катталиги 2-3 мм бўлиб, ранги сарғиш, қизғиш, кулранг тусда. Тошкент шаҳри шароитида қишки тиним давридан апрель ўрталари – майнинг бошларида чиқади. Урғочиси 92 тадан 220 тагача тухум қўяди ва июннинг охири – июлнинг бошларида пайдо бўладиган личинкалари сентябрь ойининг охиригача ривожланади ва шундан сўнг қишлашга тайёргарлик кўради [2]. Виргин арча унсимон қурти (Pseudococcus rorae Nass.) дастлаб 1953 йилда Тожикистонда арчанинг зараркунандаси сифатида қайд этилган. Ушбу зараркунанда 2015 йилдан буён Сурхондарё вилоятида кенг тарқала бошлаган. Бу зараркунанданинг личинка ва урғочи зотлари арчанинг новдалари ва баргларини сўриб озиқланади ва кучли даражада зарарлайди. Бу зараркунанда тарқалишининг олдини олиш учун кескин чора тадбирлар кўрилмаса минглаб арча дарахтларининг қуриб қолиш эҳтимоли мавжуд [3].

Юқоридагиларни инобатга олиб, вилоят шароитида парваришланаётган арча (можжевельник) дарахтларининг фитосанитар ҳолатини, яъни унсимон қурти таъсирида зарар даражасини ўрганишни ўз олдимизга вазифа қилиб олдик.

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСУЛЛАР

Тадқиқотлар Сурхондарё вилоятининг тупроқ-иқлим шароити бир – биридан кескин фарқ қилувчи жанубий (Қизириқ, Термиз, Қумқўрғон) ва шимолий (Денов, Олтинсой, Шўрчи) туманларида парваришланаётган виргин арча дарахтларида апрель-август ойларида олиб борилди. Зарар даражасини ўрганиш визуал кузатув усулида 5 баллик шкала бўйича: 0 балл – зарар йўқ, 1 балл – 10% гача, 2 балл – 25% гача, 3 – балл 50% гача, 4 – балл 75% гача ва 5 – балл 100%

1-жадвал.

Сурхондарё вилояти шароитида арча (можжевельник) дарахтларининг унсимон қурти таъсирида зарарланиш даражаси

т/р	Ўрганилган манзил номи	Дарахтлар ёши, йил	Жами ўрганилган дарахлар сони, дона	Зарарланган дарахтлар сони, дона	Зарарланган дарахтлар фоизи, %	Шу жумладан дарахтларнинг зарарланиш даражаси					
						Баллар бўйича:					
						0	1	2	3	4	5
						0 %	10 %	25 %	50 %	75 %	100 %
1	Қизириқ	18-21	176	63	36	113	12	8	15	12	16
2	Термиз	15-22	263	55	21	208	7	13	15	11	9
3	Қумқўрғон	14-19	108	37	34	71	3	7	7	9	11
4	Денов	15-21	193	56	29	137	7	11	12	12	14
5	Олтинсой	17-19	94	31	33	63	3	5	7	8	8
6	Шўрчи	15-20	160	49	31	111	7	8	11	9	14
	Жами		994	291	30,7	703	39	52	6	61	72

гача (дарахтлар тўлиқ қуриган) ҳисоблаб борилди.

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Дарахтларнинг тахминий ёши 14-22 йилни ташкил этди. Вилоят бўйича жами 994 туп катта ёшли виргин арчаси ўрганилди (1-жадвал). Шундан турли даражада унсимон қурт таъсирида зарарланган дарахтлар сони 291 тупни ташкил этди. Бу рақам умумий ўрганилган дарахтларнинг 30,7 фоизидан иборат хавотирли рақам кўрсаткичидир. Зарарланган дарахтларнинг ниналари ва шохларининг қорайиб қуриб қолганлиги унсимон қурт зараркунандасининг таъсири эканлигидан далолат беради.

Асосий эътибор зарарланган дарахтларнинг танасининг зарар даражаси (нина барглари ва шохларининг тўлиқ қуриганлиги)ни баҳолашга қаратилди. Зарар даражаси 0 дан 5 гача бўлган балли тизимда ва ҳар бир зарарланган дарахтнинг қуриган қисми 0 дан 100 гача бўлган фоизларда таҳлил қилиб борилди. Жумладан, жами ўрганилган арча дарахтларининг 703 тупи ёки 69,3 фоизида зарар белгиси кузатилмади. Яъни, нина барглaридан ва шохларида сарғайиш, қора қурум, қисман қуриш, қуриш белгилари аниқланмади. Зарар даражаси ва зарарланган қисмлар 0 га тенг бўлди. Ўрганиш жараёнида зарарланган дарахтларнинг таҳлили қуйидагиларни ташкил этди. Жами зарарланган 291 туп арча дарахтининг 39 тупида зарар даражаси 1 баллни, қуриган қисми эса умумий тананинг 10% ни, 52 тупида зарар даражаси 2 баллни, тананинг қуриган қисми эса 25 % гача ни, 67 тупида зарар даражаси 3 баллни, тананинг қуриган қисми 50% ни, 61 тупида зарар даражаси 4 баллни, тананинг қуриган қисми 75% ни ва 72 тупида зарар даражаси 5 баллни, зарарланган тананинг қуриши 100% ни ташкил қилди. Умумий ҳисобда виргин арчасининг ўрганилган намуналардаги зарарланган 291 тупнинг 72 донаси ёки 24,74 % ни тўлиқ қуриб қолганлиги аниқланди. Зарарланишнинг тарқалиши якка-яккалик тартибида кузатилди.

Ушбу кўрсаткичлар бўйича вилоятнинг жанубий ва шимолий туманларида парваришланаётган виргин арча дарахтларида кескин фарқланиш кузатилмади.

ХУЛОСА

Олинган натижалар вилоят шароитида парваришланаётган виргин арча (можжевельник) дарахтларини оммавий равишда унсимон қурт зараркунандасидан кенг кўламда ҳимоя қилиш тадбирларини амалга ошириш лозимлигини кўрсатди.

АДАБИЁТЛАР

1. Нафасов З.Н. /Виргин арчаларининг зараркунандалар билан зарарланиши ва унга қарши кураш чоралари //. Агро илм. – 2014. – №1. – Б. 39.

2. Нафасов З.Н. Виргин (қора арча)да учрайдиган зараркунандалар. Қишлоқ хўжалигини модернизациялашда ўсимликларни ҳимоя қилишнинг ҳолати ва истиқболлари. Тошкент “Турон - Иқбол” – 2012. 78-79 б.

3. Юсупов А.Х., Нафасов З.Н. Ўрмон дарахтларини зараркунандалардан ҳимоя қилиш бўйича тавсиянома. Тошкент-2018. 30 б.

УЎТ: 634.11:632.7 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1380

ОЛМА ДАРАХТИНИНГ ТАНА ЗАРАРКУНАНДАЛАРИ БИЛАН ЗАРАРЛАНИШ ДАРАЖАСИНИ ЎРГАНИШ

Саттаров Асқар Бутаярович
Ўсимликлар карантини ва ҳимояси ИТИ Сурхондарё минтақавий филиали катта илмий ходими, б.ф.н.
https://orcid.org/0009-0007-9823-2406

Аннотация. *Ушбу мақолада Сурхондарё вилояти шароитида парваришланаётган олма дарахтларининг тана зараркунандалари таъсирида зарар даражасини ўрганиш бўйича олиб борилган кузатувлар натижаси келтирилган. Тадқиқотлар давомида олма дарахтларининг шароитга қараб 9 дан то 28 фоизи тана зараркунандалари билан кучли зарарланиши оқибатида шикастланган дарахтларнинг зарар даражаси 10-100 % ни ташкил қилаётганлиги аниқланган.*

Калит сўзлар: *Олма, зараркунанда, дарахт, ширалар, қандалалар, қалқондор, даража.*

Аннотация. *В статье представлены результаты наблюдений, проведенных с целью изучения степени повреждения яблонь вредителями в условиях Сурхандарьинской области. В ходе исследования было установлено, что в зависимости от условий от 9 до 28% яблонь подверглись сильному повреждению вредителями, а степень повреждения пораженных деревьев варьировалась от 10 до 100%.*

Ключевые слова: *яблоня, вредитель, дерево, тли, клопы, щитовки, степень.*

Abstract. *This article presents the results of observations conducted to study the level of damage caused by trunk pests to apple trees grown in the conditions of Surkhandarya region. During the research, it was found that, depending on the conditions, from 9 to 28 percent of apple trees were heavily damaged by trunk pests, and the level of damage to damaged trees was 10-100%.*

Keywords: *Apple, pest, tree, aphids, bugs, scale insects, degree.*

КИРИШ

Олма инсон саломатлиги учун энг фойдали ва зарур мевалардан бири бўлиб ҳисобланади. Унинг таркибида витаминлар, минераллар, аминокислоталар ва клетчаткалар (озуқавий толалар) жуда ҳам кўп бўлиб, деярли бутун организм фаолиятини яхшилашга ёрдам беради. Олманинг асосий афзалликлари юрак–қон томир тизимини ҳимоя қилади, овқат ҳазм қилишини яхшилайди, қандли диабет хавфини камайтиради, иммунитетни мустаҳкамлайди, мия фаолиятини яхшилайди.

Вилоят шароитида бугунги кунда катта-катта майдонларда олмазорлар парваришланмоқда. Маданий ўсимликлар орасида мевали боғ дарахтлари турли зараркунандалар билан энг кўп шикастланади. Бунга асосий сабаб узоқ вегетация даври ҳамда дарахт танасининг нисбатан йириклигидир. Бу ерда озиқланиш жиҳатидан турли гуруҳ бўғимоёқли жониворларнинг барг, новда, мева ва илдиз зараркунандаларини учратиш мумкин. Ўзбекистон шароитида мевали дарахтларда 300 дан ортиқ бўғимоёқли жониворлар озиқланади.

Олма дарахтларига ширалар, ўргимчакканалар, қизил қон бити, қандалалар, олма мевахўри, қалқондорлар, комсток қурти каби сўрувчи ва кемирувчи зараркунандалар зарар бериб ҳосилнинг камайишига олиб келади [1]. Булардан ташқари мевали дарахтларда тана зараркунандалари ҳам ёғоч ва пўстлоқ остида яшаб танани ичидан ейди, танада шарбат айланиш жараёнини бузиб, унинг қуришига олиб келади. Тана зараркунандалари мураккаб ва катта экологик гуруҳни ташкил этади ва мазкур гуруҳга турли оила вакиллари, асосан: қаттиққанотлилар, тангақанотлилар, пардақанотлилар ва бошқалар киради. Ўзбекистон шароитида энг йирик тана зараркунандалари златкалар, мўйловдорлар, пўстлоқхўр қўнғизлар ва ёғоч қурти оиласига мансуб қуртлардир [2]. Шунингдек, олма дарахтларига Ўзбекистонда кенг тарқалган шаҳар мўйловдори зараркунандаси ҳам катта зарар етказади. Қўнғизлар соғлом дарахтларни бутунлай ишғол қилади ва ниҳоят қуритади [3]. Илмий адабиётлар таҳлиллари Сурхондарё вилояти шароитида парваришланаётган мевали дарахтларнинг тана зараркунандалари билан зарарланиш даражасини тизимли равишда ўрганиш долзарб масалалардан бири эканлигини кўрсатмоқда.

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСЛУБЛАР

Кузатув ишлари Термиз, Қумқўрғон, Бандихон, Қизириқ, Денов, Олтинсой ва Сариосиё туманларида парваришланаётган ҳосилга кирган катта ёшли олма боғларида эрта баҳордан то сентябрь ойигача бўлган даврларда амалга оширилиб борилди. Мониторинг давомида чамалаш кузатув усулида дарахтларнинг тахминий ёши, баландлиги, асосий тана қисмида зараркунандалар томонидан ҳосил қилинган туйнуклар, зарарланиш даражасининг гуруҳ ёки якка-якка тартибда кузатилиши каби белгилари назорат қилиб борилди. Дарахтлар тана қисмларининг зарар даражаси 0 дан 5 гача бўлган балларда ҳисоб қилинди.

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Мониторинг жараёнида жами 1060 дона олма дарахтлари назорат тартибида ўрганилди (1-жадвал). Шундан, 183 тупи тана зараркунандалари билан турли даражада шикастланганлиги аниқланди. Зарарланган дарахтлар умумий ўрганилган дарахтларнинг 17,3 фоизини ташкил этди. Зарарланган тана қисмидаги қўнғизлар ҳосил қилган туйнукдан қўнғир ранг қипиқлар йиғилганлиги яққол кузатиб борилди. Дарахтларнинг тана қисмларининг зарар даражаси 0 дан 5 гача бўлган балли тизимда ва 0 дан 100 гача бўлган фоизларда таҳлил қилиб чиқилди. Жами ўрганилган дарахтларнинг 877 тупи соғлом бўлиб, тана зараркунандаси зарари аниқланмади, 75 туп дарахтларнинг 10 фоиз қисми, 54 туп дарахтларнинг 25 фоизгача бўлган қисми, 17 туп дарахтларнинг 75 фоизгача бўлган қисми ва 11 туп дарахтларнинг 100 фоиз қисми, яъни тўлиқ шикастланганлиги аниқланди. Юқоридаги таҳлиллар 183 туп дарахтларнинг 172 тупида ёки 94 фоизида соғломлаштириш учун дарахтларнинг 10 фоиздан 75 фоизгача бўлган қисмини қирқиб ташлашга ва 6 фоиз дарахтлар ўрнига янги ёш кўчатларни экиш шартлиги ҳисобига кўплаб олма ҳосилининг йўқотилишига олиб келишини кўрсатмоқда. Ушбу кўрсаткичларни туманлар кесимида таҳлил қилинганда қуйидаги маълумотлар олинди.

Жумладан, жанубий туманларда анъанавий боғларда олиб борилган кузатувларда дарахтларнинг зарар даражаси шимолий туманлардаги интенсив боғлардагидан кескин фарқ қилганлигини кўрсатди. Интенсив боғларда дарахтлар зарар даражаси 0-2 балл ва 0-25 фоизгача бўлган бир пайтда анъ-

1-жадвал.

Олма дарахтларининг тана зараркунандалари билан зарарланиш даражаси

Т/р	Ўрганилган манзил номи	Дарахтлар ёши, йил	Жами ўрганилган дарахтлар сони, дона	Зарарланган дарахтлар сони, дона	Зарарланган дарахтлар фоизи, %	Шу жумладан дарахтларнинг зарарланиш даражаси					
						Баллар бўйича:					
						0	1	2	3	4	5
						0 %	10 %	25 %	50 %	75 %	100 %
1	Қизирик	17-22	100	28	28	72	8	11	6	2	1
2	Термиз	19-20	80	17	21	63	3	7	4	2	1
3	Қумқўрғон	17-23	220	50	23	170	17	13	7	8	5
4	Бандихон	16-22	120	29	24	91	8	6	6	5	4
5	Денов	13-16	220	20	9	200	14	6	-	-	-
6	Олтинсой	15-18	80	11	14	69	7	4	-	-	-
7	Сариосиё	12-18	240	28	12	212	18	7	3	-	-
	Жами		1060	183	17,3	877	75	54	26	17	11

анавий боғларда бу кўрсаткич 0-5 баллгача ва 0-100 фоизни ташкил этди. Бу ҳолатни дарахтлардаги ёш фарқи ҳамда саноатлашган интенсив боғларда фитосанитар ҳолатга бўлган муносабатда деб қараш мумкин.

ХУЛОСА

Олинган натижалар олма боғларида тана зараркунандаларига қарши уйғунлашган кураш усулларини кенг жорий этишда амалий аҳамият касб этиши мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. Хўжаев Ш.Т., Сулаймонов О.А. Умумий ва қишлоқ хўжалик энтомологияси ҳамда уйғунлашган ҳимоя қилиш тизимининг асослари. Тошкент – 2019. 202-233 б.

2. Эсанбаев Ш., Анорбаев А.Р., Сулаймонов О.А., Машарипов У.А., Абзалов М.А. Мевали ва манзарали дарахт танаси зараркунандалари. Тошкент – 2019. 57 б.

3. Юсупов А.Х., Нафасов З.Н. Ўрмон дарахтларини зараркунандалардан ҳимоя қилиш бўйича тавсиянома. Тошкент – 2018. 30 б.

UO‘T: 635.657:631.67:579.64

https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1383

NO‘XATNI SUG‘ORISHNING ILDIZ TIZIMIDAGI TUGANAK BAKTERIYALARI SHAKLLANISHIGA TA’SIRI

Mustanov Sobir Boliyevich, dotsent
https://orcid.org/0009-0006-8357-6049
mustanov_s@gmail.com
Mustanova Zarnigor Sobirovna, ilmiy tadqiqotchi
https://orcid.org/0009-0003-6622-2327
mustanovazarnigor@gmail.com
Raxmonov Vaxob Nusratovich, assistent
https://orcid.org/0009-0007-2840-5404
vaxobraxmonov554@gmail.com
Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar instituti

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Samarqand viloyatining o‘tloqi bo‘z tuproqlari sharoitida no‘xatning “Yulduz” va “Milyutin-6” navlarini sug‘orishning ildiz tizimidagi tuganak bakteriyalari shakllanishi va to‘planishiga ta’siri o‘rganilgan. Dala tajribalari no‘xatning sug‘orilmagan nazorat hamda sug‘oriladigan variantlarida olib borilgan. Sug‘oriladigan variantlarda o‘suv davrida uch marta sug‘orish amalga oshirilib, sug‘orish me’yorlari mos ravishda 700, 1200 va 1200 m³/ga ni tashkil etgan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, sug‘orish no‘xat ildiz tizimida tuganak bakteriyalarining shakllanishi va to‘planishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatgan. “Yulduz” navida 10 ta o‘simlik ildizidagi tuganaklar miqdori sug‘orilmagan variantda 3,2 g, sug‘orilgan variantda 10,3 g, “Milyutin-6” navida esa mos ravishda 3,2 va 10,1 g ni tashkil etgan. Sug‘orish tuproq namligini maqbul darajada saqlash orqali ildiz tizimining rivojlanishi va tuganak bakteriyalari faolligining oshishiga xizmat qilgan. Shuningdek, tuganaklarning faol rivojlanishi uchun tuproq haroratining 18 °C atrofida bo‘lishi qulay ekanligi aniqlangan.*

Kalit so‘zlar: *no‘xat, sug‘orish, tuganak bakteriyalari, ildiz tizimi, simbiotik azot, tuproq namligi, tuproq harorati, “Yulduz”, “Milyutin-6”, o‘tloqi bo‘z tuproq.*

Аннотация. *В статье изучено влияние орошения на формирование и накопление клубеньковых бактерий в корневой системе сортов нута «Юлдуз» и «Милютин-6» в условиях лугово-серозёмных почв Самаркандской области. Полевые опыты проводились на неорошаемом контрольном и орошаемом вариантах. В орошаемом варианте в течение вегета-*

ционного периода проводили три полива нормами 700, 1200 и 1200 м³/га соответственно. Результаты исследований показали, что орошение положительно влияет на формирование и накопление клубеньковых бактерий в корневой системе нута. У сорта «Юлдуз» масса клубеньков на корнях 10 растений составила 3,2 г в неорошаемом варианте и 10,3 г в орошаемом, у сорта «Милютин-6» — соответственно 3,2 и 10,1 г. Орошение, обеспечивая оптимальный уровень влажности почвы, способствует развитию корневой системы и повышению активности клубеньковых бактерий. Установлено также, что для активного развития клубеньков благоприятной является температура почвы около 18 °С.

Ключевые слова: *нут, орошение, клубеньковые бактерии, корневая система, симбиотический азот, влажность почвы, температура почвы, «Юлдуз», «Милютин-6», лугово-серозёмная почва.*

Abstract. *The article investigates the effect of irrigation on the formation and accumulation of nodule bacteria in the root system of the chickpea varieties “Yulduz” and “Milyutin-6” under meadow sierozem soil conditions in the Samarkand region. Field experiments were conducted using non-irrigated control and irrigated treatments. In the irrigated treatment, three irrigations were applied during the growing season at rates of 700, 1200, and 1200 m³/ha, respectively. The results showed that irrigation had a positive effect on the formation and accumulation of nodule bacteria in the chickpea root system. In the “Yulduz” variety, the mass of nodules on the roots of 10 plants was 3.2 g in the non-irrigated treatment and 10.3 g in the irrigated treatment, while in the “Milyutin-6” variety, the corresponding values were 3.2 and 10.1 g. Irrigation maintained an optimal soil moisture level, contributing to better root system development and increased activity of nodule bacteria. It was also established that a soil temperature of approximately 18 °C is favorable for active nodule development.*

Keywords: *chickpea, irrigation, nodule bacteria, root system, symbiotic nitrogen, soil moisture, soil temperature, “Yulduz”, “Milyutin-6”, meadow sierozem soil.*

KIRISH

No‘xat (*Cicer arietinum* L.) dunyo dehqonchiligida ekilish maydoni va oziq-ovqat ahamiyati bo‘yicha yetakchi dukkakli don ekinlaridan biri hisoblanadi. Tanno va Willcox tomonidan Suriyaning shimoli-g‘arbidagi Tell el-Kerkh yodgorligida olib borilgan arxeobotanik tadqiqotlar no‘xat va boqlaning madaniylashtirilishi eng qadimgi ekinlar qatoriga kirishini tasdiqlaydi [7]. Hozirgi kunda ushbu ekin oqsilga boy oziq-ovqat manbai bo‘lish bilan birga, almashlab ekish tizimida tuproq unumdorligini tiklovchi ekin sifatida ham alohida o‘rin tutadi.

Sug‘oriladigan ekin maydonlarining agrokimyoviy va agrofizikaviy xossalarini yaxshilash hamda unumdorligini oshirish bo‘yicha chora-tadbirlarni amalga oshirishda ildiz tizimida atmosferadagi erkin azotni o‘zlashtirib, o‘simliklar tomonidan oson o‘zlashtiriladigan shakldagi azotni to‘plovchi rizobium bakteriyalariga ega bo‘lgan dukkakli don ekinlari, jumladan, no‘xatning ahamiyati katta. No‘xat tomonidan to‘plangan azot birikmalari o‘simliklar tomonidan o‘zlashtirilishi bilan bir qatorda, tuproq strukturasining yaxshilanishiga ham ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. Ko‘plab ilmiy-tadqiqot natijalariga ko‘ra, no‘xat ekini o‘zidan keyin gektariga 40-80 kg sof azot qoldirishi aniqlangan. Samarqand viloyatining o‘tloqi bo‘z tuproqlari sharoitida no‘xat ekinida tuganak bakteriyalarining shakllanishiga sug‘orishning ta’siri deyarli o‘rganilmagan [2, 3].

Yadav va boshqalar no‘xat seleksiyasi va yetishtirish agrotexnologiyalarini umumlashtirgan tadqiqotlarida ekin hosildorligini cheklovchi asosiy omillar sifatida namlik tanqisligi, tuproqning noqulay fizik holati hamda simbiotik azot to‘planishining sustligini ko‘rsatib o‘tgan [8]. Varshney va boshqalarning no‘xat genomiga bag‘ishlangan ishlarida esa qurg‘oqchilikka chidamlilik va simbiotik azot fiksatsiyasi bilan bog‘liq genetik omillar tahlil qilinib, navlarning genetik salohiyati faqat tuproqdagi namlik rejimi optimal bo‘lgandagina to‘liq namoyon bo‘lishi ta’kidlangan [9].

Wani va boshqalarning lalmi dehqonchilik salohiyatiga bag‘ishlangan tadqiqotlarida quruq va yarim quruq mintaqalarda suv omili hosildorlikni belgilovchi bosh cheklovchi omil ekanligi, o‘suv davrining tanglik bosqichlarida amalga oshirilgan qo‘shimcha sug‘orish esa dukkakli ekinlar hosildorligini sezilarli darajada oshirishi asoslab berilgan [10]. Agrawal tomonidan olib borilgan tajribalarda tuproqning zichligi, namligi va aeratsiya darajasi no‘xat ildiz tizimining rivojlanishiga bevosita ta’sir ko‘rsatishi, tuproqning fizik holati yomonlashganda ildizdagi tuganaklar soni kamayishi aniqlangan [6].

Dukkakli o‘simliklarning kimyoviy va agrokimyoviy xususiyatlariga oid umumlashtirilgan ma’lumotlarda simbiotik azot to‘planishi tuganak bakteriyalarining soni, hajmi va faolligiga bevosita bog‘liq ekanligi qayd etilgan [5]. Shukurullaev O‘zbekistonning lalmikor yerlari sharoitida no‘xatning turli shakl va navlarini biologik-ekologik hamda agrokimyoviy jihatdan baholab, ularning tuproq-iqlim sharoitiga moslashuvidagi farqlarni ko‘rsatib bergan [3].

Respublikamiz olimlaridan H.H.Hamdamov, S.B.Mustanov va Z.S.Bobomurodovlar sug‘oriladigan yerlarda no‘xat yetishtirishning ilmiy asoslarini ishlab chiqib, ekish muddati, ekish sxemasi va parvarish tadbirlarining hosildorlikka ta’sirini asoslab berishgan [2]. S.B.Mustanov va U.E.Umurzakova o‘z tadqiqotlarida O‘zbekiston sharoitida no‘xat ildizidagi tuganak bakteriyalarining faoliyatini o‘rganib, ularning rivojlanishi tuproq harorati va namligiga bog‘liq ravishda o‘zgarishini aniqlaganlar [4].

Yuqorida keltirilgan adabiyot manbalarining tahlili shuni ko‘rsatadiki, no‘xat ekini bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar asosan seleksiya, genetika hamda lalmikor yerlarda yetishtirish masalalariga qaratilgan. Sug‘orish tartibining, xususan sug‘orish soni va me’yorining, ildiz tizimidagi tuganak bakteriyalari shakllanishiga ta’siri, ayniqsa Samarqand viloyatining o‘tloqi bo‘z tuproqlari sharoitida, yetarli darajada o‘rganilmagan. Mazkur muammoning yechimi mavjud manbalarda o‘z aksini topmagan.

Tadqiqotning obyekti sifatida no‘xatning “Yulduz” va “Milyutin-6” navlari olindi. Ishning maqsadi Samarqand viloyatining o‘tloqi bo‘z tuproqlari sharoitida sug‘orishning no‘xat ildiz tizimidagi tuganak bakteriyalari shakllanishi va to‘planishiga ta’sirini aniqlashdan iborat. Tadqiqot yuqorida keltirilgan S.B.Mustanov, H.H.Hamdamov, P.Shukurullaev hamda Agrawal va Yadav kabi olimlarning ilmiy ishlariga asoslangan holda olib borildi.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Ilmiy-tadqiqot ishlari Samarqand viloyatining Payariq tumani “Ilg‘or” mahallasidagi “Alimardon” fermer xo‘jaligining o‘tloqi bo‘z tuproqlari sharoitida olib borildi. Tajriba o‘tkaziladigan maydon kuzda 25-30 sm chuqurlikda haydaldi. Ekishdan oldin maydon CHKU agregati yordamida 15-20 sm chuqurlikda chizellanib yumshatildi. Shundan so‘ng ko‘ndalangiga 4 qator zigzag borona bilan boronalash ishlari amalga oshirildi. Bu, o‘z navbatida, tuproqni yumshatish bilan birga, uning yuzasidagi notekisliklarni tekislash imkonini berdi.

Tajriba dalasida agrotexnik talablarga javob beradigan maydonga no‘xatning xo‘raki navlaridan **“Yulduz” va “Milyutin-6”** navlari ekildi. Tajriba maydoni 1500 m², hisoblash maydoni 648

m², bitta delyankaning maydoni 36 m² bo‘lib, tajriba 3 qaytariqda olib borildi. No‘xat 60 sm qator oralig‘ida, qatordagi o‘simliklar oralig‘i 6 sm qilib, urug‘lar tuproqning 3-4 sm chuqurligiga ekildi.

Tajriba o‘suv davrida uch marotaba sug‘orildi. Birinchi sug‘orish g‘unchalash davrida 700 m³/ga, ikkinchi va uchinchi sug‘orishlar esa 1200 m³/ga me’yorida amalga oshirildi. Sug‘orishdan so‘ng yer yetilgach, texnika yordamida kultivatsiya qilinib, begona o‘tlardan tozalandi. O‘simliklarning o‘suv davrida g‘unchalash, dastlabki gullash, yalpi gullash va pishib yetilish fazalarida tegishli kuzatuvlar olib borildi.

Dala tajribalarini o‘tkazish, ekish, ekinni parvarishlash, hosilni yig‘ish va hisoblash, kuzatuv hamda tahlil ishlari O‘zbekiston Donchilik ilmiy-ishlab chiqarish birlashmasining tavsiyalari asosida amalga oshirildi [1].

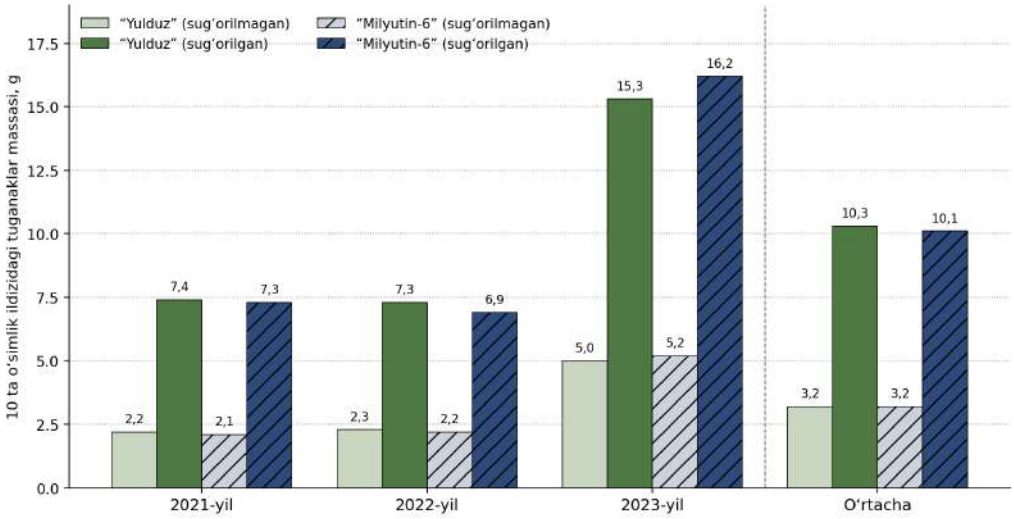
NATIJALAR VA MUNOZARA

Bizga ma’lumki, no‘xat ildizida ham boshqa dukkakli o‘simliklar singari simbioz holda Rhizobium tuganak bakteriyalari hosil bo‘ladi. Ushbu bakteriyalar no‘xat ildizida havodagi erkin azotni o‘zlashtirib, uni mineral shaklga aylantiradi hamda gektariga 40-50 kg sof azot to‘plab, tuproq unumdorligini oshiradi. Bu esa, o‘z navbatida, no‘xatdan keyin ekilgan bug‘doy hosildorligining 2-3 s/ga oshishiga olib keladi [4, 5, 6].

Ilmiy ma’lumotlarga ko‘ra, tuganak bakteriyalari turli kattalik va shakllarda bo‘ladi. Ularning o‘simlik ildizida miqdori va hajmi qanchalik katta bo‘lsa, tuproqda shunchalik ko‘p azot to‘planadi. O‘simliklar to‘plangan azotning 75 foizini o‘zlashtiradi, qolgan 25 foizi esa o‘zlashtirilmasdan tuproqda qoladi. Bundan tashqari, dukkakli don ekinlari tarkibidagi oqsil miqdorining o‘rtacha 5-7 foizga oshishida ham tuganak bakteriyalarining hissasi katta.

Tajribalar davomida no‘xatning “Yulduz” va “Milyutin-6” navlari sug‘oriladigan bo‘z tuproqlar sharoitida o‘rganildi. O‘suv davri davomida nazorat (sug‘orilmagan) variantlarda sug‘orish ishlari amalga oshirilmadi, sug‘oriladigan variantlarda esa har ikkala nav uch marta g‘unchalash davrida 700 m³/ga, keyingi ikki sug‘orish esa 1200 m³/ga me’yorida sug‘orildi. Sug‘orilgan variantlarda har ikkala navda ham tuganak bakteriyalarining ko‘proq to‘planishi kuzatildi.

“Yulduz” navining sug‘orilmagan variantida 10 ta o‘simlik ildizida o‘rtacha 3 yil davomida 3,2 g tuganak to‘plangan bo‘lsa, sug‘orilgan variantda bu ko‘rsatkich 10,3 g ni tashkil etdi. “Milyutin-6” navida ham tuganaklar miqdori deyarli bir xil ko‘rsatkichni qayd etib, sug‘orilmagan variantda o‘rtacha 3,2 g, sug‘orilgan variantda esa o‘rtacha 10,1 g ni tashkil qildi (1-rasm).



1-rasm. No‘xat ildizidagi tuganaklar miqdorining sug‘orishga bog‘liqligi (10 ta o‘simlik ildizi bo‘yicha, g)

Demak, sug‘oriladigan bo‘z tuproqlar sharoitida sug‘orilgan va sug‘orilmagan variantlar o‘rtasida tuganak bakteriyalari miqdori bo‘yicha sezilarli farq kuzatildi. 2023-yilda bahorgi yog‘ingarchilik miqdori boshqa yillarga nisbatan ko‘proq bo‘lganligi sababli, tuganaklar miqdori ham qolgan yillarga nisbatan yuqori bo‘lganligi qayd etildi.

XULOSA

Sug‘oriladigan bo‘z tuproqlar sharoitida olib borilgan tajribalar asosida shuni xulosa qilish mumkinki, sug‘orilmagan nazorat variantiga nisbatan sug‘oriladigan maydonlarda no‘xatning “Yulduz” va “Milyutin-6” navlarini sug‘orish oldidan tuproq namligini 60-70-60% darajasida ushlab, uch marta sug‘orilganda o‘simliklarda kuchli ildiz tizimi shakllanib, tuganaklar miqdori ortadi hamda tuganak bakteriyalarining faolligi oshadi.

Shuningdek, tuganak bakteriyalarining faol rivojlanishida tuproq harorati ham muhim ahamiyatga ega. Tajriba ma’lumotlariga ko‘ra, tuganaklarning rivojlanishi uchun tuproq haroratining 18 °C atrofida bo‘lishi qulay hisoblanadi. Tuproq harorati 18 °C dan oshganda esa bakteriyalarning rivojlanishi susayadi.

ADABIYOTLAR

1. Методика полевых и вегетационных опытов с хлопчатником в условиях орошения. //Ташкент. СоюзНИХИ. 1981. - С.246.

2. Ҳамдамов И.Ҳ., Мустанов С.Б., Бобомуродов З.С. Суғориладиган ерларда нўхат етиштиришнинг илмий асослари. // Тошкент. Фан. 2007.-115 б.

3. Шукуруллаев П. Биолого-экологическая и агрохимическая оценка форм и сортов нута в условиях богары Узбекистана //Автореф. дисс. канд. с.-х. наук., Ташкент, 1968.- С. 18.

4. Мустанов С.Б., Умурзакова У.Э. Деятельность клубеньковых бактерий на корнях нута в условиях Узбекистана.// Инновационные подходы в современной науке.// - 5(41), -Москва, 2019.- С. 45-48.

5. Химия и агрохимия бобовых растений. // Под редакцией Запрометного М. Н. Москва, Агропромиздат. 1986.- С.155.

6. Agrawal R.P. Soil physical conditions and growth of chickpea (*Cicer arietinum* L.) //Acker-Pflanzenbau.- 1985.- Bd. 155. N 2, - S. 89-92.

7. Tanno, Ken-ichi; Willcox, George. The origins of cultivation of *Cicer arietinum* L. and Vicia faba L.: early finds from Tell el-Kerkh, north-west Syria, late 10th millennium b.p. // Vegetation History and Archaeobotany. - 2006. - Vol. 15, no. 3.-P. 197-204.

8. Yadav, Shyam S.; Redden, R. R.; Chen, W.; Sharma, Balram. Chickpea Breeding and Management. - CABI, 2007. — 638 p.

9. Varshney, Rajeev K.; Thudi, Mahendar; Muehlbauer, Fred (Eds). The Chickpea Genome. Springer, 2018. 142 p.

10. Wani, Suhas Pralhad; Rockström, Johan; Oweis, Theib Yousef. Rainfed-Agriculture: Unlocking the Potential. - CABI, 2009. — 328 p.

UO‘T: 614.31:632.95.028:504.53(575.1) https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1384

JANUBIY CHEGARA HUDUDLARINING ATROF-MUHIT OBYEKTLARI VA OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI TARKIBIDAGI PESTITSIDLAR QOLDIQ MIQDORINING GIGIYENIK TAHLILI

Axmedova Saodat Tashboltayevna
Toshkent davlat tibbiyot universiteti Termiz filiali katta o‘qituvchisi, biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)
https://orcid.org/0009-0003-1722-9055
saodat140284@gmail.com
Ermatov Nizom Jumaqulovich
Toshkent davlat tibbiyot universiteti professori, t.f.d.
https://orcid.org/0000-0002-9964-5962
nizom.ermatov@tma.uz
Alimuxamedov Dilshod Shavkatovich
Toshkent davlat tibbiyot universiteti professori, t.f.d.
https://orcid.org/0000-0003-2824-3760
dilshod.alimukhamedov@mail.ru

Annotatsiya. *Oziq-ovqat mahsulotlarining 18 turidan 2020, 2021 va 2022 yillarda olingan namunalarining soni 2020 yilda 1859 tasidan 30 ta olingan namunadan meva-sabzavotlarda 19 (63,3%) sida pestitsidlar aniqlangan va me’yordan oshmagan bo‘lsa, 2021 yilda umumiy 6825 namunadan 5707 tasi oziq-ovqat mahsulotlariga to‘g‘ri kelgan va 56 tasida aniqlangan bo‘lib, meva va sabzavotlarning 32 (57,1%) tasida, shuningdek, ulardan kartoshkadan olingan namunalarning 9 (47,3%) tasida, 2022 yilda 3226 ta namunadan 18 (47,3%) ta namuna meva va sabzavotlarda aniqlangan bo‘lishiga qaramasdan me’yoriy darajadan oshmaganligi aniqlandi.*

Kalit so‘zlar: *Tuproqning kimyoviy tarkibi, pestitsidlar, kompleks gigienik baholash, salomatlik holati, havoning tarkibi, tuproqning tarkibi, oziq-ovqat mahsulotlari, gigiyenik talablar.*

Аннотация. *Из 18 видов пищевых продуктов в 2020, 2021 и 2022 годах были отобраны пробы. В 2020 году из 1859 проб пестициды обнаружены в 30, из них в 19 (63,3%) пробах плодоовощной продукции, без превышения нормативов. В 2021 году из 6825 проб 5707 приходилось на пищевые продукты; пестициды обнаружены в 56 пробах, из них в 32 (57,1%) – в плодоовощной продукции, в том числе в 9 (47,3%) пробах картофеля. В 2022 году из 3226 проб пестициды обнаружены в 18 (47,3%) пробах плодоовощной продукции; превышений нормативов не установлено.*

Ключевые слова: *Химический состав почвы, пестициды, комплексная гигиеническая оценка, состояние здоровья, состав воздуха, состав почвы, пищевые продукты, гигиенические требования.*

Abstract. *Samples of 18 types of food products were collected in 2020, 2021 and 2022. In 2020, pesticides were detected in 30 of 1,859 samples, including 19 (63.3%) fruit and vegetable samples, without exceeding permissible limits. In 2021, of 6,825 samples, 5,707 were food products; pesticides were detected in 56 of them, including 32 (57.1%) fruit and vegetable samples, among which 9 (47.3%) were potato samples. In 2022, pesticides were detected in 18 (47.3%) fruit and vegetable samples out of 3,226; no exceedances of permissible limits were found.*

Keywords: *Soil chemical composition, pesticides, comprehensive hygienic assessment, health status, air composition, soil composition, food products, hygienic requirements.*

KIRISH

Tuproq ifloslanishining ekologik jihatlariga bag‘ishlangan ko‘plab tadqiqotlar mavjud bo‘lishiga qaramasdan, ularning aholi salomatligiga ta’sirini kompleks gigienik baholash masalalari, ayniqsa hududiy (jumladan, chegara mintaqalarida) xususiyatlarni hisobga olgan holda, yetarli darajada o‘rganilmagan. Tuproqning kimyoviy va biologik omillarining birgalikdagi ta’sir mexanizmlari ham yetarlicha tadqiq etilmagan. Dunyoda zamonaviy sharoitda antropogen ta’sirning kuchayib borishi natijasida tuproqning kimyoviy tarkibi o‘zgarmoqda, jumladan, og‘ir metal, pestitsidlar, radionuklid va boshqa toksik moddalarning to‘planishi kuzatilmoqda. Tadqiqotchilar ma’lumotlariga ko‘ra «...tuproqning og‘ir metallar bilan ifloslanishi aholi kasallanish darajasining oshishi bilan bog‘liq bo‘lib, endokrin, revmatologik va nevrologik patologiyalarni ham qamrab oladi...». Bundan tashqari, tuproq patogen mikrofloraning rezervuari hisoblanadi, bu esa sanitariya sharoitlari noqulay bo‘lgan hollarda yuqumli kasalliklarning tarqalish xavfini oshiradi. Shu tariqa, tuproq omili yuqumli va yuqumsiz kasallanish shakllanishida muhim ahamiyatga ega hisoblanadi [4].

Ma’lumki, tuproqning kimyoviy tarkibi xususiyatlari mikroelementlar (yod, ftor, selen va b.) yetishmovchiligi yoki ortiqchaligi bilan bog‘liq endemik kasalliklarni shakllantirishi mumkin, bu esa ularning jamoat salomatligi uchun bevosita ahamiyatini ko‘rsatadi. Shuning uchun, janubiy chegara mintaqalarida tuproq tarkibining aholi salomatligiga ta’sirining biologo-gigienik aspektlarini o‘rganish zamonaviy profilaktik tibbiyot sohasining dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi. [4]

Jahonda chegara mintaqalarida tuproq tarkibining aholi salomatligiga ta’sirini biologo-gigienik aspektlarini optimal variantlarini ta’minlash borasida qator maqsadli ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilmoqda [7]. Bu borada ekologik noqulay hududlarda yashovchi aholi salomatligi uchun xavfni baholashning ilmiy asoslangan mezonlari, tuproqning noqulay omillari ta’sirini kamaytirishga qaratilgan hududiy yo‘naltirilgan profilaktik chora-tadbirlarni ishlab chiqish, ayniqsa chegaradosh hududlarning ekologik xavfsizligi va barqaror rivojlanishini ta’minlash, tuproqdagi kimyoviy moddalar miqdorini me’yoriy-gigienik tartibga solishni takomillashtirish va ularning inson salomatligiga ta’sirini baholashga qaratilgan tadqiqotlar alohida ahamiyat kasb etmoqda [6].

MATERIALLAR VA USULLAR

Janubiy chegara mintaqalarida tuproq tarkibining aholi salomatligiga ta’sirini biologo-gigienik baholashda ijtimoiy-gigienik, gigienik, analitik, instrumental va statistik tadqiqot usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning obyekti sifatida 2018-2024 yillar davomida Surxondaryo viloyatining chegara hududlarining Sariosiyo, Uzun, Denov, Termiz, Jarqo‘rg‘on tumanlaridagi aholisining barcha yosh toifasidagi kontingenti, ularning salomatlik holati, havoning tarkibi, tuproqning tarkibi, oziq-ovqat mahsulotlarining va suvning sifatini SEOvaJS xizmati laborator va kasallanish ma’lumotlarning tahlili bilan birgalikda, aholining salomatligiga davomiyligiga gigiyenik va ekologik omillar ta’sirini baholash materiallari olingan.

Tadqiqotlarni amalga oshirish va ishonchli natijalarni olish uchun 2018-2024 yillarning ma’lumotlari hamda sanitar-gigienik va laborator tahlil ma’lumotlar retrospektiv va analitik tahlillar asosida amalga oshirilgan.

Tadqiqotning obyekti Surxondaryo viloyatining Uzun, Sariosiyo, Denov va Jarqo‘rg‘on tumanlarida atmosfera havosining ifloslanganligi va biosfera obyektlaridagi 33 turdagi 3 ta guruh mahsulotlari tarkibidagi pestitsidlarning qoldiq miqdori tahlil qilingan.

Surxondaryo viloyatidagi aholining salomatlik holati va kasallanish darajasiga ta’sir qiladigan havoning tarkibida kimyoviy moddalarning miqdori SanQvaN 0294-11 va havodagi zararli moddalarning ruxsat etilgan miqdori (REM) DavST 12.1.005-88 «Ish joylari havosiga bo‘lgan umumiy sanitariya gigienik talablari» asosida baholangan.

Yuqumli va karantin kasalliklarning tarqalishi va profilaktikasining asosi ichimlik suvining tarkibi va uning sifatiga bog‘liqdir. Biz suvining sifatini O‘zMSt 133:20241«Ichimlik suvi. Gigiyenik talablar va sifatini nazorat qilish. O‘zbekiston milliy standarti» bo‘yicha baholadik. Tadqiqot natijalarini statistik qayta ishlashda «Statistica for Windows 7,0» personal kompyuterining amaliy dastur paketidan foydalanilgan holda amalga oshirilgan. Namunalarni tayyorlashda DavSTI 30349-96 va boshqa sohaviy davlat standartlariga amal qilingan. Tahlillar Surxondaryo viloyat sanitariya-epidemiologik osoyishtalik va jamoat salomatligi bo‘linmasining akkreditatsiyadan o‘tgan laboratoriyasida amalga oshirilgan.

Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi pestitsidlarning qoldiq miqdori SanQvaN №0042-21 «O‘zbekiston Respublikasi hududida oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida pestitsidlarga yo‘l qo‘yiladigan maksimal miqdorlari (YQMM) gigienik normativlari»[4] asosida amalga oshirilgan bo‘lsa, umumiy xavfsizlik ko‘rsatkichlari bo‘yicha SanQvaN 0366-19 («Oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligiga qo‘yiladigan gigienik talablar») [5] hamda tegishli Texnik reglamentlar (masalan, meva-sabzavot mahsulotlari xavfsizligi bo‘yicha) qo‘llanilgan.

Pestitsidlarning qoldiq miqdorini o‘ta aniqlikda o‘lchash uchun quyidagi zamonaviy yuqori texnologik asboblardan Gaz xromatograf (GX/GC): uchuvchan va barqaror xlororganik va fosfororganik pestitsidlarni aniqlashda Mass-spektrometrik detektor (GC-MS), suyuqlik xromatografiya (SX/HPLC): uchuvchan bo‘lmagan yoki issiqlik ta’sirida parchalanadigan murakkab pestitsid birikmalarida karbamat va neonikotinoidlarni aniqlashda foydalanilgan.

Eng yuqori standart-yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (HPLC-MS/MS). Gaz-suyuqlik xromatografiyasi (GSX): Pestitsidlarni komponentlarga ajratish va miqdoriy tahlil qilish uchun foydalanilgan.

QuEChERS usuli (Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged and Safe): Bu pestitsidlarni oziq-ovqat mahsulotlaridan (ayniqsa meva va sabzavotlardan) ajratib olish (ekstraksiya) va tozalashning zamonaviy xalqaro standarti hisoblanganligi uchun ushbu usuldan foydalanilgan.

NATIJALAR VA MUNOZARA

Tadqiqotlar davomida Surxondaryo viloyati hududlarida tuproq va atrof-muhit obyektlarining pestitsidlar bilan ifloslanish holati bo‘yicha 2020-2022-yillar kesimida monitoring ishlari olib borildi. Olingan natijalar pestitsidlarning turli ekologik obyektlarda uchrashi, ularning aniqlanish chastotasi hamda ayrim namunalarda belgilangan me’yoriy ko‘rsatkichlardan yuqori miqdorda to‘planishi mumkinligini ko‘rsatdi.

2020-yilda viloyat hududidan jami 3399 ta namuna olinib, laboratoriya tekshiruvlari natijasida ularning 30 tasida pestitsidlar mavjudligi aniqlangan. Aniqlangan holatlar obyektlar bo‘yicha tahlil qilinganda, tuproq tarkibidan olingan namunalarda pestitsidlar aniqlanishi alohida o‘rin tutgan. Jumladan, tuproq namunalarining 11 tasi (36,6%), sanoat korxonalari atrofidan olingan namunalarning 6 tasi (54,5%), zaharli kimyoviy moddalarni saqlash joylaridan olingan namunalarning 5 tasi (45,6%) da pestitsidlar qayd etilgan. Shuningdek, tekshirilgan namunalarning 4 tasida (36,3%) pestitsidlar miqdori belgilangan me’yorlardan yuqori ekanligi aniqlangan.

Mazkur natijalar pestitsidlar bilan bog‘liq ekologik xavf nafaqat bevosita qishloq xo‘jaligi faoliyati amalga oshiriladigan maydonlarda, balki sanoat korxonalari atrofidagi hududlar hamda zaharli kimyoviy moddalarni saqlash joylarida ham mavjudligini ko‘rsatadi. Ayniqsa, sanoat korxonalari atrofidan olingan namunalarda aniqlanish ulushining 54,5 foizni tashkil etishi ushbu hududlarda pestitsidlarning atrof-muhit komponentlariga tushishi yoki uzoq vaqt davomida saqlanib qolishi bilan bog‘liq ehtimoliy ekologik omillarni chuqurroq o‘rganish zarurligini ko‘rsatadi.

2021-yilda monitoring ishlari ko‘lami sezilarli darajada kengayib, jami 6825 ta namuna tekshirildi. Ushbu namunalarning 56 tasida pestitsidlar aniqlangan. Tuproqdan olingan 24 ta namunaning 6 tasida (42,85%) pestitsidlar mavjudligi qayd etilgan. O‘simlik maydonlaridan olingan namunalarning 4 tasida, shuningdek, zaharli kimyoviy moddalarni saqlash joylarida olingan 20 ta namunaning 6 tasida pestitsidlar aniqlangan.

Shunday qilib, 2020-2022-yillar davomida o‘tkazilgan monitoring natijalari Surxondaryo viloyatida pestitsidlar bilan ifloslanish holatlari mavjudligini va ayrim hududlarda ularning miqdori belgilangan me’yoriy ko‘rsatkichlardan oshishini ko‘rsatdi. Olingan ma’lumotlar pestitsidlar bilan bog‘liq ekologik xavfni kamaytirish uchun tuproq va boshqa atrof-muhit obyektlarini kompleks monitoring qilish, kimyoviy vositalardan foydalanish va saqlash qoidalariga qat’iy rioya etish hamda ifloslanish darajasi yuqori bo‘lgan hududlarda nazorat tadbirlarini kuchaytirish zarurligini asoslaydi.

XULOSA

Tadqiqot natijalari, shuningdek, zaharli kimyoviy moddalarni saqlash joylarida monitoring ishlarini kuchaytirish zarurligini ko‘rsatadi. Bunday obyektlarda pestitsidlarning tuproqqa tushishi saqlash idishlarining germetikligi buzilishi, kimyoviy moddalarni tashish yoki qayta ishlash jarayonlaridagi yo‘qotishlar hamda saqlash texnologiyasiga rioya qilinmasligi kabi omillar bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Shu nuqtai nazardan, mazkur hududlarda tuproqning ifloslanish darajasini muntazam ravishda aniqlash, pestitsid qoldiqlarining miqdoriy va sifat tarkibini baholash hamda me’yoridan yuqori ko‘rsatkichlar aniqlangan hollarda tegishli ekologik-profilaktik choralarni ko‘rish maqsadga muvofiq.

Tuproqdan olingan 24 (42,85%) ta namunaning 6 tasida, o‘simlik maydonlaridan olingan namunalarining 4 tasida, zaharli ximikatlar saqlash o‘rinlarida 20 tasidan 6 tasida aniqlangan va me’yordan oshgan namunalar tuproq va zaharli ximikatlar saqlash o‘rinlarida 6 tasida yuqoriligi qayd qilindi. 2022 yilda 4171 ta namunaning, 38 sida va zaharli ximikatlar saqlash o‘rinlaridagi tuproqda natijalar me’yordan oshganligi aniqlandi.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasining 2025 yil 3 fevraldagi O‘RQ-1023-son «Oziq-ovqat xavfsizligi to‘g‘risida» Qonuni.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 5-maydagi «Sog‘liqni saqlash tizimida olib borilayotgan islohotlarni izchil davom ettirish va tibbiyot xodimlarining salohiyatini oshirish uchun zarur shart-sharoitlar yaratish to‘g‘risida»gi PF-6221-son Farmoni
3. Абдулнагимов И. Г. Влияние выбросов предприятий микробиологического синтеза кормовых добавок на состояние окружающей среды и здорове населения //Гигиена и санитария. – 2006. – №. 2. – С. 19-23.
4. Абдурахманов Д.Т. Хронический гепатит В и Д // Практическая гепатология / Под ред. Н.А. Мухина. М., 2004. - С. 58-77.
5. Камаев И.А., Хлапов А.Л., Пятилышнова О.М. Перинатальная смертность в Нижегородской области // Общественное здоровье и здравоохранение. 2007. - №2. - С. 12-16.
6. Карелин А.О., Ломтев А.Ю., Волкодаева М.В., Еремин Г.Б. Совершенствование подходов к оценке воздействия антропогенного загрязнения атмосферного воздуха на население в целях управления рисками для здоровья. Гигиена и санитария. 2019; 98(1): 82-86.

UO‘T: 633.17:632.7:632.951 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1382

AFRIKA TARIG‘IDA JO‘XORI PASHSHASI (ANTHOMYIIDAE)GA QARSHI KURASHNING BIOLOGIK SAMARADORLIGI

Mamashayeva Shoxsanam Rovshan qizi
Janubiy dehqonchilik ilmiy-tadqiqot instituti tadqiqotchisi
https://orcid.org/0009-0002-5534-0355
shoxsanammamashayeva6@gmail.com

Annotatsiya. *Jo‘xori pashshasi qishni asosan pupariy (g‘umbak) holatida tuproqda o‘tkazadi. Bahorda harorat ko‘tarilishi bilan pashshalar uchib chiqadi va yangi ekilgan maydonlarga tuxum qo‘yadi. Lichinkalar tuxumdan chiqqanidan keyin unib chiqayotgan urug‘lar, ildiz bo‘g‘zi va yosh poyalarga kirib oziqlanadi. Buning natijasida nihollarning o‘sishi to‘xtaydi yoki ular qurib qoladi. Rivojlanish iqlim sharoitiga qarab 20–40 kun davom etadi. Ko‘pchilik turlar yiliga 2–4 avlod beradi. Mazkur maqolada Jo‘xori pashshasi (Anthomyiidae) ning rivojlanishi hamda unga qarshi kurashning biologik samaradorligi yoritilgan.*

Kalit so‘zlar: *Afrika tarig‘i, jo‘xori pashshasi, biologik samaradorlik, nazorat, variant, zararkunanda, qarshi kurash.*

Аннотация. *Сорговая муха зимует в основном в почве в стадии пупария. Весной, с повышением температуры, мухи вылупляются и откладывают яйца на недавно засеянных участках. После вылупления личинки проникают в почву и питаются прорастающими семенами, корневыми шейками и молодыми стеблями. В результате рост всходов прекращается или они засыхают. Развитие длится 20–40 дней, в зависимости от климатических условий. Большинство видов дают 2–4 поколения в год. В данной статье рассматривается развитие сорговой мухи (Anthomyiidae) и биологическая эффективность борьбы с ним.*

Ключевые слова: *Африканское просо, сорговая муха, биологическая эффективность, контроль, вариант, вредитель, борьба.*

Abstract. *The sorghum shoot fly overwinters primarily in the soil in the pupal stage. In the spring, as temperatures rise, the adults emerge and lay eggs on newly sown plots. Upon hatching, the larvae penetrate the soil and feed on germinating seeds, root collars, and young stems. As a result, seedling growth ceases or the plants wither. Development takes 20–40 days, depending on climatic conditions. Most species produce 2–4 generations per year. This article examines the development of the sorghum shoot fly (Anthomyiidae) and the biological efficacy of control measures against it.*

Keywords: *African millet, sorghum shoot fly, biological efficacy, control, treatment variant, pest, control measures.*

KIRISH

Dunyo miqyosida afrika tarig‘i 400-500 mln gektar maydondan ortiq maydonda yetishtirilib, doni asosan 25-45 s/ga, yashil massasi 60-70 t/ga hosildorlik olinadi. Afrika tarig‘i (Pennisetum africanum (L) K.) oziq-ovqat va chorva uchun asosiy ekin hisoblanadi. Shu sababli, poyasining tarkibida to‘yimli bo‘lgan shakar moddalarining ko‘pligi sababli, zararli organizmlar bilan zararlanishi ancha yuqori hisoblanib, dunyo bo‘yicha har yili afrika tarig‘i zararkunandalariga qarshi kurash dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Afrika tarig‘i yetishtirishda yana bir zarar keltiruvchi zararkunandalardan biri Jo‘xori pashshasi (Anthomyiidae) ikki qanotli hasharotlar (Diptera) turkumiga mansub bo‘lib, donli va boshqa qishloq xo‘jalik ekinlarining xavfli zararkunandalari qatoriga kiradi.

Hasharot har poya o‘simlik hisobiga 7 donadan to‘g‘ri kelganda ham hosil o‘rta hisobda 20 sentnerga kamayib, mahsulot tarkibidagi kraxmal va oqsil miqdori keskin tushib ketadi [1]. Tajribada biz to‘rt, besh va olti kundan keyin natijalarni qayd etdik. Bizning kuzatuvlarimiz o‘rtacha 65-75% samaradorlikni ko‘rsatdi [2]. Tariq ekinining asosiy zararkunandalari kurtak pashshasi, poyasi va ildiz chivinlari hisoblanib, tariq ekinlari zararkunandalariga qarshi kurash samarasi juda tejamkor bo‘lishi kerakligi, shunga ko‘ra, madaniy, mexanik va kimyoviy usullari muvaffaqiyatli ekanligini isbotlangan [3]. Zararli hasharotlarga qarshi kurashishda birinchi sun’iy insektitsidlardan 1945-1946-yillarda dixloro-difenil-trikloroetan (DDT) kabi sintetik insektitsidlarni, keyin esa 1960-yillarda boshqa turdagi organofosfat va karbamat pestitsidlarini qishloq xo‘jalik ekinlariga qo‘llash sezilarli darajada ijobiy ta’siri natijasida boshlanganligi kuzatilgan [4].

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Tadqiqotlarda laboratoriya va dala tajribalarini o‘tkazishda kemiruvchi va so‘ruvchi zararkunandalarning rivojlanishini va tarqalishini hisobga olish Fasulati (1961), Paliy (1970), Uspenskiy (1973), Xo‘jaev va boshqalar metodikalari bo‘yicha umumqabul qilingan entomologik usullari yordamida, biologik samaradorlik Abbot formulasi yordamida aniqlandi.

1-jadval

Afrika tarig‘ida Jo‘xori pashshasi (Anthomyiidae)ga qarshi kurashning biologik samaradorligi (Qarshi 2023-2025 yy)

№	Variantlar	Jo‘xori pashshasi (Anthomyiidae)						
		1 p/m olingan o‘simliklarda zararkunandalar soni, dona						
		Ishlov berilguncha, dona	7 kundan so‘ng	Biologik samaradorlik, %	14 kundan so‘ng	Biologik samaradorlik, %	21 kundan so‘ng	Biologik samaradorlik, %
Janubiy dehqonchilik ilmiy tadqiqot instituti Qarshi agrouchastka tajriba maydoni								
1	Nazorat	28	32	-	37	-	39	-
2	Karate (andoza)	27	19	29,6	12	55,6	9	66,7
3	Borey Neo	31	19	38,7	13	58,1	9	71,0
4	Breyk	33	17	48,5	11	66,7	3	90,9
5	Stilet	29	15	48,3	9	69,0	2	93,1
Jo‘raev Sherali Ro‘zievich f/x								
1	Nazorat	29	32	-	35	-20,7	39	-
2	Karate (andoza)	26	14	46,2	10	61,5	7	73,1
3	Borey Neo	24	11	54,2	9	62,5	6	75,0
4	Breyk	25	9	64,0	7	72,0	2	92,0
5	Stilet	27	10	63,0	8	70,4	3	88,9
Choriev Mardon Nomozovich f/x								
1	Nazorat	26	29	-	31	-	34	-
2	Karate (andoza)	29	15	48,3	7	75,9	5	82,8
3	Borey Neo	31	14	54,8	7	77,4	5	83,9
4	Breyk	29	14	51,7	6	79,3	2	93,1
5	Stilet	28	13	53,6	4	85,7	2	92,9

Tadqiqotlar 2023-2025 yillarda Afrika tarig‘ida uchraydigan zararkunandalarni hisobga olish hamda ularga qarshi kurash choralarini ishlab chiqish” mavzusi doirasida Afrika tarig‘i ekinidagi zararkunandalarni rivojlanishi hisoblash va ularga qarshi kurash choralarini ishlab chiqish bo‘yicha tadqiqotlar olib borildi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

Ushbu jadvalda Janubiy dehqonchilik ilmiy tadqiqot instituti tajriba maydonida olib borilgan jo‘xori pashshasi (Anthomyiidae) ga qarshi qo‘llanilgan insektitsidlarning biologik samaradorligi keltirilgan bo‘lib, nazorat variantida ishlov berilmaganligi sababli 1 p/m hisobidagi zararkunanda soni tajriba boshida 28 donani tashkil etgan bo‘lsa, 7 kundan keyin 32 donaga, 14 kundan keyin 37 donaga va 21 kundan keyin 39 donaga yetganligi kuzatildi.

Eng yuqori samaradorlik Stilet (indoksakarb 100 g/l + abamektin 40 g/l) preparatida kuzatilgan. Ishlov oldidan 29 dona zararkunanda aniqlangan bo‘lsa, 7 kundan keyin ular soni 15 donagacha kamayib, biologik samaradorlik 48,3 % ni tashkil etgan. 14 kundan keyin zararkunanda soni 9 donagacha pasayib, samaradorlik 69,0 %, 21 kundan keyin esa atigi 2 dona qayd etilib, 93,1 % biologik samaradorlikka erishildi.

Choriev Mardon Nomozovich fermer xo‘jaligi sharoitida o‘tkazilgan tajribada jo‘xori pashshasi (Anthomyiidae) ga qarshi qo‘llanilgan insektitsidlarning biologik samaradorligi yuqori darajada namoyon bo‘ldi.

Breyk (lyambda-sigalotrin, 100 g/l) preparati yuqori samaradorlik namoyon etdi. Ishlovdan oldin zararkunanda soni 29 donani tashkil etgan bo‘lsa, 7 kundan keyin 14 donagacha kamayib, biologik samaradorlik 51,7 % ni tashkil etdi. 14 kundan keyin zararkunanda soni 6 donagacha pasayib, samaradorlik 79,3 %, 21 kundan keyin esa atigi 2 dona qolib, biologik samaradorlik 93,1 % ga yetganligini kuzatdik (1-jadval).

Shu ko‘rsatkichlar bo‘yicha Jo‘raev Sherali Ro‘zievich fermer xo‘jaligi sharoitida jo‘xori pashshasi (Anthomyiidae) ga qarshi qo‘llanilgan insektitsidlarning biologik samaradorligi o‘rganilganda, nazorat variantida ishlov amalga oshirilmaganligi sababli tajriba boshida 1 p/m hisobida zararkunanda soni 29 donani tashkil etgan. Kuzatuvlar davomida zararkunanda soni 7 kundan keyin 32 donaga, 14 kundan keyin 35 donaga va 21 kundan keyin 39 donagacha oshib borganligi kuzatilgan bo‘lsa, etalon sifatida qo‘llanilgan Karate (50 g/l lyambda-sigalotrin) preparatida ishlovdan oldin zararkunanda soni 26 donani tashkil etib, insektitsid bilan ishlov berilgandan so‘ng 7 kun o‘tgach zararkunanda soni o‘rtacha 14 donagacha kamayib, biologik samaradorlik 46,2 % ni tashkil etdi. 14 kundan keyin zararkunanda soni 10 donaga tushib, samaradorlik 61,5 %, 21 kundan keyin esa 7 donagacha kamayib, 73,1 % biologik samaradorlik qayd etildi.

XULOSA

Xulosa qilib aytganimizda, Afrika tarig‘ida jo‘xori pashshasi (Anthomyiidae)ga qarshi kurash asosan ruvaklash va gullash fazalarida olib borildi. Tadqiqot natijalari asosida tadqiqotlar olib borilgan har bir hududlarda Breyk va Stilet insektitsidlarini qo‘llanilgan variantlarda biologik samaradorlik yuqori bo‘lganligi kuzatildi. Shu sababli Afrika tarig‘ida jo‘xori pashshasi (Anthomyiidae)ga qarshi kurash uchun afrika tarig‘ining ro‘vaklash va gullash fazalarida Breyk va Stilet insektitsidlarini qo‘llash tavsiya etiladi.

ADABIYOTLAR

1. Методика Государственной инспекции по сортоиспытаниям сельскохозяйственных культур // – М.: Колос, 1971. – С. 239.

2. Ayupov R.X. Kimyoviy usullar // O‘simliklar kasalliklari va zararkunandalariga qarshi kurash T.: 2007 y. – B. 92-93.

3. Sattarov M., Saitkanov R., Otamirzaev N., Qalandarov B., Ahtamov M., Hayitov M., Raxmanov. M., Xorazm viloyatida soya yetishtirish bo‘yicha tavsiyanoma // T.: 2017 y. – B. 16-17.

4. Примак И.Д., Буга С.Ф., Фенотипическое проявление устойчивости к обыкновенной корневой гнили и фузариозу колоса у сортов Triticum aestivum L в различных агроэкологических условиях среды // Б.: Минск “Защита растений”. 2015 г. Выпуск 39. – С. 50.

УЎТ: 636.2.082.4
https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1386

СИММЕНТАЛ ЗОТЛИ СИГИРЛАРНИНГ ПУШТДОРЛИК ХУСУСИЯТЛАРИ

Казакова Сахобат Одилбековна, докторант қ.х.ф.ф.д. (PhD)
Тошкент давлат аграр университети
https://orcid.org/0009-0002-8593-5165
Рўзибоев Нураддин Рахимович
Чорвачилик ва паррандачилик илмий-тадқиқот институти Оҳангорон бўлими (филиали) директори,
Илмий маслаҳатчи, қ.-х.ф.д., профессор
https://orcid.org/0009-0008-2033-0054
Тўхтаев Озод Бариддинович, қ.х.ф.ф.д. (PhD)
Самарқанд давлат ветеринария медицинаси, чорвачилик ва биотехнологиялар университети
https://orcid.org/0009-0009-8711-8231

Аннотация. *Мақолада турли ишлаб чиқариш хилига эга симментал зотли сигирларнинг пуштдорлик хусусиятлари бўйича маълумотлар келтирилган. Тадқиқотларда сут ва сут-гўшт ишлаб чиқариш хилига эга сигирларнинг биринчи туғишдаги ёши 789,5 ва 795,1 кунни ташкил этиб, гўшт-сут хилига эга сигирларникига нисбатан тегишли равишда 11,1 ва 5,5 кунга кам бўлганлиги кузатилди. Шунингдек, тажриба гуруҳидаги сут ишлаб чиқариш типига эга сигирларнинг сервис-даври давомийлиги 78,3 кун, сут-гўшт хилига сигирларнинг сервис-даври давомийлиги эса 81,2 кунга тенг бўлиб, гўшт-сут хилига эга тенгқурларникидан тегишли равишда 4,2 ва 1,3 кунга кам бўлди. Тадқиқотлардан олинган натижалар сигирларнинг сервис-даври давомийлигини ўрганиш, уларнинг пуштдорлик хусусиятларини аниқлашда асосий омиллардан бири эканлигидан далолат беради ҳамда сут ва сут-гўшт тана тузилиш хилига эга сигирлардан сут ишлаб чиқаришда фойдаланиш самарали эканлигини кўрсатади.*

Калит сўзлар: *симментал, зот, сигир, сут, сут-гўшт, гўшт-сут, пуштдорлик, ёши, тирик вазн, сервис-даври.*

Аннотация. *В статье представлены данные о воспроизводительных качествах коров симментальской породы разных производственных типов. Возраст первого отела у коров молочного и молочно-мясного типов составил 789,5 и 795,1 дня, что на 11,1 и 5,5 дня меньше, чем у коров мясо-молочного типа. Продолжительность сервис-периода у коров молочного типа опытной группы составила 78,3 дня, молочно-мясного типа – 81,2 дня, что соответственно на 4,2 и 1,3 дня меньше, чем у сверстниц мясо-молочного типа. Результаты свидетельствуют, что продолжительность сервис-периода является одним из основных показателей воспроизводительных качеств коров, а использование коров молочного и молочно-мясного типов телосложения для производства молока эффективно.*

Ключевые слова: *симментальская порода, корова, молочный тип, молочно-мясной тип, мясо-молочный тип, воспроизводительные качества, возраст, живая масса, сервис-период.*

Abstract. *The article presents information on the characteristics of Simmental cows belonging to different production types. The study found that the age at first calving was 789.5 days for cows of the dairy type and 795.1 days for those of the dairy-beef type; these figures were 11.1 and 5.5 days lower, respectively, than the age at first calving for cows of the beef-dairy type. Additionally, the service period lasted 78.3 days for dairy-type cows and 81.2 days for dairy-beef-type cows—4.2 and 1.3 days shorter, respectively, than the service period for beef-dairy-type cows. The results indicate that the duration of the service period is one of the main indicators of the reproductive performance of cows, and that the use of dairy and dairy-beef type cows for milk production is effective.*

Keywords: *Simmental, breed, cow, milk, dual-purpose (dairy-beef), age, live weight, service period.*

КИРИШ

Дунё чорвачилигида қорамолчилик асосий тармоқлардан бири бўлиб, чорвачилик маҳсулотлари ишлаб чиқариш ҳажми бўйича ва аҳолини сут ва гўшт маҳсулотларига бўлган эҳтиёжини таъминлашда биринчи ўринни эгаллайди. Чорвачилик соҳаси ривожланган Голландия, АҚШ, Канада, Япония, Исроил, Европа Иттифоқи давлатларида қорамолларни тўла қийматли озиқлантиришни таъминлаш, маҳсулдорлик, пуштдорлик, технологик хусусиятларини такомиллаштириб, маҳсулдорлиги жиҳатидан юқори наслдор буқаларнинг ирсий имкониятларидан фойдаланиб, сунъий уруғлантириш, уларда селекция-наслчилик ишларини, асраш шароитларини яхшилашга ва сермаҳсул зотларни урчитишга катта эътибор қаратилган. Бунинг натижасида сутбоп подаларда юқори маҳсулдор сигирларнинг сони ва сигирларнинг сут маҳсулдорлик, пуштдорлик кўрсаткичлари ва технологик хусусиятларини яхшиланиб, қорамолларнинг селекция белгилари такомиллаштирилиб, янги тип ва зотларни яратишга эришилмоқда.

Симментал зотли қорамолларнинг бошқа зотлардан асосий устунликларидан бири-бу юқори даражада пуштдорлик ва мослашувчанлик сифатлари ва сут ва гўшт маҳсулдорлиги бўйича генетик имкониятларининг юқорилигидир. Ҳар қандай фавқулодда об-ҳаво ва табиатнинг экстремал шароитларида ҳам аҳолини нафақат сут маҳсулоти билан, балки гўшт маҳсулоти билан ҳам таъминлаш имкониятига эгадир, шунинг алоҳида таъкидлаш керакки, зот учта ишлаб чиқариш хилларига эга: сут, сут-гўшт ва гўшт-сут маҳсулдорлик йўналишлари мавжуд. Муаллифлар маълум бир маҳсулдорлик йўналишларига эга бўлган сигирлар ўзининг генетик имкониятларини тўлиқ юзага чиқариш имкониятларига эгадирлар деб хулосалар қилганлар [1,2,4].

Симментал зотли қорамоллар қўшмаҳсулдор йўналишидаги зотлар бўлиб, у мустаҳкам пластикликка эга зотдир. Бу зот иш-

лаб чиқаришда жуда қадрланади, узоқ даврларда қурғоқчилик шароитларида яйловда узоқ муддатларда боқилганда маҳсулдорлиги бўйича генетик имкониятларини яхши юзага чиқаради ҳамда 3 ойлик ёшдаги бузоқларга омухта ем бериб қўшимча озиқлантирилганда тирик вазни 130-140 кг, сўйим чиқими 60-65%, 2 яшарлигида-тегишли равишда -500-700 кг, 53-57%, 3 ёшдан катта сигирлари-600-700 кг, 52-54% тенг бўлди. Шунинг билан бирга буқачалар 18 ойлик ёшида юқори озиқлантириш шароитларида (2766 озуқа бирлиги ва 285 кг ҳазм бўлувчи протеин) кунлик қўшимча вазни 748 г, давр охирида тирик вазни 454 кг ни ташкил этганлигини ва бу пуштдорлик хусусиятлари юқори бўлади хулоса қилганлар.

Шундай қилиб, ўтказилган кўплаб тадқиқотлар натижаларини таҳлил этиш шуни кўрсатадики, симментал зотли қорамолларнинг маҳсулдорлигини оширишда ва бошқа селекция белгиларини такомиллаштиришда уларнинг хўжалик фойдали белгиларидан пуштдорлик хусусиятлари ҳам муҳим белгилардан бири бўлиб, уларнинг хўжаликда фойдаланиш муддатларини давомийлигини ва маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажмини оширишда муҳим аҳамиятга эга бўлиб ҳисобланади [3,5,6].

Тадқиқотнинг мақсади: Симментал зотли қорамоллар ва улар авлодларининг маҳсулдорлигини оширишда уларнинг пуштдорлик хусусиятларининг таъсирини аниқлашдир.

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСУЛЛАР

Илмий-тадқиқотлар 2026-2028 йилларда Бухоро вилояти Рамитон туманидаги қорамолчиликка ихтисослашган “Хамро Тўхта” наслчилик фермер хўжалигида ўтказилмоқда.

Биринчи тажриба учун турли тана тузилиш типига эга бўлган ва ўхшашлик белгилари бўйича келиб чиқиши, зотдорлиги, ёши, тирик вазнини ҳисобга олган ҳолда I гуруҳга сут, II гуруҳга сут-гўшт ва III гуруҳга гўшт-сут ишлаб чиқариш типига эга сигирлардан ҳар бир гуруҳга 10 бошдан иборат 3 гуруҳга III ва ундан юқори лактациялардаги симментал зотли сигирлар танлаб олинди. Олинган маълумотларга Е.К. Меркурьева (1970) бўйича биометрик усулда таҳлил қилинди.

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Мақбул тана тузилиш хилларига хос юқори маҳсулдор сигирлардан сутбоп подаларда фойдаланишда ва уларнинг салмоғини ошириб, сут ишлаб чиқариш ҳажмини кўпайтириш ва соҳанинг иқтисодий самарадорлигини оширишда сигирларнинг пуштдорлик хусусиятлари алоҳида ўринга эга. Турли тана тузилиш хилларидан қатъий назар ҳар 1 бош сигирдан бир йилда битта бузоқ олиш шу куннинг долзарб вазифаларидан бири бўлиб ҳисобланади. Шунинг учун сигирни туққандан кейин уларни ўз муддатида натижали уруғлантириш, муҳим амалий аҳамиятга эгадир.

Сигир туққандан кейингина сут бериб бошлашини ҳисобга олганда, унинг пуштдорлик хусусиятларининг талаб даражасида бўлиши сут ишлаб чиқариш самарадорлигининг белгилайдиган муҳим жиҳатларидан бири бўлиб ҳисобланади.

Тадқиқотларимизда тажриба гуруҳларидаги сигирларнинг пуштдорлик хусусиятларини ўргандик, бунинг натижалари 1-жадвалда келтирилади.

1-жадвал маълумотларининг таҳлилидан кўринишича, II ва III гуруҳ сигирларнинг биринчи отаналанишдаги ёши (кун ҳисобида) I гуруҳдаги тенгқурларникига нисбатан ўртача 6,1 кун (P≤0,01) ва 12,3 кунга (P≤0,001) кўп бўлди, биринчи отаналанишдаги тирик вазни эса II гуруҳ сигирларига нисбатан I ва III гуруҳ сигирларда 11,9 кг ёки 3,2% (P≤0,001) ва 5,8 кг ёки 1,6% (P≤0,05) юқори бўлди.

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, тажриба гуруҳларидаги сигирларда бўғозликнинг давомийлиги деярли бир-хилда кечди, бу эса туғиш даврида сигирлар физиологик меъёр даражада бўлганлигини кўрсатади. Лекин ушбу кўрсаткич I тажриба гуруҳидаги сигирларда 284,1 кунни ташкил этиб, II ва III гуруҳлардаги тенгқурларникига нисбатан тегишли равишда 0,5 ва 1,2 кунга (P≤0,05) юқори бўлганлиги кузатилди.

Сигирларнинг биринчи туғишдаги ёши II гуруҳда 795,1 кун ва III гуруҳда 800,6 кунни ташкил этиб, I гуруҳдаги тенгқурларникига нисбатан 5,6 кун (P≤0,05) ва 11,1 кунга (P≤0,001) кўп бўлганлиги кузатилди. Шунингдек, I тажриба гуруҳидаги сигирларнинг биринчи туғишдаги тирик вазни 488,2 кг ташкил этиб, II ва III гуруҳдаги сигирларникига нисбатан тегишли равишда 14,8 кг (P≤0,001) ва 4,7 кг (P≤0,001) юқори бўлди.

Тадқиқотларда сигирларнинг сервис-даври давомийлигини ўрганиш сигирларнинг пуштдорлик хусусиятларини аниқлашда асосий омиллардан бири эканлигидан далолат беради, тажриба гуруҳларида I тажриба гуруҳидаги сигирларнинг сервис-даври давомийлиги 78,3 кунга тенг бўлиб, II ва III гуруҳлардаги тенгқурларникидан 2,9 (P≤0,01) ва 4,2 кунга (P≤0,001) кам бўлди.

Сут тана хилига эга сигирларнинг туғишлар орасидаги даври 362,4 кунни ташкил этиб, сут-гўшт ва гўшт-сут тана хилига эга сигирларникига нисбатан тегишли равишда 2,4 (P≤0,05) ва 2,0 кунга (P≤0,05) кам кўрсаткич билан тавсифландилар. I тажриба гуруҳидаги сигирларнинг биринчи қочиришдаги отаналаниш даражаси II ва III гуруҳдаги тенгқурларникига нисбатан 3,0 ва 5,0% га юқори бўлди ва қочириш индекси эса тегишли равишда 0,2 ва 0,3 бирликка кам бўлди.

ХУЛОСА

Тадқиқотлардан олинган натижалар шуни кўрсатадики, сут ва сут-гўшт ишлаб чиқариш хилига эга сигирларнинг биринчи отаналанишдаги ёши ва тирик вазни ва биринчи туғишдаги ёши ва тирик вазни ишлаб чиқариш хилига мос эканлигини кўрсатди. Шунингдек, сигирларнинг сервис даври давомийлиги, туғишлар орасидаги давр ҳамда биринчи қочиришдаги

1-жадвал

Тажриба гуруҳларидаги сигирларнинг пуштдорлик хусусиятлари (n=10)

Кўрсаткичлар	Гуруҳлар					
	I		II		III	
	±	Cv ,%	±	Cv ,%	±	Cv ,%
Биринчи отаналанишдаги ёши, кунлар	505,4±1,54	0,97	511,5±1,77**	1,09	517,7±1,73***	1,05
Биринчи отаналанишдаги тирик вазни, кг	384,5±1,40***	1,15	372,6±1,07	0,91	378,4±1,88*	1,57
Бўғозликнинг давомийлиги, кунлар	284,1±0,43*	0,48	283,6±0,64	0,71	282,9±0,31	0,35
Биринчи туғишдаги ёши, кунлар	789,5±1,84	0,74	795,1±1,81*	0,72	800,6±1,73***	0,68
Биринчи туғишдаги тирик вазни, кг	488,2±1,05***	0,68	473,4±1,20	0,80	483,5±0,94	0,61
Сервис даври давомийлиги, кунлар	78,3±0,50	2,00	81,2±0,99**	3,84	82,5±0,99***	3,80
Туғишлар орасидаги давр, кунлар	362,4±0,69	0,60	364,8±0,90*	0,78	364,4±0,75*	0,65
Биринчи қочиришдаги отаналаниш даражаси, %	73	-	70	-	68	-
Қочириш индекси	1,4	-	1,6	-	1,7	-

*P≤0,05, **P≤0,01, ***P≤0,001

оталаниш даражаси, қочириш индекси кўрсаткичлари бўйича ҳам юқори даражада пуштдорлик хусусиятларини намоён этдилар. Ушбу натижалар симментал зотли сигирлардан сут маҳсулдорлигини оширишда, ишлаб чиқариш хиллари бўйича ва айниқса сут ва сут-гўшт ишлаб чиқариш хилидаги сигирлардан фойдаланиш самарали эканлигини кўрсатади.

АДАБИЁТЛАР

1. Алибаев Н.Б. Молочная продуктивность коров симментальской породы разной селекции // Известия Оренбургского ГАУ. – 2013. - №6(44). – С. 102-103.
2. Алифанов В., Алифанов С. Роль австрийских симменталов в селекции // Ж. Животноводство России. – 2010. - №9. – С. 39-40.
3. Байлова Н.В., Палчиков Р.В. Молочная продуктивность коров симментальской породы различного происхождения. //Воронеж, 12-13 мая 2009. Инновационные технологии и технические средства АПК: материалы межрегионал. науч.-практич. конф. молодых ученых– Воронеж: ВГАУ, 2009. – Ч. III. – С. 58-59.
4. Kazaqova S.O., Ro‘ziboev N.R. Turli konstitutsiya tipidagi sigirlarning sut mahsuldorlik ko‘rsatkichlari . Chorvachilik va naslchilik ishi.J. №5. 2022 yil. b 10-12.
5. Ro‘ziboev N., Qazaqova S. Turli tana tuzilishga ega simmental zotli sigirlar onalarining sut mahsuldorlik ko‘rsatkichlari. // Chorvachilik va naslchilik ishi. J. №02. 2021.b 19-20.
6. Ro‘ziboev N.R., Kazaqova S.O., Sigirlarning sutdorlik koeffitsenti va ozuqani sut bilan qoplash xususiyatlari. // Agro ilm. J. №6. 2022 yil. b 42-43.

UO‘T: 636.39.034:636.082 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1387

TURLI ZOT ECHKILAR YELINING MORFOLOGIK KO‘RSATKICHLARI

Parmanova Dilnoza Mavlanovna
q.x.f.f.d. (PhD), katta ilmiy xodim
https://orcid.org/0009-0006-8543-1847

Annotatsiya. *Maqolada mahalliy, chetdan keltirilgan sof zotli Mursia-Granada va Mursia-Granada zot naslli takalar bilan mahalliy echkilarni chatishtirishdan olingan F1 duragaylarning yelinining morfologik ko‘rsatkichlari to‘g‘risida tadqiqot natijalari keltirilgan.*

Kalit so‘zlar: *Mursia-Granada, zot, mahalliy ona echkilar, yelin aylanasi, yelin uzunligi, yelin chuqurligi, chap so‘rg‘ich uzunligi, o‘ng so‘rg‘ich uzunligi, so‘rg‘ichlar oralig‘i.*

Аннотация. *В статье представлены результаты исследования морфологических показателей вымени у местных коз и помесей первого поколения (F1), полученных в результате скрещивания местных козоматок с чистопородными козлами-производителями породы Мурсия-Гранада, завезёнными из-за рубежа, а также с козлами-производителями породы Мурсия-Гранада местной селекции.*

Ключевые слова: *Мурсия-Гранада, порода, местные козоматки, обхват вымени, длина вымени, глубина вымени, длина левого соска, длина правого соска, расстояние между сосками.*

Abstract. *The article presents the results of a study on the morphological characteristics of the udder in local goats and first-generation (F1) crossbreds obtained by crossing local does with imported purebred Murciano-Granadina breeding bucks, as well as with locally bred Murciano-Granadina breeding bucks.*

Keywords: *Murciano-Granadina, breed, local does, udder circumference, udder length, udder depth, left teat length, right teat length, distance between teats.*

KIRISH

Ma’lumki, echkilarning sut mahsuldorligi va sutni sog‘ib olishda ularning yelin tuzilishi muhim ahamiyatga ega, ayniqsa sut yo‘nalishidagi echkichilikda. Echkilar yelini sut bezlarining rivojlanganligi, gormonlar faoliyati bilan bog‘liq. Bu albatta sut sog‘imi miqdori va sifatiga ta’sir ko‘rsatadi.

