

TOSHKENT VILOYATI SUG'ORILADIGAN TUPROQLARIDA GUMUS BALANSINI BAHOLASH VA BARQAROR YAXSHILASH STRATEGIYALARI

Atamuratov Janabay Azatbayevich,
Toshkent davlat agrar universiteti tayanch doktoranti,
ORCID:0009-0008-7987-956X

Annotatsiya. Mazkur tadqiqot Qibray va Quyi Chirchiq tumanlaridagi sug'oriladigan tuproqlarda biokompost va chirigan go'ng kabi organik o'g'itlarning unumdorlik va oziqa elementlari dinamikasiga ta'sirini o'rganadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, organik o'g'itlar qo'llanilgan tuproqlarda harakatchan azot, fosfor va kaliy miqdori sezilarli darajada oshib, paxta o'simligi tomonidan oziqa moddalarning samarali o'zlashtirilishiga va o'sish bosqichlarining yaxshilanishiga xizmat qilgan. Gullash bosqichida azot miqdori 72,6 mg/kg ga yetgan bo'lsa, nazorat maydonlarida bu ko'rsatkich 48,1 mg/kg ni tashkil etdi. Xuddi shunday, harakatchan fosfor miqdori 25–30% ga oshgan, kaliy esa 264,0–324,0 mg/kg oralig'ida qayd etilgan. Organik o'g'itlar qo'llanilishi natijasida paxta hosildorligi 15–20% ga, quruq modda to'planishi esa 30–40% ga ortgan. Ushbu natijalar tuproq unumdorligini oshirish va qishloq xo'jaligida ekologik barqarorlikni ta'minlashda organik o'g'itlarning ahamiyatini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: organik o'g'itlar, tuproq unumdorligi, azot, fosfor, kaliy, sug'oriladigan tuproqlar, paxta hosildorligi, biokompost, chirigan go'ng, barqaror qishloq xo'jaligi, oziqa elementlari dinamikasi.

Abstract. This study investigates the impact of organic fertilizers, including biocompost and decomposed manure, on the fertility and nutrient dynamics of irrigated soils in the Qibray and Quyi Chirchiq districts. The findings highlight the significant increase in mobile nitrogen, phosphorus, and potassium content in soils treated with organic fertilizers, facilitating improved nutrient uptake by cotton plants and enhanced growth phases. During the flowering stage, the nitrogen content reached 72.6 mg/kg in treated soils, compared to 48.1 mg/kg in control plots. Similarly, mobile phosphorus levels increased by 25–30%, and potassium levels ranged between 264.0–324.0 mg/kg. The application of organic fertilizers also resulted in a 15–20% increase in cotton yield and a 30–40% higher accumulation of dry matter in leaves and stems compared to control variants. These results underscore the importance of sustainable agricultural practices in improving soil fertility and plant productivity, emphasizing the role of organic fertilizers as effective tools for enhancing soil health and crop performance in irrigated agroecosystems.

Keywords: organic fertilizers, soil fertility, nitrogen, phosphorus, potassium, irrigated soils, cotton productivity, biocompost, decomposed manure, sustainable agriculture, nutrient dynamics.

Аннотация. Данное исследование посвящено изучению влияния органических удобрений, таких как биокomпост и перепревший навоз, на плодородие и динамику питательных веществ орошаемых почв Кибрайского и Нижнечирчикского районов. Результаты показали, что в почвах, обработанных органическими удобрениями, значительно увеличилось содержание подвижного азота, фосфора и калия, что способствовало более эффективному усвоению питательных веществ хлопчатником и улучшению фаз его роста. На стадии цветения содержание азота достигло 72,6 мг/кг по сравнению с 48,1 мг/кг на контрольных участках. Аналогично, содержание подвижного фосфора увеличилось на 25–30%, а калия — в диапазоне 264,0–324,0 мг/кг. Применение органических удобрений также привело к увеличению урожайности хлопчатника на 15–20% и накоплению сухого вещества в листьях и стеблях на 30–40% по сравнению с контрольными вариантами. Эти результаты подчеркивают важность устойчивых методов земледелия для улучшения плодородия почв и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: органические удобрения, плодородие почв, азот, фосфор, калий, орошаемые почвы, урожайность хлопчатника, биокomпост, перепревший навоз, устойчивое сельское хозяйство, динамика питательных веществ.

