



**“SHIMOLIY MINTAQALARDA QISHLOQ XOJALIGINI
RIVOJLANTIRISHNING DOLZARB MASALALARI VA
ULARNING INNOVATSION ECHIMLARI”
mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya**



631.417.2

**SHOʻRLANGAN BOʻZ TUPROQLAR UNUMDORLIGINI OSHIRISHDA GIBRID
MELIORANTLAR VA SIRT FAOL MODDALARNING QOʻLLANILISHI**

Saburov Shadibek Urazbay uli

Qoraqalpogʻiston qishloq xoʻjaligi va agrotexnologiyalar instituti

Eshqurbonov Furqat Bozorovich

k.f.d., prof.

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalari universiteti

Tel.: +99897-754-84-92

furqat-8484@mail.ru

Hamidov Azim Panji oʻgʻli

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalari universiteti

Abdullayeva Rayxona Ilhom qizi

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalari universiteti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19243970>

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda shoʻrlangan boʻz tuproqlar unumdorligini qayta tiklashda gibrid meliorantlar va sirt faol moddalarni qoʻllashning meliorativ samaradorligi tahlil qilingan. Shoʻrlangan tuproqlarda organik moddalar degradatsiyasi va gumus mineralizatsiyasi muammosi asosiy toʻsiq sifatida koʻrsatilgan. Muallifning kompleks hosil qiluvchi ionitlar va polimer sorbentlar sohasidagi ilmiy ishlariga tayanib, Xovdak bentonitining gumin kislotalarini barqarorlashtirish mexanizmi yoritilgan. Taklif etilayotgan gibrid tizim tuproqning sorbsion xossalarini yaxshilash va ekinlarning (bugʻdoyning "Grom" navi) barqaror rivojlanishi uchun qulay biokimyoviy muhit yaratish imkonini beradi.

Kalit soʻzlar: Shoʻrlangan tuproq, Xovdak bentoniti, gibrid meliorant, gumin kislotasi, ion almashinish, adsorbsiya, sirt faol moddalar, tuproq degradatsiyasi, "Grom" navi.

Аннотация. В данном исследовании проанализирована мелиоративная эффективность применения гибридных мелиорантов и поверхностно-активных веществ при восстановлении плодородия засоленных сероземов. В качестве основного препятствия указана проблема деградации органического вещества и минерализации гумуса в засоленных почвах. Опираясь на научные работы автора в области комплексообразующих ионитов и полимерных сорбентов, освещен механизм стабилизации гуминовых кислот Ховдакского бентонита. Предлагаемая гибридная система позволяет улучшить сорбционные свойства почвы и создать благоприятную биохимическую среду для устойчивого развития культур (сорт пшеницы "Гром").

Ключевые слова: засоленная почва, ховдакский бентонит, гибридный мелиорант, гуминовая кислота, ионный обмен, адсорбция, поверхностно-активные вещества, деградация почвы, сорт "Гром."

Abstract. In this study, the melioration effectiveness of the use of hybrid meliorants and surfactants in restoring the fertility of saline sierozem soils was analyzed. The problem of organic matter degradation and humus mineralization in saline soils is indicated as the main obstacle. Based on the author's scientific work in the field of complexing ion exchangers and polymer sorbents, the mechanism of humic acid stabilization of Khovdak bentonite is highlighted. The proposed hybrid system will improve the sorption properties of the soil and create a favorable biochemical environment for the sustainable development of crops (wheat variety "Grom").



“SHIMOLIY MINTAQALARDA QISHLOQ XOJALIGINI RIVOJLANTIRISHNING DOLZARB MASALALARI VA ULARNING INNOVATSION ECHIMLARI” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya



Keywords: Saline soil, Khovdak bentonite, hybrid meliorant, humic acid, ion exchange, adsorption, surfactants, soil degradation, "Grom" variety.

