

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJA  
BERUVCHI PhD.03/2025.27.12.B.38.03 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI**

**ABDUXOLIQOV FARRUX BAXROM O'G'LI**

**YOVVOYI FLORA VAKILLARIDAN REKULTIVATSIYADA  
FOYDALANISH MASALALARI**

**03.00.05 – Botanika**

**BIOLOGIYA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)  
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

**Guliston – 2026**

**Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)**

**Contents dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)**

**Abduxoliqov Farrux Baxrom o‘g‘li**

Yovvoyi flora vakillaridan rekultivatsiyada foydalanish masalalari..... 3

**Абдухоликов Фаррух Бахром угли**

Вопросы использования представителей дикой флоры в рекультивации... 21

**Abdukholikov Farrukh Bakhrom ugli**

Issues of using representatives of wild flora in reclamation..... 41

**E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati**

Список опубликованных работ

List of published works..... 45

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJA  
BERUVCHI PhD.03/2025.27.12.V.38.03 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI**

**ABDUXOLIQOV FARRUX BAXROM O'G'LI**

**YOVVOYI FLORA VAKILLARIDAN REKULTIVATSIYADA  
FOYDALANISH MASALALARI**

**03.00.05 – Botanika**

**BIOLOGIYA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)  
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

**Guliston-2026**

**Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.1.PhD/B1090 raqam bilan ro'yxatga olingan.**

Dissertatsiya Guliston davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (resume)) Ilmiy kengash veb-sahifasida ([www:Guldu.uz](http://www.Guldu.uz)) hamda "Ziyonet" Axborot-ta'lim portalida ([www:ziyonet.uz](http://www:ziyonet.uz)) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Karshibaev Hazratkul Kilichevich**  
biologiya fanlari doktori, professor

**Rasmiy opponentlar:**

**Mavlonov Xudargan**  
biologiya fanlari doktori, professor

**Mahmudov Valijon**  
biologiya fanlari nomzodi, professor

**Yetakchi tashkilot:**

**Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Guliston davlat universiteti huzuridagi PhD.03/2025.27.12.B.38.03 raqamli Ilmiy kengashning 2026-yil 25-avgust kuni soat 11<sup>00</sup> dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 120100, Sirdaryo viloyati, Guliston shahri, 4-mavze, Telefon: (+99867) 225-39-25, faks: (+99867) 225-39-25, E-mail: [glinfo@edu.uz](mailto:glinfo@edu.uz)).

Dissertatsiya bilan Guliston davlat universiteti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№ 60.26 raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 120100 Sirdaryo viloyati Guliston shahri, 4-mavze, Tel.: (+99867) 225-39-25

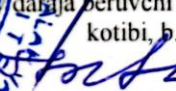
Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil 8-avgust kuni tarqatildi

(2026-yil 8-avgust № 4-sonli reestr bayonnomasi).



  
**A. Pazilov**  
Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash  
raisi, b.f.d., professor

  
**F.P. Gaibnazarova**  
Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash ilmiy  
kotibi, b.f.f.d. (PhD), dotsent

  
**E.B. Shakarboyev**  
Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash  
qoshidagi ilmiy seminar raisi,  
b.f.d., professor

## KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

**Mavzuning dolzarbligi va zarurati.** Dunyoda litosferaga antropogen ta'sirlarning ortib borishi natijasida turoq qatlamining fiziko-kimyoviy va biologik xossalari keskin o'zgarib, uning ekologik holati yomonlashib, unumdorligi tobora pasayib bormoqda. Ayrim hollarda esa bunday tuproqlardan foydalanish imkoniyati butunlay cheklanib qolmoqda. Shu bois, degradatsiyaga uchragan tuproqlarni qayta tiklash, ularda biologik muvozanat va ekologik barqarorlikni ta'minlash uchun yovvoyi flora vakillaridan foydalanishga asoslangan biologik rekultivatsiya ishlarini amalga oshirish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi.

Jahon miqyosida kimyo sanoati, issiqlik energetikasi, neft-gaz, ko'mir va mineral qazilma konlari bilan bog'liq jarayonlar natijasida yuzaga kelayotgan tuproqlarning texnogen buzilish holatini aniqlash hamda tuproq-iqlim sharoitiga mos rekultivatsiya texnologiyalarini yaratish bo'yicha keng miqyosli ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Xususan, yovvoyi flora vakillarining tuproqning tabiiy unumdorligini tiklashdagi o'rni, fitomeliorativ ahamiyati va ekologik moslashuvchanligi xalqaro miqyosda tadqiq etilmoqda.

Respublikamizda iqlim o'zgarishi, cho'llanish va biologik xilma-xillikning qisqarishi sharoitida rekultivatsiyada aynan mahalliy yovvoyi flora vakillaridan foydalanish ekologik barqarorlikni ta'minlashning muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Bu nafaqat buzilgan yerlarning unumdorligini tiklaydi, balki tabiiy ekotizimlarning qayta shakllanishi, atmosferadagi karbonat angidridni yutish, chang ko'chishini kamaytirish va hududlarning ekologik holatini yaxshilashga ham xizmat qiladi. Mahalliy yovvoyi flora vakillaridan foydalanishga asoslangan biologik rekultivatsiya usullarini joriy etish, buzilgan ekotizimlarni tiklash va yer resurslaridan oqilona foydalanish bo'yicha muhim natijalarga erishilmoqda. Xususan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 31-maydagi PF-5065-son "Yerlarni muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanish choralari kuchaytirish to'g'risida"<sup>1</sup>gi Farmonida yer resurslarini muhofaza qilish, ularning degradatsiyasini oldini olish hamda buzilgan yerlarni tiklash bo'yicha tizimli chora-tadbirlarni amalga oshirish vazifalari belgilangan. Shuningdek, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 30-oktyabrdagi PF-5863-son "2030-yilgacha bo'lgan davrda O'zbekiston Respublikasining atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi Farmonida biologik xilma-xillikni saqlash va tabiiy ekotizimlarning barqarorligini ta'minlash ustuvor vazifalar etib belgilangan.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 11-iyundagi 484-son "2019–2028-yillar davrida O'zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi qarorida biologik xilma-xillikni muhofaza qilish, tiklash va undan barqaror foydalanishning ustuvor yo'nalishlari belgilangan. Shuningdek, Vazirlar Mahkamasining 2023-yil 19-apreldagi 169-son "Buzilgan yerlarni rekultivatsiya qilish, tuproqning unumdor qatlamini saqlash va undan oqilona foydalanishni tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarorida

---

<sup>1</sup> O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 31-maydagi PF-5065-son "Yerlarni muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanish choralari kuchaytirish to'g'risida" gi Farmoni

sugʻoriladigan va lalmi yerlarda tuproqlarning texnogen buzilishiga sabab boʻluvchi omillarni aniqlash, ularning tuproqning fizik-kimyoviy hamda biologik xossalariga taʼsirini baholash, oʻsimliklardan foydalanishga asoslangan biologik rekultivatsiya tizimini ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish vazifalari belgilab berilgan. Mazkur normativ-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalardan kelib chiqib, inqirozga uchragan yerlarni rekultivatsiya qilishda mahalliy yovvoyi flora vakillaridan foydalanishning ilmiy asoslarini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

**Tadqiqot ishining respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning asosiy ustuvor yoʻnalishlarga mosligi.** Mazkur tadqiqot ishi respublika fan va texnologiyalarni rivojlanishining V. “Qishloq xoʻjaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi” ustuvor yoʻnalishiga muvofiq bajarilgan.

**Muammoning oʻrganilganlik darajasi.** Antropogen va texnogen omillar taʼsirida degradatsiyaga uchragan yerlarni qayta tiklash masalalari boʻyicha qator xorijiy olimlar tomonidan, jumladan, V. Sheoran et al. (2010) tomonidan kon hududlarida biologik rekultivatsiya jarayonlari, M. Jakubiak (2012) tomonidan buzilgan yerlarni ekologik tiklash, O.P. Chaubey, Jamaluddin va R. Prakash (2014) tomonidan kon chiqindilari bilan zararlangan hududlarni fitorekultivatsiya qilishning ekologik jihatlari, P. Jia et al. (2020), K. Dubey va S. Singh (2022) tomonidan degradatsiyaga uchragan tuproqlarning ekologik holatini yaxshilash, A. Singbo et al. (2023) tomonidan texnogen buzilgan yerlarni rekultivatsiya qilishda mahalliy flora vakillaridan foydalanish imkoniyatlari baholangan.

MDH mamlakatlarida L. Shevchenko (2017) tomonidan texnogen buzilgan hududlarda tuproqning biomeliorativ holatini baholash, M. Ignatyeva, V. Yurak va N. Pustokhina (2020) tomonidan tabiiy resurslardan barqaror foydalanish tamoyillari, M.V. Vaselenko et al. (2022) degradatsiyaga uchragan yerlarning ekologik holatini yaxshilash, S. Laishanov et al. (2023) tomonidan fitomelioratsiya uchun introduksiya qilingan istiqbolli oʻsimlik turlarining biologik va ekologik xususiyatlari, A. Berikbaev et al. (2025) degradatsiyaga uchragan yerlarni rekultivatsiya qilish boʻyicha ilmiy izlanishlar olib borgan.

Respublikamizda yovvoyi flora vakillaridan rekultivatsiyada foydalanish masalalari boʻyicha ilmiy tadqiqotlar hozirgi kunga qadar respublikamizda yetarli darajada oʻrganilmagan. Xususan, Z.A. Jabborov (2017) tomonidan Oʻzbekistonning janubiy hududi choʻl tuproqlarining neft va neft mahsulotlari bilan ifloslanishi tadqiq qilingan va ularning rekultivatsiyasi amalga oshirilgan, A.K. Rahimov (2018) Orol dengizi atrofidagi shoʻrlangan yerlarni biologik rekultivatsiya qilish uchun *Salsola* va *Tamarix* turkumi vakillaridan foydalanishni tavsiya qilingan, I. Karimov va N. Tursunovalar (2021) tomonidan Navoiy viloyatidagi kon ishlari natijasida degradatsiyaga uchragan hududlarda tuproq unumdorligini tiklash maqsadida *Astragalus* va *Medicago* turkum vakillarini qoʻllanish ijobiy natija berishi qayd etilgan. Yerlarning mexanik rekultivatsiyasiga oid tadqiqotlar M.G. Sagdieva (2020), M.N. Musayev va A.A. Xudayberganova (2020) lar tomonidan amalga oshirilgan.

**Tadqiqotning dissertatsiya bajarilgan oliy taʼlim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bogʻliqligi.** Dissertatsiya Guliston Davlat

universiteti ilmiy-tadqiqot rejasining (2021-2025 yy.) “Mirzacho‘l vohasining tabiiy boyliklari va ulardan samarali foydalanish masalalari” mavzusi doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi** mamlakatimiz konlar atrofidagi inqirozga uchragan yerlarni rekultivatsiya qilishda yovvoyi flora vakillaridan foydalanishni ilmiy-amaliy jihatdan asoslashdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari:**

inqirozga uchragan yerlarning tuproqlar holatini baholash;

rekultivatsiyada foydalanilgan o‘simliklarning morfobiologik va bioekologik xususiyatlarini aniqlash;

rekultivatsiya uchun tanlangan o‘simliklar ontogenezing turli bosqichlarida o‘shish va rivojlanish maromlarini kuzatish;

degradatsiyaga uchragan hududlarda o‘simlik urug‘larining unib chiqishi va nihollar saqlanuvchanligini aniqlash hamda uni ko‘tarish usullarini ishlab chiqish;

rekultivatsiyada foydalanilgan o‘simlik turlarni introduksion baholash va istiqbollik indeksini aniqlash;

inqirozga uchragan yerlarni rekultivatsiya qilishda yovvoyi flora vakillaridan foydalanish bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish.

**Tadqiqotning obyekti** sifatida Fabaceae, Capparaceae, Rosaceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Lamiaceae, Papaveraceae, Plantaginaceae, Polygonaceae, Asteraceae, Malvaceae, Elaeagnaceae, Sapindaceae, Apiaceae, Cupressaceae, Caprifoliaceae, Asphodelaceae, Rubiaceae, Amaranthaceae, Iridaceae, Cyperaceae, Hypericaceae va Poaceae oilalariga tegishli 52 ta o‘simlik turlari olingan.

**Tadqiqotning predmeti** rekultivatsiya uchun tanlab olingan ayrim yovvoyi flora vakillarining biomorfologiyasi, ontogenezi, o‘shishi va rivojlanishi, fenologiyasi va introduksiyasi hisoblanadi.

**Tadqiqotning usullari.** Tadqiqot olib borish jarayonida laboratoriya va dala tadqiqotlari, fenologik, biomorfologik, introduksion baholash va statistik usullardan foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

ilk bor adir mintaqasidagi konlar atrofida degradatsiyaga uchragan tuproqlarning ekologik holati kompleks baholangan;

rekultivatsiya uchun tavsiya etilgan yovvoyi o‘simlik turlari urug‘larining dala unuvchanligi aniqlangan;

rekultivatsiya uchun tavsiya etilgan yovvoyi o‘simlik nihollarining saqlanuvchanligini oshirishning samarali usullari ishlab chiqilgan;

rekultivatsiyada foydalanishga tavsiya etilgan o‘simlik turlarining morfobiologik hamda bioekologik xususiyatlari aniqlangan;

rekultivant sifatida tavsiya etilgan o‘simliklarning ontogenezing turli bosqichlaridagi o‘shish va rivojlanish xususiyatlari hamda biometrik ko‘rsatkichlari aniqlangan;

degradatsiyaga uchragan hududlar tuproqlarida rekultivatsiya qilingan yovvoyi flora vakillarining introduksion istiqbollik indeksleri baholangan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

degradatsiyaga uchragan maydonlarda 52 ta yovvoyi o'simlik turi sinovdan o'tkazildi va ulardan 10 tur – *R. pavonina*, *B. tectorum*, *C. bursa-pastoris*, *V.lathyroides*, *T. grandiflora*, *P. lanceolata*, *M. anisodon*, *D. sophia*, *E.syriacum* hamda *C. alatum* biologik rekultivatsiya uchun istiqbolli fitorekultivantlar ekanligi isbotlangan;

o'simlik urug'lariga ekishdan oldin 0,05 % li ammoniy molibdat va marganets sulfat eritmalari bilan ishlov berish urug'larning unuvchanligini 4–5 % ga oshishi aniqlandi va fitorekultivatsiya texnologiyasining samaradorligini oshirish uchun ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqilgan;

kon chiqindilaridan iborat hududlar tuproqlarini fitorekultivatsiya qilish va o'simlik qoplamini qayta tiklashga mo'ljallangan, qurg'oqchil sharoitga moslashgan yovvoyi flora vakillaridan foydalanishga asoslangan uch bosqichli rekultivatsiya tizimi takomillashtirilgan;

rekultivant sifatida tavsiya etilgan o'simliklarning ontogenez bosqichlaridagi o'sish va rivojlanish maromlari haqidagi ma'lumotlar ularni ekish muddatlari, agrotexnik parvarish usullari va monitoring tizimi aniqlashtirilgan;

respublikamiz sharoitida konlar atrofida inqirozga uchragan hududlarda tuproq unumdorligini tiklash, biologik xilma-xillikni saqlash va tabiiy ekotizimni qayta me'yor talablariga olib keluvchi yovvoyi flora turlariga asoslangan uch bosqichli rekultivatsiya qilish texnologiyasi takomillashtirilgan.

inqirozga uchragan yerlarni biologik rekultivatsiya qilishda foydalanish mumkin bo'lgan yovvoyi flora turlari introduktsion baholangan va ularni istiqbolli vakillari tanlab olingan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi.** Tadqiqotda qo'llanilgan an'anaviy va zamonaviy usul hamda ilmiy yondashuvlar asosida olingan natijalarning nazariy ma'lumotlarga mos kelishi, natijalarning yetakchi ilmiy nashrlarda chop etilganligi, ilmiy hamjamiyat tomonidan bajarilgan tadqiqotlarni tan olinganligi bilan, dissertatsiya tadqiqoti amaliy natijalarini vakolatli davlat tuzilmalari tomonidan tasdiqlanganligi hamda amaliyotga joriy etilganligi bilan izohlanadi.

