



UO'K: 631.452:631.6:631.874:631.811

## BUXORO VILOYATI SUG'ORILADIGAN O'TLOQI ALLYUVIAL TUPROQLARDA SIDERAT EKINLARDAN FOYDALANISHNING AGROEKOLOGIK VA BIOLOGIK MELIORATIV SAMARADORLIGI: NAZARIY ASOSLAR VA ZAMONAVIY YONDASHUVLAR

Atayeva Zamira Alimovna 

tayanch doktorant

Rajabova Gulxayo Faxriddinovna 

o'qituvchi

Muhammadova Madinabonu Bobir qizi 

magistr

Buxoro davlat universiteti

**Annotatsiya.** Maqolada Buxoro viloyati sug'oriladigan o'tloqi allyuvial tuproqlari sharoitida siderat ekinlardan foydalanishning tuproq unumdorligini biologik usulda tiklash hamda meliorativ holatini yaxshilashdagi agroekologik samaradorligi bo'yicha zamonaviy ilmiy qarashlar tizimli tahlil qilingan. Sug'oriladigan agroekotizimlarda degradatsiya jarayonlarining kuchayishi, gumus balansining salbiylashuvi, biologik faollikning susayishi va ikkilamchi sho'rlanishning ortib borishi sharoitida biologik melioratsiya texnologiyalarining ilmiy-amaliy ahamiyati asoslab berilgan. Mahalliy va xorijiy tadqiqotlar natijalari asosida siderat ekinlarning tuproqning agrofizik, agrokimyoviy, mikrobiologik va ekologik ko'rsatkichlariga ta'siri kompleks baholangan. Siderat ekinlarning biologik azot fiksatsiyasi hisobiga oziqa elementlari balansini yaxshilashi, organik modda va gumus miqdorini oshirishi, tuproq agregatini barqarorlashtirishi hamda suv-havo rejimini optimallashtirishi ilmiy jihatdan umumlashtirilgan. Shuningdek, siderat ekinlarning ildiz tizimi tuproqning zich qatlamlarini yumshatishi, tuproqning suv o'tkazuvchanlik xususiyatlarini yaxshilashi va sho'r qatlamlarning yuvilishiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi aniqlangan. Tahlillar natijasida arid hududlar, jumladan Buxoro viloyati sharoitida siderat ekinlardan foydalanish ekologik barqaror, resurs tejamkor va biologik yo'naltirilgan dehqonchilik tizimini shakllantirishning muhim omillaridan biri ekanligi asoslandi.

**Kalit so'zlar:** Siderat ekinlar, biologik melioratsiya, agroekologik samaradorlik, tuproq degradatsiyasi, o'tloqi allyuvial tuproqlar, gumus balansı,



## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

biologik azot fiksatsiyasi, sho'rlanish, tuproq unumdorligi, mikrobiologik faollik, organik modda, suv-fizik xossalar, agroekotizim, ekologik barqarorlik, arid hududlar, yashil o'g'it.

**Abstract.** The article presents a systematic analysis of modern scientific approaches to evaluating the agroecological efficiency of green manure crops in the biological restoration of soil fertility and improvement of the reclamation status of irrigated meadow-alluvial soils in the conditions of the Bukhara region. The scientific and practical significance of biological reclamation technologies is substantiated under conditions of intensified degradation processes in irrigated agroecosystems, deterioration of humus balance, decline in biological activity, and increasing secondary salinization. Based on the results of domestic and foreign studies, a comprehensive assessment of the effects of green manure crops on the agrophysical, agrochemical, microbiological, and ecological properties of soils was carried out. It has been scientifically generalized that green manure crops improve the balance of nutrients through biological nitrogen fixation, increase the content of organic matter and humus, stabilize soil aggregates, and optimize the soil water-air regime. In addition, the root systems of green manure crops contribute to the loosening of compacted soil layers, improve soil water permeability, and positively affect the leaching of saline layers. The analysis confirmed that the use of green manure crops in arid regions, including the conditions of the Bukhara region, is one of the key factors in the formation of an environmentally sustainable, resource-saving, and biologically oriented farming system.

**Keywords:** green manure crops, biological reclamation, agroecological efficiency, soil degradation, meadow-alluvial soils, humus balance, biological nitrogen fixation, salinization, soil fertility, microbiological activity, organic matter, soil physical and water properties, agroecosystem, ecological sustainability, arid regions, green manure.