Kirish. Sho‘rlangan tuproqlar sharoitida organik moddalarning tez mineralizatsiyalashishi va tuproq strukturasining degradatsiyasi asosiy ekologik-meliorativ muammolardan biri hisoblanadi [1, 2]. An’anaviy o‘g‘itlash usullari arid iqlim sharoitida gumus miqdorini barqaror saqlash va o‘simlikning (masalan, "Grom" bug‘doy navi) sho‘rga chidamliligini ta‘minlashda yetarli samara bermayapti. Bu esa mahalliy xomashyolar asosida tuproqning sorbsion xossalarini yaxshilaydigan gibrid tizimlarni ishlab chiqishni taqozo etadi.

Muammoni hal etish uchun Xovdak bentonit gili, mahalliy organik o‘g‘itlar va sirt faol moddalar (SFM) kombinatsiyasidan iborat gibrid meliorant taklif etiladi. Bentonit tarkibidagi montmorillonit minerali gumin kislotalarini adsorbsiya qilish orqali ularni barqaror organo-mineral komplekslarga o‘tkazadi [4].

O‘zbekiston, xususan, Surxondaryo viloyati sharoitida ham sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holati, issiq iqlim ta‘sirida namlikning tez bug‘lanishi va tuproq tuzilmasining qotib qolishi hosil barqarorligiga to‘sqinlik qilmoqda [3]. Ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, uzoq yillar davomida faqat mineral o‘g‘itlardan foydalanish tuproqning tabiiy biologik faolligini susaytirib, uning "charchashiga" olib kelgan [4, 5]. Xorijiy olimlar R. Lal va boshqalarning ta‘kidlashicha, tuproq unumdorligini qayta tiklashning samarali yo‘li - bu organik va noorganik komponentlarni uyg‘unlashtirgan holda gibrid o‘g‘it-meliorantlar tizimini yaratishdir [6].

Bentonit gillari tuproqning namlikni saqlash xususiyati va uning organik moddalar bilan birgalikda tuproq strukturasini barqarorligini oshirishdagi o‘rni bugungi kunda intensiv o‘rganilmoqda [7, 8]. Shuningdek, qishloq xo‘jaligi chiqindilarini (go‘ng) qayta ishlash hamda ularga sirt faol moddalarni qo‘shish orqali o‘simlikning o‘sish samaradorligini oshirish dolzarb hisoblanadi [9, 10]. Biroq, Surxondaryoning keskin kontinental iqlimi va o‘ziga xos tuproq xususiyatlarini hisobga olgan holda, mahalliy go‘ng, bentonit va sirt faol moddalarni asosidagi organomineral o‘g‘it-meliorantlarning optimal nisbatlarini aniqlash hamda kuzgi bug‘doy rivojlanishiga ta‘sirini baholash hali ham o‘z yechimini kutayotgan dolzarb vazifadir. Ushbu maqolaning maqsadi mazkur komponentlar asosida gibrid meliorantlar olish hamda ularning Surxondaryo sharoitida kuzgi bug‘doy hosildorligiga ta‘sirini ilmiy asoslashdan iborat.

Ushbu maqolaning maqsadi mazkur komponentlar asosida gibrid meliorantlar olish hamda ularning Surxondaryo sharoitida kuzgi bug‘doy hosildorligiga ta‘sirini ilmiy asoslashdan iborat.

Tadqiqot obyekti va materiallar: Tadqiqot Surxondaryo viloyati sharoitida, kuchsiz va o‘rta darajada sho‘rlangan sug‘oriladigan bo‘z tuproqlar sharoitida o‘tkazildi. Tadqiqot obyekti sifatida intensiv tipdagi kuzgi bug‘doyning “Grom” navi tanlab olindi. Gibrid meliorant tarkibi uchun mahalliy xom-ashyolar: kompostlangan qoramol go‘ngi, Jarqo‘rg‘on tumanidagi Xovdak konidan olingan tabiiy bentonit gili va o‘simliklar o‘sishini faollashtiruvchi sirt faol moddalarni tanlab olindi.

Tajriba sxemasi: Tajribalar 4 ta variantda, 3 qaytariqdan iborat holda tashkil etildi:

Nazorat variant: O‘g‘itsiz (tabiiy holat).