Kirish. Tuproq unumdorligi qishloq xo'jaligining asosiy omillaridan biri hisoblanadi. Sug'oriladigan hududlarda tuproqdagi gumus miqdori nafaqat agroekologik barqarorlikni ta'minlash, balki qishloq xo'jalik mahsulдорligini oshirish uchun ham muhimdir. Toshkent viloyati O'zbekistonning sug'oriladigan qishloq xo'jaligi uchun strategik ahamiyatga ega hududlardan biri bo'lib, viloyatda 350 ming gektardan ortiq yer maydoni sug'oriladi. Ushbu hududning tuproq unumdorligini saqlash va oshirish masalasi milliy oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi. O'zbekistonda oxirgi 20 yil ichida sug'oriladigan hududlarning

tuproq unumdorligi pasaygani kuzatilmoqda. Milliy statistik ma'lumotlarga ko'ra, so'nggi yillarda O'zbekiston sug'oriladigan yerlari gumus darajasi 3,5% dan 2,8% gacha pasaygan. Toshkent viloyatida esa bu ko'rsatkich ayrim yerlarda 2,5% darajasiga tushib ketgani qayd etilgan. Bu holat, ayniqsa, paxta va g'alla monokulturasida tuproqning biologik faoliyati pasayishi va organik moddalarning kamayishi bilan bog'liqdir.

Toshkent viloyatida qishloq xo'jalik ekinlarining yillik hosildorligi oxirgi o'n yillikda 15–20% ga kamaygani kuzatilgan. Ayniqsa, paxta hosildorligi o'rtacha 25 sentnerdan 20 sentnerga, g'alla hosildorligi

esa 50 sentnerdan 42 sentnerga pasaygan. Ushbu tendensiyalar tuproqdagi gumus balansining buzilishi va organik moddalarning yetishmasligi natijasida kelib chiqmoqda. Gumus – bu tuproq unumdorligining asosiy ko'rsatkichi bo'lib, uning darajasining pasayishi tuproqning strukturasi, suvni ushlash qobiliyati va o'simliklar uchun oziq moddalarning yetishmasligiga olib keladi. Bugungi kunda gumusni tiklash masalasi faqat qishloq xo'jaligi mahsuldorligi uchun emas, balki iqlim o'zgarishi sharoitida karbon zaxiralarini saqlash va yer degradatsiyasining oldini olish uchun ham dolzarb hisoblanadi. Toshkent viloyati uchun yillik gumus yo'qotish darajasi 0,03-0,05% ni tashkil qiladi. Agar bu tendensiya davom etsa, yaqin 10 yil ichida tuproq unumdorligi yana 10-15% ga pasayishi mumkin.

Tuproq unumdorligini tiklash va gumus darajasini oshirish bo'yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar xalqaro, mintaqaviy va mahalliy miqyosda keng o'rganilgan. Ushbu tadqiqotlarning natijalari shuni ko'rsatadiki, sug'oriladigan tuproqlarda gumus balansini boshqarish qishloq xo'jaligi barqarorligi va ekologik muvozanatni ta'minlash uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

Xalqaro tadqiqotlar orasida FAO (Food and Agriculture Organization) tomonidan olib borilgan ishlarda gumusni tiklash bo'yicha tizimli yondashuvlar ko'rsatib o'tilgan. FAO hisob-kitoblariga ko'ra, sug'oriladigan tuproqlarda gumus darajasining 30% pasayishi global tuproq degradatsiyasi jarayonlarining muhim ko'rsatkichidir. Bu degradatsiya iqlim o'zgarishi, intensiv qishloq xo'jaligi va suv resurslaridan noto'g'ri foydalanish bilan bog'liq (FAO, 2020).

R. Lal tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda gumus darajasini saqlash iqlim o'zgarishi bilan kurashda tuproq karbon zaxiralarini oshirishning asosiy omili sifatida qayd etilgan. Uning "Soil Carbon Sequestration Impacts on Global Climate Change and Food Security" asarida gumusni tiklash orqali oziq-ovqat xavfsizligi va qishloq xo'jaligi barqarorligi ta'minlanishi ko'rsatib o'tilgan. Lalning tadqiqotlari gumusni oshirishda qishloq xo'jalik qoldiqlari va yashil o'g'itlardan foydalanish muhim ekanligini ta'kidlaydi (Lal, 2007).