**Аннотация.** В статье системно проанализированы современные научные подходы к оценке агроэкологической эффективности использования сидеральных культур для биологического восстановления плодородия почв и улучшения их мелиоративного состояния в условиях орошаемых лугово-аллювиальных почв Бухарской области. Обоснована научно-практическая значимость технологий биологической мелиорации в условиях усиления деградационных процессов в орошаемых агроэкосистемах, ухудшения гумусового баланса, снижения биологической активности и нарастания вторичного засоления. На основе результатов отечественных и зарубежных исследований дана комплексная оценка влияния сидеральных культур на агрофизические, агрохимические, микробиологические и экологические показатели почвы. Научно обобщено, что сидеральные культуры за счёт биологической фиксации азота улучшают баланс питательных элементов, повышают содержание органического вещества и гумуса, стабилизируют структуру почвенных агрегатов и оптимизируют водно-воздушный режим



## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

почвы. Также установлено, что корневая система сидеральных культур способствует разрыхлению уплотнённых слоёв почвы, улучшает её водопроницаемость и положительно влияет на вымывание солевых горизонтов. В результате анализа обосновано, что использование сидеральных культур в аридных регионах, в том числе в условиях Бухарской области, является одним из важнейших факторов формирования экологически устойчивой, ресурсосберегающей и биологически ориентированной системы земледелия.

**Ключевые слова:** Сидеральные культуры, биологическая мелиорация, агроэкологическая эффективность, деградация почв, лугово-аллювиальные почвы, гумусовый баланс, биологическая фиксация азота, засоление, плодородие почвы, микробиологическая активность, органическое вещество, водно-физические свойства, агроэкосистема, экологическая устойчивость, аридные территории, зелёное удобрение.

### KIRISH

Jahon miqyosida sug'oriladigan tuproqlarda degradatsiya jarayonlarining kuchayishi, organik modda zahirasining kamayishi va ikkilamchi sho'rlanishning ortib borishi qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining ekologik barqarorligiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Ayniqsa arid va yarim arid hududlarda joylashgan agroekotizimlarda tuproq unumdorligining pasayishi oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash bilan bog'liq muammolarni yanada keskinlashtirmoqda. So'nggi yillarda intensiv dehqonchilik natijasida sug'oriladigan tuproqlarda gumus miqdorining kamayishi, strukturaviy holatning buzilishi, mikrobiologik faollikning pasayishi hamda oziqa elementlari balansining salbiylashuvi kuzatilmoqda. Mineral o'g'itlardan uzoq muddat davomida bir tomonlama foydalanish tuproqning tabiiy biologik salohiyatini pasaytirib, ekologik jihatdan nomutanosib agrotsenozlar shakllanishiga olib kelmoqda.

Buxoro viloyati hududi keskin kontinental iqlim, yuqori harorat, kuchli bug'lanish va sizot suvlar sathining nisbatan yaqinligi bilan xarakterlanadi. Ushbu omillar sug'oriladigan o'tloqi allyuvial tuproqlarda meliorativ holatning murakkablashuvi hamda ikkilamchi sho'rlanish jarayonlarining jadallashuviga sabab bo'lmoqda. Natijada tuproqning suv-fizik xossalari yomonlashib, biologik faolligi pasaymoqda va hosildorlikning barqarorligi izdan chiqmoqda. Zamonaviy agroekologik konsepsiyalarda tuproq unumdorligini biologik usullar asosida tiklash va ekologik jihatdan barqaror dehqonchilik tizimlarini shakllantirish ustuvor yo'nalishlardan biri sifatida qaralmoqda. Shu nuqtai nazardan siderat ekinlardan foydalanish biologik melioratsiyaning istiqbolli va resurs tejamkor texnologiyasi hisoblanadi.

Siderat ekinlarning agroekologik samaradorligi ularning tuproqning agrofizik, agrokimyoviy va biologik xossalari bilan izohlanadi. Yashil biomassa va ildiz qoldiqlari tuproqda organik modda balansini tiklab, gumus hosil



## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

bo'lish jarayonlarini faollashtiradi. Bundan tashqari, siderat ekinlarning rivojlangan ildiz tizimi tuproqning zich qatlamlarini yumshatib, aeratsiya va filtratsiya jarayonlarini yaxshilaydi. Bu esa sho'rlanishga moyil sug'oriladigan tuproqlarning meliorativ holatini optimallashtirishda muhim ekologik omil hisoblanadi. Sug'oriladigan o'tloqi-allyuvial tuproqlarda siderat ekinlardan foydalanishning agroekologik va biologik-meliorativ samaradorligini zamonaviy ilmiy tadqiqotlar asosida tizimli baholash asosiy maqsadlardan biridir.