S.Yu.Yusupovning fikriga ko‘ra echkilar yelinining morfologik ko‘rsatkichlarini baholashda ko‘pchilik hollarda so‘rg‘ichlar uzunligi, orasidagi masofa, diametri, hajmi, old va orqa bo‘lmalar hajmi va o‘lchami hisobga olinadi. Shuningdek, echkilar yelinining morfologik ko‘rsatkichlarini ularni mashina sog‘imiga moslashtirishda ham muhim hisoblanadi [3].

Echkilar yelinining morfologiyasini sog‘ishdan oldin va sog‘ishdan keyin baholash sut bezlarining anatomik jihatdan rivojlanganligi va funksional xususiyatlarini belgilab beradi. Biz echkilar yelinining morfologik ko‘rsatkichlarini sog‘ishdan oldin o‘lchaganimizda yelinning sut sig‘imi, sekretsiya ya’ni sut bezlarining rivojlanganligi haqida ma’lumotlarga ega bo‘lamiz. Sog‘ishdan keyin esa yelinning bo‘shashish miqdorini hamda sutni to‘liq ajratib berish darajasi bo‘yicha ma’lumotlarga ega bo‘lamiz.

Dj.Xemmondning ta’kidlashicha, qishloq xo‘jalik hayvonlarining hayotining dastlabki bir oylik davrida oziqlanish ehtiyoji asosan ona suti hisobiga ta’minlanadi. Ona suti miqdorining ortishi yosh hayvonlarning kunlik o‘sish va rivojlanish sur’atlarining yuqori bo‘lishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. Shu bilan birga, postnatal o‘sishning dastlabki bosqichlarida ozuqa ta’minotining cheklanishi hayvonlarning keyingi o‘sish va rivojlanish ko‘rsatkichlariga salbiy ta’sir qilishi mumkin. Agar ozuqa moddalariga bo‘lgan ehtiyoj asosiy o‘sish davrida yetarli darajada qoplanmasa, o‘sishdan ortda qolish davri uzayishi va hayvonning yakuniy rivojlanish darajasi pasayishi kuzatilishi mumkin [4].

A.U. Toreshovaning fikriga ko‘ra laktatsiya davomida o‘rtacha jami olingan sut mahalliy zotda 204,6 kg ni, Zaanen zotida 717,3 kg ni va Mursia-Granada zotiniki 632,5 kg ni tashkil qildi. Shundan o‘rtacha 1 oyligi mahalliy zotlarda 29,2 kg, Zaanen zotiniki 102,5 kg va Mursia-Granada zotiniki esa 90,4 kg ni tashkil qilganligi

hisoblab chiqildi. Shundan e’tiboran kunlik o‘rtacha sog‘im miqdori mahalliy zotlarda 0,97 kg, Zaanen zotida 3,42 kg va Mursia-Granada zotiniki 3,01 kg ni tashkil qilganligini ta’kidlagan [2].

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Mahalliy, chetdan keltirilgan sof zotli Mursia-Granada va Mursia-Granada zot naslli takalar bilan mahalliy echkilarni chatishtirishdan olingan F_1 duragaylarning yelinining morfologik ko‘rsatkichlarini o‘rganish borasida tadqiqot natijalari Farg‘ona viloyati Usko‘prik tumani “Yakkamulla” MFY dagi aholi xonadonlarida olib borildi. Echkilarning yelinining o‘lchamlari o‘lchov tasmasi yordamida aniqlandi. Olingan ma’lumotlar Microsoft Excel 2010 kompyuter dasturi yordamida variatsion statistika usullarida ishlov berilib, O‘rtacha arifmetik qiymat (M) va uning xatosi (m) hamda o‘zgaruvchanlik koeffitsiyenti (C_v%) Н.А.Плохинскининг (1969) «Руководство по биометрии для зоотехников» qo‘llanmasidan foydalangan holda aniqlandi [1].

NATIJALAR VA MUNOZARA

Yuqoridagi fikrlardan kelib chiqib, tadqiqotlarda turli zotdagi echkilar yelinining morfologik ko‘rsatkichlari baholandi va olingan natijalar 1-jadvalda bayon qilindi.

1-jadval

Turli zot echkilar yelinining morfologik ko‘rsatkichlari, sm (n=10)

Holati	Guruhlar		
	Nazorat (♂Mahalliy x ♀Mahalliy)	I tajriba (♂Mursia-Granada x ♀Mursia-Granada)	II tajriba F_1 (♂Mursia-Granada x ♀Mahalliy)
Yelin aylanasi			
Sog‘ishdan oldin	37,4±0,33	52,8±0,92***	46,4±0,50***
Sog‘ishdan keyin	30,0±0,52	45,6±1,0***	39,3±1,26***
Yelin uzunligi			
Sog‘ishdan oldin	14,2±0,30	23,4±0,74***	18,8±0,46***
Sog‘ishdan keyin	10,4±0,39	20,3±0,68***	15,5±0,50***
Yelin chuqurligi			
Sog‘ishdan oldin	15,3±0,31	22,4±0,61***	18,9±0,53***
Sog‘ishdan keyin	12,4±0,47	18,4±0,61***	14,7±0,49***
Chap so‘rg‘ich uzunligi			
Sog‘ishdan oldin	5,2±0,20	6,9±0,29***	5,8±0,19*
Sog‘ishdan keyin	5,9±0,11	7,3±0,17***	6,4±0,17*
O‘ng so‘rg‘ich uzunligi			
Sog‘ishdan oldin	4,9±0,11	7,3±0,16***	5,4±0,17*
Sog‘ishdan keyin	6,0±0,22	8,2±0,34***	6,7±0,22*
So‘rg‘ichlar oralig‘i			
Sog‘ishdan oldin	9,1±0,45	15,0±0,38***	12,4±0,61***
Sog‘ishdan keyin	6,4±0,32	9,9±0,71***	10,5±0,65***

Izoh: **P>0,95; ***P>0,999*

Ma’lumotlar shuni ko‘rsatadiki, o‘rganilgan ko‘rsatkichlar bo‘yicha guruhlararo sezilarli farqlanishlar yuzaga kelgan. Yelin aylanasi bo‘yicha olingan ma’lumotlarda yuqori ko‘rsatkich Mursia-Granada echkilarida kuzatilib, boshqa guruhdagi echkilarga nisbatan ularning yelini ko‘p sut to‘plash xususiyatiga ega ekanligini ko‘rsatib, sog‘ishdan oldin 52,8 sm ni, sog‘ishdan keyin esa 45,6 sm ni tashkil qilgan. Sog‘ish davomida yelin aylanasi 7,2 sm ga qisqargan. Ushbu zotdagi echkilarda nazorat guruhi ko‘rsatkichlaridan mos ravishda 15,4 va 15,6 sm, II tajriba guruhidan esa 6,4 va 6,3 sm uzun yelin aylanasiga ega bo‘lgan.

Yelin uzunligi bo‘yicha natijalarga ko‘ra Mursia-Granada echkilarining ustunlik ko‘rsatkichlari sog‘ishdan oldin mos ravishda 9,2 va 4,6 sm, sog‘ishdan keyin esa 9,9 va 4,8 sm ni tashkil qilgan.

Yelin chuqurligi optimal darajada bo‘lishi maqsadga muvofiq agar juda chuqur yelinga ega bo‘lganda har xil mexanik ta’sirlarga hamda kasalliklarga uchrash xavfi ortadi. Tadqiqot natijalarida yelin chuqurligi I tajriba guruhida yuqori bo‘lib, sog‘ishdan oldin 22,4 va sog‘ishdan keyin 18,4 sm ni tashkil qilgan. Mahalliy va duragay echkilardan sog‘ishdan oldin 7,1 va 3,5 sm va sog‘ishdan keyin 6,0 va 3,7 sm yuqori bo‘lgan.

So‘rg‘ichlar uzunligi echkilarni sog‘ishda qulaylik yaratishda mashinada sog‘ishda muhim ahamiyatga ega. Chap so‘rg‘ichlarning sog‘ishdan oldingi uzunligi Mursia-Granada zotli echkilarda 6,9 sm ni tashkil qilib nazorat guruhiga nisbatan 1,7 va II tajriba guruhiga nisbatan 1,1 sm uzun bo‘lgan. Barcha guruhlarda so‘rg‘ichlar uzunligi sog‘ishdan keyin oshgan. Sog‘ishdan keyin chap so‘rg‘ichlar uzunligi guruhlarda mos ravishda 0,7; 0,4 va 0,6 sm ga ortganligi aniqlandi.

O‘ng so‘rg‘ichlarning sog‘ishdan oldingi va keyingi uzunligi bo‘yicha Mursia-Granada zotli echkilar ustunligi va chap so‘rg‘ichlar uzunligi bo‘yicha olingan ma’lumotlarga o‘xshash holat kuzatilgan.

So‘rg‘ichlar orasidagi masofa sog‘ishdan oldingi va keyingi holatda guruhlarda mos ravishda 2,7; 5,1 va 1,9 sm so‘rg‘ichlar orasidagi masofa qisqarishi kuzatilgan. So‘rg‘ichlar oralig‘i ham yelinning simmetrik tuzilishga egaligini va mashinada sog‘ishga qulayligini baholashda muhim hisoblanadi.

O‘tkazilgan tadqiqotlarda turli zotdagi echkilarning laktatsiya davridagi sut mahsuldorligi va ular yelinining morfologik ko‘rsatkichlari bo‘yicha olingan ma’lumotlar shuni ko‘rsatadiki, sof zotli mahalliy, sof zotli Mursia-Granada va F_1 duragay echkilarning laktatsiyadagi sut sog‘imi mos ravishda 220, 588 va 404 kg ni tashkil qilgan (1-jadval), echkilar yelinining morfologik ko‘rsatkichlari ya’ni yelin uzunligi, aylanasi, chuqurligi va so‘rg‘ichlar orasidagi masofa bo‘yicha olingan natijalar bo‘yicha eng yuqori o‘lcham ko‘rsatkich sof zotli Mursia-Granada, keyingi o‘rinda F_1 duragay echkilar va so‘nggi o‘rinda sof zotli mahalliy echkilarda kuzatilgan. Bu esa echkilar yelinining morfologik ko‘rsatkichlari ularning sut mahsuldorligi bilan ijobiy bog‘liqlik borligini anglatadi.

Ma’lumotlar shuni ko‘rsatadiki, Mursia-Granada zotli echkilar yelinning barcha morfologik ko‘rsatkichlari bo‘yicha yuqori natijalarga ega bo‘lib, olingan ma’lumotlarning ishonchlilik darajasi chap va o‘ng so‘rg‘ichlar uzunligi bo‘yicha P>0,95 ni, qolgan barcha ko‘rsatkichlar bo‘yicha o‘ta ishonchli, P>0,999 ekanligini ko‘rsatmoqda.

XULOSA

Respublikamizda iqlimlashtirilayotgan Mursia-Granada zotli echkilar mahalliy va duragay echkilarga nisbatan yuqori sut mahsuldorligini ta’minlovchi yelinning barcha morfologik ko‘rsatkichlari yuqori darajada shakllanganligi, sut bezlarining yaxshi rivojlanganligini ko‘rsatmoqda.

ADABIYOTLAR

1. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. Москва, 1969. – 256 с.
2. Toreshova A.U. Shimoliy Qoraqalpog‘iston hududida har xil saqlash sharoitida echkilarning mahsuldorlik xususiyatlari: Dissertatsiya. Samarqand, 2019. – 114 b.
3. Yusupov S. Козоводство: состояние и перспективы развития // Зооветеринария. 2016. – № 8. – С. 30–32.
4. Хэммонд Дж. Рост и развитие мясности у овец. -М.-Л. Сельхозгиз. 1937. – 433 с.

UO‘T: 636.39.034:637.12 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1388

TURLI ZOTDAGI ECHKILARNING SUT MAHSULDORLIGI

Parmanova Dilnoza Mavlanovna
q.x.f.f.d. (PhD), katta ilmiy xodim
https://orcid.org/0009-0006-8543-1847

Annotatsiya. *Mazkur maqolada mahalliy echkilar va chetdan keltirilgan Mursia-Granada zotli sof zotli takalar hamda mahalliy seleksiya asosida yetishtirilgan Mursia-Granada zotli takalar bilan mahalliy echki onalarini chatishtirish natijasida olingan birinchi avlod (F_1) duragaylarining sut mahsuldorligini o‘rganish natijalari keltirilgan. Tadqiqot davomida laktatsiya davridagi sut mahsuldorligi ko‘rsatkichlari, shuningdek, sutning kimyoviy tarkibi, jumladan, oqsil, yog‘, laktoza, quruq modda va mineral moddalar miqdori o‘rganildi. Mahalliy echkilar va F_1 duragaylarining mazkur ko‘rsatkichlari o‘zaro taqqoslab tahlil qilindi.*

Kalit so‘zlar: *Mursia-Granada, zot, mahalliy echki onalari, F_1 duragaylar, laktatsiya, sut mahsuldorligi, sutning kimyoviy tarkibi, oqsil, yog‘, laktoza, quruq modda, mineral moddalar.*

Аннотация*. В статье представлены результаты исследования молочной продуктивности местных коз и помесей первого поколения (F_1), полученных в результате скрещивания местных козоматок с чистопородными козлами-производителями породы Мурсия-Гранада, завезёнными из-за рубежа, а также с козлами-производителями породы Мурсия-Гранада местной селекции. Изучены показатели лактационной продуктивности, а также химический состав молока, включая содержание белка, жира, лактозы, сухого вещества и минеральных веществ. Проведено сравнительное исследование полученных показателей у местных коз и помесей F_1.*

Ключевые слова: *Мурсия-Гранада, порода, местные козоматки, F_1 помеси, лактация, молочная продуктивность, химический состав молока, белок, жир, лактоза, сухое вещество, минеральные вещества.*

Abstract. *The article presents the results of a study of milk productivity in local goats and first-generation (F_1) crossbred goats obtained by crossing local does with purebred Murciano-Granadina breeding bucks imported from abroad, as well as with Murciano-Granadina breeding bucks produced through local selection. The study examined lactation performance indicators and the chemical composition of milk, including the contents of protein, fat, lactose, dry matter, and mineral substances. A comparative analysis of these indicators was conducted between local goats and F_1 crossbreds.*

Keywords: *Murciano-Granadina, breed, local does, F_1 crossbreds, lactation, milk productivity, chemical composition of milk, protein, fat, lactose, dry matter, mineral substances.*

KIRISH

Echkichilik aholini oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta’minlash bilan bir qatorda ulardan shifobaxsh sut olinadi. Bu esa ekologik toza mahsulotlar inson organizmiga ijobiy ta’sir ko‘rsatishi nuqtayi nazaridan ahamiyatli hisoblanadi. Echki suti o‘zining biologik qiymati, hazmlanishining yuqoriligi va turli sut mahsulotlari tayyorlanishi bilan talabning ortishiga sabab bo‘lmoqda.

Bizga ma’lumki, echki sutida 3,0-5,5 foizgacha yog‘, 2,8-4,2 foizgacha oqsil, 4,1-4,8 foizgacha laktoza, mikroelementlar va vitaminlar mavjud. Mikroelementlardan asosan Ca, P, Mg, K, Zn, Se hamda vitaminlardan A, D, E, B guruhiga kiruvchi vitaminlar bo‘lishi tadqiqotlarda aniqlangan. Sut yog‘ining o‘ziga xosligi tufayli sigir sutiga nisbatan yengil hazm bo‘lish xususiyatiga ega. Yuqoridagi ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, echkichilik biologik qimmatli chorvachilik mahsulotlari ishlab chiqarishda o‘z o‘rniga ega. Bundan tashqari ozuqa tanlamasligi hamda ozuqani mahsulotga aylantirish xususiyatining yuqoriligi ham ularning chorvachilikdagi ahamiyatini mustahkamlaydi.

Echkilarning sut mahsuldorligiga turli (irsiy va irsiy bo‘lmagan) omillar ta’sir ko‘rsatadi. Jumladan, ularning zoti, zotdorligi, mahsuldorlik yo‘nalishi, oziqlantirish va saqlash sharoitlari, ozuqalarning turi, to‘yimliligi, tirik vazni, fiziologik holati, laktatsiya davrining boshlanish davri, laktatsiya soni, stress, tashqi muhit omillari va boshqalar. Ammo tadqiqot uslubiyotiga binoan tajriba guruhlarini shakllantirishda yuqoridagi omillar hisobga olinadi.

L.Yu. Karpenko, A.A. Baxta, A.B. Balikina kabi olimlarning fikricha Zaanen zotli echkilar sutining kimyoviy tarkibi laktatsiya davrlari kesimida o‘rganilganda, sut tarkibidagi oqsil va yog‘ miqdorining laktatsiya davriga qarab muayyan darajada o‘zgarib borishi aniqlangan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, birinchi laktatsiyadan beshinchi laktatsiyagacha bo‘lgan davrda sut tarkibida oqsilning o‘rtacha ulushi 3,0 %, yog‘ miqdori esa 3,6 % ni tashkil etgan. Xususan, birinchi laktatsiyada ushbu ko‘rsatkichlar 3,0 va 3,8 %, ikkinchi laktatsiyada 2,9 va 3,7 %, uchinchi laktatsiyada 2,8 va 3,3 %, to‘rtinchi laktatsiyada 2,1 va 3,3 %, beshinchi laktatsiyada esa 3,0 va 3,5 % darajasida qayd etilgan. Olingan ma’lumotlar Zaanen zotli echkilarda laktatsiya davomida sutning oqsil va yog‘ tarkibi o‘zgaruvchan xususiyatga ega ekanligini ko‘rsatgan [1].

A.I. Chikalevning fikriga ko‘ra, echki suti parhezbop mahsulot sifatida baholanishi mumkin. Bunga uning tarkibida yuqori sifatli oqsil va yog‘larning mavjudligi hamda organizm tomonidan nisbatan oson o‘zlashtirilishi asos bo‘ladi. Shuningdek, echki suti tarkibida moddalar almashinuvini tartibga solishda ishtirok etuvchi biologik faol birikmalar, jumladan, vitaminlar, vitaminsimon moddalar va mikroelementlar mavjud. Ushbu komponentlar hujayralarning o‘sishi va ixtisoslashuvi, shuningdek, turli organ va to‘qimalarning funksional faoliyatini qo‘llab-quvvatlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu asosda echki suti nafaqat yuqori ozuqaviy qiymatga, balki organizm uchun biologik ahamiyatga ega bo‘lgan parhezbop mahsulot sifatida tavsiflangan [3].

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Mahalliy, chetdan keltirilgan sof zotli Mursia-Granada va Mursia-Granada zot naslli takalar bilan mahalliy echkilarni chatishtirishdan olingan F_1 duragaylarning sut mahsuldorligi, laktatsiya davrlari bo‘yicha sut mahsuldorligining taqsimlanishi, laktatsiya davrlari bo‘yicha o‘rtacha kunlik sut sog‘imi ko‘rsatkichlarini o‘rganish borasida tadqiqot natijalari Farg‘ona viloyati Usko‘prik tumani “Yakkamulla” MFY dagi aholi xonadonlarida olib borildi. Echkilarning suti har kuni ertalab va kechqurun bir xil vaqtda sog‘ib, elektron va purjinali tarozida o‘lchash yordamida, echkilar sutining kimyoviy tarkibi Laktan

1-4M uskunasi yordamida aniqlandi. Olingan ma’lumotlar Microsoft Excel 2010 kompyuter dasturi yordamida variatsion statistika usullarida ishlov berilib, O‘rtacha arifmetik qiymat (M) va uning xatosi (m) hamda o‘zgaruvchanlik koeffitsiyenti (C_v%) N.A.Ploxinskining (1969) “Rukovodstvo po biometrii dlya zootexnikov” qo‘llanmasidan foydalangan holda aniqlandi [2].

NATIJALAR VA MUNOZARA

Tadqiqotda belgilangan vazifalardan kelib chiqib, ♂Mahalliy x ♀Mahalliy (nazorat), ♂Mursia-Granada x ♀Mursia-Granada (I tajriba) va ♂Mursia-Granada x ♀Mahalliy (II tajriba F_1) guruhlari shakllantirilib, ularning 7 oylik laktatsiya davridagi sut mahsuldorligi aniqlandi, olingan natijalar quyidagi 1-jadvalda bayon qilingan.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatmoqdaki, guruhlar orasida farqlanishlar yuzaga kelgan holda laktatsiyaning dastlabki oyida sof zotli Mursia-Granada echkilari yuqori ustunlikka ega bo‘lgan. Ushbu zot echkilarning ustunlik ko‘rsatkichi nazorat guruhiga nisbatan 55,5 kg yoki 248,0%, II tajriba guruhiga nisbatan 28,5 kg yoki 144,2% ni tashkil qilgan.

Laktatsiyaning 2 oyiga kelganda barcha zotdagi echkilarda laktatsiyaning eng yuqori sut berish davriga to‘g‘ri kelgan. Lekin, sog‘ib olingan sut miqdori bo‘yicha 1 oylikdagi tendensiya takrorlangan. Ushbu davrda sut sog‘imi bo‘yicha sof zotli Mursia-Granada echkilari yaqqol ustunlik qilib, 112,0 kg ni tashkil qilib, nazorat guruhidan 67,5 kg, II tajriba guruhidan 34,0 kg ko‘p sut bergan. Ushbu davrda echkilardan sog‘ib olingan sut miqdori laktatsiyasidagi jami sut miqdorining mos ravishda 20,45; 19,05 va 19,31% ga to‘g‘ri kelgan.

Laktatsiyaning 3 oyida 2 oyga nisbatan kam sut sog‘ib olingan bo‘lsada, 1 oyga nisbatan yuqori bo‘lgan (1,5-9 kg). Ushbu davrdan boshlab sut berish miqdori laktatsiyaning oxirgi oyiga qadar kamayib borgan. I tajriba guruhi echkilaridan 102,0 kg sut sog‘ib olingan bo‘lib, mahalliy echkilarga nisbatan 63,0 kg, duragay echkilarga nisbatan 31,5 kg ko‘p sut sog‘ib olingan. Ustunlikning foizdagi ifodasi 144,7-261,5% atrofida bo‘lgan.

Laktatsiyaning 4 oyiga kelib sof zotli Mursia-Granada echkilari 90,0 kg sut bergan va nazorat guruhidan 57,0 kg yoki 157,9%, II tajriba guruhidan 28,5 kg yoki 146,3% ustunlik qilgan. Ushbu davrda Mursia-Granada takalaridan foydalanish orqali F_1 avlodlarning sut mahsuldorligi mahalliy echkilarga nisbatan 28,5 kg yuqori sut sog‘imiga ega bo‘lishini ta’minlagan.

Sof zotli Mursia-Granada echkilari laktatsiyasining 5 oyida ham mahalliy va F_1 avlodlarga nisbatan sut miqdori yuqori bo‘lganligi aniqlanib, 75,0 kg ni tashkil qilgan. Ushbu davrda ham duragay avlodlar oraliq o‘rinni egallab 51,0 kg sut sog‘ib olingan. I tajriba guruhining ustunlik ko‘rsatkichi nazorat guruhiga nisbatan 48,0 kg, II tajriba guruhiga nisbatan 24,0 kg ni tashkil qilgan. F_1 avlodlarning sut mahsuldorligi mahalliy echkilar sut mahsuldorligidan 24,0 kg ko‘p bo‘lganligi aniqlandi.

Laktatsiyaning 6 oyida Mursia-Granada echkilari 63,0 kg sut berib, mahalliy echkilarga qaraganda 40,5 kg, duragay echkilarga qaraganda 21,0 kg ko‘p sut berganligi aniqlandi. Duragay echkilarning mahalliy echkilarga nisbatan ustunligi 19,5 kg ni tashkil qilgan.

Laktatsiyaning so‘nggi oyida mahalliy echkilarning sut mahsuldorligi 15,9 kg gacha kamaygan. I tajriba guruhida bu ko‘rsatkich 52,5 kg ni, duragay echkilarda esa 36,6 kg ni tashkil qilgan. Mursia-Granada echkilari sut mahsuldorligi nazorat guruhiga nisbatan 36,6 kg, II tajriba guruhiga nisbatan 15,9 kg ko‘p bo‘lganligi aniqlangan. Barcha davrlar bo‘yicha olingan natijalar yuqori ishonchlilikka ega bo‘lgan (P>0,999).

Xulosa qilib aytganda, jami laktatsiya davrida Mursia-Granada echkilari (588 kg) mahalliy echkilardan 368,0 kg, duragay echkilardan 184,0 kg ko‘p sut mahsuldorligiga ega bo‘lganligi aniqlandi. Mursia-Granada sut yo‘nalishidagi zot bo‘lib, o‘zining sut mahsuldorligi bo‘yicha irsiy imkoniyatlarini yuzaga chiqargan bo‘lsa duragay echkilarda geterozis kuchi va Mursia-Granada zotli takalar avlodlariga o‘zining belgi xususiyatlarini avlodlarga yuqori darajada o‘tkazganligi hisobiga mahalliy echkilardan ustunlik qilgan.

Umuman olganda, Mursia-Granada zotli echkilar sut mahsuldorligi bo‘yicha yuqori genetik imkoniyatga egaligi, ularda sut bezlarining yaxshi rivojlanganligi va ozuqani sutga aylantirish darajasining yuqoriligi bilan tavsiflanadi. Laktatsiyaning ikkinchi oyida barcha guruhlarda yuqori sut mahsuldorligiga ega bo‘lishi me’yorli holat bo‘lib, ushbu davrda gormonlar faolligi hisobiga sut sintezlanishi jadallashishiga olib kelgan. F_1 duragay echkilarda sut mahsuldorligining yuqori bo‘lishiga Mursia-Granada zotli echkilarning sutdorlik genetik belgilarini mahalliy echkilarga yaxshi o‘tkaza olganligi natijasida sut bezlarining rivojlanishi, moddalar almashinuvi jadallashishi hamda ozuqani mahsulotga aylantirish xususiyati ortishi sabab bo‘lgan. Bu esa Mursia-Granada zotli echkilardan samarali foydalanish hisobiga mahalliy echkilarda mahalliy muhitga moslashish belgilarini saqlagan holda sut mahsuldorligini oshirish imkonini beradi.

Turli zotdagi echkilarning 7 oylik laktatsiya davridagi o‘rtacha kunlik sut sog‘imi bo‘yicha olingan ma’lumotlar quyidagi 2-jadvalda bayon qilingan.

Ma’lumotlar shuni ko‘rsatadiki, kunlik sut sog‘imi bo‘yicha guruhlar va laktatsiya oylari bo‘yicha o‘zaro farqlanishlar yuzaga kelgan bo‘lib, bu zoti, zotdorligi, mahsuldorlik yo‘nalishi, laktatsiyaning kechishi, ozuqani sut mahsulotiga aylantirish xususiyatlariga bog‘liq. Laktatsiyaning dastlabki oyida kunlik sut sog‘imi Mursia-Granada echkilarida yuqori bo‘lib 3,10 kg ni tashkil qilgan. Olingan natijalar mahalliy echkilar natijalariga nisbatan 1,85 kg, duragay echkilar natijalariga nisbatan 0,95 kg yuqori bo‘lgan. Duragay echkilar esa mahalliy echkilardan kunlik sut sog‘imi bo‘yicha 0,9 kg ustunlik qilgan. Shuningdek, barcha davrlar bo‘yicha olingan natijalar yuqori ishonchlilikka ega ekanligi aniqlandi (P>0,999).

1-jadval

Tajribadagi echkilarning laktatsiya davrlari bo‘yicha sut mahsuldorligining taqsimlanishi, kg/bosh

Laktatsiya davrlari	Guruhlar					
	Nazorat (♂Mahalliy x ♀Mahalliy		I tajriba (♂Mursia-Granada x ♀Mursia-Granada)		II tajriba F_1 (♂Mursia-Granada x ♀Mahalliy)	
	M±m	S_v %	M±m	S_v %	M±m	S_v %
1-oy	37,5±0,55	4,4	93,0±1,3***	4,2	64,5±0,92***	4,2
2-oy (cho‘qqi)	45,0±1,0	6,8	112,5±1,4***	3,7	78,0±0,95***	3,6
3-oy	39,0±1,2	9,3	102,0±1,3***	3,9	70,5±0,86***	3,6
4-oy	33,0±1,0	9,4	90,0±1,1***	3,9	61,5±0,87***	4,3
5-oy	27,0±0,64	7,2	75,0±0,90***	3,6	51,0±0,94***	5,5
6-oy	22,5±0,63	8,4	63,0±1,0***	4,4	42,0±0,86***	6,1
7-oy	15,9±0,37	7,1	52,5±0,93***	5,3	36,6±0,83***	6,8
Jami	220		588		404	

Izoh: ****P>0,999*

Laktatsiyaning 2 oyida kunlik sut sog‘imi barcha guruhlarda laktatsiyaning boshqa oylariga nisbatan eng yuqori ko‘rsatkichni qayd etib, mos ravishda 1,5; 3,75 va 2,60 kg ni tashkil qilgan. I tajriba guruhi mos ravishda 2,25 va 1,15 kg ustunlikni qayd etgan. Duragay echkilar esa mahalliy echkilardan 1,1 kg ko‘p sut sog‘imiga ega bo‘lgan.

Mursia-Granada echkilari laktatsiyaning 3 oyida boshqa guruhlarga nisbatan yuqori sut sog‘imiga ega bo‘lib, o‘rtacha kunlik sut sog‘imi 3,40 kg ni tashkil qilgan. Ustunlik ko‘rsatkichi nazoratga nisbatan 2,1 kg, II tajriba guruhiga nisbatan 1,05 kg ni tashkil qilgan. Duragay echkilarning mahalliy echkilar ko‘rsatkichidan ustunligi 1,05 kg ga teng. Laktatsiyaning 4 oyida I tajriba guruhining ustunligi mos ravishda 1,9 va 0,95 kg ni, 5 oyida esa 1,6 va 0,8 kg ni, duragay echkilarning mahalliy echkilardan ushbu ko‘rsatkich bo‘yicha ustunligi 4 oyda 0,95 kg va 5 oyda 0,8 kg ni tashkil qilgan.

Laktatsiyaning 6 va 7 oylarida ham Mursia-Granada echkilar kunlik sut sog‘imi nazorat va II tajriba guruhiga nisbatan yuqori bo‘lib, tegishlicha 2,1 va 1,75 kg ni tashkil qilgan. Ushbu echkilarning ustunlik ko‘rsatkichi mos ravishda 1,35 va 0,7 kg hamda 1,22 va 0,53 kg ni tashkil qilgan. II tajriba guruhining nazoratga nisbatan ustunligi 0,65 va 0,69 kg ga teng bo‘lgan.

Xulosa qilib aytganda, laktatsiya davomida Mursia-Granada zotli echkilar yuqori kunlik sut sog‘imiga ega bo‘lgan, ushbu natijalar albatta ularning irsiy imkoniyati, mahsuldorlik yo‘nalishi, sut bezlarining rivojlanganligi va ozuqani sut mahsulotiga aylantirish xususiyatlari bilan bog‘liq. Laktatsiyaning 2 oyiga qadar barcha guruhlarda kunlik sut sog‘imi ortib borgan va 3 oydan boshlab asta-sekin pasayish kuzatilgan bo‘lib echki zotlari uchun normal fiziologik holat hisoblanadi. Mursia-Granada zotli echkilarda laktatsiyaning eng yuqori sut mahsuloti berish davrini 100% deb qabul qilsak, keyingi oylarda sut sog‘imi 90,7; 80,0; 66,7; 56,0 va 46,7% ni tashkil qilgan ya’ni sut berish xususiyatini yaxshi saqlagan, boshqa guruhlarda esa keyingi oylarda nisbatan ko‘p foizli pasayish kuzatilgan.

Echki suti tarkibi jihatidan boshqa qishloq xo‘jaligi hayvonlari sutidan farq qiladi. Turli genotipli echkilarning sut sog‘imining miqdorini o‘rganish bilan bir qatorda uning kimyoviy tarkibini ham o‘rganish muhim ahamiyatga ega bo‘lib, ushbu ko‘rsatkichlar o‘zaro bir-biri bilan bog‘liq. Ko‘plab ilmiy tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, echki suti tarkibida quruq modda o‘rtacha 12,65-12,81% atrofida, yog‘ 4,06-4,13%, oqsil 3,52-3,53% hamda laktoza 4,42-4,44% atrofida qayd etilgan. Echkilar sutining kimyoviy tarkibini aniqlash sutning ozuqaviy va energetik qiymatini, sut mahsulotlari ishlab chiqarishga yaroqliligini, oziqlantirishning samaradorligini aniqlash imkonini beradi.

Echkilar sutining kimyoviy tarkibiga ularning zoti, zotdorligi, laktatsiya bosqichi, oziqlantirish darajasi, ratsionning qiymati, ozuqa turlari, yil mavsumlari, tashqi muhit omillari, tug‘im soni, egiz tug‘ishlar soni, fiziologik holati, sog‘ish usuli va boshqa omillar ta’sir ko‘rsatadi.

Tadqiqotlar davomida turli zotdagi echkilar sutining kimyoviy tarkibi ular laktatsiyasining eng yuqori sut sog‘imiga ega bo‘lgan ikkinchi oyida laboratoriya sharoitida o‘rganildi. Olingan natijalar quyidagi 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval ma’lumotlari shuni ko‘rsatadiki, echkilar sutining kimyoviy tarkibi bo‘yicha guruhlararo farq aniqlangan. Echki suti tarkibidagi yog‘i biologik jihatdan energiya manbai hisoblanadi. Sut yog‘ining o‘ziga xos tuzilishga ega bo‘lishi, uning tez hazm bo‘lishini ta’minlaydi. Shuningdek, sut mahsulotlari ishlab chiqarishda texnologik xususiyatlariga ta’sir ko‘rsatadi. Olingan natijalar yuqori yog‘liqdagi sut sof zotli Mursia-Granada zotli echkilardan olingan bo‘lib, 4,8% ni tashkil qilgan. Ushbu zot ko‘rsatkichlari sof zotli mahalliy echkilar ko‘rsatkichidan 0,3% hamda duragay echkilardan 0,1% yuqori bo‘lganligi aniqlandi. Sut oqsili tarkibi jihatdan qoramol sutidan farq qiladi va uning tarkibidagi kazein sutning ivishi va pishloq tayyorlashda muhim ahamiyatga ega. Sut tarkibidagi oqsil miqdori bo‘yicha ham sof zotli Mursia-Granada zotli echkilar ustunlik qilib, mahalliy echkilar ko‘rsatkichidan 0,2%, duragay echkilar ko‘rsatkichidan esa 0,1% ustun bo‘lgan.

Sut tarkibidagi quruq modda suv chiqarib tashlangandan keyin qoladigan oqsil, yog‘, laktoza, mineral moddalar va boshqa quruq moddalar hisoblanadi. U sutning umumiy ozuqaviyligi

2-jadval

Tajribadagi echkilarning laktatsiya davrlari bo‘yicha o‘rtacha kunlik sut sog‘imi, kg/bosh

Laktatsiya davrlari	Guruhlar					
	Nazorat (♂Mahalliy x ♀Mahalliy)		I tajriba (♂Mursia-Granada x ♀Mursia-Granada)		II tajriba F_1 (♂Mursia-Granada x ♀Mahalliy)	
	M±m	S_v %	M±m	S_v %	M±m	S_v %
1-oy	1,25±0,03	9,8	3,10±0,09***	8,8	2,15±0,05***	7,3
2-oy (cho‘qqi)	1,50±0,05	10,4	3,75±0,06***	5,5	2,60±0,07***	8,1
3-oy	1,30±0,04	10,2	3,40±0,11***	10,1	2,35±0,06***	8,8
4-oy	1,10±0,04	12,8	3,00±0,04***	4,5	2,05±0,07***	10,6
5-oy	0,90±0,3	11,7	2,50±0,05***	6,2	1,70±0,05***	10,3
6-oy	0,75±0,29	11,6	2,10±0,05***	7,4	1,40±0,05*	11,6
7-oy	0,53±0,16	9,1	1,75±0,04***	6,7	1,22±0,05***	13,2
Jami	220		588		404	

Izoh: **P>0,95; ***P>0,999*

3-jadval

Tajribadagi echkilar sutining kimyoviy tarkibi

Ko‘rsatkichlar	Guruhlar					
	Nazorat (♂Mahalliy x ♀Mahalliy)		I tajriba (♂Mursia-Granada x ♀Mursia-Granada)		II tajriba F_1 (♂Mursia-Granada x ♀Mahalliy)	
	M±m	S_v %	M±m	S_v %	M±m	S_v %
Yog‘,%	4,5±0,12	8,4	4,8±0,10	6,2	4,7±0,13	8,2
Oqsil,%	3,6±0,06	5,7	3,8±0,03**	7,8	3,7±0,10	8,3
Quruq modda,%	13,2±0,41	9,3	13,8±0,14	3,0	13,6±0,17	3,7
Laktoza,%	4,5±0,12	8,2	4,6±0,09	6,0	4,7±0,09	5,7
Mineral moddalar,%	0,85±0,02	5,8	0,88±0,01	3,6	0,86±0,02	5,5

Izoh: ***P>0,99*

va texnologik qiymatini majmuaviy baholashga imkon beradi. Quruq modda bo‘yicha olingan ma’lumotlar bo‘yicha ham sof zotli Mursia-Granada zotli echkilar ustunlikka ega bo‘lib nazorat guruhidan 0,6%, II tajriba guruhidan 0,2% yuqori natijalarni qayd etgan. Uning yuqori bo‘lishi sutning ozuqaviyligi va qayta ishlangan mahsulotning yuqori bo‘lishini ta’minlaydi. Agar sut tarkibida uning miqdori kam bo‘lsa aksincha holat kuzatiladi.

Sut tarkibidagi laktoza asosiy uglevod ko‘rsatkichi hisoblanib, osmotik bosim, suv harakati va ta’mning shakllanishida muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, u nisbatan kam o‘zgaruvchi tarkibiy qism hisoblanib barqaror miqdorda saqlanadi. Tadqiqot natijalarida laktoza ko‘rsatkichi sof zotli Mursia-Granada zotli echkilarda oraliq miqdorni (4,6%) qayd qilib, nazorat guruhidan 0,1% yuqori, II tajriba guruhidan 0,1% past qiymatni tashkil qilgan.

Sut tarkibida asosan Ca, P, K, Mg va Na kabi mikroelementlar bo‘lib, turli hayotiy jarayonlarni boshqarishda ishtirok etadi. Echkilar suti tarkibidagi mineral moddalar miqdori bo‘yicha eng yuqori ko‘rsatkich I tajriba guruhida kuzatilib, nazorat guruhidan 0,03%, II tajriba guruhidan 0,02% ustunlikka erishgan.

XULOSA

Sof zotli Mursia-Granada echkilari sutining biologik va texnologik qiymati nuqtayi nazaridan maqbul sut hisoblanib, tarkibining barcha ko‘rsatkichlari nazorat va II tajriba guruhlariga nisbatan yuqori biologik qiymatga ega ekanligi aniqlandi. Ushbu zotli echkilar suti ham energetik ham qayta ishlash bo‘yicha ijobiy xususiyatlarga ega ekanligini ko‘rsatdi. Mahalliy echkilar sutining kimyoviy tarkibini biologik va boshqa xususiyatlarini yaxshilashda Mursia-Granada echkilaridan foydalanish ahamiyatli ekanligini tasdiqlaydi.

ADABIYOTLAR

1. Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Балыкина А.Б. Оценка химического состава козьего молока // Современные проблемы пищевой безопасности: материалы меж.науч.конф. Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО СПбГУВМ, — 2020. – С.118-119.
2. Плохинский Н.А. “Руководство по биометрии для зоотехников” Москва. 1969 г. 256 с.
3.Чикалев А.И. Козоводство: учебник-Москва Изд «ГЭОТАР-Медиа», — 2012. – С. 107-110.

UO‘T: 639.3.03:597.551.2(575.1)

https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1286

OQ AMUR (CTENOPHARYNGODON IDELLA VALENCIENNES, 1844) OTA-ONA TO‘DASINING REPRODUKTIV-BIOLOGIK KO‘RSATKICHLARINI TURLI XO‘JALIK SHAROITLARIDA STATISTIK TAQQOSLASH

Xudayberganova Xulkar Baxtiyor qizi
Toshkent davlat agrar universiteti assistenti
https://orcid.org/0009-0000-3135-1741
Zarazayka.1995.18@gmail.com

Annotatsiya. *Uch xil xo‘jalikda (bittasi monokultura, ikkitasi polikultura tizimida) 2023-2025-yillarda boqilgan 3-5 yoshli oq amur (Ctenopharyngodon idella Valenciennes, 1844)ning 540 boshi (270 urg‘ochi, 270 erkak) morfometrik va reproduktiv-biologik ko‘rsatkichlari o‘rganildi. Xo‘jaliklar o‘rtasida tana o‘lchamlari bo‘yicha statistik ishonchli farq aniqlanmadi ($p>0,05$), biroq gonadosomatik indeks (GSI) barcha uchta xo‘jalik o‘rtasida keskin farqlandi (Uelch ANOVA, $F=838,15$; $p<0,001$; Games-Howell post-hoc bo‘yicha uchalasi ham o‘zaro farqli). GSI≥12% mezoniga muvofiqlik xo‘jalik bilan mutlaq bog‘liqlik ko‘rsatdi (100%, 0% va 100%; $\chi^2=226,0$; $p<0,001$). Shuningdek, GSI mezoni asosida tanlangan urg‘ochilar guruhi an’anaviy (tanlovsiz) nazorat guruhiga nisbatan barcha reproduktiv ko‘rsatkichlar bo‘yicha ishonchli yuqori natija ko‘rsatdi: nisbiy urug‘dorlik (141,4 va 111,8 ming dona/kg; $p=0,023$), urug‘lanish darajasi (86,6% va 78,0%; $p<0,001$), lichinka chiqishi (80,5% va 74,1%; $p<0,001$) hamda faol oziqlanishga omon qolish (75,7% va 65,0%; $p<0,001$). Natijalar GSI asosidagi tanlov mezonining amaliy samaradorligini eksperimental tasdiqlaydi hamda uni yuqori mahsuldor ota-ona to‘dasini shakllantirishning ilmiy asoslangan usuli sifatida tavsiya etadi.*

Kalit so‘zlar: *oq amur, Ctenopharyngodon idella, ota-ona to‘dasi, gonadosomatik indeks, serpushtlik, hovuz baliqchiligi, Uelch ANOVA, tanlov samaradorligi.*

Аннотация. *Изучены морфометрические и репродуктивно-биологические показатели белого амура (Ctenopharyngodon idella Valenciennes, 1844) в возрасте 3-5 лет (n=540; 270 самок, 270 самцов), выращенного в 2023-2025 гг. в трёх хозяйствах (одно – монокультура, два – поликультура). Достоверных различий по размерам тела не выявлено ($p>0,05$), однако гонадосоматический индекс (GSI) достоверно различался между всеми тремя хозяйствами (ANOVA Уэлча, $F=838,15$; $p<0,001$; post-hoc Games-Howell). Соответствие критерию GSI≥12% показало абсолютную связь с хозяйством (100%, 0% и 100%; $\chi^2=226,0$; $p<0,001$). Главный результат: группа самок, отобранных по критерию GSI, достоверно превзошла традиционную (неотобранную) контрольную группу по всем репродуктивным показателям – относительной плодовитости (141,4 против 111,8 тыс. икринок/кг; $p=0,023$), степени оплодотворения (86,6% против 78,0%; $p<0,001$), выклева личинок (80,5% против 74,1%; $p<0,001$) и выживаемости до активного питания (75,7% против 65,0%; $p<0,001$). Результаты экспериментально подтверждают практическую эффективность отбора по GSI как научно обоснованного метода формирования высокопродуктивного маточного стада.*

Ключевые слова: *белый амур, Ctenopharyngodon idella, маточное стадо, гонадосоматический индекс, плодовитость, прудовое рыбоводство, ANOVA Уэлча, эффективность отбора.*

Abstract. *Morphometric and reproductive-biological traits of grass carp (Ctenopharyngodon idella Valenciennes, 1844) aged 3-5 years (n=540; 270 females, 270 males) reared in 2023-2025 at three farms (one monoculture, two polyculture) were studied. No significant differences in body size were found among farms (p>0.05), whereas gonadosomatic index (GSI) differed significantly among all three farms (Welch ANOVA, F=838.15; p<0.001; Games-Howell post-hoc). Compliance with the GSI≥12% criterion showed an absolute association with farm (100%, 0% and 100%; χ^2=226.0; p<0.001). Most importantly, females selected by the GSI criterion significantly outperformed a traditional unselected control group on every reproductive measure – relative fecundity (141.4 vs 111.8 thousand eggs/kg; p=0.023), fertilization rate (86.6% vs 78.0%; p<0.001), hatching rate (80.5% vs 74.1%; p<0.001), and survival to active feeding (75.7% vs 65.0%; p<0.001). These findings experimentally validate the practical effectiveness of GSI-based selection as a scientifically grounded method for forming a high-productivity broodstock.*

Keywords: *grass carp, Ctenopharyngodon idella, broodstock, gonadosomatic index, fecundity, pond aquaculture, Welch ANOVA, selection efficacy.*

KIRISH

Oq amur (*Ctenopharyngodon idella Valenciennes, 1844) Yevroosiyo* hovuz baliqchiligida keng tarqalgan, iqtisodiy ahamiyatga ega polikultura obyektlaridan biri bo‘lib, suv va qirg‘oq o‘simliklarini samarali o‘zlashtirish qobiliyati tufayli suv havzalari melioratsiyasida va umumiy baliq mahsuldorligini oshirishda muhim o‘rin tutadi [6]. Mahalliy tadqiqotlarda ham hovuz ekotizimining mavsumiy o‘zgarishi oq amur mahsuldorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatishi qayd etilgan [5]. Akvakultura sohasini rivojlantirish, ichki bozorni sifatli baliq mahsulotlari bilan ta’minlash va eksport salohiyatini oshirish respublikamizda ustuvor vazifalardan biri sifatida belgilangan [1].

Ushbu vazifani amalga oshirishning zaruriy sharti – yuqori sifatli, biologik jihatdan to‘liq shakllangan ota-ona to‘dasiga ega bo‘lishdir, chunki reproduktiv jihatdan sog‘lom ishlab chiqaruvchilar sun’iy urchitish samaradorligini belgilaydi [9]. Gonadalarning gistologik va gistokimyoviy tadqiqotlari shuni ko‘rsatadiki, gonadosomatik indeks (GSI) tuxumdonlarning rivojlanish bosqichi va pishish darajasini tana o‘lchamlariga qaraganda ancha aniqroq aks ettiradi [7, 8]. Shunga o‘xshash fiziologik ko‘rsatkichlar, ayniqsa iqlim va boqish sharoitlari farq qiladigan mintaqalarda, jinsiy yetuklik darajasini baholashning ishonchli vositasi sifatida tobora ko‘proq qo‘llanilmoqda [4].

Shunga qaramay, amaliyotda ota-ona to‘dasi ko‘pincha faqat tashqi morfometrik ko‘rsatkichlar (vazn, uzunlik, yosh) asosida tanlanadi, bu esa reproduktiv sifatni to‘liq aks ettirmasligi mumkin.

Gonadosomatik indeks (GSI) kabi biologik ko‘rsatkichlarning tanlov mezoni sifatidagi amaliy samaradorligi – ya’ni shunday tanlangan urg‘ochilarning haqiqatan ham yuqori urug‘lanish, lichinka chiqishi va omon qolish ko‘rsatkichlarini ta’minlashi – nazorat guruhi bilan solishtirilgan eksperimental tadqiqotlarda hali yetarlicha isbotlanmagan [9].

Tadqiqotning maqsadi – hovuz sharoitida boqilayotgan oq amur balig‘ining tana o‘lchamlari va reproduktiv-biologik ko‘rsatkichlarini turli xo‘jaliklar kesimida statistik taqqoslash hamda GSI mezoni asosida tanlangan urg‘ochilar guruhining reproduktiv samaradorligini an’anaviy (tanlovsiz) nazorat guruhi bilan eksperimental solishtirish orqali yuqori mahsuldor ota-ona to‘dasini shakllantirishning ilmiy-biologik asoslarini ishlab chiqishdan iborat.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Tadqiqotlar Toshkent viloyati hududidagi uchta baliqchilik xo‘jaligida olib borildi. Tadqiqot uchun “KHORROT FISH HOUSE” (monokultura tizimi), “ZAFAR ASADBEK BALIG‘I” va “IMKON BALIQ FAYZ” (ikkalasi ham polikultura tizimi) hovuzlarida 2023–2025-yillar davomida boqilgan 3–5 yoshli oq amur (Ctenopharyngodon idella) jami 540 bosh individi (270 urg‘ochi, 270 erkak; har bir xo‘jalik × yil × yosh × jins guruhida 10 boshdan) tanlab olindi.

Morfometrik o‘lchovlar. Har bir baliqning tana vazni (Q, g), umumiy uzunligi (L, sm) va zoologik uzunligi (l, sm, dum qanotisiz) o‘lchov taxtasida umumiy qabul qilingan ixtiologik uslublar asosida aniqlandi [2]. Fulton ko‘rsatkichi (K) $K=Q\times100/l^3$ formulasi bo‘yicha hisoblandi.

Reproduktiv-biologik ko‘rsatkichlar. Nazorat maqsadida so‘yilgan (gonada olingan) urg‘ochilarda gonadosomatik indeks (GSI) GSI(%)=(gonada massasi/tana vazni)×100 formulasi bo‘yicha hisoblandi (jami n=226: KHORROT-90, ZAFAR-88, IMKON-48; qolgan urg‘ochilarda gonada urchitish sinoviga jalb qilinganligi sababli olinmadi). Gonadalarning rivojlanish bosqichi Nikolskiy shkalasi bo‘yicha aniqlandi [3] (barcha namunalarda III-V bosqich qayd etildi).

Urchitish sinovi va tanlov mezonining eksperimental tekshiruvi. GSI≥12% mezoniga javob bergan va boshqa morfobiologik ko‘rsatkichlari bo‘yicha tanlangan jami 34 bosh urg‘ochi (2023-2025-yillar davomida, asosan IMKON BALIQ FAYZ xo‘jaligida) tanlov guruhini tashkil etdi. Tanlov mezonining amaliy samaradorligini to‘g‘ridan-to‘g‘ri tekshirish maqsadida 2025-yilda IMKON BALIQ FAYZ xo‘jaligida qo‘shimcha ravishda an’anaviy, tanlovsiz usulda tanlangan nazorat guruhi (n=10) tashkil etildi.

Har ikkala guruh bir xil ikki bosqichli atsetonlangan gipofizar in’eksiya (0,4+4,0 mg/kg) protokoli yordamida sun’iy urchitish sinovidan o‘tkazildi [9]; har bir urg‘ochi uchun ishchi (amalda olingan) urug‘dorlik, nisbiy urug‘dorlik, urug‘lanish darajasi, lichinka chiqishi va faol oziqlanishga o‘tish (omon qolish) foizlari qayd etildi. Nazorat guruhi bilan to‘g‘ridan-to‘g‘ri qiyoslash uchun tanlov guruhining 2025-yilda IMKON BALIQ FAYZ xo‘jaligida urchitilgan urg‘ochilari (n=11) olindi; bu ikki guruh (tanlangan, n=11 va nazorat, n=10) natijalari bir xil sharoitda solishtirildi.

Statistik tahlil. Ma’lumotlar Python (SciPy, statsmodels, Pingouin kutubxonalari) dasturiy vositasida qayta ishlandi. Guruhlar orasidagi farqni aniqlash uchun bir omilli dispersion tahlil (ANOVA) qo‘llanildi, dispersiyalar bir xilligi Levene testi bilan oldindan tekshirildi; dispersiyalar notekis taqsimlangan holatlarda (GSI ko‘rsatkichi uchun, Levene p<0,001) standart ANOVA o‘rniga Uelch ANOVA va Tukey HSD o‘rniga Games-Howell post-hoc testi qo‘llanildi. Kategorik ko‘rsatkich (GSI mezoniga moslik) bo‘yicha xo‘jaliklar orasidagi bog‘liqlik xi-kvadrat (χ^2) testi bilan baholandi. Tanlangan va nazorat guruhlari reproduktiv natijalarini solishtirish uchun Uelch tuzatishli mustaqil namunalar t-testi qo‘llanildi. Miqdoriy ko‘rsatkichlar orasidagi o‘zaro bog‘liqlik Pirson korrelyatsiya koeffitsienti (r) orqali aniqlandi. Barcha hollarda statistik ishonchlilik darajasi p<0,05 qabul qilindi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

Urg‘ochi individlarning morfometrik va GSI ko‘rsatkichlari bo‘yicha tavsifiy statistika 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval ma’lumotlaridan ko‘rinadiki, uchala xo‘jalikda ham urg‘ochi oq amurlarning tana vazni, umumiy va zoologik uzunligi hamda Fulton ko‘rsatkichi bo‘yicha statistik ishonchli farq aniqlanmadi (p>0,05 barcha holatlarda) – ya’ni uch yil (2023–2025) va uch yosh guruhini (3–5 yosh) qamragan katta hajmdagi namunada ham baliqlar morfometrik jihatdan qiyoslanadigan

1-jadval.

Oq amur urg‘ochilarining morfometrik va GSI ko‘rsatkichlari (M±SD), xo‘jaliklar bo‘yicha

Ko‘rsatkich	KHORROT FISH HOUSE (n=90)	ZAFAR ASADBEK BALIG‘I (n=90)	IMKON BALIQ FAYZ (n=90)	F	p
Tana vazni, g	3105,8±681,1	3219,0±744,9	3337,7±703,5	2,40	0,093
Umumiy uzunlik (TL), sm	69,97±5,90	70,80±5,85	71,19±5,92	1,01	0,364
Zoologik uzunlik (l), sm	60,07±4,82	60,65±4,64	61,34±4,69	1,64	0,196
Fulton ko‘rsatkichi (K)	1,41±0,10	1,42±0,09	1,43±0,10	0,54	0,582
GSI, % (n=90/88/48)[1]	13,43±0,55 b	10,24±0,55 c	14,31±1,20 a	838,15[2]	<0,001

Izoh: [1] GSI faqat so‘yilgan (gonada olingan) urg‘ochilarda o‘lchandi. [2] Dispersiyalar notekis bo‘lgani sabab (Levene p<0,001) Uelch ANOVA qo‘llanildi (df1=2; df2=105,17). Qatorda turli harf (a, b, c) bilan belgilangan qiymatlar orasida Games-Howell post-hoc testi bo‘yicha statistik ishonchli farq mavjud (p<0,05); bir xil harf – farq ishonchli emas.

guruhlarni tashkil etishi tasdiqlandi.

Shu bilan birga, reproduktiv sifatni bevosita aks ettiruvchi GSI ko‘rsatkichi barcha uchta xo‘jalik o‘rtasida yuqori darajada statistik ishonchli farqlandi (Uelch ANOVA, F=838,15; p<0,001; 1-rasm, A panel). Games-Howell post-hoc testi uchala xo‘jalikning ham bir-biridan statistik ishonchli farq qilishini ko‘rsatdi: “IMKON BALIQ FAYZ” (14,31%) – “KHORROT FISH HOUSE” (13,43%) dan yuqori (diff=0,88; p<0,001), bu ikkalasi esa “ZAFAR ASADBEK BALIG‘I” (10,24%) dan sezilarli yuqori bo‘ldi (ikkala holatda ham p<0,001). Ya’ni xo‘jaliklar orasida uch pog‘onali aniq gradient mavjud.

Diqqatga sazovor jihat shundaki, “IMKON BALIQ FAYZ” va “ZAFAR ASADBEK BALIG‘I” xo‘jaliklarining ikkalasi ham polikultura tizimida ishlaydi, biroq ularning GSI ko‘rsatkichlari tubdan farq qiladi – bu holat kuzatilgan farqni faqat parvarish tizimi (mono-/polikultura) turi bilan izohlab bo‘lmasligini, balki xo‘jalikka xos oziqlantirish sifati va parvarish amaliyoti hal qiluvchi rol o‘ynashini yana bir bor tasdiqlaydi.

2-jadval va 1-rasm (B panel) natijalari GSI mezoniga muvofiqlikning xo‘jalik bilan deyarli mutlaq bog‘liqligini ko‘rsatadi: “KHORROT FISH HOUSE” va “IMKON BALIQ FAYZ” xo‘jaliklarida o‘lchangan urg‘ochilarning barchasi (100%) mezonga javob bergan holda, “ZAFAR ASADBEK BALIG‘I” xo‘jaligida birorta ham urg‘ochi 12% chegarasiga yetmadi. Bu natija amaliy jihatdan muhim xulosaga olib keladi: ota-ona to‘dasini shakllantirishda GSI kabi obyektiv laboratoriya ko‘rsatkichidan foydalanish xo‘jaliklar o‘rtasidagi sifat farqini aniq va ishonchli tarzda ajratib beradi.

Erkaklarda ham shunga o‘xshash, ammo kuchsizroq ifodalangan qonuniyat kuzatildi: GSI “IMKON BALIQ FAYZ” xo‘jaligida (4,42±0,91%) boshqa ikki xo‘jalikka (4,04±0,82% va 4,01±0,90%) nisbatan statistik ishonchli yuqori bo‘ldi (Games-Howell, mos ravishda p=0,010 va p=0,009), “KHORROT” va “ZAFAR” esa o‘zaro farq qilmadi (p=0,979) – bu urg‘ochilarda kuzatilgan xo‘jalik ta’sirining ikkala jinsda ham namoyon bo‘lishini tasdiqlaydi.

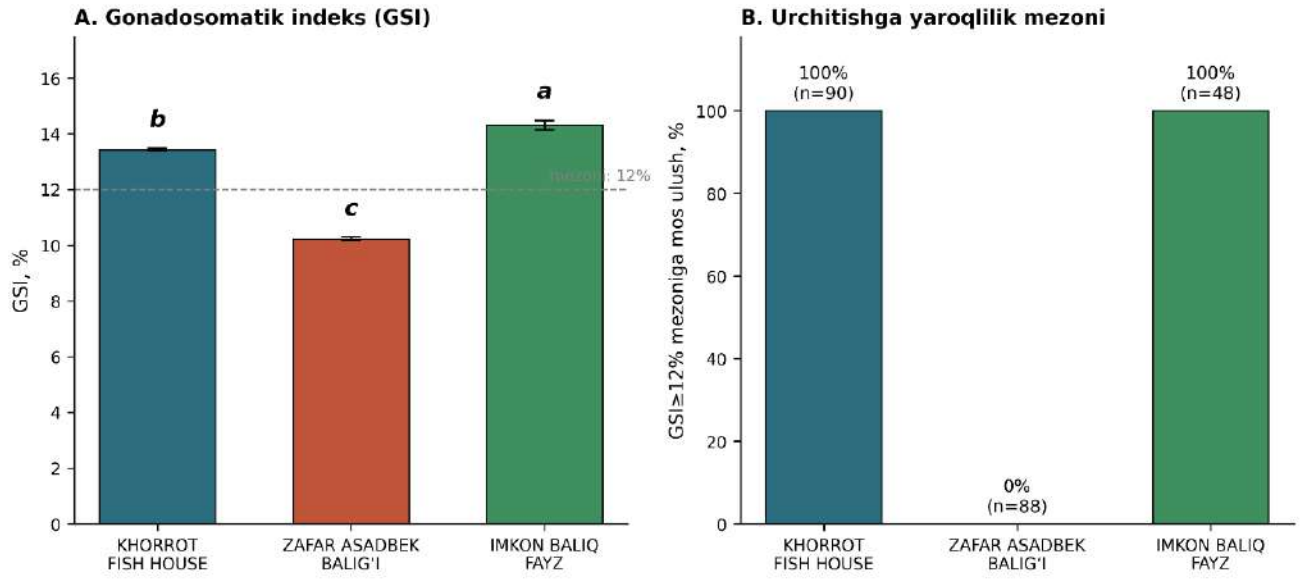
Urchitish sinovidan o‘tgan urg‘ochilar (n=44) bo‘yicha **2-jadval.**

GSI≥12% mezoniga muvofiqlik taqsimoti xo‘jaliklar bo‘yicha

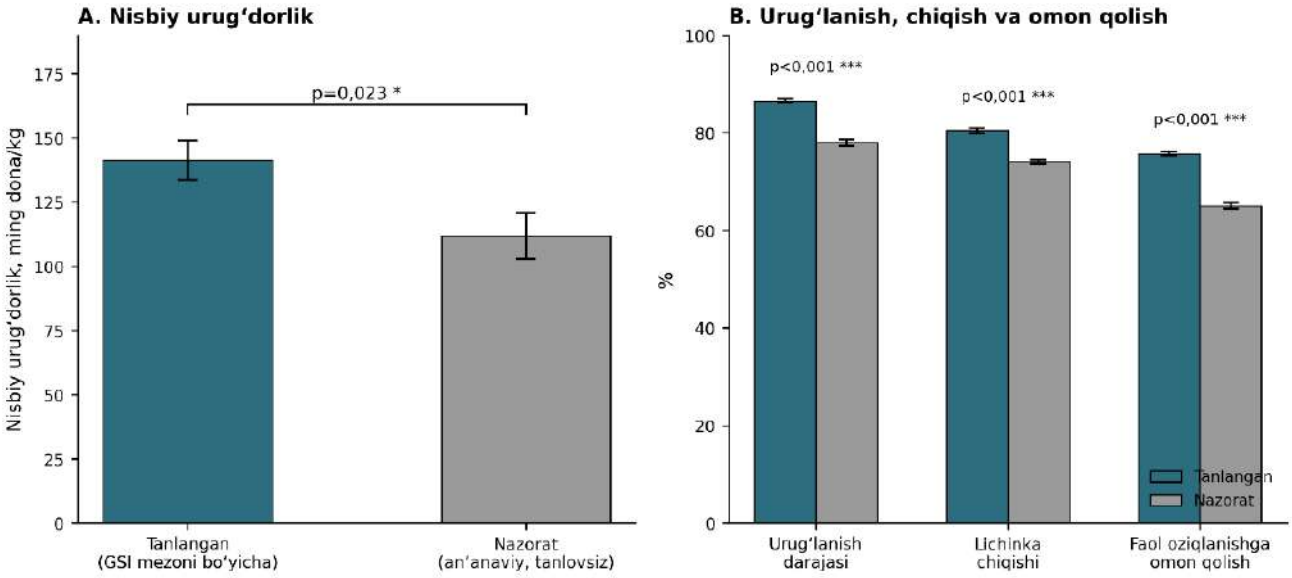
Xo‘jalik	Mos (GSI≥12%)	Mos emas (GSI<12%)	Jami	Mos ulush, %
KHORROT FISH HOUSE	90	0	90	100,0
ZAFAR ASADBEK BALIG‘I	0	88	88	0,0
IMKON BALIQ FAYZ	48	0	48	100,0

χ^2=226,0; erkinlik darajasi=2; p<0,001

korrelyatsion tahlil shuni ko‘rsatdiki, tana vazni absolyut urug‘dorlik bilan ham (r=0,087; p=0,574), ishchi urug‘dorlik bilan ham (r=0,064; p=0,682) statistik ishonchli bog‘liqlik ko‘rsatmadi – ya’ni tana vazni ikra hosildorligining ishonchli bashoratchisi bo‘la olmaydi. Shu bilan birga, nisbiy urug‘dorlik bilan urug‘lanish darajasi orasida statistik ishonchli musbat korrelyatsiya aniqlandi (r=0,381; p=0,011), bu esa yuqori nisbiy urug‘dorlikka ega urg‘ochilarning ikralari ham nisbatan yaxshiroq urug‘lanish



1-rasm. A – oq amur urg‘ochilarining GSI ko‘rsatkichi xo‘jaliklar bo‘yicha (M±SEM; turli harflar – Games-Howell testi bo‘yicha ishonchli farq, p<0,05); B – GSI≥12% mezoniga mos urg‘ochilar ulushi.



2-rasm. Tanlangan va nazorat guruhlari reproduktiv ko‘rsatkichlarining solishtiruvi: A – nisbiy urug‘dorlik; B – urug‘lanish darajasi, lichinka chiqishi va faol oziqlanishga omon qolish foizlari (M±SEM).

qobiliyatiga ega ekanligidan dalolat beradi. Ushbu natijalar tana o‘lchamlariga emas, balki biologik-fiziologik ko‘rsatkichlarga asoslangan tanlov mezonlarining zarurligini yana bir bor asoslaydi.

Tanlov mezonining amaliy samaradorligini eksperimental tekshirish. Ushbu tadqiqotning markaziy natijasi – GSI mezoni asosida tanlangan urg‘ochilar guruhi (n=11) bilan an’anaviy, tanlovsiz usulda shakllantirilgan nazorat guruhi (n=10) o‘rtasidagi to‘g‘ridan-to‘g‘ri taqqoslashdir (IMKON BALIQ FAYZ xo‘jaligi, 2025-yil, bir xil urchitish protokoli). Natijalar 3-jadval va 2-rasmda keltirilgan.

3-jadval.

Tanlangan va nazorat guruhlari reproduktiv ko‘rsatkichlarining solishtiruvi (IMKON BALIQ FAYZ, 2025-yil)

Ko‘rsatkich	Tanlangan (n=11)	Nazorat (n=10)	t	p
Nisbiy urug‘dorlik, ming dona/kg	141,4±25,8	111,8±28,6	2,48	**0,023**
Urug‘lanish darajasi, %	86,6±1,5	78,0±1,9	11,73	**<0,001**
Lichinka chiqishi, %	80,5±1,8	74,1±1,5	8,92	**<0,001**
Faol oziqlanishga omon qolish, %	75,7±1,5	65,0±2,1	13,44	**<0,001**

Izoh: *barcha ko‘rsatkichlar uchun Uelch tuzatishli mustaqil namunalar t-testi qo‘llanildi.*

Natijalar bir xil sharoitda (bir xil xo‘jalik, yil, urchitish protokoli va suv harorati) o‘tkazilgan ushbu tajribada GSI mezoni asosida tanlangan guruhning barcha reproduktiv ko‘rsatkichlari bo‘yicha nazorat guruhidan statistik ishonchli ustunligini ko‘rsatdi: nisbiy urug‘dorlik 26,5% ga (p=0,023), urug‘lanish darajasi 8,6 foiz punktga (p<0,001), lichinka chiqishi 6,4 foiz punktga (p<0,001) va faol oziqlanishga omon qolish 10,7 foiz punktga (p<0,001) yuqori bo‘ldi. Bunday keskin va barqaror farq (barcha to‘rtta ko‘rsatkichda ham) tasodifiy emasligini va GSI asosidagi tanlov mezonining amaliy jihatdan samarali ekanligini ko‘rsatadi. Bu natija ayniqsa qimmatli, chunki u nafaqat tavsifiy (morfometrik) taqqoslash, balki bevosita nazorat guruhli eksperimental dizaynga asoslangan – bu esa sabab-natija bog‘liqligini aniqlashning ancha ishonchli usulidir.

XULOSA

O‘tkazilgan tadqiqot natijalari asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. 2023–2025-yillar davomida uchta xo‘jalikda boqilgan 540 bosh oq amur namunasida tana o‘lchamlari bo‘yicha xo‘jaliklar orasida statistik farq aniqlanmadi (p>0,05), biroq GSI ko‘rsatkichi barcha uchta xo‘jalik o‘rtasida uch pog‘onali aniq gradient bilan farqlandi (Uelch ANOVA, p<0,001).

2. GSI≥12% mezoniga muvofiqlik xo‘jalik bilan deyarli mutlaq bog‘liqlikka ega (χ^2=226,0; p<0,001), bu ko‘rsatkichni ota-ona to‘dasini obyektiv baholash uchun ishonchli skrining mezoni sifatida qo‘llash mumkinligini tasdiqlaydi.

3. Tana vazni urug‘dorlikning ishonchli bashoratchisi emasligi aniqlandi (r=0,06-0,09; p>0,5), bu esa tanlovda faqat morfometrik ko‘rsatkichlarga tayanish yetarli emasligini ko‘rsatadi.

4. Tadqiqotning asosiy natijasi – nazorat guruhli eksperimental sinovda GSI mezoni asosida tanlangan urg‘ochilar guruhi nisbiy urug‘dorlik (p=0,023), urug‘lanish darajasi, lichinka chiqishi va omon qolish (p<0,001) ko‘rsatkichlari bo‘yicha an’anaviy tanlovsiz guruhdan ishonchli darajada ustun ekanligi tasdiqlandi.

5. Amaliy tavsiya sifatida ota-ona to‘dasini shakllantirishda GSI≥12% mezoniga asoslangan laboratoriya nazoratini joriy etish hamda bu usulni boshqa xo‘jaliklarda ham nazorat guruhli sinovlar bilan tasdiqlashni davom ettirish tavsiya etiladi.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 13-yanvardagi PQ-83-son “Baliqchilik tarmog‘ini yanada rivojlantirishning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarori. – Toshkent, 2022.
2. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966.
3. Никольский Г.В. Экология рыб. – М.: Высшая школа, 1963.
4. Kurbanov A.R. Attainment of sexual maturity by Mozambique tilapia (Oreochromis mossambicus) under climatic conditions of Uzbekistan // Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. – 2025. – №8(134). DOI: 10.32743/UniChem.2025.134.8.20629
5. Ahmedova D.M., Boynazarova M.A., Turdimatova H.S. Hovuz biotsenozining ekologik xususiyatlari (jumladan oq amur mahsuldorligi mavsumiy tahlili) // Farg‘ona davlat universiteti ilmiy jurnali. – 2024. – №3. – B. 857 (journal.fdu.uz).

6. Wilson T.M., Acre M.R., Williams III F., Calfee R.D., Mayer C.M., Mapes R.L., Kemp C.M., Young R.T., Byrne M.E. Reproductive biology of invasive grass carp (Ctenopharyngodon idella) in two North American systems // Journal of Fish Biology. – 2025. – Vol. 107, № 1. – P. 101-115.
7. Sheha M.A., Darwish S.T., El-Gamal A.E., Barakat R.O. Histological studies on the testicular cycle of grass carp, Ctenopharyngodon idella in related to gonadotrophic cells activity of the pituitary gland // Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries. – 2021. – Vol. 25, № 1. – P. 141-160. DOI: 10.21608/ejabf.2021.145789
8. El-Gamal A.E., El-Sayyad H., Sheha M.A., Barakat R.O. Histological and histochemical studies on the ovarian development of the grass carp, Ctenopharyngodon idella with special references to atretic phenomena // Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries. – 2021. – Vol. 25, № 1. – P. 477-492. DOI: 10.21608/ejabf.2021.145443
9. Paul S.K., Hasan K.F., Sultana N., Saha D., Sarker S., Sarker B.S. Optimizing hormonal induction and water quality parameters for enhanced reproductive success in grass carp (Ctenopharyngodon idella) // Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. – 2025. – Vol. 25, № 6, TRJFAS26826. DOI: 10.4194/TRJFAS26826

UO‘T: 638.22:636.082:576.8 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1389

IPAK QURTI ZOT, LINIYA VA DURAGAYLARIDA BIOLOGIK KO‘RSATKICHLAR HAMDA TUXUM QO‘YMALARINING MIKROSKOPIK TAHLILI

Oserbayeva Sarbinaz Rustemovna
Ipakchilik ilmiy tadqiqot instituti doktoranti (DSc)
https://orcid.org/0009-0003-7267-6691
sarbinazoserbayeva@gmail.com
Sipatdinova Altinay Paxratdin qizi
Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalari instituti magistranti
altinaysipatdinova5@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu maqolada ipak qurtining turli zot, liniya va ularning oilalararo duragay kombinatsiyalarida qurtlarning hayotchanlik dinamikasi, kar pilla ulushi tahlil natijalari ilmiy jihatdan atroflicha tahlil qilingan. Tadqiqotlar natijasida nozematoz va yadro poliedrozi kabi o‘ta xavfli kasallik qo‘zg‘atuvchilarining barcha namunalarda umuman uchramagani (0%) tasdiqlandi. Liniya 31 guruhiga kiruvchi duragaylarda va ayrim retsiprok kombinatsiyalarda (13x57, 30x46, 314x191, 165x74, 5x155) sog‘lom tuxum qo‘ymalar ulushi 100 % lik mutlaq natijani ko‘rsatdi. Olingan ma’lumotlar ipakchilikda yuqori chidamlilikka ega genotiplarni saralab olish va urug‘chilik zaxirasini shakllantirishda muhim amaliy va nazariy manba bo‘lib xizmat qiladi.*

Kalit so‘zlar: *tut ipak qurti, zot, liniya, mikroskopik tahlil, nozematoz, yadro poliedrozi, bakterioz, sog‘lom tuxum qo‘yma, geterozis.*

Аннотация. *В статье представлен комплексный научный анализ динамики жизнеспособности тутового шелкопряда и доли дефектных коконов у различных пород, линий и их межсемейных гибридных комбинаций. Исследование подтвердило полное отсутствие (0%) возбудителей особо опасных заболеваний — таких как нозематоз и ядерный полиэдроз — во всех образцах. Гибриды, относящиеся к группе линии 31, а также некоторые реципрокные комбинации (13x57, 30x46, 314x191, 165x74, 5x155) продемонстрировали абсолютный результат: 100% здоровых гренажных партий. Полученные данные представляют собой ценный практический и теоретический ресурс для отбора высокоустойчивых генотипов и формирования племенного фонда в шелководстве.*

Ключевые слова: *тутовый шелкопряд, порода, линия, микроскопический анализ, нозематоз, ядерный полиэдроз, бактериоз, здоровая гренажная партия, гетерозис.*

Abstract. *The article presents a comprehensive scientific analysis of the viability dynamics and the proportion of defective cocoons across various silkworm breeds, lines, and their inter-family hybrid combinations. The study confirmed the complete absence (0%) of pathogens causing highly dangerous diseases—such as nosemosis and nuclear polyhedrosis—in all samples. Hybrids belonging to the Line 31 group, as well as certain reciprocal combinations (13x57, 30x46, 314x191, 165x74, 5x155), demonstrated an absolute result: 100% healthy silkworm egg batches. The data obtained constitute a valuable practical and theoretical resource for selecting highly resistant genotypes and establishing breeding stock in sericulture.*

Keywords: *silkworm, breed, line, microscopic analysis, nosemosis, nuclear polyhedrosis, bacteriosis, healthy silkworm egg batch, heterosis.*

KIRISH

Pillachilik sanoatining xomashyo bazasini mustahkamlash va sifat ko‘rsatkichlarini xalqaro standartlar darajasiga yetkazish to‘g‘ridan-to‘g‘ri seleksiya va urug‘chilik ishlarining to‘g‘ri yo‘lga qo‘yilganligiga bog‘liq. Ipak qurti urug‘ining genetik salohiyati uning hayotchanlik ko‘rsatkichlaridagina emas, balki ona kapalaklarining kasalliklardan xoli ekanligida va tuxum qo‘ymalarining fitosanitar holatida namoyon bo‘ladi. Shu sababli, seleksiya jarayonida har bir zot va liniyaning mikroanaliz ko‘rsatkichlarini chuqur o‘rganish, patogenlarga chidamli liniyalarni aniqlash hamda biologik barqaror duragaylarni yaratish dolzarb ilmiy va amaliy vazifa hisoblanadi.

U.N. Nasirillayev va Sh.R. Umarov [1] ishlarida ipak qurti duragaylarida geterozis hodisasining namoyon bo‘lishi va uning

hayotchanlik darajasini oshirishdagi rolini baholash natijalari berilgan. Ushbu manba tajribalaridagi duragay kombinatsiyalarda (L-30, L-31, L-301 va L-300) kuzatilgan yuqori hayotchanlik (94,4 %) natijalarini qiyosiy tahlil qilishda qo‘llanilgan. G.P. Lejenko va U.T. Bekkamov [2] tomonidan tut ipak qurti liniyalarida pilla o‘rash bosqichidagi yo‘qotishlar hamda kasallanish ko‘rsatkichlari tadqiq etilgan. Tadqiqot ishlarida Asaka, Marxamat, O‘zbekiston zotlaridagi kar pilla va kasallik ulushini (1,1% - 2,1%) ilmiy asoslagan. G. Barchian va Z. Xiang [3] xalqaro tadqiqot ishida tut ipak qurtining hayotchanlik ko‘rsatkichlari (X, Sx) hamda populyatsiyalararo variatsiya koeffitsienti (Cv) bo‘yicha tanlash samaradorligi tahlil qilingan. Maqolada keltirilgan matematik-statistik tahlil usullari tadqiqotimiz natijalarini (Cv = 0,8% - 6,6%) ishonchli baholashda namuna bo‘ladi. X. Xu va hammualliflar [4] tomonidan 2024-yilda O‘zbekiston va Xitoyning mahalliy ipak qurti genofondlari qiyosiy o‘rganilgan. Tadqiqotda O‘zbekistondan 15 ta mahalliy ipak qurti shtammi, jumladan AGU, C13, C14, GE143, GUZAL, IPAKCHI3, L51, L6m, MARGILAN, MG, SANIISH8, SANIISH30, SZEM4, UZNIISH9 va YAQUB genotiplari tahlil qilingan. Mualliflar morfologik, mahsuldorlik va reproduktiv belgilar bo‘yicha shtammlar o‘rtasida sezilarli farqlar mavjudligini ko‘rsatgan. O‘zbekiston sharoitida olib borilgan yangi tadqiqotlardan birida B. Mirzaxodjayev va hammualliflar [5] tomonidan beshta zot va beshta duragayning turli oziqlantirish sharoitlaridagi biologik va texnologik ko‘rsatkichlari o‘rganilgan. Tadqiqotda genotip va oziqa turi o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir statistik jihatdan baholangan. Mualliflar genotip ham, oziqlantirish sharoiti ham biologik ko‘rsatkichlarga sezilarli ta’sir ko‘rsatishini qayd etgan.

Tuxum xorionidagi mikropilyar apparatining morfologik variatsiyalarini Y. Kawaguchi va hammualliflar [6] SEM yordamida o‘rgangan. Ular tashqi mikropilyar teshiklarining shakli besh xil morfologik tipga ajralishini va ichki kanallar soni ham turlicha bo‘lishi mumkinligini aniqlagan.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Tadqiqotlar Ipakchilik ilmiy-tadqiqot institutining umumqabul qilingan standart uslubiyatlari hamda biologik baholash ko‘rsatkichlari asosida olib borildi. Tajribada Asaka, Marxamat zotlari, Liniya 30, Liniya 31, Liniya 300, Liniya 301 oilalararo duragay kombinatsiyalari o‘rganildi.

Qurtlarning hayotchanligi va variatsiya koeffitsienti aniqlandi. Mikroskopik tahlil (mikroanaliz) jarayonida har bir variantdan tayyorlangan tuxum qo‘ymalarining umumiy soni, Nosema bombycis (nozematoz) sporalari, yadro poliedrozi (virusli kasallik) kristallari, bakterial patogenlar ta’sirida nobud bo‘lgan hamda qurib qolgan (pusht) tuxum qo‘ymalar ulushi mikroskop ostida (400x kattalashtirishda) tahlil qilindi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, o‘rganilgan zot, liniya va duragaylarda qurtlar hayotchanligi 90,0–94,4% oralig‘ida o‘zgardi (1-jadval). Sof liniyalar orasida eng yuqori ko‘rsatkich O‘zbekiston zotida (93,7±1,7%) va Liniya-30 da (93,5±0,7%) qayd etildi. Asaka (90,4±2,2%) va Xitoy zoti (90,6±0,7%) eng past natija berdi.

Duragaylashning ijobiy ta’siri L-30 x L-31 va L-31 x L-30 kombinatsiyalarida yaqqol namoyon bo‘ldi. Ikkalasida ham hayotchanlik 94,4% ni tashkil etib, ota-ona shakllarining o‘rtacha ko‘rsatkichidan (93,05%) yuqori bo‘ldi. Shu bilan birga, o‘zgaruvchanlik koeffitsiyenti past (Cv = 1,9 va 2,8%) bo‘lgani bu duragaylarning nafaqat hosildor, balki bir xil ekanini ko‘rsatadi. L-301 x L-300 duragayida ham hayotchanlik ota-ona shakllarining o‘rtachasidan (93,0%) yuqori (94,2±0,5%), Cv esa eng past (0,8%) bo‘ldi.

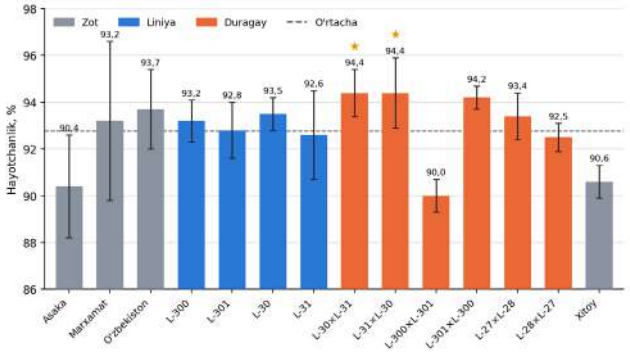
Retsiprok kombinatsiyalarda ona shaklning ta’siri turlicha ekani aniqlandi. L-301 x L-300 (94,2%) va L-300 x L-301 (90,0%) orasidagi farq 4,2 foiz punktni tashkil etdi va u ishonchli ($t \approx 4,9$). Bunda L-300 x L-301 duragayi ota-ona shakllaridan ham ancha past (93,0% ga nisbatan −3,0 foiz punkt) bo‘lib, gibrid depressiyasi (moslashuvchanlik pasayishi) ehtimolini ko‘rsatadi. Aksincha, L-30 x L-31 / L-31 x L-30 hamda L-27 x L-28 / L-28 x L-27 juftliklarida to‘g‘ri va teskari kombinatsiyalar orasidagi farq ahamiyatsiz bo‘ldi.

1-jadval.