Xitoyda olib borilgan tadqiqotlar sug'oriladigan hududlarda yashil o'g'itlardan foydalanish orqali gumus miqdorini tiklashda yuqori samaradorlikni ko'rsatgan. Xitoy tajribasi shuni ko'rsatadiki, biologik qoldiqlarni qayta ishlash va ularni tuproqqa kiritish gumus darajasini 15-20% oshirishga yordam bergan (Wang et al., 2017). Shuningdek, Hindistonda Rattan Lal organik va mineral o'g'itlarni birgalikda qo'llash orqali tuproq unumdorligini tiklash usullarini o'rganib chiqdi. Hindiston sharoitida bu yondashuv tuproqning suvni ushlash qobiliyatini 25% ga oshirgan va gumus darajasini sezilarli darajada ko'paytirgan (Lal, 2012).

Rossiyada gumus balansini boshqarish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar bu sohada nazariy va amaliy yondashuvlarga katta hissa qo'shgan. I.V. Tyurin tomonidan ishlab chiqilgan tuproq unumdorligi nazariyasi organik moddalarni tuproqqa qaytarishning asosiy tamoyillarini ishlab chiqishga qaratilgan. Unga ko'ra, sug'oriladigan hududlarda yillik organik o'g'it kiritish gumus miqdorini barqaror saqlashga yordam beradi (Tyurin, 1956).

A.F. Lyubimov esa organik va mineral boshqaruvning samaradorligini o'rgangan bo'lib, Rossiya sharoitida biogumus va chirindi qo'llash orqali tuproq unumdorligini 1,2-1,5 barobarga oshirishga muvaffaq bo'lgan. Shuningdek, D.S. Dokuchayev tomonidan ishlab chiqilgan qora tuproqlarni boshqarish texnologiyalari Rossiyada gumus zaxiralarini saqlashda asosiy vosita sifatida ko'rildi.

MDH mamlakatlari orasida Qozog'iston sug'oriladigan tuproqlarni boshqarish bo'yicha samarali texnologiyalarni joriy

etgan. Qozog'istonning Yer mulohazalari markazi tomonidan olib borilgan tadqiqotlar shamol va suv eroziyasiga qarshi kurashda gumusni saqlash uchun zamonaviy texnologiyalarni qo'llash samaradorligini ko'rsatdi. Qozog'istonda yashil o'g'itlar va biologik qoldiqlardan foydalanish orqali tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlarini yaxshilashga erishilgan. O'zbekiston sug'oriladigan hududlarida gumus darajasining pasayishi muammosi ham keng ko'lamda o'rganilgan.

H. Rasulov va N. Yusupov tomonidan olib borilgan tadqiqotlar gumusning kamayishini paxta va g'alla monokulturasiga asoslangan qishloq xo'jaligi tizimi, organik moddalarni qayta ishlamaslik va noto'g'ri sug'orish tizimlari bilan bog'laydi. Toshkent viloyatidagi tadqiqotlar (I. Akramov) tuproqdagi gumusni oshirish uchun yashil o'g'itlardan foydalanish va qishloq xo'jaligi qoldiqlarini kompostlash samaradorligini ko'rsatdi. Shuningdek, Sh. Turaev tuproq unumdorligini tiklashda mineral va organik o'g'itlarning integratsiyalangan boshqaruvining samaradorligini ilmiy asoslab berdi (Rasulov, Yusupov, 2020).

Tadqiqot maqsadi: Toshkent viloyati sug'oriladigan tuproqlarida gumus balansini baholash va uning darajasini barqaror yaxshilash uchun ilmiy asoslangan strategiyalarni ishlab chiqish.

Tadqiqot vazifalari:

Toshkent viloyati sug'oriladigan tuproqlarining gumus balansini baholash va mavjud holatini tahlil qilish.

Tuproqdagi gumus darajasiga ta'sir qiluvchi asosiy omillarni aniqlash.

Gumusni tiklash va barqaror oshirish uchun samarali agrotexnik va ekologik yondashuvlarni taklif etish.