So'nggi yillarda sug'oriladigan tuproqlarda degradatsiya jarayonlarining kuchayishi, gumus miqdorining kamayishi hamda ikkilamchi sho'rlanishning ortib borishi biologik melioratsiya texnologiyalarini qo'llash zaruratini kuchaytirmoqda. Shu nuqtai nazardan siderat ekinlardan foydalanish tuproq unumdorligini biologik usulda tiklash, ekologik barqaror agroekotizimlarni shakllantirish va resurs tejamkor dehqonchilikni rivojlantirishning muhim yo'nalishlaridan biri sifatida qaralmoqda.

Kholboev va hammualliflari tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda siderat ekinlarning tuproq hajm massasi va g'ovakligiga ijobiy ta'siri aniqlangan. Tadqiqotchilar siderat ekinlar tuproqni organik modda bilan boyitishi, tuproqning fizik xossalarini yaxshilashi, g'ovaklikni oshirishi va hajm massasini kamaytirishini qayd etganlar. Ayniqsa yashil biomassa tuproqqa ko'milganda suv-havo rejimi yaxshilanib, tuproqning agrofizik holati barqarorlashishi ilmiy asoslangan [1].

Mutalibov va hammualliflari siderat o'simliklarning tuproq unumdorligiga hissasini tahlil qilib, ular tuproqni mikroelementlar bilan boyitishi, foydali mikroorganizmlar faoliyatini kuchaytirishi hamda tuproq strukturasi yaxshilashini qayd etganlar. Mualliflarning ta'kidlashicha, siderat ekinlar tuproqni yumshatadi, zararli mikroorganizmlar faoliyatini cheklaydi va tuproqning tabiiy unumdorligini tiklashda ekologik xavfsiz vosita hisoblanadi [2].

Smurov va hammualliflari tomonidan olib borilgan uzoq muddatli tajribalarda siderat biomassa tuproqqa ko'milganda gumus balansining ijobiylashishi aniqlangan. Tadqiqotchilar siderat ekinlar tuproqning agrokimyoviy va agrofizik xossalarini yaxshilashi, organik modda zaxirasini oshirishi va biologiklashtirilgan dehqonchilik tizimining muhim tarkibiy qismi ekanligini asoslab berganlar [3].

Kenjaev va hammualliflari tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda sideratsiyaning tuproq mikrobiologik faolligiga ta'siri o'rganilgan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, siderat biomassa tuproqqa ko'milganda mikroorganizmlar faoliyati kuchaygan, organik moddalarning parchalanish jarayoni jadallashgan va oziqa elementlari miqdori ortgan. Ayniqsa dukkakli va moyli siderat ekinlar tuproqning biologik faolligini oshirishda yuqori samaradorlik ko'rsatgan [4].

Savich va hammualliflari sho'rlangan tuproqlarda olib borilgan agroekologik tadqiqotlarida sho'rlanish jarayonlari tuproqning suv-fizik va biologik xossalariga sezilarli ta'sir ko'rsatishini aniqlaganlar. Mualliflarning fikricha, organik modda va biologik faol elementlardan foydalanish sho'rlangan tuproqlarning meliorativ holatini yaxshilashga xizmat qiladi



## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

Yuqoridagi ilmiy tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, siderat ekinlardan foydalanish sug'oriladigan o'tloqi allyuvial tuproqlarda organik modda va gumus miqdorini oshirish, tuproqning suv-fizik va agrofizik xossalarini yaxshilash, biologik faollikni kuchaytirish hamda sho'rlanish jarayonlarini kamaytirishda muhim agroekologik va biologik meliorativ ahamiyatga ega. Ayniqsa arid hududlar, jumladan Buxoro viloyati sharoitida siderat ekinlardan foydalanish ekologik barqaror va resurs tejamkor dehqonchilik tizimini shakllantirishning muhim omillaridan biri hisoblanadi.