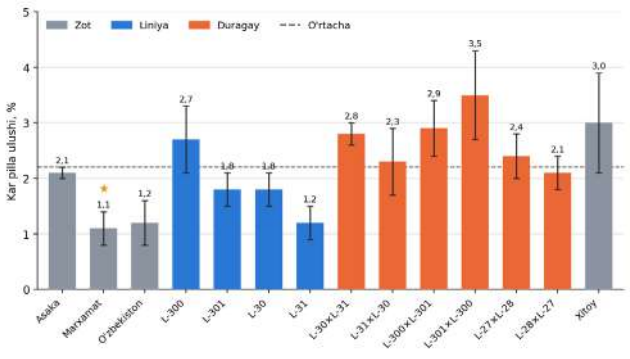
Zot, liniya va duragaylarda qurtlar hayotchanligi

Zot, tizim va duragaylar	Qurtlar hayot-chanligi, X±S_x, %	δ, %	C_v %	Kar pilla ulushi yoki kasallik X±S_x, %	δ, %	C_v %
Asaka	90,4±2,2	3,9	4,3	2,1±0,1	0,2	9,5
Marxamat	93,2±3,4	5,9	6,3	1,1±0,3	0,6	54,5
O‘zbekiston	93,7±1,7	2,9	3,1	1,2±0,4	0,7	58,3
Liniya-300	93,2±0,9	3,0	3,2	2,7±0,6	2,0	74,0
Liniya-301	92,8±1,2	3,8	4,1	1,8±0,3	1,1	61,1
Liniya-30	93,5±0,7	2,3	2,5	1,8±0,3	1,0	55,5
Liniya-31	92,6±1,9	6,1	6,6	1,2±0,3	0,8	66,7
L-30 x L-31	94,4±1,0	1,8	1,9	2,8±0,2	0,4	14,3
L-31 x L-30	94,4±1,5	2,6	2,8	2,3±0,6	1,0	43,5
L-300 x L-301	90,0±0,7	1,2	1,3	2,9±0,5	0,9	31,0
L-301 x L-300	94,2±0,5	0,8	0,8	3,5±0,8	1,3	37,1
L-27 x L-28	93,4±1,0	1,8	1,9	2,4±0,4	0,7	29,2
L-28xL-27	92,5±0,6	1,0	1,1	2,1±0,3	0,5	23,8
Xitoy	90,6±0,7	1,2	1,3	3,0±0,9	1,6	53,3

Kar pilla ulushi (kasallik) ko‘rsatkichi bo‘yicha quyidagilar yaxshiroq natija berdi: Marxamat (1,1±0,3%), O‘zbekiston va Liniya-31 (1,2%). Duragaylarda bu ko‘rsatkich 2,1–3,5% ga teng bo‘lib, eng yuqori qiymat L-301 x L-300 da (3,5±0,8%) qayd etildi. Demak, hayotchanlik bo‘yicha afzal duragaylar kar pilla ulushi bo‘yicha har doim ham yutmaydi, seleksiyada bu ikki belgini birgalikda baholash zarur. Bu jihatdan L-30 x L-31 muvozanatli variant sifatida ajralib turadi: yuqori hayotchanlik (94,4±1,0%) va nisbatan barqaror kar pilla ulushi (2,8±0,2%; Cv = 14,3%).



1-rasm. Qurtlar hayotchanligi, X±Sx, %.
★ — eng yuqori ko‘rsatkich.



2-rasm. Kar pilla ulushi (kasallik), X±Sx, %.
★ — eng past ko‘rsatkich.

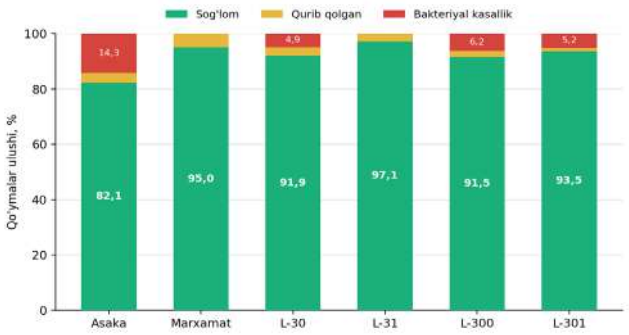
2-jadval.

Mikroskopik tahlil

Zot va tizimlar nomi	Tayyorlangan tuxum qo‘ymalar umumiy soni, dona	Kasallangan tuxum qo‘ymalari					
		Nozematoz	Yadro poliedrozi	Bakteriyal kasalliklar	Qurib qolgan tuxum qo‘ymalar soni, dona	Sog‘lom tuxum qo‘ymalar soni, dona	Sog‘lom tuxum qo‘ymalar ulushi, %
Asaka	28	-	-	4	1	23	82,1
Marxamat	20	-	-	-	1	19	95,0
Liniya 30							
4x115	15	-	-	2	-	13	86,7
115x4	20	-	-	2	1	17	85,0
26x95	19	-	-		1	18	94,7
95x26	23	-	-	2	1	20	86,9
13x57	18	-	-	-	-	18	100
57x13	28	-	-	-	1	27	96,4
Liniya 31							
5x62	30	-	-	-	1	29	96,6
62x5	27	-	-	-	1	26	96,3
30x46	22	-	-	-	-	22	100
46x30	32	-	-	-	1	31	96,9
52x63	30	-	-	-	1	29	96,7
63x52	33	-	-	-	1	32	97,0
Liniya 300							
41x240	23	-	-	-	1	22	95,6
240x41	26	-	-	-	1	25	96,1
111x213	22	-	-	2	-	20	90,9
213x111	18	-	-	6	-	12	66,7
191x314	24	-	-	-	1	23	95,8
314x191	16	-	-	-	-	16	100
Liniya 301							
74x165	27	-	-	3	-	24	88,9
165x74	24	-	-	-	-	24	100
5x155	24	-	-	-	-	24	100
155x5	28	-	-	-	1	27	96,4
149x171	25	-	-	4	-	21	84,0
171x149	27	-	-	1	1	25	92,6

Ipak qurti tuxum qo‘ymalarining mikroskopik tahlili. Mikroskopik tahlil jami 629 ta tuxum qo‘ymasi bo‘yicha o‘tkazildi. Ulardan 587 tasi (93,3%) sog‘lom bo‘lib chiqdi, 26 tasida (4,1%) bakteriyal kasalliklar, 16 tasida (2,5%) esa qo‘ymalarning qurib qolishi kuzatildi. Nozematoz va yadro poliedrozi hech bir variantda aniqlanmadi, ya’ni kasallanish asosan bakteriyal kasalliklar bilan bog‘liq bo‘ldi (2-jadval).

Zot va liniyalar kesimida sog‘lom qo‘ymalarning eng yuqori ulushi Liniya-31 duragaylarida qayd etildi (97,1%; 174 ta qo‘ymadan 169 tasi). Bu liniyaning barcha oltita duragayida sog‘lom qo‘ymalar ulushi 96,3–100% oralig‘ida bo‘lib, bakteriyal kasallik uchramadi. Liniya-301 (93,5%), Liniya-30 (91,9%) va Liniya-300 (91,5%) o‘rtacha ko‘rsatkich berdi; bu liniyalarda bakteriyal kasalliklar ulushi mos ravishda 5,2, 4,9 va 6,2% ni tashkil etdi. Zotlardan Marxamatda sog‘lom qo‘ymalar ulushi 95,0% bo‘lgan bo‘lsa, Asaka zotida eng past natija (82,1%) va eng yuqori bakteriyal kasallik ulushi (14,3%) qayd etildi (3-rasm).



3-rasm. Zot va liniyalar bo‘yicha qo‘ymalar holati tarkibi, %.

XULOSA

Ipak qurti duragaylarida geterozis hodisasi sababli hayotchanlik darajasi sof liniyalarga nisbatan yuqori bo‘lishi tasdiqlandi. Sanoat usulida boqish uchun L-30 x L-31, L-31 x L-30 va L-301 x L-300 duragay kombinatsiyalari o‘zlarining yuqori hayotchanligi (94,2% - 94,4%) va past variatsiya koeffitsientlari bilan eng istiqbolli deb topildi.

Mikroskopik tahlil natijalariga ko‘ra, tuxum qo‘ymalarining asosiy qismi (93,3%) sog‘lom bo‘ldi; nozematoz va yadro poliedrozi aniqlanmadi, kasallanish bakteriyal kasalliklar hisobiga yuz berdi. Liniya-31 duragaylari eng yuqori va eng bir xil ko‘rsatkichni (97,1%) berdi. Liniya-300 va Liniya-301 ning ayrim retsiprok kombinatsiyalarida (213×111, 74×165, 149×171) bakteriyal kasallik ulushi yuqori bo‘ldi; bu ona shaklning ta’siri bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Namunalar 1 yillik xulosalar sifatida baholandi va ularni tasdiqlash uchun keyingi mavsum tajribalari zarur hisoblanadi.

ADABIYOTLAR

1. Nasirillaev U. N., Umarov Sh. R. Tut ipak qurti seleksiyasida geterozis effekti va uning biologik ko‘rsatkichlarga ta’siri // O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi jurnali. – Toshkent, 2020. – № 5. – B. 34–37.

2. Lezhenko G. P., Bekkamov U. T. Ipak qurti zot va liniyalarining ekologik omillarga chidamliligi hamda kar pilla ulushini kamaytirish omillari // Pillachilik va tutchilik ilmiy-tadqiqot instituti ilmiy asarlar to‘plami. – Toshkent, 2021. – № 12. – B. 82–88.

3. Barchian G., Xiang Z. Breeding strategies for improving viability and cocoon yield in silkworm (Bombyx mori L.) // Journal of Agricultural and Biological Science. – 2019. – Vol. 14, No. 3. – P. 112–119.

4. Xu X., Du X., Chen J. et al. Genetic Diversity and Differentiation of Silkworm (Bombyx mori) Local Germplasm Resources in China and Uzbekistan. Insects, 2024, 15(12), 1020. DOI: 10.3390/insects15121020.

5. Mirzakhodjaev B., Mirzakhodjaev A., Ismatullayeva D., Tajenova A., Rajabov I. Genotype × diet interaction in Uzbek breeds and hybrids of the silkworm (Bombyx mori) for enabling year-round sericulture. Asian Journal of Agriculture, 2025, 9, 808–817. DOI: 10.13057/asianjagric/g090247.

6. Kawaguchi Y., Kusakabe T., Koga K. Morphological Variation of Micropylar Apparatus in Bombyx mori Eggs. Journal of Insect Biotechnology and Sericology, 2002, 71(1), 49–54. DOI: 10.11416/jibs2001.71.49.

УЎТ: 626.823
https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1276

ИРРИГАЦИЯ КАНАЛЛАРИДА ЧИҚИНДИЛАРНИ ТУТИБ ҚОЛУВЧИ ИНШООТ КОНСТРУКЦИЯСИ ТАЪСИРИДА ҲОСИЛ БЎЛАДИГАН МАҲАЛЛИЙ ҚАРШИЛИКЛАРДА НАПОР ЙЎҚОЛИШИНИ ҲИСОБЛАШ УСУЛИ

Шониёзов Шахзод Абдусамат ўғли, мустақил тадқиқотчи
Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институти
https://orcid.org/0009-0001-1741-1119
shoniyozovsh1995@gmail.com

Аннотация. *Мазкур мақолада ирригация каналларида чиқиндиларни тутиб қолувчи панжарали иншоот таъсирида ҳосил бўладиган маҳаллий қаршиликларда напор йўқолишини ҳисоблаш усули такомиллаштирилган. Катта Фарғона магистрал канали мисолида ўтказилган экспериментал тадқиқотлар асосида панжара тирик қирқимининг сиқилиш даражасига боғлиқ ҳолда маҳаллий қаршилик коэффициентини аниқловчи ярим эмпирик ифода келтириб чиқарилган, шунингдек чиқиндилар тўпланган ва тўпланмаган ҳолатлар учун ҳисоблаш формулалари ишлаб чиқилган. Сонли ечим натижалари эксперимент маълумотлари билан 4,7 фоиз хатолик доирасида мос келиши аниқланган.*

Калит сўзлар: *ирригация каналлари, панжарали конструкция, маҳаллий гидравлик қаршилик, напор йўқолиши, тирик қирқим.*

Аннотация. *В статье усовершенствована методика расчёта потерь напора в местных гидравлических сопротивлениях, возникающих под воздействием решётчатого сооружения для задержания мусора в оросительных каналах. На основе экспериментальных исследований, проведённых на примере Большого Ферганского магистрального канала, получена полуэмпирическая зависимость для определения коэффициента местного сопротивления в зависимости от степени стеснения живого сечения решётки. Кроме того, разработаны расчётные формулы для случаев наличия и отсутствия скопления мусора на решётке. Установлено, что результаты численного решения согласуются с экспериментальными данными с погрешностью в пределах 4,7 %.*

Ключевые слова: *оросительные каналы, решётчатая конструкция, местное гидравлическое сопротивление, потери напора, живое сечение.*

Abstract. *This article presents an improved method for calculating head losses in local hydraulic resistances caused by a trash rack structure installed in irrigation canals. Based on experimental studies conducted on the Great Fergana Canal, a semi-empirical relationship was derived to determine the local resistance coefficient as a function of the degree of flow-area constriction by the rack. In addition, calculation formulas were developed for conditions with and without debris accumulation on the rack. The numerical results were found to be in good agreement with the experimental data, with an error within 4.7%.*

Keywords: *irrigation canals, trash rack structure, local hydraulic resistance, head losses, flow cross-section.*

КИРИШ

Республикамизда сув хўжалиги соҳасида фойдаланиб келинаётган йирик насос станциялар, ГЭС ва йирик магистрал каналларни ишончли ишлаш ҳолатини таъминлаш ҳамда уларни сув оқими билан ҳаракатланиб келувчи турли хил жисмлардан ҳимоя қилиш мақсадида панжара конструкцияли гидротехника иншоотларидан кенг фойдаланиб келинмоқда [4–6]. Жумладан ирригация каналларида сув оқими билан ҳаракатланувчи турли чиқиндиларни тутиб қолувчи гидротехника иншооти (сороудерживающее сооружение) кенг қўлланилади. Сув оқими билан ҳаракатланувчи турли чиқиндиларни тутиб қолувчи гидротехника иншооти (кейинчалик иншоот) элементларининг конструкцияси ва шакли бўйича кўп турлари мавжуд. Шу билан бир қаторда гидротехникада “**панжара**” ва “**тўр**” тушунчалари мавжуд. Панжарада – узунаси ва кўндаланг эни бўйлаб бир-бирига боғланган сим ёки планкалар тушунилади. Тўрда эса турли ячейкалар ҳосил қилувчи планкалар тушунилади. Сув хўжалигида асосан панжара шаклидаги иншоотлар кенг қўлланилганлиги сабабли иншоот элементи сифатида панжара шаклидаги конструкция томонидан шаклланадиган маҳаллий гидравлик қаршилик хусусиятларини тадқиқ қиламиз [1–3]. Гидротехникада қўлланиладиган панжара шаклидаги конструкциялар қўлда ёки автоматик равишда тозаланиб турилади. Шу билан бир қаторда панжарали конструкциялар сув оқими йўналишига нисбатан фронтал ёки қандайдир бурчак остида ўрнатилади [1, 4, 5].

МАТЕРИАЛ ВА УСЛУБЛАР

Тадқиқот объекти сифатида танланган Катта Фарғона магистрал каналининг 8-бўлими 2547+00 пикетдаги иншоот конструкциясига сув оқимининг динамик таъсирлари экспериментал тадқиқ қилинди (1-расм).

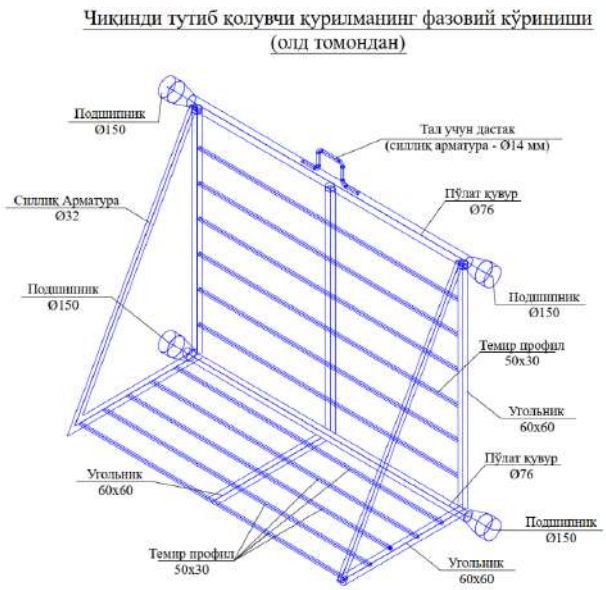
Экспериментал тадқиқотлар натижаларидан фойдаланган ҳолда панжарали чиқинди тутиб қолувчи иншоотнинг сув оқимининг гидравлик параметрларига таъсирини, жумладан маҳаллий қаршилик коэффициентини ҳисоблаш усулини такомиллаштирамиз. Каналда ўрнатилган чиқинди тутиб қолувчи иншоотнинг панжарали қисми 2-расмда кўрсатилган.

Масала моҳиятидан келиб чиққан ҳолда сув оқими тирик қирқимининг сиқилиш даражасига боғлиқ ҳолда маҳаллий қаршиликларда напор йўқолишини аниқлаймиз. Иншоотнинг панжара конструкцияси диаметри d=14 мм бўлган силлиқ арматурадан ишланган. Арматуралар орасидаги масофа $l_п$=500 мм.

Каналда сув оқими тирик қирқимининг сиқилиш даражасига боғлиқ ҳолда маҳаллий қаршилик коэффициентини ҳисоблашнинг ярим эмпирик ифодасини келтириб чиқарамиз. Масала шартидан келиб чиққан ҳолда гидравлик моделлаш-



1-расм. Катта Фарғона магистрал каналининг 8-бўлими 2547+00 пикетдаги гидротехника иншооти



2-расм. Чиқинди тутиб қолувчи панжарали конструкциянинг фазовий кўриниши

тиришни амалга оширамиз. Бунинг учун декарт координаталар тизимининг OX ўқини каналдаги сув оқими йўналишида белгилаб оламиз. Панжарали гидротехника иншооти OX ўқига перпендикуляр жойлашган бўлиб, унинг панжараларидан сув оқими маълум бир миқдорда сиқилиб ҳаракатланишини эътиборга оладиган бўлсак, у ҳолда сув оқимининг ушбу ҳаракатини қуйидаги хусусий ҳосилали дифференциал тенглама орқали ифодалаш мумкин бўлади.

$$\frac{\partial u}{\partial t} = -\frac{1}{\rho}\frac{\partial P}{\partial x} + \nu\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \qquad (1)$$

$$\left.\begin{aligned} u(t,x,y)|_{t=0} &= 0,\\ \frac{\partial u(t,x,y)}{\partial x}\Big|_{x=0} &= 0,\\ u(t,x,y)|_{L=0} &= 0 \end{aligned}\right\} \qquad (2)$$

Энди (1) тенгламани сонли экспериментини амалга оширамиз, бунинг учун (1) тенгламада қуйидагича белгилаш киритамиз:

$$-\frac{1}{\rho}\frac{\partial P}{\partial x} = \frac{u_0^2}{2\Delta h} = g(t) \qquad (3)$$

(1) тенгламага Лаплас акслантиришини қўллаб, Ω акслаиш соҳаси учун қуйидаги тенгламага эга бўламиз:

$$\frac{\partial^2 U(x,s)}{\partial x^2} + \frac{1}{x}\frac{\partial U(x,s)}{\partial x} - \frac{s}{\nu}U(x,s) + \frac{G(s)}{\nu} = 0 \qquad (4)$$

Бу ерда: U ва G – Лаплас алмаштиришидаги u ва g функцияларининг мос равишда акслари, s- параметр.

У ҳолда (2) чегаравий шартлар қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial u(t,x,y)}{\partial x}\Big|_{x=0} &= 0,\\ u(t,x,y)|_{x=L} &= 0 \end{aligned}\right\} \qquad (5)$$

(4) тенгламани (5) чегаравий шарт асосида Ω аксланиш соҳасидаги ечимини қуйидагича кўринишда излаймиз:

$$U = \frac{G}{s}\left(1 - \frac{B_0(\tau)|_x}{B_0(\tau)|_L}\right) \qquad (6)$$

Бу ерда: $\tau = \frac{\omega_\tau}{\omega_n}$; B_0 Бесселнинг нолинчи тартибли модификацияланган функцияси.

Энди (6) ифодани канал қирқими бўйича ўрталаштирамиз. Натижада Ω акслантириш соҳасида сув оқимининг ўртача тезлиги ҳамда чиқинди тутиб қолувчи иншоот юқори бьефидаги напор градиенти ўртасида гидравлик боғлиқликка эга бўламиз.

$$U = \frac{G}{s}\left(1 - \frac{2B_1(\tau(L))}{\tau(L)B_0(\tau(L))}\right) = \frac{G}{s}\frac{B_2(\tau(L))}{B_0(\tau(L))} \qquad (7)$$

(7) ифодадан кўриниб турибдики, Ω соҳада напор градиенти ўртача тезликка боғлиқ ҳолда қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$G = s\overline{U}\frac{B_0(\tau)}{B_2(\tau)} \qquad (8)$$

Каналнинг тегишли қирқимида ўрнатилган иншоот (1-расм) орқали ҳамда унинг пастки ва ён қисмларидан сув сиқилиб ҳаракатланади. Ушбу ҳолда сув оқимининг текис тезланувчан ҳаракати вужудга келади. Шу сабабли оқим тезлиги қуйидаги қонуният бўйича ўзгаради:

$$\overline{U} = \varphi \cdot u \qquad (9)$$

Бу ерда: u- каналдаги сув оқимининг тезлиги, $\overline{U}$ – каналнинг иншоот билан сиқилган қирқимидаги тезлиги, φ – тезлик коэффициенти.

У ҳолда Ω аксланиш соҳасида (9) қонуният бўйича ўзгарадиган сув ҳаракати учун (8) ифодани қуйидаги кўринишда ёзиб олишимиз мумкин бўлади:

$$G = u \cdot s \cdot \varphi \cdot \frac{B_0(\tau)}{B_2(\tau)} \qquad (10)$$

Агарда τ→∞ бўлса, у ҳолда

$$\frac{B_0(\tau)}{B_2(\tau)} \approx 1 + \frac{2}{\tau} + \frac{3}{\tau^2} + \cdots \qquad (11)$$

Агарда (10) ифодада s→∞ бўлса, у ҳолда қуйидагига эга бўламиз:

$$G = u \cdot s \cdot \varphi \cdot \left(m + \frac{2}{R}\sqrt{\frac{\nu}{s}}\frac{\omega_n}{\omega_0} + \frac{3\nu}{R^2 s}\left(\frac{\omega_n}{\omega_0}\right)^2 + \cdots\right) \qquad (12)$$

Энди Ω соҳадан оригинал (ҳақиқий) соҳага ўтамиз. Бунинг учун (10), (11), (12) ифодалардан фойдаланиб, (9) қонуниятни эътиборга олиб, тегишли математик амаллардан сўнг қуйидаги ифодага эга бўламиз:

$$g(t) = u \cdot s \cdot \varphi \cdot \left[m + (1 - m\cdot\frac{\omega_n}{\omega_0})^2\right]\cdot\frac{1}{m}\cdot\left(\frac{\omega_n}{\omega_0}\right)^2 \qquad (13)$$

(3) ва (13) ифодаларни эътиборга оладиган бўлсак, қуйидаги айниятга эга бўламиз:

$$\frac{u_0^2}{2\Delta h} = u \cdot s \cdot \varphi \cdot \left[m + (1 - m\cdot\frac{\omega_n}{\omega_0})^2\right]\cdot\frac{1}{m}\cdot\left(\frac{\omega_n}{\omega_0}\right)^2 \qquad (14)$$

$\xi_м = \frac{g(t)\Delta h}{u_0^2/2}$ ни эътиборга оладиган бўлсак, қуйидаги ифодага эга бўламиз:

а) Чиқинди тутиб қолувчи иншоотда чиқиндилар тўпланмаган ҳолатдаги маҳаллий гидравлик қаршиликни ҳисоблаш ифодаси:

$$\xi = \varphi \cdot \left[m + \left(1 - m \cdot \frac{\omega_n}{\omega_0}\right)^2\right] \cdot \frac{1}{m} \cdot \left(\frac{\omega_n}{\omega_0}\right)^2 \quad (15)$$

Бу ерда: $m = \frac{\omega_т}{\omega_n}$ – панжара туйниги юзасини панжаранинг умумий юзасига нисбати, ёки панжаранинг тирик қирқими коэффициенти;

$\varphi = \frac{1}{\sqrt{1+\Delta\xi}}$ ёки $\varphi = \sqrt{1-\Delta\xi}$ - оқим тезлиги коэффициенти;

$\omega_т$ - панжара туйниги юзаси;

ω_n - панжара иншоотнинг умумий юзаси;

ω_0 - каналдаги оқимнинг тирик қирқим юзаси;

б) Чиқиндиларни тутиб қолувчи иншоотда чиқиндилар тўпланган ҳолатдаги маҳаллий гидравлик қаршиликни ҳисоблаш ифодаси:

$$\xi = \varphi \cdot \left[m + \left(1 - m \cdot \frac{\omega_n}{\omega_0}\right)^2\right] \cdot \frac{1}{m} \cdot \left(\frac{\omega_n}{\omega_0}\right)^2 + \Delta\xi \quad (16)$$

$$\Delta\xi = \frac{m}{l_1}\left[\frac{h_1}{a_1}(1-m) - \frac{l_1}{a_2}\right] \quad (17)$$

Бу ерда: l_1 – панжарали иншоотнинг узунлиги, h_1 – панжарали иншоотнинг баландлиги, a_1 – панжара катаги бўйи, a_2 - панжара катаги эни.

Натижалар ва мунозара. Канал узани участкалари шаклини тез ўзгариши, кичик уюрмали ҳаракат ҳосил бўлиши ва оқимнинг тезлигини ўзгариши натижасида вужудга келадиган сув оқимининг деформацияланиши билан боғлиқ барқарор ҳаракатда маҳаллий қаршиликларда йўқотиладиган напорни ҳисоблаш амали асосан Вейсбах қонуниятига асосланган ярим эмпирик ёки эмпирик ифодалар орқали амалга оширилади. Чиқиндиларни тутиб қолувчи иншоот таъсирида каналнинг тегишли участкасида ҳосил бўлган оқимни деформацияланиши натижасида юз берадиган маҳаллий қаршиликларда йўқоладиган напорни ҳисоблаш учун Вейсбах ифодасидан фойдаланамиз:

$$h_M = \xi \frac{u^2}{2g} \quad (18)$$

(15) ва (16) ифодаларни (18) ифодага олиб келиб қўямиз ва қуйидаги ифодаларга эга бўламиз:

а) Чиқинди тутиб қолувчи иншоотда чиқиндилар тўпланмаган ҳолатдаги маҳаллий гидравлик қаршиликларда йўқотилган напорни ҳисоблаш ифодаси:

$$h_M = \varphi \cdot \left[m + \left(1 - m \cdot \frac{\omega_n}{\omega_0}\right)^2\right] \cdot \frac{1}{m} \cdot \left(\frac{\omega_n}{\omega_0}\right)^2 \cdot \frac{u^2}{2g} \quad (19)$$

б) Чиқиндиларни тутиб қолувчи иншоотда чиқиндилар тўпланган ҳолатдаги маҳаллий гидравлик қаршиликларда йўқотилган напорни ҳисоблаш ифодаси:

$$h_M = \varphi \cdot \left[m + \left(1 - m \cdot \frac{\omega_n}{\omega_0}\right)^2\right] \cdot \frac{1}{m} \cdot \left(\frac{\omega_n}{\omega_0}\right)^2 \cdot \frac{u^2}{2g} + \frac{m}{l_1}\left[\frac{h_1}{a_1}(1-m) - \frac{l_1}{a_2}\right] \quad (20)$$

Тадқиқот объекти параметрлари асосида (19) ва (20) ифодаларни сонли эксперименти амалга оширилди.

а) Чиқинди тутиб қолувчи иншоотда чиқиндилар тўпланмаган ҳолат:

1-жадвал

φ	m	ω_n/ω_0	$(\omega_n/\omega_0)^2$	u	h_M
0,98	0,035	0,63	0,396	0,540	0,163

б) Чиқиндиларни тутиб қолувчи иншоотда чиқиндилар тўпланган ҳолат:

2-жадвал

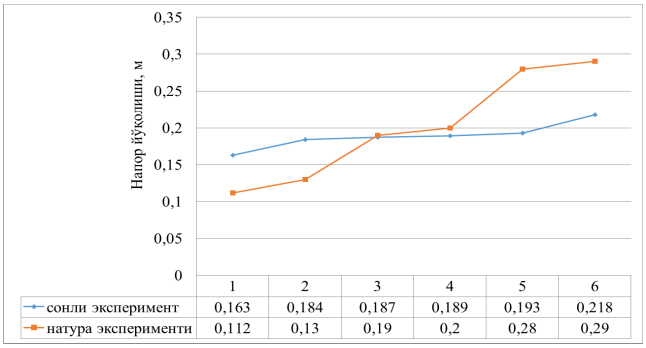
φ	m	ω_n/ω_0	$(\omega_n/\omega_0)^2$	u	Δξ	h_M
0,9	0,035	0,63	0,396	0,45	0,118	0,281

Чиқиндиларни тутиб қолувчи иншоотда тўпланган чиқиндилар ҳар соатда ярим автомат қурилмалар ёрдамида канал четига чиқариб ташланади. Ушбу ҳолатни эътиборга олиб, бир соат давомида ҳисобий қирқимларда амалга оширилган эксперимент натижалари асосида (19) ва (20) ифодаларни сонли эксперименти амалга оширилди. Сонли эксперимент натижалари 3-жадвалда келтирилган.

3-жадвал

φ	m	ω_n/ω_0	1/m	u^2	h_M
0,98	0,035	0,63	28,57	0,540	0,163
0,96	0,035	0,69	28,57	0,530	0,184
0,95	0,035	0,72	28,57	0,515	0,187
0,93	0,035	0,73	28,57	0,518	0,189
0,91	0,035	0,74	28,57	0,520	0,193
0,9	0,035	0,83	28,57	0,400	0,218

Демак, бир соат давомида панжарали конструкцияда маиший чиқиндиларнинг тўпланиши оқибатида оқим тезлиги коэффициенти (φ) ва оқимнинг тирик қирқими юзаси (ω_0) камайиб, маҳаллий қаршиликларда йўқотилган напор 1,34 баробарга ортган.



3-расм. Сонли ечим ва эксперимент натижаларини таққослаш графиги

(19), (20) ифодаларнинг сонли ечимларини эксперимент натижалари билан таққослаш графиги 3-расмда келтирилган. Таққослаш хатолиги 4,7 фоизни ташкил этади.

ХУЛОСА

Сонли ечим натижаларини экспериментал маълумотлар билан таққослаш уларнинг етарли даражада мос келишини (хатолик 4,7 фоизни ташкил этиши) кўрсатди, бу эса келтириб чиқарилган ифодаларнинг амалиётда қўллаш учун асосли эканини тасдиқлайди. Шу тариқа, ирригация каналларида чиқиндиларни тутиб қолувчи иншоот конструкцияси таъсирида ҳосил бўладиган маҳаллий қаршиликларда напор йўқолишини ҳисоблаш усули такомиллаштирилди.

АДАБИЁТЛАР

1. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям / под ред. К.Т.М. Штейнберга. — М.: Машиностроение, 1992. — 672 с.

2. Альтшуль А.Д., Киселев П.Г. Гидравлика и аэродинамика: учебное пособие для вузов. — М.: Стройиздат, 1975. — 323 с.

3. Штеренлихт Д.В. Гидравлика: учебник для вузов. — М.: Колос, 2004. — 656 с.

4. Вишневская С.К., Шмарова Л.А. Рыбозащитные устройства и сооружения: науч.-техн. обзор. — М.: ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2012. — 144 с.

5. Михеев П.А., Перелыгин А.И. Оценка состояния сороудерживающего сооружения Донского магистрального канала

// Гидротехническое строительство. — 2007. — № 9. — С. 41–44.
6. Михеев П.А., Шкура В.Н., Хецуриани Е.Д. Рыбозащитные сооружения водозаборов систем водоснабжения. — Новочеркасск: НГМА, 2005. — 111 с.
7. Кондратьев А.Г., Магомедов М.М. Исследование прочностных характеристик решетчатых сооружений // Механизация работ природообустройства и защиты окружающей среды: Сб. науч. тр. / НГМА. — Новочеркасск, 1999. — С. 38–40.
Хецуриани Е.Д. Импульсное гидродинамическое рыбозащитное устройство машинных водозаборов с расходом до 0,5 м³/с: автореф. дис. … канд. техн. наук. — Новочеркасск, 2006. — 23 с.
Знаменский Н.И. Проектирование и строительство речных водоприемников. — М.: Изд-во АН РФ, 2012. — 90 с.
Шониёзов Ш.А., Ходиев С.М., Тожиев А.Р., Йўлдошев Х.О. Магистрал каналлар эксплуатациясида сув муҳофазаси тадбирларини ташкил этиш // «Ta’limning zamonaviy transformatsiyasi» — 35-тўплам, 2-сон, сентябрь 2026. — Б. 126–133.

УЎТ: 626.823
https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1277

ИРРИГАЦИЯ КАНАЛЛАРИДА МАҲАЛЛИЙ ГИДРАВЛИК ҚАРШИЛИКЛАРНИ СОДИР ЭТУВЧИ СУВ ОҚИМИДАГИ ЧИҚИНДИЛАРНИ ТУТИБ ҚОЛУВЧИ ИНШООТНИНГ ФАОЛ ЮЗАСИНИ ҲИСОБЛАШ УСУЛИ

Шониёзов Шахзод Абдусамат ўғли, мустақил тадқиқотчи
Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институти
https://orcid.org/0009-0001-1741-1119
shoniyozovsh1995@gmail.com

Аннотация. *Мақолада ирригация каналларида чиқиндиларни тутиб қолувчи панжарали гидротехника иншоотининг сув оқимига қаршилик кўрсатувчи фаол юзасини ҳисоблаш усули такомиллаштирилган. Гидродинамиканинг фундаментал тенгламасидан фойдаланилиб, чегаравий масала Фредгольмнинг II тоифа интеграл тенгламасига келтирилган ва унинг ечими Ганкель функцияси орқали топилган. Катта Фарғона магистрал канали мисолида сонли эксперимент натижалари экспериментал маълумотлар билан 5,4 фоиз хатолик доирасида мос келиши аниқланган.*

Калит сўзлар: *ирригация каналлари, чиқинди тутиб қолувчи иншоот, фаол юза, интеграл тенглама, Ганкель функцияси, гидродинамик тенглама, панжарали конструкция.*

Аннотация. *В статье усовершенствована методика расчёта активной поверхности решётчатого гидротехнического сооружения для задержания мусора, оказывающей сопротивление водному потоку в оросительных каналах. С использованием фундаментального уравнения гидродинамики краевая задача сведена к интегральному уравнению Фредгольма второго рода, решение которого получено через функцию Ханкеля. На примере Большого Ферганского магистрального канала установлено, что результаты численного эксперимента согласуются с экспериментальными данными с погрешностью в пределах 5,4 %.*

Ключевые слова: *оросительные каналы, сооружение для задержания мусора, активная поверхность, интегральное уравнение, функция Ханкеля, уравнение гидродинамики, решётчатая конструкция.*

Abstract. *The article presents an improved method for calculating the active surface of a trash rack hydraulic structure that resists water flow in irrigation canals. Using the fundamental equation of hydrodynamics, the boundary-value problem was reduced to a Fredholm integral equation of the second kind, and its solution was obtained in terms of the Hankel function. Using the Great Fergana Canal as a case study, the numerical experimental results were found to be in agreement with the experimental data, with an error within 5.4%.*

Keywords: *irrigation canals, trash rack structure, active surface, integral equation, Hankel function, hydrodynamic equation, grating structure.*

КИРИШ

Сув оқими билан ҳаракатланувчи турли хил чиқиндилар (дарахт шох-шаббалари, коммунал чиқиндилар ва ҳ.к.) ирригация каналларидаги гидротехника иншоотларининг ишлаш режимига ҳамда сув ресурслари ҳисобини юритиш тизимига салбий таъсир кўрсатади [4, 9]. Шу сабабли ушбу турдаги ирригация каналларида сув оқими билан ҳаракатланувчи турли жисмларни тутиб қолиш иншоотларидан фойдаланилади. Ушбу гидротехника иншоотлари, яъни чиқиндиларни тутиб қолувчи иншоотлар сув оқими билан сузувчи чиқиндиларни тутиб қолиб, каналлардаги бошқа турдаги иншоотлар ишлаш режимини яхшилаш билан бир қаторда маҳаллий гидравлик қаршиликларни вужудга келтиради. Сув оқимидаги чиқиндиларни тутиб қолувчи иншоотнинг (кейинчалик – гидротехника иншооти) ҳар хил конструктив турлари амалиётда кенг фойдаланилади. Гидротехника иншоотлари конструкцияларига боғлиқ ҳолда уларнинг сув оқимининг гидравлик параметрларига таъсири турлича бўлади. Шу сабабли ушбу иншоотларнинг сув оқими параметрларига таъсир этувчи фаол юзасини ҳисоблаш амалиётдаги муҳим илмий-техника масалаларидан бири бўлиб ҳисобланади [2, 5, 7, 8].

МАТЕРИАЛ ВА УСЛУБЛАР

Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда тадқиқот доирасида ишлаб чиқилган ва амалиётда қўлланилаётган панжарали кўринишга эга гидротехника иншоотининг сув оқимига таъсир этувчи фаол юзасини ҳисоблаш усулини такомиллаштиришни мақсад қилиб белгилаб оламиз (1-расм).



1-расм. Катта Фарғона магистрал каналининг 2547+00 пикетидаги иншоот

Демак, иншоотнинг таянч конструкциялари билан бир қаторда оқим йўналишига перпендикуляр ўрнатилган панжаралардан иборат фаол юза $\omega_ф$ томонидан маҳаллий қаршилик шакллантирилади (2-расм).



2-расм. Иншоот фаол юзаси параметрлари

$\omega_ф$ фаол юзани ҳисоблаш учун гидродинамиканинг фундаментал тенгламасидан фойдаланамиз:

$$\frac{\partial^2\omega_ф}{\partial y^2}+\frac{\partial^2\omega_ф}{\partial z^2}=-M(y,z) \qquad (1)$$

бу ерда: $M(y,z)=-i\cdot h_0^{-1}(d_i v\overrightarrow{\omega'}+r_0 t\overrightarrow{\omega'})$, i-комплекс сон, h_0 - каналнинг иншоот ўрнатилган қирқимидаги ўртача чуқурлиги, ω - каналнинг иншоот ўрнатилган створидаги тирик қирқим юзаси,

$$div\overrightarrow{\omega'}==\frac{\partial\omega(y,z)}{\partial y}+\frac{\partial\omega(y,z)}{\partial z};$$

$$\Gamma_0 t\omega'=\begin{vmatrix} i & j \\ \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ \omega'_y & \omega'_z \end{vmatrix}$$

ёки

$$\Gamma_0 t\overrightarrow{\omega'}=\left(\frac{\partial\omega'_z}{\partial y}-\frac{\partial\omega'_y}{\partial z}\right)\vec{i}-\left(\frac{\partial\omega'_z}{\partial z}-\frac{\partial\omega'_y}{\partial y}\right)\vec{j}$$

ω каналнинг иншоот ўрнатилган қирқим юзаси $\omega=\omega_ф+\omega'$ кўринишидан ташкил этувчилардан иборат. Яъни, $\omega_ф$ - иншоотнинг фаол юзаси; ω' иншоот эгаллаган тирик қирқим юзаси қисми.

У ҳолда (1) тенглама ечимини қуйидаги кўринишда излаймиз:

$$\begin{cases} \omega_ф(y,z)=\int_\omega \frac{\Pi^0(y,z)\cdot\exp(\sqrt{\omega^2-k^2}\cdot z)+\Pi'(y,z)\exp(\sqrt{\omega^2-k^2}\cdot z)}{\sqrt{\omega^2-k^2}}\cdot\exp(-iyz)d\omega \\ \omega'(y,z)=ih_0\frac{\partial\omega_ф}{\partial z}= \\ =ih_0\int_\omega[\Pi^0(y,z)\cdot\exp(\sqrt{\omega^2-k^2}\cdot z)-\Pi'(y,z)\exp(\sqrt{\omega^2-k^2}\cdot z)]\cdot\exp(-iyz)d\omega \end{cases} (2)$$

(2) тенгламалар тизимини сонли эксперимент орқали амалга ошириш учун қуйидаги кўринишдаги чегаравий шартни белгилаб оламиз:

$$\omega_ф\cdot\xi(y)-\omega'\Big|_{z=0}=0 \qquad (3)$$

(3) – чегаравий шартдан қуйидаги кўринишдаги шартга эга бўламиз:

$$\xi(y)=\frac{\omega'}{\omega_ф}\Big|_{z=0}=ih_0\cdot\frac{\int_\omega[\Pi^0(y,z)+\Pi'(y,z)]\cdot\exp(-iyz)d\omega}{\int_\omega[\Pi^0(y,z)-\Pi'(y,z)]\cdot\exp(-iyz)d\omega'} \qquad (4)$$

ёки

$\omega'^*=\Pi^0(y,z)+\Pi'(y,z)$,

$\omega_ф^*=\Pi^0(y,z)-\Pi'(y,z)$ белгилашларни эътиборга оладиган бўлсак (4) тенгламани қуйидаги кўринишда ёзиб олишимиз мумкин бўлади:

$$\xi(y)=ih_0\frac{\int_\omega\omega'^*\exp(-iyz)\cdot d\omega=}{\int_{\omega'}\omega^*\exp(-iyz)\cdot d\omega=} \qquad (5)$$

У ҳолда:

$$\omega'^*=\Pi^0(y,z)+\Pi'(y,z)\pm\Pi^0(y,z)=2\Pi^0(y,z)-\omega'^*\sqrt{\omega^2-k^2} \qquad (6)$$

(6) ифодани (5) тенгламага олиб бориб қўйиб $\omega_ф^*$ нисбатан қуйидаги кўринишдаги интеграл тенгламага эга бўламиз:

$$ih_0\xi(y)\int_\omega\omega'^*\exp(-ixy)\cdot d\omega=2\Pi^0(y,z)\cdot$$

$$\cdot\exp(-ixy)\cdot d\omega-\int_\omega\omega'^*\sqrt{\omega^2-k^2}\cdot\exp(-ixy)\cdot d\omega \qquad (7)$$

$\zeta(y)$ тақсимоти Фурье интеграли кўринишида берилган деб фараз қиламиз:

$$\xi(y)=\int_\omega\bar{\xi}(y)\exp(ixy)\cdot d\omega \qquad (8)$$

$\xi(y)$ учун олинган ифодани интеграл тенгламага қўйиб, Фурье интегралининг чап қисмини қисқартириб, $\omega_ф^*$ функцияни аниқлаш учун қуйидаги кўринишдаги интеграл тенгламага эга бўламиз:

$$\omega_ф^*+ih_0\int\frac{\bar{\xi}(\omega-\eta)}{\sqrt{\omega^2-k^2}}\omega_ф^*(\eta)d\eta=\frac{2\Pi^0}{\sqrt{\omega^2-k^2}} \qquad (9)$$

(9) ифода Фредгольмнинг II тоифа интеграл тенгламасини ифодалайди. Ушбу тенглама мураккаб ечимга эга бўлиб, интеграл ядроси турига боғлиқ ҳисобланади.

У ҳолда панжарали гидротехника иншооти томонидан сув оқимига бўладиган қаршилигини қуйидаги қатор кўринишида ифодалаймиз:

$$\xi(y)=\frac{1}{h_0}\sum_{n=1}^{N}\xi_n\Delta y\delta(y-y_n) \qquad (10)$$

бу ерда: ξ_n - каналдаги панжаранинг қаршилик коэффициенти,

N- панжаралар сони;

$\delta(y-y_n)$ – дельта функция;

y_n – n-панжара координатаси.

Δy – панжарали иншоотнинг битта панжарадаги арматура қалинлиги.

У ҳолда (9) интеграл тенглама қуйидаги шаклга келади:

$$\omega_ф^*+ih_0\int\sum_{n=1}^{N}\xi_n\cdot\Delta y\cdot\frac{\exp[iyz]}{\sqrt{\omega^2-k^2}}\exp(-i\eta y_n)\cdot$$

$$\cdot\omega_ф^*(\eta)d\eta=\frac{2\Pi^0(\omega)}{\sqrt{\omega^2-k^2}} \qquad (11)$$

бу ерда (11) интеграл тенгламанинг ядроси қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$Я(\omega,\eta)=\sum_{n=1}^{N}\frac{\exp[i\omega y_n]}{\sqrt{\omega^2-k^2}}\xi_n\Delta y\exp(-i\eta y_n)=\sum_{n=1}^{N}\alpha_n\beta_n(\eta) \qquad (12)$$

У ҳолда панжарали иншоотнинг сув оқимига қаршилигини қуйидагича ифодалаш мумкин бўлади:

$$\bar{\xi}(\omega-\eta)=\xi_0\cdot\delta(\omega-\eta)+$$

$$+\sum_{n=1}^{N}\xi_n\cdot\Delta y\cdot\exp[i(\omega-\eta)\cdot y_n] \qquad (13)$$

(13) ифодадан ядроси интеграл тенгламага эга бўламиз:

$$\omega_ф^*=+ih_0\int\sum_{n=1}^{N}\xi_n\cdot\Delta y\cdot\frac{\exp[i(\omega-\eta)y_n]}{ih_0\xi_0+\sqrt{\omega^2-k^2}}$$

$$\omega_ф^*(\eta)\cdot d\eta=\frac{2\Pi^0(\omega)\cdot h_0}{ih_0\xi_0+\sqrt{\omega^2-k^2}} \qquad (14)$$

Интеграл тенглама ядросининг (12) ифодасидан α_n ва β_n (ω) функцияларни қуйидаги кўринишда белгилаб оламиз:

$$\begin{cases} \alpha_n = \frac{\exp(i\omega y_n)}{ih_0+\sqrt{\omega^2-k^2}}, \\ \beta_n(\eta) = \xi_n \Delta y \cdot \exp(-i\eta y_n) \end{cases} \quad (15)$$

Ядроли интеграл тенглама ечимини қуйидаги кўринишдаги қатор кўринишида излаймиз:

$$\omega_ф^* = F(\omega) + \sum_{n=1}^{N} A_n \alpha_n(\omega) \quad (16)$$

Бу ерда: F(ω) – интеграл тенгламани озод ҳади,

A_n – номаълум коэффициентлар.

A_n – номаълум коэффициентларни қуйидаги тенгламалар тизимидан топиб оламиз:

$$\begin{cases} A_n - \mu \sum_{m=1}^{N} A_m \beta_{nm} = \mu F_n, n = \overline{1,N} \\ \beta_{nm} = \int_\omega \int \beta_n(\omega)\, \alpha_n(\omega) d\omega, \\ F_n = \int F(\omega)\beta_n(\omega)d\omega, \\ \mu = -ih_0 \end{cases} \quad (17)$$

У ҳолда A_n коэффициентларни аниқлаш учун тенгламалар тизими қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$\begin{cases} A_n\left(\overline{\beta_{nn}} + \frac{W}{\xi_n}\right) + \sum_{m=1}^{N} A_m Re * k\Delta y \omega_0(k|y_m - y_n|) = \\ -Rek\Delta y A_0 \omega_0(k|y_n|), \ \overline{\beta_{nn}} = i\frac{k\beta_{nn}}{\xi_n} \end{cases} \quad (18)$$

(18) тенгламалар тизими матрицаси, иншоот панжараларининг сув ўтказиш қобилияти хусусиятларини англатиб, β_{nn} – катталиклар панжарали иншоотнинг ҳар бир панжарали ячейкаларининг сув ўтказиш хусусиятларини англатади. Ушбу масалани ечиш мумкин ҳисобланади. Шу сабабли баъзи бир фаразлар ҳамда соддалаштиришларни эътиборга олсак, ушбу тенгламалар тизимини хусусий ечимларига эга бўлишимиз мумкин бўлади. Шу сабабли сув оқими панжарали иншоот юзаси бўйлаб тақсимланиши доимий деб фараз қиламиз.

Кичик аргументли Ганкель функциясининг асимптотик кўринишидан фойдаланиб $\overline{\beta_{nn}}$ коэффициент учун қуйидаги ечимга эга бўламиз:

$$\overline{\beta_{nn}} = -W \int \omega(y)\psi^*(y)dy = Re \int \omega_0(k|y|)dky \approx$$

$$\approx 2Re\left[\sin\frac{k\Delta y}{2} + i\frac{2k\Delta y}{Re}\left(\ln\frac{2}{yk\Delta y} + 1\right)\right] \quad (19)$$

бу ерда: ψ*- сув оқимининг иншоот юзаси бўйлаб тақсимланишини характерлайди.

Натижада, $\omega_ф$ иншоот фаол юзаси учун қуйидаги кўринишдаги ечимга эга бўламиз:

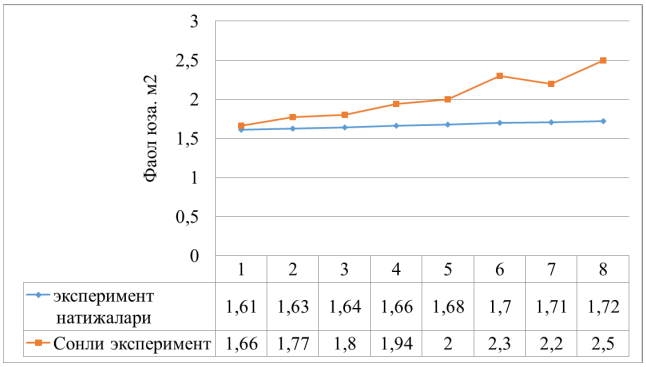
$$\omega_ф(y,z) = \sum_{n=1}^{N} A_n \omega_0\left(k\sqrt{(y-y_n)^2 + z^2}\right) \quad (20)$$

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Ушбу (20) ифода панжарали чиқиндиларни тутиб қолувчи иншоот юзасининг оқимга қаршилигини характерловчи фаол юзасини ҳисоблаш имкониятини беради. Демак, иншоот ўрнатилган канал қирқимидаги сув оқимининг тирик қирқим юзаси айнан шу катталикка, яъни фаол юза катталигига қисқарар экан.

(20) ифоданинг тадқиқот объектидаги панжарали конструкция параметрлари асосида сонли эксперименти амалга оширилди. Сонли эксперимент натижалари 3-расмда график кўринишида келтирилган. Таққослаш хатолиги 5,4 фоизни ташкил этади.

Шу билан бирга, олинган натижалар панжарали иншоотнинг гидравлик параметрларини баҳолашда фақат геометрик ўлчамларни эмас, балки унинг оқим билан гидродинамик ўзаро таъсирини ҳам ҳисобга олиш зарурлигини кўрсатади. Мазкур ёндашув ирригация каналларида маҳаллий гидравлик қаршиликларни аниқлаш ва иншоотнинг конструктив параметрларини асослашда назарий ҳисоблашларнинг амалий қийматини оширади.



	1	2	3	4	5	6	7	8
эксперимент натижалари	1,61	1,63	1,64	1,66	1,68	1,7	1,71	1,72
Сонли эксперимент	1,66	1,77	1,8	1,94	2	2,3	2,2	2,5

3-расм. Сонли ечим ва эксперимент натижаларини таққослаш графиги.

ХУЛОСА

Иншоот фаол юзасини аниқлаш учун олинган (20) ифоданинг сонли ечими тадқиқот объектидаги панжарали конструкция параметрлари асосида ўтказилган экспериментал натижалар билан таққосланди, бунда таққослаш хатолиги 5,4 фоизни ташкил этиб, олинган ечимнинг амалиётда қўллаш учун асослилигини тасдиқлади. Шу тариқа, ирригация каналларида маҳаллий гидравлик қаршиликларни содир этувчи сув оқимидаги чиқиндиларни тутиб қолувчи иншоотнинг фаол юзасини ҳисоблаш усули такомиллаштирилди.

АДАБИЁТЛАР

1. Абрамовиц М., Стиган И. Справочник по специальным функциям. М.: Наука, 1999.
2. Горелов Д. Н., Курзин В. Б., Сарен В. Э. Аэродинамика решеток в нестационарном потоке. — Новосибирск: Наука, 1971.
3. Гуревич М.И. Теория струй идеальной жидкости. Москва, 2009. — 536 с.
4. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям / под ред. К.Т.М. Штейнберга. — М.: Машиностроение, 1992. — 672 с.
5. Кочин Н.Е., Кибель И.А., Розе Н.В. Теоретическая гидромеханика. Москва, 2003. — 727 с.
6. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Проблемы гидродинамики и их математические модели. Москва—Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2003. — 416 с.
7. Самойлович Г. С. Нестационарное обтекание и аэроупругие колебания решеток турбомашин. — Москва: Наука, 1969.
8. Сарен В. Э. О гидродинамическом взаимодействии решеток профилей в потенциальном потоке // Известия АН СССР. Механика жидкости и газа. — 1971. — № 4.
9. Седов Л.И. Механика сплошной среды. В 2 томах. Москва: Наука, 1970. — т. 1, 492 с.; т. 2, 568 с.
10. Андерсон Д., Танненхилл Дж., Плетчер Р. Вычислительная гидромеханика и теплообмен. Т. 1, 2. Москва, 1990. — 385 с.

УДК: 532.584:627.157
https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1390

ОСАЖДЕНИЕ НЕОДНОРОДНЫХ ПО КРУПНОСТИ НАНОСОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ ВЕТРОВЫХ ВОЛН

Худайкулов Савет Ишанкулович
доктор технических наук, профессор
https://orcid.org/0009-0004-6081-0416
Шербаев Муроджон Рахимджанович
PhD, доцент, заведующий кафедрой «Энергетика и прикладные науки»
Ташкентский международный университет Кимё
https://orcid.org/0009-0007-7719-6979

Аннотация. *В статье рассматривается математическая модель осаждения неоднородных по крупности наносов в водной среде с учетом воздействия ветровых волн. На основе уравнений движения и неразрывности для твердой и жидкой фаз получены зависимости, описывающие изменение концентрации частиц по глубине и во времени. Показано, что учет волнового воздействия позволяет уточнить закономерности последовательного осаждения фракций и может использоваться при расчетах отстойников и водохранилищ. Полученные соотношения связывают концентрацию наносов с параметрами потока, скоростью ветра и характеристиками волн.*

Ключевые слова: *осаждение наносов, неоднородные частицы, ветровые волны, концентрация частиц, скорость осаждения, водохранилище, отстойник, гидравлический поток, математическая модель.*

Annotatsiya. *Maqolada suv muhitida o‘lchamlari turlicha bo‘lgan cho‘kindilarning shamol to‘lqinlari ta’sirida cho‘kish jarayoni uchun matematik model qaraladi. Qattiq va suyuq fazalar harakati hamda uzluksizlik tenglamalari asosida zarrachalar konsentratsiyasining chuqurlik va vaqt bo‘yicha o‘zgarishini ifodalovchi bog‘lanishlar olindi. To‘lqin ta’sirini hisobga olish fraksiyalarning ketma-ket cho‘kish qonuniyatlarini aniqlashtirishi ko‘rsatildi. Natijalar tindirgichlar va suv omborlarini gidravlik hisoblashda oqim parametrlari, shamol tezligi va to‘lqin xususiyatlarini birgalikda baholash uchun qo‘llanishi mumkin.*

Kalit so‘zlar: *cho‘kindilar cho‘kishi, turli o‘lchamli zarrachalar, shamol to‘lqinlari, zarracha konsentratsiyasi, cho‘kish tezligi, suv ombori, tindirgich, gidravlik oqim, matematik model.*

Abstract. *A mathematical model of the settling of non-uniform sediment particles in water under wind-wave action is considered. Using the momentum and continuity equations for the solid and liquid phases, relationships are obtained for the variation of particle concentration with depth and time. Accounting for wave action makes it possible to refine the sequential settling behavior of sediment fractions. The resulting relationships can be applied to hydraulic calculations of settling basins and reservoirs by jointly considering flow parameters, wind velocity, and wave characteristics.*

Keywords: *sediment settling, non-uniform particles, wind waves, particle concentration, settling velocity, reservoir, settling basin, hydraulic flow, mathematical model.*

ВВЕДЕНИЕ

При проектировании и эксплуатации водохранилищ параметры ветрового волнения определяют на основе скорости и продолжительности ветра, длины разгона волн и глубины водоема. Для оценки осаждения и перераспределения наносов особенно важно учитывать совместное влияние гидродинамики потока, крупности частиц и волнового возмущения, поскольку эти факторы определяют концентрацию взвеси и интенсивность осаждения [1–3].

Цель работы — получить расчетные зависимости для изменения концентрации неоднородных по крупности частиц при осаждении в жидкости и установить, как учет ветровых волн изменяет математическое описание процесса.

Современные модели полидисперсного осаждения учитывают затрудненное осаждение, взаимодействие фракций и зависимость скорости осаждения от распределения размеров и концентрации [10–13]. Эти исследования показывают, что представление смеси набором фракций позволяет математически описывать сегрегацию частиц и изменение концентрации по глубине.

Для мелководных водоемов и водохранилищ существенным внешним фактором являются ветровые волны: полевые и модельные исследования связывают возмущение и повторное взвешивание донных наносов с волновыми и совместными волново-теченческими касательными напряжениями [14, 15]. Вместе с тем задача совместного описания фракционного осаждения неоднородных наносов и влияния параметров ветровой волны в рамках компактной инженерной модели остается актуальной.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе использован теоретический подход, основанный на одномерных уравнениях движения и неразрывности для твердой и жидкой фаз. Частицы рассматриваются как смесь фракций различного радиуса и плотности; поперечной скоростью жидкости по сравнению со скоростью осаждения пренебрегается. Сначала рассматривается осаждение без волнового воздействия, затем в уравнения движения вводится составляющая, характеризующая распространение ветровой волны.

Постановка задачи и математическая модель

Сначала рассмотрим осаждение неоднородных частиц без учета воздействия ветровых волн [4–6].

Сила взаимодействия характеризует сопротивление воды оседающим частицам. Однородные по размерам и плотности частицы, очень хорошо перемешанные в жидкости (воде), начинают оседать с некоторого момента t=0. Ввиду незначительности поперечной скорости движения жидкости по сравнению со скоростью оседающих частиц ею можно пренебречь. При осаждении частиц произвольного радиуса $\overline{a}$, уравнение одномерного движения частиц в жидкости имеет вид:

$$\rho_{2i}\left(\frac{\partial \vartheta_2}{\partial t}+\vartheta_2\frac{\partial \vartheta_2}{\partial y}\right)\frac{\partial f_2}{\partial \overline{a}}=-\frac{\partial f_2}{\partial \overline{a}}\frac{\partial (p+\gamma_2 h)}{\partial y}+K(\vartheta_1-\vartheta_2) \qquad (1)$$

Уравнение неразрывности для частиц, однородных по размерам и плотности, имеет вид [6]:

$$\frac{\partial}{\partial t}\left(\rho_{2i}\frac{\partial f_2}{\partial \bar{a}}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(\rho_{2i}\frac{\partial f_2}{\partial \bar{a}}\vartheta_2\right)=0 \qquad (2)$$

Уравнение движения воды при взаимодействии с частицами имеет вид:

$$\rho_{1i}f_1\left(\frac{\partial \vartheta_1}{\partial t}+\vartheta_1\frac{\partial \vartheta_1}{\partial y}\right)=-f_1\frac{\partial(p+\gamma_1 h)}{\partial y}+\int_{\bar{a}_1}^{\bar{a}_2}K(\bar{a})(\vartheta_2-\vartheta_1)d\bar{a} \qquad (3)$$

Уравнение неразрывности для воды имеет вид:

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho_{1i}f_1)+\frac{\partial}{\partial y}(\rho_{1i}f_1\vartheta_1)=0 \qquad (4)$$

Интегрируя уравнения (1) и (2) по $\bar{a}$ (от $\bar{a}_1$ до $\bar{a}_2$), получим общие уравнения, осредненные по радиусу частиц всех фракций:

$$\left.\begin{aligned}&\rho_{2i}\int_{\bar{a}_1}^{\bar{a}_2}\frac{\partial f_2}{\partial \bar{a}}\left(\frac{\partial \vartheta_2}{\partial t}+\vartheta_2\frac{\partial \vartheta_2}{\partial y}\right)d\bar{a}=\frac{\partial(p+\gamma_2 h)}{\partial x}\int_{\bar{a}_1}^{\bar{a}_2}\frac{\partial f_2}{\partial \bar{a}}d\bar{a}+\int_{\bar{a}_1}^{\bar{a}_2}K(\bar{a})(\vartheta_1-\vartheta_2)d\bar{a},\\&\frac{\partial}{\partial t}\left(\rho_{2i}\int_{\bar{a}_1}^{\bar{a}_2}\frac{\partial f_2}{\partial \bar{a}}d\bar{a}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(\rho_{2i}\int_{\bar{a}_1}^{\bar{a}_2}\frac{\partial f_2}{\partial \bar{a}}\vartheta_2 d\bar{a}\right)=0\end{aligned}\right\} \qquad (5)$$

Когда $\bar{a}_1=\bar{a}_2$ (частицы однородны, т.е. скорость частицы и коэффициент взаимодействия не являются функциями $\bar{a}$), задача сводится к уравнениям для однородных частиц (рис.1).

Перейдем к исходной задаче — осаждению неоднородных частиц в жидкости (рис. 2).

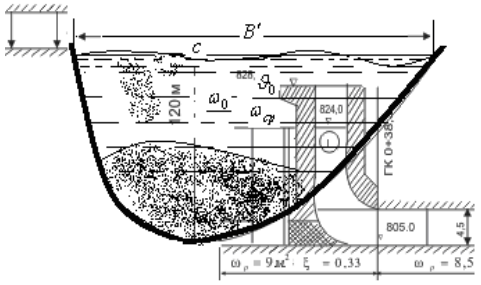


Рис.1. Осаждение однородных наносов

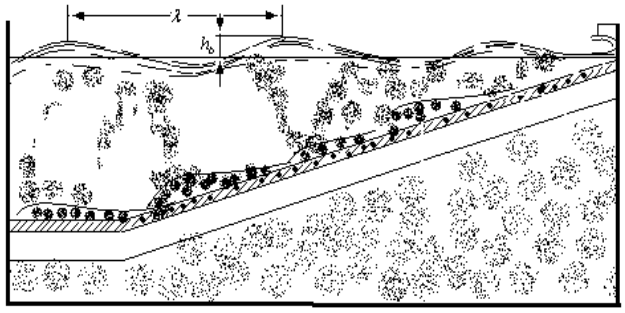


Рис.2. Осаждение неоднородных частиц при действии ветровых волн.

При допущениях, аналогичных принятым в работе [6], уравнения (1), (2) и (5) принимают вид:

$$\left.\begin{aligned}&\rho_{2i}\psi(\bar{a})\left(\frac{\partial \vartheta_2}{\partial t}+\vartheta_2\frac{\partial \vartheta_2}{\partial x}\right)=-\psi(\bar{a})\frac{\partial(p+\gamma_2 h)}{\partial y}-K(\bar{a})\vartheta_2\\&0=-f_1\frac{\partial(p+\gamma_2 h)}{\partial y}+\int_{\bar{a}_1}^{\bar{a}_2}K(\bar{a})\vartheta_2 d\bar{a}\\&\frac{\partial}{\partial t}(\psi(\bar{a}))+\frac{\partial}{\partial y}(\psi(\bar{a})\vartheta_2)=0, f_1+\int_{\bar{a}_1}^{\bar{a}_2}\psi(\bar{a})d\bar{a}=1\end{aligned}\right\} \qquad (6)$$

Из второго уравнения системы (6) получаем выражение для перепада давления:

$$\frac{\partial p}{\partial y}=\frac{\int_{\bar{a}_1}^{\bar{a}_2}K(\bar{a})\vartheta_2 d\bar{a}}{1-\int_{\bar{a}_1}^{\bar{a}_2}\psi(\bar{a})d\bar{a}}+\rho_{1i}g$$

Подставляя полученное выражение в первое уравнение системы (6), имеем:

$$\left.\begin{aligned}&\psi(\bar{a})\left(\frac{\partial \vartheta_2}{\partial t}+\vartheta_2\frac{\partial \vartheta_2}{\partial x}\right)=-\frac{K\vartheta_2}{\rho_{2i}}-\frac{1}{\rho_{2i}}\frac{\int_{\bar{a}_1}^{\bar{a}_2}K\vartheta_2 d\bar{a}}{1-\int_{\bar{a}_1}^{\bar{a}_2}\psi(\bar{a})d\bar{a}}-\frac{\rho_{2i}-\rho_{1i}}{\rho_{2i}}\psi(\bar{a})g\\&\frac{\partial \psi}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial y}(\psi(\bar{a})\vartheta_2)=0\end{aligned}\right\} \qquad (7)$$

Линеаризуем систему (7), используя представление возмущений:

$$\vartheta_2=\vartheta',\psi=\psi_0+\psi'$$

где ϑ',ψ' — малые величины, получаем

$$\psi_0\frac{\partial \vartheta'}{\partial t}=-\left(K+\frac{\int_{\bar{a}_1}^{\bar{a}_1}K\psi_0 d\bar{a}}{1-\int_{\bar{a}_1}^{\bar{a}_2}\psi d\bar{a}}\right)\frac{\vartheta'}{\rho_{2i}}+\frac{\rho_{2i}-\rho_{1i}}{\rho_{2i}}(\psi_0-\psi')g$$

Исключая из этой системы ϑ', имеем

$$\frac{\partial \psi'}{\partial y}=b_3\frac{\partial^2\psi'}{\partial t^2}-b_4\frac{\partial \psi'}{\partial t} \qquad (8)$$

где $b_3=\frac{\rho_{2i}g}{(\rho_{2i}-\rho_{1i})}$, $b_4=\frac{K(\bar{a})(1-\psi_0)+\int_{\bar{a}_1}^{\bar{a}_2}K(\bar{a})\psi_0 d\bar{a}}{\psi_0(1-\psi_0)(\rho_{2i}-\rho_{1i})g}$

Граничные и начальные условия для уравнения (8), описывающего движение неоднородных частиц, задаются в виде:

$$\left.\begin{aligned}&\psi'=0...при..t=0,(y>0)\\&\psi'=-\psi_0..при..t=\infty,\ (y>0)\end{aligned}\right\}$$

$$\psi'=-\psi_0, \text{ при } \quad y=0,(t>0)$$

$$\psi'=-\psi_0, \text{ при } y=0,(t>0)$$

После интегрирования получаем:

$$\psi'=-\frac{\psi_0 e^{\alpha_1 t+\alpha_1 y}}{2\sqrt{\pi}}\int_0^{\infty}\frac{1}{\sqrt{y}}\left(e^{\frac{(t-\bar{\tau})^2}{4y}}-e^{\frac{(1+\bar{\tau})^2}{4y}}\right)e^{\alpha_1\sqrt{\bar{\tau}}}d\bar{\tau}$$

Таким образом, изменение концентрации частиц произвольного размера описывается выражением:

$$\frac{\left(\frac{\partial f}{\partial \bar{a}}\right)}{\left(\frac{\partial f}{\partial \bar{a}}\right)_0}=1-\frac{e^{\alpha_1 t+\alpha_1 y}}{2\sqrt{\pi}}\int_0^{\infty}\frac{1}{\sqrt{y}}\left(e^{\frac{(t-\bar{\tau})^2}{4y}}-e^{\frac{(1+\bar{\tau})^2}{4y}}\right)e^{\alpha_1\sqrt{\bar{\tau}}}d\bar{\tau} \qquad (9)$$

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Уравнение (9) описывает изменение концентрации частиц по толщине смеси и позволяет исследовать закономерность осаждения разнородных частиц в жидкости; уравнения (4) и (5) характеризуют изменение параметров жидкой фазы в русловом потоке.

Как было отмечено, определение твердого стока и исследование функций концентрации оседающих частиц f_2 и скорости оседания ϑ играют существенную роль в расчетах отстойников и водохранилищ. При этом важное значение имеют скорость потока и гидравлический уклон; во многих задачах необходимо учитывать воздействие ветровых волн (рис. 3). Ветровые волны могут быть регулярными и нерегулярными [6–8]. Их воздействие характеризуется волновыми числами, амплитудами и частотой колебаний [9].

С целью установления закономерности осаждения наносов разного размера и плотности, в третьем уравнении системы (6), т.е. в уравнение установившегося движения открытых потоков к инерции силы тяжести g прибавим c - скорость распространения волны. Тогда получим систему уравнений вида:

$$\left.\begin{aligned}&\left(\rho_1+\rho_{2i}\int_{\bar{a}_1}^{\bar{a}_2}\frac{\partial f_2}{\partial \bar{a}}d\bar{a}\right)\left(u\frac{\partial u}{\partial x}\right)+\rho_{2i}\int_{\bar{a}_1}^{\bar{a}_2}\vartheta\frac{\partial u}{\partial y}\frac{\partial f_2}{\partial \bar{a}}d\bar{a}=\gamma_{cu}\frac{\partial h}{\partial x}+R_x+\left(\rho_1+\rho_{2i}\int_{\bar{a}_1}^{\bar{a}_2}\frac{\partial f_2}{\partial \bar{a}}d\bar{a}\right)(g\pm c)\sin\alpha,\\&\rho_{2i}\left(\frac{\partial \vartheta}{\partial t}+u\frac{\partial \vartheta}{\partial x}+\vartheta\frac{\partial \vartheta}{\partial y}\right)=-\left(f_1\vartheta K+\frac{\partial f_2}{\partial \bar{a}}\int_{\bar{a}_1}^{\bar{a}_2}K(\bar{a})\vartheta d\bar{a}\right)\Big/\left(1-\int_{\bar{a}_1}^{\bar{a}_2}\frac{\partial f_2}{\partial \bar{a}}\right)\frac{\partial f_2}{\partial \bar{a}}+(\rho_{2i}-\rho_{1i})(g\pm c)\cos\alpha\end{aligned}\right\} \qquad (10)$$

Скорость распространения для положительной волны в покоящейся жидкости, т.е. когда $\vartheta_0 = 0$ для русла с сечением произвольной формы имеет вид [9]:

$$c = \sqrt{g\frac{\omega_0}{B'}\left(1+\frac{3}{2}\frac{B'}{\omega_\rho}\varsigma+\frac{1}{2}\frac{B'^2}{\omega_0^2}\varsigma^2\right)} \pm \vartheta_0$$

Знак «+» соответствует прямой волне, знак «–» — обратной (рис. 1, 2).

Скорость распространения отрицательной волны в покоящейся жидкости для русла с сечением произвольной формы имеет вид:

$$c = \sqrt{g\frac{\omega_0}{B'}\left(1-\frac{3}{2}\frac{B'}{\omega_{cp}}\varsigma\right)} \pm \vartheta_0,$$

Следовательно, изменение скорости потока и волновых параметров приводит к изменению распределения концентрации частиц. Учет неоднородности смеси позволяет проследить последовательность осаждения отдельных фракций при ветровом воздействии [3, 8].

Для отстойников и водохранилищ практический интерес представляет изменение концентрации частиц по вертикали и во времени [1, 2]. Линеаризуя систему (10), используем выражения:

$$\vartheta_2 = \vartheta', \psi = \psi_0 + \psi'$$

где ϑ', ψ' — малые величины, с учётом действия ветровых волн получим

$$\psi_0\frac{\partial\vartheta'}{\partial t} = -\left(K+\frac{\int_{\bar a_1}^{\bar a_1} K\psi_0 d\bar a}{1-\int_{\bar a_1}^{\bar a_2}\psi d\bar a}\right)\frac{\vartheta'}{\rho_{2i}} + \frac{\rho_{2i}-\rho_{1i}}{\rho_{2i}}(\psi_0-\psi')(g\pm c)$$

Исключая из этой системы ϑ', имеем

$$\frac{\partial\psi'}{\partial y} = b_3\frac{\partial^2\psi'}{\partial t^2} - b_4\frac{\partial\psi'}{\partial t} \qquad (11)$$

где

$$b_3 = \frac{\rho_{2i}(g\pm c)}{(\rho_{2i}-\rho_{1i})}, \quad b_4 = \frac{K(\bar a)(1-\psi_0)+\int_{\bar a_1}^{\bar a_2} K(\bar a)\psi_0 d\bar a}{\psi_0(1-\psi_0)(\rho_{2i}-\rho_{1i})(g\pm c)}$$

$$\psi' = -\frac{\psi_0 e^{\alpha_{11}t+\alpha_{21}y}}{2\sqrt{\pi}}\int_0^\infty\frac{1}{\sqrt{y}}\left(e^{-\frac{(t-\bar\tau)^2}{4y}} - e^{-\frac{(1+\bar\tau)^2}{4y}}\right)e^{\alpha_{11}\sqrt{\bar\tau}}d\bar\tau$$

Таким образом, для изменения концентрации частиц произвольного размера получаем:

$$\frac{\left(\frac{\partial f}{\partial\bar a}\right)}{\left(\frac{\partial f}{\partial\bar a}\right)_0} = 1 - \frac{e^{\alpha_{11}t+\alpha_{21}y}}{2\sqrt{\pi}}\int_0^\infty\frac{1}{\sqrt{y}}\left(e^{-\frac{(t-\bar\tau)^2}{4y}} - e^{-\frac{(1+\bar\tau)^2}{4y}}\right)e^{\alpha_{11}\sqrt{\bar\tau}}d\bar\tau \qquad (12)$$

Уравнение (12) описывает изменение концентрации частиц по толщине смеси и позволяет исследовать закономерность оседания разнородных частиц с учетом зависимости волновой энергии от скорости ветра и высоты волн (рис. 3). Уравнения (4) и (5) характеризуют изменение параметров жидкой фазы в русловом потоке. Изменение концентрации при воздействии ветровых волн имеет вид:

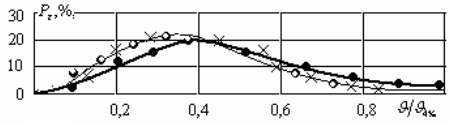


Рис.3. Зависимость энергии волн от скорости ветра с учётом кривых распределения высот волн и скоростей ветра в водохранилищ.
Ташкентском Чардаринском Бугунском

$$\frac{\left(\frac{\partial f}{\partial\bar a}\right)}{\left(\frac{\partial f}{\partial\bar a}\right)_0} = 1 - \frac{e^{\alpha_{11}t+\alpha_{21}y}}{2\sqrt{\pi}}\int_0^\infty\frac{1}{\sqrt{y}}\left(e^{-\frac{(t-\bar\tau)^2}{4y}} - e^{-\frac{(1+\bar\tau)^2}{4y}}\right)e^{\alpha_{11}\sqrt{\bar\tau}}d\bar\tau$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенная математическая схема объединяет описание осаждения неоднородных по крупности частиц и воздействие ветровой волны. Полученные зависимости (9) и (12) описывают изменение концентрации фракций по глубине и во времени соответственно без учета и с учетом волнового воздействия. Анализ модели показывает, что параметры потока и ветрового волнения должны рассматриваться совместно, поскольку они влияют на скорость и последовательность осаждения фракций. Практическое значение результатов состоит в возможности использовать полученные соотношения при расчетной оценке твердого стока, отстойников и зон заиления водохранилищ. Для дальнейшей верификации модели целесообразно сопоставить расчетные концентрационные профили с лабораторными и натурными измерениями при различных гранулометрических составах и параметрах ветровых волн.

ЛИТЕРАТУРА

1. Викулина З.А. Водный баланс озер и водохранилищ Советского Союза. Л.: Гидрометеоиздат, 1979. 173 с.
2. Гончаров В.Н. Динамика русловых потоков. Л.: Гидрометеоиздат, 1962. 374 с.
3. Указания по расчету заиления водохранилищ при строительстве и проектировании. Л.: Гидрометеоиздат, 1968. 56 с.
4. Караушев А.В. Проблемы динамики естественных водных потоков. Л.: Гидрометеоиздат, 1960. 392 с.
5. Кондратьев Н.Е. Расчеты береговых переформирований на водохранилищах. Л.: Гидрометеоиздат, 1960. 64 с.
6. Латипов К.Ш. О русловых потоках с переменным расходом вдоль пути. Ташкент: ФАН, 1979. 192 с.
7. Нежиховский Р.А. Гидрологические расчеты и прогнозы при эксплуатации водохранилищ. Л.: Гидрометеоиздат, 1976. 191 с.
8. Худайкулов С.И., Фатхуллаев А.М., Нишонов Ф.Х. Расчет параметров потока в горизонтальном дренаже с переменным расходом вдоль пути // Проблемы механики. 2015. № 1. С. 90–95.
9. Справочник по гидравлическим расчетам / под ред. П.Г. Киселева. М.: Энергия, 1974. 313 с.
10. Davis R.H., Gecol H. Hindered settling function with no empirical parameters for polydisperse suspensions // AIChE Journal. 1994. Vol. 40. P. 570–575. DOI: 10.1002/aic.690400317.
11. Basson D.K., Berres S., Bürger R. On models of polydisperse sedimentation with particle-size-specific hindered-settling factors // Applied Mathematical Modelling. 2009. Vol. 33, No. 4. P. 1815–1835. DOI: 10.1016/j.apm.2008.03.021.
12. Dorrell R.M., Hogg A.J., Sumner E.J., Talling P.J. The structure of the deposit produced by sedimentation of polydisperse suspensions // Journal of Geophysical Research: Earth Surface. 2011. Vol. 116. F01024. DOI: 10.1029/2010JF001718.
13. Li H., Botto L. Hindered settling of a log-normally distributed Stokesian suspension // Journal of Fluid Mechanics. 2024. Vol. 1001. A30. DOI: 10.1017/jfm.2024.1068.
14. Wang J., Chai J., Xu R., Pang Y. The effects of wind-wave disturbances on sediment resuspension and phosphate release in Lake Chao // Science of the Total Environment. 2024. Vol. 912. 169254. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2023.169254.
15. Jalil A., Li Y., Zhang K., Gao X., Wang W., Khan H.O.S., Pan B., Ali S., Acharya K. Wind-induced hydrodynamic changes impact on sediment resuspension for large, shallow Lake Taihu, China // International Journal of Sediment Research. 2019. Vol. 34, No. 3. P. 205–215. DOI: 10.1016/j.ijsrc.2018.11.003.

УЎТ: 626.823:627.157
https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1391

ТЎҒОНСИЗ СУВ ОЛИШ ШАРОИТИДА МАГИСТРАЛ КАНАЛ КИРИШ ҚИСМИДА ЛОЙҚА ЧЎКИНДИЛАРИ ДИНАМИКАСИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ ВА ЗЕМСНАРЯДЛАР ИШЛАШ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ

[1]**Қурбанов Азизали Илхомович,** PhD, доцент
https://orcid.org/0009-0004-8807-6444
[1]**Умидуллаев Мақсуд Уйғун ўғли,**
https://orcid.org/0009-0009-3119-4673
[2]**Норқулов Бехзод Эшмирзаевич,** т.ф.д., доцент
https://orcid.org/0000-0001-7927-6381
[2]**Жумабаева Гулнора Усманбаевна**, PhD, доцент
https://orcid.org/0009-0001-3182-4251
[1]Қарши давлат техника университети
[2]“ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети

Аннотация. *Мазкур мақолада Амударёдан Қарши магистрал каналига (ҚМК) тўғонсиз усулда сув олиш шароитида канал кириш қисмида ҳосил бўладиган лойқа чўкиндиларининг тарқалиш динамикаси ва уларни тозалашда фойдаланиладиган земснарядларнинг тозалаш ишлари ҳажмидаги иштироки ёритилган. Дала-тадқиқот ва мониторинг натижаларига асосланиб, канал узунлиги бўйича лойқа чўкиндиларининг фоизий тарқалиши ҳамда 17 та земснарядлардан иборат паркнинг техник ҳолати ва канал бўйлаб жойлашуви таҳлил қилинган. Тадқиқот натижасида канал кириш қисмининг ПК 0-40 оралиғи умумий чўкинди ҳажмининг 85 фоизидан ортиғини ташкил этувчи энг юкланган участка эканлиги аниқланган ва земснарядларни канал бўйлаб оқилона жойлаштириш, тозалаш графигини мавсумий чўкинди оқимига мослаштириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган.*

Калит сўзлар: *тўғонсиз сув олиш, магистрал канал, лойқа чўкиндилар, земснаряд, гидромеханизация, тиндиргич, сув сарфи, ўзан жараёнлари.*

Аннотация. *В статье рассмотрены вопросы динамики образования наносов на входном участке Каршинского магистрального канала (КМК) при бесплотинном водозаборе из реки Амударья, а также роль землесосных снарядов в общем объёме выполняемых работ по очистке. На основе результатов полевых наблюдений и мониторинга проанализировано распределение наносов по длине канала, а также техническое состояние и расстановка парка из 17 земснарядов вдоль канала. Установлено, что участок ПК 0-40 входной части канала является наиболее нагруженным, аккумулируя более 85 % общего объёма наносов; разработаны рекомендации по рациональному размещению земснарядов и корректировке графика очистки с учётом сезонной динамики наносов.*

Ключевые слова: *бесплотинный водозабор, магистральный канал, наносы, земснаряд, гидромеханизация, отстойник, расход воды, русловые процессы.*

Abstract. *The article examines the dynamics of sediment deposition at the intake section of the Qarshi Main Canal (QMC) under damless (free) water intake from the Amudarya River, together with the role of dredgers in the overall volume of cleaning works. Based on field monitoring data, the distribution of sediment along the canal length, as well as the technical condition and placement of the fleet of 17 dredgers along the canal, were analysed. It was found that the PK 0-40 segment of the canal intake accumulates more than 85% of the total sediment volume, making it the most heavily loaded section. Recommendations are proposed for the rational placement of dredgers along the canal and for adjusting the cleaning schedule to seasonal sediment inflow.*

Keywords: *damless water intake, main canal, sediment deposition, dredger, hydromechanization, settling basin, water discharge, channel processes.*

КИРИШ

Ўзбекистон Республикасида суғориладиган ер майдони 4,3 млн. гектарни ташкил этади ва бу ерлардан мамлакат ялпи қишлоқ хўжалиги маҳсулотининг қарийб 60-70 фоизи олинади. Йирик насос станциялари томонидан хизмат қилинадиган канал тизимларини меъёрий шароитда эксплуатация қилиш тажрибаси шуни кўрсатадики, канал ўлчамлари ва турига боғлиқ равишда улар йил давомида 0,5-1,0 м гача лойқа чўкиндилари билан тўлиб қолиши кузатилади, натижада каналнинг кўндаланг кесим юзаси 4-5 фоизгача камаяди. Бу ўз навбатида насос станцияларининг сув таъминоти барқарорлигига, агрегатларнинг хизмат муддатига ва ирригация тизимининг умумий самарадорлигига салбий таъсир кўрсатади.

Амударёдан Қарши магистрал каналига (ҚМК) тўғонсиз сув олиш усулида, яъни дарё ўзанидан бевосита олинади. Бундай шароитда сув олиш нуқтасидаги оқим гидродинамик хусусиятларининг беқарорлиги, дарё ўзанининг мавсумий қайта шаклланиши ва юқори лойқалилик даражаси (5-8 кг/м³ гача) сабабли канал кириш қисмида жадал чўкинди тўпланиши кузатилади. Йиллик чўкинди миқдори 8 дан 12 миллион тоннагача етади. Бу муаммони бартараф этишда гидромеханизациялашган тозалаш усули, яъни земснарядлардан фойдаланиш асосий восита ҳисобланади.

Каналлардаги лойқа-чўкинди жараёнларининг назарий асослари ва уларни бартараф этиш усуллари бўйича С.Т.Алтунин, С.Х.Абальянц, А.М.Муҳамедов, Х.А.Ирмуҳамедов, Х.А.Исмагилов, И.А.Бузунов, Р.Уркинбаев,

Ж.Кучкаров, А.А.Шокиров, А.Тожибоев, А.М.Арифжанов, Д.Р.Базаров, К.И.Байманов, Ф.Шаазизов, Б.Норкулов каби олимларнинг тадқиқотлари муҳим аҳамиятга эга. Насос агрегатларининг лойқа заррачалари таъсирида абразив емирилиши масалалари М.М.Мамажонов, Т.Ш.Мажидов; каналларни чўкинди ва лойқадан тозалашнинг замонавий технологиялари эса О.Я.Гловацкий, О.Р.Очилов, Б.Р.Уралов томонидан ўрганилган. Шунга қарамай, тўғонсиз сув олиш шароитида земснарядларнинг канал бўйлаб оқилона жойлаштирилиши, уларнинг иш самарадорлигини баҳолаш мезонлари ва тозалаш графигини лойқа келиш режимига мослаштириш масалалари ҳозиргача тўлиқ ечимини топмаган.

Тадқиқотнинг мақсади — ҚМК кириш қисмида лойқа чўкиндиларининг канал узунлиги бўйича тарқалиш қонуниятларини аниқлаш, земснарядларнинг кўп йиллик ишлаш кўрсаткичларини таҳлил қилиш ҳамда шу асосда уларнинг жойлашуви ва тозалаш графигини оптимал ташкил этиш бўйича илмий асосланган тавсиялар ишлаб чиқишдан иборат.