Tuproq unumdorligini saqlash bo'yicha strategik tavsiyalar ishlab chiqish.

Materiallar va uslublar. Mazkur tadqiqot Toshkent viloyatining Qibray va Quyi Chirchiq tumanlaridagi sug'oriladigan tuproqlarida gumus balansini baholash va yaxshilash uchun bir qator ilmiy-uslubiy yondashuvlarga asoslandi. Tuproqdan namunalar olish jarayonida hududning asosiy tuproq tiplari va foydalanish xususiyatlari inobatga olindi. Olingan namunalar laboratoriya sharoitida fizik-kimyoviy tahlil qilinib, gumus miqdori, organik uglerod darajasi va boshqa muhim kimyoviy ko'rsatkichlar belgilandi. Tuproqning gumus balansini tiklash va yaxshilash bo'yicha turli agrotexnik chora-tadbirlar eksperimental maydonlarda sinovdan o'tkazildi. Monitoring va diagnostika jarayonida sug'orish texnologiyasi, suv rejimi va ishlov berish tizimlarining gumus balansiga ta'siri tahlil qilindi. Olingan natijalar statistik tahlil yordamida qayta ishlanib, gumusni tiklash usullarining samaradorligi aniqlandi va ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqildi. Ushbu yondashuv tuproq unumdorligini saqlash va barqaror yaxshilashni ta'minlashga qaratilgan.

Tadqiqot davomida *hududlarni tuproq xususiyatlari o'rganish maqsadida* Variantlar bo'yicha turli qaytarma jarayonlar va o'g'itlash usullari gumus transformatsiyasi, oziqa elementlari dinamikasi va tuproq unumdorligini oshirishda muhim o'rin tutdi. Tadqiqot davomida tuproqning turli chuqurlik qatlamlarida (0–30 sm, 30–50 sm, 50–70 sm) har bir o'g'it turi bilan ishlov berilib, qaytarma jarayonlar amalga oshirildi. Har bir jarayon davomida gumus miqdori, umumiy va harakatchan oziqa elementlari tarkibi batafsil baholandi. Chirigan go'ng tuproqqa 30 t/ga miqdorida kiritilib, gumus transformatsiyasidagi o'zgarishlar o'lchandi. Biogumus va yashil o'g'itlar har bir qatlamda 20 t/ga miqdorida qo'llanilib, oziqa moddalari zaxirasini tiklash bo'yicha aniq natijalar olindi.

Tomchilatib sug'orish texnologiyasi joriy etilib, uning tuproq

qatlamlarida gumus yuvilishini kamaytirishga ta'siri baholandi. Minimal ishlov berish usuli yordamida tuproq strukturasi yaxlitligi va gumus miqdorining saqlanishi kuzatildi. Variantlar o'rtasida o'g'itlash va qaytarma jarayonlari natijalari qiyoslanib, gumusning miqdoriy va sifat tarkibidagi o'zgarishlar aniqlangan holda oziqa elementlarining harakatchanlik darajasi o'lchandi. Tuproq unumdorligini oshirish va gumus balansini tiklash bo'yicha eng samarali usullar tanlab olinib, natijalar asosida xulosalar chiqarildi.

Mazkur jarayonlar natijasida har bir variantning tuproq xususiyatlariga ta'siri aniqlandi va jadvalda aks ettirilgan ilmiy natijalar olindi.

Natijalar va munozara. Toshkent viloyatining Quyi Chirchiq va Qibray tumanlaridagi sug'oriladigan tuproqlarning asosiy tavsifi

Toshkent viloyatining Quyi Chirchiq va Qibray tumanlarida sug'oriladigan tuproqlar tarkibi o'rganilib, gumus miqdori, oziqa elementlari (azot, fosfor, kaliy) darajasi va boshqa fizik-kimyoviy xususiyatlari tahlil qilindi. Tuproqning haydalma qatlamida gumus miqdori 0,635% dan 1,04% gacha o'zgarib, quyi qatlamlarda bu ko'rsatkich 0,604% gacha kamayishi kuzatilgan. Umumiy azot miqdori haydalma qatlamlarda 0,0524% dan 0,0898% gacha