#### **Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.**

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati adir mintaqasidagi konlar atrofida degradatsiyaga uchragan tuproqlarning ekologik holati kompleks baholangan, ularni biologik rekultivatsiya qilishda foydalanish mumkin bo'lgan 52 ta o'simlik turi va ulardan 10 ta tur (*R. pavonina*, *B. tectorum*, *C. bursa-pastoris*, *V.lathyroides*, *T. grandiflora*, *P. lanceolata*, *M. anisodon*, *D. sophia*, *E.syriacum* hamda *C. alatum*)ning morfobiologik va bioekologik xususiyatlari ilmiy jihatdan asoslanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati introduksion baholash natijasida saralab olingan istiqbolli yovvoyi flora vakillaridan tog'-kon sanoati korxonalari faoliyatida buzilgan yerlarni biologik rekultivatsiya qilish, o'rmon xo'jaligi tizimida degradatsiyaga uchragan hududlarni ko'klamzorlashtirish, ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish sohasida tabiiy ekotizimlarni tiklash hamda rekultivatsiya yo'nalishida faoliyat yurituvchi tashkilotlar faoliyatini takomillashtiradi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Yovvoyi flora vakillaridan rekultivatsiyada foydalanish masalalari bo'yicha olingan ilmiy natijalari asosida:

degradatsiyaga uchragan yerlarni biologik rekultivatsiya qilish texnologiyasi hamda rekultivatsiya uchun tavsiya etilgan 10 ta istiqbolli yovvoyi o'simlik turi *Roemeria pavonina*, *Bromus tectorum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Vicia lathyroides*, *Trigonella grandiflora*, *Plantago lanceolata*, *Marrubium anisodon*, *Descurainia sophia*, *Euclidium syriacum* va *Cirsium alatum* Jizzax viloyati G'allaorol tumanidagi "Marjonbuloq oltin boyitish fabrikasi" atrofida joylashgan texnogen buzilgan hududlarning 0,5 gektar maydonida biologik rekultivatsiya ishlariga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligining 2024-yil 1-noyabrdagi 03-03/3-10797-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, sun'iy tepaliklarda o'simlik qoplamini shakllantirish, hududning ekologik holatini yaxshilash hamda degradatsiyaga uchragan yerlarni qayta tiklanish imkonini bergan;

rekultivatsiya uchun tavsiya etilgan o'simlik turlarining introduksion baholash usuli hamda urug' unuvchanligini oshirish va nihollar yashovchanligini ta'minlash bo'yicha ishlab chiqilgan agrotexnik tavsiyalar "Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazi" faoliyatiga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi huzuridagi Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazining 2025-yil 12-dekabrdagi 05/06-04-890-sonli ma'lumotnoma). Natijada, adir mintaqasida biologik rekultivatsiyada foydalanishga tavsiya etilgan turlar tarkibi aniqlanib, urug'larning unuvchanligi nazoratga nisbatan 46,1–58,3 %, maysalarning ko'karuvchanligi 32,2–45,1 % hamda nihollarning saqlanuvchanligi 24,6–36,1 % ga oshish imkonini bergan;

"Yovvoyi flora vakillaridan foydalanib degradatsiyaga uchragan hududlarni rekultivatsiya qilish" nomli ilmiy-amaliy tavsiyanoma ishlab chiqilib, "Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazi" amaliyotiga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi huzuridagi Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazining 2025-yil 12-dekabrdagi 05/06-04-890-sonli ma'lumotnoma). Natijada, tavsiyanomadan oliy ta'lim muassasalari, ilmiy tadqiqot tashkilotlari hamda rekultivatsiya yo'nalishida faoliyat yurituvchi mutaxassislar uchun ilmiy-uslubiy qo'llanma sifatida foydalanish imkonini bergan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi.** Mazkur tadqiqot natijalari 7 ta xalqaro va 9 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi.** Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 31 ta ilmiy ish chop etilgan bo'lib, shulardan O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 11 ta maqola, jumladan, 10 ta respublika va 1 ta xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya tarkibi kirish, beshta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 119 betni tashkil etadi.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish** qismida olib borilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, ishning respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi ko‘rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilinishi, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Fitorekultivatsiyadan foydalanish muammolarini o‘rganilganlik darajasi”** deb nomlagan birinchi bobida rekultivatsiya jarayonini ilmiy asosda o‘rgangan olimlarning ishlari tahlil etilgan. Xususan, jahonda Hindiston, Polsha, Xitoy va Nigeriya kabi davlatlar, MDH mamlakatlaridan Rossiya, Ukraina, va Qozog‘iston kabi davlatlarda, shuningdek mamlakatimizda olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlari tizimli tarzda yoritilgan. Biologik rekultivatsiya ishlarini amalga oshirish maqsadida tanlab olingan yovvoyi flora vakillarining morfobiologik xususiyatlari haqidagi ma‘lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Tadqiqot o‘tkazilgan hududining tabiiy sharoitlari, tadqiqot obyektlari va metodlari”** deb nomlangan ikkinchi bobi ikkita bo‘limdan iborat. Birinchi bo‘limi tadqiqot o‘tkazilgan hududning tabiiy sharoitlariga bag‘ishlangan bo‘lib, unda vohaning relyefi, iqlimi, ob-havoning mavsumiy ko‘rsatkichlari, yog‘in miqdori, havoning nisbiy namligi va haroratiga oid ma‘lumotlar hamda tuproq sharoitlari yoritilgan (1-rasm).



1-rasm. Marjonbuloq oltin koni atrofidagi degradatsiyaga uchragan hududlar

Bobning ikkinchi bo‘limi tadqiqot obyektlari va metodlariga bag‘ishlangan bo‘lib, bo‘limning birinchi qismida Fabaceae oilasidan *Glycyrrhiza glabra* L., *Cullen drupaceum* (Bunge) C.H.Stirt., *Astragalus schmalhausonii* Bunge., *Onobrychis pulchella* Schrenk ex Fisch. & C.A.Mey., *Caragana halodendron* (Pall.) Dum.Cours., *Vicia kokanica* Regel & Schmalh., *Vicia lathyroides* L., *Alhagi pseudalhagi* (M.Bieb.) Desv. ex Wangerin., *Melilotus albus* Medik., *Melilotus officinalis* (L.) Lam., *Trigonella grandiflora* Bunge., *Medicago polymorpha* L., Capparaceae oilasidan *Capparis spinosa* L., Rosaceae oilasidan *Rosa webbiana* Wall. ex Royle, Brassicaceae oilasidan *Euclidium syriacum* (L.) W.T.Aiton, *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., Lamiaceae oilasidan *Lamium amplexicaule* L., *Melissa officinalis* L., *Marrubium anisodon* K.Koch, *Salvia deserta* Schangin, Boraginaceae oilasidan

*Asperugo procumbens* L., Papaveraceae oilasidan *Roemeria pavonina* (Schrenk) Banfi, Bartolucci, J.-M.Tison & Galasso, *Roemeria refracta* DC., Plantaginaceae oilasidan *Plantago lanceolata* L., Polygonaceae oilasidan *Rumex confertus* Willd., Asteraceae oilasidan *Cirsium alatum* (S.G.Gmel.) Bobrov, *Artemisia sieversiana* Ehrh. ex Willd., *Arctium tomentosum* Mill., *Bidens tripartita* L., *Cousinia radians* Bunge, Malvaceae oilasidan *Alcea nudiflora* (Lindl.) Boiss., *Althaea officinalis* L., *Althaea armeniaca* Ten., Elaeagnaceae oilasidan *Elaeagnus angustifolia* L., Sapindaceae oilasidan *Acer tataricum* L., Apiaceae oilasidan *Foeniculum vulgare* Mill., *Ferula kuhistanica* Korovin, *Heracleum lehmannianum* Bunge, Cupressaceae oilasidan *Juniperus seravschanica* Kom., Caprifoliaceae oilasidan *Lonicera semenovii* Regel, Asphodelaceae oilasidan *Eremurus regelii* Vved., Rubiaceae oilasidan *Rubia tinctorum* L., Amaranthaceae oilasidan *Atriplex tatarica* L., Iridaceae oilasidan *Iris stolonifera* Maxim., *Iris halophila* Pall., Cyperaceae oilasidan *Carex polyphylla* Kar. & Kir., Hypericaceae oilasidan *Hypericum perforatum* L., Poaceae oilasidan *Hordeum vulgare* L., *Bromus tectorum* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv., *Setaria viridis* (L.) P.Beauv. turlari to'g'risidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Ikkinchi bo'limning ikkinchi qismi tadqiqot metodlariga bag'ishlangan bo'lib, bunda rekultivatsiya jarayonida dala-tuproq tadqiqotlarini amalga oshirish uchun Z.A.Jabborov va boshqalar (2020) tomonidan tavsiya qilingan "Tuproq rekultivatsiyasi" qo'llanmasidan, tuproqning kimyoviy tahlillarini o'tkazish uchun L.A. Vorobeva va boshqalar (2011) ning metodlaridan foydalanilgan.

Rekultivatsiyada foydalanilgan o'simlik turlarini aniqlashda "Определитель растений Средней Азии" (2016) va POWO-Plants of the World Online bazasi saytidan (<https://powo.science.kew.org/>) foydalanildi. Turlarning hayotiy shakllarini tahlili S. Raunkiaer (1934) tomonidan ishlab chiqilgan tizim asosida amalga oshirildi. O'simliklarning morfologik belgilari A.A.Fedorov va Z.T.Artyushenko (1975, 1986) larning "Атлас по описательной морфологии высших растений" va "Биоморфология растений" ga asoslangan holda berilgan. Tanlab olingan o'simliklarning bioekologik xususiyatlarini o'rganishda I.V. Belolipov va boshqalar (2015) tomonidan e'lon qilingan metodik ko'rsatmalardan foydalanildi. Ontogenez davrlari va yosh holatlarini aniqlash L.A. Jukova va boshqalar (2007) tomonidan e'lon qilingan "Онтогенетический атлас растений" asosida amalga oshirilgan. Individlarning yosh holati chegaralarini aniqlashda L.B. Zaugolnova va boshqalar (1988) gulli o'simliklar uchun taklif qilgan umumiy kriteriylardan foydalanilgan. Urug'larning sifati amaldagi usullar bilan tekshirildi. Matematik-biostatistik tahlillar P.Y. Malkov (2005) qo'llanmasi asosida amalga oshirilgan.

Dissertatsiyaning "**Антропоген та'sirlar natijasida inqirozga uchragan hududning tuproqlar tahlili**" deb nomlangan uchunchi bobining birinchi bo'limi tuproqlarning fizik va kimyoviy xususiyatlarini o'rganishga bag'ishlangan. Dastlab tuproqning fizik xususiyatlari, ya'ni tuproqning namligi, tuproqning zichligi, tuproqning suv o'tkazuvchanligi va tuproqning zichlanishi kabi fizik xususiyatlar tadqiq etildi. Olingan natijalariga ko'ra, karyer hududidan olingan degradatsiyaga

uchragan tuproq namunasi namligi 25 % ni, tuproqning hajmiy zichligi 1,35 g/sm<sup>3</sup> ni, suv o'tkazuvchanlik koeffitsenti esa 1,28 sm/min ni tashkil etishi aniqlandi.

Tadqiqot davomida karer hududidan olingan tuproq namunalari laboratoriya sharoitida maxsus zichlash qurilmasi yordamida bosim ostida zichlashtirildi hamda olingan ko'rsatgichlar asosida zichlanish darajasi hisoblab chiqildi. Tekshirish natijalariga ko'ra degradatsiyaga uchragan tuproqning zichlanish darajasi 15 % ni tashkil qildi. Bu esa tuproqni o'rtacha darajada zichlanganligini ko'rsatadi.

Degradatsiyaga uchragan tuproqlarning kimyoviy xususiyatlarini o'rganish uchun tuproqning organik modda (gumus) miqdori, tuproqdagi umumiy azot miqdori, tuproqdagi harakatlanuvchi fosfor miqdori, tuproqdagi kaliy miqdori, tuproqning kislotaliligi va tuproqning umumiy kimyoviy tarkibi aniqlandi.

Hisoblash natijalariga ko'ra, karer hududidagi degradatsiyaga uchragan tuproq tarkibidagi organik modda (gumus) miqdori 8 % ni, umumiy azot miqdori 2.66 % ni, harakatlanuvchi fosfor miqdori 100 mg/100 g tuproqni, kaliy miqdori 60 mg/100 g tuproqni, tuproqning kislotalilik darajasi pH = 7,78 ni tashkil qilishi qayd etildi. Tadqiqotlar davomida tuproqning kimyoviy elementar tarkibi fitorekultivantlar ta'sirida ijobiy tamonga o'zgarishi qayd etildi (1-jadval).

1- jadval

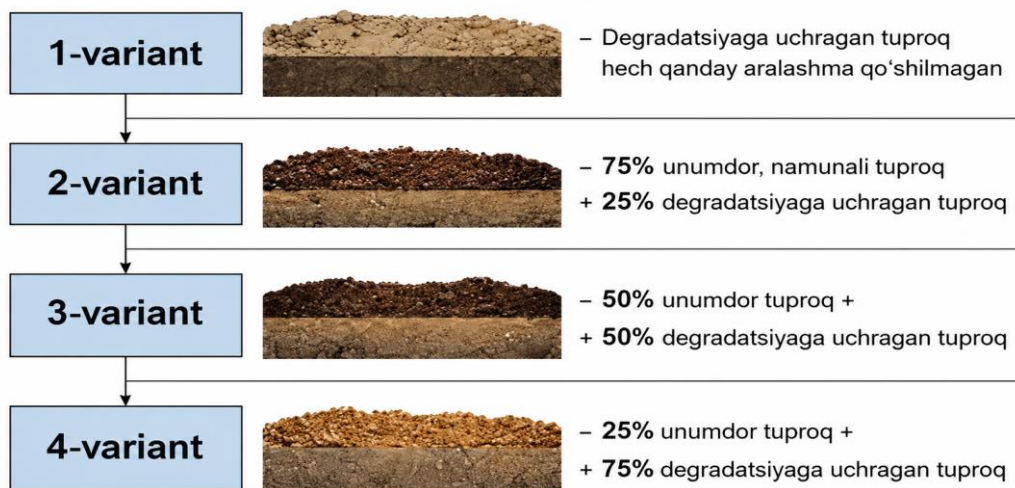
Kimyoviy ta'sirlar natijasida foydalanishga yaroqsiz tuproqlarning elementar tarkibi

| Tuproq namunasi | Al<br>(mg/100g) | Ba<br>(mg/100g) | B<br>(mg/100g)                   | V<br>(mg/100g)      | Bi<br>(mg/100g)                                | Fe<br>(mg/100g)                       | Cd<br>(mg/100g) | K<br>(mg/100g)  | Ca<br>(mg/100g) |
|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|---------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Nazorat         | 1,2642          | 0,1325          | 0                                | 0,2634              | 0                                              | 0,8481                                | 0               | 7,2663          | 86,9375         |
| Rekultivatsiya  | 4,7602          | 0,1616          | 0,0209                           | 0,2922              | 0                                              | 3,0301                                | 0               | 7,9303          | 69,3679         |
| Tuproq namunasi | Co<br>(mg/100g) | Si<br>(mg/100g) | Li<br>(mg/100g)                  | Mg<br>(mg/100g)     | Mn<br>(mg/100g)                                | Cu<br>(mg/100g)                       | Mo<br>(mg/100g) | As<br>(mg/100g) | Na<br>(mg/100g) |
| Nazorat         | 0,0094          | 6,8543          | 2,0416                           | 37,4658             | 0                                              | 0,4252                                | 0,2425          | 0,0343          | 52,4354         |
| Rekultivatsiya  | 0,0251          | 9,5629          | 1,9846                           | 26,7005             | 0,0239                                         | 0,4044                                | 0,2541          | 0,0184          | 39,7796         |
| Tuproq namunasi | Sb<br>(mg/100g) | Pb<br>(mg/100g) | Se<br>(mg/100g)                  | Ag<br>(mg/100g)     | Sr<br>(mg/100g)                                | Sn<br>(mg/100g)                       | Ti<br>(mg/100g) | Cr<br>(mg/100g) | Hg<br>(mg/100g) |
| Nazorat         | 0,3729          | 0,7680          | 0,6943                           | 0                   | 0,8963                                         | 0,0831                                | 0,0618          | 0,1253          | 0               |
| Rekultivatsiya  | 0,3602          | 0,7600          | 0,6030                           | 0                   | 0,3717                                         | 0,0559                                | 0,0873          | 0,1251          | 0               |
| Tuproq namunasi | Zn<br>(mg/100g) | Ni<br>(mg/100g) | SO <sub>4</sub> LCK<br>(mg/100g) | Cl LCK<br>(mg/100g) | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> LCK<br>(mg/100g) | N-(NO <sub>3</sub> ) LCK<br>(mg/100g) |                 | pH              | EC              |
| Nazorat         | 0               | 0,1727          | 62,26                            | 27,81               | 0                                              | 2,49                                  |                 | 7,78            | 0,895           |
| Rekultivatsiya  | 0               | 0,1605          | 64,96                            | 32,64               | 0                                              | 3,82                                  |                 | 7,83            | 0,927           |

Jumladan rekultivatsiya qilingan maydonlarda eng xavfli hisoblangan mishyak miqdori ancha kamaygan, nitratlar va bir qator muhim mikroelementlar (Fe, Mn, B, Mo, K) oshgan, tuproqning o'simliklar uchun ozuqalik qiymati yaxshilagan. Qo'rg'oshin va xrom miqdori me'yor darajasidan oshmagan.

Dissertatsiyaning **“Degradatsiyaga uchragan hududlarda rekultivatsiya ishlarini amalga oshirish”** deb nomlangan to'rtinchi bobi ikkita bo'limdan iborat. Birinchi bo'limida rekultivatsiya ishlarini amalga oshirish jarayoni yoritilgan. Rekultivatsiya jarayoni izchil davom etadigan uchta bosqichlar ketma-ketligidan iborat tadbirlar majmuasidan iborat bo'ldi. Bularga 1-rekultivatsiyaning tayyorgarlik bosqichi, 2-rekultivatsiyaning texnik bosqichi va 3-rekultivatsiyaning biologik bosqichlari kiradi. Ushbu bo'limda barcha bosqichda amalga oshirilgan dala-tadqiqot ishlari to'liq yoritilgan. Rekultivatsiyaning tayyorgarlik bosqichiga

bag'ishlangan qismida buzilgan yerlarni o'rganish va uni qayta tiklash bo'yicha loyiha ishlab chiqish jarayoni tahlil qilingan. Bu bosqichda tuproqning sifati, texnik va biologik tiklash texnologiyalarini hisobga olgan holda bajarilgan. Maqsad degradatsiyaga uchragan yerlarni ekologik xavfsiz va samarali holda qayta foydalanishga tayyorlashdan iborat. Rekultivatsiyaning texnik turlariga oid qismida tanlangan maydonda turli variantlarda tuproq to'shash, tekislash hamda rekultivantlarni tanlash ishlari keltirilgan. Tuproq to'kishda maxsus transport vositasidan va qo'l kuchidan foydalanilgan. Tajribalar 4 xil variantda olib borilgan (2-rasm).



2-rasm. Tuproq aralashmalarini tayyorlash sxemasi

Biologik rekultivatsiya - texnogen ta'sir natijasida zarar ko'rgan yerlarning unumdorligini qayta tiklash, ularni qishloq xo'jaligi, o'rmonchilik yoki boshqa tarmoqlarda yana samarali foydalanishga tayyorlashga qaratilgan yakuniy bosqich hisoblanadi. Fitorekultivatsiya usuli yordamida turli o'simlik turlaridan foydalanib, tuproq qatlamining barqarorligi ta'minlanadi va tabiiy ekotizim bosqichma-bosqich tiklanadi (Chebanova va boshq., 2019). Biologik rekultivatsiyaning davomiyligi yerning buzilish darajasi, unumdor qatlamning mavjudligi hamda o'simlikning biologik xususiyatlari bilan chambarchas bog'liqdir.

Rekultivatsiya qilish uchun fitorekultivatlardan foydalanishga, ya'ni, tuproqni o'simliklar yordamida biologik tozalash usuliga katta e'tibor qaratilmog'i zarurligi qayd etildi. Mazkur usul tuproq mikroflorasini yaxshilab, tabiiy muhitni tiklashga yordam beradi. Rekultivatsiyaning samaradorligi amaldagi talablarga rioya etish, ilmiy yondashuv va ekologik jihatdan xavfsiz texnologiyalarni to'g'ri tanlashga bog'liqligi ilmiy jihatdan asoslandi.