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСЛУБЛАР

Тадқиқот Қарши магистрал канали (Амударёдан 1-насос станциясигача бўлган 21 км узунликдаги бош ўзан канали) шароитида 2020-2025 йиллар мобайнида олиб борилган дала-кузатишлар ва эксплуатация ҳисобот маълумотлари асосида бажарилди. Дала тадқиқотлари доирасида қуйидаги ишлар амалга оширилди:

канал узунлиги бўйича ҳар беш кунда бўйлама ва кўндаланг чуқурлик ўлчовлари ўтказилди, бунинг учун ҳаракатланувчи катерга ўрнатилган эхолот-ўлчаш қурилмасидан фойдаланилди;

сув сарфи ва оқим тезлигини аниқлаш учун гидрометрик вертушка қўлланилди.

Земснарядлар томонидан бажарилган иш ҳажми ва сарфланган электр энергияси миқдори ҳар ойлик эксплуатация ҳисобварақлари асосида қайд этилди. 1 м³ лойқа чўкиндини сўриб олиш учун талаб этиладиган қувват ва сарфланадиган электр энергия миқдори қуйидаги нисбатлар орқали баҳоланди:

$$N_{1м^3} = V_{1м^3} \cdot N_f / V_s, \qquad K = N_{1м^3} \cdot K_{elek}$$

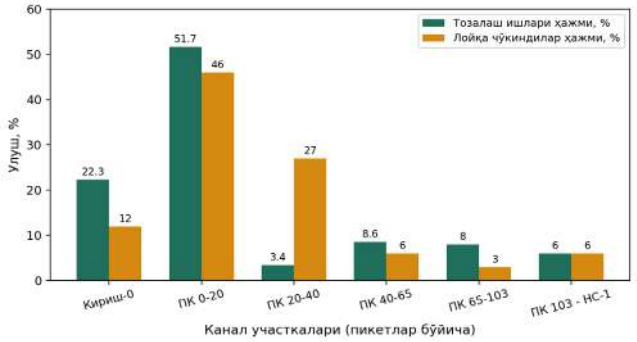
бу ерда: $V_{1м^3}$ — 1 м³ суюқликнинг ўртача ҳажми (м³); V_s — сўрилган суюқлик ҳажми (м³); N_f -фойдаланилган қувват (кВт); K_{elek} — электр энергиясининг истеъмол нархи.

Олинган натижалар статистик қайта ишланди ва канал участкалари (пикетлар) бўйича лойқа чўкиндилари ҳамда тозалаш ишлари ҳажмининг фоизий улуши ҳисоблаб чиқилди, шунингдек земснарядлар паркининг техник кўрсаткичлари ва канал бўйлаб жойлашуви таҳлил қилинди.

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Дала тадқиқотлари давомида ҚМК бош ўзан каналининг кириш қисми олти шартли участкага (Кириш-0, ПК 0-20, ПК 20-40, ПК 40-65, ПК 65-103, ПК 103 дан 1-НСгача) бўлиб ўрганилди. 1-жадвалда келтирилган маълумотларга кўра, лойқа чўкиндиларининг асосий қисми (46 %) ва тозалаш ишлари ҳажмининг энг катта улуши (51,7 %) айнан ПК 0-20 участкасига тўғри келади. ПК 20-40 участкасида эса чўкинди ҳажми улуши (27 %) тозалаш ишлари улушидан (3,4 %) сезиларли даражада юқори бўлиб, бу ерда тозалаш ишлари етарли даражада олиб борилмаётганидан далолат беради.

Кўриниб турибдики, канал кириш қисмининг ПК 0-40 оралиғи (яъни Кириш-0 ва ПК 0-20, ПК 20-40 участкалари йиғиндиси) умумий лойқа чўкиндилари ҳажмининг 85 фоизидан ортиғини, тозалаш ишлари ҳажмининг эса 77,4 фоизини ташкил этади. Бу натижа канал кириш қисмининг гидравлик режими нима сабабдан айнан шу зонада лойқа заррачаларининг чўкиш шароитини яратаётганини кўрсатади ва земснарядларни жойлаштиришда мазкур участкага устунлик берилиши зарурлигини асослайди.



1-расм. ҚМК кириш қисми узунлиги бўйлаб лойқа чўкиндилари чўкиши ва тозалаш ишлари ҳажмларининг тарқалиши, %

Канал кириш қисмига кирувчи лойқа чўкиндиларининг умумий ҳажми муаллақ ҳолдаги (Wмуал) ва ўзан туби бўйлаб ҳаракатланувчи (Wтуб) чўкиндилар ҳажмларининг йиғиндисидан иборат:

$$W_{ум} = W_{муал} + W_{туб}$$

Дарёдан суғориш тизимига кирувчи лойқа чўкиндилар ҳажми сув олиш ҳажми, дарё сувининг лойқалиги ва канал участкаларидаги сувнинг тиниқлик даражасига боғлиқ ҳолда қуйидагича аниқланади:

$$W_{муал} = \Sigma Q \cdot \rho_0 / \gamma_н$$

бу ерда: ΣQ — маълум давр (ўн кунлик ёки ойлик) учун сув сарфининг умумий ҳажми, м³; ρ_0 — канал кириш қисмида сувнинг ўртача лойқалиги, кг/м³; $\gamma_н$ — чўккан лойқа чўкиндиларнинг зичлиги (тиндиргичлар учун ўртача 1250 кг/м³).

Ўзан туби бўйлаб ҳаракатланувчи йирик фракцияли чўкиндиларни ҳисобга олиш учун Kg коэффициенти киритилади (тошқин даврида Kg=0,15-0,20, кам сувли даврда Kg=0,20-0,27); натижада каналга кирувчи умумий чўкинди ҳажми қуйидагича топилади:

$$Wn = \Sigma Q \cdot \rho_0 \cdot \frac{(1 + K_g)}{\gamma_н}$$

Дала тадқиқотлари натижаларига кўра, ҚМК бош қисми ҳудудида ўзан туби бўйлаб ҳаракатланувчи чўкиндилар умумий оқимнинг 10-28 фоизини ташкил этади. Бош тиндиргичда чўкадиган лойқа ҳажми эса сувни тиниқлантириш коэффициенти ηb ни ҳисобга олган ҳолда аниқланади:

$$W_{лой} = \Sigma Q \cdot \rho_0 \cdot \eta_b / \gamma_н,$$

$$\eta b = (\rho_0 - \rho_{чиқ}) / \rho_0$$

бу ерда ρчиқ — тиндиргичнинг чиқиш қисмидаги сувнинг ҳисобланган лойқалиги.

Каналнинг узунлиги бўйлаб земснарядларни оқилона жойлаштириш ва уларнинг зарур сонини аниқлаш учун ой-

1-жадвал.

ҚМК кириш қисми узунлиги бўйлаб лойқа чўкиндилари чўкиши ва тозалаш ишлари ҳажмларининг ўртача қийматлари, %

Кўрсаткич	Кириш-0	ПК 0-20	ПК 20-40	ПК 40-65	ПК 65-103	ПК 103 - НС-1	Жами, %
Тозалаш ишлари ҳажми, %	22,3	51,7	3,4	8,6	8	6	**100**
Лойқа чўкиндилар ҳажми, %	12	46	27	6	3	6	**100**

лик баланс тенгламаси қўлланилади. Аввало ўртача ойлик чўкинди ҳажми ҳисобланади:

$$WM = \Sigma W_3 / 12$$

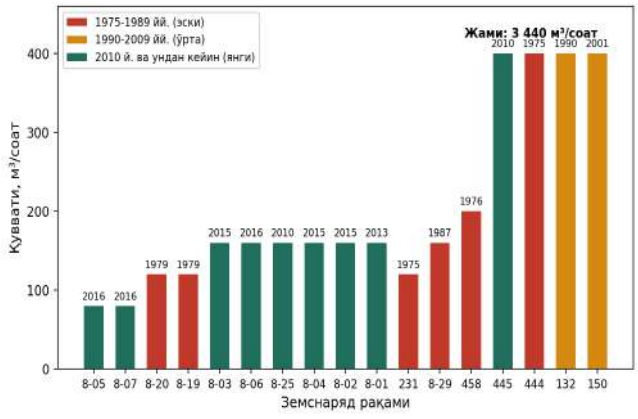
сўнгра шу ҳажмни қоплаш учун зарур бўлган земснарядлар сони қуйидаги тенглама орқали топилади:

$$P \cdot Kn \cdot WM = П_1 \cdot N_1 + П_2 \cdot N_2 + ... + П_i \cdot N_i$$

бу ерда: P — канал участкаси бўйича лойқа чўкиндилари улуши, % (1-жадвалда келтирилган қийматлар, масалан Кириш-0 учун 12 %, ПК 0-20 учун 46 %, ПК 20-40 учун 27 %); Kn — тозалаш ишларининг мавсумий нотекислигини ҳисобга олувчи коэффициент (апрел-август ойлари учун Kn=1,2, қолган ойлар учун Kn=0,8); $П_i$ — i-тур земснарядининг ўртача ҳақиқий бажариш самарадорлиги, м³/соат; N_i — шу турдаги земснарядлар сони.

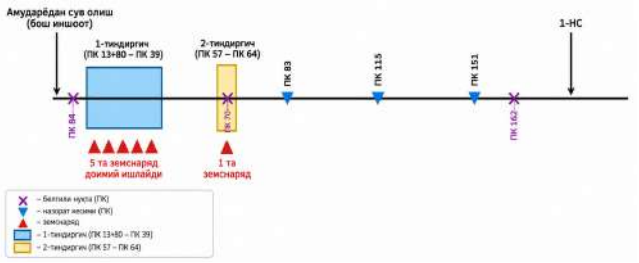
Ушбу тенгламадан кўриниб турибдики, чўкинди улуши P энг юқори бўлган участка (1-жадвалга кўра — ПК 0-20, P=46-51,7 %) ва мавсумий нотекислик коэффициенти Kn юқори бўлган даврлар (май-август) учун талаб этиладиган земснарядлар сони бошқа участкалар ва даврларга нисбатан сезиларли даражада юқори бўлади. Ушбу назарий боғланиш амалиётда ҳам ўз тасдиғини топган — дала тадқиқотлари шуни кўрсатдики, канал кириш қисмининг айнан энг юкланган участкасида (1-тиндиргич, ПК 13+80 — ПК 39) доимий равишда 5 та земснаряд ишлайди, бу эса юқоридаги баланс тенгламасининг амалиётдаги табиий натижаси сифатида баҳоланиши мумкин.

Земснарядларнинг тозалаш ишлари ҳажмидаги иштироки. ҚМК бош ўзан канали ва Амударё ўзанини ростлаш ишларида турли йиллар (1975-2016) давомида ишлаб чиқилган, дизель ва электр юритмали жами 17 та земснаряд фойдаланилмоқда. Уларнинг ҳар бирининг соатлик ишлаб чиқариш қуввати 80 дан 400 м³/соатгача, умумий қуввати эса 3 440 м³/соатни ташкил этади (2-расм).



2-расм. Земснарядларнинг рақами, ишлаб чиқарилган йили ва қуввати бўйича тарқалиши

Расмдан кўриниб турибдики, земснарядларнинг сезиларли қисми (қарийб 60 %) 1975-1990 йилларда ишлаб чиқилган, яъни эскирган техника ҳисобланади; фақат тўртта агрегат (445, 132, 150 ва 2010-2016 йй. ишлаб чиқилган бир қатор бошқа бирликлар) нисбатан янги саналади. Шунга қарамай, айнан мана шу 17 та земснаряд ҚМК бош ўзан канали ва Амударё ўзанини тозалаш бўйича барча гидромеханизациялашган ишларнинг асосий, амалда ягона бажарувчиси ҳисобланади — канал кириш қисмидаги йиллик лойқа чўкиндиларининг деярли барча ҳажми (8-12 млн. тонна атрофида) фақат уларнинг ёрдамида олиб чиқилади. Дала тадқиқотлари шуни кўрсатдики, 1-тиндиргичда (ПК 13+80 — ПК 39) доимий равишда 5 та земснаряд, 2-тиндиргичда (ПК 57 — ПК 64) эса 1 та земснаряд ишлайди (3-расм); таъмирлашда бўлган земснарядлар сони кўпайганда қолган агрегатларнинг юкланиши ортиб, уларнинг ортиқча зўриқиш билан ишлашига олиб келади. Бу ҳолат шуни кўрсатадики, мавжуд 21 та земснарядлар паркининг умумий қуввати канал бўйлаб тўпланадиган чўкинди ҳажмини тўлиқ қоплашга етарли бўлса ҳам, уларнинг таркибидаги эскирган агрегатлар улуши юқорилиги сабабли амалдаги иш самарадорлиги пасайиб, тозалаш ишлари ортиқча энергия ва вақт харажатлари билан бажарилмоқда.



3-расм. ҚМК бош ўзан каналининг тиндиргичлар ва земснарядлар жойлашуви бўйича схематик чизмаси (пикет бирликларида)

Умуман олганда, сўнгги йиллар (2020-2025 йй.) мониторинги шуни кўрсатдики, земснарядлар томонидан бажариладиган иш ҳажми ва бунинг учун сарфланадиган электр энергияси кўрсаткичлари йил сайин умумий равишда ортиш тенденциясига эга.

Юқорида баён этилган таҳлиллар асосида ҚМК кириш қисмида земснарядларни жойлаштириш ва тозалаш ишларини ташкил этиш бўйича қуйидаги тавсиялар ишлаб чиқилди:

1) земснарядларнинг асосий қисми (камида 60-65 %) доимий равишда ПК 0-40 оралиғида, яъни лойқа чўкиндиларининг 85 фоизидан ортиғи тўпланадиган участкада жойлаштирилиши мақсадга мувофиқ;

2) интенсив чўкинди оқими даврида (май-август ойлари) бош тиндиргични тўлиқ бўлмаган кенгликда, доимий (хандақ усулида) тозалаш, кам сувли даврда (сентябр-апрел) эса тўлиқ ҳажмда тозалаш тартибига ўтиш тавсия этилади;

3) земснарядлар паркининг сезиларли қисми эскирган (1975-1990 йй.) техникадан иборат эканини ҳисобга олиб, уларни босқичма-босқич замонавий, юқори фойдали иш коэффициентига эга агрегатларга алмаштириш зарур;

4) канал кириш қисмида сув сарфи ва оқим чуқурлигини узлуксиз назорат қилиш тизимини (автоматлаштирилган гидрометрик постлар) жорий этиш, бу эса лойқа чўкиши жараёнларини олдиндан башорат қилиш ва тозалаш ишларини режалаштиришда самарали восита бўлиб хизмат қилади.

ХУЛОСА

Ўтказилган тадқиқот натижасида Қарши магистрал канали кириш қисмида лойқа чўкиндиларининг тарқалиши бир текис эмаслиги, канал узунлигининг дастлабки 40 пикетлик қисми умумий чўкинди ҳажмининг 85 фоизидан ортиғини қабул қилиши аниқланди. Канал ва Амударё ўзанини тозалаш бўйича барча гидромеханизациялашган ишлар амалда 17 та земснарядлар паркининг зиммасида бўлиб, уларнинг умумий қуввати 3 440 м³/соатни ташкил этса ҳам, паркнинг қарийб 60 фоизи 1975-1990 йилларда ишлаб чиқилган эскирган техникадан иборатлиги аниқланди; бу ҳолат ишлаётган агрегатларнинг ортиқча зўриқиш билан ишлашига ва тозалаш ишлари самарадорлигининг пасайишига олиб келмоқда. Ишлаб чиқилган тавсиялар — земснарядларнинг асосий қисмини ПК 0-40 участкасига устун равишда жойлаштириш, тозалаш графигини мавсумий чўкинди оқимига мослаштириш ва эскирган техникани босқичма-босқич янгилаш — ҚМК орқали насос станцияларига кафолатли сув етказиб беришни яхшилаш ва гидромеханизациялашган тозалаш ишларининг умумий самарадорлигини оширишга хизмат қилади.

АДАБИЁТЛАР

1. Алтунин С.Т., Абальянц С.Х., Мухамедов А.М. ва бошқ. Тўғонсиз сув олиш иншоотлари шароитида ўзан жараёнларини ўрганиш бўйича тадқиқотлар (жамланма). — Тошкент, [йили аниқлаштирилсин].
2. Мамажонов М.М., Мажидов Т.Ш. Сув таркибидаги лойқа заррачаларининг насос агрегатлари қисмларига таъсири. — Тошкент, [манба аниқлаштирилсин].
3. Гловацкий О.Я., Очилов О.Р., Уралов Б.Р. Насос станцияларига келадиган каналларни чўкинди ва лойқадан тозалашнинг замонавий технологиялари. — Тошкент, [манба аниқлаштирилсин].
4. «Амударё дарёсини ростлаш ва Амударё сувини 1-насос станциясига олиб келувчи 21 км узунликдаги магистрал бош ўзан каналини тозаловчи земснарядларни ишончли ва самарали ишлашини таъминловчи технологияни ишлаб чиқиш» тадқиқот ишлари бўйича ҳисобот. — Тошкент: ТИҚХММИ, 2025.
5. Норкулов Б., Назаралиев Д.В., Жумабаева Г.У. Изменение гидрологического режима реки при бесплотинном водозаборе // Agro ilm. – 2018. – № 6.
6. Норкулов Б., Артыкбаева Ф., Нишанбаев Х. Результаты натурных исследований русловых процессов в земляном канале // V Международная научно-практическая конференция молодых ученых по проблемам водных ресурсов. – Алматы, Казахстан, 5–8 апреля 2018 г.
7. Норкулов Б.Э. Характерные особенности р. Амударья при бесплотинном водозаборе (на примере водозабора КМК) // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Вопросы совершенствования эффективного использования земельных ресурсов и охрана окружающей среды». – Ташкент, 2012. – № 1. – С. 155–156.

УЎТ: 627.81:627.157:004.94 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1269

ТУЯМЎЙИН ЎЗАН СУВ ОМБОРИДАГИ ОҚИЗИҚЛАР ҲАРАКАТИНИ HEC-RAS ДАСТУРИДА МОДЕЛЛАШТИРИШ

Аллаёрова Дилбар Собиджон қизи
Ирригация ва сув муаммолари илмий тадқиқот институти тадқиқотчиси
https://orcid.org/0009-0002-4371-1403

Аннотация. *Мақолада Туямўйин гидроузели Ўзан сув омборида олиб борилган тадқиқот натижалари келтирилган. Сув омборининг келгуси 10 йилда сиғими ўзгариш ҳолатини билиш мақсадида HEC-RAS дастурида моделлаштириш ишлари олиб борилган. Дастур натижаларига кўра, 2031 йилга келиб Ўзан сув омбори тубида чўкиндилар чўкиб қолиши натижасида сув омборининг сиғими 75 фоизга қисқариши прогноз қилинган.*

Калит сўзлар: *Сув омбори, оқизиқлар, HEC-RAS, моделлаштириш, башорат, чўкиндилар транспорти, динамика, лойқа босиш.*

Abstract. *The article presents the results of research conducted at the Uzan reservoir of the Tuyamuyun Hydro Complex. To determine the changes in the reservoir's capacity over the next 10 years, modeling was performed using the HEC-RAS software. According to the software's results, it is projected that by 2031, the capacity of the Uzan reservoir will decrease by 75% due to sediment deposition at its bottom.*

Keywords: *reservoir, sediments, HEC-RAS, modeling, forecasting, sediment transport, dynamics, siltation.*

Аннотация. *В статье представлены результаты исследований, проведенных на Русловом водохранилище Туямуюнского гидроузла. С целью оценки изменения емкости водохранилища в ближайшие 10 лет было проведено моделирование в программе HEC-RAS. Согласно результатам моделирования, прогнозируется, что к 2031 году емкость водохранилища сократится на 75% в результате накопления донных отложений.*

Ключевые слова: *водохранилище, наносы, HEC-RAS, моделирование, прогноз, транспорт наносов, динамика, заиление.*

КИРИШ

Сув омборларида кечадиган гидродинамик жараёнларни ўрганиш, сув сатҳи ва оқим параметрларининг вақт ва майдон бўйича ўзгаришини аниқлаш, гидротехник иншоотларнинг гидравлик ишлаш ҳолатини баҳолаш ҳамда турли гидрологик жараёнларни прогноз қилишда сонли моделлаштириш усуллари муҳим илмий-амалий аҳамиятга эга [1; 2; 3]. Сонли моделлаштиришнинг асосий мақсади сув ҳаракатининг физик қонуниятларини математик тенгламалар орқали ифодалаш ва уларни компьютер ҳисоблашлари ёрдамида ечишдан иборат [4; 5; 6]. Сув омборларини сонли моделлаштириш учун дастур танлашда бир нечта асосий мезонлар ҳисобга олинади [7; 8]. Ҳозирги вақтда гидравлик ва гидродинамик моделлаштиришда HEC-RAS, MIKE 11, Delft3D, MOHID каби дастурлар кенг қўлланилмоқда [9; 10].

ТМГУ Ўзан сув омборида дарё оқимидаги лойқанинг чўкиши, шунингдек, коса тубига чўкадиган бошқа қаттиқ зарралар сув омборининг оқимни бошқариш қобилиятининг мунтазам равишда пасайишига олиб келмоқда [11]. Шу сабабли сув омборининг келгуси 10 йилда сиғими ўзгариш ҳолатини билиш мақсадида моделлаштириш ишлари олиб борилди. Моделлаштириш учун HEC-RAS дастури муҳандислик амалиётига йўналтирилганлиги, кенг тарқалганлиги ва модел натижаларини турли график ва картографик шаклларда таҳлил қилиш имконияти борлиги шу билан бирга, очиқ ва амалий гидравлик ҳисоблашларга йўналтирилганлиги сабабли танлаб олинди.

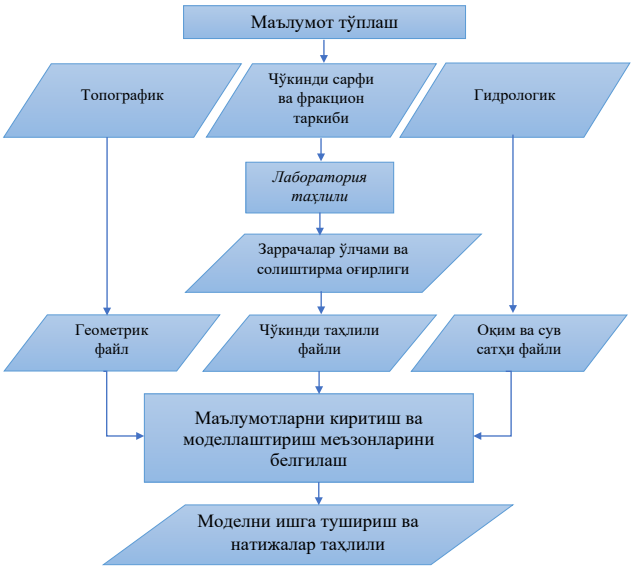
Материал ва усуллар. HEC-RAS сув омборларида оқим ва чўкиндилар транспортини таҳлил қилиш, айниқса турли кесимлардаги боғланмаган чўкиндиларнинг ташиш қобилиятини башорат қилиш учун мос келади [12; 13]. Ушбу таҳлил дастурга киритилган чўкинди транспорти башоратчилари Meyer-Peter Müller (MPM) усули ёрдамида баҳоланган

туб чўкинди ва муаллақ заррачалар транспортини ўз ичига олади. MPM тенгламаси эмпирик йўл билан олинган бўлиб, сув омборларида чўкиндилар ҳаракатини башорат қилади ва чўкиндиларнинг кенг кўламли ўлчамлари учун қўлланилади [14; 15]. Тенглама чўкиндиларни ташишдаги физик жараёнларни тавсифлаш учун бир нечта асосий катталикларни ўз ичига олади:

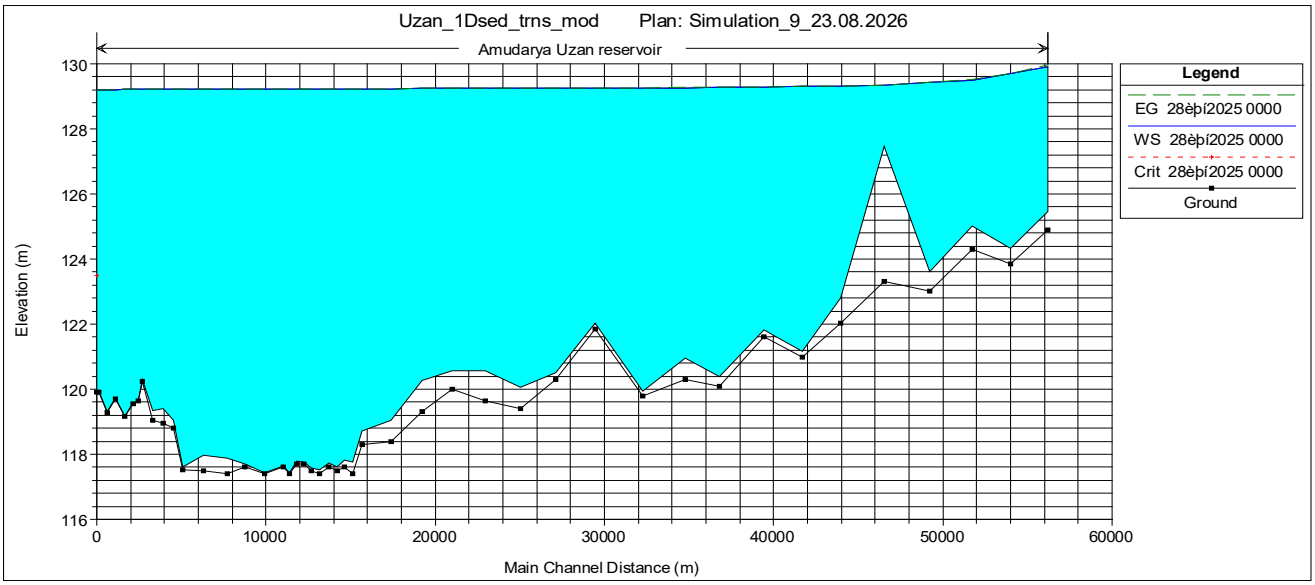
$$\left(\frac{k_r}{k'_r}\right)^{\frac{3}{2}} \gamma RS = 0{,}047(\gamma_s - \gamma)d_m + 0{,}25\left(\frac{\gamma}{g}\right)^{\frac{3}{2}}\left(\frac{\gamma_s-\gamma}{\gamma}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot g_s^{\frac{2}{3}} \quad (1)$$

Маълумот тўплаш жараёнида сув омборининг топографик ўлчовлари ўтказилди, чўкинди намуналари (ҳам туб, ҳам муаллақ) олинди ва дарёнинг кунлик сув сарфи қайд этиб борилди. HEC-RAS дастури ёрдамида 2021-йилги батиметрия маълумотлари ҳамда кунлик сув сарфи ва чўкиндилар каби барқарор оқим параметрлари ҳисобга олинди. Сув омборининг жорий ҳолати ва келгуси 10 йил давомида сув омбори тубида тўпланадиган чўкиндилар ҳажмини башорат қилиш учун моделлаштириш ишлари амалга оширилди (1-расм).

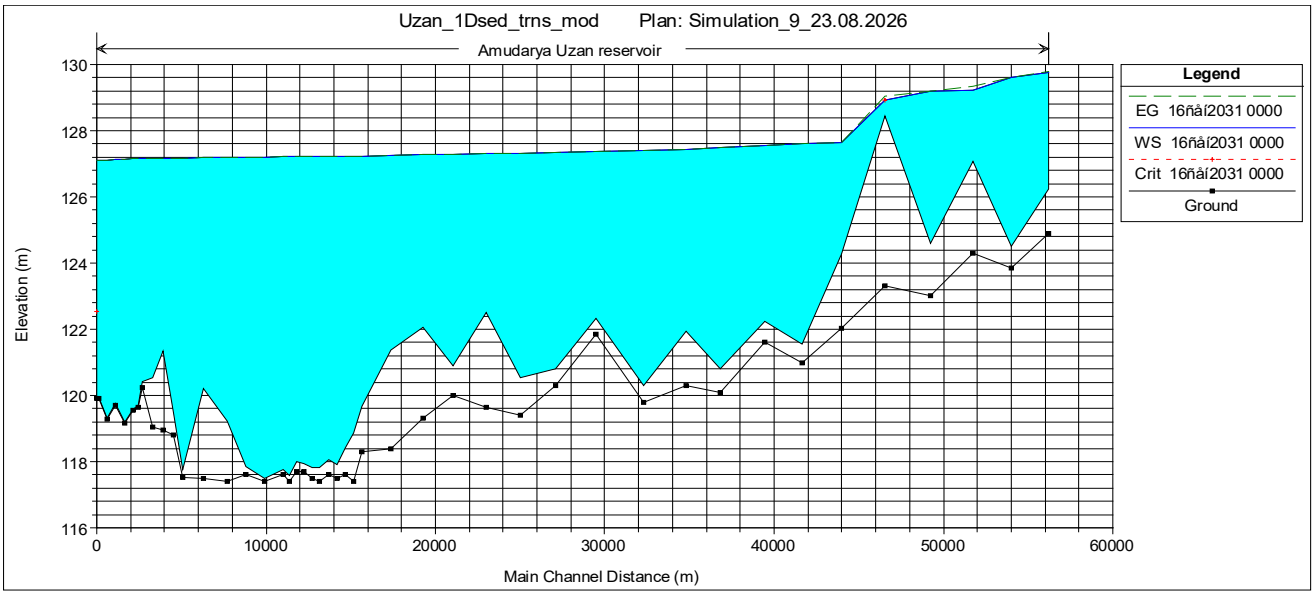
Ўн йиллик моделлаштириш даври ҳисоблаш имкониятлари билан чўкиндилар ҳосил бўлишидаги муҳим тенденцияларни кузатиш имконияти ўртасидаги мувозанатни таъминлаш учун танланди.



1-расм. HEC-RAS дастурида Ўзан сув омборини лойқа босиши жараёнини моделлаштириш босқичлари



2-расм. Лойқа оқизиқлари тўпланиши натижасида ўзан тубининг ўзгариши (2025-й)



3-расм. Лойқа оқизиқлари тўпланиши натижасида ўзан тубининг ўзгариши (2032-й)

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Дастлабки моделлаштириш учун тўпланган маълумотлар Ўзан сув омборида чўкиндилар транспортини моделлаштириш учун HEC-RAS моделлаштириш дастурига киритилди. Сув омборининг 2022 йилдан 2031 йилгача бўлган даври учун модел натижалари олинди. Сув омборининг 2025-йилдаги лойқа оқизиқлар тўпланиши натижасида ўзан тубининг ўзгариши графиги келтирилган (2-расм). График натижаларига кўра тўғон ёнидаги отметкалар ўртача 120 м ни кўрсатди. Олинган натижалар Ўзан сув омборида сув сатҳи режимини баҳолаш, гидродинамик жараёнларни тадқиқ қилиш ҳамда кейинги экологик ва гидротехник прогноз ҳисобларини амалга ошириш учун ишончли ҳисоблаш базасини яратади.

Ўзан сув омборининг узунлиги бўйича чўкиндиларнинг шаклланиши 2031 йилга келиб тўғондан 56 км гача бўлган жуда катта ҳудудни қамраб олган (3-расм). Сув омбори бошланиш қисмида туб баландлиги 124-126 метрлар атрофида бўлган бўлса, тўғон томонга яқинлашган сари туб баландлиги 117-120 метргача пасайиб борган. Бироқ ўзан текис эмас, масофа давомида баландлик ва пастликлар кузатилади. Масалан, 46 кмда туб баландлиги кескин кўтарилиб, 126,8 метрга етган, 15 км атрофида эса энг қуйи нуқта 117 метрлик чуқурлик ҳосил бўлган.

Узунлик бўйича оқим ҳаракати таҳлил қилинганда, лойқа массасининг кескин ортиши асосан маълум бир участкаларга тўғри келиши аниқланди: 44 - 50 км оралиғи дарёнинг юқори оқимидан кириб келаётган оқим мазкур участкада биринчи кескин гидравлик қаршиликка учраган. 15 - 22 км оралиғида графикнинг бу қисмидаги кескин кўтарилиш ўзаннинг ўрта оқимида ҳам жадал чўкиш зонаси мавжудлигини кўрсатади. 0 - 5 км оралиғи энг қуйи створда оқим тезлигининг янада сустлашиши ҳисобига якуний лойқа массаси максимал нуқтага чиққан.

ХУЛОСА

HEC-RAS дастурида бажарилган гидродинамик лойқа транспорти модели натижаларига кўра, келгуси 10 йилда Ўзан сув омборидаги чўкиндиларнинг узунлик бўйича тақсимланиши аниқланди. Сув омборининг тўғондан 0-5 км, 15-22 км ва 44-50 км оралиқларида чўкиндилар кўпроқ тўпланиши аниқланди. Шунингдек, сув омборида чўкиндилар чўкиб қолиши натижасида унинг сиғими келаси 10 йилда 75 фоизгача қисқариши прогноз қилинди.

АДАБИЁТЛАР

1. Аллаёрова Д. Сув омборининг лойқа босиш жадаллиги (ТМГУ Ўзан сув омбори мисолида) // Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари мавзусидаги анъанавий 23 ёш олимлар, магистрантлар ва иқтидорли талабаларнинг илмий-амалий анжумани // Т. 2024. 542-547 б.
2. Икрамова М., Аллаёрова Д., Ходжиев А., Ахмедходжаева И. Сув омборини оқизиқлар ҳаракати ва лойқа босишини MOHID дастури асосида моделлаштириш // Атроф-муҳит муаммоларини ҳал қилишда табиатга асосланган ечимлар мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман // Тошкент. 2024. 212-221 б.
3. Allayorova D., Allayorov D., Khodjiev A. Modeling in water reservoirs: Bibliometric analyses for the period of 2000-2023 // Water conservation and management. Vol. 9, Issue 2, 2025. Pp.323-330.
4. Allayorova D., Ikramova M. Study of siltation intensity of water reservoir // Engineer. International scientific journal, Special Issue, June 2025. Pp.4-7. E-ISSN 3030-3893 ISSN 3060-5172.
5. Ikramova M. Estimation of sediment loads: the Tuyamuyun reservoir on Amudarya River // European Science Review. Austria. 2016. P. 199-202.
6. Ikramova M., Xodjiev A., Ikramov N., Allayorova D. The Tuyamuyun hydro complex sedimentation dynamics in the Amudarya River // The modern vector of the development of science. Proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference. Philadelphia, USA. 2024. Pp. 111-116.
7. Mircea V., Beilicci E., and Beilicci R. Sediment Transport Modelling with Advanced Hydroinformatic Tool Case Study - Modelling On Bega Channel Sector. Procedia engineering // 2016 // Pp. 1715- 1721.
8. Muñoz, D.F., D. Yin, R. Bakhtyar, H. Moftakhari, Z. Xue, K. Mandli, C. Ferreira. Inter-Model Comparison of Delft3D-FM and 2D HEC-RAS for Total Water Level Prediction in Coastal to Inland Transition Zones // Journal of the American Water Resources Association // 2022 // 58(1) // Pp.34-49.
9. Young D.L., Lin Q.H., and Murugesan K. Two-Dimensional Simulation of a Thermally Stratified Reservoir with High Sediment-Laden Inflow. Journal of hydraulic research. 2005. Pp.351-365.
10. Van Rijn L.C. Sediment transport, Part II: suspended load transport // J. Hydraulic Eng. 110 // 1984 // Pp. 1613-1641.
11. Olsson O., Bauer M., Ikramova M., Froebrich J. The Role of Amudarya Dams and Reservoirs in Future Water Supply in The Amu Darya Basin // Springer // 2008 // Pp.277-92.
12. Wang X., Hong Z., Edoardo B., Rodney A., Halloran S. Numerical Study of the Hydrodynamic and Sediment Transport Process in a Subtropical Water Reservoir: the Impacts of Storms and Winds // Environ Model Assess 25 // 2020 // Pp.843-860.
13. Yalin, M.S. Sediment Transport. 2nd Edition, Pergamon Press, New York, 1977. Pp. 209-267.
14. Shahiri Parsa A., Noori M., Heydari M., Rashidi M. Floodplain zoning simulation by using HEC-RAS and CCHE2D models in the Sungai Maka river // Air Soil Water Res. 9 // 2016 // Pp. 55-62.
15. Shayannejad M., Ostad-Ali-Askari K., Eslamian S., Singh V.P, Dalezios N.R. Analyzing of flow in open channels networks using HEC RAS. Journal of Ecology & Natural Resources. 2018. P. 7.

УЎТ: 627.81:627.157:004.94 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1270

ТУЯМЎЙИН ЎЗАН СУВ ОМБОРИДА ЧЎККАН ДАРЁ ОҚИЗИҚЛАРИНИНГ СТВОРЛАР БЎЙИЧА ЎЗГАРИШИ ТАҲЛИЛИ

Аллаёрова Дилбар Собиджон қизи
Ирригация ва сув муаммолари илмий тадқиқот институти тадқиқотчиси
https://orcid.org/0009-0002-4371-1403

Аннотация. *Мақолада Туямўйин гидроузели Ўзан сув омборидаги чўкиндилар ҳаракатини HEC-RAS дастурида моделлаштириш натижалари келтирилган. Сув омборининг кўндаланг кесимларида чўкиндилар қандай ҳолатда жойлашганлигини билиш мақсадида тўғонга яқин жойлашган створ, сув омборининг марказий қисмидаги створ ва сув омборига кириш қисмидаги створларда моделлаштириш ишлари олиб борилди.*

Калит сўзлар: *Ўзан сув омбори, HEC-RAS, кўндаланг кесим, моделлаштириш, динамика, лойқа босиш, рельеф, ўзан туби.*

Abstract. *The article presents the results of modeling sediment movement in the Uzan reservoir of the Tuyamuyun hydro complex using the HEC-RAS software. To determine the distribution of sediments in the cross-sections of the reservoir, modeling was conducted at the section near the dam, the section in the central part of the reservoir, and the section at the entrance to the reservoir.*

Keywords: *Uzan reservoir, HEC-RAS, cross-section, modeling, dynamics, siltation, relief, bottom.*

Аннотация. *В статье представлены результаты моделирования движения наносов в Русловом водохранилище Туямуюнского гидроузла с использованием программы HEC-RAS. С целью определения расположения отложений в поперечных сечениях водохранилища были проведены работы по моделированию в створе, расположенном вблизи плотины, в створе в центральной части водохранилища и в створе на входе в водохранилище.*

Ключевые слова: *Русловое водохранилище, HEC-RAS, поперечное сечение, моделирование, динамика, заиление, рельеф, дно.*

КИРИШ

Дарё оқимининг тўғон ёрдамида тўсилиши ва сув омборининг пайдо бўлиши жараёнида оқим тезлиги пасаяди, шунинг учун оқим таркибидаги муаллақ оқизиқлар ва туб чўкиндилар сув омборида аккумуляция бўлади [1; 2]. Йирик чўкиндилар юқори қисмда, майдалари эса оқим тезлигининг пасайиши билан ўрта ва пастки қисмларга тақсимланиб, лой фракцияларнинг ўлчамлари тўғон томон аста-секин камайиб боради [3; 4]. Натижада, сув омборининг узлуксиз лойқаланиши содир бўлади. Бу сув омбори сиғимининг камайиши ва оқимни бошқариш потенциалининг пасайишига олиб келади [5; 6].

Сув омборларида кечадиган гидродинамик жараёнларни ўрганиш, сув сатҳи ва оқим параметрларининг вақт ва майдон бўйича ўзгаришини аниқлаш, гидротехник иншоотларнинг гидравлик ишлаш ҳолатини баҳолаш ҳамда турли гидрологик жараёнларни прогноз қилишда сонли моделлаштириш усуллари муҳим илмий-амалий аҳамиятга эга [7]. Сонли моделлаштиришнинг асосий мақсади сув ҳаракатининг физик қонуниятларини математик тенгламалар орқали ифодалаш ва уларни компьютер ҳисоблашлари ёрдамида ечишдан иборат. Гидравлик ва гидродинамик моделлаштиришда HEC-RAS, MIKE 11, Delft3D каби дастурлар кенг қўлланилмоқда. HEC-RAS дастуридаги чўкиндиларни моделлаштириш функцияси турли намуна олиш жойларида чўкинди материалининг ўзгаришини ҳисобга олган ҳолда, сув омбори тубининг чўкинди ҳосил бўлиши туфайли ўзгаришини моделлаштириш имконини беради [8]. Сув омборининг лойқа билан тўлиши дарё ҳавзасида оқизиқларнинг ювилиши даражасига, дарёда оқимининг ташувчанлик қобилиятига ҳамда сув омборида оқизиқларнинг чўкиш шароитларига боғлиқ [9]. Туямўйин гидроузели (ТМГУ) Ўзан сув омборининг ҳам сиғими йилдан йилга чўкиндилар тўпланиб қолиши натижасида камайиб бормоқда. Сув омборининг жорий ҳолати ҳамда келгуси 10 йилдаги ҳолатини баҳолаш мақсадида HEC-RAS дастури ёрдамида моделлаштириш ишлари амалга оширилди.

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСУЛЛАР

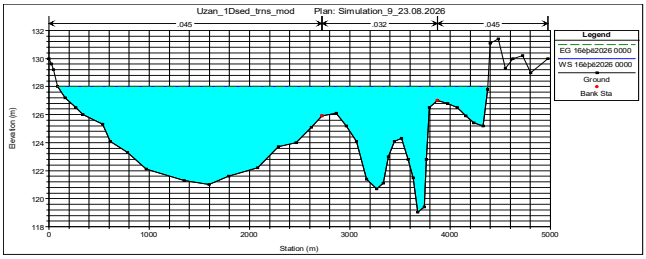
HEC-RAS сув омборларида оқим ва чўкиндилар транспортини таҳлил қилиш, айниқса турли кесимлардаги боғланмаган чўкиндиларнинг ташиш қобилиятини башорат қилиш учун мос келади [10]. Ушбу таҳлил дастурга киритилган чўкинди транспорти башоратчилари Meyer-Peter Müller (MPM) усули ёрдамида баҳоланган туб чўкинди ва муаллақ заррачалар транспортини ўз ичига олади [11; 12]. У бир жинсли ва бир жинсли бўлмаган чўкиндиларни таҳлил қилиш учун махсус ишлаб чиқилган бўлиб, тенглама чўкиндиларни ташишдаги физик жараёнларни тавсифлаш учун бир нечта асосий катталикларни ўз ичига олади:

$$\left(\frac{k_r}{k'_r}\right)^{\frac{3}{2}}\gamma RS = 0{,}047(\gamma_s\text{-}\gamma)d_m + 0{,}25\left(\frac{\gamma}{g}\right)^{\frac{3}{2}}\left(\frac{\gamma_s-\gamma}{\gamma}\right)^{\frac{2}{3}}\cdot g_s^{\frac{2}{3}} \quad (1)$$

Жараён дастлаб мавжуд шароитни баҳолаш ва маълумотларни таҳлил қилишдан бошланди. Маълумот тўплаш жараёнида сув омборининг топографик ўлчовлари ўтказилди, чўкинди намуналари олинди ва дарёнинг кунлик сув сарфи қайд этиб борилди. Чўкинди намуналарининг физик хусусиятларини аниқлаш мақсадида лаборатория таҳлиллари амалга оширилди. Сўнгра тўпланган маълумотлар қайта ишланиб, моделлаштириш учун тайёрланди. HEC-RAS дастурий таъминоти ёрдамида 2021-йилги батиметрия маълумотлари ҳамда кунлик сув сарфи ва чўкиндилар каби оқим параметрлари ҳисобга олинди.

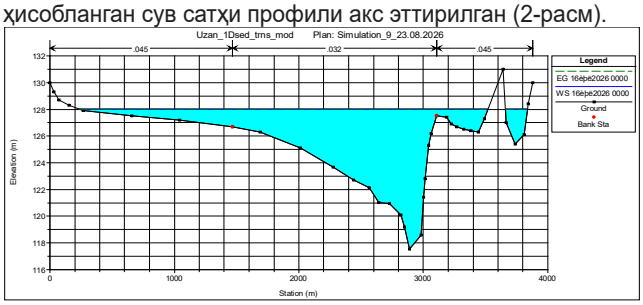
НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Дастлабки моделлаштириш учун тўпланган маълумотлар Ўзан сув омборида чўкиндилар транспортини моделлаштириш учун HEC-RAS моделлаштириш дастурига киритилди. Тўғонга яқин жойлашган 8-створнинг кўндаланг кесими мураккаб рельефга эга (1-расм). Графикнинг 2500 - 3800 пикетлар оралиғида ўзан ичидаги баландликлар мавжудлиги кўринади. Бу эса оқимнинг маҳаллий гидравлик қаршиликларига таъсир кўрсатади.



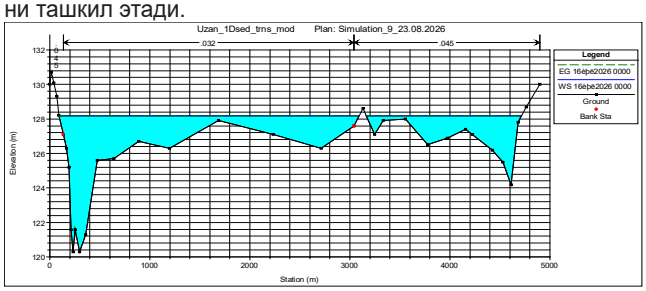
1-расм. Сув омборининг кўндаланг кесими 8-створдаги ҳисобий сув сатҳи профили

Ўзаннинг энг чуқур нуқтаси (ўзан туби) тахминан 3700 - пикет атрофида бўлиб, денгиз сатҳидан сув туби баландлиги 120 м ни ташкил этади. Ўзаннинг чап қирғоғи нисбатан текис ва қияроқ, ўнг қирғоғи эса (4300 - пикетдан сўнг) кескин кўтарилган. 11-створни таҳлил қиладиган бўлсак, сув омборининг характерли кўндаланг кесимларидан бири учун ҳисобланган сув сатҳи профили акс эттирилган (2-расм).



2-расм. Сув омборининг кўндаланг кесими 11-створда ҳисобланган сув сатҳи ва оқим майдони

Моделлаштириш натижаларига кўра, мазкур кесимда сув сатҳи баландлиги 128 м ни ташкил этган. Кесимнинг марказий қисмида чуқурлашган ўзан мавжуд бўлиб, унинг энг паст нуқтаси 117,5-118,0 м атрофида кузатилади. Демак, ушбу нуқтада максимал сув чуқурлиги тахминан 10 м га етади. Кесим шакли асимметрик хусусиятга эга бўлиб, чап қирғоқ қисми нисбатан текис қияликдан ташкил топган. Бу ҳолат сув омборида тезлик майдонининг нотекис тақсимланишига сабаб бўлиши мумкин. Сув омборининг 32-створдаги кўндаланг кесимида сув сатҳи 128 м атрофида барқарор сақланмоқда (3-расм). Кесим шакли биринчи ҳолатга нисбатан анча кенг ва текисланган бўлиб, сув оқимининг асосий қисми кенг майдон бўйлаб тарқалган. Ўзаннинг энг чуқур қисми 120-120,5 м белгиларда жойлашган, максимал сув чуқурлиги 7,5-8,0 м ни ташкил этади.



3-расм. Ўзан сув омборининг кенг кўндаланг кесими 32 - створ учун ҳисобланган гидравлик ҳолат ва сув юзаси профили

Кесимнинг ўрта қисмида туб рельефининг нисбатан текислиги кузатилиб, бу сув массасининг бир маромда тақсимланиши учун қулай гидравлик шароит яратади. Қирғоқларга яқин ҳудудларда эса чуқурликнинг камайиши ҳисобига гидравлик қаршилик коэффициентининг ортиши эҳтимоли мавжуд. HEC-RAS ҳисоблашлари натижаларига кўра сув омборида сув сатҳининг умумий профили барқарор ҳолатда шаклланганлигини кўрсатди.

ХУЛОСА

Кўндаланг кесимлар таҳлили қуйидаги хулосаларни чиқариш имконини берди: сув омборининг марказий қисмида энг катта чуқурликлар шаклланган; қирғоқ зоналарида чуқурликнинг камайиши оқим тезлигининг маҳаллий ўзгаришларига олиб келади; сув сатҳи профилининг барқарорлиги моделнинг чегаравий шартлари тўғри танланганлигини кўрсатади; кўндаланг кесимлар геометрияси сув ҳажми ва гидравлик параметрларни аниқ баҳолашда ҳал қилувчи аҳамиятга эга.

АДАБИЁТЛАР

1. Allayorova D., Allayorov D., Khodjiev A. Modeling in water reservoirs: Bibliometric analyses for the period of 2000-2023 // Water conservation and management. Vol. 9, Issue 2, 2025. Pp.323-330.

2. Allayorova D., Ikramova M. Study of siltation intensity of water reservoir // Engineer. International scientific journal, Special Issue, June 2025. Pp.4-7. E-ISSN 3030-3893 ISSN 3060-5172.

3. Ikramova M. Estimation of sediment loads: the Tuyamuyun reservoir on Amudarya River // European Science Review. Austria. 2016. P. 199-202.

4. Ikramova M., Xodjiev A., Ikramov N., Allayorova D. The Tuyamuyun hydro complex sedimentation dynamics in the Amudarya River // The modern vector of the development of science. Proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference. Philadelphia, USA. 2024. Pp. 111-116.

5. Nassar M.A. One-dimensional hydrodynamic model simulating water stage in open channels. International Journal of Modeling, Simulation, and Scientific Computing. Vol. 01, No. 02, 2010 Pp. 303-316.

6. Young D.L., Lin Q.H., and Murugesan K. Two-Dimensional Simulation of a Thermally Stratified Reservoir with High Sediment-Laden Inflow. Journal of hydraulic research. 2005. Pp.351-365.

7. Olsson O., Bauer M., Ikramova M., Froebrich J. The Role of Amudarya Dams and Reservoirs in Future Water Supply in The Amu Darya Basin // Springer // 2008 // Pp.277-92.

8. Van Rijn L.C. Sediment transport, Part II: suspended load transport // J. Hydraulic Eng. 110 // 1984 // Pp. 1613-1641.

9. Wang X., Hong Z., Edoardo B., Rodney A., Halloran S. Numerical Study of the Hydrodynamic and Sediment Transport Process in a Subtropical Water Reservoir: the Impacts of Storms and Winds // Environ Model Assess 25 // 2020 // Pp.843-860.

10. Shahiri Parsa A., Noori M., Heydari M., Rashidi M. Floodplain zoning simulation by using HEC-RAS and CCHE2D models in the Sungai Maka river // Air Soil Water Res. 9 // 2016 // Pp. 55-62.

11. Habib-ur-Rehman, Chaudhry M.A., Naeem U.A., Hashmi H.N. Performance evaluation of 1D numerical model HEC-RAS towards modeling sediment depositions and sediment flushing operations for the reservoirs // Environ. Monit. Assess. 190 // 2018 // Pp. 1-18.

12. Shayannejad M., Ostad-Ali-Askari K., Eslamian S., Singh V.P, Dalezios N.R. Analyzing of flow in open channels networks using HEC RAS. Journal of Ecology & Natural Resources. 2018. P. 7.

УЎТ: 631.674.6:633.511
https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1282

ПАХТА ЕТИШТИРИШДА ТОМЧИЛАТИБ СУҒОРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ СУВ САРФИ ВА ҲОСИЛДОРЛИККА ТАЪСИРИНИ БАҲОЛАШ

Садиков Элёрбек Реджабалиевич
Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институти мустақил тадқиқотчи
https://orcid.org/0009-0009-1373-6790

Аннотация. *Мақолада Андижон вилояти шароитида пахта етиштиришда томчилатиб суғориш технологиясининг суғориш суви сарфи ва ҳосилдорликка таъсири баҳоланган. Томчилатиб ва анъанавий эгатлаб суғориш усуллари қиёсий таҳлил қилиниб, суғориш суви сарфи, сув тежалиши, сувдан фойдаланиш самарадорлиги ҳамда пахта ҳосилдорлиги кўрсаткичлари ўрганилди. Тадқиқот натижалари томчилатиб суғориш технологияси суғориш суви сарфини камайтириш, сувдан фойдаланиш самарадорлигини ошириш ва пахта ҳосилдорлигини кўпайтириш имконини беришини кўрсатди. Олинган натижалар сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш ва пахтачиликда сув тежовчи технологияларни кенг жорий этиш бўйича илмий-амалий тавсиялар ишлаб чиқиш учун асос бўлиб хизмат қилади.*

Калит сўзлар: *пахта, томчилатиб суғориш, сув тежаш, суғориш суви сарфи, ҳосилдорлик, сувдан фойдаланиш самарадорлиги, Андижон вилояти.*

Аннотация. *В статье дана оценка влияния технологии капельного орошения на расход оросительной воды и урожайность хлопчатника в условиях Андижанской области. Проведён сравнительный анализ капельного и традиционного бороздкового способов орошения по показателям расхода воды, водосбережения, эффективности использования воды и урожайности хлопчатника. Результаты исследований показали, что применение технологии капельного орошения позволяет сократить расход оросительной воды, повысить эффективность водопользования и увеличить урожайность хлопчатника. Полученные результаты могут быть использованы при разработке научно-практических рекомендаций по внедрению водосберегающих технологий в хлопководстве.*

Ключевые слова: *хлопчатник, капельное орошение, водосбережение, расход оросительной воды, урожайность, эффективность использования воды, Андижанская область.*

Abstract. *This article evaluates the impact of drip irrigation technology on irrigation water use and cotton yield under the conditions of the Andijan region. A comparative assessment of drip and conventional furrow irrigation methods was carried out based on irrigation water consumption, water saving, water use efficiency, and cotton productivity. The results showed that drip irrigation significantly reduces irrigation water use, improves water use efficiency, and increases cotton yield. The findings provide a scientific basis for the wider implementation of water-saving irrigation technologies in cotton production.*

Keywords: *cotton, drip irrigation, water saving, irrigation water use, cotton yield, water use efficiency, Andijan region.*

КИРИШ

Сўнгги йилларда глобал иқлим ўзгариши, сув ресурсларининг камайиши ҳамда қишлоқ хўжалигида сувга бўлган талабнинг ортиб бориши суғориладиган деҳқончиликда сувдан самарали фойдаланиш масаласини долзарб вазифалардан бирига айлантирмоқда. Марказий Осиё давлатларида, жумладан Ўзбекистонда, суғориш сувларининг асосий қисми трансчегаравий дарёлар ҳисобига шаклланганлиги сабабли сув таъминоти йилдан-йилга мураккаблашиб бормоқда. Шу муносабат билан қишлоқ хўжалигида сув сарфини қисқартириш, мавжуд сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш ҳамда юқори ҳосилдорликка эришиш имконини берувчи замонавий сув тежовчи технологияларни кенг жорий этиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Республикамизда қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда сув тежовчи технологияларни жорий қилиш давлат сиёсати даражасига кўтарилган бўлиб, мазкур йўналишда бир қатор норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар қабул қилинди. Хусусан, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 11 декабрдаги ПҚ–4919-сонли қарори ҳамда кейинги йилларда қабул қилинган қарорларда сув тежовчи технологияларни кенг жорий этиш, сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш ва қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари етиштиришда инновацион технологияларни қўллаш устувор вазифалар сифатида белгиланган [1].

Сўнгги йилларда мамлакатимизда томчилатиб суғориш технологияси жорий этилган пахта майдонлари кескин ортиб бормоқда. Амалиёт натижалари мазкур технология суғориш сувини тежаш, ҳосилдорликни ошириш ва ишлаб чиқариш самарадорлигини юксалтиришда юқори иқтисодий ҳамда экологик самара бериши мумкинлигини кўрсатмоқда. Бироқ ушбу технологиянинг турли тупроқ-иқлим шароитларида сув сарфи, сувдан фойдаланиш самарадорлиги ва пахта ҳосилдорлигига таъсирини комплекс баҳолаш бўйича тадқиқотларни давом эттириш зарур ҳисобланади.

Шу муносабат билан мазкур мақолада Андижон вилояти мисолида пахта етиштиришда томчилатиб суғориш технологиясини жорий этиш натижасида сув сарфининг ўзгариши, сув тежалиши ҳамда пахта ҳосилдорлигига кўрсатган таъсири таҳлил қилинган. Олинган натижалар асосида томчилатиб суғориш технологиясининг сув ресурсларидан самарали фойдаланиш ва пахтачиликда ишлаб чиқариш самарадорлигини оширишдаги аҳамияти баҳоланган [2].

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСУЛЛАР

Тадқиқотлар Андижон вилоятининг суғориладиган пахтачилик хўжаликларида сув тежовчи технологияларни жорий этиш бўйича амалга оширилган ишлар ҳамда уларнинг самарадорлигини баҳолаш асосида бажарилди. Тадқиқот объекти сифатида томчилатиб суғориш технологияси жорий этилган пахта майдонлари ҳамда анъанавий эгатлаб суғориш қўлланилган майдонлар танланди.

Андижон вилояти республикада интенсив қишлоқ хўжалиги ривожланган ҳудудлардан бири бўлиб, умумий суғориладиган ер майдони 267 минг гектарни ташкил этади. Шундан 78 минг

гектари пахта, 76 минг гектари ғалла ва 113 минг гектари аҳоли томорқалари ҳамда бошқа қишлоқ хўжалиги экинлари ҳисобига тўғри келади. Вегетация даврида мазкур майдонларни сув билан таъминлаш учун ўртача 2,2 млрд м³ сув талаб қилинади. Бироқ сув ресурсларининг чекланганлиги сабабли суғориш мавсумида сувдан тежамкор фойдаланиш долзарб вазифалардан бири ҳисобланади.

Тадқиқотларда Андижон вилоятида 2021–2022 йилларда сув тежовчи технологияларни жорий қилиш натижалари таҳлил қилинди. Жумладан, пахта майдонларида томчилатиб суғориш технологиясини қўллаш, ирригация тармоқларини реконструкция қилиш, ерларни лазерли текислаш, рақамли технологиялардан фойдаланиш ҳамда агротехник тадбирларнинг сув тежаш ва ҳосилдорликка таъсири баҳоланди [3].

Ғўзани томчилатиб суғориш бўйича тадқиқот объекти 2022-2024-йилларда Андижон вилояти Жалақудуқ тумани Қўштепа массивидаги “Ишонч замин кластер” МЧЖ дала майдонида ўтказилган. Хўжаликнинг умумий ер майдони 16 гектарни ташкил қилади. Тупроқлари оч тусли, механик таркибига кўра ўрта қумоқ ҳамда сизот сувлари сатҳи 3,5–5,0 м ни ташкил этади. Тажрибанинг тизими қуйидаги 1-жадвалда келтирилган.

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Тадқиқотлар натижаларига кўра, томчилатиб суғориш технологияси жорий этилган майдонларда ғўзани етиштириш жараёнида назорат вариантида жами ўртача 39,3 ц/га пахта ҳосил олинган бўлса, иккинчи вариантда ғўзани томчилатиб суғориш тизими орқали суғорилган тажриба вариантида ўртача 42,3 ц/га қўшимча 3,1–4,1 ц/га пахта ҳосил олиш имконияти яратилди [4].

Олинган натижалар республикада сув тежовчи технологияларни кенг жорий этиш бўйича амалга оширилаётган давлат дастурлари билан ҳамоҳанг бўлиб, пахтачиликда сувдан фойдаланиш самарадорлигини ошириш, сув танқислиги шароитида юқори ҳосилдорликка эришиш ва ишлаб чиқариш харажатларини камайтириш имконини беради.

Дала тажриба схемаси

1-жадвал

Вариантлар	Суғориш усули	Суғориш техникаси элементлари				Суғориш олди тупроқ намлиги, ЧДНС га нисбатан, %
		Эгат узунлиги, м	Эгат ораси, м	Томчилатгич сув сарфи, л/соат	Томчилатгичлар орасидаги масофа, см	
1	эгатлаб суғориш, назорат	100	0,6	1,6	30	Фактик кузатувлар
2	Т/С	100	0,6	1,6	30	70-70-60
3	Т/С	100	0,6	1,6	30	75-75-65

Таҳлиллар шуни кўрсатадики, томчилатиб суғориш технологиясини кенг кўламда жорий этиш натижасида нафақат суғориш суви тежалади, балки сувдан фойдаланиш коэффициенти ошади, тупроқнинг агрофизик ҳолати яхшиланади, минерал ўғитларнинг самарадорлиги ортиб, пахта ҳосилдорлиги ҳам барқарор ўсиш тенденциясига эга бўлади. Шу боис мазкур технологияни сув ресурслари чекланган ҳудудларда кенг қўллаш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Олинган натижалар томчилатиб суғориш технологиясининг сувдан самарали фойдаланиш ва пахта ҳосилдорлигини оширишда муҳим аҳамиятга эга эканлигини кўрсатди. Бу натижалар Ш.Р.Хамраев, Р.Ж. Қаршиев, М.Хорст, С.Гаппаров, Г.А. Безбородов ва бошқа тадқиқотчиларнинг илмий хулосалари билан уйғунлик касб этади. Улар томчилатиб суғориш технологияси суғориш суви сарфини камайтириш, тупроқ намлигини мақбул даражада сақлаш ҳамда ўсимликнинг сув билан таъминланишини яхшилаш орқали ҳосилдорликни оширишини қайд этганлар [5] (2-жадвал).

2-жадвал

Пахта етиштиришда томчилатиб ва анъанавий суғориш усулларининг асосий кўрсаткичлари таққосланиши

Кўрсаткич	Анъанавий эгатлаб суғориш	Томчилатиб суғориш	Фарқи
Вегетация давридаги суғориш суви сарфи, м³/га	5918	3126	+2792
Сув тежалиши, м³/га		2792	+2792
Сув тежалиши, %		52	+52
Пахта ҳосилдорлиги, ц/га	38,3	42,3	+4
1 м³ сув ҳисобига ҳосил, кг	0,65	1,35	+0,7

Жадвалдан кўриниб турибдики, томчилатиб суғориш технологияси қўлланилганда суғориш суви сарфи гектарига 2792 м³ га камайган бўлса, пахта ҳосилдорлиги 42,3 ц/га гача ошган. Шунингдек, 1 м³ сув ҳисобига олинадиган маҳсулот миқдори ҳам сезиларли даражада ортган. Бу технологиянинг сувдан фойдаланиш самарадорлиги юқори эканлигини кўрсатади.

ХУЛОСАЛАР

1. Андижон вилоятининг оч тусли бўз, механик таркибига кўра, ўрта қумоқ тупроқлари шароитида “Андижон-36” ғўзани етиштиришда томчилатиб суғориш усулини қўллаб, кескин континентал иқлим, табиий-хўжалик шароитида тупроқнинг дала нам сиғими ва ғўзанинг ўсиши, ривожланиши, ҳосил тўплаш даврларига мос мавсумий суғориш меъёри, суғориш тартиби, суғориш техникаси ва технологияси элементларини ишлаб чиқиш орқали ҳар гектардан 2792 м³/га гача сув тежалишига эришилди.

2. Томчилатиб суғориш усулини такомиллаштириш асосида суғориладиган майдонларнинг нишаблиги i=0,003-0,004; томизгичли шланг (эгат) узунлиги l=100 метрлик масофаси мақбули бўлди; эгатлар орасидаги масофа a=0,6 метрдаги маъқул бўлди; томизгичли шлангнинг томчидонлар (тешиклар) орасидаги масофаси l=0,30 метрдагиси маъқул бўлди; суғориш вақти t=5–6 соат бўлишлиги; томчилатгичларнинг сув сарфи q=1,6 л/соат бўлишлиги энг мақбул суғориш техникаси элементлари асосида пахта ҳосилдорлиги юқори бўлиши аниқланди.

3. Ғўзани томчилатиб суғоришда сув ресурслари 40-52 фоизга тежалади, пахта ҳосилдорлигини 3,1-4,1 ц/га ёки ишлаб чиқариш назоратига нисбатан 22-25% га оширишга эришилди.

4. Тажриба натижаларига кўра, анъанавий суғориш усулида 5918 м³/га сув сарфланиб, 38,3 ц/га (3830 кг/га) пахта ҳосили олинган. Бунда 1 м³ сув ҳисобига 0,65 кг пахта ҳосили тўғри келган. Томчилатиб суғориш усулида эса 3126 м³/га сув сарфланиб, 42,3 ц/га (4230 кг/га) ҳосил олинган ва 1 м³ сув ҳисобига 1,35 кг пахта етиштирилган. Натижада томчилатиб суғоришда сувдан фойдаланиш самарадорлиги анъанавий суғоришга нисбатан 2,08 баробар юқори эканлиги аниқланган.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 11 декабрдаги “Қишлоқ хўжалигида сувни тежайдиган технологияларни жорий этишни янада жадал ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4919-сонли қарори.

2. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2021 йил 23 февралдаги “Қишлоқ хўжалиги ишлаб

чиқарувчиларининг сувни тежайдиган технологияларни жорий этиш бўйича харажатларнинг бир қисмини қоплаш чора-тадбирлари тўғрисида” ги 95-сонли қарори.
3. “TIQXMMI” MTUning Qarshi irrigatsiya va agrotexnologiyalar instituti 2022 yil 11-12 mart kunlari o‘tkazilgan Suv resurslaridan samarali foydalanish, Muammo va yechimlari (janubiy viloyatlarda sug’oriladigan yerlar misolida) mavzusidagi ilmiy-amaliy konferensiya to‘plami 11-12 март 2022 й, 413-415-б.
4. Садиков Э.Р. Усманов Ш.А. “Сув танқислиги шароитида томчилатиб суғориш технологиясини қўллаш самарадорлиги”. “Агро илм” журнали №2 99, 2024 й, 64-66-б.
5. Ш.Ж.Рахимов, Р.Ж.Қаршиев, Қишлоқ хўжалик экинларини суғоришда сув тежовчи суғориш технологиялари бўйича олиб борилган илмий тадқиқотлар ва эришилган натижалар “Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалиги” ва “Агро илм” журнали 2022 й 1-сон (79) бет 63-64

УЎТ: 631.67:528.94 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1394

СУҒОРИШ УСУЛЛАРИНИ ТАНЛАШ ВА РАЙОНЛАШТИРИШНИНГ ТАКОМИЛЛАШТИРИЛГАН УСУЛИ

Аманов Баҳодиржон Тўхтасинович, доцент
“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети
https://orcid.org/0009-0001-4303-0424
b_amanov@tiiame.uz

Аннотация. *Мақолада қишлоқ хўжалиги экинлари учун суғориш усулларини танлашда рельеф, мелиоратив ҳолат, тупроқ-гидрофизик хусусиятлар, агроиқлимий шароит ва сув манбаи каби асосий омилларни биргаликда баҳолаш усули таклиф этилган. Ҳар бир омил бўйича яроқлилик даражаси белгиланиб, якуний қарор энг чекловчи омил асосида қабул қилинади. Жорий ва потенциал яроқлиликни ажратиш ҳамда натижаларни ГАТ муҳитида районлаштириш орқали ҳудудга мос суғориш технологиясини танлаш имкони яратилган.*

Калит сўзлар: *суғориш усули, районлаштириш, чекловчи омил, яроқлилик, рельеф, шўрланиш, сизот сувлари, сув ўтказувчанлик, агроиқлим, ГАТ.*

Аннотация. *В статье предложен усовершенствованный подход к выбору способов орошения сельскохозяйственных культур с учетом рельефа, мелиоративного состояния, почвенно-гидрофизических свойств, агроклиматических условий, а также источника и качества воды. Итоговый класс пригодности определяется по наиболее ограничивающему фактору. Разделение текущей и потенциальной пригодности и использование ГИС позволяют выбирать технологию с учетом местных условий.*

Ключевые слова: *способ орошения, районирование, ограничивающий фактор, пригодность, рельеф, засоление, грунтовые воды, водопроницаемость, агроклимат, ГИС.*

Abstract. *The paper proposes an improved approach for selecting irrigation methods by jointly assessing relief, reclamation conditions, soil and hydrophysical properties, agroclimatic conditions, and water source and quality. The final suitability class is determined by the most limiting factor. Separating current and potential suitability and using GIS zoning makes it possible to select irrigation technologies that better match local conditions.*

Keywords: *irrigation method, zoning, limiting factor, suitability, relief, salinity, groundwater, permeability, agroclimate, GIS.*

КИРИШ

Сув ресурслари чекланиб бораётган шароитда суғориш усулини тўғри танлаш қишлоқ хўжалигида сувдан самарали фойдаланишнинг асосий шартларидан бири ҳисобланади. Бироқ амалда суғориш технологияси кўп ҳолларда битта ёки иккита кўрсаткич асосида танланади. Натижада ернинг нишаблиги, тупроқнинг сув ўтказувчанлиги, шўрланиш даражаси, сизот сувлари ҳолати ёки сув сифати каби омиллар етарлича ҳисобга олинмай қолиши мумкин.

FAO ёндашувларида ернинг яроқлилиги муайян фойдаланиш тури талаблари билан боғлиқ ҳолда баҳоланиши қайд этилган [1, 2]. Шунингдек, суғориш режими ва экиннинг сувга бўлган талаби иқлим кўрсаткичлари билан узвий боғлиқ [3]. Шу сабабли суғориш усулини танлашда табиий, мелиоратив ва техник омилларни бир тизимда баҳолаш мақсадга мувофиқ.

Суғориш усулларини танлаш ва районлаштиришда асосий табиий, мелиоратив ва техник омилларни ягона тизимда баҳолаш ҳамда якуний қарорни энг чекловчи омил тамойили асосида қабул қилиш методикаси такомиллаштирилди.

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСУЛЛАР

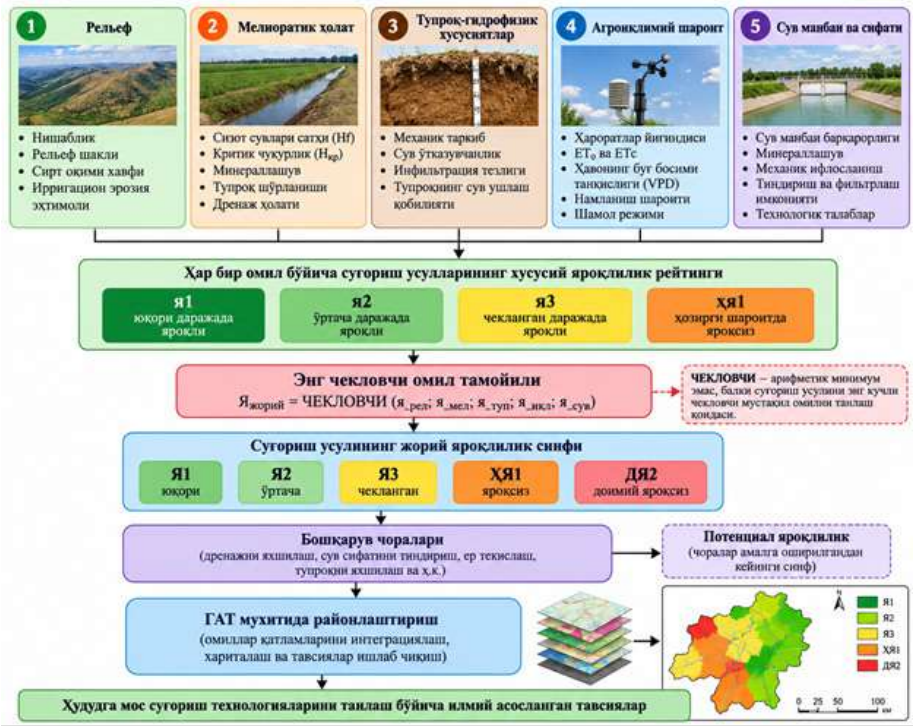
Тадқиқотда Жиззах вилояти суғориладиган ерлари мисолида эгатлаб, ёмғирлатиб, ер усти томчилатиб, тупроқ ичидан суғориш ва субирригация усуллари баҳоланди. Суғориш усулини танлаш учун рельеф, мелиоратив ҳолат, тупроқ-гидрофизик хусусиятлар, агроиқлимий шароит ҳамда сув манбаи ва сифати асосий баҳолаш блоклари сифатида қабул қилинди [4]. Таклиф этилган баҳолаш ва қарор қабул қилиш алгоритмининг умумий тузилиши 1-расмда келтирилган.

Рельеф блокида майдон нишаблиги ва ирригацион эрозия хавфи, мелиоратив блокда тупроқ шўрланиши, сизот сувлари чуқурлиги ва минераллашуви, тупроқ-гидрофизик блокда механик таркиб ва сув ўтказувчанлик, агроиқлимий блокда ҳарорат, намлик, шамол ва эвапотранспирация, сув манбаи блокида эса сув билан таъминланганлик, сув сифати ва фильтрация талаблари ҳисобга олинди.

Ҳар бир омил бўйича яроқлилик я1 - юқори, я2 - ўртача, я3 - чекланган, ҳя1 — ҳозирги шароитда яроқсиз ва дя2 - доимий яроқсиз синфларида баҳоланди. Якуний баҳода омиллар ўртачалаштирилмади. Муайян суғориш усули учун энг паст баҳоланган мустақил омил якуний синфни белгилади:

$Я_{жорий}$ = ЧЕКЛОВЧИ($я_{рел}$; $я_{мел}$; $я_{туп}$; $я_{икл}$; $я_{сув}$)

Бундай ёндашувнинг асосий мақсади бирор кучли чекловнинг бошқа яхши кўрсаткичлар ҳисобига яшириниб қолишини олдини олишдан иборат. Шу билан бирга, бошқариш орқали бартараф этиладиган чекловлар учун жорий ва потенциал яроқлилик алоҳида баҳоланди.



1-расм. Суғориш усулларини танлаш ва районлаштириш алгоритми

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Таҳлиллар шуни кўрсатдики, бир хил табиий омил турли суғориш усулларига турлича таъсир қилади. Масалан, эгатлаб суғоришда нишаблик ортиши сирт оқими ва эрозия хавфини оширади. Ёмғирлатиб суғоришда эса асосий талаб ёмғир интенсивлигининг тупроққа сингиш тезлигидан юқори бўлмаслигидир. Томчилатиб ва тупроқ ичидан суғоришда нишабликнинг таъсири асосан қувур тармоғидаги босим фарқи ва томизғичлар сув сарфининг бир текислиги билан боғлиқ.

Мелиоратив ҳолатни баҳолашда тупроқ шўрланиши, сизот сувлари чуқурлиги ва минераллашуви ўзаро боғлиқ ҳолда кўриб чиқилди. Амалдаги сизот сувлари чуқурлигининг критик чуқурликка нисбати иккиламчи шўрланиш хавфини баҳолашда асосий кўрсаткичлардан бири бўлиб хизмат қилди. Бу ҳолат айниқса сизот сувлари ер юзасига яқин ва минераллашуви юқори майдонларда муҳим.

Тупроқнинг механик таркиби бошланғич кўрсаткич сифатида, сув ўтказувчанлик эса функционал кўрсаткич сифатида қабул қилинди. Тадқиқот майдонларида 276,78 минг га суғориладиган ернинг 59,55 фоизи қониқарли, 29,00 фоизи яхши, 9,32 фоизи юқори ва 2,13 фоизи қониқарсиз сув ўтказувчанлик гуруҳига тўғри келди. Бу натижа суғориш усулини танлашда тупроқ номи билан чекланмасдан, унинг сув қабул қилиш хусусиятини ҳисобга олиш зарурлигини кўрсатади.

Агроиқлимий шароит ҳам суғориш усулига турлича таъсир кўрсатади. Юқори ҳарорат, ҳавонинг қуруқлиги ва кучли шамол ёмғирлатиб суғоришда буғланиш ва сувнинг шамол билан четга чиқиб кетишини ошириши мумкин. Томчилатиб суғоришда эса бу таъсир нисбатан камаяди. Шунинг учун агроиқлимий кўрсаткичлар алоҳида чекловчи блок сифатида қабул қилинди.

Сув манбаи ва сув сифати айниқса томчилатиб ва тупроқ ичидан суғориш тизимларида муҳим аҳамиятга эга. Сувда механик аралашмалар кўп бўлса, фильтрация етарли бўлмаса ёки босим барқарор таъминланмаса, майдон табиий шароит бўйича яроқли бўлган тақдирда ҳам жорий яроқлилик пасаяди. Аммо фильтрлаш тизимини яхшилаш, босимни бошқариш ёки дренаж тадбирларини амалга ошириш орқали потенциал яроқлиликни ошириш мумкин.

ГАТ муҳитида районлаштиришда нишабликнинг L1–L5 ва сув ўтказувчанликнинг P1–P4 қатламлари асос қилиб олинди. Кейин уларга тупроқ шўрланиши, сизот сувлари ҳолати, агроиқлим ва сув манбаи тўғрисидаги маълумотлар қўшилди. Шу асосда ҳар бир суғориш усули учун алоҳида яроқлилик харитасини шакллантириш имкони яратилди. ГАТ асосидаги баҳолаш натижалари ҳар бир суғориш усули учун яроқли ҳудудларни алоҳида ажратиш имконини берди. Якуний танлов экин тури, сув манбаи, табиий-мелиоратив ва техник-иқтисодий шароитларни ҳисобга олган ҳолда амалга оширилади

Таклиф этилган усулнинг асосий афзаллиги шундаки, у суғориш технологиясини битта кўрсаткич бўйича эмас, балки «экин – суғориш усули – табиий-мелиоратив шароит – сув манбаи» тизимида баҳолайди. Шу билан бирга, жорий ҳолат билан бошқарув тадбирлари амалга оширилгандан кейинги потенциал ҳолатни фарқлаш имкони мавжуд.

ХУЛОСА

1. Суғориш усулларини танлаш учун рельеф, мелиоратив ҳолат, тупроқ-гидрофизик хусусиятлар, агроиқлим ва сув манбаи бешта асосий омил сифатида бирлаштирилди.

2. Якуний яроқлилик энг чекловчи омил тамойили асосида аниқланиши таклиф этилди. Бу усул кучли чекловнинг бошқа яхши кўрсаткичлар ҳисобига яшириниб қолишини олдини олади.

3. Жорий ва потенциал яроқлиликни ажратиш орқали дренаж, фильтрация, босимни бошқариш, шўр ювиш ва бошқа тадбирлардан кейин суғориш усулининг яроқлилигини қайта баҳолаш имкони яратилди.

4. Таклиф этилган ёндашув ГАТ муҳитида ҳар бир суғориш усули учун алоҳида районлаштириш картасини тузиш ва ҳудудга мос суғориш технологиясини илмий асосда танлаш имконини беради.

АДАБИЁТЛАР

1. FAO. A Framework for Land Evaluation. FAO Soils Bulletin 32. Rome, 1976.
2. FAO. Guidelines: Land Evaluation for Irrigated Agriculture. FAO Soils Bulletin 55. Rome, 1985.
3. Allen R.G., Pereira L.S., Raes D., Smith M. Crop Evapotranspiration. FAO Irrigation and Drainage Paper 56. Rome, 1998.
4. Аманов Б.Т., Шеров А.Г., Ғуломов Д. Қишлоқ хўжалиги экинлари учун суғориш усулларини танлаш бўйича тавсиялар. – Тошкент: «ТИҚХММИ» МТУ, 2025. – 64 б.

УЎТ: 631.67:631.432:633.11 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1392

ШЎРЛАНМАГАН ТУПРОҚЛАР ШАРОИТИДА КУЗГИ БУҒДОЙНИ СУҒОРИШ МУДДАТЛАРИНИ БЕЛГИЛАШДА БАРГ ҲУЖАЙРА ШИРАСИ КОНЦЕНТРАЦИЯСИ ВА ТУПРОҚ НАМЛИГИ ДИНАМИКАСИ

Хусанов Сардорбек Олимжонович, қ.х.ф.ф.д., доцент
https://orcid.org/0009-0001-3048-1699
Нодиржонов Муҳсинжон
https://orcid.org/0009-0001-6380-1054
Мирзаев Муҳаммадсодик Шерзодбек ўғли, магистрант
https://orcid.org/0009-0001-7692-1944
Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти

Аннотация. *Мақолада 2020–2021 йилларда шўрланмаган тупроқлар шароитида кузги буғдойни суғориш олди тупроқ намлиги (ЧДНС га нисбатан 70-70-70, 75-75-75 ва 80-80-80 %) ҳамда барг ҳужайра ширасы концентрацияси (ҲШК) динамикаси баҳоланган. Натижалар тупроқ намлиги ортиши билан ҲШК кўрсаткичи мутаносиб равишда камайишини (13,82–16,31 %), вегетация якунида эса тўқималар қариши ҳисобига 17,36–19,50 % гача кўтарилишини кўрсатди. Суғориш муддатларини рефрактометрик усулда ҲШК асосида тезкор аниқлаш сув тежамкорлигини оширишда юқори самарадорликка эга эканлиги асосланган.*

Калит сўзлар: *Кузги буғдой, чекланган дала нам сиғими (ЧДНС), ҳужайра ширасы концентрацияси (ҲШК), рефрактометр, суғориш тартиби, тупроқ намлиги, сув танқислиги.*

Аннотация. *В статье дана оценка предполивной влажности почвы (70-70-70, 75-75-75 и 80-80-80 % от ППВ) и динамики концентрации клеточного сока (ККС) листьев озимой пшеницы в условиях незасоленных почв за 2020–2021 годы. Результаты показали, что с повышением предполивной влажности почвы показатели ККС закономерно снижаются (13,82–16,31 %), а к концу вегетации за счет физиологического старения тканей возрастают до 17,36–19,50 %. Обоснована высокая эффективность экспресс-определения сроков полива рефрактометрическим методом по показателю ККС для повышения водосбережения.*

Ключевые слова: *озимая пшеница, предельная полевая влагоемкость (ППВ), концентрация клеточного сока (ККС), рефрактометр, режим орошения, влажность почвы, дефицит воды.*

Abstract. *The article evaluates the pre-irrigation soil moisture regimes (70-70-70, 75-75-75, and 80-80-80% of FC) and the dynamics of leaf cell sap concentration (CSC) in winter wheat grown on non-saline soils during 2020–2021. The results indicated that as pre-irrigation soil moisture increased, leaf CSC values proportionally decreased (13.82–16.31%), whereas toward the end of the growing season, values rose to 17.36–19.50% due to physiological tissue senescence. The study substantiates the high efficacy of using a refractometric method for rapid determination of irrigation timing based on CSC to enhance water-use efficiency.*

Keywords: *winter wheat, field capacity (FC), cell sap concentration (CSC), refractometer, irrigation regime, soil moisture, water deficit.*

КИРИШ

Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида сув ресурслари тақчиллиги кескинлашиб бораётган ҳозирги даврда сувдан оқилона ва тежамли фойдаланишнинг илмий асосланган тартибларини ишлаб чиқиш ҳал қилувчи аҳамият касб этмоқда. Ҳар бир суғориш жараёни тупроқнинг гидрофизик ва агрокимёвий ҳолатига — органик моддалар динамикаси, ҳаракатчан озуқа элементлари (азот, фосфор, калий) мувозанатига ҳамда ўсимлик илдиз қатламининг мақбул ривожланишига бевосита таъсир кўрсатади [1, 2, 5]. Суғориш тартибининг номутаносиблиги оқибатида тупроқнинг ҳаво-сув баланси бузилади, озуқа элементлари ювилиб кетади ёки ўсимлик намлик етишмаслигидан келиб чиқадиган чуқур сув стрессига дучор бўлади.

Суғориш муддатларини белгилашда анъанавий тупроқ намлигини термостат-оғирлик (термостат-тарози, 105°C да қуритиш) усулида аниқлаш юқори аниқликка эга бўлса-да, дала шароитида катта меҳнат ва узоқ вақт (8–12 соат) талаб қилади. Бу эса сув бериш муддатлари бўйича тезкор қарор қабул қилиш имконини чеклайди [4].