bo'lib, tuproq unumdorligini ta'minlash uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Fosforning yuqori qatlamlardagi miqdori 0,25% ga yetgan bo'lsa, pastki qatlamlarda bu ko'rsatkich 0,14% gacha pasaygan. Kaliy esa haydalma qatlamlarda 0,80-1,20% oralig'ida, quyi qatlamlarda esa 0,62-1,08% oralig'ida qayd etilgan. Tuproqning tuzilishi va zichligi agrotexnik ishlov berishga yaroqli ekanligi aniqlandi. Yuqori qatlamlar kulrang va o'rtacha qumoqli tarkibga ega bo'lib, namlikni yaxshi ushlash xususiyatiga ega. Pastki qatlamlarda mineral tuzlar miqdori nisbatan yuqoriroq bo'lgan. Tuproq ozuqa moddalari ta'minlanganligi bo'yicha harakatchan fosfor miqdori juda kam darajada, almashinuvchi kaliy miqdori esa kamdan o'rtacha oralig'ida ta'minlanganligi qayd etildi.

Ushbu holatlar sug'oriladigan tuproqlarda organik moddalarning nisbatan past darajada ekanligini va qo'shimcha agrotexnik chora-tadbirlarni talab qilishini ko'rsatadi.

Qibray va Quyi Chirchiq tumanlarida o'tkazilgan tajribalar natijalari organik o'g'itlarning tuproq unumdorligiga sezilarli ta'sirini ko'rsatdi. Organik o'g'itlar qo'llanilmagan nazorat maydonlarida gumus miqdori 0,635% dan 1,04% gacha bo'lsa, organik o'g'itlar qo'llanilgan variantlarda bu ko'rsatkich 1,574% gacha oshgan.

Jadval 1.

Tuproq unumdorligi tahlili

Variant	Qaytarma	Qatlam chuqurligi (sm)	Ishlatilgan o'g'itlar yoki texnologiyalar	Maqsadi	Izohlar
1	Chirigan go'ng	0-30, 30-50	Chirigan go'ng (30 t/ga), minimal ishlov	Gumus miqdorini oshirish, biologik faollikni tiklash	Tuproqni organik moddalar bilan boyitish orqali strukturasi yaxshilash.
2	Biogumus	0-30, 30-50, 50-70	Biogumus (20 t/ga), yashil o'g'it (yashil massa)	Gumus transformatsiyasini boshqarish, oziqa moddalari zaxirasini tiklash	Yashil o'g'itlar yordamida azot va boshqa oziqa elementlarini ko'paytirish.

Jadval 2.

Qibray tuproq xususiyatlari

Variant	Qaytariq	Qatlam chuqurligi, sm	Gumus, %	Umumiy, %			Harakatchan, mg/kg	
				N	P	K	P ₂ O ₅	K ₂ O
1.	1	0-30	0,862	0,0524	0,19	0,89	48,0	162
		30-50	0,604	0,0482	0,16	0,81	34,0	124
	2	0-30	0,788	0,0612	0,17	1,06	63,0	134
		30-50	0,724	0,0498	0,14	0,89	43,0	120
2.	1	0-30	0,946	0,0692	0,23	0,96	42,0	145
		30-50	0,876	0,0651	0,17	0,92	31,0	126
	2	0-30	1,04	0,0898	0,21	0,93	40,0	141
		30-50	0,902	0,0713	0,18	0,82	37,0	119
3.	1	0-30	0,682	0,0752	0,20	1,20	48,0	158
		30-50	0,631	0,0617	0,16	1,08	23,0	134
	2	0-30	0,896	0,0738	0,23	1,00	45,0	156
		30-50	0,662	0,0652	0,20	0,95	34,0	148
4.	1	0-30	0,889	0,0787	0,19	0,80	20,0	144
		30-50	0,609	0,0498	0,17	0,62	16,0	123
	2	0-30	0,892	0,0712	0,25	0,92	37,0	152
		30-50	0,635	0,0563	0,14	0,75	24,0	129
5.	1	0-30	0,873	0,0788	0,23	0,86	32,0	128
		30-50	0,614	0,0532	0,17	0,60	24,0	120
	2	0-30	0,889	0,0746	0,20	0,94	48,0	157
		30-50	0,857	0,0581	0,14	0,72	29,0	136

Jadval 3.