Bobning ikkinchi bo'limida fitorekultivatsiyada foydalanilgan va ijobiy natija bergan hamda istiqbolli deb topilgan 10 ta o'simlik turlarining (*R. pavonina*, *B. tectorum*, *C. bursa-pastoris*, *V. lathyroides*, *T. grandiflora*, *P. lanceolata*, *M. anisodon*, *D. sophia*, *E. syriacum*, *C. alatum*) ekomorfologik tavsiflari keltirilgan (3-rasm).

Beshinchi bob **“Degradatsiyaga uchragan hududlarni rekultivatsiya qilishda foydalanilgan o'simlik turlarning bioekologik xususiyatlari”** deb nomlanadi. Bob uchta bo'limdan iborat bo'lib, birinchi bo'lim rekultivatsiyada

foydalanilgan o‘simlik turlari introduksion baholangan hamda istiqbollik indeksi aniqlangan (2-jadval).



*R. pavonina*



*B. tectorum*



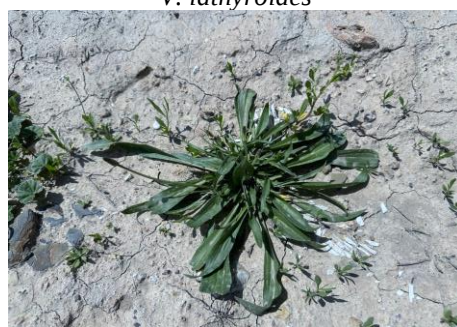
*C.bursa-pastoris*



*V. lathyroides*



*T. grandiflora*



*P. lanceolata*



*M. anisodon*



*D. sophia*



*E. syriacum*



*C. alatum*

3-rasm. Fitorekultivant o‘simliklarning generativ bosqichi

## Rekultivatsiyada foydalanilgan o'simlik turlarni istiqbollik ko'rsatkichlarini aniqlash\*

| KO'RSATKICHLAR<br><br>O'simlik nomi | Gabitusni saqlab qolishi<br>5 ball | Abiotik omillar ta'siriga chidamiyliigi 40 ball |                            |                                   |                                  | Biotik omillar ta'siriga chidamliligi (kasallik va zararkunandalarga)<br>10 ball | O'simlikni o'sishi va rivojlanishi, fenofazalar ritmiyligi<br>10 ball | Reproduktiv qobiliyati 25 ball            |                                             |                               | Reproduktiv faolligi va tabiiy muhitga moslasha olishi<br>5 ball | Ontogenez davomiyligi (umrboqiylik)<br>5 ball | Jami ball |
|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------|
|                                     |                                    | Yuqori haroratga<br>10 ball                     | Qurg'oqchilikka<br>10 ball | Qishki sovuq haroratga<br>10 ball | Tuproq sho'rlanishiga<br>10 ball |                                                                                  |                                                                       | Reproduktiv jarayoniga kirishi<br>10 ball | Urug' mahsuldorlik koeffitsenti.<br>10 ball | Urug' hayotchanligi<br>5 ball |                                                                  |                                               |           |
| <i>Glycyrrhiza glabra</i>           | 1                                  | 5                                               | 3                          | 3                                 | 1                                | 3                                                                                | 1                                                                     | 0                                         | 1                                           | 1                             | 1                                                                | 1                                             | 21        |
| <i>Cullen drupaceum</i>             | 1                                  | 3                                               | 3                          | 3                                 | 3                                | 1                                                                                | 1                                                                     | 0                                         | 1                                           | 1                             | 1                                                                | 1                                             | 19        |
| <i>Astragalus schmalhauseni</i>     | 1                                  | 3                                               | 3                          | 0                                 | 3                                | 3                                                                                | 1                                                                     | 0                                         | 1                                           | 1                             | 1                                                                | 1                                             | 18        |
| <i>Onobrychis pulchella</i>         | 1                                  | 5                                               | 5                          | 0                                 | 3                                | 3                                                                                | 1                                                                     | 0                                         | 1                                           | 1                             | 1                                                                | 1                                             | 22        |
| <i>Caragana halodendron</i>         | 1                                  | 3                                               | 3                          | 0                                 | 1                                | 1                                                                                | 1                                                                     | 0                                         | 1                                           | 1                             | 1                                                                | 1                                             | 14        |
| <i>Vicia kokanica</i>               | 5                                  | 5                                               | 3                          | 3                                 | 3                                | 5                                                                                | 5                                                                     | 0                                         | 1                                           | 1                             | 1                                                                | 1                                             | 33        |
| <i>Vicia lathyroides</i>            | 5                                  | 8                                               | 8                          | 8                                 | 8                                | 8                                                                                | 8                                                                     | 8                                         | 5                                           | 5                             | 5                                                                | 3                                             | 79        |
| <i>Alhagi pseudalhagi</i>           | 1                                  | 0                                               | 0                          | 0                                 | 1                                | 1                                                                                | 1                                                                     | 0                                         | 1                                           | 1                             | 1                                                                | 1                                             | 8         |
| <i>Melilotus albus</i>              | 5                                  | 5                                               | 5                          | 3                                 | 3                                | 3                                                                                | 3                                                                     | 3                                         | 5                                           | 3                             | 3                                                                | 5                                             | 46        |
| <i>Melilotus officinalis</i>        | 5                                  | 5                                               | 5                          | 3                                 | 3                                | 5                                                                                | 3                                                                     | 3                                         | 3                                           | 3                             | 3                                                                | 3                                             | 44        |
| <i>Trigonella grandiflora</i>       | 5                                  | 8                                               | 8                          | 8                                 | 8                                | 8                                                                                | 8                                                                     | 8                                         | 8                                           | 5                             | 5                                                                | 5                                             | 84        |
| <i>Medicago polymorpha</i>          | 5                                  | 5                                               | 5                          | 3                                 | 5                                | 5                                                                                | 3                                                                     | 5                                         | 5                                           | 3                             | 3                                                                | 1                                             | 48        |
| <i>Capparis spinosa</i>             | 1                                  | 8                                               | 5                          | 3                                 | 1                                | 3                                                                                | 8                                                                     | 0                                         | 1                                           | 1                             | 1                                                                | 1                                             | 33        |
| <i>Rosa webbiana</i>                | 1                                  | 3                                               | 3                          | 0                                 | 1                                | 1                                                                                | 1                                                                     | 0                                         | 1                                           | 1                             | 1                                                                | 1                                             | 14        |
| <i>Euclidium syriacum</i>           | 5                                  | 8                                               | 8                          | 8                                 | 5                                | 8                                                                                | 8                                                                     | 8                                         | 8                                           | 5                             | 5                                                                | 5                                             | 81        |
| <i>Descurainia sophia</i>           | 5                                  | 8                                               | 8                          | 8                                 | 8                                | 8                                                                                | 5                                                                     | 8                                         | 8                                           | 5                             | 5                                                                | 5                                             | 81        |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i>      | 5                                  | 10                                              | 8                          | 8                                 | 8                                | 8                                                                                | 8                                                                     | 8                                         | 8                                           | 5                             | 5                                                                | 5                                             | 87        |
| <i>Lamium amplexicaule</i>          | 5                                  | 5                                               | 8                          | 0                                 | 3                                | 3                                                                                | 3                                                                     | 3                                         | 3                                           | 3                             | 3                                                                | 1                                             | 40        |
| <i>Melissa officinalis</i>          | 5                                  | 8                                               | 5                          | 3                                 | 5                                | 5                                                                                | 5                                                                     | 3                                         | 3                                           | 3                             | 5                                                                | 3                                             | 53        |
| <i>Marrubium anisodon</i>           | 5                                  | 8                                               | 8                          | 5                                 | 8                                | 8                                                                                | 8                                                                     | 10                                        | 5                                           | 5                             | 5                                                                | 5                                             | 80        |
| <i>Salvia deserta</i>               | 5                                  | 5                                               | 8                          | 0                                 | 3                                | 3                                                                                | 3                                                                     | 3                                         | 3                                           | 3                             | 3                                                                | 1                                             | 40        |
| <i>Asperugo procumbens</i>          | 5                                  | 8                                               | 5                          | 0                                 | 5                                | 5                                                                                | 5                                                                     | 5                                         | 5                                           | 3                             | 5                                                                | 3                                             | 54        |
| <i>Roemeria pavonina</i>            | 5                                  | 8                                               | 8                          | 8                                 | 8                                | 8                                                                                | 8                                                                     | 10                                        | 5                                           | 5                             | 5                                                                | 5                                             | 83        |
| <i>Roemeria refracta</i>            | 5                                  | 8                                               | 8                          | 0                                 | 8                                | 8                                                                                | 8                                                                     | 10                                        | 5                                           | 3                             | 3                                                                | 3                                             | 67        |

|                                |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |    |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Plantago lanceolata</i>     | 5 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8  | 8 | 8 | 8 | 5 | 3 | 3 | 80 |
| <i>Rumex confertus</i>         | 5 | 5 | 3 | 3 | 1 | 3  | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 1 | 38 |
| <i>Cirsium alatum</i>          | 5 | 8 | 8 | 8 | 8 | 10 | 8 | 8 | 8 | 5 | 5 | 5 | 86 |
| <i>Artemisia sieversiana</i>   | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8  |
| <i>Arctium tomentosum</i>      | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3  | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 5 | 46 |
| <i>Bidens tripartita</i>       | 5 | 5 | 5 | 0 | 5 | 5  | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 | 1 | 45 |
| <i>Cousinia radians</i>        | 5 | 8 | 8 | 3 | 5 | 5  | 8 | 8 | 5 | 3 | 3 | 3 | 64 |
| <i>Alcea nudiflora</i>         | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5  | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 | 1 | 48 |
| <i>Althaea officinali</i>      | 5 | 8 | 5 | 5 | 8 | 8  | 8 | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 66 |
| <i>Althaea armeniaca</i>       | 5 | 8 | 5 | 5 | 8 | 8  | 8 | 3 | 5 | 3 | 5 | 5 | 68 |
| <i>Elaeagnus angustifolia</i>  | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8  |
| <i>Acer tataricum</i>          | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8  |
| <i>Foeniculum vulgare</i>      | 5 | 5 | 5 | 0 | 3 | 3  | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 37 |
| <i>Ferula kuhistanica</i>      | 1 | 3 | 3 | 0 | 3 | 3  | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 18 |
| <i>Heracleum lehmannianum</i>  | 1 | 3 | 3 | 0 | 1 | 1  | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 3 | 19 |
| <i>Juniperus seravschanica</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8  |
| <i>Lonicera semenovii</i>      | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8  |
| <i>Eremurus regelii</i>        | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8  |
| <i>Rubia tinctorum</i>         | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8  |
| <i>Atriplex tatarica</i>       | 3 | 3 | 3 | 0 | 1 | 1  | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16 |
| <i>Iris stolonifera</i>        | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5  | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 | 1 | 48 |
| <i>Iris halophila</i>          | 5 | 5 | 5 | 0 | 3 | 3  | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 37 |
| <i>Carex polyphylla</i>        | 5 | 5 | 5 | 0 | 3 | 3  | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 37 |
| <i>Hypericum perforatum</i>    | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3  | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 44 |
| <i>Hordeum vulgare</i>         | 5 | 8 | 8 | 0 | 5 | 8  | 8 | 8 | 5 | 3 | 5 | 3 | 66 |
| <i>Bromus tectorum</i>         | 5 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8  | 8 | 8 | 5 | 3 | 5 | 5 | 79 |
| <i>Echinochloa crus-galli</i>  | 5 | 5 | 5 | 0 | 5 | 5  | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 3 | 51 |
| <i>Setaria viridis</i>         | 5 | 5 | 5 | 0 | 8 | 8  | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 55 |

\* Introduksion baholash H.K. Karshibaev, L.X. Yoziyev lar (2024) tomonidan e’lon qilingan “Qurg’oqchil mintaqalarda introdusentlar istiqbolligini aniqlashning integrallashgan tizimi”asosida bajarildi.

Olingan natijalar asosida rekultivatsiyada jalb etilgan turlarning istiqbollik indeksi aniqlangan (3-jadval). Rekultivatsiyada foydalanilgan o‘simlik turlarining istiqbollik darajasi olti guruxga ajratildi: o‘ta istiqbolli turlar aniqlanmadi, 10 ta tur istiqbolli, 5 ta –istiqboligi pastroq, 12 ta tur juda past istiqbolli, qolgan 25 tur istiqbolsiz va yaroqsiz tur sifatida baholangan.

3- jadval

Fitorekultivant o‘simlik turlarining istiqbollik darajalari

| <i>Istiqbollik indeksi</i> | <i>Istiqbollik darajasi</i> | <i>Ballar yig‘indisi</i> | <i>Turlar soni</i> |
|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------|
| <b>I</b>                   | O‘ta istiqbolli turlar      | 91-100                   | -                  |
| <b>II</b>                  | Istiqbolli turlar           | 76-90                    | 10 ta              |
| <b>III</b>                 | Istiqbolli pastroq turlar   | 61-75                    | 5 ta               |
| <b>IV</b>                  | Istiqbolli juda past turlar | 41-60                    | 12 ta              |
| <b>V</b>                   | Istiqbolsiz turlar          | 21- 40                   | 10 ta              |
| <b>VI</b>                  | Yaroqsiz turlar             | 20 va undan kam          | 15 ta              |
| <b>Jami:</b>               |                             |                          | <b>52 ta</b>       |

Beshinchi bobning ikkinchi bo‘limda rekultivatsiya qilishda foydalanilgan istiqbolli turlarning bioekologik xususiyatlari tadqiqiga bag‘ishlangan ma’lumotlar yoritilgan. Ularning kon chiqindilari bilan ifloslangan tuproqlarda o‘sinh va rivojlanishi bosqichlari, adir sharoitiga moslanishi masalalari bayon qilingin. Har bir turning ontogenezi davr va bosqichlari davomiyligi keltirilgan (4-jadval).

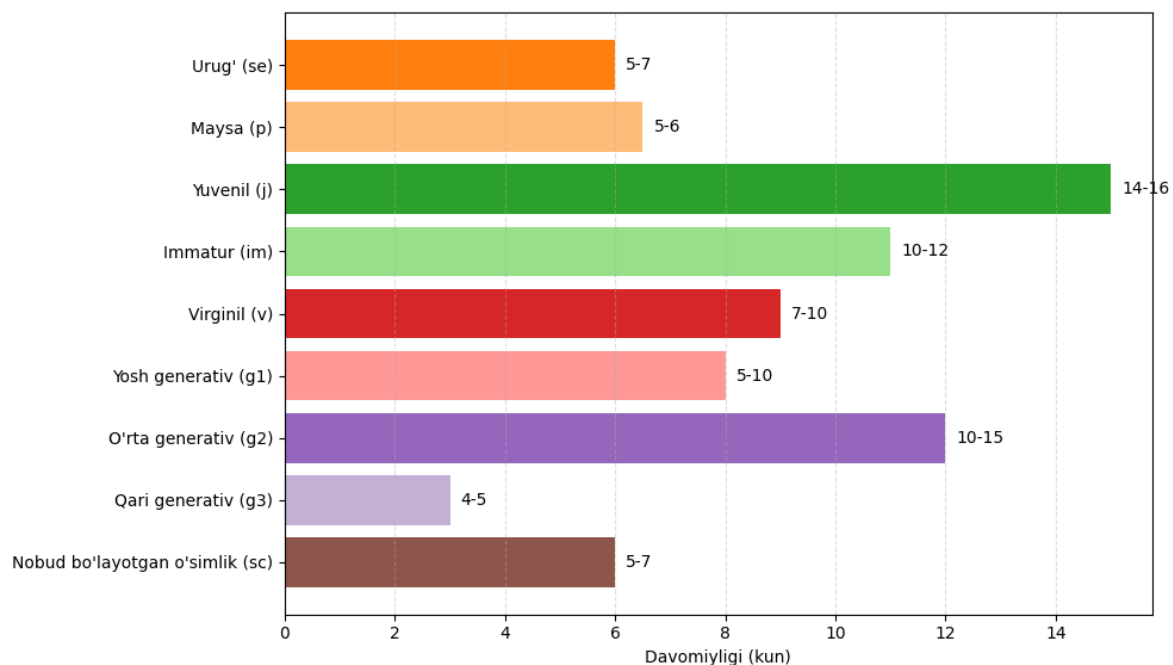
4-jadval

Fitorekultivant o‘simliklarning ontogenezi bosqichlari

| <b>Davrlar</b>       | <b>Yosh holati</b>   | <b>Ontogenezi davomiyligi</b> |                    |                         |                       |                       |                      |                    |                  |                    |                  |
|----------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|
|                      |                      | <i>R. pavonina</i>            | <i>B. tectorum</i> | <i>C.bursa-pastoris</i> | <i>V. lathyroides</i> | <i>T. grandiflora</i> | <i>P. lanceolata</i> | <i>M. anisodon</i> | <i>D. sophia</i> | <i>E. syriacum</i> | <i>C. alatum</i> |
| <b>Latent</b>        | <i>se</i>            | 8-10                          | 6-8                | 5-7                     | 7-9                   | 7-9                   | 7-10                 | 5-6                | 6-9              | 6-8                | 7-9              |
| <b>Pregenerativ</b>  | <i>p</i>             | 5-7                           | 5-7                | 5-6                     | 5-8                   | 5-7                   | 4-6                  | 7-10               | 5-6              | 5-7                | 6-10             |
|                      | <i>j</i>             | 16-18                         | 15-18              | 14-16                   | 16-18                 | 15-17                 | 15-17                | 14-16              | 12-15            | 14-16              | 15-17            |
|                      | <i>im</i>            | 10-12                         | 12-15              | 10-12                   | 12-14                 | 11-13                 | 12-14                | 10-12              | 9-11             | 10-12              | 14-15            |
|                      | <i>v</i>             | 10-12                         | 8-12               | 7-10                    | 10-12                 | 12-14                 | 10-12                | 11-14              | 11-13            | 12-14              | 15-18            |
| <b>Generativ</b>     | <i>g<sup>1</sup></i> | 3-5                           | 4-7                | 5-10                    | 8-12                  | 7-10                  | 15-25                | 10-15              | 3-7              | 5-8                | 12-20            |
|                      | <i>g<sup>2</sup></i> | 12-15                         | 15-18              | 10-15                   | 15-20                 | 13-15                 | 30-45                | 20-30              | 10-15            | 8-12               | 25-35            |
|                      | <i>g<sup>3</sup></i> | 3-5                           | 2-3                | 4-5                     | 3-5                   | 3-4                   | 15-25                | 10-15              | 6-9              | 8-11               | 20-25            |
| <b>Postgenerativ</b> | <i>sc</i>            | 5-8                           | 5-7                | 5-7                     | 6-10                  | 4-7                   |                      |                    | 7-11             | 5-7                |                  |

Misol tariqasida *C. bursa-pastoris* turiga taalluqli ma’lumotlar keltirilmoqda. O‘simlik bir yillik, o‘tsimon, efemer xususiyatga ega monokarpik o‘simlik bo‘lib, uning ontogenezi qisqa muddatda urug‘dan generativ va senil holatlarga izchil davom etishi bilan tavsiflanadi. Ontogenezi dastlabki urug‘ (se) va maysa (p)

bosqichlari mos ravishda 5–7 va 5–6 kun davom etib, qisqa muddat ichida vegetativ organlarning shakllanishi va avtotrof oziqlanishga o'tishni ta'minlaydi. Yuvenil (j) bosqichning 14–16 kun davom etishi turning hayotiy shakliga xos bo'lgan tezkor vegetativ o'sish strategiyasini aks ettirib, undan keyingi immatur (im) va virginil (v) bosqichlarda barg apparati va generativ organlarning shakllanishi jadallashadi. Generativ davrda yosh generativ (g1), o'rta generativ (g2) va qari generativ (g3) holatlar mos ravishda 5–10, 10–15 va 4–5 kun davom etib, ayniqsa g2 bosqichda reproduktiv jarayonlarning maksimal faolligi kuzatiladi. Nobud bo'layotgan (sc) bosqichning 5–7 kun davom etishi bir yillik monokarpik hayotiy siklning yakunlanishi va o'simlikning reproduktiv funksiyasini tugatganidan so'ng senil jarayonlarning tez kechishini ko'rsatadi. Umuman, ontogenetik bosqichlarning qisqa davomiyligi *C. bursa-pastoris*ning bir yillik hayotiy shakliga mos ravishda tez o'sish, erta generativ yetuklikka erishish va qisqa vaqt ichida urug' hosil qilib, hayot siklini yakunlashga yo'naltirilgan strategiyasini ifodalaydi (4-rasm).