Тупроқда намлик танқислиги дастлаб ўсимликнинг ташқи кўринишида намоён бўлмайди, балки унинг ички физиологик-биокимёвий жараёнларида — тўқималар тургор босимининг сусайиши, ҳужайраларда модда алмашинуви, фотосинтез жадаллиги ва илдиз орқали озуқа элементлари сўрилишининг кескин сустлашиши билан бошланади. Барглар нинг сарғайиши, сўлиши ва ўсишнинг тўхташи каби морфологик ташқи белгилар юзага келганда эса ўсимлик аллақачон жиддий физиологик стресс босқичини ўтаган ва потенциал ҳосилдорлик элементларининг бир қисми бой берилган бўлади. Шу боис, суғориш олдидан барг ҳужайра ширасы концентрацияси (ҲШК)ни рефрактометрик усулда экспресс аниқлаш ва уни тупроқ намлиги динамикаси билан мувофиқлаштириш кузги буғдойнинг сув режимини бошқаришда долзарб ҳисобланади [2, 5].

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСЛУБЛАР

Тадқиқотлар 2020–2021 йилларда шўрланмаган тупроқлар шароитида кузги буғдой экинида ўтказилди. Тажриба тизимида суғориш олди тупроқ намлигининг чекланган дала нам сиғимига (ЧДНС) нисбатан учта табақалаштирилган тартиби синовдан ўтказилди:

1-вариант: Суғориш олди тупроқ намлиги ЧДНС га нисбатан 70-70-70 %; 2-вариант: Суғориш олди тупроқ намлиги ЧДНС га нисбатан 75-75-75 %; 3-вариант: Суғориш олди тупроқ намлиги ЧДНС га нисбатан 80-80-80 %.

1-жадвал.

Шўрланмаган тупроқлар шароитида кузги буғдойнинг суғориш олди тупроқ намлиги ва барг ҳужайра ширасиконцентрацияси (ҲШК) кўрсаткичлари (2020–2021 йй.)

Суғориш олди тупроқ намликлари (ЧДНС га нисбатан, %)	Кўрсаткичлар	1-суғориш	2-суғориш	3-суғориш	4-суғориш	5-суғориш
70-70-70	Тупроқнинг қуруқ вазнига нисбатан, %	12,27	12,43	12,12	—	—
	ЧДНС га нисбатан, %	70,91	69,85	70,04	—	—
	ҲШК, %	16,31	17,06	19,50	—	—
75-75-75	Тупроқнинг қуруқ вазнига нисбатан, %	12,98	13,37	13,35	13,01	—
	ЧДНС га нисбатан, %	75,04	75,10	75,01	75,23	—
	ҲШК, %	15,12	16,20	16,18	18,63	—
80-80-80	Тупроқнинг қуруқ вазнига нисбатан, %	13,83	14,23	14,16	14,24	13,84
	ЧДНС га нисбатан, %	79,96	79,93	79,55	80,01	80,02
	ҲШК, %	13,82	14,96	14,89	14,97	17,36

Ҳар бир суғоришдан олдин ҳисобий тупроқ қатламларидан намуналар олиниб, тупроқнинг ҳақиқий намлиги қуруқ вазнига ҳамда ЧДНС га нисбатан фоизларда термостат-оғирлик усулида стандарт методикалар бўйича аниқланди.

Шу билан бир вақтда, кузги буғдойнинг сув таъминоти ва физиологик ҳолатини тезкор баҳолаш мақсадида дала ихчам қўл рефрактометри ёрдамида ўлчовлар олиб борилди. Ўлчашлар қуёш радиацияси ва барг транспирацияси фаол бўлган вақтда (соат 11:00 дан 13:00 гача) ўсимликнинг юқори ярусидаги тўлиқ шаклланган соғлом баргларидан намуна олиш орқали бажарилди. Барг тўқимасидан сиқиб олинган бир томчи ҳужайра ширасирефрактометр призмасига томизилиб, Брикс шкаласи бўйича эриган қуруқ моддалар концентрацияси (ҲШК, %) қайд этиб борилди [2, 6].

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Олинган тажриба натижалари суғориш олди тупроқ намлиги тартиблари суғоришлар сонига, ҳақиқий намлик миқдорига ва бевосита барг ҳужайра ширасиконцентрациясига (ҲШК) аниқ таъсир кўрсатганлигини исботлади (1-жадвал) [3].

70-70-70 % ЧДНС вариантимизда вегетация давомида жами 3 марта суғориш ўтказилган бўлиб, суғориш олди ҳақиқий тупроқ намлиги қуруқ вазнга нисбатан 12,12–12,43 % ни ташкил этди. Намлик дефицити туфайли ўсимлик тўқималарида сув потенциали пасайган ва натижада барг ҳужайра ширасиконцентрацияси 1-суғориш олдидан 16,31 % бўлган бўлса, 2-суғориш олдидан 17,06 % га, 3-суғориш олдидан эса энг юқори кўрсаткич — 19,50 % гача кўтарилган. Бу кўрсаткич кузги буғдойнинг ушбу тартибда енгил ва ўртача сув стресси ҳолатида ривожланганини билдиради.

75-75-75 % ЧДНС вариантимизда суғоришлар сони 4 тани ташкил этди. Тупроқ намлиги қуруқ вазнга нисбатан 12,98–13,37 % (ЧДНС га нисбатан 75,01–75,23 %) атрофида сақланди. Ўсимликларнинг ички сув режими яхшиланган боис, дастлабки учта суғориш олдидан ҲШК кўрсаткичлари 15,12–16,20 % оралиғида мўътадил бўлди. Фақатгина 4-суғориш олдидан (бошоқлаш–сут пишиш фазаси ва юқори ҳарорат таъсирида) ҲШК 18,63 % га етди.

80-80-80 % ЧДНС вариантимизда суғоришлар сони 5 та бўлиб, тупроқ намлиги қуруқ вазнга нисбатан 13,83–14,24 % (ЧДНС га нисбатан 79,55–80,02 %) даражасида барқарор назорат қилинди. Ушбу вариантда ўсимлик ҳужайралари доимий тургор ҳолатида бўлиб, 1-дан 4-суғоришгача бўлган даврда ҲШК миқдори паст ва барқарор кўрсаткични — 13,82–14,97 % ни қайд этди. Вегетациянинг якуний даврида (5-суғоришда) ҲШК 17,36 % гача кўтарилди.

Тажриба маълумотлари тупроқ намлиги ва барг ҲШК кўрсаткичлари ўртасида тескари пропорционал боғлиқликни яққол кўрсатади: тупроқ намлиги ЧДНС нинг 70 % идан 80 % ига ортиши билан 1-суғориш олди ҲШК миқдори 16,31 % дан 13,82 % гача (2,49 % га) камаяди. Барча вариантларда охирги суғориш олдидан ҲШК қийматининг ошиши эса кузги буғдойнинг дон тугиш ва тўлишиш босқичида барглардаги эриган углеводлар ва органик бирикмаларнинг фаол генератив органларга оқиб ўтиши (реутилизация) ва барг аппаратларининг табиий қариши билан изоҳланади.

ХУЛОСА

Шўрланмаган тупроқлар шароитида кузги буғдойни суғориш тартибини белгилашда барг ҳужайра ширасиконцентрацияси (ҲШК) тупроқ намлиги динамикаси билан мустаҳкам корреляцион алоқада бўлиб, ўсимликнинг ҳақиқий сув таъминоти ҳолатини юқори аниқликда акс эттиради. Тадқиқот натижаларига кўра, суғориш олди тупроқ намлиги 80-80-80 % ЧДНС бўлганда барг ҲШК кўрсаткичи ўсув даврининг асосий қисмида 13,82–14,97 % оралиғида сақланиб, ўсимликнинг мақбул физиологик ривожланишини таъминлаган бўлса, 70-70-70 % ЧДНС тартибида ҲШК нинг 17,06–19,50 % гача кўтарилиши сув танқислиги стрессидан далолат беради. Шу муносабат билан дала шароитида портатив рефрактометр орқали барг ҲШК ни назорат қилиб бориш (кузги буғдой учун суғоришни бошлашнинг оптимал чегараси 16,0–16,5 % дан ошмаслиги лозим) суғориш муддатларини тезкор белгилаш, сув ресурслари исрофини бартараф этиш ва мақбул суғориш режимларини бошқаришда юқори самара беради.

АДАБИЁТЛАР

1. Хусанов С., Жўраев А.А. Турли даражада шўрланган тупроқлар шароитида кузги буғдой етиштиришда суғориш олди тупроқ намликларига боғлиқ ҳолда тупроқнинг сув ўтказувчанлик кўрсаткичлари // Агро илм. – 2026. – №3(124). – Б. 114–115.

2. Авлақулова М.М., Авлақулов М. ва Ўзақов Ғ.О. “Кузги буғдой навларини етиштиришда ресурстежамкор технологиялардан фойдаланиш самарадорлиги”. “Агро илм” журнали Махсус сон 5 [113], 2025 йил. Б 282-284

3. Абдуалимов Ш, Абдуллаев Ф “Гумин асосли релект ва геогумат стимуляторларининг ғўзадаги самарадорлиги” «Agro ilm», «O‘zbekiston qishloq va suv xo‘jaligi» jurnali ilmiy-ilovasi 2021-yil, 2-ilova [72]-son, 4-5 betlar.

4. Авлиякулов М.А. “Ғўзани парваришлашда томчилатиб суғориш технологиясидан фойдаланиш бўйича илмий асосланган тавсиялар”. Тошкент-2021 йил

5. Дала тажрибаларини ўтказиш услублари. – Тошкент: ЎзПИТИ, 2007. – 146 б.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с

UDC: 631.674.5:635.13:631.445.56(575.111) https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1393

EFFICIENCY OF SPRINKLER IRRIGATION FOR CARROT PRODUCTION ON TYPICAL GREY SOILS OF THE TASHKENT REGION

Burkhonova Munisakhon Mamurjan kizi
PhD at “TIIAME” National Research University
https://orcid.org/0009-0007-0745-3669
munisaburxonova1998@gmail.com
Matyakubov Bakhtiyar Shamuratovich
Doctor of Agricultural Sciences, Professor at “TIIAME” National Research University
https://orcid.org/0000-0002-1952-4475
bmatyakubov@inbox.ru
Kasimbetova Saltanat Abdullaevna
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at “TIIAME” National Research University
https://orcid.org/0000-0003-3614-0147
k.saltanatabdullaevna@gmail.com
Yuldasheva Gulnora Kamilovna
Candidate of Historical Sciences, Acting Associate Professor, Nizami Ganjavi National Pedagogical University of Uzbekistan
https://orcid.org/0009-0009-7333-8129
yuldashevagulnora1968@gmail.com
Nazaraliyev Dilshod Validjanovich
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at “TIIAME” National Research University
https://orcid.org/0009-0002-4333-5612
d.nazaraliyev@tiiame.uz
Nematov Ulugbek Mukhtarjanovich
Doctor of Agricultural Sciences, Acting Professor at Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies
https://orcid.org/0009-0001-0029-952X
ulugbeknematov1968@gmail.com

Abstract. *This study evaluated sprinkler irrigation for carrot production on typical grey soils in the Tashkent region of Uzbekistan. Field experiments with the “Mirzoyi kizil” variety compared furrow irrigation with sprinkler intensities of 0.3, 0.4, and 0.5 mm min^{-1}. The highest yield, 29.2 t ha^{-1}, was obtained at 0.4 mm min^{-1}, compared with 22.7 t ha^{-1} under furrow irrigation.*

Keywords: *carrot production, sprinkler irrigation, typical grey soil, soil moisture, irrigation intensity, crop yield, water-use efficiency, water-saving irrigation.*

Annotatsiya. *Ushbu tadqiqot Toshkent viloyatining tipik bo‘z tuproqlari sharoitida sabzi yetishtirishda yomg‘irlatib sug‘orish samaradorligini baholashga qaratilgan. “Mirzoyi qizil” navida 0,3; 0,4 va 0,5 mm/min sug‘orish intensivliklari o‘rganildi. Eng yuqori hosildorlik 29,2 t/ga bo‘lib, 0,4 mm/min intensivlikda qayd etildi. Nazorat variantida hosildorlik 22,7 t/ga ni tashkil etdi.*

Kalit so‘zlar*: sabzi yetishtirish, yomg‘irlatib sug‘orish, tipik bo‘z tuproqlar, tuproq namligi, sug‘orish intensivligi, hosildorlik, suvdan foydalanish samaradorligi, suvni tejovchi sug‘orish.*

Аннотация. *В исследовании оценивалась эффективность дождевального орошения при выращивании моркови на типичных серозёмах Ташкентской области. На сорте «Мирзои кызыл» изучались интенсивности орошения 0,3; 0,4 и 0,5 мм/мин. Наибольшая урожайность - 29,2 т/га - получена при интенсивности 0,4 мм/мин. В контрольном варианте при бороздковом орошении урожайность составила 22,7 т/га.*

Ключевые слова: *выращивание моркови, дождевальное орошение, типичные серозёмы, влажность почвы, интенсивность орошения, урожайность, эффективность использования воды, водосберегающее орошение.*

INTRODUCTION

Carrot (Daucus carota L.) is an important vegetable crop whose yield and root development are strongly influenced by soil moisture and irrigation management. In arid and semi-arid regions, proper irrigation is essential for maintaining favorable soil moisture and improving water-use efficiency [1,2]. Studies have shown that irrigation depth and regime significantly affect carrot yield and water productivity, with optimized irrigation providing better results than excessive water application [3,4].

The Tashkent Region of Uzbekistan has widespread typical grey soils with specific water-retention and infiltration properties that influence irrigation efficiency [5]. Recent studies have demonstrated the potential of water-saving irrigation technologies for carrot cultivation in the region [6,7]. Other research has confirmed the effects of irrigation management on carrot yield, water-use efficiency, and soil salinity [8,9]. Recent experiments under semi-arid conditions have also emphasized the importance of selecting appropriate irrigation levels according to crop water requirements [10]. Therefore, this study aimed to evaluate sprinkler irrigation efficiency for carrot production on typical grey soils of the Tashkent Region and to identify an appropriate irrigation regime for improving crop yield and efficient water use.

MATERIALS AND METHODS

Field experiments were conducted under typical grey soil conditions in the Tashkent region. Laboratory soil analyses, phenological observations, crop management, irrigation, water accounting, and yield assessment were carried out according to established methodologies for vegetable and field experiments.

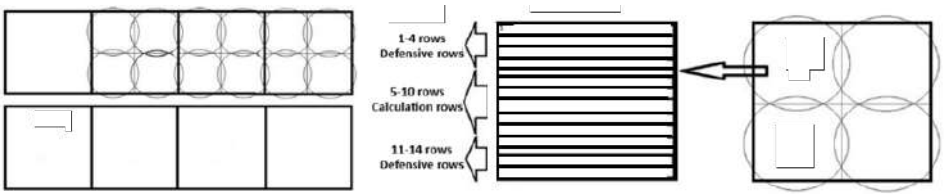


Figure 1. Layout scheme of the experimental field

Crop water requirements and irrigation parameters were evaluated using CROPWAT 8.0, AquaCrop, and ProPlanta software. The reliability of the experimental data was assessed using the multifactorial method of B.A. Dospekhov (1979).

3. Results and Discussion

3.1. Experimental field. The field experiment was conducted at the Experimental Farm of TIIAME National Research University, located in the Upper Chirchiq district of the Tashkent region, Uzbekistan.

3.2. Experimental Design and Field Layout. Field experiments were conducted at the research sites with the aim of improving scientifically justified elements of sprinkler irrigation technology for carrot cultivation and determining an appropriate irrigation regime for carrots. The field experiments were carried out according to the experimental design presented in Table 1.

Table 1.

Experimental design of sprinkler irrigation for carrot cultivation

Var.	Irrigation technology	Pre-irrigation soil moisture (% of FC)	Application intensity (mm min^{-1})
1	Furrow irrigation (control)	Production practice (farmer practice)	–
2	Sprinkler irrigation	80–75–60	0.3
3	Sprinkler irrigation	80–75–60	0.4
4	Sprinkler irrigation	80–75–60	0.5

The experiment included four irrigation treatments with three replications in a randomized design. Each plot was 20 × 20 m (400 m²), with 14 rows spaced 0.70 m apart. Six central rows were used for measurements, while the remaining rows served as border rows to minimize edge effects.

Irrigation was carried out using two methods: the conventional surface irrigation method and sprinkler irrigation. Irrigation was applied when the soil moisture content reached the predetermined soil moisture level specified in the experimental design, expressed as a percentage of the field water-holding capacity.

3.3. Effect of Sprinkler Irrigation on Carrot Yield. Field experiments conducted in 2023–2024 evaluated sprinkler irrigation for the “Mirzoyi kizil” carrot variety. The control treatment with furrow irrigation produced an average yield of 22.7 t/ha, while all sprinkler irrigation treatments resulted in higher yields than the control (Table 2).

Table 2.

Effect of Pre-Irrigation Soil Moisture and Sprinkler Application Intensity on Carrot Yield (Average, 2023–2025)

Treat-ment	Irrigation technology	Pre-irrigation soil moisture relative to FC, %	Sprinkler application intensity, mm/min	Average yield, t/ha
1	Furrow irrigation	Production control		22.7
2	Sprinkler irrigation	80-75-60	**0.3**	**27.8**
3			**0.4**	**29.2**
4			**0.5**	**27.7**

The highest average carrot yield (29.2 t/ha) was recorded in Treatment 3, with pre-irrigation soil moisture of 80–75–60% of field capacity and a sprinkler application intensity of 0.4 mm/min. Compared with the furrow-irrigated control, this treatment provided the best yield performance and was identified as the most effective irrigation regime.

CONCLUSION

The results of the field experiments demonstrated the effectiveness of sprinkler irrigation for carrot production under typical grey soil conditions in the Tashkent region. Compared with conventional furrow irrigation, all sprinkler treatments resulted in higher carrot yields. The highest yield, 29.2 t ha^{-1}, was obtained when pre-irrigation soil moisture was maintained at 80–75–60% of field capacity and sprinkler application intensity was 0.4 mm min^{-1}. Therefore, this irrigation regime can be considered the most effective among the tested treatments and may be recommended as a promising approach for improving carrot productivity under the agro-climatic conditions of the Tashkent region.

REFERENCES

1. Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., & Smith, M. (1998). Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper 56. Rome: FAO.

2. Doorenbos, J., & Kassam, A. H. (1979). Yield Response to Water. FAO Irrigation and Drainage Paper 33. Rome: FAO.

3. Carvalho, D. F. de, Oliveira Neto, D. H. de, Felix, L. F., Guerra, J. G. M., & Salvador, C. A. (2016). Yield, water use efficiency, and yield response factor in carrot crop under different irrigation depths. Ciência Rural, 46(7), 1145–1150.

4. Ghamarnia, H., et al. (2017). Effective management of irrigation water for carrot under constant and optimized regulated deficit irrigation in Brazil. Agricultural Water Management, 192, 294–305.

5. Burkhanova, D., Urmanova, M., & Sodikova, G. (2024). Morphological structures and properties of typical irrigated gray soils: A case study of Tashkent province. E3S Web of Conferences, 563, 03030.

6. Burkhonova, M., Matyakubov, B., Nazaraliev, D., Mamataliev, A., & Botirov, S. (2024). Study on the significance of irrigation technology for carrot growth. E3S Web of Conferences, 563, 03064.

7. Burkhonova, M., Matyakubov, B., Rakhmatov, N., Zakirova, S., Sotiboldieva, G., & Abdukhakimova, K. (2024). The effectiveness of sprinkler irrigation for vegetable cultivation in Uzbekistan. Proceedings of the International Conference on Environmental Science and Technologies.

8. Quezada, C., Fischer, S., Campos, J., & Ardiles, D. (2011). Water requirements and water use efficiency of carrot under drip irrigation in a Haploxerand soil. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 11(1), 16–28.

9. Soulaiman, A., et al. (2012). Impacts of irrigation regimes with saline water on carrot productivity and soil salinity. Arabian Journal of Geosciences.

10. Warsame, M. A. K., et al. (2026). Assessment of different irrigation levels on carrots under semi-arid climate conditions using a pot experiment. Irrigation and Drainage. https://doi.org/10.1002/ird.70114.

УЎТ: 631.51:631.674.6:633.511 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1396

ТОМЧИЛАТИБ СУҒОРИШ УСУЛИГА МОСЛАБ ТУПРОҚҚА ИШЛОВ БЕРИШ

Худаяров Бердирасул Мирзаевич, т.ф.д., профессор
https://orcid.org/0009-0005-3218-4603
Қузиев Улуғбек Таджиевич, т.ф.ф.д. (PhD), доцент
https://orcid.org/009-008-4329-1908
Холбўтаев Музаффар Одилович, ассистент
https://orcid.org/0009-0005-9011-0565
Рахимов Юнус Суннат ўғли, т.ф.ф.д. (PhD), катта ўқитувчи
https://orcid.org/0009-0000-4403-8092
“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети

Аннотация. *Мазкур мақолада тупроққа ағдармасдан ишлов бериш бўйича таҳлилий маълумотлар, янги технология ва уни амалга оширилиш кетма-кетлиги бўйича схемалар, агротадбирнинг технологик параметрлари ва унинг афзалликлари келтирилган.*

Калит сўзлар: *Пахта етиштириш, томчилатиб суғориш, минимал ишлов бериш, Стрип-тилл технологияси, тупроқни ағдармасдан юмшатиш, қатламлаб ўғитлаш, комбинациялашган агрегат, тупроқ унумдорлиги, технология афзалликлари.*

Аннотация. *В данной статье представлены аналитические сведения по обработке почвы без оборота пласта, схемы новой технологии и последовательности её выполнения, а также технологические параметры агротехнического мероприятия и его преимущества.*

Ключевые слова: *Выращивание хлопка, капельное орошение, минимальная обработка почвы, технология Strip-till, рыхление почвы без оборота пласта, послойное удобрение, комбинированный агрегат, плодородие почвы, преимущества технологии.*

Abstract. *This article presents analytical data on non-inversion tillage, schematic representations of the new technology and the sequence of its implementation, the technological parameters of the agrotechnical operation, and its main advantages.*

Key words: *Cotton cultivation, drip irrigation, minimum tillage, strip-till technology, non-inversion soil loosening, layer-by-layer fertilizer application, combined tillage unit, soil fertility, technological advantages.*

КИРИШ

Пахта етиштиришда сув тежамкор суғориш усулларининг кенг тарқалиши тупроққа ишлов бериш технологияларини қайта кўриб чиқишни тақозо этади. Қизиғи шундан иборатки, бу масалани суғорма деҳқончиликка асосланмаган мамлакатлар аллақачон муҳокама қилишиб ва қайта-қайта кўриб чиқишиб, техник ечимлар қабул қилишган [6,8,9]. Уларнинг мақсади, аслида сувни тежаш эмас, балки тупроқнинг унумдорлигини сақлашга йўналтирилган. Бунга эришиш учун улар – уруғни юмшоқ тупроққа экилса етарли деган ғояни илгари суришган ва 10-15 см гача кенглик ҳамда чуқурликдаги тупроқ қатламини юмшатишган. Тупроқ қатламининг қолган қисмига умуман ишлов беришмаган. Олдинги ҳосилдан қолган ўсимлик қолдиқлари ҳам ўз ҳолича сақланган [8,9,10].

Мазкур усул тарафдорлари тупроқнинг юқори ҳосилдор қатлами структурасини бузмаслик, уни ўз жойидан қўзғатмаслик, ортиқча деформацияламасликни қўллаб-қувватлашмоқда. Натижада, йиллар давомида тупроқдаги гумус миқдори ошган, унинг микробиологик ҳолати яхшиланганлигига эришишган [8,9].

Дунёда тупроққа ишлов бериш ва уни экишга тайёрлашда ресурстежамкор технологиялар — No-Till, Strip-Till, Ridge-Till, Mulch-Till турлари мавжуд ва ер кучанишига қўлланилмоқда [13].

Тупроққа ишлов беришнинг No-Till ва Strip-Till йўлакча кўринишидаги ишлов бериш технологияларида ҳосилни йиғиштириб олиш ва уруғ экиш оралиғида тупроққа ишлов берилмайди. Уруғ экиш торгина юмшатилган йўлакчада амалга оширилади. Йўлакчани юмшатиш кузда бажарилади, уруғ экиш эса баҳорда амалга оширилади [14].

Тупроққа ишлов бериш ва пушта ҳосил қилиш Ridge-Till технологиясида бир неча технологик жараёнлар бир вақтда бажарилади. Бу усулда илдиз мевали ўсимликлар ва пушта ҳосил қилиб, уруғ экадиган ҳолатларда қўлланилади [15].

Тупроққа ишлов беришнинг Mulch-Till технологиясида тупроқ юмшатилади ва ўсимлик қолдиқлари унинг устига майдалаб сочилади. Айрим ҳолатларда уруғ экилгандан кейин ўсимлик қолдиқлари майдалаб унинг устига, яъни дала юзасига сочилади [16].

Дала юзасига тушалган майдаланган ўсимликлар қолдиқлари тупроқдан нам кўтарилишининг олдини олади. Кейинги тупроққа ишлов бериш жараёнларида, кўмиб юборилади ва чиринди вазифасини бажаради.

МАТЕРИАЛ ВА УСЛУБЛАР

Бугунги кунга келиб, дунёнинг деҳқончилиги ривожланган ва катта ер майдонларига эга бўлган кўплаб давлатлари, юқорида келтирилган технологиялар қаторида “Strip-till”ни қўллашмоқда ва кенгайтириш бўйича, тарғиб қилишмоқда [1,6,9]. Мазкур технологияни республикамизнинг суғорма деҳқончиликка асосланган шароитига мослаш мумкин. Суғоришнинг айнан томчилатиш усули ушбу технологияни жорий этишга имкон яратади [6].

Амалдаги томчилатиб суғориш усулининг таҳлилини қуйидагича изоҳлаш мумкин: сув ўсимлик танаси ёнига қатор бўйича дала юзасига ётқизилган қувурдан томчи кўринишида сизиб чиқади ва ўсимлик илдиз тизимига, яъни қатлам пастига йўналтирилади ёки шимилади. Бунда суғориш учун алоҳида эгат очилмайди. Демак, ўсимликнинг илдиз тизими ва суғориш қувурчалари битта бўйлама тасма кенглигида жойлашади. Бу ҳолат фақат уруғ экиладиган ҳудудни тасма кўринишида юмшатиш ва ўғитлаб уруғ экиш, сўнгра суғориш учун томчилатиш усулини қўллаш имкониятини яратади [6, 9].

Мазкур технологиянинг бажарилиш кетма-кетлигини қуйидаги схемалар орқали ёритиш мумкин (1-расм).

Амалдаги каби далани экишга тайёрлаш агротадбирлари кузда бошланади. Дала текисланган амалдаги чигит экиш схе-

маси бўйича тупроқ юмшатилади. Бунда, шудгорлашдаги каби қатлам ён томонга ағдарилмайди, балки икки хил чуқурликда юмшатилади ва ҳар бир қатлам остига минерал ўғит берилади [3, 7] (1-расм). Қаторлар орасидаги b_2 – масофага умуман ишлов берилмайди.

Маълумки, дала куз ва қиш ёғингарчилиги таъсирида бўлади. Юмшатилган юза тупроғи ёғин-сочин сувлари билан тўйинади, катта-катта кесаклар увийди ва майдаланади [2] (1-расм).

Технологияни бажариш баҳорда давом эттирилади. Юмшатилган қаторнинг ўрта қисми қўшимча юмшатилиб, бир йўла чигит экилади (1-расм). Ниҳоллар униб чиққач суғориш қувурлари ётқизилади (1-расм). Муаллифлар тупроққа ишлов беришнинг бундай ёндашувига “Муайян ишлов бериш” деб номлашишди. Ниҳоллар сувга келгач қувурлар ётқизилиб, томчилатиб суғориш амалга оширилади.

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Технологиянинг янгилиги патент билан ҳимояланган [11]. Технологияни амалга оширишдан қуйидагиларга эришиш назарда тутилган:

– тупроқ унумдорлигини сақлаш;

– ҳар йили далани ёппасига шудгорлашдан воз кечиш;

– фақатгина ўсимлик илдизи ривожланадиган зонани юмшатиш;

– минерал ўғитларни кузда қатламлаб солиш;

– баҳорда далани экишга тайёрлаш ишларидан воз кечиш;

– баҳорда юмшатилган зонани қўшимча юмшатиш ва бир йўла чигит экиш;

– тупроққа ишлов бериш техникаларининг тури ва сонини кескин қисқартириш;

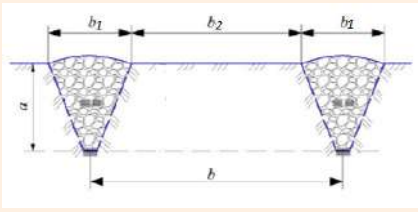
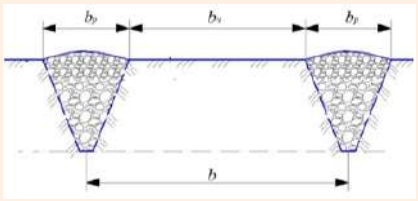
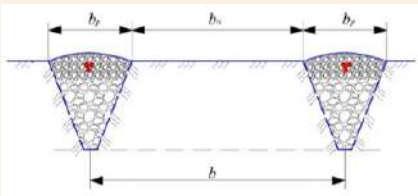
– пахта таннархини сезиларли даражада пасайтириш.

Технология жорий этилганда далани бегона ўт босиши мумкин. Ушбу ҳолатда қаторлар орасидаги бегона ўтлар илдизидан, суғориш қувурлари ётқизилгунига қадар механик усулда қирқиб йўқотилади.

Кузда ғўзапоя майдалаб далага сочилади, унинг илдиз тизими жойида қолади. Ғўзанинг тупроқда қолган илдиз тизими, чигит экишга халақит бермаслиги учун, ҳар йили юмшатиш зонаси ўнг ёки чап томонга 15-20 см масофага силжитиб борилади. Натижада далани 3-4 йилда бир марта тўлиқ чуқур юмшатишга эришилади. Бу вақтга келиб, дастлабки қолдирилган ғўзапоя илдизлари чириган бўлади, технологияни такрорлаш эса давом эттирилади.

b=90 cm, b_1=30 cm, b_2=60 cm, a=30 cm

2025 йил кузида университет тажриба станциясида, технологияни амалга оширадиган комбинациялашган агрегатнинг тажриба нусхаси билан, технология дастлабки синовдан ўтказилди [12].

№	Дала кўндаланг кесими кўриниши ва ўлчамлари	Технологик жараёнларнинг номи
1.		Қатламлаб чуқур юмшатиш ва икки қатламга ўғит солиш. b – қаторлар ораси кенглиги; b_1 – юмшатилган қатлам юқори қисми кенглиги; b_2 – юмшатилмаган қатлам кенглиги.
2.		Дала юзасидаги йирик кесакларни майдалаш
3.		Чигит уруғини экиш
4.		Ниҳолларнинг ривожланиши ва суғориш қувурларини ётқизиш

1-расм. Технологиянинг бажарилиш кетма-кетлиги схемалари

ХУЛОСА

Тупроққа “Муайян ишлов бериш” усули истиқболли ҳисобланади. Келажакда ерни ағдариб шудгорлаш усулининг улуши камайиб боради.

“Муайян ишлов бериш”да тупроқ унумдорлиги йилдан-йилга ошади ва етиштирилаётган маҳсулот таннархи камаяди. Тупроққа ишлов беришда қўлланиладиган техникалар сони ва тури камаяди.

АДАБИЁТЛАР

1. Беляев В.И., Майнель Т., Тиссен Р. Технология «Strip-Till»: особенности конструкций машин ведущих мировых производителей и их применения // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 11 (109). – С. 86–91.

2. Беляев В.И., Майнель Т., Тиссен Р., Рудев Н.В., Кожанов Н.А., Соколова Л.В. Сравнительная оценка водного режима почвы и урожайности подсолнечника при различных технологиях осенней обработки почвы в условиях Кулундинской степи Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 5 (151). – С. 27–34.

3. Беляев В.И., Майнель Т., Тиссен Р., Рудев Н.В., Кожанов Н.А., Соколова Л.В. Влияние глубины осенней обработки почвы и дозы внесения минеральных удобрений на водный режим почвы и урожайность подсолнечника при возделывании по технологии «Strip-Till» в условиях засушливой степи Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 6 (152). – С. 27–34.

4. Беляев В.И., Тиссен Р. Обоснование рациональных составов почвообрабатывающего агрегата для полосовой обработки почвы в степной зоне Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 7 (153). – С. 10–17.

5. Тиссен Р., Беляев В.И., Кузнецов В.Н., Соколова Л.В. Оценка эффективности затрат при реализации полосовой технологии осенней обработки почвы в условиях засушливой степи Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 9 (155). – С. 18–23.

6. McGuire A. High Residue Farming under Irrigation: Strip-Till. – Washington State University Extension, EM036E, 2011.
7. Baker C.J. et al. Fertilizer Placement // No Tillage Seeding in Conservation Tillage. – FAO and CAB International, 2007.
8. Fredenberg P. et al. Conservation Tillage: Opportunities for Intensified Farming and Environmental Conservation in Dry Areas. – ICARDA/CGIAR, 2012.
9. Griffith D.R. et al. Strip Preparation for No-Till Corn and Soybeans. – Cooperative Extension Work in Agriculture and Home Economics, Purdue University, West Lafayette, 1994.
10. Reicosky D.C. et al. Reduced Environmental Emissions and Carbon Sequestration // No Tillage Seeding in Conservation Tillage. – FAO and CAB International, 2007.
11. Худаяров Б.М., Игамбердиев А.К., Кузиев У.Т., Ражабов А.Х., Амонов М.А., Саримсаков Б.Р. Томчилатиб суғоришда тупроқни чигит экишга тайёрлаш усули: ихтиро патенти UZ IAP 07330. – 2023. – Бюл. № 4.
12. Қузиев У.Т., Холбўтаев М.О. Стрип-Тилл технологиясида кесак майдалашнинг агротехник аҳамияти // Journal of Agro Processing. – 2026. – № 4. – В. 12–18.
13. Трусова А.С. Технологии No-till и Strip-till основные преимущества (опыт ООО «Зерно Белогорья») // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 12. – С. 20.
14. Сафруллин М.Р. STRIP-TILL в России / М.Р. Сафруллин // Ресурсосберегающее земледелие. – 2012. – № 4. – С. 13–16.
15. Бойков В.М. Классификация машин для полосовой технологии обработки почвы / Бойков В.М., Старцев С.В., Воротников И.Л., Нарушев В.Б. // Аграрный научный журнал. – № 5. – 2020. – С. 72–76.
16. Бойков В.М., Старцев С.В., Воротников И.Л., Павлов А.В. Комбинированная технология и агрегат для полосовой обработки почвы // International Research Journal. – Issue № 1 (103). – Part 1. – Pages 47–51.

UO‘T: 631.453:631.452 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1397

SUG‘ORILADIGAN BO‘Z - O‘TLOQI TUPROQLARNING AGROKIMYOVIY XOSSALARI VA SANOAT CHIQINDILARI TA’SIRIDA OG‘IR METALLAR BILAN IFLOSLANISHI

Berdiyeva Dildora Shadiyarovna
Jizzax politexnika instituti katta o‘qituvchisi, mustaqil izlanuvchi
https://orcid.org/0009-0004-5671-4114
Nabiyeva Gulchehra Mirergashevna,
Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zMU professori, b.f.d. (DSc)
https://orcid.org/0009-0006-4811-4068

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Jizzax erkin iqtisodiy zona (JEIZ) hududi Sharof Rashidov tumanidagi sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarining agrokimyoviy xossalari, gumus, umumiy azot, yalpi fosfor, kaliy zaxiralari yoritilgan. Hududda sanoat zonalari, erkin iqtisodiy hududlar, irrigatsiya tarmoqlari yaqinida, og‘ir metallar bilan ifloslanish ehtimoli yuqori. Bu tuproqlar nisbatan gumus qatlamiga hamda o‘ziga xos suvni ushlab turuvchi strukturaga ega bo‘lgani uchun og‘ir metallar tuproqda to‘planib qolishi va uning agrokimyoviy xossalariga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Og‘ir metallar tuproq kolloidlariga yopishib, tuproqda uzoq vaqt faolligini saqlab qoladi. O‘rganilgan tuproq tarkibida qo‘rg‘oshin Pb ning miqdori 40-80 mg/kg (me’yor 32 mg/kg - ortiq), kadmiy Cd ning miqdori 0,5-2,0 mg/kg (me’yor 0,5 mg/kg - ortiq), rux Zn ning miqdori 150-220 mg/kg (me’yor 100 mg/kg-ortiq) ga teng. Bu holat sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarda sho‘rlanish va karbonatlik bilan birgalikda ifloslanish ko‘rsatkichini oshganligini beradi.*

Kalit so‘zlar: *sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlar, gumus, azot, fosfor, kaliy, og‘ir metallar, quruq qoldiq, sanoat chiqindilari.*

Аннотация. *В данной статье освещаются агрохимические свойства орошаемых сероземно-луговых почв Шараф Рашидовского района Джизакской свободной экономической зоны (ДЖЭЗ), запасы гумуса, общего азота, общего фосфора, калия. В регионе высока вероятность загрязнения тяжелыми металлами вблизи промышленных зон, свободных экономических зон, ирригационных сетей. Поскольку эти почвы имеют относительно гумусовый слой, а также уникальную водоудерживающую структуру, тяжелые металлы могут накапливаться в почве и отрицательно влиять на ее агрохимические свойства. Тяжелые металлы прилипают к почвенным коллоидам и сохраняют свою активность в почве в течение длительного времени. В исследуемой почве содержание свинца Pb составляет 40-80 мг/кг (выше нормы 32 мг/кг), кадмия Cd – 0,5–2,0 мг/кг (выше нормы 0,5 мг/кг), цинка Zn-150-220 мг/кг (выше нормы 100 мг/кг). Такая ситуация свидетельствует о повышении уровня загрязнения в сочетании с засолением и карбонатностью орошаемых сероземно-луговых почв.*

Ключевые слова*: орошаемые лугово-сероземные почвы, гумус, азот, фосфор, калий, тяжелые металлы, сухой остаток, промышленные отходы.*

Abstract. *This article highlights the agrochemical properties of irrigated gray-earth meadow soils of Sharof Rashidov district of the Jizzakh Free Economic Zone (JEZ), reserves of humus, total nitrogen, total phosphorus, and potassium. There is a high probability of heavy metal pollution in the region near industrial zones, free economic zones, and irrigation networks. Since these soils have a relatively humic layer, as well as a unique water-retaining structure, heavy metals can accumulate in the soil*

and negatively affect its agrochemical properties. Heavy metals adhere to soil colloids and retain their activity in the soil for a long time. In the soil under study, the lead content of Pb is 40-80 mg/kg (above the norm of 32 mg/kg), cadmium Cd is 0.5 - 2.0 mg/kg (above the norm of 0.5 mg/kg), zinc Zn is 150-220 mg/kg (above the norm of 100 mg/kg). This situation indicates an increase in the level of pollution combined with salinization and carbonate content of irrigated gray-earth meadow soils.

Keywords: *irrigated meadow-gray soils, humus, nitrogen, phosphorus, potassium, heavy metals, dry residue, industrial waste.*

KIRISH

Yillar davomida Markaziy Osiyoda olib borilgan dehqonchilik natijasida sug‘oriladigan tuproqlarning xossa va xususiyatlarida keskin o‘zgarishlar sodir bo‘lgan. Shuning uchun ham respublikamiz sug‘oriladigan tuproqlarini kompleks o‘rganish, ularning hozirgi holati va unumdorligini aniqlash, aniqlangan salbiy holatlarni oldini olish va oqibatlarini bartaraf etish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar o‘tkazish bugungi kunning eng dolzarb masalalari qatoridan o‘rin oladi.

O‘zbekiston tuproqlari degumifikatsiya, suvga chidamli donador tuzilmaning yo‘qolishi, zichlanish, gumus qatlami qalinligining kamayishi kabi jarayonlar ta’siriga uchraydi. Bo‘z tuproqlarda gumus miqdorining kamligi nafaqat organik qoldiqlarning yetarli darajada tushmasligi va ularning tez parchalanishi, balki gumus moddalarining organo-mineral birikmalar shaklida zaif birikishi bilan ham izohlanadi [1]. Uzoq vaqtdan beri sug‘orib kelinayotgan bo‘z tuproqlarda sug‘orish jarayoni gumusning tuproq profili bo‘ylab qayta taqsimlanishiga, morfologik ko‘rsatkichlarini o‘zgarishiga olib keladi [3]. Bunday tuproqlarda chuqurlik oshgani sari gumus va azot miqdorining juda sekin va bir tekisda kamayishi kuzatiladi. Bu holat, suvda eruvchan gumus moddalarining qisman yuvilib ketishi bilan bog‘liq bo‘lib, natijada tuproq profilida gumus va azot taqsimoti egri chizig‘i nisbatan tekis ko‘rinish oladi [4,5,6,7].

Mirzacho‘lning eskidan sug‘oriladigan hududidagi turli tabiiy va qishloq xo‘jaligi sharoitlarida keng rivojlangan bo‘z-o‘tloqi va o‘tloqi tuproqlarning meliorativ-ekologik holatida sodir bo‘layotgan o‘zgarishlarni yer monitoringini yuritish asosida aniqlab, salbiy jarayonlarni oldini olish va uni oqibatlarini tugatish ma’lumotlari asosida, tuproq unumdorligi va ekinlar hosildorligini oshirishga qaratilgan tavsiyalar ishlab chiqqan [2].

Ladonin D.V. va boshqalarning (1994) fikricha og‘ir metallar ma’lum va noma’lum kimyoviy reaksiyalarning katalizatorlari, shu jumladan tuproqlarda sodir bo‘ladigan moddalardir. Tuproq nafaqat metallning ifloslanishini yig‘ib qolmay, balki atmosferada, gidrosferada va tirik moddada ham ularning tabiiy tashuvchisi vazifasini bajaradi. Og‘ir metallarning tirik organizmlar va o‘simliklarga ta’siri ularning tuproqdagi harakatchan shakllari konsentratsiyasiga bog‘liq. Og‘ir metallarning harakatchanlik darajasi geokimyoviy holat va antropogen ta’sir darajasi bilan belgilanadi. Antropogen ta’sirning bir xil darajasi bilan tuproqdagi og‘ir metallarning harakatchanligi, birinchi navbatda, oksidlanish-qaytarilish sharoitlariga, muhitning reaksiyasiga, tuproqni assimilyasiya qilish majmuaviyining sig‘imiga, zarrachalar hajmining tarqalishiga va organik moddalar tarkibiga bog‘liq [7,8].

Dunyoda tuproqlar unumdorligiga ta’sir etuvchi sho‘rlanish, eroziya, degumifikatsiya va boshqa jarayonlarni aniqlash, ularni oldini olish va oqibatlarini bartaraf etish, tuproqlar unumdorligini baholash, kam mahsuldor yerlarda tuproqlar unumdorligini oshirish va ulardan samarali foydalanishni yo‘lga qo‘yish bo‘yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada, yer resurslaridan samarali foydalanishda tuproqlarning meliorativ holatini yaxshilash, personallashtirilgan qishloq xo‘jaligini yuritish orqali atrof-muhitning ifloslanish darajasini sezilarli darajada kamaytirish, tuproq unumdorligini barqarorlashtirgan holda qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligini oshirishga doir ilmiy-tadqiqotlarga alohida e’tibor qaratilmoqda [9; 10, 11].

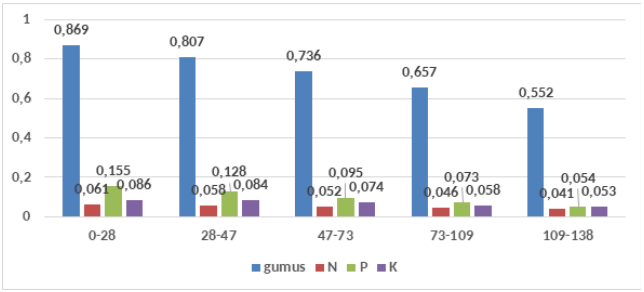
MATERIALLAR VA USLUBLAR

Jizzax viloyati Sharof Rashidov tumani “Yoqub” fermer xo‘jaligi hududidagi sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlar sharoitida olib borildi. Tadqiqot obyekti tuproq kesmasining har bir genetik qatlamidan tuproq namunalari olindi va laboratoriya sharoitida tahlil qilindi. Jizzax erkin iqtisodiy zonasidagi sanoat korxonalaridan chiqadigan sanoat chiqindilari, oziq-ovqat, yengil sanoat, qurilish materiallari, polimer, avtomobilsozlik va boshqalar. Bu turdagi korxonalar sanoat chiqindilarini havoga tarqatib, shamol yo‘nalishiga ko‘ra mahalliy tuproqlarga yoki kengroq hududlarga tarqalishi kuzatilgan.

Dala va laboratoriyada bajarilgan tajribalarda tuproq-shunoslikdagi umumqabul qilingan zamonaviy usullar qo‘llanilgan, jumladan, tuproq namunalari genetik qatlamlar bo‘yicha tanlab olindi. Tahlil ishlari O‘zPITI tomonidan ishlab chiqilgan “Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах”, shuningdek, E.V.Arinushkinaning “Руководство по химическому анализу почв” qo‘llanmasi asosida amalga oshirildi. Tuproqdagi og‘ir metallar va boshqa birikmalar MP 003:2015 ko‘rsatmasi, matematik-statistik qayta ishlash B.A.Dospexovning “Методика полевого опыта” uslubiy qo‘llanmasi asosida amalga oshirilgan.

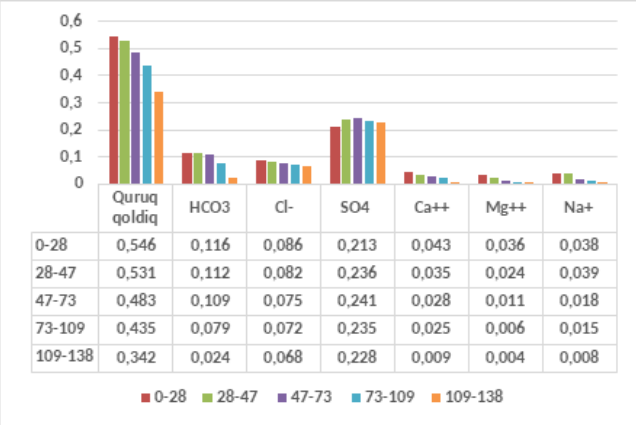
NATIJALAR VA MUNOZARA

Olingan tahliliy ma‘lumotlar shuni ko‘rsatadiki, o‘rganilgan sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarining unumdor qatlami asosan 0-50 sm oralig‘ida joylashgan. Olingan tahliliy ma’lumotlar shuni ko‘rsatadiki, barcha o‘rganilgan kesmalarda gumus miqdori yuqori akkumulyativ qatlamida 0,807-0,968% to‘planib, tuproq pastki qatlamiga 0,657-0,552% kamayib borgan (1-rasm).



1-rasm. Sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarining agrokimyoviy xossalari

Umumiy azot yuqori qatlamlarda 0,0583-0,061%, pastki qatlamlarda 0,046-0,041%, yalpi fosfor 0,155-0,128%, pastki qatlamlarda 0,054-0,073%, yalpi kaliy yuqori qatlamlarda 0,084-0,186%, pastki qatlamlarda 0,053-0,058% kamayish qonuniyati kuzatildi. Quruq qoldiq ko‘rsatkichining ustki qatlamlarda 0,546-0,531% gacha bo‘lib, chuqurlik bo‘yicha 0,342-0,435% gacha kamayib borishi tuproqlar profil bo‘ylab tuzlarning kuchsiz sho‘rlanish holati mavjudligidan dalolat beradi. HCO_3 lar 0,126-0,024%, Cl- anionlari 0,086-0,068%, SO_4 anionlari haydalma qatlamda 0,213%, haydalma osti qatlamda 0,241% ni, Ca^{++} kationlari haydalma qatlamda 0,043%, haydalma osti qatlamda 0,009% ni, Mg^{++} kationlari haydalma qatlamda 0,036%, haydalma osti qatlamda 0,004% ni, Na+ kationlari haydalma qatlamda 0,038%, haydalma osti qatlamda 0,008% ni tashkil qildi. O‘rganilgan bu tuproqlar gipslashmagan, asosan kam va o‘rtacha sho‘rlangan bo‘lib, sho‘rlanish tipi sulfatlidir (2-rasm).



	Quruq qoldiq	HCO3	Cl-	SO4	Ca++	Mg++	Na+
0-28	0,546	0,116	0,086	0,213	0,043	0,036	0,038
28-47	0,531	0,112	0,082	0,236	0,035	0,024	0,039
47-73	0,483	0,109	0,075	0,241	0,028	0,011	0,018
73-109	0,435	0,079	0,072	0,235	0,025	0,006	0,015
109-138	0,342	0,024	0,068	0,228	0,009	0,004	0,008

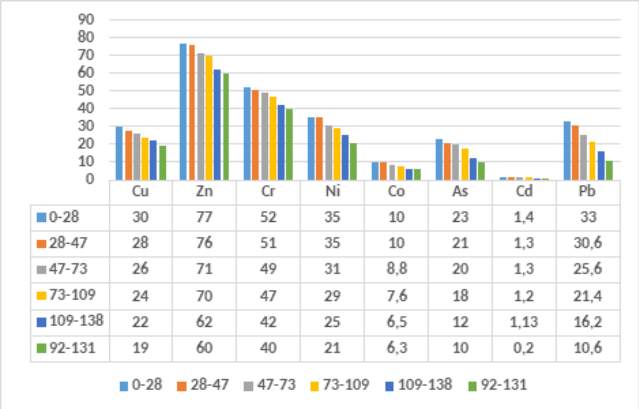
2-rasm. Tadqiqot hududi kuchsiz va o‘rtacha sho‘rlangan tuproqlarining suvda oson eruvchi tuzlar miqdori, % hisobida.

Sh.Rashidov tumani qishloq xo‘jaligi yerlarining sifati pasaygan hududlardan biri bo‘lib, tumanning asosiy yerlari shahar markaziga yaqin joylashgan, sanoat korxonalari tuproqni turli ifloslantiruvchilar bilan ifloslantirmoqda. Tuproqqa tushayotgan og‘ir metallarning 95% qismi qora va rangli metallurgiya, akkumulyator ishlab chiqarish va “Ekoklimat” lak-bo‘yoq ishlab chiqarish korxonalari ulushiga to‘g‘ri keladi, ular, asosan, texnogen changlar sifatida yerga tushadi. Ushbu changlar tuproqning texnogen buzilishiga olib keladi va tuproqning organik qismi bilan mustahkam birikadi, ko‘p yillar davomida parchalanmasdan saqlanadi. Bu sanoat korxonalari faoliyati natijasida tuproqqa og‘ir metallar bilan birga oltingugurt, xrom, azot oksidlari ham tushadi, ular rel’eflar bo‘yicha turlicha taqsimlanib, bunda asosan o‘simlik dunyosi zarar ko‘radi, o‘simliklarning zarar ko‘rishi o‘tsimon o‘simliklardan boshlanib, oxirida butasimon va daraxtlar zarar ko‘radi. Tuproqqa esa bir necha yillar davomida biomassaning kam tushishi, organik moddaning kam paydo bo‘lishi, gumifikatsiya jarayonining pasayishi bilan salbiy ta’siri ko‘rinadi.

Cu konsentratsiyasi tuproqning eng yuqori unumdor qatlamida o‘zining maksimal ko‘rsatkichini - 30 mg/kg ni tashkil etgan. Pastki qatlamda element miqdori pasayib, minimal 22-19 mg/kg ko‘rsatkich aniqlangan. Eksperimental ma’lumotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, har ikkala og‘ir metall ham tuproqning ustki akkumulyativ qatlamida kuchli to‘planish xususiyatiga ega bo‘lib, chuqurlik ortishi bilan ularning konsentratsiyasida qonuniyatli ravishda keskin kamayishi kuzatiladi.

Tadqiqot doirasida tuproq profilining turli chuqurlikdagi qatlamlarida rux Zn elementining taqsimlanish tavsifi ham mis dinamikasiga o‘xshash bo‘lsa-da, yuza qatlamlarda pasayish sur’ati nisbatan yuqoriroq ekanligi ma’lum bo‘ldi. Zn ning maksimal qiymati yuza qatlamda 77 mg/kg ni tashkil etgan bo‘lsa, eng quyi qatlamda 60 mg/kg ni tashkil etgan. Cr konsentratsiyasi tuproqning eng yuqori unumdor qatlamida o‘zining kam ko‘rsatkichini - 52 mg/kg ni tashkil etgan. Tuproqning quyi qatlamlarida maksimal 40 mg/kg qiymatga ko‘paygan. Co konsentratsiyasi tuproqning eng ustki unumdor qatlamida o‘zining maksimal ko‘rsatkichiga – 0,10 mg/kg ga teng bo‘lgan. Chuqurlik ortishi bilan kobalt miqdorining bir tekis kamayib borishi kuzatildi. Tuproqning quyi illuvial qatlamlarida minimal 6,3 mg/kg atrofida tebranadi. Ushbu dinamika kobaltning tuproq yuza qismida kuchli sorbsiyalanishini va uning antropogen manbalar hisobiga to‘planganligini tasdiqlaydi.

Mishyak As konsentratsiyasining eng yuqori qiymati tuproqning eng ustki qatlamida emas, balki pastroqda, chuqurlikda 23 mg/kg aniqlangan. Pastki qatlamda 10mg/kg gacha pasayadi. Tuproqning eng ustki qatlamida Cd konsentratsiyasi 0,16-17,0 mg/kg ni tashkil etgan. Tuproq qatlamlari chuqurlashgan sari kadmiy miqdorining kamayishi kuzatildi. Bu holat kadmiyning tuproq yuza qismida kuchli fiksatsiyalanishi va uning tashqi antropogen manbalardan tushganligidan dalolat beradi. Qo‘rg‘oshin Pb konsentratsiyasining eng yuqori qiymati 33,0 mg/kg tuproqning eng ustki qatlamida yuqoriligi aniqlangan. Pastki qatlamda 10,0 mg/kg gacha pasayadi (3-rasm).



	Cu	Zn	Cr	Ni	Co	As	Cd	Pb
0-28	30	77	52	35	10	23	1,4	33
28-47	28	76	51	35	10	21	1,3	30,6
47-73	26	71	49	31	8,8	20	1,3	25,6
73-109	24	70	47	29	7,6	18	1,2	21,4
109-138	22	62	42	25	6,5	12	1,13	16,2
92-131	19	60	40	21	6,3	10	0,2	10,6

3-rasm. Tuproq qatlamlari bo‘yicha mis (Cu), rux (Zn), xrom (Cr), nikel (Ni), kobalt (Co), mishyak (As), kadmiy (Cd), qo’rg’oshin (Pb) og‘ir metallar konsentratsiyasining genetik gorizont bo’yicha tarqalishi

Marganets elementining taqsimlanish traektoriyasi ham xromiki bilan o‘xshash dinamikaga ega, Mn ning qiymati yuqori qatlamda 620 mg/kg ga teng bo‘lgan bo‘lsa. Eng quyi qatlamda miqdori 300 mg/kg ni tashkil etgan. Tadqiqot hududi sifatida olingan tuproq qatlami bo‘ylab nikel Ni elementining vertikal migratsiyasi va qatlamlararo taqsimlanish qonuniyatlari tahlil qilindi (4-rasm).

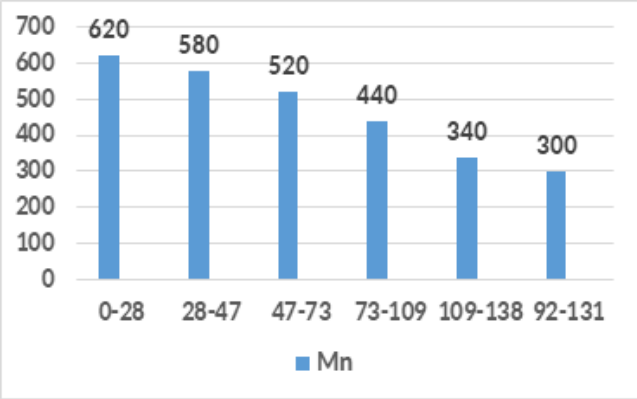
Tuproqning eng yuqori unumdor qatlamida Ni mikromiqdori o‘zining eng yuqori ko‘rsatkichini - 35 mg/kg ni tashkil etgan. Eng quyi qatlamda minimal 21 mg/kg qiymatgacha tushadi. Tuproqning antropogen omilini shakllantirishda og‘ir metallarning atmosferadan tuproqqa kirish usullari muhim ahamiyatga ega. Kobalt, mishyak, kadmiy tuproq qatlamlarida REM dan 2-3 barobar oshishi kuzatilgan (1-jadval).

1-jadval

Bo‘z-o‘tloqi tuproqlar ruxsat etilgan me’yoriy konsentratsiyasining ulush ko‘rsatkichlari

№	Og‘ir metallarning xavflilik darajasi	REMK, mg/kg	Tahlil natijalari, mg/kg	Ifloslanish darajasi
1	Cd – Kadmiy (I sinf, yuqori xavfli).	0,5	0,140	3 barobar
2	Pb - Qo‘rg‘oshin (I-sinf,yuqori xavfli).	32	33	-
3	Co - Kobalt (II sinf, o‘rtacha xavfli).	5,0	10	2 barobar
4	As - Mishyak (I sinf, yuqori xavfli).	2 - 10	23	2 barobar
5	Ni - Nikel (II sinf, o‘rtacha xavfli).	20 - 50	35	-
6	Cr - Xrom Cr^{3+}(I sinf, yuqori xavfli).	100	52	-
7	Mn-Marganets (II sinf, o‘rtacha xavfli).	1500	620	-
8	Cu - Mis (II sinf, o‘rtacha xavfli).	55 - 100	30	-
9	Zn - Rux (I sinf, yuqori xavfli).	110 - 300	77	-

Ruxsat etilgan miqdoridan oshishi asosan tuproqning ustki 0-30 santimetr haydalma qatlamida kuzatildi. Mis, rux, xrom, marganets, nikel va qo‘rg‘oshin og‘ir metallarning konsentratsiyasi REM dan kamligi kuzatilgan.



4-rasm. Tuproq qatlamlari bo‘yicha marganets (Mn) og‘ir metali konsentratsiyasining genetik gorizont bo‘yicha tarqalishi

XULOSALAR

Sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarning agrokimyoviy ko‘rsatkichlari yuqori akkumulyativ qatlamida 0,968% to‘planib, tuproq pastki qatlamiga 0,552% kamayib borgan. Umumiy azot, fosfor va kaliyda ham shu qonuniyatlar kuzatilgan. Sanoat chiqindilari ta’sirida og‘ir metallar (Cd, Pb, Co, As, Ni, Cr, Mn, Cu, Zn) bilan ifloslanish darajasi, ularning vertikal migratsiyasi va qatlamlararo taqsimlanish qonuniyatlari o‘rganildi. Tuproq tarkibidagi gumus va oziq elementlar miqdori hamda muhit reaksiyasi (pH) tuproq qatlami bo‘ylab og‘ir metallarning harakatchanligini belgilovchi asosiy bufer omil hisoblanadi. Tuproq singdiruvchi kompleksi tomonidan kationlar almashinuvi va sorbsiya jarayonlarining tezligi asosan yuqori unumdor haydalma qatlamda namoyon bo‘lib, bu ko‘rsatkichlar metallarning tuproq eritmasidagi eruvchanligini cheklashda muhim ahamiyatga ega.

Sanoat chiqindilari ta’sirida sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproq 1 metrli qatlamida og‘ir metallarning yaqqol ifodalangan akkumulyativ qonuniyatlar aniqlandi. Toksikantlarning aksariyat qismi - mis (Cu - 30 mg/kg), rux (Zn - 77 mg/kg) xrom (Cr - 52 mg/kg), kobalt (Co-0,10 mg/kg), Mishyak (As-23 mg/kg), kadmiy (Cd - 0,16 mg/kg), Qo‘rg‘oshin (Pb-33,0 mg/kg), Marganets (Mn-620 mg/kg) va nikel (Ni - 35 mg/kg) - tuproqning eng ustki haydalma qatlamida jamlangan bo‘lib, chuqurlik ortishi bilan tuproqning pastki qatlami tomon keskin kamayadi. Kobalt, mishyak, kadmiy tuproq qatlamlarida REM dan 2-3 barobar oshishi kuzatilgan. Bu holat tuproqning yuza qismida sanoat chiqindilarining texnogen bosimidan dalolat beradi.

Olingan agrokimyoviy va og‘ir metallar ma’lumotlari sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarning unumdor qatlami kuchli darajada polimetal ifloslanishga uchragan bo‘lib, bu holat tuproqning biologik tiklanish xususiyatini pasaytirmoqda. Toksik yuklamani kamaytirish, metallarning “tuproq-o‘simlik-mahsulot” zanjiri bo‘yicha agrotsenozga o‘tishini kamaytirish hamda tuproq ekologik holatini barqarorlashtirish uchun shu hududda kimyoviy va biologik inaktivatsiyalash hamda ekologik monitoring ishlarini tatbiq etish zarur.

ADABIYOTLAR

1. Раупова Н. Б., Наркулова М. “Содержание гумуса, азота и отношение C:N в сероземных почвах” //European Journal of Interdisciplinary Research and Development// April – 2025. Volume- 38 pp 76-78

2. Parpiyev G‘.T., Turdaliyev J.M., Axmedov A.U. Mirzacho‘lning eskidan sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlari meliorativ holatini tuzlar zahirasi bo‘yicha baholash //“Sug‘oriladigan erlarning meliorativ holatini yaxshilash va suv resurslaridan samarali foydalanish muammolari” mavzusidagi Respublika ilmiy-texnik anjumani materiallari to‘plami. 2015 yil may. - Toshkent, TIMI, 2015. - B. 119-124.

3. Abdushukurova Z.Z., Zakirova S.Q. “Sirdaryo viloyati Mirzaobod tumanida tarqalgan sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarining morfologik tuzilishi va mexanik tarkibi” //Agrokimyo himoya va o‘simliklar karantini// Vol.117, №2 (2026). -b 311-320.

4. Ermatova D.E., Sattarov M.S. Sug‘oriladigan tuproqlar unumdorligi va uni oshirish yollari. - Toshkent: “Fan”, 2020. - B. 112-118.

5. Парпиев Г.Т., Киличова Н.А., Мамарахимова И.Б. «Почвы пустынного региона Узбекистана, их гумусное и питательное состояние». Научное обозрение. Биологические науки. 2024 г. №4., стр 20-25

6. Rasulov A.M., Jo‘rayev U.N. Sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarning biogeokimyo va agrokimyosi. //O‘zbekiston biologiya jurnali. - Toshkent, 2021. - №3. - B. 45-50.

7. Ладонин Д.В., Решетников С.И., Нежданова Л.К. Активность ионов меди в загрязненных и фоновых почвах в условиях модельного эксперимента // Почвоведение. 1994. No 8.

8. Терехова В.А., Прудникова Е.В., Кирюшина А.П. и др. Фитотоксичность тяжелых металлов в дерново-подзолистых почвах разной степени окультуренности // Почвоведение. 2021. No 6.

9. Axmedov A. U. “Tuproqlar degradatsiyasi, turlari va ular bilan bog‘liq meliorativ-ekologik vaziyat” Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy jurnali №3/2022, 6-10 bet

10. Arabov S.A, Nazarov R.S., Qo‘ziyev R.Q., Toshqo‘ziyev M.M. Mirzacho‘l sug‘oriladigan tuproqlarining holati, unumdorligi //Xalqaro Yer kuniga bag‘ishlangan Respublika ilmiy-amaliy seminari materiallari. - Toshkent, 2016.

11. Nurmatov Sh., Kamilov B. O‘zbekiston tuproqlarining unumdorlik holati, muhofazasi, ulardan samarali foydalanishda innovatsion texnologiyalarning ahamiyati // O‘zbekiston tuproqlarining unumdorlik holati, muhofazasi va ulardan samarali foydalanish masalalari: Resp. ilmiy-amaliy konf. materiallari. - Toshkent, 2013. - B. 8-11.

УЎТ: 631.453:546.815
https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1401

ЗАРАРЛАНГАН ТУПРОҚДА Pb(II) ИОНЛАРИНИ МОДИФИКАЦИЯЛАНГАН БЕНТОНИТ–САПРОПЕЛ КОМПОЗИТЛАРИ БИЛАН ИММОБИЛИЗАЦИЯЛАШ

Эргашева Шохиста А.,
Ўзбекистон Республикаси фанлар академияси Навоий бўлими таянч докторанти
https://orcid.org/0009-0007-4836-5788
shohistaergasheva844@gmail.com
Шарипов Санат С.
Навоий давлат кончилик ва технологиялар университети декани, т.ф.д., доцент
https://orcid.org/0009-0003-2178-852X
element_2993@mail.ru

Аннотация. *Мақолада Навбаҳор бентонити ва сапропелидан механик ҳамда термик усулда олинган композитларнинг 1500 мг/кг Pb билан зарарланган тупроқдаги иммобилизация самарадорлиги келтирилган. Еттита Б:С нисбати, бешта доза ва учта инкубация муддатида ҳаракатчан Pb нинг икки фракцияси аниқланиб, натижалар уч турдаги тижорат гумик сорбенти билан таққосланди ва термик фаоллаштирилган бентонит асосидаги композитнинг афзаллиги сонли кўрсатилди.*

Калит сўзлар: *қўрғошин, тупроқни ремедиация қилиш, бентонит, сапропел, композит сорбент, иммобилизация, ҳаракатчан фракция, катион алмашиш сиғими.*

Аннотация. *В статье приведена эффективность иммобилизации Pb в почве, загрязнённой 1500 мг/кг свинца, композитами из навбахорского бентонита и ташкентского сапропеля, полученными механическим и термическим способами. При семи соотношениях Б:С, пяти дозах и трёх сроках инкубации определены две подвижные фракции Pb, результаты сопоставлены с тремя коммерческими гуминовыми сорбентами и количественно показано преимущество композита на основе термически активированного бентонита.*

Ключевые слова: *свинец, ремедиация почв, бентонит, сапропель, композитный сорбент, иммобилизация, подвижная фракция, ёмкость катионного обмена.*

Abstract. *The paper reports the Pb immobilization efficiency of composites prepared from Navbahor bentonite and Tashkent sapropel by mechanical and thermal activation, in a soil spiked with 1500 mg/kg of lead. Two mobile Pb fractions were determined at seven B:S ratios, five doses and three incubation times; the results were compared with three commercial humic sorbents and the advantage of the thermally activated composite is shown quantitatively.*

Key words: *lead, soil remediation, bentonite, sapropel, composite sorbent, immobilization, mobile fraction, cation exchange capacity.*

КИРИШ

Оғир металларнинг тупроқда тўпланиши глобал муаммога айланган: жаҳон миқёсидаги баҳолашга кўра экин майдонларининг 14–17 % и (тахминан 242 млн га) заҳарли металлар билан ифлосланган ва хавф зонасида 0,9–1,4 млрд киши яшайди. Қўрғошин уларнинг энг хавфлиларидан бири бўлиб, организмда тўпланиб неврологик ва гепатотоксик таъсир кўрсатади; тупроқ учун жоиз концентрацияси 32 мг/кг. Тўлиқ тозалаш қиммат бўлгани сабабли амалиётда иммобилизация усули қўлланилади, бунда металнинг умумий миқдори эмас, ҳаракатчан фракциялари камаяди. Ишнинг мақсади маҳаллий бентонит ва сапропелдан олинган композитларнинг Pb билан зарарланган тупроқдаги иммобилизация самарадорлигини аниқлаш, фаоллаштириш усулининг таъсирини баҳолаш ва натижаларни тижорат сорбентлари билан таққослашдан иборат.

J.Kumpiene ва ҳаммуаллифлар тупроқдаги As, Cr, Cu, Pb ва Zn ни стабилизациялашга оид маълумотларни умумлаштириб, иммобилизацияловчи қўшимчалар металларнинг ювилиши ва биологик ўзлаштирилишини минерал сиртларда адсорбция, органик лигандлар билан барқарор комплекслар ҳосил бўлиши, сиртда чўкма ҳосил бўлиши ва ион алмашиниш орқали камайтиришини кўрсатган [1].

Y.Sun ва ҳаммуаллифлар Cd ва Pb билан биргаликда ифлосланган шоли тупроғида ўтказган вегетацион тажрибасида бентонит қўлланилганда Pb нинг алмашинувчи фракцияси 20,3–49,3 % га камайиб, қолдиқ фракцияси 6,7–10,0 % га ортганини, ўсимлик илдизидаги Pb миқдори 5,1–26,7 %, ер устки қисмида эса 3,7–7,8 % га пасайганини қайд этган [2].

L.Wang ва бошқалар гумин кислотаси билан модификацияланган монтмориллонитни (HA-Mont) Cd ва Hg билан ифлосланган тупроқда синаб, 5 % дозада TCLP экстрактидаги Cd ва Hg концентрацияси ишлов берилмаган тупроққа нисбатан мос равишда 94,1 ва 93,0 % га камайишини, модификацияланмаган монтмориллонит қўлланилган вариантга нисбатан эса 69,5 ва 65,9 % га пасайишини аниқлаган [3].

R.Albrektienė-Plačakė ва D.Paliulis кўл тубида тўпланувчи органо-минерал чўкинди – сапропелни сувли эритмалардан оғир металларни ажратишда биосорбент сифатида синаб, 1–50 г/л доза ва 15–150 мин аралаштириш муддати оралиғида энг юқори ажратиш даражасига 50 г/л дозада эришилганини (Cd – 93 %, Cu ва Zn – 84 %, Cr – 31 %) ҳамда Cd учун 15 мин, Cr учун 30 мин, Zn учун эса 60 мин аралаштириш етарли эканини кўрсатган [4].

Y.Sarikaya ва ҳаммуаллифлар 65 масс.% Са-монтмориллонит ва 35 масс.% опал-СТ дан иборат кальцийли бентонитни 100–1300 °C оралиғида 2 соат қиздириб, солиштирма сирт юзаси ва микро-мезоғоваклар ҳажми 700 °C гача «зигзаг» кўринишида ўзгариб, сўнгра кескин камайишини аниқлаган; бу кўрсаткичлар 500 °C да энг юқори қийматга (89 м²/г ва 0,149 см³/г) етиб, бу ҳароратда қайтмас дегидратация структура бузилмасдан якунланади [5].

I.Kovalchuk ва бошқалар монтмориллонитни механокимёвий фаоллаштиришда майдалаш давомийлигини ўзгартириб,

2 соатлик ишловдан кейин солиштирма сирт юзаси 89,1 дан 146,8 м²/г гача ортишини, уран сорбцияси эса 0,5; 1 ва 2 соатлик фаоллаштирилган намуналар учун мос равишда 77,5; 105,3 ва 123,5 мкмоль/г ни ташкил этишини кўрсатган; уран, стронций ва цезийнинг энг юқори сорбцияси 2 соатлик ишловдан кейин кузатилган [6].

Кўриб чиқилган манбалардан кўринадики, бентонит (монтмориллонит) ва органик моддаларга бой материаллар оғир металларнинг ҳаракатчанлигини алоҳида-алоҳида камайтиради, бентонитнинг сорбцион хоссалари эса термик ва механик фаоллаштиришда ўзгаради. Бироқ бу ишларда бир хил хомашёдан термик ва механик усулда олинган бентонит асосидаги бентонит–сапропел композитларининг Pb билан зарарланган тупроқдаги самарадорлиги таққосланмаган.

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСУЛЛАР

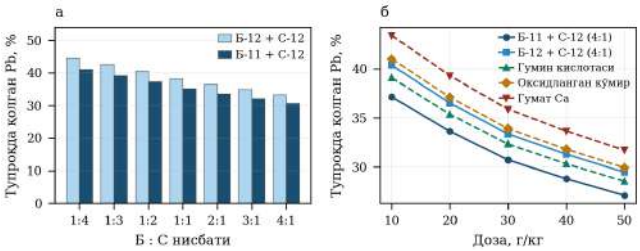
Хомашё – Навбаҳор бентонити ва сапропели. Бентонитнинг иккита намунаси тайёрланди: Б-12 планетар-шарли тегирмонда механик фаоллаштирилган (500 айл/мин, 30 мин, шар:материал = 30:1, хўл режим) ва Б-11 муфель печида термик фаоллаштирилган (, 60 мин); сапропел С-12 механик усулда (500 айл/мин, 30 мин) олинди ва композитлар еттита оғирлик нисбатида (Б:С = 1:4 дан 4:1 гача) аралаштирилди.

Тажриба 1500 мг/кг Pb билан сунъий зарарланган тупроқда ўтказилди: композитлар 10–50 г/кг дозаларда киритилиб, 1, 15 ва 30 сутка инкубация қилинди ва ҳар бир вариантда қўрғошиннинг иккита ҳаракатчан фракцияси – 2 % лимон кислотасида эрийдиган ҳамда 0,2 М трилон Б билан экстракцияланувчи (биологик ўзлаштириладиган) қисм аниқланди. Кўрсаткичлар бошланғич тупроқдаги Pb га нисбатан фоизда берилган: қиймат қанча кичик бўлса, иммобилизация шунча тўлиқ. Таққослаш базаси сифатида кальций гумати, оксидланган кўмир ва гумин кислотаси шу шароитда синалди; бентонит намуналарининг катион алмашиш сиғими ва аморфизация даражаси аниқланди.

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

Барча шароитларда 2 % лимон кислотасида эрийдиган Pb трилон Б фракциясидан 4,5–6,3 фоиз пунктга паст бўлди. Оғирлик нисбатининг таъсири изчил (1-расм, а): 30 г/кг дозада Б:С нисбати 1:4 дан 4:1 га ўзгарганда трилон Б фракцияси Б-12 + С-12 учун 44,59 дан 33,36 % гача, Б-11 + С-12 учун 41,04 дан 30,71 % гача, яъни 11,23 ва 10,33 фоиз пунктга пасаяди: бентонит улуши ортган сари иммобилизация яхшиланади. Сабаби монтмориллонитнинг 2:1 типидаги қатламли тузилиши ва юқори катион алмашиш сиғими бўлиб, ионлари «ички сфера» комплекслари (Pb–O–Si, Pb–O–Al) орқали барқарор боғланади.

Доза таъсири ночизиқ (1-расм, б): 4:1 нисбатида доза 10 дан 50 г/кг гача оширилганда Б-11 + С-12 учун трилон Б фракцияси 37,16 дан 27,12 % гача тушади, аммо ҳар босқичдаги пасайиш 3,53 дан 1,69 фоиз пунктгача сусаяди. Бу адсорбция изотермасининг тўйиниш соҳасига яқинлашишини кўрсатади, шу сабабли иқтисодий жиҳатдан мақбул доза 30 г/кг атрофида.



1-расм. Б:С нисбатининг таъсири (а; 30 г/кг доза) ва доза таъсири (б; 4:1 нисбати) 30-суткада, трилон Б фракцияси бўйича

Термик фаоллаштирилган Б-11 асосидаги композит механик фаоллаштирилганидан барча доза ва нисбатлар бўйича 2,0–4,3 фоиз пунктга яхшироқ натижа берди. Бунинг асоси Б-11 нинг катион алмашиш сиғими 85,21 мэкв/100 г бўлиб, Б-12 никидан (67,92 мэкв/100 г) 25,4 % юқори, аморфизация даражаси эса пастроқ (33,5 % га қарши 36,5 %) эканидадир: термик ишловда янги адсорбция марказлари очилиб кристалл фаза кўпроқ сақланади, механик майдалашда эса структуранинг бузилиши марказларнинг бир қисмини йўқотади.

Кинетика бўйича фарқ сезиларли: 1 суткадан 30 суткагача трилон Б фракцияси композитлар учун 22,4–24,3, гумат Са учун эса атиги 9,9 фоиз пунктга пасайди, яъни композитларда иммобилизация секинроқ бошланиб узоқ муддатда чуқурроқ кечади.

Тижорат сорбентлари орасида энг самаралиси гумин кислотаси бўлди (30-сутка, 50 г/кг да 28,55 %), ундан кейин оксидланган кўмир (29,93 %) ва кальций гумати (31,70 %) (1-жадвал): гумин кислотасида карбоксил ва фенол гуруҳлари билан хелат комплекслар ҳосил қилса, кальций гуматида бу марказларнинг бир қисми билан банд.

4:1 нисбатидаги Б-11 + С-12 композити барча дозаларда учала тижорат сорбентидан устун: гумин кислотасидан 1,43–1,94, оксидланган кўмирдан 2,81–3,85 ва гумат Са дан 4,58–6,27 фоиз пунктга, устунлик паст дозаларда яққолроқ. Бироқ бу устунлик айнан бентонит устун бўлган таркибга тегишли: 1:1 нисбатида композит (35,23 %) гумин кислотасидан (32,32 %) орқада қолади.

ХУЛОСА

Навбаҳор бентонити ва сапропелидан олинган композитлар 1500 мг/кг Pb билан зарарланган тупроқда ҳаракатчан қўрғошин миқдорини сезиларли камайтиради; самарадорликни белгиловчи асосий омил композитдаги бентонит улуши, кейин доза ва инкубация давомийлиги. Термик фаоллаштирилган бентонит асосидаги композит механик фаоллаштирилганидан барча таркиб ва дозаларда 2,0–4,3 фоиз пунктга устун; бу унинг юқорироқ катион алмашиш сиғими (85,21 га қарши 67,92 мэкв/100 г) ва пастроқ аморфизация даражаси (33,5 % га қарши 36,5 %) натижасидир.

Мақбул режим Б:С = 4:1, 30–50 г/кг доза ва 30 суткалик инкубация: иммобилизация даражаси 74,6–77,5 % га етади ва натижа учала тижорат гумик сорбентидан 1,4–6,3 фоиз пунктга яхшироқ.

1-жадвал

Композитлар ва тижорат гумик сорбентлари таъсирида тупроқда қолган ҳаракатчан Pb (трилон Б фракцияси, 30-сутка), %

Сорбент	10 г/кг	20 г/кг	30 г/кг	40 г/кг	50 г/кг
Б-11 + С-12 (4:1)	37,16	33,63	30,71	28,81	27,12
Б-12 + С-12 (4:1)	40,36	36,53	33,36	31,29	29,46
Гумин кислотаси	39,10	35,38	32,32	30,31	28,55
Оксидланган кўмир	41,01	37,12	33,90	31,80	29,93
Гумат Са	43,43	39,30	35,90	33,66	31,70

АДАБИЁТЛАР

1. Kumpiene J., Lagerkvist A., Maurice C. Stabilization of As, Cr, Cu, Pb and Zn in soil using amendments – A review // Waste Management. – 2008. – Vol. 28, № 1. – P. 215–225. – DOI: 10.1016/j.wasman.2006.12.012.
2. Sun Y., Li Y., Xu Y. et al. In situ stabilization remediation of cadmium (Cd) and lead (Pb) co-contaminated paddy soil using bentonite // Applied Clay Science. – 2015. – Vol. 105–106. – P. 200–206. – DOI: 10.1016/j.clay.2014.12.031.
3. Wang L., Li X., Tsang D.C.W. et al. Green remediation of Cd and Hg contaminated soil using humic acid modified montmorillonite: Immobilization performance under accelerated ageing conditions // Journal of Hazardous Materials. – 2020. – Vol. 387. – Art. 122005. – DOI: 10.1016/j.jhazmat.2019.122005.
4. Albrektienė-Plačakė R., Paliulis D. Investigation on applying sapropel for removal of heavy metals (cadmium, chromium, copper, and zinc) from aqueous solutions // Archives of Environmental Protection. – 2024. – Vol. 50, № 2. – P. 55–64. – DOI: 10.24425/aep.2024.150552.
5. Sarikaya Y., Önal M., Baran B. et al. The effect of thermal treatment on some of the physicochemical properties of a bentonite // Clays and Clay Minerals. – 2000. – Vol. 48, № 5. – P. 557–562. – DOI: 10.1346/CCMN.2000.0480508.
6. Kovalchuk I., Zakutevskyy O., Sydorchuk V. et al. The effect of high-energy ball milling of montmorillonite for adsorptive removal of cesium, strontium, and uranium ions from aqueous solution // Eng. – 2023. – Vol. 4, № 4. – P. 2812–2825. – DOI: 10.3390/eng4040158.

UO‘T: 631.461.3

https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1400

BUXORO VILOYATI SUG‘ORILADIGAN TAQIR-O‘TLOQI TUPROQLARDA SHO‘RLANISH TIPI VA DARAJASIGA BOG‘LIQ HOLDA BAKTERIYALAR SONINING O‘ZGARISHI

Umarov Otabek Rafoilovich
Buxoro davlat universiteti Agronomiya va tuproqshunoslik kafedrasi professori, b.f.f.d. (PhD)
https://orcid.org/0009-0007-3089-1667
Otabek90u@gmail.com
Bafayeva Zahro Xasanovna
Buxoro davlat universiteti Biologiya kafedrasi dotsenti, b.f.f.d. (PhD), DSc doktorant
https://orcid.org/0000-0002-9334-2725
zahrobafayeva@gmail.com
Ochilova Muyassar Alisher qizi
Buxoro davlat universiteti Agronomiya va tuproqshunoslik kafedrasi tayanch doktoranti (PhD)
https://orcid.org/0009-0006-7342-376X
ochilovamuyassar464@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Buxoro viloyati Qorako‘l tumani Ziyorat massivi sharoitidagi sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlarda sho‘rlanish darajasining bakteriyalar soniga ta’siri o‘rganilgan. Tadqiqotlarda sho‘rlanmagan, kuchsiz, o‘rtacha va kuchli sho‘rlangan tuproqlar 0–25, 25–50 va 50–80 sm qatlamlarda bahor, yoz va kuz fasllarida tahlil qilindi. Natijalarga ko‘ra, sho‘rlanish darajasi ortishi va tuproq qatlamining chuqurlashishi bilan bakteriyalar soni izchil kamaygan.*

Kalit so‘zlar: *sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproq, sho‘rlanish, bakteriyalar, mikrobiologik faollik, tuproq qatlami, mavsumiy dinamika, mln KHB/g tuproq.*

Аннотация. *В статье изучено влияние степени засоления на численность бактерий в орошаемых такырно-луговых почвах массива «Зиёрат» Каракульского района Бухарской области. Исследования проводили на незасоленных, слабозасоленных, среднезасоленных и сильнозасоленных почвах в слоях 0–25, 25–50 и 50–80 см в весенний, летний и осенний периоды. Установлено, что с увеличением степени засоления и глубины почвенного горизонта численность бактерий закономерно снижалась.*

Ключевые слова: *орошаемые такырно-луговые почвы, засоление, бактерии, микробиологическая активность, почвенный горизонт, сезонная динамика, млн КОЕ/г почвы.*

Abstract. *This study investigated the effect of salinity degree on bacterial abundance in irrigated takyr-meadow soils of the Ziyorat massiv, Karakul district, Bukhara region. Non-saline, slightly saline, moderately saline, and strongly saline soils were examined at depths of 0–25, 25–50, and 50–80 cm during spring, summer, and autumn. The results showed a consistent decline in bacterial abundance with increasing soil salinity and depth.*

Keywords: *irrigated takyr-meadow soils, soil salinity, bacteria, microbiological activity, soil depth, seasonal dynamics, million CFU/g soil.*

KIRISH

Tuproqlarning sho‘rlanishi arid va yarim arid mintaqalarda sug‘oriladigan yerlarning unumdorligini hamda agroekotizimlarning barqarorligini cheklovchi eng muhim omillardan biridir. Ayniqsa, yuqori bug‘lanuvchanlik, yetarli bo‘lmagan tabiiy drenaj, minerallashgan sizot suvlari va qishloq xo‘jaligida intensiv foydalanish sharoitida shakllanadigan sug‘oriladigan tuproqlar uchun ushbu muammo dolzarbdir. Bunday sharoitda tuproq profilida oson eriydigan tuzlar to‘planib, tuproqning suv-fizik, kimyoviy va biologik xossalari o‘zgaradi [1,2].

Sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlar qurg‘oqchil hududlarda keng tarqalgan bo‘lib, gidromorf va arid tuproq hosil bo‘lish

jarayonlarining murakkab uyg‘unligi bilan tavsiflanadi. Ularning xususiyatlari ko‘p jihatdan sizot suvlarining chuqurligi va minerallashuviga, sug‘orish rejimiga, bug‘lanishiga, mexanik tarkibiga va hududning drenajlanganlik darajasiga bog‘liq. Suv-tuz muvozanati buzilganda, bunday tuproqlar ikkilamchi sho‘rlanishga uchraydi, bu esa tuproq biotasining holatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi [3, 4].

Mikroorganizmlar tuproq ekotizimining eng muhim tarkibiy qismi bo‘lib, organik qoldiqlarni parchalashda, organik moddalarni minerallashtirishda, azot, fosfor va oltingugurt birikmalarini o‘zgartirishda, biologik faol moddalarni sintezlashda va samarali unumdorlikni shakllantirishda ishtirok etadi. Tuproq mikroflorasining turli guruhlari orasida bakteriyalar ko‘pligi, metabolik faolligi va deyarli barcha asosiy biogeokimyoviy jarayonlarda ishtirok etishi bilan yetakchi o‘rinlardan birini egallaydi [5, 6].

Sho‘rlanish bakteriya umumiy populyatsiyasining hayot faoliyatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Tuproq eritmasida tuzlar konsentratsiyasining ortishi osmotik bosimning ortishiga, hujayralar uchun suv kirishining kamayishiga, ion muvozanatining buzilishiga va tuproq muhiti reaksiyasining o‘zgarishiga sabab bo‘ladi. Natijada bakteriyalar soni, mikroblar jamoasining tuzilishi va mikrobiologik jarayonlarning jadalligi o‘zgaradi. Odatda, sho‘rlanish darajasining oshishi bilan bakteriyalarning ko‘plab fiziologik guruhlari umumiy sonining kamayishi kuzatiladi, biroq ayrim galofil va galotolerant mikroorganizmlar muhitning yuqori mineralizatsiyasida ham faolligini saqlab qolish qobiliyatiga ega [7, 8].

Bakterial mikrofloraga sho‘rlanishning ta’siri nafaqat tuzlarning umumiy konsentratsiyasi, balki ularning kimyoviy tarkibi bilan ham belgilanadi. Xloridli, sulfatli, xlorid-sulfatli va boshqa sho‘rlanish turlari mikroorganizmlarning fiziologik holatiga turlicha ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Tuproq qatlamining chuqurligi va yil fasli ham muhim ahamiyatga ega. Yuqori gorizontlarda, odatda, organik moddalar, mavjud ozuqa elementlari va kislorodning ko‘pligi tufayli mikroorganizmlarning rivojlanishi uchun qulayroq sharoitlar yuzaga keladi. Chuqurlashgan sari bakteriyalar soni odatda kamayib boradi. Mavsumiy dinamika harorat, tuproq namligi, o‘simliklarning ildizdan ajralishi va sug‘orish tartibining o‘zgarishi bilan bog‘liq [9, 10].

Turli darajada sho‘rlangan sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlarda bakterial mikrofloraning miqdoriy o‘zgarishlarini o‘rganish muhim nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Bunday tadqiqotlar tuproqning biologik holatini yanada to‘liqroq baholash, uning degradatsiya darajasini aniqlash, eng sezgir mikrobiologik ko‘rsatkichlarni aniqlash va ulardan sug‘oriladigan yerlarning ekologik holatining bioindikatorlari sifatida foydalanish imkonini beradi.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Ekspeditsion tadqiqotlar Buxoro viloyati Qorako‘l tumani “Ziyorat” massivi hududida tarqalgan sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlar sharoitida olib borildi. Tadqiqot hududi keskin kontinental iqlimga, yuqori bug‘lanishga, atmosfera yog‘inlarining cheklangan miqdoriga va gidrotermik rejimning sezilarli mavsumiy o‘zgaruvchanligiga ega bo‘lganligi sababli arid zonaga tegishli hisoblanadi. Uzoq vaqt sug‘oriladigan va minerallashgan sizot suvlari yaqin joylashgan sharoitda bu tuproqlar oson eriydigan tuzlarning turli darajada to‘planishi bilan xarakterlanadi, bu esa ularning fizik-kimyoviy va biologik xossalarining bir xil emasligini belgilaydi.

Bakteriyalarning tuproqda vertikal tarqalishini baholash uchun tuproq namunalari 0-25, 25-50 va 50-80 sm qatlamlardan olindi. Tadqiqotlar yil mavsumining asosiy davrlarida - bahor, yoz va kuzda o‘tkazildi, bu esa bakteriyalar sonining mavsumiy dinamikasini aniqlash va harorat-namlik rejimining tuproq mikrobiologik faolligiga ta’sirini baholash imkonini berdi. Har bir o‘rganilayotgan gorizontdan uchastkaning bir nechta nuqtasidan birlashtirilgan namunalar olinib, so‘ngra yaxshilab aralashtirildi. Olingan namunalar steril idishlarga solinib, mikrobiologik va tegishli tuproq tahlillari uchun laboratoriyaga yetkazildi.

Bakteriyalar soni tuproq suspenziyasini ketma-ket o‘n marta suyultirish va keyinchalik tegishli ozuqa muhitlariga ekish orqali kultural usulda aniqlandi. Dastlabki suspenziyani tayyorlash uchun yangi tuproq namunasi steril suvda yaxshilab disperslandi, so‘ngra ketma-ket suyultirishlar seriyasi tayyorlandi. Ekishlar aseptik sharoitlarga rioya qilgan holda takroriylikda o‘tkazildi. Inkubatsiyadan so‘ng shakllangan koloniyalar hisobga olindi va yashovchan bakteriyalar soni 1 g tuproqda millionlab koloniya hosil qiluvchi birliklarda (mln KHB/g tuproq) ifodalandi va tegishli suyultirishga qayta hisoblandi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

O‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatdiki, sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlarda bakteriyalar soni sho‘rlanish darajasi, tuproq qatlamining chuqurligi va yil fasliga qarab sezilarli darajada o‘zgargan. Umumiy qonuniyat shundan iboratki, sho‘rlanishning kuchayishi va tuproq profili chuqurligining ortishi bilan bakteriyalar sonining ketma-ket kamayishi kuzatildi.

Bakteriyalarning eng yuqori miqdori sho‘rlanmagan tuproqlarda qayd etildi, 0-25 sm qatlamda bahorda 20,7 mln KHB/g, yozda 27,7 mln KHB/g gacha ko‘tarilgan va kuzda 21,8 mln KHB/g ni tashkil etgan. 25-50 sm gorizontda tegishli qiymatlar 13,9; 19,1 va 15,1 mln KHB/g, 50-80 sm qatlamda esa 5,6; 8,6 va 5,4 mln KHB/g. Shunday qilib, hatto sho‘rlanmagan sharoitda ham bakteriyalar sonining aniq vertikal differensiatsiyasi kuzatildi (1-jadval).

1-jadval

Sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlarda sho‘rlanish darajasi, tuproq qatlami va yil fasllari bo‘yicha ko‘rsatkichlar

Sho‘rlanish darajasi	Tuproq gorizontlari, sm	Bahorda	Yozda	Kuzda	Sho‘rlanish tipi
Sho‘rlanmagan	0–25	20,7	27,7	21,8	C
	25–50	13,9	19,1	15,1	C
	50–80	5,6	8,6	5,4	C
Kuchsiz sho‘rlangan	0–25	16,6	20,3	16,8	C
	25–50	11,2	14,9	10,8	C
	50–80	3,7	4,3	3,8	C
O‘rtacha sho‘rlangan	0–25	8,0	10,3	5,2	C
	25–50	5,0	6,6	3,4	C
	50–80	1,6	2,6	1,2	C
Kuchli sho‘rlangan	0–25	4,4	6,6	3,7	C
	25–50	2,1	3,0	1,7	C
	50–80	0,5	0,8	0,3	C

Kuchsiz sho‘rlangan taqir-o‘tloqi tuproqlarning 0-25 sm yuqori qatlamda bahorda 16,6 mln KHB/g, yozda 20,3 mln KHB/g va kuzda 16,8 mln KHB/g ni tashkil etdi. 25–50 sm gorizontda 11,2–14,9 mln KHB/g gacha, 50–80 sm qatlamda esa 3,7–4,3 mln KHB/g gacha kamaygan. Bu shundan dalolat beradiki, hatto tuzlarning kam to‘planishi va kislorodning kamligi tuproqning pastki gorizontlarda, bakterial mikrofloraning rivojlanishini sezilarli kamaytirdi.

O‘rtacha sho‘rlangan tuproqlarda tuz omilining ta’siri yanada kuchliroq namoyon bo‘ldi. 0-25 sm qatlamda bakteriyalar soni bahorda 8,0 mln, yozda 10,3 mln va kuzda 5,2 mln KHB/g ni tashkil etdi. 25-50 sm chuqurlikda ko‘rsatkichlar 5,0; 6,6 va 3,4 mln KHB/g, 50–80 sm gorizontda esa 1,6; 2,6 va 1,2 mln KHB/g ni tashkil etdi. Sho‘rlanmagan variantlar bilan taqqoslaganda, bu tuz yuklamasining o‘rtacha darajasida bakterial hamjamiyatning sezilarli darajada pasayishini ko‘rsatadi.

Eng past ko‘rsatkichlar kuchli sho‘rlangan tuproqlarda qayd etilgan. Yuqori gorizontda bakteriyalar soni bahorda atigi 4,4 mln KHB/g, yozda 6,6 mln KHB/g va kuzda 3,7 mln KHB/g ni tashkil etdi. 25–50 sm chuqurlikda 2,1–3,0 mln KHB/g gacha pasaygan, 50–80 sm gorizontda esa minimal qiymatlarga bahorda 0,5 mln, yozda 0,8 mln va kuzda 0,3 mln KHB/g ga yetgan.

Agar barcha gorizontlar va mavsumlarni tahlil qiladigan bo‘lsak, sho‘rlanmagan tuproqlarda bakteriyalarning o‘rtacha soni 15,32 mln atrofida, kuchsiz sho‘rlangan tuproqlarda 11,38 mln, o‘rtacha sho‘rlangan tuproqlarda 4,88 mln, kuchli sho‘rlangan tuproqlarda esa atigi 2,57 mln KHB/g ni tashkil etgan. Demak, sho‘rlanmagan tuproqlardan kuchli sho‘rlangan tuproqlarga o‘tishda bakteriyalarning o‘rtacha soni taxminan 83,2% ga kamaygan. Bu o‘rganilgan tuproqlarning mikrobiologik faolligiga sho‘rlanishning salbiy ta’sirining eng yaqqol miqdoriy ko‘rsatkichlaridan biridir.

Ayniqsa, sho‘rlanish ta’siri quyi gorizontlarda yaqqol namoyon bo‘ldi. Mavsumlar bo‘yicha o‘rtacha 0-25 sm qatlamda bakteriyalar miqdori sho‘rlanmagan tuproqlarda 23,4 mln KHB/g atrofida, kuchli sho‘rlangan tuproqlarda esa 4,9 mln KHB/g ni tashkil etgan, ya’ni pasayish taxminan 79,1% ga yetgan. 25-50 sm gorizontda kamayish 85,9% atrofida, 50-80 sm qatlamda esa 91,8% atrofida bo‘lgan. Demak, tuz stressining ta’siri tuproq profili chuqurlashgan sari kuchayib borgan.

Tuproqning ustki qatlamida, odatda, mikroorganizmlar uchun uglerod va energiya manbai bo‘lib xizmat qiladigan organik moddalar, o‘simlik qoldiqlari va ildiz ajratmalari ko‘proq bo‘ladi. Bundan tashqari, yuqori gorizont gaz almashinuvining ancha jadalligi va kislorod bilan yaxshi ta’minlanganligi bilan xarakterlanadi. Chuqurlik ortishi bilan oson parchalanadigan organik birikmalarning kirishi kamayadi, aeratsiya va suv rejimi o‘zgaradi, eruvchan tuzlarning ta’siri kuchliroq bo‘lishi mumkin. Bu omillarning yig‘indisi yashovchan bakterial mikroflora sonining kamayishiga olib keladi.

Mavsumiy dinamika ham yetarlicha aniq bo‘ldi. O‘rtacha barcha variantlar va qatlamlar bo‘yicha bakteriyalar soni bahorda 7,78 mln, yozda 10,40 mln va kuzda 7,43 mln atrofida bo‘lgan.

Shuni ta’kidlash kerakki, mavsumiy qonuniyat sho‘rlanishning barcha darajalarida saqlanib qoldi. Masalan, sho‘rlanmagan tuproqlarda uch gorizont bo‘yicha o‘rtacha qiymat bahorda 13,4 mln dan yozda 18,47 mln gacha, kuzda esa 14,1 mln ni tashkil etdi. Kuchli sho‘rlangan tuproqlarda tegishli ko‘rsatkichlar ancha past - 2,33; 3,47 va 1,90 mln KHB/g.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, sho‘rlanish darajasi qanchalik yuqori va tuproq qatlami qanchalik chuqur bo‘lsa, bakteriyalar soni shunchalik kam bo‘ladi. Bir vaqtning o‘zida barcha o‘rganilgan variantlar uchun mikrobiologik faollikning yozda yuqoriligi aniqlandi.

XULOSA

Umuman olganda tuproqlarning sho‘rlanish darajasi va tuproq qatlamining chuqurligi ortishi bilan sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlarda bakteriyalar soni kamayib bordi. Eng yuqori ko‘rsatkichlar 0-25 sm li yuqori qatlamdagi sho‘rlanmagan tuproqlarda, ayniqsa yoz mavsumida kuzatilgan bo‘lsa, eng past ko‘rsatkichlar esa 50-80 sm chuqurlikdagi kuchli sho‘rlangan tuproqlarda qayd etildi.

ADABIYOTLAR

1. Maxkamova D.Yu., Baxranova N.S., Abdukarimov J.J. Tuproqdagi aktinomitset bakteriyalari va mikroskopik zamburug’larga don-dukkakli ekinlarning ta’siri // Xorazm ma’mun akademiyasi axborotnomasi. –Xiva, 2023. - № 5/1, - B.190-193

2. Qurbonov A.B., Axmedova Z.R. Tuproq bakteriyalarining tuzli stress sharoitlarga bardoshliligi tahlili // International scientific online conference “Scientific aspects and trends in the field of scientific research”, 2023. –B. 103-105.

3. Sattorov A. Tuproqda uchrovchi rizosfera bakteriyalari va ularning o‘ziga xos xususiyatlari // Agro kimyo himoya va o‘simliklar karantini, 2020. -№ 6. –B.68-69.

4. Duque-Zapata J.D., Vélez-Martínez G.A., Reyes-Ardila W.L., Muñoz Florez J.E., López-Álvarez D. Seasonal dynamics of soil bacterial and fungal communities in Colombian tropical forests and páramo ecosystems // Soil Ecology Letters. – 2025. – Vol. 7, No. 4. – P. 250348. DOI: https://doi.org/10.1007/s42832-025-0348-5

5. Du M., Xue P., Minasny B., McBratney A., Tang Y. Patterns, Processes, and Predictions: Soil bacteria unique habitats along a megametre transect in Eastern Australia // Soil Ecology Letters. – 2025. – Vol. 7, №3. – P. 250313. DOI: https://doi.org/10.1007/s42832-025-0313-3

6. Sun J., Yang L., Wei J., Quan J., Yang X. The responses of soil bacterial communities and enzyme activities to the edaphic properties of coal mining areas in Central China // PLoS ONE. – 2020. – Vol. 15, No. 4. – e0231198. – DOI: 10.1371/journal.pone.0231198.

7. Barbosa F.L.A., Almeida M.S., Garcia K.G.V. et al. Biochar-driven shifts in the soil bacterial community structure of degraded semiarid soils // Soil Ecology Letters. – 2026. – Vol. 8, No. 6. – Article 260461. DOI: https://doi.org/10.1007/s42832-026-0461-0

8. Geydirici I., Martínez-Cuesta R., Bibinger S., Espíndola-Hernández P., Gschwendtner S., Rodríguez-Berbel N., Schulz S., Wicht A.-C., Schloter M. – Digging deeper into soil metagenomics: Opportunities and limitations for studying the genomic potential of soil bacteria and archaea // Biology and Fertility of Soils. – 2026. – Vol. 62. – P. 641–648. – DOI: 10.1007/s00374-026-02004-9.

9. Kapagianni P., Mola M., Papakostas S., Monokrousos N., Stamou G.P., Papatheodorou E.M. Legacy effects of invasive plant species on soil bacterial community assembly, β-diversity, and ecological interactions // Soil Ecology Letters. – 2025. – Vol. 7, No. 3. – Article 250321.

10. Muneer M.A., Hou W., Li J., Huang X., Kayani M.U.R., Cai Y., Yang W., Wu L., Ji B., Zheng C. Soil pH: a key edaphic factor regulating distribution and functions of bacterial community along vertical soil profiles in red soil of pomelo orchard // BMC Microbiology. – 2022. – Vol. 22. – Article 38. – DOI: 10.1186/s12866-022-02452-5.

UO‘T: 631.465
https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1398

BUXORO VILOYATI SUG‘ORILADIGAN TAQIR-O‘TLOQI TUPROQLARIDA SHO‘RLANISH TIPI VA DARAJASINING FERMENTATIV FAOLLIKKA TA’SIRI

Umarov Otabek Rafoilovich
Buxoro davlat universiteti Agronomiya va tuproqshunoslik kafedrasi professori, b.f.f.d. (PhD)
https://orcid.org/0009-0007-3089-1667
Otabek90u@gmail.com
Bafayeva Zahro Xasanovna
Buxoro davlat universiteti Biologiya kafedrasi dotsenti, b.f.f.d. (PhD), DSc doktorant
https://orcid.org/0000-0002-9334-2725
zahrobafayeva@gmail.com
Ochilova Muyassar Alisher qizi
Buxoro davlat universiteti Agronomiya va tuproqshunoslik kafedrasi tayanch doktoranti (PhD)
https://orcid.org/0009-0006-7342-376X
ochilovamuyassar464@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu tadqiqotda sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlarda sho‘rlanish darajasi, tuproq qatlamining chuqurligi va mavsumiy sharoitlarning katalaza hamda degidrogenaza fermentlari faolligiga ta’siri o‘rganildi. Tadqiqotlar sho‘rlanmagan, kuchsiz, o‘rtacha va kuchli sho‘rlangan tuproq variantlarida, 0-25, 25-50 va 50-80 sm qatlamlarda olib borildi. Fermentativ faollik bahor, yoz va kuz fasllarida aniqlanib, ularning mavsumiy dinamikasi qiyosiy baholandi.*

Kalit so‘zlar: *sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlar, sho‘rlanish, katalaza, degidrogenaza, fermentativ faollik, tuproq mikroorganizmlari, mavsumiy dinamika, tuproq qatlami, biologik faollik.*

Аннотация. *В исследовании изучено влияние степени засоления, глубины почвенного профиля и сезонных условий на активность ферментов каталазы и дегидрогеназы в орошаемых такырно-луговых почвах. Исследования проводились на незасоленных, слабозасоленных, среднезасоленных и сильнозасоленных вариантах почв в слоях 0-25, 25-50 и 50-80 см. Ферментативную активность определяли в весенний, летний и осенний периоды с последующей сравнительной оценкой сезонной динамики.*

Ключевые слова: *орошаемые такырно-луговые почвы, засоление, каталаза, дегидрогеназа, ферментативная активность, почвенные микроорганизмы, сезонная динамика, почвенный слой, биологическая активность, биоиндикатор.*

Abstract. *This study investigated the effects of soil salinity, soil depth, and seasonal conditions on catalase and dehydrogenase activities in irrigated takyr-meadow soils. The research was conducted in non-saline, slightly saline, moderately saline, and strongly saline soil variants at depths of 0–25, 25–50, and 50–80 cm. Enzymatic activity was determined during spring, summer, and autumn, and seasonal dynamics were comparatively assessed.*

Keywords: *irrigated takyr-meadow soils, soil salinity, catalase, dehydrogenase, enzyme activity, soil microorganisms, seasonal dynamics, soil depth, biological activity, bioindicator.*

KIRISH

Sug‘oriladigan dehqonchilik sharoitida tuproq unumdorligini saqlash va uning biologik holatini barqaror boshqarish qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining muhim ilmiy-amaliy vazifalaridan biri hisoblanadi. Arid va yarim arid hududlarda tuproq unumdorligiga ta’sir qiluvchi asosiy ekologik omillardan biri sho‘rlanish jarayonidir. Yuqori bug‘lanish, yer osti suvlarining minerallashganligi, sug‘orish va drenaj tizimlarining holati hamda suv-tuz rejimining o‘zgarishi natijasida tuproq profilida suvda eruvchan tuzlarning to‘planishi kuzatiladi. Ushbu jarayon tuproqning nafaqat agrokimyoviy va fizik xususiyatlariga, balki uning biologik faolligiga ham sezilarli ta’sir ko‘rsatadi [1, 2].

Tuproqning biologik holatini tavsiflashda fermentativ faollik eng sezgir diagnostik ko‘rsatkichlardan biri hisoblanadi. Tuproq fermentlari organik moddalarning minerallashuvi, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari hamda oziqa elementlarining biogeokimyoviy aylanishida bevosita ishtirok etadi. Shu sababli tuproq fermentlari faolligini aniqlash orqali tuproqdagi mikrobiologik jarayonlarning intensivligi, ekologik stress omillarining ta’siri va biologik unumdorlik holatini baholash mumkin [3, 4].

Tuproq fermentlari orasida katalaza va degidrogenaza alohida diagnostik ahamiyatga ega. Katalaza oksidlanish jarayonlari davomida hosil bo‘ladigan vodorod peroksidni suv va molekulyar kislorodga parchalashda ishtirok etadi [5,6].

Degidrogenaza esa tirik mikroorganizmlar hujayralaridagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining muhim fermentativ komponenti hisoblanadi. U organik substratlardan vodorodning ajralib chiqishi va elektronlarning uzatilish jarayonlarida qatnashadi [7, 8].

Sho‘rlanish sharoitida mikroorganizmlar hujayralari yuqori osmotik bosim, ion toksikligi va suv yetishmovchiligi ta’siriga uchraydi. Natijada mikrob biomassasining shakllanishi, nafas olish intensivligi, organik moddalarni o‘zlashtirish tezligi va ferment sintezi cheklanishi mumkin. Ayniqsa, tuproq eritmasida Na^+, Cl^-, SO_4^{2-} va boshqa ionlarning yuqori konsentratsiyasi mikrob hujayralaridagi fermentativ tizimlarning faoliyatiga ta’sir ko‘rsatadi [9].

Fermentativ faollik faqat sho‘rlanish darajasi bilan emas, balki tuproq profilining chuqurligi bilan ham chambarchas bog‘liq. Tuproqning ustki qatlamlarida o‘simlik ildizlari, organik qoldiqlar, rizodepozitlar va mikroorganizmlar ko‘proq to‘planganligi sababli biologik jarayonlar faol kechadi. Profil bo‘ylab chuqurlashgan sari organik uglerod miqdori, aeratsiya va ildizlarning zichligi kamayib, fermentativ faollikning pasayishiga olib keladi [10].

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Tadqiqot obyekti sifatida sug‘oriladigan dehqonchilikda foydalaniladigan taqir-o‘tloqi tuproqlar tanlandi. Tuproqlarning biologik faolligini differensial baholash maqsadida tadqiqotlar turli sho‘rlanish darajasiga ega maydonlarda olib borildi.

Katalaza fermenti faolligi tuproqqa vodorod peroksid ta’sir ettirilganda ajralib chiqadigan molekulyar kislorod miqdorini aniqlash asosida baholandi. Metodning mohiyati katalaza fermenti ishtirokida vodorod peroksidning parchalanish reaksiyasiga asoslanadi.

Degidrogenaza faolligi trifeniltetrazoliy xlorid (TTC) ning qaytarilishi natijasida hosil bo‘ladigan trifenilformazan (TFF) miqdorini aniqlash usuli asosida baholandi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

Tadqiqot natijasi shuni ko‘rsatadiki, sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlarda katalaza va degidrogenaza fermentlari faolligining sho‘rlanish darajasi, tuproq qatlamining chuqurligi hamda mavsumiy omillarga bog‘liq holda o‘zgarishi yaqqol ifodalangan. Har ikki ferment bo‘yicha kuzatilgan umumiy qonuniyat shundan iboratki, sho‘rlanish darajasi kuchaygani sari hamda tuproq profili chuqurlashgani sari fermentativ faollik izchil pasaygan. Aksincha, eng yuqori ko‘rsatkichlar sho‘rlanmagan tuproqlarning 0–25 sm qatlamida qayd etilgan. Bu holat tuproqning biologik faolligi eng avvalo yuqori, ya’ni gumus, o‘simlik ildizlari, ildiz ajratmalari va mikroorganizmlar miqdori ko‘proq bo‘lgan qatlamlarda kuchli namoyon bo‘lishini ko‘rsatadi.

Katalaza fermenti tuproqdagi oksidlanish jarayonlari bilan chambarchas bog‘liq bo‘lib, mikroorganizmlar va o‘simlik ildizlari faoliyatining muhim biokimyoviy ko‘rsatkichlaridan biri hisoblanadi. Diagramma ma’lumotlariga ko‘ra, sho‘rlanmagan tuproqning 0-25 sm qatlamida katalaza faolligi bahorda 2,2, yozda 2,6 va kuzda 2,0 sm³ O_2/g tuproq/min ni tashkil etgan. Aynan shu qatlam barcha sho‘rlanish variantlari orasida eng yuqori fermentativ faollik bilan ajralib turadi. 25-50 sm qatlamda katalaza miqdori mos ravishda 1,3; 1,7 va 1,2 gacha, 50-80 sm qatlamda esa 0,8; 1,2 va 0,7 gacha kamaygan. Ushbu pasayish tuproq profilining chuqurlashishi bilan organik substratlar, kislorod va faol mikrobiologik biomassaning kamayib borishi bilan izohlanishi mumkin.

Kuchsiz sho‘rlangan variantlarda katalaza faolligining ma’lum darajada susayishi kuzatilgan. 0-25 sm qatlamda uning miqdori bahorda 1,4, yozda 1,7 va kuzda 1,2 sm³ O_2/g tuproq/min ni tashkil qilgan. Sho‘rlanmagan tuproq bilan taqqoslanganda, ayniqsa yuqori qatlamda sezilarli kamayish mavjud. Bu sho‘rlanishning dastlabki bosqichidayoq tuproq mikroorganizmlarining fiziologik holatiga salbiy ta’sir boshlanishini ko‘rsatadi. 50-80 sm qatlamda esa katalaza faolligi 0,4-0,7 oralig‘igacha tushgan. Bu yerda sho‘rlanish ta’siri tuproq chuqurligi bilan birgalikda fermentativ jarayonlarni yanada cheklagan.

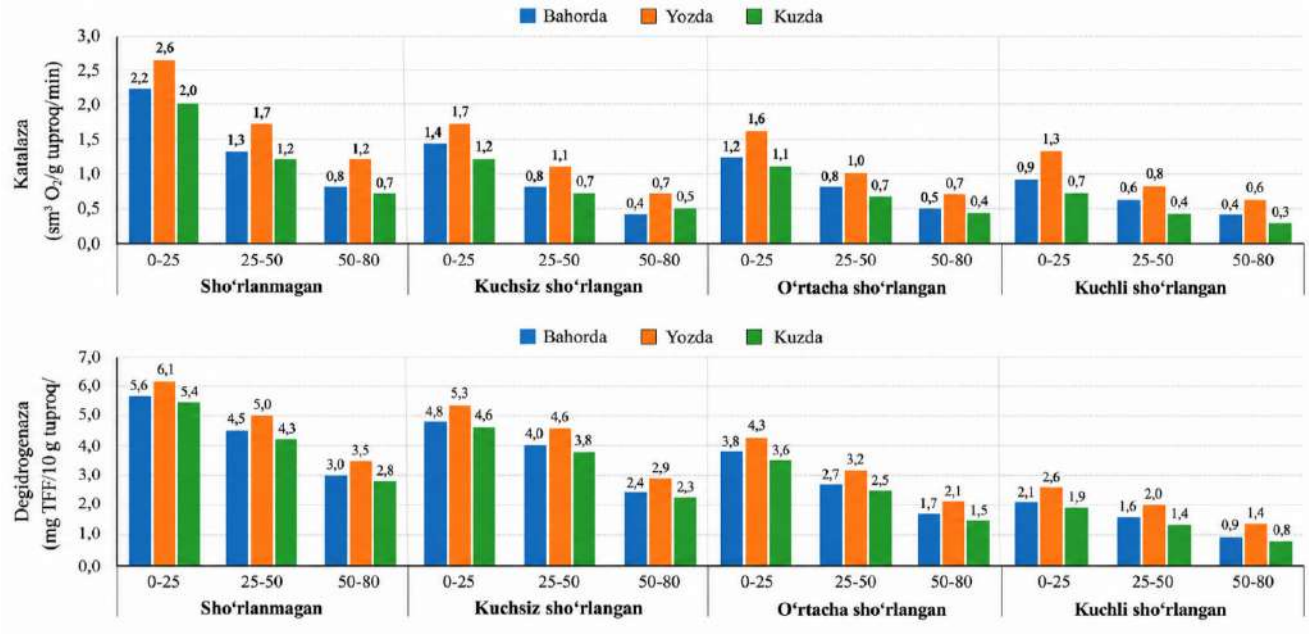
O‘rtacha sho‘rlangan tuproqlarda katalaza faolligi yana ham past bo‘lib, 0-25 sm qatlamda bahor, yoz va kuz fasllarida mos ravishda 1,2; 1,6 va 1,1 ni tashkil etgan. 25-50 sm qatlamda 0,8; 1,0 va 0,7, 50-80 sm qatlamda esa 0,5; 0,7 va 0,4 qiymatlar qayd etilgan. Bu natijalar tuproq eritmasidagi eruvchan tuzlar konsentratsiyasining ortishi mikroorganizmlar hujayrasida osmotik bosimni kuchaytirib, ularning ferment sintez qilish qobiliyatini susaytirishini ko‘rsatadi. Bundan tashqari, yuqori sho‘rlanish sharoitida o‘simlik ildizlarining rivojlanishi ham sekinlashadi, natijada rizosferaga ajraladigan organik birikmalar miqdori kamayadi. Bu esa fermentativ jarayonlarning energiya va substrat bilan ta’minlanishini cheklaydi.

Kuchli sho‘rlangan variantlarda katalaza faolligi eng past darajada kuzatilgan. Yuqori 0-25 sm qatlamda bahorda 0,9, yozda 1,3 va kuzda 0,7 sm³ O_2/g tuproq/min bo‘lgan. 50-80 sm qatlamda esa ushbu qiymatlar 0,4; 0,6 va 0,3 gacha kamaygan. Aynan 0,3 qiymati barcha variantlar orasida katalaza faolligining eng past ko‘rsatkichi hisoblanadi. Bu holat kuchli sho‘rlanish sharoitida biologik jarayonlarning ancha susayishi, mikroorganizmlar soni va faolligining kamayishi, tuproqdagi aeratsiya va oziqa moddalar aylanishining cheklanishi bilan izohlanadi.

Degidrogenaza fermentining o‘zgarish dinamikasi katalazaga nisbatan yanada yaqqol ko‘rinadi. Degidrogenaza fermentlari tirik mikrob hujayralarining oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida bevosita ishtirok etadi va shu sababli tuproqning real mikrobiologik faolligini baholashda juda muhim indikator hisoblanadi. Sho‘rlanmagan tuproqning 0-25 sm qatlamida degidrogenaza faolligi bahorda 5,6, yozda 6,1 va kuzda 5,4 mg TFF/10 g tuproq/24 soat ni tashkil etgan. Bu qiymatlar barcha variantlar orasida eng yuqori bo‘lib, sho‘rlanmagan tuproq yuqori biologik faollikka ega ekanligini ko‘rsatadi (1-rasm).

Sho‘rlanmagan tuproqning 25-50 sm qatlamida degidrogenaza faolligi 4,5; 5,0 va 4,3 gacha, 50-80 sm qatlamda esa 3,0; 3,5 va 2,8 gacha kamaygan. Demak, hatto sho‘rlanish mavjud bo‘lmagan sharoitda ham tuproq chuqurligi fermentativ faollikni cheklovchi asosiy omillardan biri bo‘lib qoladi. Buning asosiy sababi yuqori qatlamlarda ildiz massasi, organik qoldiqlar, gumus, namlik va havo almashinuvi nisbatan qulay bo‘lishidir.

Kuchsiz sho‘rlangan tuproqlarda degidrogenaza faolligi 0-25 sm qatlamda bahorda 4,8, yozda 5,3 va kuzda 4,6 mg TFF ni tashkil qilgan. 25-50 sm qatlamda 4,0; 4,6 va 3,8, 50-80 sm qatlamda esa 2,4; 2,9 va 2,3 qiymatlar qayd etilgan. Sho‘rlanmagan variant bilan taqqoslaganda pasayish aniq



1-rasm. Sho‘rlanish tipi va darajasining sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlar fermentativ faolligiga ta’siri

ko‘rinib turibdi. Bu mikrob hujayralarida modda almashinuvi tezligi pasayishi va respirator faollikning susayishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

O‘rtacha sho‘rlangan sharoitda degidrogenaza faolligining yanada kuchli pasayishi kuzatilgan. 0-25 sm qatlamda bahorda 3,8, yozda 4,3, kuzda 3,6 mg TFF bo‘lsa, 50-80 sm qatlamda bu ko‘rsatkich 1,7; 2,1 va 1,5 gacha tushgan. Bu holat sho‘rlanish ta’sirining faqat mikroorganizmlar sonini emas, balki ularning metabolik faolligini ham keskin cheklashini ko‘rsatadi. Degidrogenaza tirik mikrob hujayralariga bog‘liq ferment bo‘lganligi sababli uning pasayishi tuproq mikrob biotsenozining umumiy fiziologik holati yomonlashayotganidan dalolat beradi.

Kuchli sho‘rlangan tuproqlarda degidrogenaza faolligi eng past bo‘lgan. 0-25 sm qatlamda u bahorda 2,1, yozda 2,6 va kuzda 1,9 mg TFF ni tashkil etgan. 25-50 sm qatlamda 1,6; 2,0 va 1,4, 50-80 sm qatlamda esa 0,9; 1,4 va 0,8 mg TFF qayd etilgan. Ayniqsa 50-80 sm qatlamdagi 0,8-1,4 oralig‘idagi qiymatlar tuproqning chuqur va kuchli sho‘rlangan qatlamlarida biologik oksidlanish jarayonlari juda sust kechishini ko‘rsatadi.

Diagrammada mavsumiy qonuniyat ham aniq namoyon bo‘lgan. Har ikkala ferment bo‘yicha yoz faslidagi ko‘rsatkichlar bahor va kuzdagiga nisbatan yuqori. Masalan, sho‘rlanmagan 0-25 sm qatlamda katalaza bahorda 2,2 dan yozda 2,6 gacha, degidrogenaza esa 5,6 dan 6,1 gacha ortgan. Bu o‘sishni yoz mavsumida tuproq haroratining yuqoriligi, sug‘orish natijasida namlikning yetarli bo‘lishi hamda ildiz va mikroorganizmlar metabolizmining jadallashuvi bilan izohlash mumkin. Fermentativ jarayonlar biologik tabiatga ega bo‘lganligi sababli harorat va namlikning optimal uyg‘unligi ularning faollashishiga olib keladi.

Kuz faslida esa deyarli barcha variantlarda ferment faolligi kamaygan. Masalan, sho‘rlanmagan 0-25 sm qatlamda katalaza yozdagi 2,6 dan kuzda 2,0 gacha, degidrogenaza esa 6,1 dan 5,4 gacha pasaygan. Kuchli sho‘rlangan 50-80 sm qatlamda esa katalaza 0,6 dan 0,3 gacha, degidrogenaza 1,4 dan 0,8 gacha kamaygan. Bu mavsumiy pasayish haroratning pasayishi, vegetatsiya jarayonining sekinlashishi, ildiz ajratmalarining kamayishi va mikrobiologik faoliyatning susayishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Katalaza va degidrogenaza fermentlarining umumiy dinamikasi bir-biriga juda yaqin bo‘lsa-da, ularning ekologik mazmunida ma’lum farq mavjud. Katalaza tuproqdagi vodorod peroksidni parchalovchi ferment sifatida oksidlovchi stressga qarshi himoya mexanizmlarini tavsiflaydi. Degidrogenaza esa asosan tirik mikroorganizmlarning hujayra ichki oksidlanish-qaytarilish jarayonlarini aks ettiradi. Shu sababli degidrogenaza faolligining keskin pasayishi mikrob jamoalarining fiziologik faolligi pasayganini bevosita ko‘rsatadi. Har ikkala fermentning bir yo‘nalishda kamayishi esa sho‘rlanishning tuproq biologik tizimiga kompleks ravishda salbiy ta’sir ko‘rsatayotganidan dalolat beradi.

Sho‘rlanmagan 0-25 sm qatlam bilan kuchli sho‘rlangan 0-25 sm qatlamni solishtirganda, bahorda katalaza faolligi 2,2 dan 0,9 gacha, ya’ni qariyb 59% ga kamaygan. Degidrogenaza esa 5,6 dan 2,1 gacha tushib, taxminan 62,5% kamaygan. Bu degidrogenaza fermentining sho‘rlanishga katalazaga nisbatan biroz sezgirroq javob berishi mumkinligini ko‘rsatadi. Shu sababli degidrogenaza faolligi sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlarning biologik degradatsiya darajasini baholashda alohida ahamiyatga ega indikatorlardan biri sifatida qaralishi mumkin.

Tuproq chuqurligi bo‘yicha olingan natijalar ham muhim ekologik ahamiyatga ega. Barcha sho‘rlanish variantlarida 0-25 sm qatlamdan 50-80 sm qatlamga o‘tgan sari fermentativ faollik sezilarli pasaygan. Bu nafaqat chuqurlik bilan organik moddalar miqdorining kamayishi, balki kislorod almashinuvi, ildizlarning tarqalishi va mikroorganizmlar biomassasining pasayishi bilan ham bog‘liq. Bundan tashqari, sug‘oriladigan arid tuproqlarda tuzlarning ayrim hollarda chuqur qatlamlarda to‘planishi ham fermentativ faollikning yanada susayishiga olib kelishi mumkin.

XULOSA

Tadqiqot natijalari sug‘oriladigan taqir-o‘tloqi tuproqlarda sho‘rlanish darajasi ortishi va tuproq qatlamining chuqurlashishi bilan katalaza hamda degidrogenaza fermentlari faolligi izchil kamayishini ko‘rsatdi. Eng yuqori fermentativ faollik sho‘rlanmagan tuproqlarning 0–25 sm qatlamida, ayniqsa yoz mavsumida, eng past ko‘rsatkichlar esa kuchli sho‘rlangan tuproqlarning 50–80 sm qatlamida qayd etildi.

ADABIYOTLAR

1. Cui Y., Zhang Y., Shao C., Long H., Cao W., Wang Y., Zhu J., Hu X., Geng X., Sun H. Identification and growth-promoting traits of Bacillus species within the bacterial community structure isolated from saline–alkali soil based on high-throughput analysis // Microbial Ecology. – 2026. – Vol. 89. – Article 120. – DOI: 10.1007/s00248-026-02775-6.

2. Ding Z., Guo Y., Guo L., Ren B., Yang J., Li J., Bai L. Reintroduction of grassland plant species shapes soil bacterial ecological groups and contributes differently to bacterial diversity // Microbial Ecology. – 2026. – Vol. 89. – Article 68. – DOI: 10.1007/s00248-026-02718-1.

3. Han J., Zhang Y., Wei T. Effects of Feldspathic Sandstone Addition on Microbial Biomass, Soil Enzyme Activity, and Bacterial Community Structure of Sandy Soil // Geomicrobiology Journal. – 2024. – Vol. 41, № 1. – P. 61–71. – DOI: 10.1080/01490451.2023.2272619.

4. Laine M.B., Taipale S.J., Tiirola M. Comparison of methods for assessing fungi-to-bacteria ratio of soil // Biology and Fertility of Soils. – 2025. – Vol. 61. – P. 941–954. – DOI: 10.1007/s00374-025-01911-7.

5. Mucsi M., Borsodi A.K., Megyes M., Szili-Kovács T. Response of the metabolic activity and taxonomic composition of bacterial communities to mosaically varying soil salinity and alkalinity // Scientific Reports. – 2024. – Vol. 14. – Article 7460. – DOI: 10.1038/s41598-024-57430-2.

6. Sadeghi E., Ghorbani Nasrabadi R., Movahedi S.A., Etesami H. Actinobacterial and fungal strain-enriched wheat straw as an effective strategy for alleviating the effect of salinity stress on soil chemical and biochemical properties // Chemical and Biological Technologies in Agriculture. – 2022. – Vol. 9. – Article 90. – DOI: 10.1186/s40538-022-00356-6.

7. Signorile L., Khanghahi M.Y., Calabrese F.M., Crecchio C., Addesso R., Chiarini M., Sofo A. Land use and season drive compositional shifts in cyanobacteria-dominated soil bacterial communities // Microbial Ecology. – 2026. – Vol. 89. – Article 121. – DOI: 10.1007/s00248-026-02759-6.

8. Sritongon N., Sarin P., Theerakulpisut P., Riddech N. The effect of salinity on soil chemical characteristics, enzyme activity and bacterial community composition in rice rhizospheres in Northeastern Thailand // Scientific Reports. – 2022. – Vol. 12. – Article 20360. – DOI: 10.1038/s41598-022-24902-2.

9. Wang L., Qin L., Sun X., Zhao S., Yu L., Wang M., Chen S. Linking bacterial growth responses to soil salinity with Cd availability // Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. – 2022. – Vol. 109. – P. 286–297. – DOI: 10.1007/s00128-022-03515-5.

10. Wang Y., Tian G., Zhao Q., Li D., He S. Temporal dynamics and optimal dose effects of biochar on soil properties, cotton growth, and bacterial community assembly in saline-alkali soils // BMC Plant Biology. – 2025. – Vol. 25. – Article 1337. – DOI: 10.1186/s12870-025-07415-8.

УЎТ: 631.316.022
https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1402

ПУШТА ТЕПАСИГА МИНИМАЛ ИШЛОВ БЕРАДИГАН РОТАЦИОН ЮМШАТКИЧ ПАРАМЕТРЛАРИНИ МАҚБУЛЛАШТИРИШ

Толибаев Алписбай Ержанбаевич
техника фанлари доктори, катта илмий ходим
Қишлоқ хўжалиги техникаси ва технологияларини сертификатлаш ва синаш маркази
https://orcid.org/0009-0003-1897-3820
alpisbay_78@mail.ru

Аннотация. *Мақолада математик режалаштириш усуллари ёрдамида пушта тепасига минимал ишлов берадиган ротацион юмшаткичнинг конструктив параметр ва режимларини мақбуллаштириш тадқиқотлари баён этилган. Тадқиқотда юмшаткич дисклари сони, тик босим кучи ва ҳаракат тезлигининг тупроқ уваланиш даражаси ҳамда тортиш қаршилигига таъсири ўрганилган. Олинган регрессия тенгламалари асосида пушта тепасига агротехник талаблар даражасида сифатли ишлов беришни таъминлайдиган иш органларининг мақбул қийматлари аниқланган.*

Калит сўзлар: *ротацион юмшаткич, мақбуллаштириш, регрессия тенгламаси, тупроқ уваланиши, тортиш қаршилиги, тик босим кучи, агрегат тезлиги.*

Аннотация. *В статье изложены исследования по оптимизации конструктивных и режимных параметров ротационного рыхлителя для минимальной обработки верхней части гребня с использованием методов математического планирования. Изучено влияние количества дисков рыхлителя, вертикальной нагрузки и скорости движения на степень крошения почвы и тяговое сопротивление. На основе полученных уравнений регрессии определены оптимальные значения рабочих органов, обеспечивающие качественную обработку верхней части гребня в соответствии с агротехническими требованиями.*

Ключевые слова: *ротационный рыхлитель, оптимизация, уравнение регрессии, крошение почвы, тяговое сопротивление, вертикальная нагрузка, скорость агрегата.*

Abstract. *The article presents research on optimizing the design and operating parameters of a rotary ripper for minimum tillage of the ridge top using mathematical planning methods. The effects of the number of ripper discs, vertical load, and travel speed on the degree of soil crumbling and draft resistance were studied. Based on the obtained regression equations, the optimal values for the working organs were determined, ensuring high-quality tillage of the ridge top in accordance with agrotechnical requirements.*

Keywords: *rotary ripper, optimization, regression equation, soil crumbling, draft resistance, vertical load, unit speed.*

КИРИШ

Республикамизда қишлоқ хўжалигини ислоҳ қилиш, ресурстежамкор технологияларни жорий этиш ҳамда қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари ишлаб чиқарувчиларни замонавий техникалар билан таъминлаш долзарб муаммолардан ҳисобланади [1].

Агрегатнинг бир ўтишида тупроққа минимал ишлов бериб, бирйўла такрорий экинлари уруғларини экадиган техника воситаларини ишлаб чиқиш ва улар иш органларининг тупроқ билан ўзаро таъсирлашиш жараёнида иш сифати ва ресурстежамкорликни таъминлайдиган параметрларини асослашга доир илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда [2,3].

Қишлоқ хўжалиги экинларини пуштага экиш технологиясида пушта тепасини экиш олдидан сифатли юмшатиш ва майин тупроқ ҳосил қилиш энг муҳим босқичлардан биридир [4,5]. Ротацион юмшаткичлар тупроқни фаол майдалаш хусусиятига эга бўлиб, уларнинг энергетик ва сифат кўрсаткичлари конструкция ва иш режимларига тўғридан-тўғри боғлиқ [6,7]. Шу сабабли ушбу мақолада юмшаткич параметрларининг тупроқнинг уваланиш даражаси ва тортишга қаршилигига таъсирини аниқлаш бўйича кўп мезонли мақбуллаштиришнинг экспериментал тадқиқотлар натижалари келтирилган.

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСЛУБЛАР

Ротацион юмшаткичнинг иш жараёнини ўрганиш мақсадида уч омилли тажриба ўтказилди. Тадқиқотда омиллар сифатида қуйидагилар: ротацион юмшаткич дискларининг сони (X_1, дона), юмшаткичга бериладиган тик босим кучи (X_2, N) ва агрегатнинг ҳаракат тезлиги (X_3, m/s) қабул қилинди [8]. Омилларнинг ўзгариш оралиғи ва сатҳлари 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Ротацион юмшаткичнинг параметрларини мақбуллаштириш

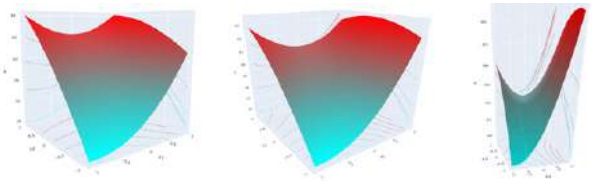
Омиллар ва уларнинг белгиланиши	Ўлчов бирлиги	Омилларнинг				
		кодланган белгиси	ўзгариш оралиғи	сатҳлари		
				қуйи (-1)	асосий (0)	юқори (+1)
1. Ротацион юмшаткич дискларининг сони	дона	X_1	1	2	3	4
2. Ротацион юмшаткичга бериладиган тик босим кучи	N	X_2	100	300	400	500
3. Агрегатнинг ҳаракат тезлиги	m/s	X_3	0,27	1,67	1,94	2,21

Мақбуллаштириш мезонлари сифатида тупроқнинг уваланиш даражаси (Y_1, %) ва ротацион юмшаткичнинг тортишга қаршилиги (Y_2, N) қабул қилинди. Агротехник талабларга кўра (Y_1, 80%) бўлиши ва (Y_2, min) шарти бажарилиши лозим.

Тажриба натижаларини математик-статистик қайта ишлаш асосида мақбуллаштириш мезонларининг омилларга боғлиқлик регрессия тенгламалари олинди.

НАТИЖАЛАР ВА МУНОЗАРА

1-расмда олинган 3D график таҳлили шуни кўрсатадики, ротацион юмшаткичнинг дисклари сони X_1 ва тик босим кучи X_2 юқори сатҳларга кўтарилганда тупроқнинг уваланиш даражаси ошиб, экстремум соҳасида агротехник талаб даражасидан 80% дан юқори кўрсаткичга эришилади.



X_3 = - 1 X_3 = 0 X_3 = 1

1-расм. Ротацион юмшаткич дисклари сони (X_1) ва тик босим кучи (X_2) нинг тупроқ уваланиш даражаси (Y_1) га таъсири 3D графиги

- тупроқнинг уваланиш даражаси (%)

$$Y_1 = 79{,}796 + 1{,}750\,X_1 + 1{,}950\,X_2 + 1{,}470\,X_3 + 1{,}910\,X_1X_2 - - 1{,}738\,X_1X_3 - 0{,}829\,X_2^2 - 1{,}438\,X_2X_3 + 1{,}278\,X_3^2 \quad (1)$$

- ротацион юмшаткичнинг тортишга қаршилиги бўйича

$$Y_2 = 350{,}246 + 7{,}000\,X_1 + 19{,}000\,X_2 + 17{,}833\,X_3 - 4{,}225\,X_1^2 + + 6{,}750\,X_1X_3 + 3{,}775\,X_2^2 - 6{,}750\,X_2X_3 + 7{,}109\,X_3^2 \quad (2)$$

(1) ва (2) регрессия тенгламалари “Y_1” мезон, яъни ишлов берилган қатламдаги ўлчами 25 mm дан кичик тупроқ фракцияларининг миқдори 80 фоиздан кам бўлмаслиги, “Y_2” мезон эса минимал қийматга эга бўлиши шартидан ечилиб, агрегатнинг 1,67-2,21 m/s иш тезликлари оралиғида омилларнинг ушбу шартларни бажарилишини таъминловчи қуйидаги қийматлари аниқланди (2-жадвал).

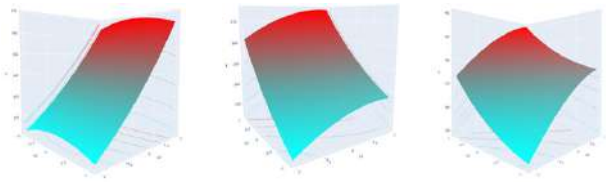
2-жадвал

Ротацион юмшаткич параметрларининг мақбул қийматлари

V (X_3)		*D* (X_1)		*L* (X_2)	
Код-ланган	Натурал, m/s	Код-ланган	Натурал, дона	Кодлан-ган	Натурал, N
-1	1,67	0,7823	3,7823	-0,3857	361,42
0	1,94	0,3874	3,3874	0,5874	458,74
1	2,22	-0,5885	2,4114	-0,8452	315,48

2-жадвал маълумотлари таҳлили шуни кўрсатадики, ротацион юмшаткич 1,67-2,21 m/s иш тезликларида пушта тепа қисмига сифатли ишлов бериши учун унинг дисклар сони 2-3 дона, унга бериладиган тик босим кучи эса 315,48 - 458,74 N оралиғида бўлиши лозим. Ушбу қийматларда тупроқнинг уваланиш даражаси 80,33-82,46% ни, иш органининг тортишга қаршилиги эса 338,32 - 365,92 N ни ташкил этди.

Юмшаткичнинг тортиш қаршилиги Y_2 кузатилганда (2-расм), тик босим кучи X_2 нинг ортиши қаршиликни сезиларли даражада оширади.



X_3 = - 1 X_3 = 0 X_3 = 1

2-расм. Ротацион юмшаткич дисклари сони (X_1) ва тик босим кучи (X_2) нинг тортишга қаршилиги (Y_2) га таъсири 3D графиги

Конструктив қулайлик ва барқарорликни таъминлаш мақсадида ротацион юмшаткич дискларининг сони X_1 = 3 дона, (асосий сатҳ, кодланган қиймати 0) этиб ҳисобланди. Шундан сўнг турли тезликлар учун мақбул тик босим кучлари қайта аниқланди (3-жадвал).

Агрегатнинг ҳаракат тезлиги 1,67-2,21 m/s ва ротацион юмшаткич дискларининг сони 3 дона бўлганда, унга бери-

3-жадвал

Ротацион юмшаткичнинг тик босим кучининг мақбул қийматлари

X_3		X_1		X_2	
код	ҳақ.	код	ҳақ.	код	ҳақ.
1	8	0	3,00000	-0,257500	374,3
0	7	0	3,00000	0,124500	412,5
-1	6	0	3,00000	0,120432	412,0

ладиган тик босим кучи 374,3–412,6 N оралиғида бўлиши лозим. Ушбу қийматда тупроқнинг уваланиш даражаси ва иш органининг тортишга қаршилиги мос равишда 80,00-82,36 ва 342,67-372,28 N ни ташкил этиб, агротехник талабларга тўлиқ жавоб беради.

ХУЛОСА

Ротацион юмшаткичнинг тупроқ уваланиш даражаси ва тортиш қаршилигига омилларнинг таъсирини ифодаловчи кўп омилли регрессия тенгламалари олинди. Агрегатнинг ҳаракат тезлиги 1,67 - 2,21 m/s оралиғида бўлганда, пушта тепасини сифатли майдалашни таъминлаш учун ротацион юмшаткич дискларининг сони 3 дона бўлиши лозим.

Дисклар сони 3 дона бўлганда, тезлик ўзгаришига мос равишда ротацион юмшаткичга бериладиган тик босим кучи 374,3 - 412,6 N оралиғида бўлиши лозим. Бунда тупроқ уваланиши 80% дан юқори бўлиб, ротацион юмшаткичнинг тортишга қаршилиги минимал қийматларни 342,67 - 372,28 N ташкил этди.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 октябрдаги «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020–2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги ПФ-5853-сон Фармони
2. Ўзбекистон Республикаси фойдали моделга патенти. №FAP 01947 Тупроққа тасмали ишлов бериш ва такрорий экинларни бир вактда экиш учун агрегат / Караханов А., Алимова Ф., Абдурахманов А., Толибаев А., Примкулов Б., Саидова М./ Расмий ахборотнома. – 2022. – № 5.
3. Тошболтаев М.Т., Хакимов М.А., Толибаев А.Е. Такрорий экинлар уруғларини экадиган комбинациялашган агрегат //Агро илм. – Тошкент, 2023. – №1 (88). – В.86-88.
4. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – Москва: Колос, 2008. – 671 с.
5. Тухтакузиев А., Утемуратова Д. Ротацион юмшаткич параметрларининг тупроқ фракцияларига таъсирини аниқлаш //Механика муаммолари журнали. – Тошкент, 2019. – № 1. – Б.75–82.
6. Ибрагимов А., Примкулов Б. Комбинациялашган агрегатлар ротацион иш органлари динамикаси // НамДУ илмий ахборотномаси. – Наманган, 2022. – № 5. – Б. 30–35.
7. Толибаев А.Е. Bug‘doydan bo‘shagan maydonlarga minimal ishlov beradigan va takroriy ekinlar urug‘larini ekadigan kombinatsiyalashgan agregat ishlab chiqishning ilmiy-texnik yechimlari //Монография. – Тошкент: “PUBLISHING HIGH FUTURE” OK. – 2025. – 254 б.
8. Толибаев А.Е. Пушта тепасига минимал ишлов берадиган иш органларнинг параметрларини асослаш //Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалиги. – Тошкент, 2023. – №2. – Б.55-57.

UO‘T: 631.332:634.1/.8 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1294

QALAMCHALI KO‘CHAT O‘TQAZISH MASHINASI YUMSHATGICH ISKANASINING MAQBUL SHAKLINI TANLASH BO‘YICHA TADQIQOT NATIJALARI

Shodiyev Xodjimurod Baxronovich
tayanch doktorant, SamVMChBU
https://orcid.org/0009-0007-9132-9459
hojishodiev@gmail.com
Mirzaxodjayev Sherzodxuja Shoxruxovich
dotsent, ToshDAU
https://orcid.org/0000-0001-8593-1450
sh.mirzaxodjayev@tdau.uz
Musurmonov Azam Turdiyevich, professor
Akademik M.Mirzayev nomidagi BUVITI
https://orcid.org/0009-0003-2969-0973
a.murmonov90@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu maqolada ko‘p yillik o‘simlik qalamchalarini o‘tqazish mashinasi yumshatgich iskanasining maqbul shaklini tanlash bo‘yicha olib borilgan nazariy va eksperimental tadqiqotlar natijalari keltirilgan.*

Kalit so‘zlar: *yumshatgich iskana, qalamcha, ko‘chat, tetraedrsimon, energiya-resurstejamkor, pona, o‘tqazish.*

Аннотация. *В данной статье представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований по выбору оптимальной формы рыхлительного долота машины для посадки черенков многолетних растений.*

Ключевые слова: *долото-рыхлитель, черенок, саженец, тетраэдрический, энергоресурсосберегающий, клин, посадка.*

Abstract. *This article presents the results of theoretical and experimental research on choosing the optimal shape of the machine’s loosening chisel for planting perennial plant cuttings.*

Keywords: *loosening chisel, cuttings, seedling, tetrahedral, energy-saving, wedge, planting.*

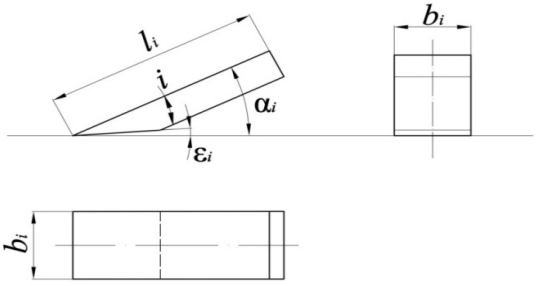
KIRISH

Qalamchali ko‘chatlarni mexanizatsiyalashgan usulda ekish texnologiyasini takomillashtirish bugungi kunda bog‘dorchilik va uzumchilikda muhim ilmiy-amaliy yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Intensiv bog‘lar maydonining kengayishi sifatli ko‘chatlarga bo‘lgan ehtiyojni oshirmoqda. Shu sababli ko‘chat yetishtirishda mehnat unumdorligini oshirish, energiya sarfini kamaytirish va ekish sifatini yaxshilashga qaratilgan yangi texnik vositalarni yaratish dolzarb masalalardan biridir. Ko‘p yillik mevali daraxtlar va tok qalamchalarini ekishda asosiy agrotexnik talablardan biri qalamcha atrofida mayin maydalangan, havo va namlikni yaxshi o‘tkazadigan tuproq qatlamini hosil qilishdir. Tuproqning yuqori zichligi ildizlarning rivojlanishini cheklaydi, havo almashinuvini yomonlashtiradi hamda namlikning qalamcha atrofiga yetib borishini kamaytiradi. Natijada qalamchalarning tutish foizi pasayadi va ko‘chatlarning keyingi rivojlanishi sustlashadi. Tuproqqa ishlov beruvchi ishchi organlarning konstruktiv parametrlarini takomillashtirish bo‘yicha ko‘plab ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. O‘zbekistonning sug‘oriladigan tuproq sharoitida tuproqning fizik-mexanik xossalari yumshatkich ishchi organining energiya sarfiga bevosita ta’sir qilishi ilmiy asoslangan [2, 3].

Shunday qilib, mavjud ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, qalamchali ko‘chatlarni bahorgi mexanizatsiyalashgan ekishda ishlatiladigan yumshatuvchi ishchi organning shakli, tuproqning maydalanish darajasi, tortishga qarshilik kuchi hamda ekish egatining sifatiga kompleks ta’siri bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar yetarli emas. Mazkur tadqiqot aynan ushbu ilmiy bo‘shliqni to‘ldirishga qaratilgan bo‘lib, uch xil shakldagi yumshatuvchi ishchi organlarni laboratoriya va dala sharoitida taqqoslash hamda eng maqbul konstruktiv yechimni aniqlashni maqsad qiladi.

MATERIALLAR VA USULLAR

Asosiy parametrlarga qamrash kengligi *b,* uvalash burchagi α_i, uzunligi l_i, charxlanish burchagi *i* va ensa burchagi ε_i lardan iborat (1-rasm). Yumshatuvchi iskana bo‘ylab tuproq palaxsasining harakatini ko‘rib chiqamiz.



1-rasm. Yumshatuvchi iskananing asosiy parametrlari

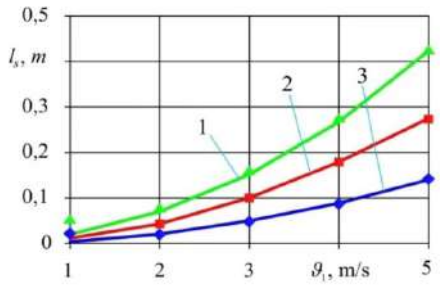
Iskana ikki yoqli bo‘lgani uchun tuproq zarralarini yonga surish geometrik parametr hisobiga emas, balki og‘irlik kuchi ta’sirida tabiiy yoyilish hisobiga sodir bo‘ladi, ya’ni iskana tuproq zarralariga yon tomonga siljituvchi impuls bermaydi, zarra iskana ta’sirida yuqoriga ko‘tariladi va og‘irlik kuchi ta’sirida yon tomonlarga yoyiladi. Yon tomonga siljish sababi og‘irlik kuchi, iskananing tuproq zarralarini pastdan yuqoriga ko‘tarishi, dala yuzasiga chiqqandan keyin yon tomonlarga harakatiga qarshilikning kamayishi hisoblanadi [4].

$$\ell_s = \frac{2\eta(\vartheta_1 \cdot sin\alpha_i)^2}{g} \qquad (1)$$

Ushbu ifodadan ko‘rinib turibdiki, tuproq zarralarining ustga surilish masofasi ℓ_s yon tezlik koeffitsiyenti η, tezlik ϑ_1 va iskana uvalash burchagi $\alpha_i$ga to‘g‘ri proporsional bo‘lar ekan.

Iskananing tortishga qarshilik kuchi tuproq palaxsasini monolitidan ajratib olishga, palaxsaning iskana bo‘ylab siljishida hosil bo‘ladigan ishqalanish kuchini yengishga, palaxsani maydalashga va tuproq zarralariga kinetik energiya berishga sarflanadi.

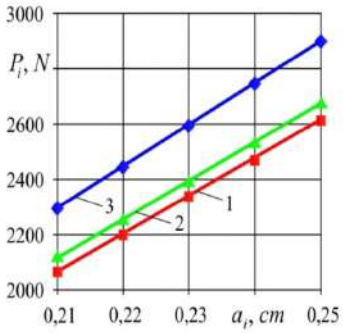
2-rasmda $\ell_s=f(\vartheta_1)$ bog‘lanish η =0,1; 0,2; 0,3



α_i=30° uchun 1- η =0,1; 2- η =0,2 ;3- η =0,3.

2-rasm. Tuproq zarralarining ustga surilish masofasi ℓ_s ning tezlikka bog‘liqligi

3-rasmda $P_i=f(a, \alpha, b)$ bog‘lanishlar keltirilgan.



L_p=1-0,30 m; L_p=2-0,35; L_p=3-0,40

3-rasm. Iskananing tortishga qarshiligining ishlov berish chuqurligiga bog‘liqligi

Ishlov berish tezligi yuqori bo‘lmaganligi sababli tuproq zarralariga beriladigan kinetik energiyani hisobga olmaslik mumkin.

NATIJALAR VA MUNOZARA

O‘tkazilgan nazariy tadqiqotlar natijalarini tekshirish, shuningdek, qurilmaning ishchi qismlarining ratsional parametrlarini aniqlash maqsadida eksperimental tadqiqotlar o‘tkazildi. Tadqiqotlar Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universitetining tajriba xo‘jaligida hamda laboratoriya sharoitida olib borildi [4, 5].

Laboratoriya va dala sharoitida olib borilgan tajribalarda yumshatuvchi ishchi organning shakli tuproqning maydalanish darajasi, tortishga qarshilik kuchi hamda ekish egatining hosil bo‘lish sifatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi aniqlandi.

Tajribalarda uch yoqli ponasimon, kesik piramidasimon va egri ishchi yuzali ponasimon yumshatuvchi ishchi organlar o‘zaro taqqoslandi. Barcha tajribalar bir xil agrotexnik sharoitda, ya’ni tuproq namligi 18-22 %, hajmiy massasi 1,60-1,90 g/sm³ bo‘lgan maydonda MTZ-80.1 traktori agregatida 0,69-1,0 m/s ish tezligida besh martadan takrorlandi.

Eksperimental tadqiqotlarni o‘tkazish uchun uch xil variantdagi (5-rasm) turli shakl va parametrlarga ega bo‘lgan yumshatuvchi iskanalar yasaldi.

Qalamchali ko‘chatlarni ekishda tuproqning maydalanish darajasi eng muhim agrotexnik ko‘rsatkichlardan biri hisoblanadi. Tuproq zarrachalarining mayin holatda bo‘lishi qalamcha atrofida qulay havo-suv rejimini hosil qiladi, ildizlarning tez rivojlanishiga hamda qalamchaning tutish foizini oshirishga xizmat qiladi.

Tajriba natijalariga ko‘ra, uchinchi variant – egri ishchi yuzali ponasimon yumshatkich tuproqni maydalash bo‘yicha eng yuqori natijani ko‘rsatdi. Ushbu variantda tuproqning o‘rtacha maydalanish darajasi 80,9 % ni tashkil etdi.

Ikkinchi variant – kesik piramidasimon yumshatkichda ushbu ko‘rsatkich uchinchi variantga nisbatan biroz past bo‘lsa-da, birinchi variantga qaraganda yuqori natija qayd etildi. Birinchi variant esa tuproqni maydalash bo‘yicha eng past natijani ko‘rsatdi. Olingan natijalarga ko‘ra:1-variant – 3736 N, 2-variant – 3950 N, 3-variant – 4446 N qiymatlar qayd etildi. Tekis ponasimon ishchi organ minimal tortishga qarshilikni ta’minlagan bo‘lsa-da, uning tuproqni maydalash sifati boshqa variantlarga nisbatan past bo‘ldi. Egri ishchi yuzali variant esa tuproqni eng yaxshi maydalagan bo‘lsa-da, uning tortishga qarshiligi eng yuqori bo‘lib, agregatning energiya sarfini sezilarli oshirdi. Kesik piramidasimon yumshatkich esa tuproqni yetarli darajada maydalashi bilan birga tortishga qarshilikning maqbul qiymatini ta’minladi. Mazkur natija energiya sarfi va agrotexnik sifat o‘rtasidagi optimal muvozanatni ko‘rsatadi. Qalamchali ko‘chatlarni mexanizatsiyalashgan usulda ekishda hosil bo‘ladigan egatning geometrik shakli keyingi agrotexnik jarayonlarning sifatiga bevosita ta’sir qiladi. Har bir variantdagi ishchi organlar bilan tajribaviy tadqiqotlar o‘tkazildi (6-rasm). Bunda har safar iskanalar ekkichga navbati bilan o‘rnatilib tajribalar o‘tkazildi.



1 2 3

a)



b)

1) tetraedrsimon; 2) kesik piramidasimon; 3) egri sirtli pona

5-rasm. Turli shakl va parametrga ega bo‘lgan yumshatgich iskananing turlari: a-yondan va b-old tomondan ko‘rinishi.

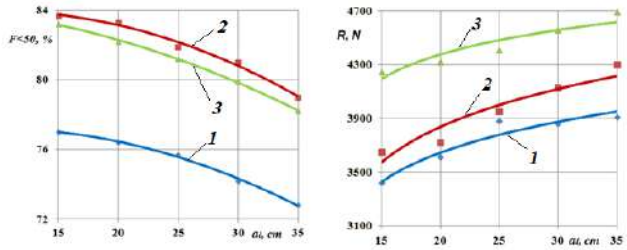


6-rasm. Iskana va ekkichlarining ramaga joylashishi.

Olib borilgan tadqiqotlarda asosiy baholash mezonlari sifatida tuproqni uvalash darajasi, tortish qarshiligi aniqlandi. Tajribalardan olingan natijalar 7-rasmda keltirilgan.

Keltirilgan ma’lumotlar shuni ko‘rsatadiki, yumshatgich iskanasi ishlov berish chuqurligini oshishi bilan tuproqning uvalanish darajasi qavariq parabola qonuniyati bo‘yicha kamaygan, tortishga qarshilik esa ushbu qonuniyat bo‘yicha ortgan. 7-rasm

(a)dan ko‘rinib turibdiki, 1-variantdagi yumshatgich iskana qolgan variantdagi iskanalarga nisbatan eng past uvalanish darajasini ko‘rsatdi. 3-variantdagi iskana esa tuproqni uvalash darajasi bo‘yicha yaxshi ko‘rsatkich ko‘rsatdi. Bunda tuproqning o‘rtacha uvalanish darajasi 80,9% ekanligi kuzatildi. 2-variantdagi yumshatuvchi iskana 1-variantdagiga nisbatan uvalash darajasi 6% ga yuqori, ammo 3-variantdagi ishchi organga nisbatan 1,1% kam ekanligi aniqlandi. Yumshatgich iskana o‘tgandan keyingi hosil bo‘lgan ariqchaning ko‘ndalang kesim yuzasi 4-rasmda keltirilgan. 7-rasm (b)dan ko‘rinib turibdiki, 1-variantdagi ishchi organning o‘rtacha tortishga bo‘lgan qarshiligi 3736 N ni, 2 va 3 variantdagilar esa bu qiymat yuqori bo‘lib mos ravishda 3950 va 4446 N ekanligi kuzatildi.



a) b)

7-rasm. a) uvalanish darajasi, b) tortishga qarshiligi

Laboratoriya-dala sharoitida olib borilgan tadqiqotlar natijasida yumshatgich iskanasining geometrik shakli tuproqning uvalanish darajasi, tortishga qarshilik hamda ekish ariqchasining shakllanish sifatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi aniqlandi.

Yassi uch yoqli pona shaklidagi ishchi organ tortishga qarshilikning eng kichik qiymatini 3736 N ta’minlagan bo‘lsada, tuproqni uvalash sifati boshqa variantlarga nisbatan past bo‘ldi. Egri sirtli pona shaklidagi ishchi organ tuproqning eng yuqori uvalanish darajasini (80,9 %) ta’minladi, biroq tortishga qarshilikning 4446 N gacha ortishi energiya sarfining sezilarli ko‘payishiga olib keldi. Kesik piramidasimon yumshatgich iskana tuproqni uvalash sifati va tortishga qarshilik ko‘rsatkichlari bo‘yicha eng maqbul natijalarni ko‘rsatdi. Ushbu konstruksiya tuproqning zichlangan qatlamini samarali yumshatishi, qalamcha atrofida mayin tuproq qatlamini hosil qilishi va ekish ariqchasining barqaror shakllanishini ta’minlashi bilan ajralib turdi.



8-rasm. Ishlov berilgan hudud ko‘rinishi.



9-rasm. Tuproqning uvalanish darajasini aniqlash jarayoni.

XULOSA

Taklif etilayotgan konstruksiyani ko‘chatchilik xo‘jaliklarida amaliyotga joriy etish tuproqning havo-suv rejimini yaxshilash, qalamchalarning tutib ketish darajasini oshirish, agregatning energiya sarfini kamaytirish hamda mexanizatsiyalashgan ekish ishlarining samaradorligini oshirish imkonini beradi.

ADABIYOTLAR

1. Musurmonov A.T., Utaganov X.V., Ishanxodjaeva L.T. Manzarali bog‘dorchilikda qo‘llaniladigan texnika vositalarini asoslash. “O‘zbekistonda cho‘llanish muammolari va ularning yechimlari” mavzusida xalqaro miqyosidagi ilmiy-texnik anjumani / 17 oktabr 2024 yil, Toshkent viloyati, Toshkent tumani. -130-134 b.

2. Токушев Ж.Е. Технология, теория и расчет орудий для разуплотнения пахотного и подпахотного горизонтов почвы. 2003. С. 233.

3. Рамазанов А.Р. Физико-механические свойства почво-грунтов аридной зоны Узбекистана и обоснование параметров рабочих органов пастбищеобрабатывающих машин // Диссертация канд. техн. наук. – Ташкент, 1994.

4. Эргашев И.Т. Механико-технологические основы технологии и технических средств для гладкой безбороздной вспашки. Дисс….док. техн. наук. - Янгиюль, 2003. –С.311.

5. O‘zDSt 3193:2017 “Qishloq xo‘jaligi texnikasini sinash. Mashinalarni energetik baholash usuli”. – Toshkent, 2017. – 21 b.

6. O‘z DST 3412:2019 “Qishloq xo‘jaligi texnikasini sinash. Tuproq yuzasiga ishlov beruvchi mashinalar va qurollar. Sinov dasturi va usullari”. – Toshkent, 2019. – 52 b.

7. Sh. Rajametov [va boshq.] Meva, rezavor va tok ko‘chatzorlarini tashkil etish bo‘yicha o‘quv- qo‘llanma [Matn]: o‘quv qo‘llanma /.-Toshkent : Baktria press, 2018.-108 b.

УДК: 631.331:633.2.03
https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1403

ТЕХНОЛОГИЯ И МАШИНА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ АРИДНЫХ ПАСТБИЩ

Тулаганов Бахтиёр Кудратович
т.ф.ф.д. (PhD), доцент,
https://orcid.org/0009-0003-1139-894X

Аннотация. *В данной статье приведены материалы по разработке природоохранной и энергосберегающей технологии улучшения аридных пастбищ и конструкции машины для её реализации. Приведены некоторые специфические особенности высева семян пустынных кормовых растений, которые учтены при разработке машины.*

Ключевые слова: *пустынно-пастбищное животноводство, каракулеводство, пастбища, механизация улучшения пастбищ.*

Аннотация. *Ушбу мақолада чўл яйловларини яхшилашнинг табиатни асровчи ва энергиятежамкор технологиясини ҳамда уни амалга оширувчи машина конструкциясини ишлаб чиқиш бўйича материаллар келтирилган. Машинани ишлаб чиқишда ҳисобга олинган чўл озуқабоп ўсимликлари уруғини экишнинг айрим ўзига хос хусусиятлари баён этилган.*

Калит сўзлар: *чўл-яйлов чорвачилиги, қоракўлчилик, яйловлар, яйловларни яхшилашни механизациялаштириш.*

Abstract. *This article presents information on the development of an environmentally friendly and energy-saving technology for improving arid pastures, as well as the design of a machine for its implementation. Certain specific features of sowing seeds of desert forage plants, which were taken into account during the machine's development, are presented.*

Keywords: *desert-pasture livestock farming, Karakul sheep farming, pastures, mechanization of pasture improvement.*

ВВЕДЕНИЕ

Пустынные и полупустынные (аридные) пастбища республики представляют собой основную кормовую базу пастбищного животноводства, включая каракулеводство.

Кормовые растения аридных пастбищ представляют собой хрупкую экологическую систему. Различные антропогенные и техногенные давления на нее, перегрузка во вскармливании, глобальные климатические изменения последних десятилетий и т.д. связаны со снижением продуктивности пастбищ и даже деградацией их.

Задачей стабильного развития отрасли является разработка и совершенствование известных технологий и машин, для укрепления кормовой базы животноводства. Укрепление кормовой базы – это восстановление деградированных, улучшение низкоурожайных и узкосезонных пастбищ, включая производство семян пастбищных растений для этих целей [1].

Настоящие исследования предусматривают совершенствование технологических процессов и обоснование комплекса технических средств их реализации с учетом специфики проблем укрепления кормовой базы пустынно-пастбищного животноводства.

По средствам механизации для защиты и улучшения аридных пастбищ можно сделать сравнительно небольшой обзор. Так, на вспашке применяют обычные плуги. Высев семян производят, как правило, кустарным способом. Семена пустынных кормовых растений малосыпучие, что затрудняет, а порой делает невозможным высев их обычными зернотравяными сеялками.

Сравнительно сыпучие, очищенные семена некоторых трав, например изеня (прутняк), имеющие относительно хорошую сыпучесть высевают зернотравяными сеялками. Причем семена из семенного ящика через высевающий аппарат высеваются на поверхность почвы, минуя семяпроводы и заделывающие рабочие органы. Заделку семян осуществляют боронами или кольчатыми катками, прицепленными за сеялку [2].

В Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства Мусаевым Т. был разработан агрегат для улучшения пастбищ пустынь, который также не был доведен до промышленного изготовления.

В 80-е годы ИМЭСХ (САИМЭ) совместно с Всесоюзным институтом каракулеводства (ВНИК), Всесоюзным институтом механизации (ВИМ) и СКБ Сибсельмаш проводили научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по разработке технологии и машины для улучшения пустынных пастбищ. Была разработана технология сплошного улучшения пастбищ на основе минимальной обработки почвы и экспериментальный образец комбинированного почвообрабатывающе-посевного агрегата для реализации технологии. Конструкция агрегата оказалась также довольно сложной, громоздкой и он не был рекомендован для зоны деятельности МИС.

Улучшение пастбищ в настоящее время проводят ручным рассевом семян с тележек по вспашке. Заделку семян осуществляют бороной, малой или подручным тяжелым предметом, прицепленной к тележке. При подобной механизации посева комментарии по равномерности высева, качеству заделки, экономии семян и т.д., разумеется – излишни [2].

В последние годы головной конструкторской организацией АО «БМКБ-Агромаш» разработан макетный образец комбинированного агрегата для улучшения пастбищ. Машина предназначена для улучшения пастбищ сплошным способом и саксауловыми или лесными полосами на основе высева полос из кустарников и полукустарников.

Таким образом, приведенный обзор позволяет констатировать факт, что средства механизации для улучшения пастбищ пустынь и полупустынь являются определенным пробелом в области сельскохозяйственного машиностроения, сдерживающим широкое развертывание работ по улучшению пастбищ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу разработки технологии и конструкции машины легли результаты анализа известных технологических приемов улучшения пастбищ, а также опытно-конструкторских работ по созданию машин для реализации технологий. Методика исследований охватывала вопросы разработки агротехнических, исходных требований и технического задания на машину. Конструктивные параметры технического средства обосновывались теоретическими исследованиями и результатами натурных экспериментов.

РЕЗУЛЬТАТ И ОБСУЖДЕНИЯ

Исследования показали, что проблема укрепления кормовой базы аридного животноводства, охватывая вопросы защиты аридных пастбищ от деградации и повышения их продуктивности, зависит и от налаженного производства семян пастбищных растений.

Важной проблемой укрепления кормовой базы аридного животноводства является заготовка сена на зимний период и страховые переходящие запасы его на случай засушливых лет, когда от его наличия может зависеть судьба поголовья. Сено заготавливают с естественных пастбищ. Из-за низкой 2,0 – 2,5 ц/га (200-250 гр/м^2) урожайности не представляется возможным использовать здесь традиционные сеноуборочные машины. Поэтому практикуется заготовка сена методом кетменной рубки пастбищных растений. Это малопроизводительно и вредно в экологическом плане [3].

Таким образом, проблема укрепления кормовой базы аридного животноводства с учетом огромных территорий охватывает вопросы разработки механизированных технологий:

- борьбы с деградацией, повышения урожайности и сезонности пастбищ;
- производства семян кормовых растений;
- заготовки сена с естественных пастбищ;
- борьбы с пастбищными сорняками.

Технологии должны быть высокопроизводительными, природоохранными, энерго- и ресурсосберегающими.

В рамках проекта КХ-Атех-2018-229 **“**Разработка эффективных технических решений по защите аридных пастбищ от деградации и повышения их продуктивности” ТИИИМСХ в содружестве с соисполнителями АО “БМКБ - Агромаш”, НИИКЭП, СП “Агрихим” разработаны усовершенствованные механизированные технологии и разработан (обоснован) комплекс машин по отмеченным направлениям укрепления кормовой базы аридного животноводства.

При разработке технологии борьбы с деградацией и улучшения пастбищ за основу принята технология создания саксауловых полос учитывая ряд преимуществ:

- они в 1,5–2,0 раза снижают скорость ветра, задерживают снег и защищают почву от иссушения;
- продуктивность пастбища с подветренной стороны полосы повышается до 25 % за счет созданного микроклимата;
- в самой полосе урожай кормов увеличивается в 2-3 раза;
- в дни сильных ветров, высокой жары и непогоды зимой служат укрытием для каракульских овец [2].

С точки зрения механизации способ привлекателен малой энергоемкостью. Для реализации технологии АО “БМКБ – Агромаш” разработан комбинированный агрегат (рис.1), выполняющий за один проход обработку узких полос почвы и засев их семенами пастбищных растений.

Машина состоит из рамы 1, на которую установлены секции рабочих органов. Каждая секция включает подрезающие диски 2, рыхлящую лапу 3, каток для подготовки семенного ложа 4, сошник 5 и каток 6 для заделки семян [4].

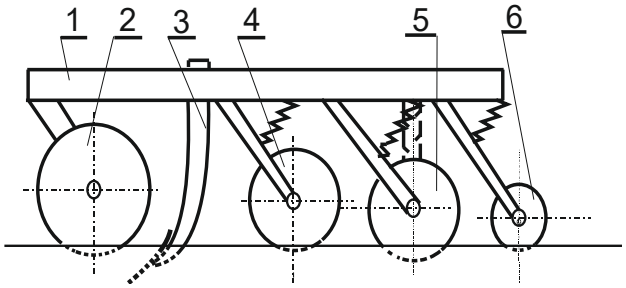


Рисунок 1 – Схема комбинированного агрегата



Рис.2. Схема закладки лесополосы

Лесополосу закладывают из нескольких встречных заездов агрегата (рис.2). Согласно схеме крайние секции машины высевают смесь полукустарников и трав, а средняя секция – саксаул в смеси с полукустарниками и травами. Ширина обрабатываемых и засеваемых полос – 25 см. Ширина основного междурядья – 70 см. Ширина стыкового междурядья выбирается в пределах 1,5 метров.

ВЫВОДЫ

1. Важным условием развития пустынно-пастбищного животноводства является повышение продуктивности аридных пастбищ.

2. Специфические условия и физико-механические свойства семян пустынных кормовых растений предъявляют особые требования к конструкции машины для улучшения пастбищ.

3. Разработанная технология улучшения пастбищ на основе лесополос и конструкция машины, реализующая технологию, обеспечивают энергосбережение, природоохранные и почвозащитные качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Махмудов М.М. Қоракўлчилик яйловларининг ҳозирги аҳволи ва истиқболли фитомелиорантларни танлаш критерийлари //Чўл-яйлов чорвачилигини ривожлантириш муаммолари. -Самарқанд, 2005.-Б. 187-189.

2. Шамсутдинов З.Ш., Ибрагимов И.О., Утаев Ю. Эколого-фитоценотическое обоснование частичной обработки почвы при фитомелиорации пастбищ //Труды ВНИИК. Аридное кормопроизводство — Ташкент, Мехнат. 1986. — с 3-16.

3. Ташболтаев М., Байметов Р., Садиров А. Научно-технические проблемы механизации производства, заготовки кормов и экологии в каракулеводстве //Агроилм. Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. 2007- №4 . С. 12.

4. Тошболтаев М., Раббимов А., Садиров А. Чўл озуқа техникалари //Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент, 2008. - №9.-Б. 32.