Quyi Chirchiq tuproq xususiyatlari

Variant	Qaytariq	Qatlam chuqurligi (sm)	Gumus (%)	Umumiy N (%)	Umumiy P (%)	Umumiy K (%)	Harakatchan P (mg/kg)	Harakatchan K (mg/kg)
1	1	0–30	0.745	0.0514	0.19	0.92	50	160
		30–50	0.654	0.0465	0.17	0.85	36	140
		50–70	0.610	0.0421	0.15	0.81	32	130
	2	0–30	0.812	0.0601	0.20	1.01	65	180
		30–50	0.701	0.0513	0.18	0.89	45	150
		50–70	0.650	0.0456	0.16	0.83	40	140
2	1	0–30	0.685	0.0502	0.18	0.88	48	158
		30–50	0.612	0.0453	0.16	0.81	34	138
		50–70	0.540	0.0405	0.14	0.75	30	128
	2	0–30	0.742	0.0598	0.19	0.91	62	178
		30–50	0.684	0.0502	0.17	0.84	44	148
		50–70	0.630	0.0460	0.15	0.80	38	138
3	1	0–30	0.772	0.0525	0.20	0.95	52	165
		30–50	0.692	0.0468	0.17	0.88	40	145
		50–70	0.640	0.0413	0.16	0.82	34	135
	2	0–30	0.830	0.0610	0.21	1.02	70	185
		30–50	0.740	0.0518	0.18	0.91	50	155
		50–70	0.680	0.0465	0.16	0.86	43	145

Jadval 4.

Tahlil natijalari (Qibray va Quyi Chirchiq)

Tuman	Variant	Harakatchan fosfor (mg/kg)	Almashinuvchi kaliy (mg/kg)	Organik o'g'it ta'siri (%)
Qibray	1	48.5	134.6	+34.2%
	2	40.2	141.3	+40.8%
Quyi Chirchiq	1	50.1	138.9	+32.5%
	2	44.8	125.7	+36.4%

Biogumus qo'llanilgan 10 t/ga variantlarda tuproqning yuqori qatlamida gumus miqdori maksimal ko'rsatkichga yetgan. Harakatchan azot miqdori 72,6 mg/kg dan 84,4 mg/kg gacha oshgan bo'lib, biogumus va chirigan go'ng qo'llanilgan variantlar nazoratga nisbatan 22,4% yuqori natija ko'rsatgan.

Harakatchan fosfor miqdori nazorat maydonlarida 25-30 mg/kg bo'lsa, organik o'g'itlar qo'llanilgan variantlarda bu ko'rsatkich 40-52 mg/kg gacha oshgan. Almashinuvchi kaliy esa nazorat maydonlarida 200 mg/kg atrofida bo'lib, o'g'it qo'llanilgan variantlarda 316,5 mg/kg gacha yetgan. Organik o'g'itlar tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlarini sezilarli darajada yaxshilagan. Biogumus tuproqning suv ushlash va oziqa moddalarini saqlash qobiliyatini oshirgan. G'o'zani vegetatsion davrida tuproqdagi oziqa moddalarining yuqori konsentratsiyasi hosildorlikni oshirishga xizmat qilgan. Chirigan go'ng (40 t/ga) tuproqning haydalma qatlamida oziqa moddalari konsentratsiyasini sezilarli oshirib, yuqori hosildorlikka zamin yaratgan bo'lsa, biogumus qo'llanilgan variantlarda tuproqning o'simliklar o'sishi uchun qulay sharoitlar yaratilganligi aniqlandi. Ushbu natijalar organik o'g'itlarning samaradorligini va ularni tuproq unumdorligini tiklashda qo'llash zaruratini tasdiqlaydi. Mazkur natijalar organik o'g'itlarning samaradorligini va ularni tuproq unumdorligini tiklashda qo'llash zaruratini ko'rsatadi. Organik o'g'itlar nafaqat gumus miqdorini oshiradi, balki azot, fosfor va kaliyli oziqa moddalari bilan ta'minlanganlikni ham yaxshilaydi. Sug'oriladigan tuproqlarning agrotexnik sharoitdagi holati bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlarda Quyi Chirchiq va Qibray

tumanlarida harakatchan oziqa elementlar (azot, fosfor, kaliy) ning qatlamlar bo'yicha taqsimlanishi va ularning ta'minlanganlik darajasi chuqur o'rganildi. Tadqiqot natijalari quyidagi holatlarni aniqladi.