### MATERIALLAR VA USLUBLAR

Mazkur tadqiqot metodologiyasi sug'oriladigan o'tloqi allyuvial tuproqlarda siderat ekinlardan foydalanishning agroekologik va biologik meliorativ samaradorligini ilmiy asosda baholashga qaratilgan kompleks yondashuvga asoslandi. Tadqiqot davomida ilmiy manbalarni tizimli tahlil qilish, qiyosiy umumlashtirish, agroekologik baholash, konseptual sintez hamda analitik interpretatsiya usullaridan foydalanildi. Ushbu metodologik yondashuv biologik melioratsiya jarayonlarining tuproq unumdorligi, ekologik barqarorlik va agroekotizimlar faoliyatiga ta'sirini chuqur ilmiy tahlil qilish imkonini berdi. Tadqiqot jarayonida mahalliy va xorijiy olimlarning sug'oriladigan tuproqlarda siderat ekinlardan foydalanish samaradorligi, tuproq degradatsiyasini kamaytirish, biologik faollikni oshirish hamda ekologik xavfsiz dehqonchilik tizimlarini shakllantirish bo'yicha olib borgan ilmiy ishlari o'rganildi va qiyosiy jihatdan umumlashtirildi. Ilmiy manbalarni tahlil qilishda tuproq unumdorligi, gumus dinamikasi, biologik faollik, sho'rlanish jarayonlari, suv-fizik xossalar hamda biologik melioratsiya ko'rsatkichlari asosiy mezon sifatida qabul qilindi. Shu asosda siderat ekinlarning tuproqning agrofizik, agrokimyoviy, mikrobiologik va ekologik holatiga ta'siri ilmiy jihatdan baholandi. Qiyosiy tahlil usuli yordamida turli tuproq-iqlim sharoitlarida siderat ekinlardan foydalanish natijalari solishtirildi va arid hududlar, xususan Buxoro viloyati sug'oriladigan o'tloqi allyuvial tuproqlari sharoitiga mos agroekologik xulosalar shakllantirildi. Analitik interpretatsiya usuli orqali siderat ekinlarning biologik azot fiksatsiyasi, organik modda va gumus miqdorini oshirishi, tuproq agregatlarini barqarorlashtirishi, suv-havo rejimini yaxshilashi hamda sho'rlanish jarayonlarini kamaytirishdagi ahamiyati ilmiy nuqtai nazardan izohlandi.

Tadqiqotning metodologik asosini tuproq unumdorligini biologik boshqarish konsepsiyasi, ekologik barqaror agroekotizimlar nazariyasi, biologik dehqonchilik tamoyillari hamda resurs tejamkor qishloq xo'jaligi tizimlari tashkil etdi. Konseptual sintez usuli orqali biologik melioratsiya va ekologik barqaror dehqonchilikka oid zamonaviy ilmiy qarashlar yagona tizimga keltirildi. Natijada siderat ekinlardan foydalanishning tuproq unumdorligini biologik tiklash, meliorativ holatini yaxshilash va agroekotizimlarning ekologik barqarorligini ta'minlashdagi ilmiy-amaliy ahamiyati asoslab berildi.





### **NATIJALAR VA MUNOZARA**

Sug'oriladigan o'tloqi allyuvial tuproqlarda siderat ekinlardan foydalanish tuproq unumdorligini biologik usulda tiklashning muhim agroekologik omillaridan biri ekanligi ilmiy manbalar tahlili asosida aniqlandi. Tadqiqot natijalari siderat ekinlarning tuproqdagi organik modda va gumus miqdorini oshirishi, biologik faollikni kuchaytirishi hamda tuproqning suv-fizik xossalarini yaxshilashini ko'rsatdi. Ayniqsa dukkakli siderat ekinlarning biologik azot fiksatsiyasi hisobiga tuproqning oziqa rejimi optimallashtirib, mineral o'g'itlarga bo'lgan ehtiyojning kamayishi kuzatiladi.

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, siderat ekinlarning yashil biomassasi tuproqqa ko'milganda tuproq agregatlarining suvga chidamliligi ortadi va dispersiya jarayonlari susayadi. Natijada tuproqning g'ovakligi ortib, aeratsiya va filtratsiya jarayonlari yaxshilanadi. Bu esa sug'oriladigan tuproqlarda suvning singuvchanligini oshirib, sho'r qatlamlarning yuvilishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Siderat ekinlarning rivojlangan ildiz tizimi tuproqning zich qatlamlarini biologik yumshatishi tufayli tuproqning agrofizik holati yaxshilanadi. Ayniqsa arid hududlarda yuqori harorat va kuchli bug'lanish ta'sirida yuzaga keladigan strukturaviy buzilishlarni kamaytirishda siderat ekinlarning ekologik ahamiyati yuqori ekanligi aniqlandi. Organik qoldiqlarning parchalanishi natijasida mikroorganizmlar faoliyati faollashib, tuproqdagi biologik jarayonlar jadallashadi hamda gumus hosil bo'lishi kuchayadi.