1-variant: Mineral o‘g‘itlar (NPK) – an’anaviy me‘yorda.

2-variant: Gibrid meliorant (Go‘ng + Xovdak bentoniti).

3-variant: Gibrid meliorant (Go‘ng + Xovdak bentoniti + SFM – taklif etilayotgan kompleks yechim).



“SHIMOLIY MINTAQALARDA QISHLOQ XOJALIGINI RIVOJLANTIRISHNING DOLZARB MASALALARI VA ULARNING INNOVATSION ECHIMLARI” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya



Tadqiqot usullari: Xovdak bentonitining tuproqdagi suv-fizik xossalariga ta'sirini baholash uchun laboratoriya tahlillari (GOST 21286-82) o'tkazildi. Kuzgi bug'doyning "Grom" navi bo'yicha fenologik kuzatuvlar (unib chiqish, tup qalinligi, naycha tortish va don to'lishi) hamda biomassa hosildorligini aniqlash umumqabul qilingan uslubiy qo'llanmalar asosida amalga oshirildi. Olingan raqamli ma'lumotlar statistik qayta ishlashdan (ANOVA usuli) o'tkazildi.

Gibrid meliorantlar qo'llanilganda, bentonitning yuqori kation almashinuv sig'imi va SFMlarning tuproq namligini saqlash xususiyati o'zaro uyg'unlashib, tuproqning oziqa rejimini optimallashtiradi. Bu jarayon tuproq gumusining sifat tarkibini ($C_g:C_f$ nisbatini) yaxshilash bilan birga, kuzgi bug'doyning boshlang'ich vegetatsiyasida ildiz tizimining jadal rivojlanishi uchun qulay biokimyoviy muhit yaratadi.

Tuproq namunalari tajribaning boshlanishida va hosil yig'ib olingandan so'ng haydov qatlamidan (0-30 sm) olindi. Tuproq tarkibidagi asosiy ozuqa elementlarini aniqlashda quyidagi usullardan foydalanildi:

Gumus miqdori: I.V. Tyurin usuli (xrom-kislotali oksidlanish) bo'yicha aniqlandi.

Umumiy azot: N.K. Kjeldal usuli bo'yicha aniqlandi [12].

Harakatchan fosfor: B.M. Machigin usuli (1% li $NH_4(CO_3)_2$ eritmasi bilan ekstraktsiya) yordamida aniqlandi [13].

Harakatchan kaliy: B.P. Machigin usuli bo'yicha, alangali fotometriya (flame photometry) yordamida aniqlandi.

Ushbu usul tuproqdan harakatchan kaliyni karbonatli ammoniy eritmasi bilan ajratib olib, so'ngra alangali fotometrda miqdorini aniqlashga asoslangan. Bu usul O'zbekiston sharoitidagi karbonatli tuproqlar uchun eng maqbul uslub hisoblanadi.

Tadqiqot Surxondaryo viloyati sharoitida, kuchsiz va o'rta darajada sho'rlangan sug'oriladigan bo'z tuproqlar maydonlarida o'tkazildi. Tadqiqot obyekti sifatida intensiv tipdagi kuzgi bug'doyning "Grom" navi tanlab olindi. Gibrid meliorant tarkibi uchun mahalliy xom-ashyolar: kompostlangan qoramol go'ngi, Jarqo'rg'on tumanidagi Xovdak konidan olingan tabiiy bentonit gili va o'simliklar o'sishini faollashtiruvchi sirt faol moddalarni tanlab olindi.

Natijalar va ularning muhokamasi. Tadqiqot maydoni va sxemasi: Tadqiqot ishlari Surxondaryo viloyati sharoitida, 0,1 ga (1000 m^2) maydonda tashkil etildi. Tuproq unumdorligini oshirish va "Grom" navli kuzgi bug'doy hosildorligiga ta'sirini baholash maqsadida tajriba maydoni har biri 0,025 ga (250 m^2) bo'lgan to'rt xil variantga ajratildi.