UO‘T: 631.531.027:635.21
https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1404

KARTOSHKA YETISHTIRISHDA URUG‘–TUPROQ–O‘SIMLIK MAJMUIGA ULTRABINAFSHA NURLANISH BILAN ISHLOV BERISHNING SAMARADORLIGI

Ashiraf Muhammadiyev
O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi
Ilmiy texnik axborot markazi direktorining maslahatchisi, t.f.d., professor
https://orcid.org/0009-0005-9951-5614
Ismoilov Hasanboy Abduvali o‘g‘li
https://orcid.org/0009-0009-5375-6737
ixasanboy1993@gmail.com
Yusupov Dilshod Rashidovich, dotsent, PhD
https://orcid.org/0009-0006-6979-498X
dilshod-el@mail.ru
Namangan davlat texnika universiteti

Annotatsiya. *Ushbu maqolada kartoshka ekishdan oldin tuproqni va urug‘lik tuganaklarni ultrabinafsha nurlanish (UBN) bilan majmuaviy ishlov berishning unuvchanlikka ta’siri o‘rganilgan. Santa navli kartoshkada nurlanish manbaidan 10–50 sm masofada (0,42–0,76 mJ/sm²) beshta variant va nazorat uch takrorlikda sinaldi. Ekishdan 15 kun o‘tib barcha UBN variantlarida unuvchanlik nazoratdan (56,7 %) yuqori bo‘ldi (63,3–83,3 %). Eng yuqori natija 30 sm masofa va 0,56 mJ/sm² dozada olindi (83,3 %; nazoratga nisbatan +26,6 %, p = 0,047). Ishlov berilgan maydonda kolorado qo‘ng‘izi bilan zararlanish kamligi kuzatildi, tajriba o‘g‘it va kimyoviy vositalarsiz o‘tkazildi.*

Kalit so‘zlar: *kartoshka, Santa navi, ultrabinafsha nurlanish, ekish oldidan ishlov berish, elektrotexnologiya, nurlanish dozasi, unuvchanlik, ekologik toza texnologiya.*

Аннотация. *В статье изучено влияние комплексной предпосевной обработки почвы и семенных клубней ультрафиолетовым излучением (УФИ) на всхожесть картофеля. На сорте Санта в трёхкратной повторности испытаны пять вариантов облучения на расстоянии 10–50 см от источника (0,42–0,76 мДж/см²) и контроль. На 15-е сутки всхожесть во всех вариантах с УФИ превышала контроль (56,7 %) и составила 63,3–83,3 %. Наилучший результат получен при расстоянии 30 см и дозе 0,56 мДж/см² (83,3 %; +26,6 % к контролю, p = 0,047). На обработанных участках отмечено слабое повреждение колорадским жуком; опыт проведён без удобрений и химических средств защиты.*

Ключевые слова: *картофель, сорт Санта, ультрафиолетовое излучение, предпосевная обработка, электротехнология, доза облучения, всхожесть, экологически чистая технология.*

Abstract. *The paper examines the effect of combined pre-sowing ultraviolet (UV) irradiation of soil and seed tubers on potato emergence. Five irradiation variants at 10–50 cm from the source (0.42–0.76 mJ/cm²) and an untreated control were tested on cv. Santa in three replications. On day 15 after planting, emergence in all UV variants exceeded the control (56.7 %), reaching 63.3–83.3 %. The best result was obtained at 30 cm and 0.56 mJ/cm² (83.3 %; +26.6 percentage points over control, p = 0.047). Treated plots showed little Colorado potato beetle infestation; the trial used no fertilizers or chemical protection.*

Keywords: *potato, cv. Santa, ultraviolet irradiation, pre-sowing treatment, electrotechnology, irradiation dose, emergence, eco-friendly technology.*

KIRISH

Kartoshka O‘zbekistonda g‘alladan keyingi asosiy oziq-ovqat ekinlaridan biri bo‘lib, uning hosildorligi ko‘p jihatdan urug‘likning unib chiqish sifati va dastlabki rivojlanishiga bog‘liq. Hozirgi texnologiyalarda urug‘ va tuproqqa ishlov berish asosan kimyoviy dorilar bilan amalga oshiriladi. Bu esa mahsulotda qoldiq moddalar to‘planishi, tuproq mikroflorasining buzilishi va qo‘shimcha xarajatlarga olib keladi.

Shu sababli so‘nggi yillarda ekish oldidan ishlov berishning fizik usullari — ultrabinafsha va lazer nurlanishi, elektromagnit maydon, elektr toki bilan ishlov berishga qiziqish ortmoqda [3]. Bu usullar kimyoviy qoldiq qoldirmaydi, urug‘ning fiziologik faolligini oshiradi va boshqarilishi oson.

Kichik dozadagi UBN o‘simliklarda gormezis hodisasini — zararsiz stress orqali himoya va o‘sish jarayonlarining faollashuvini yuzaga keltiradi [4]. Masalan, karam urug‘iga past dozali UV-C bilan ishlov berish o‘simlikning bakterial kasallikka chidamliligini oshirgan [2]. Boshqa ekinlarda ham UBN unuvchanlik va maysa o‘sishiga ta’sir etishi aniqlangan, biroq bu ta’sir dozaga kuchli bog‘liq: kichik dozalar rag‘batlantiradi, yuqori dozalar esa susaytiradi [1, 5].

Kartoshka tuganagiga UBN ta’siri asosan saqlash davrida o‘sishni to‘xtatish va mahsulot sifatini saqlash nuqtayi nazaridan o‘rganilgan [1]. Ekish oldidan tuproq va urug‘lik tuganakka bir vaqtda — majmuaviy ishlov berishning unuvchanlikka ta’siri yetarlicha tadqiq etilmagan.

Tadqiqot maqsadi — kartoshka ekishda tuproq va urug‘lik tuganaklarga elektrotexnologik qurilma yordamida UBN bilan majmuaviy ishlov berishning unuvchanlikka ta’sirini aniqlash va nurlanish manbaigacha bo‘lgan maqbul masofa hamda dozani belgilash.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Dala tajribasi [joy nomi, tuman, viloyat] sharoitida [yil, oy] davomida [tuproq turi] tuproqda o‘tkazildi. Tadqiqot obyekti sifatida Santa navli kartoshka urug‘lik tuganaklari olindi. Tajriba kartoshka yetishtirishning amaldagi agrotexnologiyasi asosida, undan farqli ravishda ekish oldidan UBN bilan qo‘shimcha ishlov berish bilan o‘tkazildi.

1-jadval.

UBN bilan ishlov berishning Santa navli kartoshka unuvchanligiga ta’siri (ekishdan keyingi 16–18-kunlar)

Variant	Masofa, sm	Doza, mJ/sm²	Ekilgan, dona	Unib chiqqan dona	Unuvchanlik, %	Nazoratga nisbatan farq, %	p (Fisher testi)
1	10	0,76	30	24	80,0	+23,3	0,095
2	20	0,65	30	21	70,0	+13,3	0,422
3	30	0,56	30	25	83,3	+26,6	0,047
4	40	0,48	30	19	63,3	+6,6	0,792
5	50	0,42	30	23	76,7	+20,0	0,170
Nazorat	—	0	30	17	56,7	—	—

Ishlov berish uch bosqichda bajarildi:

Ekish uchun ajratilgan maydon tuprog‘i ekishdan oldin UBN manbai bilan bevosita nurlantirildi.

Urug‘lik tuganaklar ekishdan oldin elektrotexnologik qurilma yordamida UBN bilan elektr seskantirildi.

Kartoshka unib chiqqanidan so‘ng vegetatsiya davrida 1-shox, 2-shox va 3-shox chiqarganida uch marta UBN bilan o‘simlikka ishlov berildi.

UBN manbai sifatida UBN, 30W, 253,7, va 300 nm ishlatildi, nurlanish davomiyligi 2 s ni tashkil etdi. Variantlar nurlanish manbaidan obyektgacha bo‘lgan masofa bilan farqlandi: 10, 20, 30, 40 va 50 sm. Nazorat variantida ishlov berilmadi. Har bir masofadagi nurlanish dozasi quyidagicha aniqlandi:

$$H=E_e/t$$

bu yerda H — nurlanish dozasi, mJ/sm²; E_e — obyekt sirtidagi nurlanganlik, mVt/sm² ([o‘lchov asbobi nomi] bilan o‘lchandi); t — nurlanish vaqti, s.

Tajriba uch takrorlikda o‘tkazildi, har bir variantda jami 30 dona urug‘lik tuganak ekildi [har takrorlikda 10 donadan — muallif tasdiqlashi kerak]. Ekish sxemasi [qator orasi × tup orasi, sm], ekish chuqurligi [sm]. Barcha variantlarda o‘g‘itlash ishlari bajarilmadi, kasallik va zararkunandalarga qarshi kimyoviy vositalar qo‘llanilmadi.

Unuvchanlik ekishdan keyingi 16-18-kunlari unib chiqqan tuganaklar sonini sanash orqali aniqlandi:

$$U=n/N100\%$$

Bu yerda n — unib chiqqan tuganaklar soni, dona; N — ekilgan tuganaklar soni, dona. Nazoratga nisbatan farq foiz punktlarda hisoblandi. Variantlar va nazorat orasidagi farqning ishonchliligi Fisherning aniq testi bilan baholandi (ahamiyatlilik darajasi $p < 0,05$). Tajriba sxemasi va hisob-kitoblar dala tajribasi metodikasiga muvofiq bajarildi [6, 7].

NATIJALAR VA MUNOZARA

UBN bilan ishlov berilgan barcha variantlarda kartoshka unuvchanligi nazoratdan yuqori bo‘ldi: 63,3–83,3 % ga qarshi 56,7 % (1-jadval). Eng yuqori unuvchanlik 3-variantda — 30 sm masofa va 0,56 mJ/sm² dozada qayd etildi.

Nazoratga nisbatan farq statistik ahamiyatli bo‘lgan yagona variant — 3-variant ($p = 0,047$). 1-variantda (+23,3 %) farq ahamiyatlilik chegarasiga yaqin ($p = 0,095$). 2, 4 va 5-variantlarda ijobiy tendensiya kuzatildi, ammo farq ishonchli emas.

Besh UBN variantining umumlashtirilgan unuvchanligi 74,7 % ni (150 tadan 112 ta) tashkil etdi, bu nazoratdan 18,0 % yuqori ($p = 0,074$). Ishlov berilgan variantlarning o‘zaro farqi statistik ahamiyatli emas ($\chi^2 = 4,09$; $p = 0,39$). Doza va unuvchanlik o‘rtasida monoton bog‘liqlik aniqlanmadi.

Vizual kuzatishlarga ko‘ra, UBN bilan ishlov berilgan variantlardagi kartoshka maysalariga kolorado qo‘ng‘izi deyarli yaqinlashmadi, nazorat variantida esa zararkunanda kuzatildi. Ta’kidlash joizki, tajriba o‘g‘itsiz va kimyoviy himoya vositalarisiz o‘tkazilgan. Yuqoridagi jadvalda kartoshka urug‘i ekilganidan so‘ng 16-18 kun oralig‘ida olingan natijalar keltirilgan.

Olingan natijalar kichik dozadagi UBN ekish materialining unib chiqishini rag‘batlantirishi haqidagi ma’lumotlarga mos keladi [2, 4, 5]. Barcha variantlarda unuvchanlikning nazoratdan yuqori bo‘lishi UBN ta’sirining umumiy ijobiy yo‘nalishini ko‘rsatadi.

Ijobiy ta’sirning mumkin bo‘lgan sabablari ikki xil. Birinchidan, tuganakda gormezis tufayli fiziologik jarayonlar faollashadi [4]. Ikkinchidan, tuproq va tuganak sirtidagi patogen mikroorganizmlar UBN ning bakteritsid ta’sirida kamayadi [1]. Majmuaviy ishlov berishda ikkala omil birgalikda ta’sir qilgan bo‘lishi mumkin; ularni ajratish uchun faqat tuproqqa va faqat tuganakka ishlov berilgan variantlar kerak.

Doza va unuvchanlik o‘rtasida chiziqli bog‘liqlik kuzatilmadi: 0,48 mJ/sm² dozada natija eng past, 0,42 mJ/sm² da esa yana yuqori bo‘ldi. Har bir variantda 30 tadan tuganak bo‘lgani sababli bitta tuganak farqi unuvchanlikni 3,3 % ga o‘zgartiradi. Shuning uchun variantlar orasidagi farqning bir qismi tasodifiy tebranish bo‘lishi mumkin. Adabiyotlarda ham UBN ta’siri dozaga kuchli bog‘liq va nomonoton ekanligi qayd etilgan [1, 5].

Ishlatilgan dozalar (0,42–0,76 mJ/sm², ya’ni 4,2–7,6 J/m²) boshqa ekinlarda gormezis uchun qo‘llanilgan dozalardan ancha kichik. Masalan, karam urug‘i uchun 3,6 kJ/m² (360 mJ/sm²) doza samarali bo‘lgan [2]. Bu farq kelgusi tadqiqotlarda kengroq doza oralig‘ini sinash zarurligini ko‘rsatadi.

Kolorado qo‘ng‘izi bo‘yicha kuzatish istiqbolli, biroq u vizual baholashga asoslangan. Uni tasdiqlash uchun zararlanish darajasini miqdoriy hisobga olish talab etiladi.

Tadqiqotning cheklovlari: bir mavsum, bitta nav, unuvchanlik faqat 16-18 kundagi natijalar baholangan, hosildorlik va tuganak sifati ko‘rsatkichlari keltirilmagan.

XULOSA

Ekish oldidan tuproq va urug‘lik tuganaklarga UBN bilan majmuaviy ishlov berish Santa navli kartoshka unuvchanligini 15-kunda 63,3–83,3%gacha oshirdi (nazoratda 56,7 %).

Eng yuqori va statistik ishonchli natija nurlanish manbaidan 30 sm masofada, 0,56 mJ/sm² dozada olindi: unuvchanlik 83,3%, nazoratga nisbatan +26,6 % ($p = 0,047$).

Ishlov berilgan maydonda kolorado qo‘ng‘izi bilan zararlanish kamligi kuzatildi; bu UBN usulini o‘g‘it va kimyoviy vositalarsiz ekologik toza texnologiyada qo‘llash imkoniyatini ko‘rsatadi.

Ishlab chiqarishga tavsiya berishdan oldin tajribani kattaroq tanlanmada, bir necha mavsum davomida, hosildorlik va zararlanishni miqdoriy hisobga olgan holda takrorlash tavsiya etiladi.

ADABIYOTLAR

1. Lemessa A., Popardowski E., Hebda T., Jakubowski T. The Effect of UV-C Irradiation on the Mechanical and Physiological Properties of Potato Tuber and Different Products // Applied Sciences. – 2022. – Vol. 12, No. 12. – P. 5907. DOI: 10.3390/app12125907

2. Brown J.E., Lu T.Y., Stevens C., Khan V.A., Lu J.Y., Wilson C.L., et al. The effect of low dose ultraviolet light-C seed treatment on induced resistance in cabbage to black rot (Xanthomonas campestris pv. campestris) // Crop Protection. – 2001. – Vol. 20, No. 10. – P. 873–883.

3. Araújo S.S., Paparella S., Dondi D., Bentivoglio A., Carbonera D., Balestrazzi A. Physical methods for seed invigoration: advantages and challenges in seed technology // Frontiers in Plant Science. – 2016. – Vol. 7. – P. 646.
4. Urban L., Charles F., de Miranda M.R.A., Aarrouf J. Understanding the physiological effects of UV-C light and exploiting its agronomic potential before and after harvest // Plant Physiology and Biochemistry. – 2016. – Vol. 105. – P. 1–11.
5. Foroughbakhch Pournavab R., Bacópulos Mejía E., Benavides Mendoza A., Salas Cruz L.R., Ngangyo Heya M. Ultraviolet radiation effect on seed germination and seedling growth of common species from Northeastern Mexico // Agronomy. – 2019. – Vol. 9, No. 6. – P. 269.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Методика исследований по культуре картофеля. – М.: НИИКХ, 1967. – 263 с.
8. [Muallifning ushbu mavzudagi oldingi ishlari va O‘zbekiston olimlarining elektrotexnologiya bo‘yicha ishlari — qo‘shiladi]
9. Холбаев Г.Х., Абдуллаев А.К., Эгамбердиев Х.Т. Дунёда ва ўзбекистонда буғдой етиштиришнинг ўзига хос хусусиятлари. Ўзбекистон география жамияти ахбороти. 117 121 бетлар.
10. Набиев, Ш. И., Юсупов, Д. Р., Беркинов, Э. Х., & Юлдашев, Р. Р. (2019). Способы предпосевной обработки семян, активизирующие фотосинтез в семенах и повышающие урожайность. Вестник науки и творчества, (2 (38)), 75-78.
11. Набиев, Ш. И., Юсупов, Д. Р., Беркинов, Э. Х., & Холбаев, Д. Ж. (2016). Электротехнология предпосевной обработки зерен пшеницы. Science Time, (4 (28)), 596 602.
12. Юсупов, Д. Р., & Беркинов, Э. Х. Воздействие ультрафиолетового облучения на всхожесть семян и развитие проростков.

UO‘T: 677.21:631.36 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1295

TOZALASH MASHINALARINING KOLOSNIKLI PANJARALARI TAHLILI

Berdimuratov Umid Tagaymuradovich, dotsent, PhD, TDMAU
https://orcid.org/0009-0007-8011-0013
Rosulov Ruzimurad Xasanovich, DSc professor, TTESI
https://orcid.org/0000-0003-0590-3121
Shopulatov Abdurauf Abdurazzoq o‘g‘li, doktorant, TDMAU
https://orcid.org/0009-0000-4947-1696
Jurayev Abdurasul Choriyevich, katta o‘qituvchi, PhD, TDMAU
https://orcid.org/0009-0009-5538-9408
Ko‘charov Farrux Jabbor o‘g‘li, assistent, “TIQXMMI” MTU
https://orcid.org/0009-0002-7165-9649

Annotatsiya. *Maqolada paxta xomashyosini yirik iflosliklardan tozalash mashinalarida qo‘llaniladigan dumaloq, uch qirrali va trapetsiyali kolosnikli panjaralar konstruksiyasi tahlil qilingan. Ularning konstruktiv xususiyatlari, texnologik afzalliklari va tozalash samaradorligiga ta’siri o‘rganilgan. Turli kolosnik o‘lchamlari, ular orasidagi masofa hamda ishchi qirralarning shakli qiyosiy baholangan. Mavjud ma’lumotlar asosida yangi konstruksiyalarni takomillashtirish va ularning samaradorligini eksperimental sinovlar orqali aniqlash zarurligi asoslangan.*

Kalit so‘zlar: *kolosnikli panjara, kolosnik, arrali baraban, uch qirrali kolosnik, trapetsiyali kolosnik, dumaloq kolosnik, yirik iflosliklar, tozalash samaradorligi.*

Аннотация. *В статье проанализированы конструкции круглых, трехгранных и трапециевидных колосниковых решеток, применяемых в машинах для очистки хлопкового сырья от крупных примесей. Рассмотрены их конструктивные особенности, технологические преимущества и влияние на эффективность очистки. Проведено сравнение размеров колосников, расстояний между ними и формы рабочих кромок. На основе имеющихся данных обоснована необходимость совершенствования конструкций и проведения экспериментальных испытаний для оценки их эффективности.*

Ключевые слова: *колосниковая решетка, колосник, пильный барабан, трехгранный колосник, трапециевидный колосник, круглый колосник, крупные примеси, эффективность очистки.*

Abstract. *The article analyzes round, triangular and trapezoidal grate designs used in cotton cleaners to remove large impurities. Their structural features, technological advantages and effects on cleaning efficiency are examined. Grate dimensions, spacing and working-edge shapes are comparatively evaluated. Based on the available data, the need to improve grate designs and conduct experimental tests to determine their effectiveness is substantiated.*

Keywords: *grate, grate bar, saw drum, triangular grate bar, trapezoidal grate bar, round grate bar, large impurities, cleaning efficiency.*

KIRISH

Paxta xomashyosini dastlabki ishlashda yirik iflosliklarni samarali ajratish texnologik liniyaning keyingi bosqichlaridagi yuklamani kamaytirish va olinadigan mahsulot sifatini barqarorlashtirish uchun muhimdir. Tozalash mashinasining ishchi zonasi, ayniqsa arrali baraban va kolosnikli panjara o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir, iflos aralashmalarning ajralishi bilan bir qatorda paxta bo‘laklari, erkin tola va chigitning shikastlanishiga ham ta’sir qiladi [1,2,3].

Amaldagi konstruksiyalarda dumaloq qirqimli qo‘zg‘almas

kolosniklardan foydalanish yirik iflosliklarni ajratishni ta’minlaydi, biroq kolosniklar orasidagi bo‘shliqlar paxta bo‘laklarining iflosliklar oqimiga tushishiga sabab bo‘lishi mumkin. Shu holat texnologik liniyada regeneratsion seksiyadan foydalanish zaruratini keltirib chiqaradi [1,2]. Demak, asosiy ilmiy-texnik muammo – yirik iflosliklarni ajratish intensivligini saqlagan holda paxta bo‘laklari va tolaning chiqindiga ketishini kamaytiradigan kolosnikli panjara konstruksiyasini asoslashdir.

Tadqiqotning maqsadi – paxtani yirik iflosliklardan tozalash mashinalarida qo‘llaniladigan kolosnikli panjaralar konstruksiyalarini mavjud ilmiy va texnik ma’lumotlar asosida tizimlashtirish, ularning geometrik va kinematik parametrlarini qiyoslash hamda takomillashtirishning istiqbolli yo‘nalishini aniqlash.

Tadqiqot vazifalari: 1) kolosnik konstruksiyalarining asosiy turlarini tasniflash; 2) mavjud konstruksiyalarning parametrlarini taqqoslash; 3) kolosnik shakli va ishchi qirrasining texnologik ta’sirini aniqlash; 4) turli diametrli kolosniklar va erkinlik darajasini oshirishga asoslangan yechimlarni tahlil qilish; 5) kelgusidagi eksperimental tadqiqotlar uchun asosiy baholash mezonlarini belgilash.

Tadqiqot obyekti – paxta xomashyosini yirik iflosliklardan tozalash mashinalarining kolosnikli panjarasi. Tadqiqot predmeti - kolosniklarning geometrik shakli, o‘lchami, o‘zaro joylashuvi va harakatlanish xususiyatlarining tozalash jarayoniga ta’siri.

Konstruksiyalarni baholashda quyidagi mezonlar qo‘llanildi: yirik iflosliklarni ajratish imkoniyati; paxta bo‘laklarining chiqindiga ketish ehtimoli; erkin tola hosil bo‘lishi; chigit shikastlanishi; konstruktiv murakkablik; texnologik liniyada regeneratsiya zarurati.

NATIJALAR VA MUNOZARA

Mavjud ma’lumotlarga ko‘ra, kolosnikli panjaralarning rivojlanishi bir necha konstruktiv yo‘nalishda olib borilgan. Dumaloq qirqimli qo‘zg‘almas kolosniklar konstruktiv jihatdan sodda va yirik iflosliklarni ajratishga qodir, biroq kolosniklar orasidagi bo‘shliqlar paxta bo‘laklarining chiqindiga tushish xavfini oshiradi [1, 2].

Uch qirrali kolosniklar bo‘yicha 19, 25 va 12 mm o‘lchamlar keltirilgan bo‘lib, 25 mm tomoni asosiy ishchi qirra sifatida ko‘rsatilgan. Arrali baraban radiusiga 1570 mm masofada joylashtirilgan va kolosniklar oralig‘i 40 mm bo‘lgan uch qirrali kolosniklar variantida tozalash samaradorligining oshgani qayd etilgan [3].

CHX-3 tozalagichida 25, 16, 12 va 10 mm o‘lchamdagi trapetsiyali kolosniklar qo‘llanilgan. Manbada uch qirrali kolosniklarning chigitni ko‘proq shikastlashi qayd etilgan. Tekis ishchi qirrali konstruksiyalarning afzalligi zarba kuchining ortishi bilan bog‘langan bo‘lsa-da, erkin tola hosil bo‘lishi va chigit shikastlanishi ularning muhim cheklovi sifatida ko‘rsatiladi [2].

CHX-3M tozalagichlarida 12 mm ishchi qirrali trapetsiyali kolosniklar bo‘yicha samaradorlikning pastligi qayd etilgan [2]. Dumaloq kolosniklar esa konstruktiv soddaligi bilan ajralib tursa-da, qo‘shimcha konstruktiv yechimlarsiz tozalash samaradorligini oshirish imkoniyati cheklanganligi ko‘rsatilgan [2].

Shuningdek, kolosniklarning erkinlik darajasini oshirish g‘oyasi taklif qilingan. Bunda kolosniklarning tebranma va aylanma harakati hisobiga paxta xomashyosini qo‘shimcha silkitish va iflosliklarni ajratishni kuchaytirish ko‘zda tutilgan. Biroq dastlabki materialda ushbu konstruksiyaning ishlab chiqarishda qo‘llanmaganligi qayd etilgan, sabab sifatida ifloslik tarkibiga paxta bo‘laklarining ko‘payishi ko‘rsatilgan [3].

Mavjud manbalardagi parametrlarni umumlashtirish 1-jadvalda keltiriladi. 1-jadvaldan ko‘rinadiki, kolosnik shaklini tanlashda faqat yirik iflosliki ajratish emas, balki ajralayotgan chiqindi tarkibiga paxta bo‘laklari va erkin tolaning tushishi ham hisobga olinishi kerak. Shu sababli “eng samarali kolosnik” tushunchasini faqat bitta ko‘rsatkich bilan belgilash ilmiy jihatdan yetarli emas. Optimal konstruksiya kamida tozalash samaradorligi, tola yo‘qotilishi va chigit shikastlanishi ko‘rsatkichlarining birgalikdagi bahosiga asoslanishi lozim.

Maqolada turli diametrli kolosniklardan tashkil topgan panjara konstruksiyasi taklif etilgan. Uning asosiy farqi - kolosniklarning diametrlarini bir xil qabul qilish o‘rniga turli diametrli ishchi yuzalardan foydalanishdir. Arrali silindr bilan kolosniklar orasidagi masofa bir xil saqlanadi, tolali material esa arrali silindr tishlari yordamida kolosniklarning silindrik yuzalariga yo‘naltiriladi. Natijada ishchi zonada materialning kolosnik bilan o‘zaro ta’sir sharoitini boshqarish imkoniyati paydo bo‘ladi.

Konstruksiyaning kutilayotgan texnik samarasi uchta yo‘nalishda ko‘riladi: birinchidan, paxta bo‘lagining ishchi yuzalar bilan o‘zaro ta’sir trayektoriyasini o‘zgartirish; ikkinchidan, zarba va silkitish jarayonini konstruktiv ravishda boshqarish; uchinchidan, iflosliki ajratish bilan birga paxta bo‘laklarining chiqindiga ketishini kamaytirish uchun ishchi zona parametrlarini moslashtirish.

Biroq ushbu konstruksiya uchun dastlabki materialda tozalash samaradorligi, yirik ifloslik ajralishi, tola yo‘qotilishi, chigit shikastlanishi va energiya sarfining aniq tajriba qiymatlari berilmagan. Shuning uchun bu konstruksiya “eksperimental jihatdan tasdiqlangan eng samarali variant” sifatida emas, balki keyingi tajriba tadqiqotlari uchun ilmiy-texnik gipoteza sifatida baholanishi kerak.

Kolosniklarning geometrik shakli bilan tozalash jarayonining sifati o‘rtasidagi bog‘lanish qarama-qarshi talablarni yuzaga keltiradi. Ishchi qirraning faolroq shakli paxta bo‘lagiga beriladigan mexanik ta’sirni kuchaytirib, yirik iflosliklarning ajralishini yaxshilashi mumkin. Shu bilan birga, zarba ta’sirining ortishi chigit shikastlanishi va erkin tola hosil bo‘lishi xavfini ham oshiradi. Demak, kolosnik geometriyasini faqat maksimal tozalash samaradorligiga qarab tanlash yetarli emas.

Dumaloq kolosniklarning afzalligi konstruktiv soddalikda, kamchiligi esa kolosniklararo bo‘shliq orqali paxta bo‘laklarining

1-jadval

Konstruksiya	O‘lcham/ parametr	Joylashuv/ masofa	Texnologik ta’sir	Afzallik	Cheklov
Uch qirrali kolosnik	19; 25; 12 mm	Oraliq 40 mm; radius 1570 mm	Yirik iflosliklarni ajratish intensivligi oshadi	Ishchi qirra faol ta’sir qiladi	Chigit shikastlanishi xavfi
Trapetsiyali kolosnik (CHX-3)	25; 16; 12; 10 mm	-	Tozalashga faol ta’sir qiladi	Tekis ishchi qirra	Erkin tola va chigit shikastlanishi
Trapetsiyali kolosnik (CHX-3M)	Ishchi qirra 12 mm	-	Manbada samaradorligi past deb qayd etilgan	Konstruktiv qo‘llanish mavjud	Samaradorlik past
Dumaloq qo‘zg‘almas kolosnik	Dumaloq profil	Kolosniklar orasida bo‘shliq	Yirik iflosliklarni ajratadi	Sodda konstruksiya	Paxta bo‘lagi chiqindiga tushishi
Erkinlik darajasi oshirilgan kolosnik	0,1–0,5 mm vtulka bo‘shlig‘i	Tebranma/aylanma harakat	Qo‘shimcha silkitish ko‘zda tutilgan	Ifloslik ajralishini kuchaytirish imkoniyati	Paxta bo‘laklari chiqindida ko‘paygan
Turli diametrli kolosnikli panjara	Turli diametrlar	Arrali silindr bilan oraliq bir xil	Impulsli urilish zonalari hosil bo‘ladi	Harakat trayektoriyasini boshqarish imkoniyati	Eksperimental samaradorlik foizi berilmagan

chiqindiga tushish ehtimolidadir. Uch qirrali va trapetsiyali kolosniklar faol ishchi qirraga ega bo‘lgani uchun mexanik ta’sirni kuchaytiradi, lekin manbalarda chigit shikastlanishi va erkin tola hosil bo‘lishi bilan bog‘liq cheklovlar qayd etilgan [2, 3].

Erkinlik darajasini oshirishga asoslangan konstruksiya nazariy jihatdan materialning harakat trayektoriyasini murakkablashtirib, qo‘shimcha silkitish hosil qilishi mumkin. Biroq dastlabki sinovlarda ifloslik tarkibida paxta bo‘laklarining ko‘paygani qayd etilgan. Bu natija konstruktiv harakatchanlikning o‘zi yetarli emasligini, uning kinematik parametrlari paxta xomashyosining xususiyatlari bilan birgalikda optimallashtirilishi zarurligini ko‘rsatadi [3].

Shunday qilib, mavjud tadqiqotlarni umumlashtirishdan kelib chiqadigan asosiy ilmiy xulosa shundan iboratki, kolosnikli panjara uchun yagona universal geometriya mavjud emas. Konstruksiya ishchi organ tezligi, kolosniklararo masofa, paxta xomashyosining holati va kutilayotgan mahsulot sifati bilan birgalikda tanlanishi kerak.

XULOSA

1. Paxta xomashyosini yirik ifloslikdardan tozalashda kolosnikli panjara konstruksiyasi tozalash sifati va paxta bo‘laklarining chiqindiga ketishi o‘rtasidagi muvozanatni belgilovchi asosiy konstruktiv omillardan biridir.

2. Dumaloq qo‘zg‘almas kolosniklar konstruktiv soddaligi bilan ajralib turadi, biroq kolosniklararo bo‘shliqlar paxta bo‘laklarining iflosliklar oqimiga tushishiga sabab bo‘lishi mumkin.

3. Uch qirrali kolosniklar uchun 19, 25 va 12 mm o‘lchamlar, 40 mm kolosniklararo masofa va 1570 mm radius bo‘yicha joylashuv dastlabki manbada samarali variant sifatida qayd etilgan. Biroq ushbu variantning aniq tozalash samaradorligi foizda berilmagan.

4. CHX-3 va CHX-3M konstruksiyalari tahlili kolosnik ishchi qirrasining geometriyasi mexanik ta’sirni kuchaytirishi mumkinligini, biroq chigit shikastlanishi va erkin tola hosil bo‘lishi kabi qarama-qarshi omillarni ham hisobga olish zarurligini ko‘rsatdi.

5. Erkinlik darajasi oshirilgan kolosnikli panjara qo‘shimcha silkitish imkonini bersa-da, dastlabki ma’lumotlarda chiqindida paxta bo‘laklarining ko‘payishi qayd etilgan. Shuning uchun harakatlanuvchi kolosniklarning kinematik parametrlarini alohida optimallashtirish talab etiladi.

6. Turli diametrli kolosniklardan tashkil topgan panjara konstruksiyasi istiqbolli texnik yechim sifatida ajratildi, chunki u ishchi zonadagi material harakatini boshqarish imkonini beradi. Biroq uning afzalligi faqat nazariy-konstruktiv darajada qolmasligi uchun nazorat va tajriba sinovlari bilan miqdoriy asoslanishi kerak.

7. Kelgusidagi tadqiqotlarda tozalash samaradorligi bilan bir qatorda chiqindi tarkibidagi paxta bo‘laklari, erkin tola yo‘qotilishi, chigit shikastlanishi va energiya sarfi birgalikda baholanishi zarur. Ana shundagina kolosnikli panjaraning optimal konstruksiyasi ilmiy jihatdan ishonchli aniqlanishi mumkin.

ADABIYOTLAR

1. Zikriyoyev E.Z. Paxta xomashyosini dastlabki ishlash. -T: Mehnat, 2002.
2. Справочник по первичной обработке хлопка: в 1–2 книгах / под ред. - Ташкент: Меҳнат, 1994.
3. Очиститель хлопка пильный ОХП-3. — Москва: Внешторгиздат, 1970.

UO‘T: 677.21:631.36 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1296

PAXTA XOMASHYOSINI IFLOSLIKLARDAN TOZALASH SAMARADORLIGINI OSHIRISHGA BAG‘ISHLANGAN ILMIY ISHLAR TAHLILI

Berdimuratov Umid Tagaymuradovich, dotsent, PhD, TDMAU
https://orcid.org/0009-0007-8011-0013
Rosulov Ruzimurad Xasanovich, DSc professor, TTESI
https://orcid.org/0000-0003-0590-3121
Shopulatov Abdurauf Abdurazzoq o‘g‘li, doktorant, TDMAU
https://orcid.org/0009-0000-4947-1696
Jurayev Abdurasul Choriyevich, katta o‘qituvchi, PhD, TDMAU
https://orcid.org/0009-0009-5538-9408

Annotatsiya. *Maqolada paxta xomashyosini yirik va mayda ifloslikdardan tozalash samaradorligiga ta’sir etuvchi konstruktiv va texnologik omillar qiyosiy tahlil qilingan. Arrali va qoziqli barabanlar tezligi, kolosniklararo masofa, ishchi organlar geometriyasi hamda mexanik ta’sirlarning tozalash sifati va chigit shikastlanishiga ta’siri umumlashtirilgan. Optimal ish rejimi tozalagich konstruksiyasi, paxta xususiyatlari va texnologik sharoitlarga bog‘liqligi aniqlangan. Natijada ishchi organlar konstruksiyasi va harakat rejimini o‘zaro muvofiqlashtirish muhim ilmiy-texnologik yo‘nalish sifatida belgilangan.*

Kalit so‘zlar: *paxta xomashyosi, yirik va mayda ifloslikdar, arrali baraban, qoziqli baraban, kolosnikli panjara, chiziqli tezlik, chigit shikastlanishi, tozalash samaradorligi.*

Аннотация. *В статье проведён сравнительный анализ конструктивных и технологических факторов, влияющих на эффективность очистки хлопкового сырья от крупных и мелких примесей. Обобщено влияние скорости пильных и колковых барабанов, расстояния между колосниками, геометрии рабочих органов и механических воздействий на качество очистки и повреждение семян. Установлено, что оптимальный режим работы зависит от конструкции очистителя, свойств хлопкового сырья и технологических условий. В качестве важного научно-технологического направления определена оптимизация взаимодействия конструкции рабочих органов и режимов их движения.*

Ключевые слова: *хлопковое сырьё, крупные и мелкие примеси, пильный барабан, колковый барабан, колосниковая решётка, линейная скорость, повреждение семян, эффективность очистки.*

Abstract. *The article presents a comparative analysis of structural and technological factors affecting the efficiency of removing coarse and fine impurities from raw cotton. The effects of saw and peg drum speeds, grid-bar spacing, working-element geometry and mechanical impacts on cleaning quality and seed damage are summarized. The optimal operating*

mode is found to depend on the cleaner design, raw cotton properties and technological conditions. Optimizing the interaction between working-element design and operating modes is identified as a key scientific and technological direction.

Keywords: *raw cotton, coarse and fine impurities, saw drum, peg drum, grid bars, linear speed, seed damage, cleaning efficiency.*

KIRISH

Paxta xomashyosidan tolani mexanik usulda ajratib olish texnologiyasi rivojlanishi bilan xomashyoni jinlashdan oldin tayyorlash va undan iflosliklarni ajratish jarayonlarining ahamiyati ortib bordi. Dastlab xomashyoni jin uskunasiga qo‘lda uzatish amaliyoti mavjud bo‘lgan bo‘lsa, keyinchalik uzatish va tozalash jarayonlarini mexanizatsiyalashga mo‘ljallangan uskunalar yaratildi. Tozalagichlarning texnologik oqimda yakka holda joylashtirilishi oraliq transport vositalaridan foydalanishni talab qilgan va mavjud ma’lumotlarda qayta ishlash xarajatlarining 20-25 foizigacha qismi oraliq transport bilan bog‘lanishi qayd etilgan [1].

Shu sababli tozalash jarayonini transport operatsiyalari bilan uyg‘unlashtirish, ishchi organlar konstruksiyasini takomillashtirish va tozalash samaradorligini oshirish bo‘yicha ko‘plab nazariy hamda amaliy tadqiqotlar olib borilgan. Biroq ushbu tadqiqotlarda tavsiya etilgan ish rejimlari bir-biridan farq qiladi: arrali barabanlar uchun 5-7 m/s, 7 m/s, 8,8 m/s, 9 m/s va 11 m/s kabi qiymatlar uchraydi. Bu farqlarni faqat tezlikning o‘zi bilan izohlash yetarli emas; tozalagich konstruksiyasi, baraban diametri, kolosnik shakli va oralig‘i, paxta xomashyosining tuzilishi, namligi hamda ifloslik tarkibi kabi omillarni birgalikda ko‘rib chiqish zarur.

Mavjud ishlarda alohida parametrlar bo‘yicha muhim natijalar olingan bo‘lsa-da, ularning o‘zaro taqqoslanishi va umumlashtirilishi yetarli darajada tizimlashtirilmagan. Ayniqsa, yuqori tozalash samaradorligi bilan chigit shikastlanishi va chiqindiga paxta bo‘laklarining tushishi o‘rtasidagi muvozanat masalasi muhim hisoblanadi.

Tadqiqotning maqsadi – paxta xomashyosini yirik va mayda iflosliklardan tozalash samaradorligiga ta’sir qiluvchi konstruktiv va texnologik omillarni mavjud ilmiy tadqiqotlar asosida tizimlashtirish, o‘zaro taqqoslash va umumlashtirish hamda turli tadqiqotlarda olingan parametrlarning farqlanish sabablarini aniqlashdan iborat.

Maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi: 1) paxta tozalagichlarining asosiy konstruktiv elementlarini guruhlash; 2) arrali va qoziqli barabanlarning tavsiya etilgan tezliklarini taqqoslash; 3) kolosniklararo va ishchi organlararo masofalarning tozalash jarayoniga ta’sirini umumlashtirish; 4) urilish kuchi va chigit shikastlanishi o‘rtasidagi bog‘liqlikni tahlil qilish; 5) mavjud konstruksiyalarning afzallik va cheklovlarini aniqlash; 6) keyingi tadqiqotlar uchun ustuvor yo‘nalishlarni belgilash.

Maqolaning ilmiy yangiligi alohida tajriba natijasini olishda emas, balki manbalarda tarqoq holda keltirilgan konstruktiv va texnologik ko‘rsatkichlarni yagona qiyosiy tizimga keltirish, tezliklar va masofalarning turlicha tavsiya etilishining ehtimoliy sabablarini izohlash hamda samaradorlik–chigit shikastlanishi–chiqindi tarkibi o‘rtasidagi muvozanatni umumlashtirishdan iborat.

Budin E.F. tadqiqotlarida yirik iflosliklarni tozalash jarayonida arrali barabanlarning diametri 80-700 mm va chiziqli tezligi 5-11 m/s diapazonlarda o‘rganilgan. Nazariy va amaliy natijalarga ko‘ra, baraban diametrining ortishi bilan ayrim sharoitlarda kolosnikka urilish kuchi kamayishi, tezlikning 5 dan 9 m/s gacha oshishi bilan tozalash samaradorligi ortishi, undan yuqorida esa o‘zgarishning sezilarli bo‘lmasligi qayd etilgan. Chigitning mexanik shikastlanishini kamaytirish nuqtayi nazaridan 7 m/s dan yuqori bo‘lmagan tezlik tavsiya qilingan [2].

Mazkur tadqiqotlarda arrali baraban va kolosnik orasidagi masofa 16–18 mm, ayrim ishchi geometriyalarda arra qirrasi og‘ish burchagi 45–46° atrofida bo‘lishi tavsiya etilgan. Bu natijalar tezlikning o‘zi emas, balki ishchi organlar geometriyasi ham tozalash jarayonining sifat ko‘rsatkichlarini belgilashini ko‘rsatadi [2].

Yu.S. Sosnovskiy ishlarida uzun tolali paxta xomashyosini arrali tozalash jarayonida erkin tolalar hosil bo‘lishi va urilish jarayonining mexanik jihatlari tahlil qilingan. O‘rta tolali paxta xomashyosi uchun 127,8 gramm-kuch, uzun tolali paxta xomashyosi uchun 176,5 gramm-kuch darajasidagi kuchlar qayd etilgan. OXP turidagi tozalagichlarda arrali silindr tezligini 5 m/s dan oshirmaslik, ayrim tozalagichlarda esa 5–7 m/s oralig‘idan foydalanish tavsiya etilgan. Shuningdek, diametri 15 mm bo‘lgan aylana kolosniklar va 30 mm oralig‘idagi joylashuv samarali deb baholangan [2].

Mayda iflosliklarni ajratishda qoziqli-parrakli barabanlar bo‘yicha tadqiqotlarda tezlik 5–11 m/s oralig‘ida oshirilganda tozalash samaradorligi ortishi, 9 m/s dan yuqorida esa chigit shikastlanishi kuchayishi qayd etilgan. Shu sababli 9 m/s atrofidagi rejim tavsiya qilingan; bu qiymat 420 min^{-1} aylanish chastotasiga mosligi ko‘rsatilgan [2]. Boshqa konstruktiv yechimlarda UPX-1,5 tozalagichi uchun qoziqli baraban tezligi 11 m/s, havo tezligi 12 m/s va baraban bilan to‘rli yuza orasidagi masofa 15–18 mm tavsiya etilgan [2].

A. Usmanov tadqiqotlarida chanoqli paxta xomashyosini dastlab quritish va keyinchalik UPX-1,5 tozalagichida tozalash samarasi o‘rganilgan. Qoziqli barabanni havo bilan puflash bilan birgalikda qo‘llash mayda iflosliklardan tozalash samarasini 1,3 marta oshirishi qayd etilgan [2]. Ushbu natija mexanik va aerodinamik ta’sirlarni uyg‘unlashtirish istiqbolli ekanligini ko‘rsatadi.

R.Z. Burnashev tadqiqotlarida paxta xomashyosining texnologik ko‘rsatkichlari tozalash jarayoniga ta’siri o‘rganilib, xomashyo tuzilmasi m tushunchasi kiritilgan. Chigitli qismlar soni bilan ifodalanuvchi ushbu ko‘rsatkichni kamaytirish tozalash samaradorligini oshirish imkonini berishi ko‘rsatilgan [2]. Bu holat xomashyoning boshlang‘ich holatini hisobga olmasdan faqat mashina parametrlarini optimallashtirish yetarli emasligini ko‘rsatadi.

B.N. Yakubov ishlarida iflos aralashmalar tarkibiga paxta bo‘laklarining tushib qolish sabablari va jarayonni boshqarish imkoniyatlari tahlil qilingan. Arrali tishlar soni, tishning tolaga botish tezligi, jipslashtiruvchi cho‘tka qarshiligi, cho‘tka va kolosniklarning o‘zaro joylashuvi kabi omillarni boshqarish orqali paxta bo‘laklarining chiqindiga tushishini kamaytirish mumkinligi ko‘rsatilgan. Birinchi kolosnikni jipslashtiruvchi cho‘tkadan 40 mm keyin joylashtirish va qo‘shimcha jipslashtiruvchi valik tezligini 7,4 m/s atrofida qabul qilish tavsiya etilgan [2].

M. Agzamov va A.E. Lugachev ishlarida jipslashtiruvchi cho‘tka oldidan qoziqli taroq va qo‘zg‘almas qoziqli taroqlarni qo‘llashning tozalash sifatiga ta’siri ko‘rib chiqilgan [2]. Mazkur yechimlarning umumiy jihati — paxta xomashyosini arrali barabanga ishonchli ilashtirish va ishchi organlar bilan o‘zaro ta’sirni boshqarish orqali chiqindiga paxta bo‘laklarining tushishini kamaytirishdir.

R.X. Rosulov tomonidan taklif qilingan kolosnikli panjarada arrali baraban bilan kolosniklar orasidagi masofa birinchi va uchinchi kolosniklarda 16 mm dan 12 mm gacha o‘zgaruvchi konstruktiv yechim sifatida berilgan [2]. Bu yechim kolosniklararo masofani butun ish zonasida bir xil emas, balki texnologik zona bo‘yicha o‘zgaruvchan qilib tanlash imkoniyatini ko‘rsatadi.

T.D. Zabramniy ishlarida paxta xomashyosi oqimini tashish tizimining notekis ishlashi va uni avtomatik boshqarish masalalari ko‘rib chiqilgan; manbada ushbu konstruksiyaning murakkabligi

sabab ishlab chiqarishda keng qo‘llanilmagani qayd etilgan [3]. Bu natija texnologik samaradorlik bilan bir qatorda konstruksiyaning soddaligi, ishonchliligi va ekspluatatsion yaroqliligi ham hisobga olinishi zarurligini ko‘rsatadi.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Mazkur ish eksperimental sinovlarning yangi seriyasiga emas, mavjud ilmiy tadqiqotlarni qiyosiy-analitik usulda umumlashtirishga asoslangan. Tahlil obyekti sifatida paxta xomashyosini yirik va mayda iflosliklardan tozalashda qo‘llaniladigan arrali va qoziqli ishchi organlar, kolosnikli panjaralar, jipslashtiruvchi qurilmalar hamda ularning texnologik rejimlari qabul qilindi.

Tahlil uch bosqichda olib borildi. Birinchi bosqichda manbalarda uchraydigan parametrlar – baraban tezligi, diametri, kolosniklararo masofa, ishchi organlararo masofa, havo tezligi va urilish kuchi – ajratib olindi. Ikkinchi bosqichda ularning tozalash samaradorligi, chiqindiga paxta bo‘laklarining tushishi va chigit shikastlanishiga ta’siri qiyoslandi. Uchinchi bosqichda bir-biridan farq qiluvchi natijalar konstruktiv va texnologik sharoitlar bilan bog‘lab umumlashtirildi.

Urilish jarayonini tavsiflashda umumiy mexanik bog‘lanish sifatida $F=\Delta p/\Delta t$ ifodasidan foydalanish mumkin, bunda F – o‘rtacha urilish kuchi, Δp – impulsning o‘zgarishi, Δt – urilish davomiyligi. Baraban chiziqli tezligi esa $v=\pi Dn/60$ ifoda bilan baholanadi, bunda D – baraban diametri, n – aylanish chastotasi. Ushbu formulalar manbalarda keltirilgan aniq tajriba natijalarini qayta hisoblash uchun emas, parametrlar o‘rtasidagi fizik bog‘lanishni izohlash uchun keltirildi.

Manbalarda tajriba sharoitlari barcha hollarda bir xil ko‘rsatilmaganligi sababli turli tadqiqotlardan olingan tezlik yoki masofa qiymatlarini yagona universal optimal qiymat sifatida talqin qilish mumkin emas. Shu bois natijalar diapazon va konstruktiv shartlar bilan birga tahlil qilindi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

Tadqiqotlar taqqoslanganda arrali baraban tezligi bo‘yicha 5-7 m/s diapazonining asosiy afzalligi chigit shikastlanishini cheklash va chiqindiga paxta bo‘laklari tushishini kamaytirish bilan bog‘lanadi. 5 dan 9 m/s gacha tezlik oshirilganda tozalash samaradorligining ortishi qayd etilgan, biroq 9 m/s dan yuqori qiymatlarda qo‘shimcha samaradorlik cheklangan yoki chigit shikastlanishi ortgan. Demak, yuqori tezlik har doim yuqori texnologik natija bermaydi.

Qoziqli barabanlarda esa 9 m/s atrofidagi tezlik chigit shikastlanishi va tozalash samaradorligi o‘rtasidagi maqbul nisbat sifatida qayd etilgan. Biroq UPX-1,5 uchun 11 m/s qiymatining tavsiya etilishi konstruksiyaning boshqa ishchi va aerodinamik sharoitlari bilan bog‘liq. Shunday qilib, tezliklarni bevosita taqqoslashdan oldin baraban turi, to‘rli yuza, havo oqimi va xomashyo holatini hisobga olish kerak.

Jadvaldan ko‘rinadiki, turli tadqiqotlarda tavsiya etilgan parametrlar bir-biridan farq qiladi. Bu farqni qarama-qarshi ilmiy natija sifatida emas, balki turli konstruktiv va texnologik sharoitlarning natijasi sifatida baholash maqsadga muvofiq.

Kolosniklararo masofa bo‘yicha 30, 40 va 60 mm kabi qiymatlarning uchrashi alohida izohni talab qiladi. 30 mm qiymat aylana kolosniklar uchun, 40 mm amaldagi ayrim yirik ifloslik tozalagichlari uchun, 60 mm esa muayyan tahliliy tadqiqotda tavsiya sifatida keltirilgan. Demak, bu qiymatlarni bir xil konstruksiya uchun bevosita solishtirish ilmiy jihatdan to‘g‘ri emas.

Urilish kuchining 0,39 N dan 0,72 N gacha oshishi arrali baraban tezligining 5 dan 9 m/s gacha ortishi bilan bog‘langan. Bu natija tezlik ortishi bilan mexanik ta’sir kuchayishini ko‘rsatadi. Biroq urilish kuchining aniq qiymatini baholashda baraban diametri, xomashyo massasi va dinamik bikrligi, kolosnik geometriyasi hamda urilish davomiyligi kabi omillarni ko‘rsatish zarur. Original materialda bu raqam uchun barcha tajriba sharoitlari to‘liq berilmaganligi sababli u universal me’yor sifatida qabul qilinmasligi kerak.

Paxta bo‘laklarining chiqindiga tushishi va chigit shikastlanishi ko‘p martalik tozalashda ortishi aniqlangan. Ayniqsa, oxirgi tozalagichlarda xomashyoning taxminan 20 foizgacha qismi qayta aylanishi mumkinligi qayd etilgan. Bu holat tozalash samaradorligini oshirish bilan birga mexanik shikastlanish xavfini ham kuchaytirishi mumkin. Shu sababli qaytargich, jipslashtiruvchi qurilma va ishchi organlararo masofani optimallashtirish muhim.

Yangi kolosnikli panjara yechimida masofaning 16 mm dan 12 mm gacha o‘zgarib borishi texnologik zonalar bo‘yicha ishchi sharoitni differensial boshqarish g‘oyasini ilgari suradi. Ushbu yondashuv kelgusida o‘zgaruvchan geometriyali kolosnikli panjaralarni matematik modellashtirish va tajribaviy optimallashtirish uchun asos bo‘lishi mumkin.

Tahlilning umumiy natijasi shundan iboratki, tozalash samaradorligini bitta parametr – masalan, baraban tezligini oshirish – hisobiga maksimal darajada oshirish maqsadga muvofiq emas. Eng maqbul rejim konstruksiya, tezlik, kolosniklararo masofa, xomashyo tuzilmasi, namlik va ifloslik tarkibining birgalikdagi ta’sirini hisobga olgan holda aniqlanishi kerak.

Tadqiqotlar o‘rtasidagi tezlik farqlarining asosiy sababi sifatida ishchi organlarning turlicha mexanik ta’sir mexanizmini ko‘rsatish mumkin. Arrali baraban xomashyoni tishlar yordamida ilashtirib, kolosniklar bilan o‘zaro ta’sirga kiritadi; qoziqli baraban esa urilish

1-jadval

Paxta xomashyosini tozalash bo‘yicha asosiy tadqiqot natijalarining qiyosiy umumlashtirilishi

Tadqiqot yo‘nalishi	Ishchi organ	Asosiy parametr	Tavsiya/qayd etilgan qiymat	Asosiy ta’sir
Budin E.F. [2]	Arrali baraban	Chiziqli tezlik	5–9 m/s; chigitni asrash uchun ≤7 m/s	Tozalash ortadi, yuqori tezlikda shikastlanish xavfi
Budin E.F. [2]	Arrali baraban–kolosnik	Masofa	16–18 mm	Tozalash va ushlash jarayoniga ta’sir qiladi
Yu.S. Sosnovskiy [2]	Arrali silindr	Tezlik	5–7 m/s; OXP uchun ≤5 m/s	Erkin tola va chigit shikastlanishini cheklash
Yu.S. Sosnovskiy [2]	Kolosnik	Diametr/oraliq	Ø15 mm; 30 mm	Tozalash jarayoni uchun samarali variant
Qoziqli-parrakli baraban [2]	Qoziqli baraban	Chiziqli tezlik	≈9 m/s	Samaradorlik va shikastlanish muvozanati
A. Usmanov [2]	UPX-1,5	Baraban/havo tezligi	11 m/s / 12 m/s	Mayda iflosliklarni ajratish oshadi
A. Usmanov [2]	UPX-1,5	Baraban–to‘r masofasi	15–18 mm	Tozalash samaradorligiga ta’sir qiladi
B.N. Yakubov [2]	Jipslashtiruvchi valik	Tezlik	≈7,4 m/s	Paxta bo‘lagining chiqindiga tushishini kamaytirish
R.X. Rosulov [2]	Kolosnikli panjara	Masofa	16 mm → 12 mm	Zona bo‘yicha o‘zgaruvchan tozalash sharoiti
Tahlil natijasi	Kolosnikli panjara	Kolosniklar oralig‘i	60 mm tavsiya; amalda 40 mm holati qayd etilgan	Kolosnik oralig‘i konstruksiyaga bog‘liq

va siljitish ta’sirlarini kuchaytiradi. Shu sababli bir xil chiziqli tezlik turli konstruksiyalarda bir xil texnologik natija bermaydi.

Ikkinchi muhim omil – paxta xomashyosining boshlang‘ich holati. Xomashyo tuzilmasi, namligi, iflosliklarning turi va miqdori, tola uzunligi hamda chigitning mexanik xususiyatlari o‘zgarishi bilan optimal rejim ham o‘zgaradi. Masalan, uzun tolali xomashyo uchun pastroq tezliklarni tanlash tavsiya etilishi erkin tolalar hosil bo‘lishini va shikastlanish xavfini cheklash bilan izohlanadi.

Uchinchi omil – tozalashning ko‘p bosqichli xususiyati. Birinchi bosqichda yirik iflosliklarni ajratish uchun qo‘llaniladigan mexanik ta’sir bilan keyingi bosqichdagi mayda iflosliklarni ajratish sharoiti bir xil emas. Shu sababli yagona universal ish rejimi o‘rniga har bir tozalash zonasiga mos konstruktiv va kinematik parametrlar majmuasini tanlash maqsadga muvofiq.

Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, mavjud ishlarda alohida parametrlar chuqur o‘rganilgan bo‘lsa-da, parametrlarning birgalikdagi optimalligi bo‘yicha yagona mezon yetarli darajada shakllanmagan. Kelgusidagi tadqiqotlarda tozalash samaradorligi bilan bir qatorda chiqindidagi paxta ulushi va chigit shikastlanishini bir vaqtning o‘zida minimallashtiruvchi ko‘p mezonli optimallashtirish yondashuvini qo‘llash ilmiy jihatdan istiqbolli hisoblanadi.

XULOSA

1. Paxta xomashyosini yirik va mayda iflosliklardan tozalash samaradorligi ishchi organlarning konstruksiyasi va harakat rejimining o‘zaro mosligiga bevosita bog‘liq. Shu sababli texnologik zonalar bo‘yicha alohida parametrlarni tanlash yagona universal rejimdan ko‘ra maqsadga muvofiq.

2. Arrali barabanlarda tezlikning 5 dan 9 m/s gacha oshishi ayrim tadqiqotlarda tozalash samaradorligini oshirgan, biroq 7 m/s dan yuqori rejimlarda chigit shikastlanishi xavfi ortishi qayd etilgan. Demak, yuqori tezlik samaradorlikning avtomatik ravishda ortishini anglatmaydi.

3. Qoziqli barabanlar uchun 9 m/s atrofidagi tezlik samaradorlik va chigit shikastlanishi o‘rtasidagi maqbul rejim sifatida, ayrim UPX-1,5 konstruksiyalarida esa 11 m/s gacha bo‘lgan tezlik havo oqimi bilan birgalikda tavsiya etilgan. Bu qiymatlar konstruksiya va texnologik sharoitga bog‘liq.

4. Kolosniklararo masofa bo‘yicha 16-18 mm, 30 mm, 40 mm va 60 mm kabi qiymatlarning mavjudligi parametrning konstruksiya va vazifaga bog‘liqligini ko‘rsatadi. Shuning uchun ushbu qiymatlarni universal me’yor sifatida emas, tegishli konstruktiv sharoitdagi tavsiya sifatida talqin qilish kerak.

5. Chigit shikastlanishini kamaytirish uchun baraban tezligi bilan bir qatorda xomashyoning qayta aylanishi, qopqoq bilan baraban orasidagi masofa, kolosnik geometriyasi va jipslashtiruvchi qurilmalar joylashuvini optimallashtirish zarur.

6. Tahlil qilingan ishlarda asosiy ilmiy yo‘nalishlar – arrali va qoziqli barabanlar tezligini optimallashtirish, kolosnik geometriyasini takomillashtirish, xomashyoni ishchi organga ishonchli ilashtirish va qayta aylanishni kamaytirishdan iborat.

7. Kelgusida paxta turi, namlik, ifloslik tarkibi, xomashyo tuzilmasi, baraban diametri, kolosnik shakli va ishchi organlar tezligini yagona tajriba-matematik modelda birgalikda hisobga oluvchi ko‘p mezonli optimallashtirish tadqiqotlarini olib borish maqsadga muvofiq.

ADABIYOTLAR

1. Zikriyoyev E.Z. Paxta xomashyosini dastlabki ishlash. -T: Mehnat, 2002.
2. Справочник по первичной обработке хлопка: в 1–2 книгах / под ред. - Ташкент: Меҳнат, 1994.
3. Очиститель хлопка пильный ОХП-3. — Москва: Внешторгиздат, 1970.

УДК: 581.142:631.531.027 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1420

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН SUAEDA SALSA УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ НА ИХ ПРОРАСТАНИЕ И РОСТ РАСТЕНИЙ

Арзимбетов Алишер Жолинбетович
Директор, д.ф.с.х.н. (PhD)
aliarzimbetov@yandex.ru
Кудайназаров Шарапат Конысбай улы
Заведующий лабораторией
Kroozb1995@gmail.com
Кайпназаров Жандос Жуманбетович
Заведующий лабораторией, д.ф.с.х.н. (PhD)
https://orcid.org/0009-0007-0023-6960
jumambetovich@gmail.com
Каракалпакстанская научно-исследовательская станция при Научно-исследовательском институте лесного хозяйства

Аннотация. *В статье представлены результаты исследования влияния предпосевной обработки семян Suaeda salsa ультрафиолетовым (УФ) излучением на лабораторную всхожесть, энергию прорастания, сроки появления всходов, рост и густоту растений в полевых условиях. Исследования проводились в два этапа. На первом этапе оценивали влияние ультрафиолетового облучения на лабораторную всхожесть семян при различных режимах обработки. На втором этапе обработанные семена высевали в открытый грунт для оценки их роста и развития. Установлено, что предпосевная обработка ультрафиолетовым излучением повышает лабораторную всхожесть до 100 %, ускоряет появление проростков, сокращает сроки появления полевых всходов на 8–9 суток, способствует увеличению средней высоты растений до 40–55 см и повышает густоту посевов до 90–96 растений на 1 м². Полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования ультрафиолетового излучения как экологически безопасного метода повышения посевных качеств семян Suaeda salsa при выращивании растений на засоленных почвах.*

Ключевые слова: *Suaeda salsa, ультрафиолетовое излучение, предпосевная обработка семян, лабораторная всхожесть, энергия прорастания, рост растений, галофиты.*

Annotatsiya. *Maqolada Suaeda salsa urug‘larini ekishdan oldin ultrabinafsha (UB) nurlari bilan ishlov berishning laboratoriya unuvchanligi, unib chiqish energiyasi, unib chiqish muddatlari, dala sharoitida o‘simliklarning o‘sishi va qalinligiga ta’sirini o‘rganish natijalari keltirilgan. Tadqiqotlar ikki bosqichda olib borildi. Birinchi bosqichda turli ishlov berish rejimlarida urug‘larning laboratoriya unuvchanligiga ultrabinafsha nurlanishning ta’siri baholandi. Ikkinchi bosqichda ishlov berilgan urug‘lar ularning o‘sishi va rivojlanishini baholash uchun ochiq maydonga ekildi. Ekish oldidan ultrabinafsha nurlari bilan ishlov berish laboratoriya unuvchanligini 100% gacha oshirishi, maysalarning paydo bo‘lishini tezlashtirishi, dala maysalarining paydo bo‘lish muddatini 8–9 kunga qisqartirishi, o‘simliklarning o‘rtacha bo‘yini 40–55 sm gacha va ekin qalinligini 1 m2 da 90–96 tagacha oshirishi aniqlangan. Olingan natijalar sho‘rlangan tuproqlarda o‘simliklarni yetishtirishda Suaeda salsa urug‘larining ekish sifatini oshirishning ekologik xavfsiz usuli sifatida ultrabinafsha nurlanishdan foydalanish istiqbolli ekanligini ko‘rsatadi.*

Kalit so‘zlar: *Suaeda salsa, ultrabinafsha nurlanish, urug‘larni ekishdan oldin ishlov berish, laboratoriya unuvchanligi, unib chiqish energiyasi, dala tadqiqotlari.*

Abstract. *This study presents the results of investigating the effects of pre-sowing ultraviolet (UV) irradiation of Suaeda salsa seeds on laboratory germination, germination energy, seedling emergence time, plant growth, and stand density under field conditions. The research was conducted in two stages. In the first stage, the effects of different UV irradiation treatments on laboratory germination and germination energy were evaluated. In the second stage, the treated seeds were sown in open-field conditions to assess plant growth, development, and stand establishment.*

The results demonstrated that pre-sowing UV treatment increased laboratory germination to 100%, accelerated seed germination, reduced field seedling emergence time by 8–9 days, increased the average plant height to 40–55 cm, and improved stand density to 90–96 plants m². These findings indicate that pre-sowing ultraviolet irradiation is an effective and environmentally friendly method for improving the sowing quality of Suaeda salsa seeds and enhancing plant productivity under saline soil conditions.

Key words: *Suaeda salsa; ultraviolet (UV) irradiation; pre-sowing seed treatment; laboratory germination; germination energy; plant growth; halophytes.*

ВВЕДЕНИЕ

Восстановление деградированных и засоленных земель является одной из актуальных задач современного лесного хозяйства и экологии [1, 2].

Для решения данной проблемы широко используются галофитные растения, обладающие высокой устойчивостью к засолению почв [5]. Одним из наиболее перспективных представителей данной группы является Suaeda salsa, успешно применяемая для закрепления засоленных территорий, восстановления нарушенных экосистем и биологической рекультивации земель [3,5-8].

Одним из современных методов повышения качества посевного материала является предпосевная обработка семян физическими факторами, в частности ультрафиолетовым излучением [1,2]. Установлено, что воздействие низких доз ультрафиолетового излучения активизирует ферментативные процессы, усиливает обмен веществ, ускоряет прорастание семян и повышает жизнеспособность проростков [1,2]. Однако влияние ультрафиолетового излучения на семена Suaeda salsa изучено недостаточно [3,4], что определяет актуальность настоящего исследования.

Целью работы являлась оценка влияния предпосевной обработки семян Suaeda salsa ультрафиолетовым излучением на лабораторную всхожесть, энергию прорастания, сроки появления всходов и развитие растений в полевых условиях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования выполнены в 2026 году в лаборатории защиты лесных растений от болезней и вредителей Каракалпакской научно-опытной станции.

Семена Suaeda salsa подвергали предпосевной обработке ультрафиолетовой лампой мощностью 120 Вт. Облучение проводили при расстоянии 10, 20 и 30 см от источника света с продолжительностью воздействия 11, 22 и 33 секунды соответственно. Контрольный вариант составляли семена без обработки.

Для определения лабораторной всхожести семена проращивали в чашках Петри на увлажненной фильтровальной бумаге. Учёт проросших семян проводили на 3-и, 5-е и 7-е сутки. Энергию прорастания и лабораторную всхожесть определяли по общепринятой методике [1, 3].

После завершения лабораторного этапа обработанные и контрольные семена были одновременно высеяны в открытый грунт. В течение вегетационного периода учитывали сроки появления всходов, среднюю высоту растений и густоту посевов на площади 1 м².

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты лабораторных исследований показали положительное влияние ультрафиолетового облучения на прорастание семян Suaeda salsa.

Во всех вариантах с ультрафиолетовой обработкой лабораторная всхожесть достигла 100 %, тогда как в контроле она составила 89 %. Наиболее интенсивное прорастание наблюдалось при обработке на расстоянии 10 см, где уже на третьи сутки проросло 80 % семян.

Таблица 1

Влияние ультрафиолетовой обработки на лабораторную всхожесть семян Suaeda salsa

Вариант	Расстояние, см	Время, с	Количество семян	3 сутки	5 сутки	7 сутки	Всхожесть, %
УФ-обработка	10	11	100	80	94	100	100
УФ-обработка	20	22	50	45	48	50	100
УФ-обработка	30	33	25	23	24	25	100
Контроль	–	–	100	63	85	89	89

Полевые исследования. Полученные в лаборатории результаты подтвердились при выращивании растений в открытом грунте.

Таблица 2

Влияние ультрафиолетовой обработки семян Suaeda salsa на рост растений (дата посева 25.04.2026)

Вариант опыта	Дата появления всходов	Средняя высота, см	Растений на 1 м²
УФ (участок 1)	12.05.2026	55	96
УФ (участок 2)	13.05.2026	40	90
Контроль	21.05.2026	20	60

Первые всходы на опытных участках появились 12–13 мая, тогда как на контрольном участке — только 21 мая. Следовательно, предпосевная обработка ультрафиолетовым излучением позволила сократить период появления всходов на 8–9 суток.

Средняя высота растений на обработанных участках составила 40–55 см, что в 2–2,7 раза превышало показатель контроля. Плотность растений увеличилась до 90–96 экземпляров на 1 м², тогда как в контрольном варианте она составила 60 экземпляров на 1 м².

Полученные результаты свидетельствуют о стимулирующем воздействии ультрафиолетового излучения на физиологические процессы, происходящие в семенах Suaeda salsa. Предпосевная обработка активизирует обменные процессы, ускоряет начало прорастания и повышает жизнеспособность проростков [1,2,6,7].

Высокая лабораторная всхожесть и ускоренное прорастание положительно сказались на дальнейшем развитии растений в полевых условиях. Более раннее появление всходов обеспечило лучшие условия для формирования корневой системы и накопления биомассы, что привело к увеличению высоты растений и густоты посевов [5-8].

Полученные результаты согласуются с данными других исследователей, отмечающих стимулирующее влияние ультрафиолетового излучения малой интенсивности на посевные качества семян сельскохозяйственных и дикорастущих растений [3,4,6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённые исследования подтвердили высокую эффективность предпосевной обработки семян Suaeda salsa ультрафиолетовым излучением.

Установлено, что обработка ультрафиолетовым излучением повышает лабораторную всхожесть семян до 100 %, ускоряет их прорастание, сокращает сроки появления полевых всходов на 8–9 суток, способствует увеличению средней высоты растений до 40–55 см и повышению густоты посевов до 90–96 растений на 1 м².

Полученные результаты позволяют рекомендовать использование ультрафиолетового облучения в качестве экологически безопасного метода предпосевной подготовки семян Suaeda salsa при лесомелиоративных работах, рекультивации деградированных земель и биологическом освоении засолённых территорий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Li W., Liu X., Khan M.A., Yamaguchi S. The effect of plant growth regulators, nitric oxide, nitrate, nitrite and light on the germination of dimorphic seeds of Suaeda salsa under saline conditions // Journal of Plant Research. — 2005. — Vol. 118, No. 3. — P. 207–214. — DOI: 10.1007/s10265-005-0212-8. https://link.springer.com/article/10.1007/s10265-005-0212-8

2. Song J., Fan H., Zhao Y. et al. Effect of salinity on germination, seedling emergence, seedling growth and ion accumulation of a euhalophyte Suaeda salsa in an intertidal zone and on saline inland // Aquatic Botany. — 2008. — Vol. 88, No. 4. — P. 331–337. — DOI: 10.1016/j.aquabot.2007.11.004. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030437700700174X?via%3Dihub

3. Wang F., Xu Y.-G., Wang S. et al. Salinity affects production and salt tolerance of dimorphic seeds of Suaeda salsa // Plant Physiology and Biochemistry. — 2015. — Vol. 95. — P. 41–48. — DOI: 10.1016/j.plaphy.2015.07.005. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26184090/

4. Zhao D. et al. Seed Germination and Seedling Growth in Suaeda salsa (Linn.) Pall. (Amaranthaceae) Demonstrate Varying Salinity Tolerance among Different Provenances // Biology. — 2023. — Vol. 12, No. 10. — Article 1343. — DOI: 10.3390/biology12101343. https://www.mdpi.com/2079-7737/12/10/1343

5. Foroughbakhch Pournavab R., Bacópulos Mejía E., Benavides Mendoza A. et al. Ultraviolet Radiation Effect on Seed Germination and Seedling Growth of Common Species from Northeastern Mexico // Agronomy. — 2019. — Vol. 9, No. 6. — Article 269. — DOI: 10.3390/agronomy9060269. https://www.mdpi.com/2073-4395/9/6/269

6. Sadeghianfar P., Nazari M., Backes G. Exposure to Ultraviolet (UV-C) Radiation Increases Germination Rate of Maize (Zea mays L.) and Sugar Beet (Beta vulgaris) Seeds // Plants. — 2019. — Vol. 8, No. 2. — Article 49. — DOI: 10.3390/plants8020049. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30813484/

7. Semenov A.O., Klyuev G.M., Sakhno T.V. Efficiency of germination of seeds in pre-sowing irradiation by its UV radiation of different spectral composition // Scientific Progress & Innovations. — 2018. — No. 3. — P. 27–31. — DOI: 10.31210/visnyk2018.03.04. https://journals.pdaa.edu.ua/visnyk/article/view/351

8. Thomas D.T.T., Puthur J.T. UV radiation priming: A means of amplifying the inherent potential for abiotic stress tolerance in crop plants // Environmental and Experimental Botany. — 2017. — Vol. 138. — P. 57–66. — DOI: 10.1016/j.envexpbot.2017.03.003. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0098847217300710?via%3Dihub

UO‘T: 677.21:631.36 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1298

PAXTANI YIRIK IFLOSLIKLARDAN TOZALAGICHNING KO‘P QIRRALI AYLANUVCHI KOLOSNIKLI KONSTRUKSIYASINI ASOSLASH

Berdimuratov Umid Tagaymuradovich, dotsent, PhD, TDMAU
https://orcid.org/0009-0007-8011-0013
Rosulov Ruzimurad Xasanovich, DSc professor, TTESI
https://orcid.org/0000-0003-0590-3121
Shopulatov Abdurauf Abdurazzoq o‘g‘li, doktorant, TDMAU
https://orcid.org/0009-0000-4947-1696
Jurayev Abdurasul Choriyevich, katta o‘qituvchi, PhD, TDMAU
https://orcid.org/0009-0009-5538-9408
Ko‘charov Farrux Jabbor o‘g‘li, assistent, “TIQXMMI” MTU
https://orcid.org/0009-0002-7165-9649

Annotatsiya. *Maqolada paxta xomashyosini yirik ifloslikdan tozalash jarayonida arrali baraban va kolosnikli panjara o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirni takomillashtirish masalasi ko‘rib chiqilgan. Mavjud tozalagichlarda qo‘llaniladigan an’anaviy dumaloq va qo‘zg‘almas kolosniklarning konstruktiv xususiyatlari tahlil qilinib, ishchi zonada paxta bo‘lakchalariga ta’sir etuvchi mexanik kuchlarning o‘zgaruvchanligini ta’minlashga yo‘naltirilgan ko‘p qirrali aylanuvchi kolosnikli konstruksiya taklif etilgan. Taklif etilayotgan konstruksiyada kolosnikning ko‘ndalang kesimi ko‘p qirrali profilga ega bo‘lib, uning aylanishi natijasida arrali baraban bilan kolosnik orasidagi ishchi tirqish va paxta bo‘lakchasiga ta’sir etuvchi kuchlarning yo‘nalishi davriy ravishda o‘zgaradi.*

Maqolada yangi konstruksiya uchun eksperimental qiymatlar manbada mavjud bo‘lmagan hollarda ularni sun’iy ravishda kiritishdan voz kechilgan. Shu sababli tozalash samaradorligi, paxta yo‘qotilishi, tola va chigit shikastlanishi hamda energiya sarfi bo‘yicha yakuniy raqamli qiymatlarni olish uchun maxsus tajriba dasturi taklif etilgan.

Kalit so‘zlar*: paxta xomashyosi, yirik ifloslik, paxta tozalagich, arrali baraban, kolosnikli panjara, ko‘p qirrali kolosnik, aylanuvchi kolosnik, tozalash samaradorligi, ishchi tirqish, mexanik ta’sir.*

Аннотация. *В статье рассматривается вопрос совершенствования взаимодействия пильного барабана и колосниковой решётки в процессе очистки хлопкового сырья от крупных примесей. Проанализированы конструктивные особенности традиционных круглых и неподвижных колосников, применяемых в существующих очистителях. Предложена конструкция с вращающимися многогранными колосниками, направленная на обеспечение изменчивости механических сил, воздействующих на хлопковые клочки в рабочей зоне. В предлагаемой конструкции поперечное сечение колосника имеет многогранный профиль, а его вращение обеспечивает периодическое изменение рабочего зазора между пильным барабаном и колосником, а также направления сил, воздействующих на хлопковые клочки.*

В статье исключено искусственное введение экспериментальных значений в случаях отсутствия соответствующих исходных данных для новой конструкции. В связи с этим предложена специальная программа экспериментальных исследований для определения итоговых численных показателей эффективности очистки, потерь хлопка, повреждения волокна и семян, а также энергопотребления.

Ключевые слова: *хлопковое сырьё, крупные примеси, очиститель хлопка, пильный барабан, колосниковая решётка, многогранный колосник, вращающийся колосник, эффективность очистки, рабочий зазор, механическое воздействие.*

Abstract. *The article examines the improvement of interaction between the saw drum and the grid bar grate during the removal of coarse impurities from raw cotton. The structural features of conventional round and fixed grid bars used in existing cotton cleaners are analyzed. A rotating polygonal grid-bar design is proposed to provide variations in the mechanical forces acting on cotton tufts within the working zone. In the proposed design, the cross-section of the grid bar has a polygonal profile. Its rotation periodically changes the working clearance between the saw drum and the grid bar, as well as the direction of the forces acting on cotton tufts.*

The article avoids introducing artificially generated experimental values where no source data are available for the proposed design. Therefore, a specific experimental research programme is proposed to obtain final numerical values for cleaning efficiency, cotton losses, fiber and seed damage, and energy consumption.

Keywords: *raw cotton, coarse impurities, cotton cleaner, saw drum, grid bar grate, polygonal grid bar, rotating grid bar, cleaning efficiency, working clearance, mechanical impact.*

KIRISH

Paxta xomashyosini dastlabki qayta ishlash jarayonida uning tarkibidagi yirik va mayda ifloslikarni samarali ajratish tayyor mahsulot sifatini belgilovchi muhim texnologik bosqichlardan biridir. Tozalash jarayonining samaradorligi nafaqat ajratilgan ifloslik miqdori, balki paxtaning chiqindiga olib ketilishi, tolali materialning mexanik shikastlanishi, texnologik uskunaning energiya sarfi va ish unumdorligi bilan ham baholanadi.

Paxtani tozalash uskunalarida arrali baraban va kolosnikli panjara asosidagi mexanik ta’sir keng qo‘llaniladi. Bunda arrali baraban tishlari paxta bo‘lakchalarini ishchi zona orqali harakatlantiradi, kolosniklar esa paxta tarkibidagi yirik ifloslikarning ajralishiga sharoit yaratadi. Zamonaviy tadqiqotlarda kolosniklarning geometrik shakli, ular orasidagi masofa va ishchi qirralarning joylashuvi tozalash jarayoniga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi qayd etilgan [1,2,3].

Mavjud paxta tozalagichlarda qo‘zg‘almas dumaloq kolosniklardan foydalanilganda paxta bo‘lakchasiga ta’sir etuvchi

mexanik kuchlarning xarakteri ishchi zona bo‘ylab nisbatan barqaror qoladi. Bunday holat ayrim turdagi, ayniqsa chuqur joylashgan yirik iflosliklarni ajratishda texnologik jarayonning yetarlicha jadallashmasligiga olib kelishi mumkin.

Shu nuqtai nazardan ishchi kolosnikning geometrik shaklini o‘zgartirish va uni aylanuvchan qilish orqali paxta bo‘lakchasiga ta’sir etuvchi mexanik kuchlarning yo‘nalishi hamda ishchi tirqishni davriy ravishda o‘zgartirish imkoniyatini yaratish muhim ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi.

Ilgari taklif qilingan uch qirrali va boshqa profilli kolosniklar paxtaning ishchi organlar bilan o‘zaro ta’sirini o‘zgartirish imkonini bergan bo‘lsa-da, kolosnik qirralari soni, ishchi tirqish va aylanish holatining tozalash samaradorligiga kompleks ta’siri yetarlicha asoslanmagan [4,5,6,7].

Tadqiqotning maqsadi paxtani yirik iflosliklardan tozalash jarayonini jadallashtirish uchun ko‘p qirrali aylanuvchi kolosnikli panjara konstruksiyasining ishlash prinsipini asoslash hamda uning asosiy konstruktiv va texnologik parametrlarini keyingi eksperimental tadqiqotlar uchun belgilashdan iborat.

Tadqiqot vazifalari. 1. Paxtani yirik iflosliklardan tozalashda qo‘llaniladigan kolosnikli panjaralarning konstruktiv xususiyatlarini tahlil qilish. 2. Dumaloq, uch qirrali va ko‘p qirrali kolosniklarning paxta bilan o‘zaro ta’sir mexanizmini taqqoslash. 3. Ko‘p qirrali aylanuvchi kolosnik konstruksiyasining ishlash prinsipini ishlab chiqish. 4. Kolosnikning geometrik parametrlari va ishchi tirqishining o‘zgarishini aniqlash. 5. Paxta bo‘lakchasiga ta’sir qiluvchi mexanik kuchlarning yo‘nalishi o‘zgarishining fizik mohiyatini asoslash. 6. Taklif etilayotgan konstruksiyani tajribaviy baholash uchun asosiy mezonlarni belgilash. 7. Konstruksiyaning mavjud texnologik yechimlardan farqli jihatlarini aniqlash.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi paxtani yirik iflosliklardan tozalash jarayonida arrali baraban bilan o‘zaro ta’sirlashuvchi kolosnikni ko‘p qirrali va aylanuvchan qilib bajarish orqali ishchi tirqish hamda paxta bo‘lakchasiga ta’sir etuvchi mexanik kuchlarning yo‘nalishini davriy o‘zgartirish imkonini beruvchi konstruktiv yechimni taklif etishdan iborat.

Taklif etilayotgan konstruksiya paxtani yirik iflosliklardan tozalash agregatlarining kolosnikli panjaralarini takomillashtirish uchun konstruktiv asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin. Konstruksiyaning asosiy afzalligi ishchi organlarning paxta bilan o‘zaro ta’sirini o‘zgaruvchan rejimga keltirish imkoniyati bilan bog‘liq.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Tadqiqot obyekti sifatida arrali baraban va kolosnikli panjara asosida ishlaydigan paxta xomashyosini yirik iflosliklardan tozalash jarayoni qabul qilindi.

Tadqiqot predmeti arrali baraban, ko‘p qirrali aylanuvchi kolosnik va paxta bo‘lakchasining o‘zaro mexanik ta’siri hisoblanadi [8, 9].

Dastlabki konstruktiv yechimda arrali baraban ostidagi ishchi zonaga ko‘p qirrali aylanuvchi kolosniklarni o‘rnatish ko‘zda tutiladi. Manba materialida uch qirrali kolosnikning aylana bo‘yicha o‘lchami 20 mm sifatida qayd etilgan. Biroq ushbu qiymatning qaysi geometrik parametrga tegishli ekanligi aniq ko‘rsatilmaganligi sababli uni yangi konstruksiyaning yakuniy geometrik parametri sifatida qabul qilish maqsadga muvofiq emas.

Shu sababli eksperimental tadqiqotlarda quyidagi parametrlar alohida aniqlanishi lozim: arrali baraban diametri; arrali barabanning aylanish chastotasi; arrali barabanning tishlari parametrlari; kolosnikning ko‘ndalang kesimi; kolosnik qirralari soni; kolosniklar orasidagi masofa; arrali baraban bilan kolosnik orasidagi ishchi tirqish; kolosnikning aylanish chastotasi; paxta xomashyosining namligi; paxtaning boshlang‘ich ifloslik darajasi; iflosliklarning fraksion tarkibi; materialning uzatilish unumdorligi.

Tadqiqotda nazorat varianti sifatida mavjud dumaloq qo‘zg‘almas kolosnikli panjara, tajriba varianti sifatida esa ko‘p qirrali aylanuvchi kolosnikli panjara qabul qilinishi mumkin.

1-variant: dumaloq qo‘zg‘almas kolosnik.

2-variant: uch qirrali aylanuvchi kolosnik.

3-variant: ko‘p qirrali aylanuvchi kolosnik.

Bunda barcha variantlarda paxtaning boshlang‘ich holati, namligi, berilish unumdorligi va arrali barabanning asosiy ish rejimi imkon qadar bir xil saqlanishi kerak.

Tozalash samaradorligi quyidagi ifoda bilan aniqlanishi mumkin:

$$\eta=(Z_0-Z_1)/(Z_0)\cdot 100\ \%$$

bu yerda: η - tozalash samaradorligi, %; Z_0 - paxta xomashyosining tozalagichga kirishidan oldingi ifloslik miqdori; Z_1 - tozalagichdan chiqqan paxta tarkibidagi ifloslik miqdori.

Paxtaning chiqindiga yo‘qotilishini aniqlash uchun:

$$L=m_x/(m_0)\cdot 100\ \%,$$

bu yerda: L – paxtaning chiqindiga yo‘qotilishi, %; m_x – chiqindidagi paxta massasi; m_0 – tajribaga berilgan paxta xomashyosi massasi.

Taklif etilayotgan konstruksiyaning asosiy elementi ko‘p qirrali kesimga ega bo‘lgan aylanuvchi kolosnikdan iborat.

Paxta xomashyosi arrali baraban tishlari yordamida ishchi zona bo‘ylab harakatlantiriladi. Baraban aylanishi davomida paxta bo‘lakchalari kolosnikli panjara bilan o‘zaro ta’sirlashadi. An’anaviy dumaloq qo‘zg‘almas kolosnikda kontakt geometriyasi deyarli o‘zgarmaydi. Ko‘p qirrali aylanuvchi kolosnikda esa ishchi qirralarning navbatma-navbat ishchi holatga kelishi natijasida kontakt sharoiti o‘zgarib boradi [11–13].

Kolosnikning radiusi yoki ishchi profiliga qarab arrali baraban bilan kolosnik orasidagi masofani umumiy holda quyidagicha ifodalash mumkin:

$$\delta(\varphi)=R_b-r_{k(\varphi)}-h$$

bu yerda: δ(φ) – kolosnik va arrali baraban orasidagi ishchi tirqish; R_b – arrali barabanning radiusi; $r_{k(\varphi)}$ – kolosnik profilining markazdan tegishli nuqtagacha bo‘lgan radiusi; h – konstruktiv o‘rnatish parametri; φ – kolosnikning aylanish burchagi.