4-rasm. *C. bursa-pastoris*ning ontogenez davri va bosqichlari

Uchinchi bo'limda rekultivatsiya qilishda foydalanilgan istiqbolli turlarning urug' unuvchanligiga turli mikroelementlarning ta'siri qilishi to'g'risidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Natijalarga ko'ra, eng yuqori unuvchanlik *C. bursa-pastoris* (nazoratda 93,3% → Mo bilan 97,5%), *R. pavonina* (nazoratda 91,6% → Mo bilan 96,8%), *B. tectorum* (nazoratda 89,7% → Mo bilan 94,3%) turlarida kuzatildi. Eng kam ko'rsatgich *P. lanceolata* (nazoratda 81,1% → Mo bilan 87,4%) va *M. anisodon* (nazoratda 76,6% → Mo bilan 83,2%) o'simlik turlarida aniqlandi. Rekultivatsiya qilinadigan maydonlarda o'simlik urug'lariga ekishdan oldin mikroelementlar bilan ishlov berish urug' unuvchanligini o'rtacha 4-5% gacha oshirish mumkinligini ko'rsatdi (5 - jadval).

Fitorekultivantlarni urug' unuvchanligiga mikroelementlarning ta'siri, %

| №  | Tur                            | Nazorat | (NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub><br>0,05% | MnSO <sub>4</sub><br>0,05% |
|----|--------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1  | <i>Roemeria pavonina</i>       | 91.6    | 96.8                                                                     | 93.6                       |
| 2  | <i>Bromus tectorum</i>         | 89.7    | 94.3                                                                     | 91.8                       |
| 3  | <i>Capsella bursa-pastoris</i> | 93.3    | 97.5                                                                     | 95.7                       |
| 4  | <i>Vicia lathyroides</i>       | 89.4    | 93.9                                                                     | 91.2                       |
| 5  | <i>Trigonella grandiflora</i>  | 88.3    | 92.7                                                                     | 90.1                       |
| 6  | <i>Plantago lanceolata</i>     | 81,1    | 87.4                                                                     | 83.8                       |
| 7  | <i>Marrubium anisodon</i>      | 76.6    | 83.2                                                                     | 78.9                       |
| 8  | <i>Descurainia sophia</i>      | 84.7    | 90.1                                                                     | 86.9                       |
| 9  | <i>Euclidium syriacum</i>      | 81.7    | 87.9                                                                     | 83.9                       |
| 10 | <i>Cirsium alatum</i>          | 83.6    | 89.3                                                                     | 85.7                       |

Natijalarga ko'ra, eng yuqori unuvchanlik *C. bursa-pastoris* (nazoratda 93,3% → Mo bilan 97,5%), *R. pavonina* (nazoratda 91,6% → Mo bilan 96,8%), *B. tectorum* (nazoratda 89,7% → Mo bilan 94,3%) turlarida kuzatildi. Eng kam ko'rsatgich *P. lanceolata* (nazoratda 81,1% → Mo bilan 87,4%) va *M. anisodon* (nazoratda 76,6% → Mo bilan 83,2%) o'simlik turlarida aniqlandi. Rekultivatsiya qilinadigan maydonlarda o'simlik urug'lariga ekishdan oldin mikroelementlar bilan ishlov berish urug' unuvchanligini o'rtacha 4-5% gacha oshirish mumkinligini ko'rsatdi.

## XULOSA

“Yovvoyi flora vakillaridan rekultivatsiyada foydalanish masalalari” mavzusida olib borilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Fitorekultivatsiya natijasida tajriba o'tkazilgan maydon tuprog'ida alyuminiy, temir va kremniy miqdorining ortishi, tuproqning mineral hamda biologik faolligi oshishi qayd etildi. Magniy va natriy miqdorining kamayishi sho'rlanish jarayonlarining susayganidan dalolat beradi. Og'ir metallar ruxsat etilgan me'yorlar doirasida bo'lib, ekologik xavfli elementlar aniqlanmadi. Tuproq reaksiyasi neytral, elektr o'tkazuvchanligi esa me'yor darajasida ekanligi kuzatildi.

2. Degradatsiya uchragan maydonlarni rekultivatsiya qilish maqsadida yovvoyi flora vakillaridan iborat 52 ta o'simlik turlari sinab ko'rildi. Ulardan 10 ta tur (*R. pavonina*, *B. tectorum*, *C. bursa-pastoris*, *V. lathyroides*, *T. grandiflora*, *P. lanceolata*, *M. anisodon*, *D. sophia*, *E. syriacum*, *C. alatum*) o'simliklar (istiqbollik indeksi 76–90 ball oralig'ida) biologik rekultivatsiya uchun istiqbolli o'simlik turlari ekanligi aniqlandi.

3. Fitorekultivatsiya jarayonida foydalanilgan o'simliklarning laboratoriya va dala sharoitida urug'lar unuvchanligi, maysalarning ko'karuvchanligi va nihollarning saqlanuvchanligi laboratoriya sharoitida eng yuqori urug' unuvchanligi *C. bursa-pastoris* (93.3%), *B. tectorum* (89.7%), *V. lathyroides*

(89.3%) hamda *R. pavonina* (91.7%) turlarida kuzatildi. Eng past ko'rsatkich esa *M. anisodon* (76.7%) va *C. alatum* (83.7%) da qayd etildi.

4. Eng yuqori dala unuvchanligi *B. tectorum* (65–78%), *P. lanceolata* (48–62%), *D. sophia* (52–68%) turlarida qayd etildi. Eng past natija esa *C. alatum* (12–22%), *T. grandiflora* (22–33%), *M. anisodon* (18–30%) larga tegishli ekanligi aniqlandi.

5. Dala sharoitida o'simlik maysalarning ko'karuvchanligi xisoblab chiqilganda eng yuqori ko'karuvchanlik *B. tectorum* (55–72%) va *P. lanceolata* (38–55%) da qayd etildi. Eng past natija *C. alatum* (3–10%), *V. lathyroides* (5–12%) va *M. anisodon* (8–18%) da kuzatildi.

6. Nihollarning saqlanuvchanligida eng yuqori saqlanuvchanlik yana *B. tectorum* (50–68%), *P. lanceolata* (30–48%), *D. sophia* (38–55%) da kuzatildi. Eng past ko'rsatkich *C. alatum* (1–5%), *V. lathyroides* (2–8%), *R. pavonina* (8–15%) turlarida qayd etildi.

7. Rekultivatsiya uchun tanlangan turlar hayotiy shakllari bo'yicha tahlil qilinganda, bir yillik o'simliklar (*R. pavonina*, *B. tectorum*, *C. bursa-pastoris*, *V. lathyroides*, *T. grandiflora*, *D. sophia*, *E. syriacum*) degradatsiyaga uchragan tuproq sharoitiga tez moslashuvchan ekanligi va ontogeneznining barcha bosqichlarini to'liq o'taganligi aniqlandi. Ayniqsa madaniy ekinzorlarda begona o't sifatida tarqalgan *B. tectorum*, *P. lanceolata* va *D. sophia* turlari yuqori moslashuvchanlikka egaligini namoyon etdi.

8. O'simlik urug'lari ekishdan oldin mikroelementlardan Ammoniy molibdat ( $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$ ) va Marganets sulfat ( $\text{MnSO}_4$ ) ning 0,05 % li eritmalarini ta'sir ettirish fitorekultivantlar urug'larining unuvchanligini 4-5 % gacha ortishini ko'rsatdi.

9. Kon chiqindilaridan iborat hududlar tuproqlarini fitorekultivatsiya qilishda va o'simliklar qoplamini qayta tiklashda qurg'oqchil sharoitga moslashgan mahalliy flora vakillaridan foydalanishga asoslangan takomillashgan 3 bosqichli rekultivatsiya tizimining yaratilishiga olib keldi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/2025.27.12.B.38.03  
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ГУЛИСТАНСКОМ  
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

---

**ГУЛИСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**АБДУХОЛИКОВ ФАРРУХ БАХРОМ УГЛИ**

**ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ДИКОЙ ФЛОРЫ  
В РЕКУЛЬТИВАЦИИ**

**03.00.05 – Ботаника**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ  
(PhD) ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2024.1.PhD/B1090.

Диссертация выполнена в Гулистанском государственном университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском и английском (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета ([www.guldu.uz](http://www.guldu.uz)) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Научный руководитель:**

**Каршибаев Хазраткул Киличевич**  
доктор биологических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Мавлонов Хударган**  
доктор биологических наук, профессор

**Махмудов Валиджон**  
кандидат биологических наук, профессор

**Ведущая организация:**

**Самаркандский государственный университет  
имени Шарафа Рашидова**

Защита диссертации состоится 25-августа 2026 года в 11<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета PhD.03/2025.27.12.B.38.03 при Гулистанском государственном университете. (Адрес: 120100, Сырдарьинская область, город Гулистан, 4-й микрорайон. Тел.: (+99867) 225-39-25, факс: (+99867) 225-39-25, E-mail: [gluinfo@edu.uz](mailto:gluinfo@edu.uz).)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Гулистанского государственного университета (зарегистрирована за № 60.26). Адрес: 120100, Сырдарьинская область, город Гулистан, 4-й микрорайон. Тел.: (+99867) 225-39-25.

Автореферат диссертации разослан 8-август 2026 г.

(Реестр протокола рассылки № 4 от 8-август 2026 г.).

**А.Пазилов**  
Председатель Научного совета по  
присуждению ученых степеней,  
д.б.н., профессор

**Ф.П. Гаибназарова**  
Заместитель секретаря Научного совета  
по присуждению ученых степеней,  
д.ф.б.н. (PhD), доцент

**Э.Б. Шакарбоев**  
Председатель научного семинара при  
Научном совете по присуждению  
ученых степеней, д.б.н., профессор

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В настоящее время в мировом масштабе вследствие усиления антропогенного воздействия на литосферу происходят существенные изменения физико-химических и биологических свойств почвенного покрова, ухудшается его экологическое состояние и неуклонно снижается плодородие почв. В отдельных случаях степень деградации почв достигает такого уровня, что их дальнейшее хозяйственное использование становится практически невозможным. В связи с этим проведение биологической рекультивации деградированных земель с использованием представителей дикорастущей флоры, направленной на восстановление биологического равновесия и обеспечение экологической устойчивости почв, является одной из наиболее актуальных научных и практических задач.

В мировом масштабе проводятся широкомасштабные научные исследования, направленные на выявление техногенных нарушений почв, возникающих в результате деятельности химической промышленности, теплоэнергетики, нефтегазового комплекса, угледобывающей отрасли и разработки месторождений полезных ископаемых, а также на разработку технологий рекультивации, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям. Особое внимание уделяется изучению роли представителей дикорастущей флоры в восстановлении естественного плодородия почв, их фитомелиоративного потенциала и экологической адаптивности.

В условиях изменения климата, усиления процессов опустынивания и сокращения биологического разнообразия в Республике Узбекистан использование именно представителей местной дикорастущей флоры при проведении рекультивационных работ является одним из важных направлений обеспечения экологической устойчивости. Это способствует не только восстановлению плодородия нарушенных земель, но и формированию естественных экосистем, увеличению поглощения углекислого газа из атмосферы, снижению процессов пылепереноса и улучшению экологического состояния территорий. В настоящее время достигаются значимые результаты по внедрению методов биологической рекультивации, основанных на использовании представителей местной дикорастущей флоры, восстановлению нарушенных экосистем и рациональному использованию земельных ресурсов. В Указе Президента Республики Узбекистан от 31 мая 2017 года № ПФ–5065 «О мерах по усилению охраны земель и их рационального использования»<sup>1</sup> определены задачи по охране земельных ресурсов, предотвращению их деградации, а также реализации системных мероприятий по восстановлению нарушенных земель. Кроме того, в Указе Президента Республики Узбекистан от 30 октября 2019 года № ПФ–5863 «Об

---

<sup>1</sup> Указ Президента Республики Узбекистан от 31 мая 2017 года № ПФ–5065 «О мерах по усилению охраны земель и их рационального использования».

утверждении Концепции охраны окружающей среды Республики Узбекистан на период до 2030 года» сохранение биологического разнообразия и обеспечение устойчивости природных экосистем определены в качестве приоритетных направлений.

В целях реализации поставленных задач Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 11 июня 2019 года № 484 «Об утверждении Стратегии сохранения биологического разнообразия Республики Узбекистан на период 2019–2028 годов» определены приоритетные направления охраны, восстановления и устойчивого использования биологического разнообразия. Кроме того, Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 19 апреля 2023 года № 169 «О мерах по организации рекультивации нарушенных земель, сохранения плодородного слоя почвы и рационального его использования» определены задачи по выявлению основных факторов техногенного нарушения почв орошаемых и богарных земель, оценке их влияния на физико-химические и биологические свойства почв, а также разработке и внедрению системы биологической рекультивации, основанной на использовании растений. Исходя из задач, определённых указанными нормативно-правовыми актами, разработка научных основ использования представителей местной дикорастущей флоры при рекультивации деградированных земель имеет важное научно-практическое значение.

**Соответствие исследования основным приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением IV. «Сельское хозяйство, биотехнология, водные проблемы, экология и охрана окружающей среды» развития науки и технологий Республики.

**Степень изученности проблемы.** Вопросы восстановления земель, деградированных под воздействием антропогенных и техногенных факторов, широко освещены в исследованиях ряда зарубежных ученых. В частности, V. Sheoran et al. (2010) изучали процессы биологической рекультивации территорий, нарушенных горнодобывающей деятельностью; M. Jakubiak (2012) исследовал вопросы экологического восстановления нарушенных земель; O.P. Chaubey, Jamaluddin и R. Prakash (2014) рассмотрели экологические аспекты фиторекультивации территорий, загрязнённых отходами горнодобывающей промышленности; P. Jia et al. (2020), K. Dubey и S. Singh (2022) проводили исследования, направленные на улучшение экологического состояния деградированных почв; A. Singbo и соавторы (2023) оценили возможности использования представителей местной флоры при рекультивации техногенно нарушенных земель.

В странах СНГ вопросам рекультивации деградированных земель также посвящен ряд научных исследований. В частности, L. Shevchenko (2017) изучал оценку биомелиоративного состояния почв на техногенно нарушенных территориях; M. Ignatyeva, V. Yurak и N. Pustokhina (2020) исследовали принципы устойчивого использования природных ресурсов;

M.V. Vaselenko et al. (2022) проводили исследования, направленные на улучшение экологического состояния деградированных земель; S. Laishanov и соавторы (2023) изучали биологические и экологические особенности перспективных интродуцированных видов растений, рекомендуемых для фитомелиорации; A. Berikbaev et al. (2025) осуществляли научные исследования, посвящённые рекультивации деградированных земель.

Научные исследования по вопросам использования представителей дикой флоры в рекультивации до настоящего времени в нашей республике изучены недостаточно. В частности, З.А. Жабборовым (2017) исследовано загрязнение пустынных почв южных регионов. Исследованы процессы загрязнения пустынных почв южных регионов Узбекистана нефтью и нефтепродуктами, а также разработаны и внедрены мероприятия по их рекультивации. А.К. Рахимов (2018) рекомендовал использовать представителей родов *Salsola* и *Tamarix* для биологической рекультивации засоленных земель Приаралья. И. Каримов и Н. Турсунова (2021) установили, что применение представителей родов *Astragalus* и *Medicago* способствует восстановлению плодородия почв на территориях Навоийской области, деградированных в результате горнодобывающей деятельности. Исследования, посвящённые механической рекультивации нарушенных земель, были выполнены М.Г. Сагдиевой (2020), а также М.Н. Мусаевым и А.А. Худайбергеновой (2020).