Tajriba sxemasi quyidagi tartibda amalga oshirildi:

Nazorat variant: O'g'itsiz (tabiiy fon);

1-variant: Mineral o'g'itlar (NPK) – an'anaviy me'yorda;

2-variant: Gibrid meliorant (mahalliy qoramol go'ngi + Jarqo'rg'on tumanidagi Xovdak konidan olingan bentonit);

3-variant: Gibrid meliorant (go'ng + Xovdak bentoniti + SFM).

Agrokimyoviy tadqiqotlar: Meliorantlarning tuproq tarkibiga ta'sirini aniqlash maqsadida namuna olish ishlari uch bosqichda amalga oshirildi:

I bosqich: Kuzgi shudgorlashdan oldin (boshlang'ich holat);

II bosqich: Ekishdan oldin (tuproq tayyorlash);

III bosqich: Ekish jarayonida (o'g'it va meliorantlarni kiritish bilan birga).



“SHIMOLIY MINTAQALARDA QISHLOQ XOJALIGINI RIVOJLANTIRISHNING DOLZARB MASALALARI VA ULARNING INNOVATSION ECHIMLARI” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya



Har bir bosqichda tuproqning gumus (I.V. Tyurin usuli), umumiy azot (N.K. Kjeldal usuli), harakatchan fosfor (B.P. Machigin usuli) va harakatchan kaliy (alangali fotometriya usuli) miqdorlari aniqlandi. Olingan tahlil natijalari Microsoft Excel va Statgraphics paketlari yordamida ANOVA (Dispersion tahlil) usuli bilan statistik qayta ishlandi.

Tuproq namunasi 0-30 sm qatlamdan olindi. Tajriba davridan bir yil oldin nazorat variantidagi gumus, azot, fosfor va kaliy miqdori ushbu miqdorda aniqlanib, aniqlashdan so'ng tajriba maydoniga mineral o'g'itlardan N-150, P₂O₅-105, K₂O-75 kg/ga solinib, gibrid meliorant tarkibi esa gektariga 6 tonna go'ng va 1,5 tonna Xovdak bentonite solindi. Sirt faol moddadan esa gektariga 15 litr miqdorida o'lganib solindi.

Ushbu jadvalda tajriba dalasiga ishlov berilgandan keying yili shudgorlashdan oldin tuproq analizi o'tkazildi va tuproq tarkibi quyidagicha aniqlandi.

1-jadval

Tadqiqot maydonining boshlang'ich agrokimyoviy holati

Variantlar	Gumus (%)	Azot (N) (mg/kg)	Fosfor (P) (mg/kg)	Kaliy (K) (mg/kg)
Nazorat	0,890	76	148	112
1-variant (NPK)	0,898	79	149	124
2-variant (Gibrid)	0,990	83	150	126
3-variant (Gibrid+SFM)	1,010	88	150	128

Tajriba natijalari shuni ko'rsatadiki, gibrid meliorantlar (2 va 3-variantlar) qo'llanilgan uchastkalarda tuproqning unumdorlik ko'rsatkichlari nazorat variantiga va an'anaviy mineral o'g'itlar (NPK) qo'llanilgan 1-variantga nisbatan sezilarli darajada yaxshilangan.

Nazorat variantida gumus miqdori 0,890% ni tashkil etgan bo'lsa, gibrid meliorant va sirt faol moddalarni majmuasi qo'llanilgan 3-variantda bu ko'rsatkich 1,010% gacha oshgan. Bu natija, Jarqo'rg'on tumanidagi Xovdak bentoniti va organik o'g'itlarning tuproq gumus balansini tiklashdagi yuqori samaradorligidan dalolat beradi.