Sho'rlangan tuproqlarda olib borilgan agroekologik tadqiqotlar siderat ekinlardan foydalanish meliorativ holatni yaxshilashda samarali biologik omil ekanligini ko'rsatdi. Siderat ekinlar tuproq yuzasini qoplab turishi natijasida namlikning bug'lanishi kamayadi va ikkilamchi sho'rlanish xavfi pasayadi. Shu bilan birga, biologik melioratsiya elementlarini qo'llash sug'oriladigan agroekotizimlarda ekologik barqarorlikni ta'minlash va degradatsiya jarayonlarini sekinlashtirish imkonini beradi.

### **XULOSA**

Xulosa qilib aytganda, Buxoro viloyati sug'oriladigan o'tloqi allyuvial tuproqlari sharoitida siderat ekinlardan foydalanish tuproq unumdorligini biologik usulda tiklash hamda meliorativ holatini yaxshilashning samarali agroekologik yo'nalishlaridan biri ekanligi ilmiy jihatdan asoslandi. Tadqiqotlar va adabiyotlar tahlili siderat ekinlar tuproqda organik modda va gumus miqdorini oshirishi, biologik faollikni kuchaytirishi hamda oziqa elementlari balansini optimallashtirishini ko'rsatdi. Ayniqsa dukkakli siderat ekinlarning biologik azot fiksatsiyasi hisobiga tuproqning tabiiy unumdorligi tiklanib, mineral o'g'itlarga bo'lgan ehtiyojning kamayishi aniqlangan.

Shuningdek, siderat ekinlarning rivojlangan ildiz tizimi tuproqning zich qatlamlarini biologik yumshatishi, suv o'tkazuvchanligini yaxshilashi va suv-havo rejimini optimallashtirishi natijasida sug'oriladigan tuproqlarning agrofizik holati barqarorlashadi. Bu esa sho'rlanish jarayonlarini kamaytirish, namlikni samarali



## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

saqlash hamda tuproq degradatsiyasini sekinlashtirishda muhim ekologik omil sifatida namoyon bo'ladi.

Tahlillar natijasida arid hududlar, jumladan Buxoro viloyati sharoitida siderat ekinlardan foydalanish ekologik barqaror, resurs tejankor va biologik yo'naltirilgan dehqonchilik tizimini shakllantirishning muhim agrotexnologik asoslaridan biri ekanligi aniqlandi. Shu bois siderat ekinlarni almashlab ekish tizimlariga keng joriy etish sug'oriladigan tuproqlarning meliorativ holatini yaxshilash, tuproq unumdorligini uzoq muddat saqlash hamda qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining ekologik samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

**Tavsiyalar:** Buxoro viloyati sug'oriladigan o'tloqi allyuvial tuproqlari sharoitida siderat ekinlardan foydalanishning samaradorligini oshirish maqsadida dukkakli siderat ekinlarni almashlab ekish tizimiga keng joriy etish tavsiya etiladi. Siderat ekinlarning yashil biomassasini gullash fazasida maydalab tuproqqa ko'mish organik modda va gumus miqdorini oshirishda yuqori samara beradi. Sho'rlanishga moyil sug'oriladigan tuproqlarda siderat ekinlarni takroriy va oraliq ekin sifatida qo'llash tuproqning filtratsion xususiyatlarini yaxshilash va biologik faolligini oshirish imkonini beradi. Bundan tashqari, siderat ekinlardan foydalanish mineral o'g'itlar sarfini kamaytirish, ekologik xavfsiz mahsulot yetishtirish hamda resurs tejankor dehqonchilik tizimini shakllantirishda muhim agrotexnologik tadbir sifatida tavsiya etiladi.

### ADABIYOTLAR

1. Kholboev B., Japakov N., Fayziev K. Effect of Siderate Crops on Soil Volume and Porosity // American Journal of Applied Science and Technology. -2025. - Vol. 5(5). - P. 39-42.
2. Ismailov U.E., Tolibekov I.M. Qishloq xo'jaligida siderat ekinlarning tuproq hajm massasiga ta'siri // Ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. - 2025. - B. 202-205.
3. Mutalibov A.T., Tuxtaboyeva F.M., Ismoilov I.X. Ba'zi siderat o'simliklar va ularning ahamiyati // Zamonaviy biologiyaning dolzarb muammolari va rivojlanish istiqbollari. - 2025. - B. 660-662.
4. Smurov S., Kulkov S., Grigorov O., Shchedrina Yu. Crop siderat as a method of biological function in the southwestern part of the central black-earth region // BIO Web of Conferences. - 2021. - Vol. 39. - 04007.
5. Kenjaev Y., Tursunkulova A. Study on the Influence of Sideration on Soil Microbiological Activity // E3S Web of Conferences. - 2023. - Vol. 434. - 03025.