**Связь исследования с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения или научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационная работа выполнена в рамках научно-исследовательского плана Гулистанского государственного университета (2021–2025 гг.) по теме «Природные ресурсы Мирзачульской долины и вопросы их рационального использования».

**Целью исследования** является научно-практическое обоснование использования представителей дикой флоры при рекультивации деградированных земель, расположенных в районах горнодобывающих предприятий нашей страны.

**Задачи исследования:**

- оценка состояния почв деградированных земель;
- анализ морфобиологических и биоэкологических особенностей растений, используемых в рекультивации;
- наблюдение темпов роста и развития растений, отобранных для рекультивации, на различных стадиях их онтогенеза;
- определение всхожести семян и сохранности семян растений на деградированных территориях, а также разработка способов их повышения;
- провести интродукционную оценку видов растений, используемых при рекультивации, и определить индекс их перспективности;
- разработка научно обоснованных рекомендаций по использованию представителей дикой флоры при рекультивации деградированных земель.

**Объект исследования.** В качестве объекта исследования были взяты 52 вида растений, относящиеся к семействам Fabaceae, Carapaceae, Rosaceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Lamiaceae, Papaveraceae, Plantaginaceae, Polygonaceae, Asteraceae, Malvaceae, Elaeagnaceae, Sapindaceae, Apiaceae, Cupressaceae, Caprifoliaceae, Asphodelaceae, Rubiaceae, Amaranthaceae, Iridaceae, Cyperaceae, Hypericaceae и Poaceae.

**Предметом исследования** являются биоморфология, онтогенез, рост и развитие, фенология и интродукция некоторых представителей природной флоры, отобранных для рекультивации.

**Методы исследования.** В процессе проведения исследования были использованы лабораторные и полевые исследования, фенологические, биоморфологические, интродукционные оценочные и статистические методы.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

впервые проведена комплексная экологическая оценка почв, подвергшихся деградации в районах, прилегающих к горнодобывающим объектам адирной зоны;

определена полевая всхожесть семян дикорастущих видов растений, рекомендованных для проведения биологической рекультивации;

разработаны эффективные методы повышения сохранности и приживаемости сеянцев дикорастущих растений, рекомендованных для биологической рекультивации;

установлены морфобиологические и биоэкологические особенности видов растений, рекомендованных для использования при рекультивации нарушенных земель;

определены особенности роста и развития, а также биометрические показатели растений, рекомендованных в качестве рекультивантов, на различных этапах их онтогенеза;

проведена оценка индексов интродукционной перспективности представителей дикорастущей флоры, использованных при рекультивации деградированных почв.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

в условиях деградированных территорий испытаны 52 вида дикорастущих растений, из которых 10 видов - *R. pavonina*, *B. tectorum*, *C.bursa-pastoris*, *V. lathyroides*, *T. grandiflora*, *P. lanceolata*, *M. anisodon*, *D.sophia*, *E. syriacum* и *C. alatum* - научно обоснованы как перспективные фиторекультиванты для проведения биологической рекультивации;

установлено, что предпосевная обработка семян 0,05%-ными растворами молибдата аммония и сульфата марганца повышает их полевую всхожесть на 4–5 %, на основании чего разработаны научно обоснованные рекомендации по повышению эффективности технологии фиторекультивации;

усовершенствована трёхэтапная система рекультивации, основанная на использовании представителей местной дикорастущей флоры, адаптированных к засушливым условиям, предназначенная для

фиторекультивации почв, сформированных из отходов горнодобывающего производства, и восстановления растительного покрова;

получены данные о темпах роста и развития растений, рекомендованных в качестве рекультивантов, на различных этапах их онтогенеза, что позволило уточнить оптимальные сроки их посева, агротехнические приёмы ухода и систему мониторинга;

усовершенствована трёхэтапная технология биологической рекультивации деградированных территорий, прилегающих к горнодобывающим объектам Республики Узбекистан, основанная на использовании местных видов дикорастущей флоры и обеспечивающая восстановление плодородия почв, сохранение биологического разнообразия и восстановление естественного состояния экосистем;

проведена интродукционная оценка видов дикорастущей флоры, перспективных для использования при биологической рекультивации деградированных земель, и отобраны наиболее перспективные виды для практического применения.

**Достоверность результатов исследования** обосновывается использованием современных интродукционных, биоморфологических и биохимических методов при выполнении работы, соответствием полученных результатов теоретическим данным, обработкой собранных материалов методами математической статистики, обоснованностью полученных выводов и прохождением соответствующих обсуждений, обсуждением результатов на республиканских и международных конференциях, их публикацией в ведущих научных изданиях, а также подтверждением результатов исследования соответствующими государственными структурами.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования заключается в том, что дана комплексная экологическая оценка деградированных почв, расположенных вблизи горнодобывающих объектов адирной зоны, определены 52 вида растений, пригодных для использования в биологической рекультивации, а также научно обоснованы морфобиологические и биоэкологические особенности 10 наиболее перспективных видов - *R.pavonina*, *B. tectorum*, *C. bursa-pastoris*, *V. lathyroides*, *T. grandiflora*, *P.lanceolata*, *M. anisodon*, *D. sophia*, *E. syriacum* и *C. alatum*.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что перспективные представители дикорастущей флоры, отобранные по результатам интродукционной оценки, могут быть использованы для проведения биологической рекультивации земель, нарушенных в результате деятельности горнодобывающих предприятий, озеленения деградированных территорий в системе лесного хозяйства, восстановления природных экосистем в сфере экологии и охраны окружающей среды, а также для совершенствования деятельности организаций, осуществляющих работы в области рекультивации..

**Внедрение результатов исследования.** По результатам научных исследований, посвящённых вопросам использования представителей дикорастущей флоры при рекультивации нарушенных земель:

Разработанная технология биологической рекультивации деградированных земель, а также 10 перспективных видов дикорастущих растений, рекомендованных для рекультивации (*R.pavonina*, *B. tectorum*, *C. bursa-pastoris*, *V. lathyroides*, *T. grandiflora*, *P.lanceolata*, *M. anisodon*, *D. sophia*, *E. syriacum* и *C. alatum*), внедрены при проведении работ по биологической рекультивации на площади 0,5 га техногенно нарушенных территорий, расположенных вблизи Маржанбулакской золотообогатительной фабрики Галляаральского района Джизакской области (справка Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан от 1 ноября 2024 года № 03-03/3-10797). В результате обеспечено формирование растительного покрова на искусственных отвалах, улучшено экологическое состояние территории и созданы условия для восстановления деградированных земель.

Методика интродукционной оценки видов растений, рекомендованных для рекультивации, а также разработанные агротехнические рекомендации по повышению всхожести семян и обеспечению жизнеспособности сеянцев внедрены в деятельность Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве при Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан (справка от 12 декабря 2025 года № 05/06-04-890). В результате определён состав видов, рекомендуемых для использования при биологической рекультивации в условиях адирной зоны; установлено повышение всхожести семян на 46,1–58,3 % по сравнению с контролем, увеличение полевой всхожести (появления всходов) на 32,2–45,1 %, а сохранности сеянцев - на 24,6–36,1 %.

Разработаны научно-практические рекомендации «Рекультивация деградированных территорий с использованием представителей дикорастущей флоры», которые внедрены в практическую деятельность Национального центра знаний и инноваций в сельском хозяйстве при Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан (справка от 12 декабря 2025 года № 05/06-04-890). В результате рекомендации используются в качестве научно-методического пособия в образовательном процессе высших учебных заведений, научно-исследовательских учреждений, а также в практической деятельности специалистов, осуществляющих работы по рекультивации нарушенных земель.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования обсуждены на 7 международных и 9 республиканских научно-практических конференциях.

**Публикация результатов исследования.** По теме диссертации опубликована 31 научная работа, из них 11 статей - в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, в

том числе 10 статей - в республиканских и 1 статья - в зарубежном научном журнале.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Общий объём диссертации составляет 119 страницы.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Во введении** обоснованы актуальность и востребованность темы диссертации, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыты научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедрении результатов исследования в практику, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной **«Изученность проблем использования фиторекультивация»** проанализированы работы учёных, которые изучали процесс рекультивации на научной основе. В частности, системно освещены научно-исследовательские работы, проведённые в мире в таких странах, как Индия, Польша, Китай и Нигерия, в странах СНГ — в России, Украине и Казахстане, а также в нашей стране. Приведены сведения о морфобиологических особенностях представителей дикой флоры, отобранных с целью проведения биологической рекультивации.

Вторая глава диссертации, названной **«Природные условия района проведения исследования, объекты и методы исследования.»** состоит из двух разделов. Первый раздел посвящён природным условиям района исследования и освещены рельеф оазиса, климат, сезонные показатели погоды, количество осадков, температура воздуха, относительная влажность воздуха и почвенные условия (рис.1).

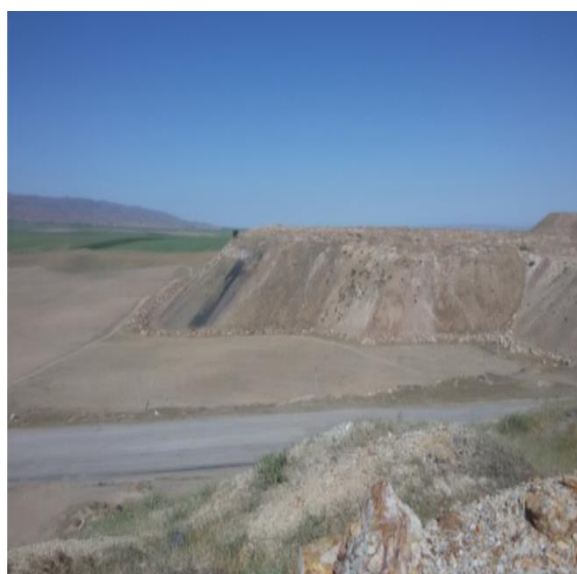


Рисунок 1. Деградирующие территории вокруг Маржанбулакского золоторудного месторождения

Второй раздел данной главы посвящен объектам и методам исследования и в первой части раздела приведены сведения о изучаемых видах: из семейства Fabaceae – *Glycyrrhiza glabra* L., *Cullen drupaceum* (Bunge) C.H.Stirt., *Astragalus schmalhauseni* Bunge., *Onobrychis pulchella* Schrenk ex Fisch. & C.A.Mey., *Caragana halodendron* (Pall.) Dum.Cours., *Vicia kokanica* Regel & Schmalh., *Vicia lathyroides* L., *Alhagi pseudalhagi* (M.Bieb.) Desv. ex Wangerin., *Melilotus albus* Medik., *Melilotus officinalis* (L.) Lam., *Trigonella grandiflora* Bunge., *Medicago polymorpha* L., из семейства Capparaceae *Capparis spinosa* L., из семейства Rosaceae *Rosa webbiana* Wall. ex Royle, из семейства Brassicaceae *Euclidium syriacum* (L.) W.T.Aiton, *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., из семейства Lamiaceae *Lamium amplexicaule* L., *Melissa officinalis* L., *Marrubium anisodon* K.Koch, *Salvia deserta* Schangin., из семейства Boraginaceae *Asperugo procumbens* L., из семейства Papaveraceae *Roemeria pavonina* (Schrenk) Banfi, Bartolucci, J.-M.Tison & Galasso, *Roemeria refracta* DC., из семейства Plantaginaceae *Plantago lanceolata* L., из семейства Polygonaceae *Rumex confertus* Willd., из семейства Asteraceae *Cirsium alatum* (S.G.Gmel.) Bobrov, *Artemisia sieversiana* Ehrh. ex Willd., *Arctium tomentosum* Mill., *Bidens tripartita* L., *Cousinia radians* Bunge, из семейства Malvaceae *Alcea nudiflora* (Lindl.) Boiss., *Althaea officinalis* L., *Althaea armeniaca* Ten., из семейства Elaeagnaceae *Elaeagnus angustifolia* L., из семейства Sapindaceae *Acer tataricum* L., из семейства Apiaceae *Foeniculum vulgare* Mill., *Ferula kuhistanica* Korovin, *Heracleum lehmannianum* Bunge, из семейства Cupressaceae *Juniperus seravschanica* Kom., из семейства Caprifoliaceae *Lonicera semenovii* Regel., из семейства Asphodelaceae *Eremurus regelii* Vved., из семейства Rubiaceae *Rubia tinctorum* L., из семейства Amaranthaceae *Atriplex tatarica* L., из семейства Iridaceae *Iris stolonifera* Maxim., *Iris halophila* Pall., из семейства Cyperaceae *Carex polyphylla* Kar. & Kir., из семейства Hypericaceae *Hypericum perforatum* L., из семейства Poaceae *Hordeum vulgare* L., *Bromus tectorum* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv., *Setaria viridis* (L.) P.Beauv.

Вторая часть данного раздела посвящена методам исследования. При этом для проведения полевых-почвенных исследований в процессе рекультивации использовалось пособие «Тупрок рекултивацияси», рекомендованное З.А. Жабборовым и др. (2020), а для проведения химических анализов почвы применялись методы Л.А. Воробева и др. (2011).

При определении видов растений, использованных в рекультивации, использовались «Определитель растений Средней Азии» и база данных Plants of the World Online (POWO) (<https://powo.science.kew.org/>). Анализ жизненных форм видов проводился на основе системы, разработанной С. Раункиер (1934). Морфологические признаки растений приведены на основе работ А.А.Федоров ва З.Т.Артюшенко (1975, 1986) – «Атлас по описательной морфологии высших растений» и «Биоморфология растений». При изучении биоэкологических особенностей отобранных растений

использовались методические указания, опубликованные И.В. Белолиповым и др. (2015). Определение периодов онтогенеза и возрастных состояний проводилось на основе труда «Онтогенетический атлас растений», опубликованного Л.А. Жуковой (2007). При определении границ возрастных состояний индивидов использовались общие критерии, предложенные Л.Б. Зауголновой и др. (1988) для цветковых растений. Качество семян проверялось действующими методами. Математико-биостатистический анализ проводился на основе пособия П.Й. Малкова (2005).

Первый раздел третьей главы диссертации, озаглавленной **«Анализ почв территории, подвергшейся деградации в результате антропогенного воздействия»**, посвящен изучению физических и химических свойств почв. Сначала были исследованы физические свойства почвы, как влажность почвы, плотность почвы, водопроницаемость почвы и уплотнение почвы. По полученным результатам установлено, что влажность деградированного образца почвы, взятого с территории карьера, составила 25 %, объёмная плотность почвы - 1,35 г/см<sup>3</sup>, а коэффициент водопроницаемости - 1,28 см/мин.

В ходе исследований образцы почвы, взятые с территории карьера, в лабораторных условиях были уплотнены под давлением с помощью специального устройства для уплотнения, и на основе полученных показателей была рассчитана степень уплотнения. По результатам проверки установлено, что степень уплотнения деградированной почвы составила 15%, что свидетельствует о средне-уплотнённости почвы.

Для изучения химических свойств деградированных почв были определены содержание органического вещества (гумуса) в почве, общее содержание азота в почве, содержание подвижного фосфора в почве, содержание калия в почве, кислотность почвы и общий химический состав почвы.

Согласно результатам проведенных расчётов, содержание органического вещества (гумуса) в составе деградированной почвы на территории карьера составило 8%, общее содержание азота - 2,66%, содержание подвижного фосфора - 100 mg/100 g почвы, содержание калия - 60 mg/100 g почвы, а уровень кислотности почвы составил pH = 7,78. В ходе исследований было отмечено, что химический элементный состав почвы под воздействием фиторекультивантов изменяется в положительную сторону (табл.1).

В частности, на рекультивированных участках значительно снизилось содержание мышьяка, который считается наиболее опасным, увеличилось содержание нитратов и ряда важных микроэлементов (Fe, Mn, B, Mo, K), что улучшило питательную ценность почвы для растений. Содержание свинца и хрома не превышало нормативного уровня.

Четвёртая глава диссертации под названием **«Проведение рекультивационных работ на деградированных территориях»** состоит из

четырёх разделов. В первом разделе освещён процесс осуществления рекультивационных работ.

Таблица 1

Элементный состав почв, непригодных для использования,  
в результате химических воздействий

| Образец почвы | Al<br>(mg/100g) | Ba<br>(mg/100g) | B<br>(mg/100g)                   | V<br>(mg/100g)      | Bi<br>(mg/100g)                                   | Fe<br>(mg/100g)                       | Cd<br>(mg/100g) | K<br>(mg/100g)  | Ca<br>(mg/100g) |
|---------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Контроль      | 1,2642          | 0,1325          | 0                                | 0,2634              | 0                                                 | 0,8481                                | 0               | 7,2663          | 86,9375         |
| Рекультивация | 4,7602          | 0,1616          | 0,0209                           | 0,2922              | 0                                                 | 3,0301                                | 0               | 7,9303          | 69,3679         |
| Образец почвы | Co<br>(mg/100g) | Si<br>(mg/100g) | Li<br>(mg/100g)                  | Mg<br>(mg/100g)     | Mn<br>(mg/100g)                                   | Cu<br>(mg/100g)                       | Mo<br>(mg/100g) | As<br>(mg/100g) | Na<br>(mg/100g) |
| Контроль      | 0,0094          | 6,8543          | 2,0416                           | 37,4658             | 0                                                 | 0,4252                                | 0,2425          | 0,0343          | 52,4354         |
| Рекультивация | 0,0251          | 9,5629          | 1,9846                           | 26,7005             | 0,0239                                            | 0,4044                                | 0,2541          | 0,0184          | 39,7796         |
| Образец почвы | Sb<br>(mg/100g) | Pb<br>(mg/100g) | Se<br>(mg/100g)                  | Ag<br>(mg/100g)     | Sr<br>(mg/100g)                                   | Sn<br>(mg/100g)                       | Ti<br>(mg/100g) | Cr<br>(mg/100g) | Hg<br>(mg/100g) |
| Контроль      | 0,3729          | 0,7680          | 0,6943                           | 0                   | 0,8963                                            | 0,0831                                | 0,0618          | 0,1253          | 0               |
| Рекультивация | 0,3602          | 0,7600          | 0,6030                           | 0                   | 0,3717                                            | 0,0559                                | 0,0873          | 0,1251          | 0               |
| Образец почвы | Zn<br>(mg/100g) | Ni<br>(mg/100g) | SO <sub>4</sub> LCK<br>(mg/100g) | Cl LCK<br>(mg/100g) | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>LCK<br>(mg/100g) | N-(NO <sub>3</sub> ) LCK<br>(mg/100g) |                 | pH              | EC              |
| Контроль      | 0               | 0,1727          | 62,26                            | 27,81               | 0                                                 | 2,49                                  |                 | 7,78            | 0,895           |
| Рекультивация | 0               | 0,1605          | 64,96                            | 32,64               | 0                                                 | 3,82                                  |                 | 7,83            | 0,927           |

В результате деятельности горнодобывающей промышленности в некоторых районах образуются территории, состоящие из горных отходов. Отмечено, что для рекультивации таких территорий необходимо уделять большое внимание использованию фиторекультивантов, то есть методу биологической очистки почвы с помощью растений. Данный метод способствует улучшению микрофлоры почвы и восстановлению природной среды. Научно обосновано, что эффективность рекультивации зависит от соблюдения действующих требований, правильного выбора научного подхода и экологически безопасных технологий.