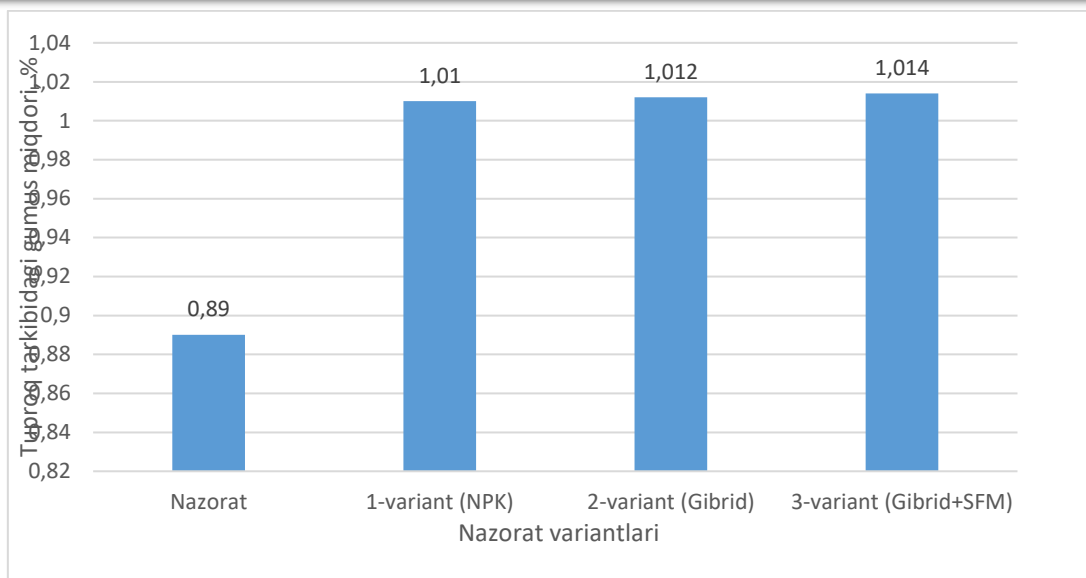
Tuproqdagi asosiy oziqa moddalarining o'zgarishi quyidagi qonuniyatlarni ko'rsatdi:

Azot (N): Nazorat variantidagi 76 mg/kg ko'rsatkich 3-variantda 88 mg/kg gacha yetgan. Bu o'sish sirt faol moddalarni ta'sirida tuproq mikrobiotasining faollashuvi va azotning yaxshi o'zlashtirilishi bilan bog'liq.

Fosfor (P): Gibrid meliorantlar fosforning harakatchan shakllarini saqlashga ijobiy ta'sir ko'rsatgan. 2 va 3-variantlarda fosfor miqdori 150 mg/kg gacha barqarorlashgan.

Kaliy (K): Kaliy miqdorining 112 mg/kg dan (Nazorat) 134 mg/kg gacha (3-variant) o'sishi bentonit gilining o'ziga xos sorbsion (o'ziga tortish) xususiyati natijasidir. Bentonit kaliy ionlarini yuvilib ketishdan himoya qiladi va o'simlik uchun qulay holatda saqlaydi.

Tahlillar shuni tasdiqlaydiki, mineral o'g'itlar (1-variant) faqat qisqa muddatli oziqlantirish samarasini bersa, Xovdak bentoniti asosidagi gibrid meliorantlar tuproqning fizik-kimyoviy xossalarni uzoq muddatli yaxshilashga xizmat qiladi. Ayniqsa, 3-variant (Gibrid + SFM) eng yuqori agrokimyoviy ko'rsatkichlarni namoyon etdi.



2-rasm. Tuproq tarkibidagi gumus miqdorining o‘zgarishi (%)

Ushbu rasmda tajriba variantlari bo‘yicha tuproq gumus miqdoridagi o‘zgarishlar tasvirlangan. Nazorat variantida gumus miqdori 0,89% ni tashkil etgan bo‘lsa, 3-variantda (Gibrid+SFM) bu ko‘rsatkich 1,014% gacha ortishi kuzatildi. Bu esa Jarqo‘rg‘on tumanidagi Xovdak bentoniti va organik o‘g‘itlar majmuasining tuproq unumdorligini oshirishdagi yuqori samarasini dalolatlaydi.