Ko‘p qirrali profil uchun $r_{k(\varphi)}$ qiymati kolosnikning aylanish holatiga bog‘liq bo‘ladi. Demak, kolosnik aylanganda ishchi tirqish ham o‘zgaradi.

Tadqiqotning dastlabki konstruktiv tahlili ko‘p qirrali aylanuvchi kolosnikdan foydalanish paxta xomashyosining ishchi zona bo‘ylab harakatini faollashtirish imkoniyatiga ega ekanligini ko‘rsatadi.

An’anaviy dumaloq qo‘zg‘almas kolosnikda paxta bo‘lakchasining kolosnik bilan kontakt yuzasi va ishchi geometriyasi nisbatan barqaror bo‘ladi. Ko‘p qirrali kolosnikda esa turli qirralarning ketma-ket ishchi holatga kelishi natijasida paxta bo‘lakchasining harakat trayektoriyasi va kontakt sharoiti o‘zgaradi.

Bunday o‘zgaruvchan mexanik ta’sirning asosiy kutilayotgan natijasi yirik iflosliklarning paxta bo‘lakchasidan ajralishini jadallashtirishdan iborat.

Biroq taklif etilayotgan konstruksiyaning samaradorligini faqat konstruktiv tahlil asosida foizlarda ifodalash mumkin emas. Buning uchun nazorat va tajriba variantlarida bir xil sharoitda tajribalar o‘tkazilishi zarur.

Kolosnikning geometrik shakli paxtani tozalash jarayonida muhim konstruktiv omillardan biridir. Ilmiy tadqiqotlarda kolosnik kesimining shakli va ishchi qirrasining geometriyasi tozalash samaradorligi hamda paxta yo‘qotilishiga ta’sir qilishi ko‘rsatilgan. Ayrim tajribalarda o‘tkir ishchi qirraga ega kolosniklar tekis-kvadrat profilli kolosniklarga nisbatan yuqoriroq tozalash samaradorligini ko‘rsatgan [4, 5].

Shuningdek, kolosniklar orasidagi ochiq masofa ortishi bilan iflosliklarni ajratish bilan bir qatorda paxta yo‘qotilishi ham ortishi mumkinligi qayd etilgan [5]. Bu holat taklif qilinayotgan konstruksiyada kolosniklar orasidagi masofani tanlashda faqat maksimal tozalash samaradorligiga emas, balki paxtaning chiqindiga olib ketilishiga ham e’tibor qaratish zarurligini ko‘rsatadi.

Shu sababli ko‘p qirrali aylanuvchi kolosnik uchun maqbul konstruktiv parametrni aniqlashda ko‘p mezonli yondashuvdan foydalanish maqsadga muvofiq: tozalash samaradorligi maksimal bo‘lishi; paxtaning chiqindiga yo‘qotilishi minimal bo‘lishi; tola va chigitning mexanik shikastlanishi minimal bo‘lishi; energiya sarfi maqbul bo‘lishi; ish unumdorligi talab darajasida saqlanishi.

Kolosnikning aylanishi natijasida turli qirralar ishchi holatga keladi. Bu esa paxtaga ta’sir etuvchi mexanik kuchlarning faqat bitta yo‘nalishda takroriy berilishini kamaytirib, o‘zgaruvchan kontakt sharoitini hosil qilishi mumkin.

Biroq “kolosnik qirralari soni oshirilganda zarba kuchi albatta kamayadi” yoki “qirralar soni kamayganda zarba kuchi ortadi” degan xulosani umumiy qonuniyat sifatida qabul qilish uchun qo‘shimcha tajriba yoki matematik model zarur. Zarba kuchi faqat qirralar soniga emas, balki kolosnik profilining radiusi, aylanish tezligi, ishchi tirqish, paxtaning namligi, berilish tezligi va boshqa omillarga ham bog‘liq.

Taklif etilayotgan konstruksiyaning samaradorligini ilmiy jihatdan isbotlash uchun ko‘p omilli tajriba o‘tkazish tavsiya etiladi.

Asosiy omillar sifatida quyidagilarni qabul qilish mumkin: X_1 - arrali barabanning aylanish chastotasi; X_2 - kolosnikning aylanish chastotasi; X_3 - arrali baraban va kolosnik orasidagi ishchi tirqish; X_4 - kolosnik qirralari soni; X_5 - paxtaning namligi; X_6 - texnologik berilish unumdorligi.

Javob funksiyalari: Y_1 - tozalash samaradorligi; Y_2 - paxtaning chiqindiga yo‘qotilishi; Y_3 - tola shikastlanishi; Y_4 - chigit shikastlanishi; Y_5 - energiya sarfi; Y_6 - ish unumdorligi.

Tajriba natijalarining ishonchliligini baholash uchun o‘rtacha qiymat, dispersiya va variatsiya koeffitsiyenti aniqlanishi mumkin. Variantlar o‘rtasidagi farqlar statistik jihatdan Student t-mezoni yoki dispersiyalarni taqqoslash uchun tegishli statistik mezonlar yordamida baholanadi.

Ko‘p omilli tajriba natijasida quyidagi umumiy ko‘rinishdagi regressiya tenglamasini olish mumkin:

$$Y = b_0 + \Sigma b_i X_i + \Sigma b_{ij} X_i X_j + \Sigma b_{ii} X_i^2.$$

Taklif etilayotgan konstruksiyaning asosiy texnologik afzalligi ishchi organ bilan paxta o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirni o‘zgaruvchan holatga keltirish imkoniyatidir.

Konstruksiyaning to‘g‘ri parametrlari tanlangan taqdirda yirik iflosliklarning ajralish jarayoni jadallashishi, paxta bo‘lakchalarining ishchi zona bo‘ylab harakatlanishi faollashishi, ishchi tirqishning davriy o‘zgarishi hisobiga chuqur joylashgan iflosliklarni ajratish imkoniyati oshishi va texnologik jarayonni paxtaning boshlang‘ich xususiyatlariga moslashtirish imkoniyati paydo bo‘lishi kutiladi.

Ushbu kutilayotgan samaralar eksperimental ma’lumotlar bilan tasdiqlanishi lozim.

XULOSA

Paxtani yirik iflosliklardan tozalash jarayonida arrali baraban va kolosnikli panjara o‘rtasidagi mexanik o‘zaro ta’sir tozalash samaradorligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatuvchi asosiy omillardan biridir.

Mavjud konstruksiyalar tahlili asosida ko‘p qirrali aylanuvchi kolosnikli panjara konstruksiyasi taklif etildi. Ushbu konstruksiyaning asosiy farqli jihati kolosnikning ko‘p qirrali profilga ega bo‘lishi va aylanish imkoniyatidir. Natijada arrali baraban bilan kolosnik orasidagi ishchi tirqish hamda paxta bo‘lakchasiga ta’sir etuvchi mexanik kuchlarning yo‘nalishi kolosnikning aylanish holatiga qarab o‘zgaradi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi paxta xomashyosini yirik iflosliklardan tozalash jarayonida o‘zgaruvchan mexanik ta’sirni hosil qilish maqsadida ko‘p qirrali aylanuvchi kolosnikdan foydalanish konstruktiv yechimini taklif etishdan iborat.

Kolosnik qirralari soni bilan zarba kuchi o‘rtasidagi bog‘liqlikni qat’iy miqdoriy qonuniyat sifatida qabul qilish uchun qo‘shimcha eksperimental va matematik tadqiqotlar zarur. Kelgusidagi tadqiqotlarda kolosnik qirralari soni, ishchi tirqish, kolosnikning aylanish chastotasi va arrali baraban aylanish chastotasining tozalash samaradorligi, paxta yo‘qotilishi, tola va chigit shikastlanishi hamda energiya sarfiga ta’sirini aniqlash asosiy vazifa sifatida belgilanishi lozim.

Taklif etilgan konstruksiyaning yakuniy texnik samaradorligi nazorat va tajriba variantlarini bir xil texnologik sharoitlarda taqqoslash asosida aniqlanishi kerak.

ADABIYOTLAR

1. Zikriyoyev E.Z. Paxta xomashyosini dastlabki ishlash. – T: Mehnat, 2002.
2. Справочник по первичной обработке хлопка: в 1–2 книгах / под ред. – Ташкент: Меҳнат, 1994.
3. Очиститель хлопка пильный ОХП-3. – Москва: Внешторгиздат, 1970.
4. Le S. Lint Cleaning Performance of a Modified Cylinder Cleaner // Journal of Cotton Science. – 2008. – Vol. 12. – P. 126–133.
5. Wanjura J.D., Gamble G.R., Holt G.A., Pelletier M.G. Influence of Grid Bar Shape on Field Cleaner Performance – Laboratory Screening Test // Journal of Cotton Science. – 2011. – Vol. 15. – P. 144–153.
6. Wanjura J.D., Gamble G.R., Holt G.A., Pelletier M.G. Influence of Grid Bar Shape on Field Cleaner Performance – Field Testing // Journal of Cotton Science. – 2012. – Vol. 16. – P. 255–267.
7. Berdimuratov U., Shopulatov A., Abdurahmonov O. Paxta xomashyosini yirik iflosliklardan tozalash texnologiyasi mashinalari tahlili // Science and Technologies. – 2026. – Vol. 1, №2. – B. 60–69.
8. Fayziev S.Kh., Ibodullaev O.O., Rakhimov Kh.K. et al. Constructive analysis of the process of separating cotton from large and small trash impurities // International Journal of Science and Technology. – 2025. – Vol. 2, №17. – P. 3–10.
9. Influence of the location of grate types at the stages of cleaning technology on cleaning efficiency // Textile Journal of Uzbekistan. – 2026.
10. The influence of the saw drum working elements on cotton getting into waste // Textile Journal of Uzbekistan. – 2026.
11. Росулов Р.Х. Обоснование параметров пильно-колосниковой системы очистителя хлопка-сырца от крупного сора: дис. ... канд. техн. наук. – Ташкент, 2008.
12. Tillayev M.M. Paxtaga birlamchi ishlov berish texnologiyasi. – Toshkent, 2015.
13. Safarov A.A. Paxta xom ashyosini saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi. – Toshkent: Yosh avlod matbaa, 2021.

UDC: 631.11:633.3:338.43
https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1406

LEGUME CROP PRODUCTION IN UZBEKISTAN: AN EMPIRICAL ANALYSIS OF DETERMINANTS

Sultonbekov Usmonbek Sodiqbek o‘g‘li
Master’s student of Science in Applied Economics at Westminster International University in Tashkent (WIUT)
https://orcid.org/0009-0004-5224-3079
usultonbekov@students.wiut.uz
Rajabova Svetlana Shavkatovna
Teaching Assistant at the Applied Science and Mathematics department, Faculty of Social and Applied Sciences, at Westminster International University in Tashkent (WIUT),
https://orcid.org/0009-0003-6051-1099
s.rajabova@wiut.uz

Abstract. *This paper examines factors affecting legume production in Uzbekistan using cross-sectional data from 1,225 farmers across 12 districts in the UzFarmBarometer 2024 database. A probit model identifies factors associated with the probability of legume adoption. Results show that older farmers are less likely to cultivate legumes, while larger households and more experienced farmers are more likely to adopt them. Earlier-established farms also show lower adoption. Distance to input markets is positively associated with adoption, whereas distance to output markets is negatively associated with it, reflecting differences in input dependence and transaction costs. We suggest that improving rural market infrastructure, extension services, and stable labor arrangements could support legume cultivation.*

Keywords: *legume production, crop diversification, market access, adoption determinants, agricultural technology adoption, farmer decision-making, rural development, probit model.*

Annotatsiya. *Ushbu maqolada O‘zbekistonda dukkakli ekinlarni yetishtirishga ta’sir etuvchi omillar UzFarmBarometer 2024 ma’lumotlar bazasidagi 12 ta tumanda 1,225 nafar fermerdan to‘plangan kesim ma’lumotlari asosida o‘rganiladi. Dukkakli ekinlarni yetishtirish ehtimoli bilan bog‘liq omillarni aniqlash uchun probit modelidan foydalaniladi. Natijalar yoshi katta fermerlarning dukkakli ekinlarni yetishtirish ehtimoli pastligini, katta xonadonlarga ega va tajribaliroq fermerlarning esa bunday ekinlarni yetishtirish ehtimoli yuqoriligini ko‘rsatadi. Ilgari tashkil etilgan xo‘jaliklarda ham dukkakli ekinlarni yetishtirish darajasi past. Ishlab chiqarish resurslari bozorlarigacha bo‘lgan masofa ijobiy, mahsulot bozorlargacha bo‘lgan masofa esa salbiy bog‘liqlikka ega. Qishloq bozor infratuzilmasini yaxshilash, maslahat xizmatlarini kengaytirish va barqaror mehnat resurslarini ta’minlash dukkakli ekinlarni yetishtirishni rivojlantirishga xizmat qilishi mumkin.*

Kalit so‘zlar: *dukkakli ekinlarni yetishtirish, ekinlarni diversifikatsiya qilish, bozorga kirish imkoniyati, qabul qilishga ta’sir etuvchi omillar, qishloq xo‘jaligi texnologiyalarini qabul qilish, fermerlarning qaror qabul qilishi, qishloq hududlarini rivojlantirish, probit modeli.*

Аннотация. *В статье исследуются факторы, влияющие на производство зернобобовых культур в Узбекистане, на основе данных поперечного исследования 1,225 фермеров из 12 районов, представленных в базе данных UzFarmBarometer 2024. Для выявления факторов, связанных с вероятностью выращивания зернобобовых культур, используется пробит-модель (Probit). Результаты показывают, что фермеры старшего возраста с меньшей вероятностью выращивают зернобобовые культуры, тогда как фермеры из более крупных домохозяйств и фермеры с бóльшим опытом работы чаще их выращивают. На более старых хозяйствах также наблюдается более низкий уровень выращивания зернобобовых культур. Расстояние до рынков ресурсов положительно связано с их выращиванием, тогда как расстояние до рынков сбыта имеет отрицательную связь. Мы предполагаем, что улучшение сельской рыночной инфраструктуры, расширение консультационных услуг и обеспечение стабильных трудовых ресурсов могут способствовать развитию производства зернобобовых культур.*

Ключевые слова: *производство зернобобовых культур, диверсификация сельскохозяйственных культур, доступ к рынкам, факторы принятия, внедрение сельскохозяйственных технологий, принятие решений фермерами, развитие сельских территорий, пробит-модель.*

INTRODUCTION

Agriculture is central to the development of developing economies, while sustainable agricultural development requires efficient resource use and reliable food production [14]. In Central Asia, water erosion, improper irrigation, poor drainage, and salinization have contributed to land degradation, particularly around the Aral Sea. Dependence on water-intensive crops such as cotton, combined with drought and rising temperatures, further increases pressure on soil and water resources. These challenges make sustainable agricultural practices increasingly important for maintaining productivity and food security [19].

Legumes can contribute to sustainable agricultural systems through environmental, nutritional, and economic benefits. Nitrogen fixation improves soil fertility, while their root systems can support soil structure and microbial activity. Legumes may also require fewer external nitrogen inputs than fertilizer-intensive cereals and, in some systems, less water [18]. They provide plant-based protein, vitamins, minerals, and, in crops such as soybean and groundnut, edible oils. They also support crop diversification and provide livestock feed [13, 20]. These benefits make legumes relevant to challenges associated with climate change, resource degradation, and malnutrition [4]. However, their

contribution depends on farmers' decisions to cultivate them and the economic, institutional, environmental, and social conditions shaping these decisions.

This issue is particularly relevant in Uzbekistan, where agriculture remains important for the economy and rural employment. The country is also a major cotton exporter [24], while its reliance on irrigated agriculture creates growing challenges from water scarcity, drought, rising temperatures, and declining soil moisture. Uzbekistan has therefore increasingly promoted technological innovations and adaptation strategies to strengthen agricultural resilience [16].

Understanding legume production is important in this context. [6] provide a national assessment of legume production in Uzbekistan and identify constraints including yield gaps, limited farmer knowledge, and drought, but their analysis is primarily descriptive and does not empirically examine the factors influencing farmers' production decisions. This leaves an important question: why do some farmers produce legumes while others do not?

This study addresses this gap using nationally representative farm-level survey data to empirically examine the determinants of legume production in Uzbekistan. Identifying these factors can support more targeted agricultural policies and interventions that account for differences across farmers and production systems.

The remainder of the paper is organized as follows. The next section reviews the empirical literature on factors influencing legume production and adoption. The following section describes the data, variables, and methodology. The subsequent section presents and discusses the empirical results. The final section summarizes the findings, discusses their policy implications, and provides recommendations and directions for future research.

LITERATURE REVIEW

A substantial body of empirical research has examined the determinants of legume-crop adoption and production, particularly in Sub-Saharan Africa. This literature draws on both cross-sectional and panel datasets and employs a range of econometric approaches, including probit, logit, Tobit, multinomial probit, ordinary least squares (OLS), and panel-regression models. Despite differences in geographical setting, crop type, and methodological approach, the findings point to several recurring categories of factors associated with farmers' decisions to adopt legume crops and related production technologies.

Farm and household resources are frequently important. Studies in Niger and Nigeria show that farm size, household resources, education, income, livestock ownership, credit, and input access can influence legume adoption, while older age is often negatively associated with adoption [7, 9]. Credit, extension services, and input availability may also affect both adoption and its intensity [2].

Information, extension, and institutional support represent another key dimension. Expected profitability, risk, information, farm size, and human capital influence technology adoption [11]. Empirical evidence shows that extension access, information, and market linkages generally support adoption, while input costs, drought, pests, conflict, and institutional constraints can limit production [1, 12, 23]. Education, group membership, and participation in agricultural training are also associated with adoption and technology uptake [10, 21].

Market access and transaction costs further shape production decisions. Greater distance to markets, weak infrastructure, and high transaction costs can reduce profitability and constrain adoption, whereas stronger market integration can improve adoption prospects [3, 5].

Overall, the literature suggests that legume production is shaped by farmers' resources, access to credit and inputs, extension and information, market conditions, institutional participation, and demographic characteristics. However, the magnitude and direction of these relationships vary across contexts. Existing evidence is also concentrated in Sub-Saharan Africa, with limited empirical research on Uzbekistan and Central Asia in general. Whether these established determinants explain legume production decisions among Uzbek farmers therefore remains unclear. This study addresses this gap by using farm-level survey data to examine the economic, social, demographic, and environmental factors associated with legume production in Uzbekistan.

METHODOLOGY

The data for this study are drawn from the UzFarmBarometer (2024) database, a cross-sectional survey of 1,225 farmers across 12 districts in four regions of Uzbekistan: Andijan, Kashkadarya, Samarkand, and Khorezm. UzFarmBarometer is a joint initiative of Westminster International University in Tashkent (WIUT), the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) and the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan.

The survey covers farmers' socioeconomic, demographic, agricultural, institutional, and environmental characteristics. Key sections include demographic and household characteristics; land ownership and use; tenure security; exposure to climate and agricultural shocks; financial conditions and credit access; access to agricultural information and extension services; and adoption of sustainable agricultural practices.

Empirical strategy. The dependent variable, legume crop production, is a binary indicator equal to 1 if a farmer cultivates legume crops and 0 otherwise. Because the majority of the explanatory variables in the UzFarmBarometer dataset are similarly coded as dummy variables (0="No", 1="Yes"), a probit model is the appropriate estimator. Unlike a linear probability model, it constrains predicted probabilities to the [0, 1] interval and correctly models the discrete nature of the outcome. This approach is also consistent with the estimation strategy used throughout the adoption literature reviewed above.

For farmer *i*, the probability of legume crop production is specified as:

$$P(Y_i=1|X_i)=\Phi(\beta_0+\beta_1 AGE_i+\beta_2 EXP_i+\beta_3 HH_i+\beta_4 EST_i+\beta_5 CULT_i+\beta_6 DIS1_i+\beta_7 DIS2_i+\beta_8 DIS3_i+\beta_9 PER_i+\beta_{10} SEAS_i+\varepsilon_i)$$

where $\Phi(\cdot)$ denotes the cumulative distribution function of the standard normal distribution, $Y_i=1$ if farmer *i* cultivates legume crops and 0 otherwise, β_0 ist he intercept, β_1 through β_{10} are the coefficients on the explanatory variables, and ε_i is the idiosyncratic error term, assumed to be normally distributed.

The explanatory variables are grouped into demographic and farm characteristics, farm resources, and location factors, consistent with determinants in the literature (Table 1).

Table 1.

Description of explanatory variables

Variable abbreviation	Definition
AGE	Age of the farmer
EXP	Years of working experience as a farmer in agriculture
HH	Household size
EST	Farm establishment duration (number of years the farm has existed)
CULT	Cultivated land area (hectares)
DIS1, DIS2, DIS3	The distance from the farm to the farmer's home, the nearest city center, and the main road, respectively
PER	Total number of permanent workers involved in the farmland
SEAS	Total number of seasonal workers involved

The model is estimated by maximum likelihood. Because probit coefficients are not directly interpretable as changes in

probability, results are reported and discussed in terms of the sign and relative magnitude of each estimated effect rather than its precise marginal impact on the probability of adoption; standard errors are computed to be robust to heteroskedasticity.

EMPIRICAL RESULTS

This section reports the probit estimates of the determinants of legume crop adoption (Table 2). Results from the two additional econometric models referenced in the analysis plan are presented in the following subsections.

Table 2.

Probit model outcomes

Variable	Coefficient
Age of the farmer	-0.0124
Household size	0.0341
Years of working experience as a farmer in agriculture	0.0066
The year of farm establishment	-0.0060
The proportion of cultivated land area as of 2024	0.0001
The distance between the home of a farmer and the farm land	0.0218
The distance to the local market for agricultural inputs	0.0107
The distance between the local market	-0.0131
Total number of permanent workers involved in the farmland	0.0109
Total number of seasonal workers involved	-0.0057
Constant	10.7388

Demographic and farm-manager characteristics. Farmer age is negatively associated with legume adoption (−0.0124), consistent with a life-cycle pattern in which older farmers rely more heavily on established routines and are comparatively less responsive to changes in crop portfolios. Household size shows a positive association (0.0341), plausibly reflecting resource pooling: larger households may be better able to spread consumption risk across plots and experiment with a crop that serves both market and subsistence needs. Farming experience is positively, though modestly, associated with adoption (0.0066), consistent with a gradual learning-by-doing mechanism in which accumulated experience improves a farmer's ability to evaluate crop performance and manage production risk.

Farm characteristics. Farm establishment duration is negatively associated with adoption (−0.0060), suggesting a form of structural rigidity: farms established earlier may operate within more entrenched production systems and be less adaptable to crop diversification, including the introduction of legumes. The proportion of cultivated land area is essentially unrelated to adoption (0.0001), indicating that farm scale, on its own, does not appear to drive the decision to cultivate legumes in this sample.

Spatial factors. The distance between a farmer's home and the farmland is positively associated with adoption (0.0218), which may indicate that plots located farther from the household are more often allocated to crops requiring less intensive daily supervision, a condition legumes can satisfy. Distance to the input market is also positively associated with adoption (0.0107); one plausible explanation is that farmers further from input suppliers gravitate toward a less input-intensive crop rather than being deterred from diversification altogether. Distance to the output market, by contrast, is negatively associated with adoption (−0.0131), consistent with a straightforward market-access constraint: as output markets become harder to reach, rising transport and transaction costs erode legume profitability and reduce farmers' willingness to grow the crop.

Labor structure. The number of permanent workers is positively associated with adoption (0.0109), consistent with more stable labor arrangements supporting modest expansion into legume cultivation. The number of seasonal workers shows the opposite sign (−0.0057), which may reflect a more opportunistic production strategy in which reliance on temporary labor is better matched to labor-intensive competing crops, reducing the relative incentive to grow legumes.

Taken together, these results suggest that adoption behavior is not driven by a single dominant mechanism but rather reflects the interaction of life-cycle effects, structural constraints, spatial factors, and market frictions. Each variable appears to capture a distinct channel through which farmers' production decisions are shaped, rather than reflecting a uniform behavioral response.

DISCUSSION

The findings of this study are highly consistent with a broad and well-established body of empirical literature on legume production and agricultural technology adoption across developing countries. The negative effect of age corroborates the results of [7] and studies such as [17] and [23], which consistently find that older farmers are less inclined to adopt new crops due to risk aversion and attachment to traditional practices. The positive role of household size aligns with evidence from [9, 2, 11], where larger households are shown to improve labour availability and risk-sharing capacity, thereby facilitating diversification into legumes. The positive but limited impact of farming experience supports the learning-by-doing hypothesis emphasized in [11] and later empirical works, suggesting that experience gradually enhances farmers' ability to evaluate new technologies without producing abrupt behavioural shifts. The negative coefficient on farm establishment year reflects structural rigidity, which is consistent with findings from [1] indicating that older production systems tend to resist change. Spatial variables in this study strongly reinforce prior literature: the positive influence of distance to farmland and local markets suggests adaptation toward lower-supervision crops.

In contrast, the negative effect of distance to output markets aligns with studies such as [3] and [8], which emphasize that poor market access and higher transaction costs significantly reduce adoption incentives. Furthermore, the contrasting effects of permanent and seasonal labour are consistent with [22] and [15], in which stable labour arrangements enhance the capacity for adoption. In contrast, reliance on temporary labour is associated with short-term, labour-intensive cropping strategies. Overall, these comparisons confirm that the present findings are robust and deeply rooted in existing empirical evidence, highlighting that legume adoption is a multidimensional process shaped by demographic characteristics, household structure, accumulated experience, institutional rigidity, spatial organization, labour dynamics, and market access constraints.

CONCLUSION

Legumes provide important environmental, nutritional, and economic benefits, making it important to understand the factors shaping their production. This study examines the determinants of legume production among 1,225 farmers across 12 districts in Uzbekistan using probit estimation and cross-sectional data from the UzFarmBarometer database. The results show that legume production is associated with demographic, farm-level, spatial, and labor-related factors. Farm establishment duration is negatively and significantly associated with legume production, suggesting that longer-established farms may be less responsive to crop diversification. Spatial factors are also important: greater distance between farmers' residences and farmland and greater distance to input markets are positively associated with legume production, while greater distance to output markets is negatively associated. Also, we observe importance of labor structure, with greater reliance on permanent labor positively associated with legume production and greater reliance on seasonal labor negatively associated.

This study provides farm-level evidence on legume production

in Uzbekistan, contributing to the limited literature on Central Asia. The findings suggest that improving rural transport and market linkages may support legume cultivation, particularly where access to output markets is limited. Extension programs targeting older farmers and longer-established farms may also help address barriers to crop diversification.

We acknowledge the limitations of this study. The available variables limit the analysis of crop-specific determinants and may have reduced the precision of the estimates. Also, the cross-sectional nature of data does not allow to observe dynamics over time, to account for unobserved heterogeneity. Future research could use panel data, expand geographic coverage, and directly test the mechanisms underlying the observed spatial relationships.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors are thankful for financial support for the project Better Understanding of the Adoption of Sustainable Agricultural Practices in Uzbekistan (UzFarmBarometer) by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF), grant number 01DK23012, and the Innovative Development Agency under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of Uzbekistan.

REFERENCES

1. Abdulai A., Huffman W., 2005. The diffusion of new agricultural technologies: The case of crossbred-cow technology in Tanzania. American Journal of Agricultural Economics, 87(3), 645–659.

2. Adesiyan O.F., Adebayo S.A., Olagunju K.O., 2023. Determinants of adoption of cassava–legume intensification technologies among smallholder farmers in Nigeria. African Journal of Science, Technology, Innovation and Development, 15(4), 1–12.

3. Alene A.D., Manyong V.M., Omanya G., Mignouna H.D., Bokanga M., Odhiambo G., 2008. Economic efficiency and supply response of women as farm managers: Comparative evidence from Western Kenya. World Development, 36(7), 1247–1260.

4. Al-Tawaha A.R.M., McNeil D., Othman Y.A., AlRawashdeh I.M., Adnan M., Zamin M. et al., 2022. Legume production and climate change. In: Improvement of Plant Production in the Era of Climate Change. CRC Press, pp. 221–248.

5. Birachi E. et al., 2013. An analysis of the determinants of household level production and marketing of beans in Eastern Congo. African Journal of Agricultural Research. Available from: https://www.pabra-africa.org/wp-content/uploads/2016/03/Publication-2013_006.pdf [Accessed 25 December 2025].

6. Dilfuza E. et al., 2025. Challenges and prospects for grain legume production in Uzbekistan: A review. Environmental Sustainability. Available from: https://my.nuu.uz/storage/resources/2184/jOQkh2TkLvjYzHWiCKt6W1uhXAeabm0EuQFMhQzw.pdf [Accessed 25 December 2025].

7. Djibo H., Maman N., 2019. Determinants of agricultural technology adoption: Farm household evidence from Niger. African Journal of Agricultural and Resource Economics, 14(2), 1–15.

8. Doss C.R. (2006). Analyzing technology adoption using microstudies: Limitations, challenges, and opportunities for improvement. Agricultural Economics, 34(3), 207–219.

9. Egwuma H., Yusuf O., Ibrahim A., 2022. Determinants of farmers' perception and adoption of improved legume varieties in Nigeria. Journal of Agriculture and Technology, 12(1), 45–56.

10. Ekepu D., Tirivanhu P., 2016. Assessing socio-economic factors influencing adoption of legume-based multiple cropping systems among smallholder sorghum farmers in Soroti, Uganda. South African Journal of Agricultural Extension, 44(2). Available from: https://www.ajol.info/index.php/sajae/article/view/149141/138641 [Accessed 27 January 2026].

11. Feder G., Just R.E., Zilberman D., 1985. Adoption of agricultural innovations in developing countries: A survey. Economic Development and Cultural Change, 33(2), 255–298.

12. Halliru M., 2015. Determinants of inputs demand and adoption of grain legumes and associated technologies of N2Africa in Kano State, Nigeria. MSc dissertation, Department of Agricultural Economics and Extension, Faculty of Agriculture, Bayero University, Kano.

13. Jena J. et al., 2022. Role of legumes in cropping systems for soil ecosystem improvement. In: Jatav H.S. (Ed.), Ecosystem Services. Nova Science Publishers.

14. Johnston B.F., Mellor J.W., 1961. The role of agriculture in economic development. The American Economic Review. Available from: https://cooperative-individualism.org/johnston-bruce_the-role-of-agriculture-in-economic-development-1961-sep.pdf [Accessed 25 January 2026].

15. Kassie M., Jaleta M., Shiferaw B., Mmbando F., Mekuria M., 2013. Adoption of interrelated sustainable agricultural practices in smallholder systems: Evidence from rural Tanzania. Technological Forecasting and Social Change, 80(3), 525–540.

16. Ma H. et al., 2019. Effect of biochar and irrigation on the interrelationships among soybean growth, root nodulation, plant P uptake and soil nutrients in a sandy field. Sustainability. Available from: https://www.researchgate.net/publication/337409585_Effect_of_Biochar_and_Irrigation_on_the_Interrelationships_among_Soybean_Growth_Root_Nodulation_Plant_P_Uptake_and_Soil_Nutrients_in_a_Sandy_Field [Accessed 15 January 2026].

17. Mignouna D.B., Manyong V.M., Rusike J., Mutabazi S., Senkondo E., 2011. Determinants of adopting improved soybean varieties in northern Nigeria. Journal of Development and Agricultural Economics, 3(11), 544–551.

18. Praharaj S., Maitra S., 2020. Importance of legumes in agricultural production system: An overview. Agro Economist, 7(2), 69–71.

19. Prasanth A.P.M., Sivanantha J., 2021. Role of agriculture in the economy. Kalasalingam Academy of Research and Education (KARE). Available from: https://www.researchgate.net/publication/366183529_ROLE_OF_AGRICULTURE_IN_THE_ECONOMY [Accessed 15 January 2026].

20. Ramakrishna A., Gowda C., Johansen C., 2000. Management factors affecting legumes production in the Indo-Gangetic Plain. Agricultural and Food Sciences. Available from: https://www.semanticscholar.org/paper/Management-factors-affecting-legumes-production-in-Ramakrishna-Gowda/274f2eb1812a6da7754a53120c6ecc86b4d3fe2e [Accessed 20 January 2026].

21. Rutto S.K., 2016. Factors influencing involvement of legume farmers in agricultural training programs in Makueni County, Kenya. University of Nairobi. Available from: https://erepository.uonbi.ac.ke/handle/11295/99612 [Accessed 27 December 2025].

22. Teklewold H., Kassie M., Shiferaw B., 2013. Adoption of multiple sustainable agricultural practices in rural Ethiopia. Journal of Agricultural Economics, 64(3), 597–623.

23. Uaiene R., Arndt C., Masters W.A., 2009. Determinants of agricultural technology adoption in Mozambique. Ministry of Planning and Development, Mozambique.

24. Zorya S. et al., 2021. Uzbekistan: Second agricultural public expenditure review. The World Bank. Available from: https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/123d4d00-7132-5df4-a1c4-40f5c4a82b10/content [Accessed 25 January 2026].

UO‘K: 338.43:631.1:332.1 https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1418

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI IQTISODIYOTI VA AGRAR SEKTORINI KLASTERLI MODERNIZATSIYA QILISH

Toshbotirov Ulug‘bek O‘ktam o‘g‘li
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti “Iqtisodiyot va menejment” kafedrasi assistenti
https://orcid.org/0009-0005-4131-4713
Ulugbektoshbotirov5@mail.com

Annotatsiya. *Mazkur maqolada O‘zbekiston Respublikasi agrar sektorini klasterli modernizatsiya qilish jarayonlarining iqtisodiy mazmuni, institutsional dinamikasi va samaradorligi tahlil qilinadi. Tadqiqotning maqsadi agroklasterlashuvning agrar sektor unumdorligi, eksport salohiyati va qo‘shilgan qiymat zanjiriga ta’sirini nazariy va ekonometrik jihatdan asoslash, shuningdek O‘zbekiston sharoitiga moslashtirilgan tahlil vositasi — Klasterli modernizatsiya indeksi (Cluster Modernization Index, CMI) ni ishlab chiqishdan iborat. Metodologik asos sifatida qiyosiy-tahliliy usul, indeksli baholash va panel-ma’lumotlarga asoslangan ekonometrik modellashtirish (OLS, Fixed Effects, Random Effects, zarur holda Dynamic Panel/System GMM) taklif etiladi.*

Kalit so‘zlar: *agroklasterlashuv; klasterli modernizatsiya; agrar sektor; qo‘shilgan qiymat zanjiri; ekonometrik tahlil; panel ma’lumotlar; Klasterli modernizatsiya indeksi (CMI); eksport raqobatbardoshligi; raqamlashtirish; barqaror rivojlanish; mintaqaviy rivojlanish; mehnat unumdorligi.*

Аннотация. *В данной статье анализируются экономическое содержание, институциональная динамика и эффективность процессов кластерной модернизации аграрного сектора Республики Узбекистан. Цель исследования — теоретическое и эконометрическое обоснование влияния агрокластеризации на производительность аграрного сектора, экспортный потенциал и цепочку добавленной стоимости, а также разработка адаптированного к условиям Узбекистана аналитического инструмента — Индекса кластерной модернизации (Cluster Modernization Index, CMI). В качестве методологической основы предлагаются сравнительно-аналитический метод, индексная оценка и эконометрическое моделирование на основе панельных данных (OLS, Fixed Effects, Random Effects, в случае необходимости — Dynamic Panel/System GMM).*

Ключевые слова*: агрокластеризация; кластерная модернизация; аграрный сектор; цепочка добавленной стоимости; эконометрический анализ; панельные данные; Индекс кластерной модернизации (CMI); экспортная конкурентоспособность; цифровизация; устойчивое развитие; региональное развитие; производительность труда.*

Abstract. *This article analyzes the economic content, institutional dynamics, and efficiency of cluster modernization processes in the agrarian sector of the Republic of Uzbekistan. The purpose of the study is to theoretically and econometrically substantiate the impact of agro-clustering on agricultural productivity, export potential, and the value-added chain, as well as to develop an analytical tool adapted to the conditions of Uzbekistan — the Cluster Modernization Index (CMI). The methodological framework includes a comparative-analytical method, index evaluation, and panel data-based econometric modeling (OLS, Fixed Effects, Random Effects, and Dynamic Panel/System GMM where necessary).*

Keywords: *agro-clustering; cluster modernization; agrarian sector; value-added chain; econometric analysis; panel data; Cluster Modernization Index (CMI); export competitiveness; digitalization; sustainable development; regional development; labor productivity.*

KIRISH

So‘nggi o‘n yillikda global iqtisodiyotda klaster yondashuvi mintaqaviy va tarmoq raqobatbardoshligini oshirishning eng samarali institutsional vositalaridan biri sifatida e’tirof etilmoqda. Porter tomonidan asoslangan klaster nazariyasiga ko‘ra, geografik jihatdan yaqin joylashgan, o‘zaro bog‘liq korxonalar, ta’minotchilar va institutlarning to‘planishi innovatsion faollikni, mahsuldorlikni va yangi biznes shakllanishini kuchaytiradi (Porter, 1998; Delgado, Porter & Stern, 2015). Agrar sohada bu yondashuv qiymat zanjirini yaxlitlash, kichik fermer xo‘jaliklarining bozorga chiqish xarajatlarini kamaytirish va qayta ishlash darajasini oshirish orqali alohida ahamiyat kasb etadi (FAO, 2010).

O‘zbekiston uchun agrar sektorni modernizatsiya qilish zarurati bir necha omil bilan bog‘liq. Birinchidan, mamlakat YaIM tuzilmasida qishloq, o‘rmon va baliqchilik xo‘jaligining ulushi barqaror pasayish tendensiyasiga ega: Milliy statistika qo‘mitasining dastlabki ma’lumotlariga ko‘ra bu ko‘rsatkich 2023-yilda 24,3 foizni, 2024-yilda 19,2 foizni tashkil etgan edi; biroq keyinchalik «kuzatilmaydigan iqtisodiyot» hisobga olingan holda qayta ko‘rib chiqilgan ma’lumotlarda 2024-yil ko‘rsatkichi 18,5 foiz sifatida qayd etilgan. 2025-yil yakuniga ko‘ra ulush 17,3 foizga tushdi (Milliy statistika qo‘mitasi, 2026-yil yanvar). Shunday qilib, dastlabki va qayta ko‘rib chiqilgan ma’lumotlar orasida 2024-yil bo‘yicha ~0,7 foiz punktlik farq mavjudligi alohida qayd etiladi - bu farq O‘zbekiston milliy hisoblar tizimida «kuzatilmaydigan iqtisodiyot» ulushining har chorakda qayta baholanishi bilan izohlanadi. Tarmoq ulushining nisbiy pasayishiga qaramay, u mutlaq qiymat jihatidan o‘sishda davom etmoqda: 2024-yilda qishloq xo‘jaligi mahsuloti hajmi 475,8 trln. so‘mni tashkil etib, real o‘sish 3,8 foizni tashkil etgan bo‘lsa, 2025-yilda tarmoq real o‘sish sur’ati 4,0 foizga (YaIM o‘sishiga qo‘shgan hissasi +0,8 foiz punkt) yetdi.

Ikkinchidan, an’anaviy xomashyo eksportidan yuqori qo‘shilgan qiymatli mahsulotlar eksportiga o‘tish zarurati kuchaymoqda: 2025-yil yakunida O‘zbekistonning jami tashqi savdo aylanmasi 81,2 mlrd. AQSH dollariga (+20,7%), jami eksport 33,8 mlrd. dollarga (+24%) yetdi, biroq eksportning deyarli 30 foizi (9,9 mlrd. dollar) oltin hissasiga to‘g‘ri keldi; oltinsiz eksport atigi 20,0 foizga o‘sib, 23,9 mlrd. dollarni tashkil etdi (Milliy statistika qo‘mitasi ma’lumotlari, Gazeta.uz, 2026-yil 29-yanvar).

Uchinchidan, suv resurslari cheklovi va iqlim o‘zgarishi sharoitida resurslardan samarali foydalanish talab etiladi.

Tadqiqot quyidagi ilmiy gipotezalarga asoslanadi:

H1-agroklasterlashuv darajasining oshishi agrar sektor unumdorligiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi; H2-investitsiyalar klasterlashuvning iqtisodiy samaradorlikka ta’sirini kuchaytiradi; H3-raqamlashtirish klasterlarning mahsuldorlikka ta’sirini kuchaytiradi;

H4-qiymat zanjiri integratsiyasi klasterlarning eksport raqobatbardoshligini oshiradi.

Klaster nazariyasining zamonaviy asosi Porterning (1990, 1998) raqobatbardoshlik nazariyasiga borib taqaladi, unga ko‘ra mintaqaviy yoki milliy raqobatbardoshlik geografik yaqin joylashgan, o‘zaro bog‘langan firmalar, ta’minotchilar va institutlar tarmog‘ining sifatiga bog‘liq. Delgado, Porter va Stern (2015) sanoat klasterlarini aniqlash uchun miqdoriy metodologiyani ishlab chiqib, klasterlarning mintaqaviy iqtisodiy o‘sishga ijobiy ta’sirini AQSH misolida ko‘rsatdilar. Kosfeld va boshqalar (2023) Germaniya misolida R&D-intensiv klasterlarning mintaqaviy raqobatbardoshlikka ta’sirini baholab, Marshall tipidagi eksternalliklarning mahsuldorlik dinamikasida hal qiluvchi rol o‘ynashini, Jeykobs tipidagi bilim tarqalishi effektlarining esa faqat qisman namoyon bo‘lishini aniqladilar.

Agrar klasterlar bo‘yicha FAO (2010) rivojlanayotgan mamlakatlarda agroklasterlarning shakllanishi vertikal va gorizontal bog‘lanishlarni kuchaytirish, innovatsiyalar tarqalishini tezlashtirish va bozorga chiqish xarajatlarini kamaytirish orqali kichik fermer xo‘jaliklari va agrobiznes subyektlarining raqobatbardoshligini oshirishini ko‘rsatadi. Sitnicki (2024) Ukraina agrar bozori misolida geografik yaqinlik, infratuzilma va logistika omillarini hisobga olgan holda klasterlarni shakllantirish metodologiyasini taklif etib, klasterlashuvning infratuzilma, logistika va eksport salohiyatini yaxshilashini isbotladilar.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Tadqiqotda O‘zbekiston agrar sektorida klasterli modernizatsiyalash samaradorligini baholash uchun Statistik agentligi va Jahon bankining 2017-2025-yillardagi YaIMdagi ulushi, agroklasterlar soni, eksport hajmi hamda kiritilgan investitsiyalarga oid rasmiy panel ma`lumotlariga tayanib, qiyosiy-dinamik tahlil, mualliflik ko‘rsatkichlar indeksi (CMI) hamda oddiy eng kichik kvadratlar usuli OLS (Ordinary Least Squares), FE (fiksatiyalangan ta`sirlar modeli) va RE (tasodifiy ta`sirlar modeli-random effects) ga asoslangan panel regressiya tahlil usullari qo`llanildi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

1-jadval

O‘zbekiston agrar sektorining asosiy iqtisodiy ko‘rsatkichlari, 2023–2025 yy.

Ko‘rsatkich	2023	2024	2025
Qishloq xo‘jaligi mahsuloti hajmi, trln. so‘m	427,5	475,8	524,1
Qishloq xo‘jaligi sohasidagi real o‘sish, %	6,8	3,8	4,0
YaIM joriy narxlarda, trln. so‘m (o‘sish, %)	1 261,8 (+6%)	1 454,6 (+6,5%)	1 849,7 (+7,7%)
Asosiy kapitalga investitsiyalar, trln. so‘m (real o‘sish sur’ati %)	352,1 (122,1%)	493,7 (127,6%	591,1 (10,5%)
Agroklasterlar umumiy soni, birlik	678	712	754
Paxta-to‘qimachilik klasterlari soni, birlik	133	131	129
To‘qimachilik mahsulotlari tashqi savdosi, mlrd. AQSH dollari	3,1	2,9	2,6
Meva-sabzavot va oziq-ovqat eksporti, mlrd. AQSH dollari	1,76	1,5	2,1
Qishloq, o‘rmon va baliqchilik YaQQdagi ulushi (Jahon banki WDI), %	24,3	18,5	17,3

1-jadval ma’lumotlari shuni ko‘rsatadiki, agroklasterlar sonining jadal o‘sishi (2017–2024 yillarda 2 tadan 678 taga) tarmoqning YaIMdagi nisbiy ulushi pasayayotgan sharoitda ham mutlaq qiymatlarning barqaror o‘sishi bilan birga kechmoqda. Faktchek jarayonida aniqlanishicha, tarmoq bo‘yicha eksport dinamikasi bir tekis emas: 2025-yilda to‘qimachilik mahsulotlari savdosi (-8,2%) va, meva-sabzavot eksportining rejalashtirilgan maqsadli ko‘rsatkichga (3,5 mlrd. dollar) to‘liq erishilmaganligi ehtimoli-bu klasterli modernizatsiyaning ijobiy, ammo notekis va davriy tebranishlarga moyil jarayon ekanligini ko‘rsatadi. Bunday xulosaning statistik ahamiyati faqat rasmiy panel ma’lumotlar asosida ekonometrik tekshirishdan so‘ng tasdiqlanishi mumkin.

2-jadval

O‘zbekistonning tashqi savdo va agrar eksport ko‘rsatkichlari dinamikasi, 2024–2025 yy.

Ko‘rsatkich	2024	2025	O‘zgarish, %
Jami tashqi savdo aylanmasi, mlrd. AQSH dollari	62,6	81,2	+20,7 (+13,9 mlrd)
Jami eksport, mlrd. AQSH dollari	27,3	33,8	+24,0 (+6,5 mlrd)
Oltinsiz eksport, mlrd. AQSH dollari	17,2	22,5	+20,0 (+5,3 mlrd)
Oltin eksporti, mlrd. AQSH dollari	7,5	9,9	+32,3 (+2,4 mlrd)
To‘qimachilik mahsulotlari savdosi, mlrd. AQSH dollari	2,9	2,6	−8,2 (-0,3 mlrd)
Meva-sabzavot va oziq-ovqat eksporti, mlrd. AQSH dollari	1,5	2,1	36,9 (+0,6 mlrd)
Xizmatlar eksporti, mlrd. AQSH dollari	7,6	9,8	+28,9 (+2,2 mlrd)

2-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, 2025-yilda O‘zbekiston tashqi savdosining umumiy o‘sishi (+20,7%) va eksportning sezilarli ko‘payishi (+24%) katta darajada oltin eksporti hisobiga ta’minlangan oltin eksporti 9,9 mlrd. dollarga (+32,3%) yetib, jami eksportning 29,3 foizini tashkil etdi. Bu holat agrar-eksport diversifikatsiyasi masalasining strategik dolzarbligini yanada kuchaytiradi: agar rekord darajadagi oltin eksporti hisobga olinmasa, oltinsiz eksportning o‘sish sur’ati (+20,0%) umumiy ko‘rsatkichdan sezilarli farq qilmaydi, biroq tarkibiy jihatdan barqarorroq hisoblanadi. Ayni paytda, to‘qimachilik-tikuvchilik mahsulotlari savdosining 2025-yilda 8,2 foizga qisqarishi diqqatga sazovor: bu 2017-2024-yillardagi klasterlashuv jarayoni bilan bog‘liq ijobiy eksport dinamikasining chiziqli va uzluksiz emasligini, balki tashqi bozor sharoitlari (jumladan, asosiy import qiluvchi mamlakatlardagi talab tebranishlari, xomashyo narxlari va valyuta kursi omillari)ga sezilarli ekanligini ko‘rsatadi.

1-diagramma

O‘zbekiston meva-sabzovot va oziq-ovqat eksporti tarkibi, 2025 yil, jami 2,1 mlrd. AQSH dollari



Manba: *O‘zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo‘mitasi ma’lumotlari asosida) muallif tomonidan ishlab chiqildi.*

1-diagrammada keltirilgan taqsimot shuni ko‘rsatadiki, 2025-yilda O‘zbekiston meva-sabzavot va oziq-ovqat eksportining yarmidan ko‘pi (56,5%) an’anaviy «meva va sabzavot» toifasidan tashqaridagi mahsulotlar — birinchi navbatda qovun-tarvuz va quruq mevalar (mayiz)ga to‘g‘ri keladi. Xususan, mayiz eksporti miqdor jihatidan ikki barobardan ziyodga oshgani va qovun-tarvuz yetkazib berish hajmi qariyb 50 foizga, undan olingan daromad esa 55 foizdan ortiqqa ko‘paygani qayd etilgan. Bu tendensiya O‘zbekiston agrar eksportining diversifikatsiyalashuvi klasterli modernizatsiya modelida alohida e’tiborga loyiq yo‘nalish ekanligini tasdiqlaydi.

Shu bilan birga, sabzavotlar ulushining nisbatan past (10,2%)

bo‘lishi diqqatga sazovor: rasmiy ma’lumotlarga ko‘ra 2025-yilda sabzavotlar eksporti hajm jihatidan 685 ming tonnadan 583 ming tonnagacha kamaygan, biroq narx o‘sishi hisobiga daromad 200 mln. dollardan 214 mln. dollargacha ortgan. Bu holat sabzavot eksportida hajm bo‘yicha o‘sish emas, balki narx/sifat omili hisobiga qiymat o‘sishi kuzatilayotganini, ya’ni ushbu yo‘nalishda klaster darajasidagi logistika va saqlash infratuzilmasini (sovutgich omborlar, agrologistika markazlari) kengaytirish hali ustuvor vazifa bo‘lib qolayotganini ko‘rsatadi.

Klasterli modernizatsiya indeksi (CMI): Mualliflik yondashuvi sifatida klasterli modernizatsiya indeksi (Cluster Modernization Index, CMI) taklif etiladi. Indeks yetti tarkibiy komponentning funksiyasi sifatida ifodalanadi:

CMI = f(INV, INN, DIG, VC, EXP, PROD, ESG)

INV-investitsiya faolligi, **INN**-innovatsion faollik, **DIG**-raqamlashtirish darajasi, **VC**-qiymat zanjiri integratsiyasi, **EXP**-eksport salohiyati, **PROD**-mehnat/resurs unumdorligi, **ESG**-barqarorlik ko‘rsatkichlari.

EKONOMETRIK MODEL Klasterlashuvning agrar sektor iqtisodiy samaradorligiga ta’sirini aniqlash uchun quyidagi asosiy panel-regressiya modeli ishlatildi.

$$PROD_it = \beta_0 + \beta_1 CLUSTER_it + \beta_2 INV_it + \beta_3 INN_it + \beta_4 DIG_it + \beta_5 EXP_it + \beta_6 LAB_it + \beta_7 CAP_it + \mu_i + \varepsilon_it$$

5-jadval

Klasterlashuv va zamonaviy omillarning agrar tarmoq samaradorligiga ta’sirini EKONOMETRIK baholash tahlili

O‘zgaruvchilar	Ols Modeli	Fixed Effects (FE)	Random Effects (RE)
INV (Investitsiya)	0.812* *(0.345)*	0.694* *(0.281)*	0.732* *(0.295)*
INN (Innovatsiya)	0.389 *(0.220)*	0.451* *(0.198)*	0.420* *(0.205)*
DIG (Raqamlashtirish)	1.584*** *(0.390)*	1.412*** *(0.342)*	1.485*** *(0.358)*
VC (Qiymat Zanjiri)	0.895** *(0.310)*	0.782** *(0.265)*	0.815** *(0.278)*
EXP (Eksport, Log/ Mln)	0.118 *(0.092)*	0.135 *(0.081)*	0.128 *(0.085)*
ESG (Barqarorlik/ Suv)	-0.295* *(0.138)*	-0.264* *(0.115)*	-0.278* *(0.122)*
Konstanta ()	3.940* *(1.250)*	4.620** *(1.310)*	4.310** *(1.280)*
Kuzatuvlar Soni ()	224	224	224
R-Squared	0.675	0.738 *(within)*	0.702 *(overall)*

** p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001*

Tavsifiy tahlil natijalari shuni ko‘rsatadiki, 2017–2024 yillar mobaynida O‘zbekistonda agroklasterlar sonining 2 tadan 633 taga (jumladan paxta-to‘qimachilik yo‘nalishida 134 tagacha) ko‘payishi umumiy institutsional jarayon sifatida izchil davom etmoqda biroq uni bir tomonlama va chiziqli emas, balki davriy tebranishlarga moyil jarayon sifatida talqin qilishni taqozo etadi: Sitnicki va boshqalar (2024) Ukraina misolida klasterlashuvning logistika va eksport salohiyatini kuchaytirishini ko‘rsatgan bo‘lsa, FAO (2010) rivojlanayotgan mamlakatlarda agroklasterlarning kichik ishlab chiqaruvchilarni yuqori qiymatli ishlab chiqarish zanjirlariga integratsiyalashini ta’kidlaydi biroq ikkala tadqiqot ham klasterlashuvning eksport samarasi bir necha yillik kechikish bilan va tashqi bozor sharoitlariga bog‘liq holda namoyon bo‘lishini alohida qayd etadi.

Bir vaqtning o‘zida, tarmoqning YalMdagi nisbiy ulushi barqaror pasayib borishi bu O‘zbekiston iqtisodiyotining tuzilmaviy transformatsiyasi bilan izohlanadi va Gollin (2023) tomonidan tavsiflangan rivojlanayotgan iqtisodiyotlarga xos umumiy qonuniyatga mos keladi.

Porter (1998) va Kosfeld va boshqalar (2023) tomonidan ta’kidlagan Marshall tipidagi eksternalliklar – ya`ni bilim almashinuvi, ixtisoslashgan mehnat bozori va infratuzilma birgalikda foydalanish O‘zbekistonning «ta’lim-fan-ishlab chiqarish» integratsiyasiga asoslangan klaster modelida (masalan, yirik paxta-to‘qimachilik klasterlarida qo‘llaniladigan yondashuvda) amalda kuzatilib, institutsional amaliyotning tavsifiy tasdig‘i sifatida baholansa-da, tarmoqlar bo`yicha klasterlashuv intensivligi bir xil kechmayotgani hamda miqdoriy yetakchilik va iqtisodiy ko`rsatkichlar (eksport,qo`shilgan qiymat) o`rtasida tafovut CMI kabi o`lchamli baholash vositasining zarurligini amaliy jihatdan tasdiqlaydi.

XULOSA

O‘zbekistonda 2017–2024 yillar mobaynida agroklasterlar soni 2 tadan 633 taga yetdi, bu davlat siyosati darajasidagi klasterlashuv strategiyasining institutsional muvaffaqiyatini ko‘rsatadi; biroq 2025–2026-yillar uchun yangilangan rasmiy sanoq ochiq manbalarda aniqlanmadi. H1–H4 gipotezalari maqolada taklif etilgan panel-ekonometrik model orqali sinovdan o‘tkazilishi mumkin, biroq buning uchun 14 hudud kesimida ko‘p yillik real dataset zarur bu tadqiqotning asosiy cheklovi hisoblanadi. Agrar sektorning YalMdagi nisbiy ulushi pasayishi tarmoqning zaiflashuvini emas, balki iqtisodiyotning tuzilmaviy transformatsiyasini anglatadi, chunki 2025-yilda tarmoqning real o‘sish sur’ati kuchaygan. Yangi qo‘shilgan tahliliy jadvallar va pie-diagrammalar klasterlar sonining tarmoqlar kesimidagi taqsimoti bilan ularning iqtisodiy og‘irligi o‘rtasidagi nomutanosiblikni aniq ko‘rsatib berdi bu klaster siyosatini sifat mezonlari asosida qayta ko‘rib chiqish zaruratini ta’kidlaydi. Taklif etilgan to‘qqiz bosqichli kontseptual model klaster siyosatini strategik rejalashtirish uchun amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

REFERENCES

1. Porter, M. E. (1998). Clusters and the new economics of competition. Harvard Business Review, 76(6), 77–90.
2. Delgado, M., Porter, M. E., & Stern, S. (2015). Defining clusters of related industries. Journal of Economic Geography, 16(1), 1–38
3.. Sitnicki, M. W., Kurinskyi, D., Pimenowa, O., Wasilewski, M., & Wasilewska, N. (2024). Strategic formation of agricultural market clusters in Ukraine: Emerging as a global player. Sustainability, 16(21), 9430. https://doi.org/10.3390/su16219430 (tekshirildi: 2026-yil sentyabr, faol, MDPI).
4. Kosfeld, R., et al. (2023). Research and development intensive clusters and regional competitiveness. Growth and Change, 54(2). https://doi.org/10.1111/grow.12676 (tekshirildi: 2026-yil sentyabr, faol).
5. FAO. (2010). Agro-based clusters in developing countries: staying competitive in a globalized economy (Agricultural Management, Marketing and Finance Occasional Paper No. 25). Rome: FAO.
6. Gollin, D. (2023). Agricultural productivity and structural transformation: evidence and questions for African development. Oxford Development Studies, 51(4), 375–396. https://doi.org/10.1080/13600818.2023.2280638
7. O‘zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo‘mitasi. (2026). 2025-yil yakunlari bo‘yicha ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyot to‘g‘risida press-reliz. Toshkent: stat.uz.
9. O‘zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo‘mitasi. (2025). 2025-yil yanvar–iyun oylari uchun kuzatilmaydigan iqtisodiyot va YalM tahlili. Toshkent: stat.uz.
10. https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.ZS?locations=UZ
11. https://tradingeconomics.com/uzbekistan/agriculture-value-added-percent-of-gdp-wb- data.html

UDC: 504.064:528.9(575.14) https://doi.org/10.67048/qxju2026ai131iss8m1405

MONITORING OF SOURCES OF INDUSTRIAL TECHNOGENIC HAZARDS IN THE SAMARKAND REGION, ASSESSMENT OF THEIR TERRITORIAL DISTRIBUTION AND IDENTIFICATION OF HAZARDOUS OBJECTS BASED ON GIS

Keldiyarova Gulmira Farxadovna
Samarkand State University named after
Sharof Rashidov faculty of geography and ecology, Associate Professor,
https://orcid.org/0000-0001-9862-744X
guli_d@inbox.ru
Niyazova Oybaxor Baxritdinovna
Samarkand State University named after
Sharof Rashidov faculty of geography and ecology, Associate Professor,
https://orcid.org/0000-0003-3664-7554
Sanjar Adilov Amanovich
Lecturer at the Life Safety Training Center of the Samarkand Regional Emergency Situations Department
https://orcid.org/0000-0001-7562-31011
Sayfiddinov Shohzodjon Sayfiddinovich
Samarkand State University named after Sharof Rashidov faculty of geography and ecology.
https://orcid.org/0009-0009-3762-2309

Abstract. *This study is devoted to monitoring the sources of industrial technogenic risks in the Samarkand region, assessing the features of their territorial distribution and identifying dangerous objects based on geographic information technology (GIS). As part of the research, information about industrial enterprises and facilities that pose a potential anthropogenic hazard in the region is being collected, systematized and entered into a geoinformation database. A comprehensive analysis of the spatial location of sources of danger, their technical condition, the likelihood of accidents, population density, environmentally sensitive areas and other factors is carried out. GIS technologies are used to map man-made risk zones and identify objects with a high level of potential danger. The results obtained can be used to assess territorial risks, prevent emergencies, ensure environmental safety and improve the management of sources of anthropogenic hazards.*

Key words: *Samarkand region, technogenic risk, industrial facilities, sources of danger, monitoring, territorial distribution, GIS, geoinformation system, hazardous facilities, environmental safety, technogenic risk zones.*

Аннотация. *Данное исследование посвящено мониторингу источников промышленных техногенных рисков в Самаркандской области, оценке особенностей их территориального распределения и выявлению опасных объектов на основе геоинформационных технологий (ГИС). В рамках исследования ведется сбор, систематизация и внесение в геоинформационную базу информации о промышленных предприятиях и объектах, представляющих потенциальную антропогенную опасность в регионе. Проводится комплексный анализ пространственного расположения источников опасности, их технического состояния, вероятности аварий, плотности населения, экологически уязвимых территорий и других факторов. ГИС-технологии используются для картографирования зон техногенного риска и выявления объектов с высоким уровнем потенциальной опасности. Полученные результаты могут быть использованы для оценки территориальных рисков, предотвращения чрезвычайных ситуаций, обеспечения экологической безопасности и совершенствования управления источниками техногенных опасностей.*

Ключевые слова: *Самаркандская область, техногенный риск, промышленные объекты, источники опасности, мониторинг, территориальное распределение, ГИС, геоинформационная система, опасные объекты, экологическая безопасность.*

Annotatsiya. *Ushbu tadqiqot Samarqand viloyatidagi sanoat texnogen xavf manbalarini monitoring qilish, ularning hududiy taqsimlanish xususiyatlarini baholash hamda geoinformatsion texnologiyalar (GIS) asosida xavfli obyektlarni aniqlashga bag‘ishlangan. Tadqiqot doirasida viloyat hududidagi sanoat korxonalari va potensial antropogen xavf tug‘diruvchi obyektlar to‘g‘risidagi ma’lumotlarni yig‘ish, tizimlashtirish va geoinformatsion ma’lumotlar bazasiga kiritish ishlari amalga oshiriladi. Xavf manbalarining hududiy joylashuvi, ularning texnik holati, avariya ehtimoli, aholi zichligi, ekologik jihatdan zaif hududlar va boshqa omillar kompleks tahlil qilinadi. GIS texnologiyalaridan texnogen xavf zonalarini kartografiyalash va potensial xavflilik darajasi yuqori bo‘lgan obyektlarni aniqlashda foydalaniladi. Olingan natijalardan hududiy xavflarni baholash, favqulodda vaziyatlarning oldini olish, ekologik xavfsizlikni ta’minlash hamda texnogen xavf manbalarini boshqarishni takomillashtirishda foydalanish mumkin.*

Kalit so‘zlar: *Samarqand viloyati, texnogen xavf, sanoat obyektlari, xavf manbalari, monitoring, hududiy taqsimlanish, GIS, geoinformatsion ma’lumotlar bazasi, xavfli obyektlar.*

INTRODUCTION

Currently, the rapid development of industry and manufacturing is increasing the number of man-made hazard sources and their potential impact on the environment and public safety. Industrial

enterprises, energy facilities, transport infrastructure, waste disposal sites and hydraulic structures may cause accidents, fires, explosions, toxic substance releases and other emergencies. In the Samarkand region, the widespread distribution of industrial, transport and municipal facilities highlights the need for regular monitoring and spatial assessment of man-made risks.

Identifying the location of hazardous facilities in relation to residential areas, water supply sources, environmentally sensitive areas and infrastructure is essential for effective risk management. Traditional monitoring methods often assess hazardous facilities individually, limiting comprehensive spatial analysis. In this regard, geographic information systems (GIS) provide opportunities to integrate data into a unified spatial database, analyze the distribution of hazardous facilities, identify potential risk zones and determine priority objects.

GIS technologies also enable the assessment of facility coordinates, hazard characteristics, distances to settlements and potential impact zones. These capabilities help visualize the technogenic safety of the region, identify high-risk areas and support scientifically based decisions aimed at preventing emergencies and minimizing their consequences.

LITERATURE REVIEW

In 2009, H.R. Jafari, A. Nejadi and J.A. Abiri investigated the risks of industrial facilities in the Asaluye industrial zone (Iran). In the work “Risk Assessment of Industrial Sites of Asalouye by Using AHP Technique and GIS”, special attention is paid to the territorial assessment of the risk level of industrial facilities using AHP methods and GIS technologies. The proposed approach allows combining various risk factors and creating maps of their territorial distribution. Fatih Terzi, Bura Adem Atasoy, Bayram Uzun, Volkan Yıldırım, Furkan Aslan and Semih Uzun conducted an assessment of industrial territories in 2026 using the example of Trabzon province (Turkey) using GIS and AHP integration. In the work “Assessment of Industrial Areas in Terms of Plan Sustainability through GIS and AHP Integration: The Case of Trabzon” identified eight physical, infrastructural, and environmental criteria for which the AHP method established weighting factors. Subsequently, these indicators were combined in a GIS environment using raster analysis and the Weighted Overlay method.

RESULTS AND DISCUSSION

Samarkand region is located in the middle reaches of the Zarafshan River Valley and covers a total area of 16.77 thousand km2. Administratively, the region includes 14 districts and 2 cities – Samarkand and Kattakurgan. The climate of the region is sharply continental. The average annual air temperature is about +13.5 °C, and the annual precipitation is 350-600 mm. Westerly and northwesterly wind directions prevail, and temperature inversions are observed in winter. These climatic features directly affect the processes of pollutants spreading in the atmospheric air. The region has developed major industries, including the production of building materials, chemical and food industries, textile and light industries, energy and utilities. The transport system is represented by highways and railways of international and regional importance, including the M-39 “Tashkent—Termez” highway. Official statistical indicators of population density by region are presented in Table 1. These indicators were used at the stage of spatial and demographic analysis to compare population density with the territorial distribution of sources of man-made hazards.

The development of environmental regulatory projects at industrial and manufacturing enterprises, including standards for maximum permissible emissions (MPE), plays an important role in assessing the quality of atmospheric air and establishing sanitary standards for the content of pollutants in the atmosphere. The inventory of sources of atmospheric air pollution is carried out in accordance with the requirements of the Regulation approved by the Resolution “On Approval of the Regulation on the Procedure for the development and Approval of draft Environmental Regulations”, and includes the following main activities: inspection of sources of atmospheric air pollution, dust collecting and gas cleaning equipment; determination of emission source parameters, including their height and diameter; determination of emission characteristics, including temperature and exit velocity of the gas-air mixture; determining the location of each emission source in the local coordinate system of the industrial sites of the enterprise; determination of the amount and composition of pollutants entering the atmospheric air; assessment of the efficiency of dust and gas cleaning equipment and other measures of the enterprise for the protection of atmospheric air. The data obtained during the inventory is the basis for the development of environmental standards, assessment of the company’s impact on atmospheric air and determination of permissible emissions of pollutants [3].

Table 1.

Population density by districts and cities of Samarkand region (number of people per 1 km²)

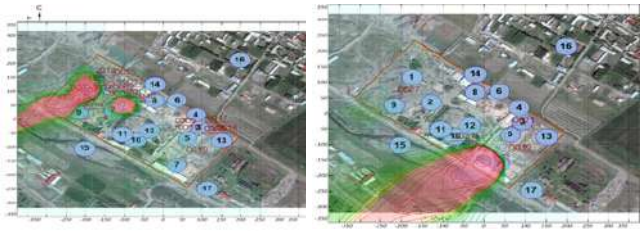
District/city	Population density (people/km²)	Ecological load category
Kattakurgan city	9 070,0	High
Samarkand city	4 599,2	High
Tailak district	732,1	Mid-high
Samarkand region	596,2	Mid-high
Narpai district	489,5	Middle
Urgut district	463,5	Middle
Akdarya district	414,6	Middle
Pastdargom district	413,6	Middle
Ishtikhan district	358,5	Middle
Jambai district	319,8	Middle
Bulungur district	249,5	Mid-low
Kattakurgan district	198,9	Mid-low
Payaryk district	197,3	Mid-low
Pakhtachi district	105,7	Low
Koshrabad district	61,8	Low
Nurabad district	31,3	Low



Fig. 1. Inventory of industrial enterprises in the Eco-Centre program

The “Eco-Center” program The main goal of the “Eco-Center” program is to combine environmental indicators into a single system and to evaluate them scientifically. The program can be used to monitor indicators related to water resources, soils, atmospheric air, and the biological environment. The main features of the program are as follows: input and storage of environmental data -the user can enter environmental indicators obtained from various territories into the database and further analyze them.; Statistical analysis -the program allows you to identify the relationships between indicators, track the dynamics of their changes and conduct a comparative analysis of the results

obtained.; Data visualization - the results of the analysis can be presented in the form of graphs and diagrams, which facilitates the assessment and understanding of the ecological state of the territory.; Environmental monitoring-allows you to systematically monitor changes in environmental indicators in a specific area.; modeling of environmental processes makes it possible to predict possible changes in the environmental situation in the future. For example, the program can be used to assess a possible increase in environmental pollution or a reduction in water resources, as well as to analyze the dynamics of these processes. Thus, the “Eco-Center” program can be used as a tool for systematization, analysis, visualization and forecasting of environmental data in the framework of environmental monitoring [4].



a) b)

Figure 2. The spread of harmful compounds formed as a result of the activities of industrial enterprises in the “Eco-Center” program: a) the spread of inorganic dust; b) the spread of nitrogen oxides.

Cotton gin factory “SAMARQAND KAMALAK INVEST TEKSTIL” LLC The cotton gin plant, owned by “SAMARQAND KAMALAK INVEST TEKSTIL” limited liability company, has the following sources of pollutants into the atmospheric air. The number of installations and equipment that are sources of pollutants is 68 units. The total number of emission sources is 20, of which: organized sources — 16; unorganized sources — 4; dust and gas purification plants (PGOU) -14; The gross volume of pollutant emissions is 63.034915 tons/year. Of the total emissions: pollutants in solid state — 58.9409 tons/year (93.505%); gaseous and liquid pollutants – 4.094015 tons/year (6.495%). The main pollutants emitted by the enterprise include: cotton dust, carbon monoxide, nitrogen oxides, welding dust (iron II oxide), manganese dust (manganese oxide), metal dust and benz(a)pyrene. For individual ingredients, the emissions amount to: Polluting substance Quantity, tons/year Inorganic dust 12.4 Coal dust 1,715 Carbon monoxide 14.04 Nitric oxide 0.242 Nitrogen dioxide 0.97 Sulfur oxide 37.26 Solid particles (soot) 2.17 Benz(A)pyrene 0.0000018 Hydrocarbons 0.0112 At the same time, according to the data presented, solid pollutants amount to 16.285 tons/year (23.67%), and gaseous and liquid substances — 52.5232018 tons/year (76.33%). The obtained indicators characterize the composition and volume of emissions of the enterprise and can be used to assess anthropogenic pressure on atmospheric air and spatial analysis of sources of anthropogenic impact in GIS [5].

As a result of a GIS technology-based study, the features of the territorial location and distribution of sources of industrial man-made risks in the Samarkand region were assessed. Comprehensive consideration of such factors as the technical condition of industrial facilities, the likelihood of accidents, population density, environmental sensitivity of the territory and the potential impact on infrastructure has made it possible to identify areas with an increased level of risk.

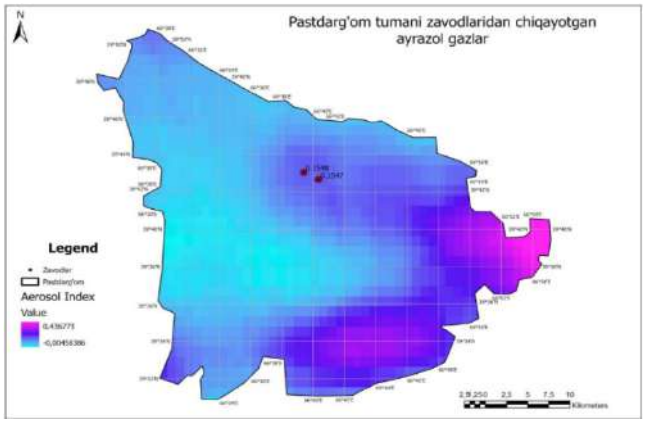


Fig. 3. Distribution of aerosols in the territory of the Pastdargom district

CONCLUSION

The use of GIS and multicriteria analysis methods made it possible to identify objects with a high level of anthropogenic hazard, map areas of their potential impact, and visually assess territorial risks. The results obtained are of practical importance for monitoring man-made risks, identifying hazardous facilities, planning measures to ensure environmental safety and preventing emergencies in the Samarkand region. In the future, the obtained materials can be used to improve digital maps of man-made risk zones and create an inventory of hazardous facilities.

The results obtained complement each other in three main areas. First, the emissions inventory has quantified the predominance of mobile sources, which account for 82%, which makes it possible to consider the transport sector as one of the priorities of environmental policy. Secondly, the Gauss simulation results showed an excess of NOx and PM2.5 concentrations over sanitary standards in certain territories. At the same time, the probability of increased concentrations increases in areas with a high density of emission sources. Thirdly, spatial analysis using GIS revealed a positive spatial relationship between source density and population density, which indicates the need to assess environmental risk not only taking into account emissions, but also taking into account the population potentially exposed to them. Thus, a three-step approach, including inventory, modelling, and spatial analysis, allows for a more comprehensive and practically oriented characterization of environmental and man-made risks compared with the use of individual methods.

REFERENCES

1. Keldiyarova, G., Boboeva, G. Z. Fayziyev Inventory of Sources of Emitted Harmful Substances in Industrial Enterprises of the Construction Industry, as Well as Issues of Improving Efficiency. AIP Conference Proceedings, 2024, 3244 (1) 040003

2. Keldiyarova, G., Boboeva, G., Khusanova, M., Dadayev, M., Rakhmanova, N. Issues of increasing the economic efficiency of manufacturing enterprises on the impact on the environment. E3S Web of Conferences 2024, 486, 01003

3. G.F. Keldiyarova, T.R. Madjidova. Calculation of ground-level concentrations and mapping of pollutant dispersion fields. E3S Web of Conferences 265, 02012 (2021) APEEM 2021

4. Maere, S.; Bodt, SD; Raes, J.; Kasnev, T.; Montague, M.V.; Kuiper, M.; de Per, Y.V. Modeling of gene and genome duplication in eukaryotes. Studies. Natl. Academy of Sciences. USA 2005 , 102 , 5454-5459

5. Alberto Pietro Damiano Baltrocchi, Lucrezia Maggi, Bruno Dal Lago, Vincenzo Torretta, Márta Szabó, Muhtor Nasirov, Ergash Kabilov, Elena Cristina Rada. Mechanisms of Diffusion of Radon in Buildings and Mitigation Techniques. Sustainability 2024, 16, 324

«O‘ZBEKISTON QISHLOQ VA SUV XO‘JALIGI» VA «AGRO ILM» JURNALLARIDA CHOP ETILADIGAN ILMIY MAQOLALARGA QO‘YILADIGAN T A L A B L A R

1. ETIKA ME’YORLARI VA MUALLIFLIK HUQUQI

Tahririyatga taqdim etilgan materiallar ilgari boshqa nashrlarda chop etilgan yoki boshqa nashrlarda ko‘rib chiqilayotgan bo‘lmasligi kerak. Shuning uchun muallif tahririyatga ushbu shaklda nashr etish uchun taqdim etgan materialini barcha hammualliflar va ish bajarilgan tashkilot nomidan kafolatlanishi lozim. Nashrga qabul qilingan maqolani jurnal tahririyatining yozma roziligisiz ularni boshqa tillarga tarjima qilib takroran chop etmaslik kafolatini oladi. Shuningdek, muallif jurnalning etika me’yorlari bilan tanishganligi, roziligi va keltirilgan barcha mas’uliyatlarni zimmasiga olganligini tasdiqlanishi darkor.

2. «O‘ZBEKISTON QISHLOQ VA SUV XO‘JALIGI» va «AGRO ILM» JURNALLARIDA YORITILUVCHI MAVZULAR

Qishloq xo‘jaligi, biologiya, veterinariya, texnika va iqtisodiyot fanlari hamda agrar sohada amalga oshirilayotgan islohotlar.

«O‘zbekiston qishloq va suv xo‘jaligi» agrar iqtisodiy, ilmiy-ommabop va **«Agro ilm»** agrar iqtisodiy, ilmiy-amaliy jurnallari tahririyati tahririyatiga taqdim etilayotgan qo‘lyozma bo‘yicha muallif ilmiy-tadqiqot ishi olib borayotgan tashkilot rahbariyatining yo‘llanma xati, maqolani chop etish mumkinligi haqidagi ekspert xulosasi hamda taqriz bo‘lishi lozim.

3. MAQOLANING YOZILISH TILI, TUZILISHI VA TARKIBI

Maqolalar o‘zbek, rus va ingliz tillarida qabul qilinadi. Maqola keng omma uchun tushunarli tilda, grammatika qoidalariga amal qilgan holda yozilgan bo‘lishi kerak. Maqola o‘zida muayyan ilmiy tadqiqotning tugal yechimlarini yoki uning bosqichlarini ifodalashi zarur. Sarlavha maqolaning mazmuni to‘g‘risida axborot bera olishi, imkon qadar qisqa bo‘lishi va umumiy so‘zlardan iborat bo‘lib qolmasligi kerak. Odatda ilmiy maqolada quyidagilar bo‘lishi kerak: universal o‘nlik tasnifi (UO‘T), maqolaning sarlavhasi, annotatsiyasi (uch tilda), kalit so‘zlar (uch tilda), kirish, ko‘rib chiqilayotgan muammoning hozirgi holatining tahlili va manbaalarga havolalar, masalaning qo‘yilishi, yechish usuli (uslublari), natijalar tahlili va misollar, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati, muallif(lar) to‘g‘risida ma’lumot. Maqolada odatda qabul qilingan atamalardan foydalanish, yangi atama kiritganda, albatta, uni aniq asoslab berish kerak. Fizik kattaliklarning o‘lchov birliklari Xalqaro o‘lchamlar tizimi (SI)ga mos bo‘lishi kerak. Jurnalga ilgari e’lon qilinmagan maqolalar qabul qilinadi. Maqolada muallif o‘zining ishlariga havolalar soni haddan ziyod oshirib yubormasligi, ko‘pi bilan 20-30 foizgacha bo‘lishi tavsiya etiladi. Tahririyat ko‘chirmachilik (plagiat), o‘zgalarning ishlarini o‘zlashtirib olishga salbiy qaraydi. Shuning uchun mualliflardan ishga jiddiy munosabatda bo‘lishi va havola qilish qoidalariga bo‘ysunishi: kvadrat qavs ichida bibliografik havolani qo‘yishni yoddan chiqarmasligi so‘raladi.

4. MAQOLAGA QO‘YILADIGAN TEXNIK TALABLAR

Maqolaning sarlavhasi, muallif (lar) va u(lar)ning lavozimi, ilmiy darajasi va ish joyi, annotatsiya, kalit so‘zlar (uch tilda) bir ustunda yoziladi. Maqolaning qolgan matnlari ikki ustunda yoziladi. Maqola MS Word matn muharririda yozilishi va quyidagi ko‘rsatkichlarga muvofiq qat’iy rasmiylashtirilishi kerak: - **A4** formatda, matn sahifasining chekkalarida **2 sm** dan joy qoldiriladi, **Times New Roman** shriftida, maqola uchun shrift hajmi - **14 pt**, jadvallar bundan mustasno, jadvallar uchun shrift hajmi - **12 pt**, qator oralig‘i - **1,5 interval**, matn sahifa kengligi bo‘yicha tekislanadi, xat boshi - **1 sm** («Tab» yoki «Probel» tugmalaridan foydalanmasdan).

Quyidagilarga ruxsat etilmaydi: sahifalarni raqamlash, matnda sahifani avtomatik bo‘lishdan foydalanish, matnda avtomatik havolalardan foydalanish, kamdan-kam hollarda ishlatiladigan yoki qisqartma harflarni qo‘llash.

Jadvallar MS Word dasturida yoziladi. Jadvalning tartib raqami va nomi jadvalning yuqorisida yoziladi.

Grafikli materiallar (rangli rasmlar, chizmalar, diagrammalar, fotosuratlar) o‘zida tadqiqotning umumlashtirilgan materiallarini ifodalashi kerak. Grafikli materiallar yuqori sifatli bo‘lishi kerak, agar zarurat tug‘ilsa, tahririyat ushbu materiallarni alohida faylda 300 dpi dan kam bo‘lmagan o‘lchamda jpg formatda taqdim etishni talab qilishi mumkin. Grafikli materialning nomi va tartib raqami pastki qismda keltirilishi zarur.

Formulalar va matematik belgilar MS Wordda o‘rnatilgan formatli muharrirda yoki MathType muharriri yordamida bajarilishi kerak. Jadvallar, grafikli materiallar ko‘rsatilgan maydondan chiqib ketmasligi lozim.

Annotatsiya (o‘zbek, rus, ingliz tillarida) – annotatsiya hajmi 50-100 ta so‘zdan iborat bo‘lishi va maqolaning tuzilishini qisqacha ifodalovchi, axborot shaklida berilishi kerak.

Kalit so‘zlar (o‘zbek, rus, ingliz tillarida) – 8-10 ta so‘z va iboralardan iborat bo‘lishi kerak. Kalit so‘zlar va iboralar bir-biridan vergul bilan ajratiladi. Keltirilgan kalit so‘zlar tadqiqot mavzusini juda aniq aks ettirishi shart.

Kirish. Kirish qismida tadqiqotlarning dolzarbligi va ob’yekti tavsiflanadi. Dunyo olimlari tomonidan chop etilgan ilmiy maqolalarning tahlili keltiriladi. Chop etilgan adabiyot manbalarida qo‘yilgan ilmiy izlanishlarning yechimi yo‘qligi tasdiqlangan holda muallifning ilmiy ishlari qaysi olimlarning ishiga asoslanganligi ko‘rsatiladi.

Materiallar va usullar (yoki uslublar). Bunda tanlangan usul batafsil tavsiflanadi. Keltirilgan yoki qo‘llanilgan uslub boshqa tadqiqotchilar uchun ham tushunishiga qulay bo‘lishi kerak.

Natijalar va munozara. Natijalarni asosan jadvallar, grafiklar va boshqa suratlar ko‘rinishida keltirish tavsiya etiladi. Ushbu bo‘lim olingan natijalarni tahlil qilish, ularni sharhlash, boshqa mualliflarning natijalari bilan solishtirishni o‘z ichiga oladi. Natijalarda ilmiy-tadqiqotlar natijalari qisqacha umumlashtiriladi. Natijalar tadqiqotning ob’yekti parametrlari o‘rtasidagi munosabatlar mualliflar tomonidan belgilangan maqolaning asosiy ilmiy natijalarini umumlashtiruvchi, sonli xulosalarni o‘z ichiga oladi. Natijalar maqola boshida qo‘yilgan vazifalar bilan mantiqan bog‘langan bo‘lishi kerak.

Xulosa. Ilmiy ishlarining qisqa natijalari keltiriladi, ularning ichida izlanishning usuli, yangi yechimi, amaliyotda qo‘llanishning natijalari iqtisodiy va boshqa ko‘rsatkichlar bo‘lishi kerak.

Adabiyotlar. Adabiyotlar ro‘yxati 10 tadan kam bo‘lmagan manbalardan iborat bo‘lishi kerak, topilishi qiyin bo‘lgan va normativ hujjatlar, bundan tashqari internet manbalarida keltirilgan havolalar (davriy hujjatlar hisobga olinmaydi) bundan mustasno. Adabiyotlar ro‘yxatiga darsliklar, o‘quv qo‘llanmalari kiritish mumkin emas. Ko‘pchilik adabiyotlar ingliz tilida so‘zlovchi xalqaro kitobxonlar uchun ochiq va tushunarli bo‘lishi kerak. Manbalarning ahamiyatliligiga qattiq talablar qo‘yiladi. Barcha manbalar maqolaning ichki qismida raqamlangan havola tarzida berilishi kerak. Matndagi havolalar kvadrat qavs ichida (masalan, [7], [9, 10]) keltiriladi. Barcha manbalarga matnda havolalar berilishi kerak, aks holda maqola qaytariladi.

Muallif (lar) haqida ma`lumot: familiyasi, ismi, otasining ismi, lavozimi, ilmiy darajasi, ish joyi va ORCID raqami. Ushbu ma’lumotlar maqola taqdim etilgan tilda keltirilishi hamda maqolaning boshida – sarlavhadan keyin joylashtirilishi kerak.

Yuqoridagi talablarga javob bermaydigan maqolalar ko‘rib chiqishga qabul qilinmaydi va chop etishga tavsiya qilinmagan maqolalar mualliflarga qaytarilmaydi.

Maqolalarda keltirilgan ma’lumotlarning haqqoniyligiga muallif(lar) javobgardir.

TAHRIRIYAT.