Второй раздел данной главы посвящён подготовительному этапу рекультивации, в котором проанализирован процесс изучения нарушенных земель и разработки проекта по их восстановлению. На этом этапе учитывались качество почвы, экономическая эффективность, а также технологии технического и биологического восстановления. Целью является подготовка деградированных земель к экологически безопасному и эффективному повторному использованию.

В третьем разделе освещены сведения о технических видах рекультивации. В качестве основных задач приведены работы по нанесению почвенного слоя на выбранном участке в различных вариантах, выравниванию поверхности и выбору рекультивантов. При нанесении почвы

использовались специальные транспортные средства и ручной труд. Эксперименты проводились в 4 различных вариантах (рис. 2).

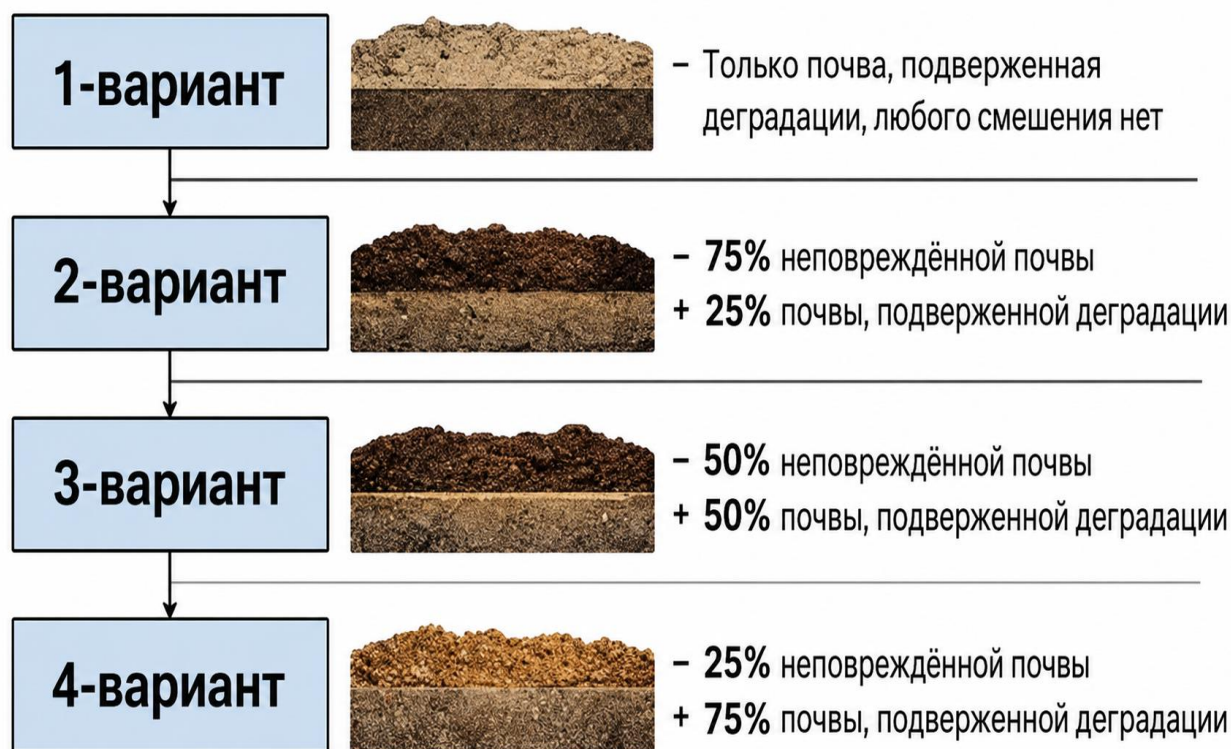


Рисунок 2. Схема приготовления почвенных смесей

Четвёртый раздел посвящён осуществлению процесса биологической рекультивации. Биологическая рекультивация – заключительный этап, направленный на восстановление плодородия земель, пострадавших в результате техногенного воздействия, и подготовку их к повторному эффективному использованию в сельском хозяйстве, лесном хозяйстве или других отраслях. С помощью метода фиторекультивации, используя различные виды растений, обеспечивается устойчивость почвенного слоя и постепенно восстанавливается природная экосистема (Чебанова и др., 2019). Продолжительность биологической рекультивации тесно связана со степенью нарушения земель, наличием плодородного слоя, а также биологическими особенностями растений.

Во второй части четвёртого раздела приведены экоморфологические характеристики 10 видов растений (*R. pavonina*, *B. tectorum*, *C. bursa-pastoris*, *V. lathyroides*, *T. grandiflora*, *P. lanceolata*, *M. anisodon*, *D. sophia*, *E. syriacum*, *C. alatum*), использованных при биологической рекультивации, которые дали положительные результаты и признаны перспективными: (рис.3).

Пятая глава называется **«Биоэкологические особенности видов растений, используемых при рекультивации деградированных территорий»**. Глава состоит из трёх разделов и в первом разделе проведена интродукционная оценка видов растений, использованных в рекультивации и определён индекс их перспективности (табл.2).



*R. pavonina*



*B. tectorum*



*C.bursa-pastoris*



*V. lathyroides*



*T. grandiflora*



*P. lanceolata*



*M. anisodon*



*D. sophia*



*E. syriacum*



*C. alatum*

Рисунок 3. Генеративный этап фиторекультивантных растений

Таблица 2

Определение перспективных показателей видов растений, используемых в рекультивации\*

| Показатели<br><br>Виды          | Сохранение габиту са 5 баллов в | Устойчивость к воздействию абиотических факторов 40 баллов |                    |                                       |                             | Устойчивость к воздействию биотических факторов (к заболеваниям и вредителям) 10 баллов | Рост и развитие, ритмичность фенофаз растений 10 баллов | Репродуктивная способность 25 баллов        |                                               |                          | Репродуктивная активность и адаптация к природной среде 5 баллов | Продолжительность онтогенеза 5 баллов | Всего баллов |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------|
|                                 |                                 | К высокой температуре 10 баллов                            | К засухе 10 баллов | К низкой зимней температуре 10 баллов | К засолению почвы 10 баллов |                                                                                         |                                                         | Переход на репродуктивный процесс 10 баллов | Коэффициент семенной продуктивности 10 баллов | Всхожесть семян 5 баллов |                                                                  |                                       |              |
| <i>Glycyrrhiza glabra</i>       | 1                               | 5                                                          | 3                  | 3                                     | 1                           | 3                                                                                       | 1                                                       | 0                                           | 1                                             | 1                        | 1                                                                | 1                                     | 21           |
| <i>Cullen drupaceum</i>         | 1                               | 3                                                          | 3                  | 3                                     | 3                           | 1                                                                                       | 1                                                       | 0                                           | 1                                             | 1                        | 1                                                                | 1                                     | 19           |
| <i>Astragalus schmalhauseni</i> | 1                               | 3                                                          | 3                  | 0                                     | 3                           | 3                                                                                       | 1                                                       | 0                                           | 1                                             | 1                        | 1                                                                | 1                                     | 18           |
| <i>Onobrychis pulchella</i>     | 1                               | 5                                                          | 5                  | 0                                     | 3                           | 3                                                                                       | 1                                                       | 0                                           | 1                                             | 1                        | 1                                                                | 1                                     | 22           |
| <i>Caragana halodendron</i>     | 1                               | 3                                                          | 3                  | 0                                     | 1                           | 1                                                                                       | 1                                                       | 0                                           | 1                                             | 1                        | 1                                                                | 1                                     | 14           |
| <i>Vicia kokanica</i>           | 5                               | 5                                                          | 3                  | 3                                     | 3                           | 5                                                                                       | 5                                                       | 0                                           | 1                                             | 1                        | 1                                                                | 1                                     | 33           |
| <i>Vicia lathyroides</i>        | 5                               | 8                                                          | 8                  | 8                                     | 8                           | 8                                                                                       | 8                                                       | 8                                           | 5                                             | 5                        | 5                                                                | 3                                     | 79           |
| <i>Alhagi pseudalhagi</i>       | 1                               | 0                                                          | 0                  | 0                                     | 1                           | 1                                                                                       | 1                                                       | 0                                           | 1                                             | 1                        | 1                                                                | 1                                     | 8            |
| <i>Melilotus albus</i>          | 5                               | 5                                                          | 5                  | 3                                     | 3                           | 3                                                                                       | 3                                                       | 3                                           | 5                                             | 3                        | 3                                                                | 5                                     | 46           |
| <i>Melilotus officinalis</i>    | 5                               | 5                                                          | 5                  | 3                                     | 3                           | 5                                                                                       | 3                                                       | 3                                           | 3                                             | 3                        | 3                                                                | 3                                     | 44           |
| <i>Trigonella grandiflora</i>   | 5                               | 8                                                          | 8                  | 8                                     | 8                           | 8                                                                                       | 8                                                       | 8                                           | 8                                             | 5                        | 5                                                                | 5                                     | 84           |
| <i>Medicago polymorpha</i>      | 5                               | 5                                                          | 5                  | 3                                     | 5                           | 5                                                                                       | 3                                                       | 5                                           | 5                                             | 3                        | 3                                                                | 1                                     | 48           |
| <i>Capparis spinosa</i>         | 1                               | 8                                                          | 5                  | 3                                     | 1                           | 3                                                                                       | 8                                                       | 0                                           | 1                                             | 1                        | 1                                                                | 1                                     | 33           |
| <i>Rosa webbiana</i>            | 1                               | 3                                                          | 3                  | 0                                     | 1                           | 1                                                                                       | 1                                                       | 0                                           | 1                                             | 1                        | 1                                                                | 1                                     | 14           |
| <i>Euclidium syriacum</i>       | 5                               | 8                                                          | 8                  | 8                                     | 5                           | 8                                                                                       | 8                                                       | 8                                           | 8                                             | 5                        | 5                                                                | 5                                     | 81           |
| <i>Descurainia sophia</i>       | 5                               | 8                                                          | 8                  | 8                                     | 8                           | 8                                                                                       | 5                                                       | 8                                           | 8                                             | 5                        | 5                                                                | 5                                     | 81           |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i>  | 5                               | 10                                                         | 8                  | 8                                     | 8                           | 8                                                                                       | 8                                                       | 8                                           | 8                                             | 5                        | 5                                                                | 5                                     | 87           |
| <i>Lamium amplexicaule</i>      | 5                               | 5                                                          | 8                  | 0                                     | 3                           | 3                                                                                       | 3                                                       | 3                                           | 3                                             | 3                        | 3                                                                | 1                                     | 40           |
| <i>Melissa officinalis</i>      | 5                               | 8                                                          | 5                  | 3                                     | 5                           | 5                                                                                       | 5                                                       | 3                                           | 3                                             | 3                        | 5                                                                | 3                                     | 53           |
| <i>Marrubium anisodon</i>       | 5                               | 8                                                          | 8                  | 5                                     | 8                           | 8                                                                                       | 8                                                       | 10                                          | 5                                             | 5                        | 5                                                                | 5                                     | 80           |
| <i>Salvia deserta</i>           | 5                               | 5                                                          | 8                  | 0                                     | 3                           | 3                                                                                       | 3                                                       | 3                                           | 3                                             | 3                        | 3                                                                | 1                                     | 40           |
| <i>Asperugo procumbens</i>      | 5                               | 8                                                          | 5                  | 0                                     | 5                           | 5                                                                                       | 5                                                       | 5                                           | 5                                             | 3                        | 5                                                                | 3                                     | 54           |

|                                |   |   |   |   |   |    |   |    |   |   |   |   |    |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|----|---|----|---|---|---|---|----|
| <i>Roemeria pavonina</i>       | 5 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8  | 8 | 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 83 |
| <i>Roemeria refracta</i>       | 5 | 8 | 8 | 0 | 8 | 8  | 8 | 10 | 5 | 3 | 3 | 3 | 67 |
| <i>Plantago lanceolata</i>     | 5 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8  | 8 | 8  | 8 | 5 | 3 | 3 | 80 |
| <i>Rumex confertus</i>         | 5 | 5 | 3 | 3 | 1 | 3  | 3 | 5  | 3 | 3 | 3 | 1 | 38 |
| <i>Cirsium alatum</i>          | 5 | 8 | 8 | 8 | 8 | 10 | 8 | 8  | 8 | 5 | 5 | 5 | 86 |
| <i>Artemisia sieversiana</i>   | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1 | 0  | 1 | 1 | 1 | 1 | 8  |
| <i>Arctium tomentosum</i>      | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3  | 3 | 3  | 5 | 3 | 3 | 5 | 46 |
| <i>Bidens tripartita</i>       | 5 | 5 | 5 | 0 | 5 | 5  | 3 | 5  | 5 | 3 | 3 | 1 | 45 |
| <i>Cousinia radians</i>        | 5 | 8 | 8 | 3 | 5 | 5  | 8 | 8  | 5 | 3 | 3 | 3 | 64 |
| <i>Alcea nudiflora</i>         | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5  | 3 | 5  | 5 | 3 | 3 | 1 | 48 |
| <i>Althaea officinali</i>      | 5 | 8 | 5 | 5 | 8 | 8  | 8 | 3  | 5 | 3 | 5 | 3 | 66 |
| <i>Althaea armeniaca</i>       | 5 | 8 | 5 | 5 | 8 | 8  | 8 | 3  | 5 | 3 | 5 | 5 | 68 |
| <i>Elaeagnus angustifolia</i>  | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1 | 0  | 1 | 1 | 1 | 1 | 8  |
| <i>Acer tataricum</i>          | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1 | 0  | 1 | 1 | 1 | 1 | 8  |
| <i>Foeniculum vulgare</i>      | 5 | 5 | 5 | 0 | 3 | 3  | 3 | 3  | 3 | 1 | 3 | 3 | 37 |
| <i>Ferula kuhistanica</i>      | 1 | 3 | 3 | 0 | 3 | 3  | 1 | 0  | 1 | 1 | 1 | 1 | 18 |
| <i>Heracleum lehmannianum</i>  | 1 | 3 | 3 | 0 | 1 | 1  | 1 | 0  | 3 | 1 | 1 | 3 | 19 |
| <i>Juniperus seravschanica</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1 | 0  | 1 | 1 | 1 | 1 | 8  |
| <i>Lonicera semenovii</i>      | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1 | 0  | 1 | 1 | 1 | 1 | 8  |
| <i>Eremurus regelii</i>        | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1 | 0  | 1 | 1 | 1 | 1 | 8  |
| <i>Rubia tinctorum</i>         | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1 | 0  | 1 | 1 | 1 | 1 | 8  |
| <i>Atriplex tatarica</i>       | 3 | 3 | 3 | 0 | 1 | 1  | 1 | 0  | 1 | 1 | 1 | 1 | 16 |
| <i>Iris stolonifera</i>        | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5  | 3 | 5  | 5 | 3 | 3 | 1 | 48 |
| <i>Iris halophila</i>          | 5 | 5 | 5 | 0 | 3 | 3  | 3 | 3  | 3 | 1 | 3 | 3 | 37 |
| <i>Carex polyphylla</i>        | 5 | 5 | 5 | 0 | 3 | 3  | 3 | 3  | 3 | 1 | 3 | 3 | 37 |
| <i>Hypericum perforatum</i>    | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3  | 3 | 3  | 5 | 3 | 3 | 3 | 44 |
| <i>Hordeum vulgare</i>         | 5 | 8 | 8 | 0 | 5 | 8  | 8 | 8  | 5 | 3 | 5 | 3 | 66 |
| <i>Bromus tectorum</i>         | 5 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8  | 8 | 8  | 5 | 3 | 5 | 5 | 79 |
| <i>Echinochloa crus-galli</i>  | 5 | 5 | 5 | 0 | 5 | 5  | 5 | 5  | 5 | 3 | 5 | 3 | 51 |
| <i>Setaria viridis</i>         | 5 | 5 | 5 | 0 | 8 | 8  | 5 | 5  | 5 | 3 | 3 | 3 | 55 |

\* Интродукционная оценка проведена на основе «Интегрированной системы определения перспективности интродуцентов в засушливых регионах», опубликованной Х.К. Каршибаевым, Л.Х. Ёзиевым (2024).

На основе полученных результатов был определен индекс перспективности видов, задействованных в рекультивации (табл. 3). Уровень перспективности видов растений, использованных в рекультивации, был разделен на шесть групп: особо перспективные виды не выявлены, 10 видов - перспективные, 5 - менее перспективные, 12 видов - очень низкоперспективные, остальные 25 видов оценены как неперспективные и непригодные.

Таблица 3

Степени перспективности фиторекультивантных видов растений.

| <i>Индекс перспективности</i> | <i>Уровень перспективности</i> | <i>Сумма баллов</i> | <i>Количество видов</i> |
|-------------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------|
| <b>I</b>                      | Особо перспективные            | 91-100              | -                       |
| <b>II</b>                     | Перспективные                  | 76-90               | 10                      |
| <b>III</b>                    | Менее перспективные            | 61-75               | 5                       |
| <b>IV</b>                     | Очень низкоперспективные       | 41-60               | 12                      |
| <b>V</b>                      | Неперспективные                | 21- 40              | 10                      |
| <b>VI</b>                     | Непригодные                    | 20 и менее          | 15                      |
| <b>Всего:</b>                 |                                |                     | <b>52</b>               |

Во втором разделе пятой главы освещены сведения по исследованию биоэкологических особенностей перспективных видов, использованных при проведении рекультивации. Изложены вопросы этапов их роста и развития на почвах, загрязненных отходами горнодобывающей промышленности, а также вопросы адаптации к адырным условиям. Приведена продолжительность периодов и этапов онтогенеза каждого вида (рис. 4).