Meliorantning ahamiyati: Oddiy NPK qo‘llanilganda (1-variant) oziqa moddalari tezda yuvilib ketishi mumkin. Biroq, Jarqo‘rg‘on tumanidagi Xovdak bentoniti tarkibidagi gil minerallari kation almashinuv sig‘imi yuqoriligi sababli, kaliy va boshqa ozuqalarni tuproq eritmasida uzoqroq ushlab turadi. Bu esa o‘simlikning ozuqa elementlarini butun o‘suv davri mobaynida barqaror o‘zlashtirishini ta‘minlaydi.

Olingan natijalar shuni tasdiqlaydiki, gibrid meliorantlar (SFM bilan birgalikda) “Grom” navining mineral oziqlanish balansini optimal holatga keltirib, tuproq unumdorligini oshirish orqali hosildorlikni barqarorlashtiradi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari Surxondaryo viloyatining sho‘rlangan sug‘oriladigan bo‘z tuproqlari sharoitida gibrid meliorantlar (mahalliy go‘ng, Xovdak bentonit va sirt faol modda) qo‘llanilishi tuproq unumdorligini va “Grom” navli kuzgi bug‘doyni ozuqa balansini sezilarli darajada optimallashtirishini tasdiqladi. Xususan, gibrid meliorantlarning sirt faol modda bilan kompleks tarzda kiritilishi tuproqdagi gumus miqdorini 13,6% ga oshirish hamda azot va kaliy kabi muhim oziqa elementlarining yuvilib ketishini kamaytirish orqali o‘simlikning o‘suv davridagi barqaror oziqlanishini ta‘minlaydi. Ushbu texnologiyani qo‘llanilishi “Grom” navining genetik potensialini to‘liq ro‘yobga chiqarish va intensiv dehqonchilik sharoitida hosildorlikni barqarorlashtirish uchun samarali agrotexnik yechim hisoblanadi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Orlov D.S. Gumusovie kisloti pochv... – M.: MGU, 1990.
2. Eshkurbonov F.B. et al. Extraction of silver ions by complex-forming ionites... // AIP Conf. Proc. 2024.
3. Eshkurbonov F. et al. Electron microscopic study of ion-exchange composite materials // AIP Conf. Proc. 2025.
4. Yusupov, X. P. (2020). Sug‘oriladigan yerlarda tuproq unumdorligini boshqarishning zamonaviy usullari. Toshkent: O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi jurnali, №12. 34-38 b.



“SHIMOLIY MINTAQALARDA QISHLOQ XOJALIGINI RIVOJLANTIRISHNING DOLZARB MASALALARI VA ULARNING INNOVATSION ECHIMLARI” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya



5. Jorayev, T. S. (2019). Mineral o'g'itlarning tuproq mikroflorasiga ta'siri va samaradorligini oshirish. Samarqand: Agrar fan va ta'lim nashriyoti, №4. 12-15 b.
6. Lal, R. (2020). "Soil organic matter and sustainability of agricultural systems". Journal of Soil and Tillage Research, vol. 198, no. 104523. DOI: 10.1016/j.still.2020.104523.
7. Xoliqov, S. K. (2022). Bentonit asosidagi meliorantlarning tuproq suv-fizik xossalariga ta'siri. Toshkent: Agrar fan va innovatsiyalar ilmiy-amaliy jurnali, №3(2). 89-94 b.
2. Smith, J., & Johnson, D. (2021). "Role of clay minerals in soil stabilization and nutrient retention". Nature Scientific Reports, vol. 11, no. 1, pp. 210-225. DOI: 10.1038/s41598-021-00000-x.
3. Qurbonov, N. (2023). Organik chiqindilarni kompostlash texnologiyasi va ulardan samarali foydalanish. Termiz: Surxondaryo matbaa-nashriyoti. 112 b.
4. Ivanov, V. P. (2021). Biologik faol moddalarning qishloq xo'jalik ekinlari rivojiga ta'siri. Moskva: Rossiya qishloq xo'jaligi fanlari akademiyasi nashriyoti. 256 b.