Таблица 4

Этапы онтогенеза фиторекультивантных видов

| Периоды       | Возрастное состояние | Продолжительность онтогенеза |                    |                         |                       |                       |                      |                    |                  |                    |                  |
|---------------|----------------------|------------------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|
|               |                      | <i>P. pavoninum</i>          | <i>B. tectorum</i> | <i>C.bursa-pastoris</i> | <i>V. lathyroides</i> | <i>T. grandiflora</i> | <i>P. lanceolata</i> | <i>M. anisodon</i> | <i>D. sophia</i> | <i>E. syriacum</i> | <i>C. alatum</i> |
| Латент        | <i>se</i>            | 8-10                         | 6-8                | 5-7                     | 7-9                   | 7-9                   | 7-10                 | 5-6                | 6-9              | 6-8                | 7-9              |
| Прегенератив  | <i>p</i>             | 5-7                          | 5-7                | 5-6                     | 5-8                   | 5-7                   | 4-6                  | 7-10               | 5-6              | 5-7                | 6-10             |
|               | <i>j</i>             | 16-18                        | 15-18              | 14-16                   | 16-18                 | 15-17                 | 15-17                | 14-16              | 12-15            | 14-16              | 15-17            |
|               | <i>im</i>            | 10-12                        | 12-15              | 10-12                   | 12-14                 | 11-13                 | 12-14                | 10-12              | 9-11             | 10-12              | 14-15            |
|               | <i>v</i>             | 10-12                        | 8-12               | 7-10                    | 10-12                 | 12-14                 | 10-12                | 11-14              | 11-13            | 12-14              | 15-18            |
| Генератив     | <i>g<sup>1</sup></i> | 3-5                          | 4-7                | 5-10                    | 8-12                  | 7-10                  | 15-25                | 10-15              | 3-7              | 5-8                | 12-20            |
|               | <i>g<sup>2</sup></i> | 12-15                        | 15-18              | 10-15                   | 15-20                 | 13-15                 | 30-45                | 20-30              | 10-15            | 8-12               | 25-35            |
|               | <i>g<sup>3</sup></i> | 3-5                          | 2-3                | 4-5                     | 3-5                   | 3-4                   | 15-25                | 10-15              | 6-9              | 8-11               | 20-25            |
| Постгенератив | <i>sc</i>            | 5-8                          | 5-7                | 5-7                     | 6-10                  | 4-7                   |                      |                    | 7-11             | 5-7                |                  |

В качестве примера приводятся данные, относящиеся к виду *C. bursa-pastoris*. Растение является однолетним, травянистым, с эфемерными чертами

жизненного цикла и монокарпическим типом развития, для которого характерно последовательное прохождение онтогенетических состояний от семени до генеративной и сенильной фаз в течение относительно короткого периода. Начальные этапы онтогенеза - семенное (se) и проростковое (p) состояния - продолжаются соответственно 5-7 и 5-6 суток, обеспечивая быстрое формирование вегетативных органов и переход растения к автотрофному типу питания. Продолжительность ювенильного (j) состояния, составляющая 14-16 суток, отражает характерную для данного жизненного типа стратегию ускоренного вегетативного роста, после чего на имматурном (im) и виргинильном (v) этапах происходит интенсивное развитие листового аппарата и подготовка к генеративному развитию. В генеративный период молодое генеративное (g1), среднегенеративное (g2) и старое генеративное (g3) состояния продолжаются соответственно 5-10, 10-15 и 4-5 суток; при этом наиболее высокая интенсивность репродуктивных процессов отмечается на этапе g2. Продолжительность сенильного (sc) состояния, составляющая 5-7 суток, свидетельствует о завершении однолетнего монокарпического жизненного цикла и относительно быстром протекании процессов старения после окончания репродуктивной функции растения. В целом, кратковременность отдельных онтогенетических состояний отражает характерную для *Capsella bursa-pastoris* стратегию жизненного цикла, основанную на быстром росте, раннем достижении генеративной зрелости и формировании семенного потомства в сжатые сроки с последующим завершением жизненного цикла (рис. 4).

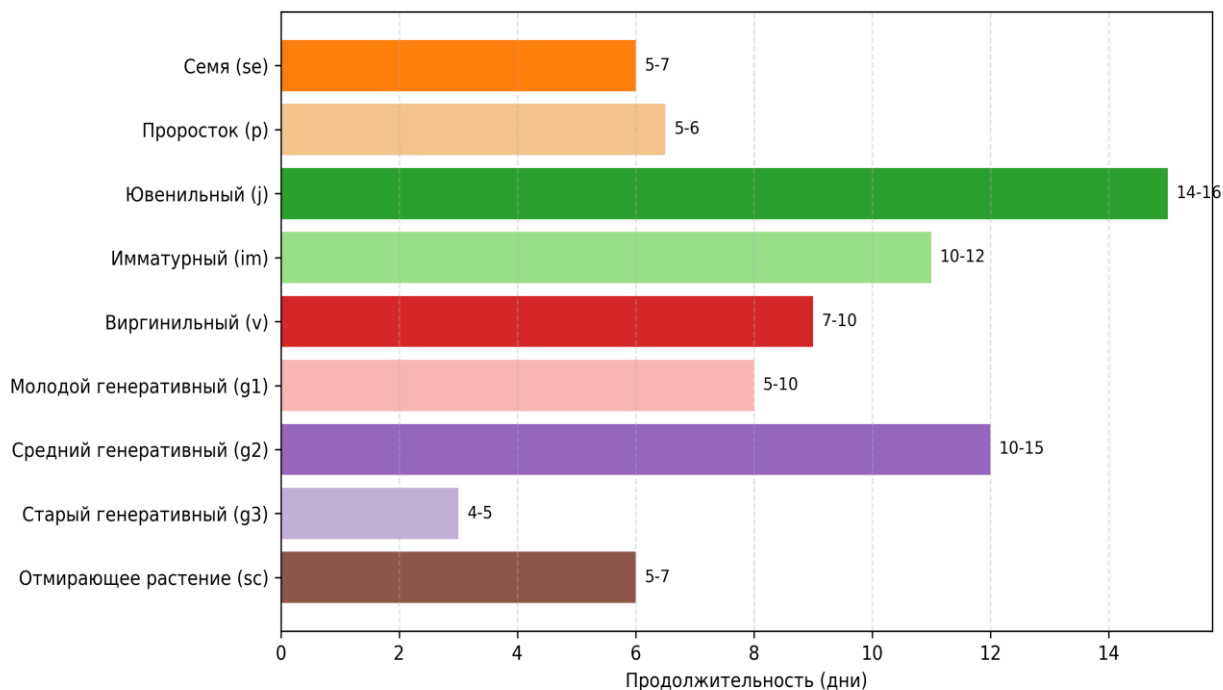


Рисунок 4. Периоды и этапы онтогенеза *C. bursa-pastoris*

В третьем разделе приведены сведения о влиянии различных микроэлементов на всхожесть семян перспективных видов, использованных при рекультивации.

Согласно результатам, самая высокая всхожесть семян наблюдалась у видов *C. bursa-pastoris* (93,3% в контроле → 97,5% с Mo), *R. pavonina* (91,6% в контроле → 96,8% с Mo) и *B. tectorum* (89,7% в контроле → 94,3% с Mo). Самый низкий показатель был зафиксирован у видов *P. lanceolata* (81,1% в контроле → 87,4% с Mo) и *M. anisodon* (76,6% в контроле → 83,2% с Mo). Исследование показало, что предпосевная обработка семян растений микроэлементами на рекультивируемых площадях позволяет повысить всхожесть семян в среднем на 4-5% (табл. 5).

Таблица 5

Влияние микроэлементов на всхожесть семян  
фиторекультивантов, %

| №  | Вид                            | Контроль | (NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub><br>0,05% | MnSO <sub>4</sub><br>0,05% |
|----|--------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1  | <i>Roemeria pavonina</i>       | 91.6     | 96.8                                                                     | 93.6                       |
| 2  | <i>Bromus tectorum</i>         | 89.7     | 94.3                                                                     | 91.8                       |
| 3  | <i>Capsella bursa-pastoris</i> | 93.3     | 97.5                                                                     | 95.7                       |
| 4  | <i>Vicia lathyroides</i>       | 89.4     | 93.9                                                                     | 91.2                       |
| 5  | <i>Trigonella grandiflora</i>  | 88.3     | 92.7                                                                     | 90.1                       |
| 6  | <i>Plantago lanceolata</i>     | 81,1     | 87.4                                                                     | 83.8                       |
| 7  | <i>Marrubium anisodon</i>      | 76.6     | 83.2                                                                     | 78.9                       |
| 8  | <i>Descurainia sophia</i>      | 84.7     | 90.1                                                                     | 86.9                       |
| 9  | <i>Euclidium syriacum</i>      | 81.7     | 87.9                                                                     | 83.9                       |
| 10 | <i>Cirsium alatum</i>          | 83.6     | 89.3                                                                     | 85.7                       |

## ВЫВОДЫ

В результате исследований, проведенных по теме «Вопросы использования представителей дикой флоры в рекультивации», представлены следующие выводы:

1. В результате проведения фиторекультивации на опытном участке установлено увеличение содержания алюминия, железа и кремния в почве, а также повышение её минеральной и биологической активности. Снижение содержания магния и натрия свидетельствует об ослаблении процессов засоления. Концентрации тяжёлых металлов находились в пределах допустимых нормативов, при этом экологически опасные элементы не выявлены. Реакция почвенной среды характеризовалась как нейтральная, а показатели электропроводности соответствовали нормативным значениям.

2. С целью рекультивации деградированных территорий были испытаны 52 вида растений - представителей дикорастущей флоры. Установлено, что 10 видов (*R. pavonina*, *B. tectorum*, *C. bursa-pastoris*, *V. lathyroides*, *T. grandiflora*, *P. lanceolata*, *M. anisodon*, *D. sophia*, *E. syriacum*, *C. alatum*), получившие индекс перспективности в пределах 76–90 баллов, являются наиболее перспективными для проведения биологической рекультивации.

3. В процессе фиторекультивации изучены лабораторная и полевая всхожесть семян, появление всходов и сохранность сеянцев исследуемых видов. В лабораторных условиях наибольшая всхожесть семян отмечена у *C.bursa-pastoris* (93,3 %), *R.pavonina* (91,7 %), *B. tectorum* (89,7 %) и *V.lathyroides* (89,3 %). Наименьшие показатели зарегистрированы у *M.anisodon* (76,7 %) и *C. alatum* (83,7 %).

4. Наиболее высокая полевая всхожесть семян отмечена у *B. tectorum* (65-78 %), *D. sophia* (52-68 %) и *P. lanceolata* (48-62 %). Самые низкие показатели выявлены у *C. alatum* (12-22 %), *M. anisodon* (18-30 %) и *T.grandiflora* (22-33 %).

5. При оценке появления всходов в полевых условиях наибольшие показатели отмечены у *B. tectorum* (55-72 %) и *P. lanceolata* (38-55 %). Наименьшая всхожесть всходов зарегистрирована у *C. alatum* (3-10 %), *V.lathyroides* (5-12 %) и *M. anisodon* (8-18 %).

6. Анализ сохранности сеянцев показал, что наиболее высокие показатели отмечены у *B. tectorum* (50-68 %), *D. sophia* (38-55 %) и *P.lanceolata* (30-48 %). Наименьшая сохранность сеянцев установлена у *C.alatum* (1-5 %), *V. lathyroides* (2-8 %) и *R. pavonina* (8-15 %).

7. Анализ жизненных форм видов, отобранных для рекультивации, показал, что однолетние растения (*R. pavonina*, *B. tectorum*, *C. bursa-pastoris*, *V. lathyroides*, *T. grandiflora*, *D. sophia*, *E. syriacum*) отличаются высокой адаптационной способностью к условиям деградированных почв и успешно проходят все стадии онтогенеза. Особо высокой экологической пластичностью характеризуются виды *B. tectorum*, *P. lanceolata* и *D. sophia*, широко распространённые в качестве сорных растений на сельскохозяйственных угодьях.

8. Предпосевная обработка семян растений 0,05 %-ными растворами микроэлементов - молибдата аммония  $((\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24})$  и сульфата марганца ( $\text{MnSO}_4$ ) - способствовала повышению всхожести семян фиторекультивантов на 4–5 %.

9. Проведённые исследования послужили научной основой для разработки усовершенствованной трёхэтапной системы рекультивации, основанной на использовании местных представителей дикорастущей флоры, адаптированных к аридным условиям, при фиторекультивации почв территорий, занятых отходами горнодобывающей промышленности, и восстановлении растительного покрова.

**SCIENTIFIC COUNCIL PhD.03/2025.27.12.B.38.03 ON AWARD OF  
SCIENTIFIC DEGREES AT THE GULISTAN STATE UNIVERSITY**

---

**GULISTAN STATE UNIVERSITY**

**ABDUKHOLIKOV FARRUKH BAKHROM UGLI**

**ISSUES OF USING WILD FLORA REPRESENTATIVES IN  
RE CULTIVATION**

**03.00.05 – Botany**

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)  
ON BIOLOGICAL SCIENCES**

**The topic of the dissertation for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in Biological Sciences is registered with the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under number B2024.1.PhD/B1090.**

The dissertation was completed at Gulistan State University.

The dissertation abstract is available in three languages (Uzbek, Russian, and English (resume)) on the official website of the Scientific Council ([www.Guldu.uz](http://www.Guldu.uz)) as well as on the “ZiyoNet” Information and Educational Portal ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Scientific supervisor:**

**Karshibaev Khazratkul Kilichevich,**  
doctor of Biological Sciences, professor

**Official opponents:**

**Mavlonov Khudargan**  
doctor of Biological Sciences, professor

**Mahmudov Valijon**  
candidate of Biological Sciences, Professor

**Leading organization:**

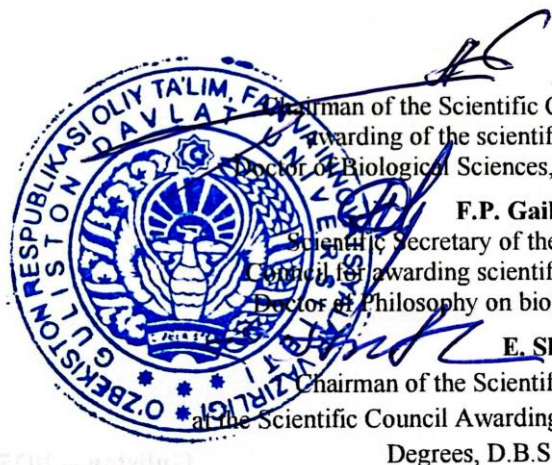
**Samarkand state university named after Sharof Rashidov**

The defense of the dissertation will take place on 25-august 2026 in 11<sup>00</sup> at the meeting of the Scientific Council of PhD.03/2025.27.12.B.38.03 at the Gulistan State University of Uzbekistan in the university conference hall (Address: 120100, Syrdarya region, Gulistan city, 4-microdistrict. Tel.: (+99867) 225-39-25; fax: (+99867) 225-39-25; E-mail: [gluinfo@edu.uz](mailto:gluinfo@edu.uz)).

The dissertation can be found at the Informational Resource Centre of the Gulistan State University (registered for № 60.26). Address: 120100, Syrdarya region, Gulistan city, 4-microdistrict. Tel.: (+99867) 225-39-25.

The abstract of the dissertation has been distributed on 8-august 2026.

Protocol at the register № 4 dated 8-august 2026.



**A. Pazilov**  
Chairman of the Scientific Council for  
awarding of the scientific degrees,  
Doctor of Biological Sciences, professor,

**F.P. Gaibnazarova**  
Scientific Secretary of the Scientific  
Council for awarding scientific degrees,  
Doctor of Philosophy on biology, dosent

**E. Shakarboev**  
Chairman of the Scientific Seminar  
at the Scientific Council Awarding Scientific  
Degrees, D.B.S., professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of the research** is to provide a scientific and practical justification for the use of wild flora representatives in the recultivation of degraded lands surrounding mining areas in our country.

**The objects of the research** As the objects of the research, 52 plant species belonging to the families Fabaceae, Capparaceae, Rosaceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Lamiaceae, Papaveraceae, Plantaginaceae, Polygonaceae, Asteraceae, Malvaceae, Elaeagnaceae, Sapindaceae, Apiaceae, Cupressaceae, Caprifoliaceae, Asphodelaceae, Rubiaceae, Amaranthaceae, Iridaceae, Cyperaceae, Hypericaceae, and Poaceae were selected.

**The scientific novelty of the research is as follows:**

for the first time, a comprehensive ecological assessment of soils degraded in the vicinity of mining sites within the adyr region was carried out;

the field germination capacity of seeds of wild plant species recommended for biological reclamation was determined;

effective methods for improving the survival rate of seedlings of wild plant species recommended for biological reclamation were developed;

the morphobiological and bioecological characteristics of plant species recommended for use in land reclamation were identified;

the growth and developmental characteristics, as well as biometric parameters, of plant species recommended as reclamation species (phytoremediators) at different stages of ontogeny were determined;

the introduction potential indices of wild flora species established on reclaimed degraded soils were evaluated.

**Implementation of the research results.** Based on the scientific results obtained from the study on the use of wild flora species in land reclamation:

The technology for the biological reclamation of degraded lands, together with ten promising wild plant species recommended for reclamation (*Roemeria pavonina*, *Bromus tectorum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Vicia lathyroides*, *Trigonella grandiflora*, *Plantago lanceolata*, *Marrubium anisodon*, *Descurainia sophia*, *Euclidium syriacum*, and *Cirsium alatum*), was implemented in biological reclamation activities on a 0.5-ha technogenically disturbed site located around the Marjanbulak Gold Processing Plant in Gallaorol District, Jizzakh Region, Republic of Uzbekistan (Certificate № 03-03/3-10797 issued by the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan, November 1, 2024). The implementation facilitated the establishment of vegetation cover on artificial spoil heaps, improved the ecological condition of the area, and promoted the ecological restoration of degraded lands.

The introduction assessment methodology developed for the plant species recommended for reclamation, together with the agronomic recommendations designed to improve seed germination and enhance seedling survival, was implemented by the National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture under the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan (Certificate № 05/06-04-890, December 12, 2025). As a result, the species composition

recommended for biological reclamation in the adyr region was identified, seed germination increased by 46.1–58.3% compared with the control, seedling emergence increased by 32.2–45.1%, and seedling survival increased by 24.6–36.1%.

A scientific and practical guideline entitled “Reclamation of Degraded Lands Using Wild Flora Species” was developed and implemented in the practice of the National Center for Knowledge and Innovation in Agriculture under the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan (Certificate № 05/06-04-890, December 12, 2025). As a result, the guideline has been adopted as a scientific and methodological manual for higher education institutions, research organizations, and specialists engaged in land reclamation and ecological restoration activities.

**The structure and volume of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, five chapters, conclusions and recommendations, and a list of references. The total volume of the dissertation is 119 pages.

**E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I bo'lim (I часть; part I)**

1. Абдухоликов Ф.Б. Кон чиқиндилари рекультивациясида ўсимликлардан фойдаланиш муаммолари // ГулДУ ахборотномаси. - Гулистон, 2017. - № 2. - Б. 37-39. (03.00.00; №3). <https://images.guldu.uz/guldu/uploads/audio/axborotnoma/2017-2.pdf>
2. Karshibaev H.K., Abduxoliqov F.B. Yerlarni rekultivatsiya qilishda yovvoyi o'simliklar florasidan foydalanish // GulDU axborotnomasi. - Guliston, 2021. - № 4. - B. 16-21. (03.00.00; №3). [https://images.guldu.uz/guldu/uploads/audio/axborotnoma/2021-4\\_1.pdf](https://images.guldu.uz/guldu/uploads/audio/axborotnoma/2021-4_1.pdf)
3. Abduxoliqov F.B., Karshibaev H.K., Tagayeva D.M., Abdurashidova M.A., Xo'jamqulov X.R. Yovvoyi flora vakillaridan rekultivatsiyada foydalanish masalalari // Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi. - Xiva, 2023 - № 3/1. - B. 5-10 (03.00.00; №12). [https://mamun.uz/uz/bulletin/archive/2023/3\\_1](https://mamun.uz/uz/bulletin/archive/2023/3_1)
4. Abdukholikov F.B. Karshibaev H.K., Norkulov M.M. Prospects and problems of implementation of recreation works in degraded areas // American Journal of Plant Sciences, 2023, - № 14. - P. 506-516. (03.00.00; №2). <https://www.scirp.org/journal/ajps>
5. Abduxoliqov F.B. Biologik rekultivatsiya qilingan yerlarning dastlabki tuproq tahlillari // GulDU axborotnomasi. - Guliston, 2024. - № 2. - B. 17-23. (03.00.00; №3). [https://images.guldu.uz/guldu/2024/08/14/2024\\_2\\_1.pdf](https://images.guldu.uz/guldu/2024/08/14/2024_2_1.pdf)
6. Karshibayev H.K., Abduxoliqov F.B. Inqirozga uchragan tuproqlarda biologik rekultivatsiya qilingan istiqbolli o'simliklar // QarDU Xabarlari. - Qarshi, 2023. - № 5/1(60) - B. 117-123. (03.00.00; №11). [https://qarshidu.uz/source/Ilmiy%20jurnal/PDF/2023/Aniq\\_fanlar\\_5\(2023\).pdf](https://qarshidu.uz/source/Ilmiy%20jurnal/PDF/2023/Aniq_fanlar_5(2023).pdf)
7. Abduxoliqov F.B. Fabaceae Lindl. oilasing ayrim vakillaridan rekultivatsiyada foydalanish masalalari // GulDU axborotnomasi. - Guliston, 2024. - № 3. - B. 33-41. (03.00.00; №3). [https://images.guldu.uz/guldu/2024/10/29/GulDU\\_2024\\_3\\_1.pdf](https://images.guldu.uz/guldu/2024/10/29/GulDU_2024_3_1.pdf)
8. Abduxoliqov F.B., Karshibaev H.K., Ismailova N.A., Tagayeva D.M., Sodiqova S.Sh., Xudoyberganov N.A. Biologik rekultivatsiyada foydalanilgan o'simliklarning bioekologik xususiyatlari // Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi. - Xiva, 2024. - № 5. - B. 6-12. (03.00.00; №12). [https://mamun.uz/uz/bulletin/archive/2024/5\\_1](https://mamun.uz/uz/bulletin/archive/2024/5_1)
9. Abduxoliqov F.B. Fitorekultivatsiyada foydalanilgan Brassicaceae oilasining ayrim vakillarining bioekologik xususiyatlari // GulDU axborotnomasi. - Guliston, 2025. - № 1. - B. 19-25. (03.00.00; №3). <https://images.guldu.uz/guldu/2025/07/10/2025-1-1.pdf>
10. Abduxoliqov F.B., Karshibaev H.K. Buzilgan yerlarni rekultivatsiya qilishning nazariy va amaliy jihatlarini // Qo'qon davlat pedagogika instituti ilmiy xabarlarini. - Qo'qon, 2025. - № 11. - B. 97-104 (03.00.00; №19).

[https://www.researchgate.net/publication/395246261\\_Qoqon DPI ilmiy xabarлари\\_2025-yil 6-son iyun C seriysi](https://www.researchgate.net/publication/395246261_Qoqon_DPI_ilmiy_xabarлари_2025-yil_6-son_iyun_C_seriysi)

11. Abduxoliqov F.B. Rekultivatsiya uchun tanlangan istiqbolli o‘simlik turlarni introduksion baholash // GulDU axborotnomasi. - Guliston, 2025. - № 4. - B. 26-33. (03.00.00; №3). [https://images.guldu.uz/guldu/2026/01/31/2025\\_4\\_1.pdf](https://images.guldu.uz/guldu/2026/01/31/2025_4_1.pdf)

## **II bo‘lim (II часть; part II)**

12. Abduxoliqov F.B., Ergasheva N.A. Mamlakatimiz florasi bioxilma-xilligini muxofaza qilish va ulardan rekultivatsiyada samarali foydalanish masalalari // Биология, экология, тупроқшунослик йўналишларининг долзарб муаммолари ва илмий ечимлари мавзусидаги Республика илмий-амалий онлайн семинар материаллари. - Тошкент, 2020. - Б. 10-13. [https://www.researchgate.net/publication/348279761\\_Mehanizacialasgan agregalar\\_erdamida jigib olisga moslasgan mosning angi navlarini aratis va birlamci urugciligini taskil kilis](https://www.researchgate.net/publication/348279761_Mehanizacialasgan_agregalar_erdamida_jigib_olisga_moslasgan_mosning_angi_navlarini_aratis_va_birlamci_urugciligini_taskil_kilis)

13. Abduxoliqov F.B., Qarshiboyev H.Q. Eroziyaga uchragan ochiq kon tuproqlarida rekultivatsiya ishlarini o‘tkazish muammolari va yechimlari (o‘simliklar misolida) // “Табиий бирикмалардан саноат ва қишлоқ хўжалигида фойдаланиш истиқболлари” мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани материаллари. - Гулистон, 2021. йил 21–22 май - Б. 67-69. [https://hemis.guldu.uz/static/uploads/54/NV94RppzHSyyfCpMvY\\_ZFZzxmb8-pwOU.pdf](https://hemis.guldu.uz/static/uploads/54/NV94RppzHSyyfCpMvY_ZFZzxmb8-pwOU.pdf)

14. Karshibayev H.K., Abdukholikov F.B. Problems in the field of rekultivation in our republic and their solutions // «Табиий фанларнинг долзарб масалалари» мавзусидаги III-халқаро илмий-назарий анжуман материаллари тўплами. - Нукус, 2022 й. 12 май, I – бўлим. - P. 296-300. [https://hemis.guldu.uz/static/uploads/64/xaji\\_6LqtwZKr15Mfudlj2tWuTyHoCd.pdf](https://hemis.guldu.uz/static/uploads/64/xaji_6LqtwZKr15Mfudlj2tWuTyHoCd.pdf)

15. Abduxoliqov F.B., Qarshiboyev X.Q., Sodiqova S.Sh. Degradatsiyaga uchragan ochiq kon shaxtalarni biologik rekultivatsiya qilish masalalari // «Farg‘ona vodiysida biologik xilma-xillikni saqlab qolishning hozirgi zamon muammolari va yechimlari» respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. - Andijon, 2022-yil 30-31 may. - B. 267-270. <https://hemis.guldu.uz/static/uploads/64/sjeg2jSgdYjcgU7F8mrKPVeY-f-fgVgG.pdf>

16. Karshibayev H.K., Abdukholikov F.B. Degradatsiyaga uchragan hududlarni rekultivatsiya qilishida tuproqlarning holatini baholash // «Иқлим ўзгариши шароитида лалми майдонлар учун қурғоқчиликка чидамли экин навларини яратиш ва етиштириш агротехнологияси» Республика илмий-амалий анжумани илмий мақолалар тўплами. - Тошкент, 2022-йил 30-май - Б. 242-244. [https://hemis.guldu.uz/static/uploads/64/\\_CH5USQZvthJp8mM6VNtGIFmyAY5i2E3.pdf](https://hemis.guldu.uz/static/uploads/64/_CH5USQZvthJp8mM6VNtGIFmyAY5i2E3.pdf)

17. Abdukholikov F.B., Karshibayev H.Q., Jumanov J.A. Challenges and solutions of recultivation work on eroded open minesoils // Proceedings of international conference “Modern problems of ecology and environmental protection and biotechnology” June 15-16, 2022 y., - Tashkent, Uzbekistan - P.

408-410. <https://hemis.guldu.uz/static/uploads/69/0hgR1qpr3q4DByGrnzleUTVxZw1J7pvs.pdf>

18. Karshibaev H.K., Abduxoliqov F.B. Degradatsiyaga uchragan hududlarning ekologik barqarorligini yaxshilashda rekultivatsiyaning ahamiyati // Biologik xilma-xillikni saqlash va undan barqaror foydalanish istiqbollari O'zbekiston Respublikasi fan arbobi, Biologiya fanlari doktori, professor Mamatqul Ikromovich Ikromovning 100 yilligiga bag'ishlangan ilmiy-amaliy konferensiya. - Samarqand, 2023-yil 5-6-may. - B. 11-15. [https://www.researchgate.net/publication/381434799\\_degradatsiyaga\\_uchragan\\_hududlarning\\_ekologik\\_barqarorligini\\_yaxshilashda\\_rekultivatsiyaning\\_ahamiyati](https://www.researchgate.net/publication/381434799_degradatsiyaga_uchragan_hududlarning_ekologik_barqarorligini_yaxshilashda_rekultivatsiyaning_ahamiyati)

19. Abdukholikov F.B. Elemental composition of degraded soils // «Янги Ўзбекистонда иммунофизиологиянинг муаммолари ва ривожланиши босқичлари» илмий-амалий Конференция. - Тошкент, 2023-йил 10-май. - B. 20-22. [https://www.researchgate.net/publication/381434844\\_elemental](https://www.researchgate.net/publication/381434844_elemental)

20. Karshibaev H.K., Abduxoliqov F.B. O'zbekistonda sanoat chiqindilari bilan zararlangan hududlarning ekologik muammolarini bartaraf etishda rekultivatsiyadan foydalanish istiqbollari // "Biotexnologiya va oziq-ovqat xavfsizligi muammolari" I Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. - Samarqand, 2023-yil 10-noyabr. - B. 245-254. [https://www.researchgate.net/publication/381434959\\_O'zbekistonda\\_sanoat\\_chiqindilari\\_bilan\\_zararlangan\\_hududlarning\\_ekologik\\_muammolarini\\_bartaraf\\_etishda\\_rekultivatsiyadan\\_foydalanish\\_istiqbollari](https://www.researchgate.net/publication/381434959_O'zbekistonda_sanoat_chiqindilari_bilan_zararlangan_hududlarning_ekologik_muammolarini_bartaraf_etishda_rekultivatsiyadan_foydalanish_istiqbollari)

21. Abduxoliqov F.B. Rekultivatsiyada foydalanilgan o'simliklarning xo'jalikdagi ahamiyati // "Biologiyaning zamonaviy tendensiyalari: muammolar va yechimlar" Respublika ilmiy-amaliy konferensiy. - Termiz, 2023-yil 25-noyabr. - B. 721-725. [https://www.researchgate.net/publication/381434808\\_rekultivatsiyada\\_foydalanilgan\\_o'simliklarning\\_xo'jalikdagi\\_ahamiyati](https://www.researchgate.net/publication/381434808_rekultivatsiyada_foydalanilgan_o'simliklarning_xo'jalikdagi_ahamiyati)

22. Abduxoliqov F., Abdurashidova M., Tagayeva D., Xo'jamqulov O. Biologik rekultivatsiya uchun foydalanilgan Fabaceae Lindl. oilasing ayrim vakillari // Agro kimyo himoya va o'simliklar karantini Ilmiy-amaliy jurnali. - Toshkent, 2023. - № 6. - B. 183-185. <https://hemis.guldu.uz/static/uploads/69/iiJjIzeJKirnpqxravyar VeLfrgG8Wz.pdf>

23. Abdukholikov F., Tagayeva D., Abdurashidova M., Sodiqova S. Effects of Trace Elements on Plants Used in Recultivation // Best journal of innovation in science, research and development ISSN: 2835-3579 - Volume:3 Issue:5. 2024 <https://www.bjisrd.com/index.php/bjisrd/article/view/2267?captcha>

24. Abduxoliqov F., Karshibayev X. Ochiq kon shaxtalari atrofida eroziyaga uchragan tuproqlarning dastlabki tahlillari // "Ekologiya va atrof-muhitni boshqarishning dolzarb muammolari" mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. - Samarqand, 2024-yil 10-11-aprel - B. 17-24. <https://hemis.guldu.uz/static/uploads/85/sEMkjpN8cjrjNJHNoPa5Ga4xoWKUN7-x.pdf>

25. Abduxoliqov F.B., Eshchanov J.Y. Biologik rekultivatsiyani amalga oshirishda tuproqlar holatini baholash // "Biologiyaning dolzarb muammolari: Fan, Ta'lim va Ishlab chiqarish integratsiyasi" mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy

anjumani konferensiya. - Jizzax, 2024. - B. 301-307. [https://www.researchgate.net/publication/385110023\\_biologik\\_rekultivatsiyani\\_amalga\\_oshirishda\\_tuproqlar\\_h\\_olatini\\_baholash](https://www.researchgate.net/publication/385110023_biologik_rekultivatsiyani_amalga_oshirishda_tuproqlar_h_olatini_baholash)

26. Abduxoliqov F., Karshibayev X. Degradatsiyaga uchragan maydonlarni biologik rekultivatsiya qilish // “O‘zbekistonda cho‘llanish muammolari va ularning yechimlari” mavzusida xalqaro miqyosidagi ilmiy-texnik anjumani. - Toshkent, 2024-yil. - B. 44-52. [https://www.researchgate.net/publication/385110335\\_Degradatsiyaga\\_uchragan\\_maydonlarni\\_biologik\\_rekultivatsiya\\_qilish](https://www.researchgate.net/publication/385110335_Degradatsiyaga_uchragan_maydonlarni_biologik_rekultivatsiya_qilish)

27. Abdukholikov F.B., Eshchanov J.Y. Challenges and solutions of recultivation work on eroded open mine soils // “Global iqlim o‘zgarish sharoitida resurs va suv tejovchi texnologiyalardan foydalanishning muammolari va yechimlari” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya. - Toshkent, 2024-yil 8-oktabr. - B. 22-24. [https://www.researchgate.net/publication/387798867\\_challenges\\_and\\_solutions\\_of\\_recultivation\\_work\\_on\\_eroded\\_open\\_mine\\_soils](https://www.researchgate.net/publication/387798867_challenges_and_solutions_of_recultivation_work_on_eroded_open_mine_soils)

28. Abdukholikov F., Eshtemirov A., Norkulov M. Bioecological Properties and Growing Technology of *Capsella bursa-pastoris* L. In Uzbekistan (in the conditions of Syrdarya region) // American Journal of Botany and Bioengineering Volume: 2 | Number: 45 3 (2025) Mar - PP. 45-50. <https://biojournals.us/index.php/AJBP>

29. Abduxoliqov F., A'zamov F. Rekultivatsiyada foydalanilgan ayrim o'simliklarning ontogenez bosqichlari // Agrobiotexnologiya va veterinariya tibbiyoti ilmiy jurnali. - Toshkent, 2025. Jild: 4 Nashr: 3. - B. 28-35. <https://sciencebox.uz/index.php/tibbiyot>

30. Karshibaev Kh., Abdukholikov F., Tagayeva D., Abdurashidova M., Sodikova S. Ensuring ecological sustainability through biological recultivation of degraded areas in Uzbekistan // E3S Web of Conferences 623, 01007 (2025). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202562301007>

31. Abdukholikov F.B., Karshibaev H.K., Abduraimov A.S., Jumanov J.A., Xujamkulov O.R., Norkulov M.M. Ecological and technological principles of soil reclamation in degraded areas // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем/ Материалы XXIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием г. - Киров, 2025 г. 17–19 ноября - С. 105-110. [https://www.researchgate.net/publication/400345925\\_ecological\\_and\\_technological\\_principles\\_of\\_soil\\_reclamation\\_in\\_degraded\\_areas](https://www.researchgate.net/publication/400345925_ecological_and_technological_principles_of_soil_reclamation_in_degraded_areas)

Avtoreferat O‘zMPU “Ilmiy axborotlari” jurnali tahririyati  
tomonidan 2026-yil 3-avgustda tahrirdan o‘tkazildi.



Bosishga ruxsat etildi. 04.08.2026 y.  
Qog‘oz bichimi 60x84 1/16. Times New Roman  
garniturasida terildi.  
Ofset uslubida oq qog‘ozda chop etildi.  
Nashriyot hisob tabog‘i 3.25, Adadi 100. Buyurtma № 04-08  
Bahosi kelishuv asosida

«ZUXRO BARAKA BIZNES» MChJ  
bosmaxonasida chop etildi.  
Manzil: Toshkent shahar Chilonzor tumani,  
Bunyodkor shoh ko‘chasi 27