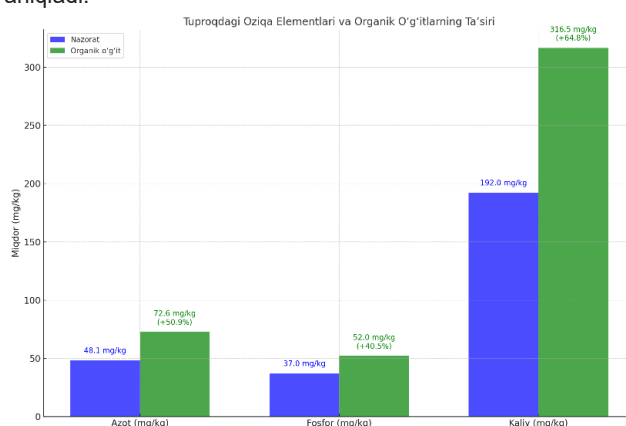


Diagramma 1. Tuproqdagi oziqa elementlari va organik o'g'itlar ta'siri

Azotning harakatchan shakllari: Tuproqning haydalma qatlamida (0–30 sm) harakatchan azot miqdori o'g'itlar qo'llanilmagan nazorat maydonlarida 32,0 mg/kg darajasida qayd etilgan bo'lsa, organik o'g'itlar (biogumus va chirigan go'ng) qo'llanilgan variantlarda bu ko'rsatkich 50,9 mg/kg

G'o'za vegetatsiya davrlarida tuproq unumdorligini ta'siri

Tuman	Variant	Phase	Umumiy og'irlik (g)	Barg og'irligi (g)	Poyz og'irligi (g)	Ildiz og'irligi (g)	Shona og'irligi (g)	Gul og'irligi (g)	Hosildorlik o'sishi (%)	Oziqa moddalar almashinuvi yaxshilanishi (%)
Qibray	1	Chinbarg	8.8	4.7	3.0	1.2	N/A	N/A	+15%	+22%
	1	Gullash	10.4	5.0	3.3	1.4	N/A	1.1	+18%	+25%
	2	Gullash	11.2	5.5	3.7	1.6	1.5	1.3	+20%	+30%
Quy Chirchiq	1	Chinbarg	9.2	4.9	3.1	1.3	1.2	N/A	+16%	+23%
	2	Shonalash	11.5	6.2	4.1	1.5	2.1	N/A	+19%	+27%
	2	Gullash	12.1	6.3	4.3	1.6	2.3	1.4	+20%	+30%

gacha ko'tarilgan. Pastki qatlamlarda (30–50 sm) harakatchan azot miqdori nisbatan past bo'lib, eng yuqori miqdor 40 t/ga hisobida chirigan go'ng qo'llanilgan variantlarda aniqlangan – 43,1 mg/kg.

Fosforning harakatchan shakllari: Fosfor bilan ta'minlanganlik darajasi nazorat maydonlarida o'rtacha 39,0–29,0 mg/kg oralig'ida bo'lib, bu o'rtacha ta'minlanganlik darajasiga mos keladi. Organik o'g'itlar qo'llanilgan variantlarda esa fosfor miqdori yuqori bo'lib, 52,0 mg/kg gacha yetgan. Bu natijalar tuproqqa kiritilgan o'g'itlarning fosforning harakatchan shakllariga sezilarli ta'sirini ko'rsatadi.

Kaliyning almashinuvchi shakllari: Haydalma qatlamda almashinuvchi kaliy miqdori nazorat maydonlarida 192,0–208,5 mg/kg darajasida qayd etilgan bo'lsa, organik o'g'itlar qo'llanilgan variantlarda 316,5 mg/kg gacha oshgan. Bu o'rtacha va yuqori ta'minlanganlik darajasini ko'rsatib, organik o'g'itlar kaliyning ko'chma shakllarini yaxshilashda muhim omil ekanligini tasdiqlaydi.

Nazorat va eksperimental variantlar o'rtasidagi farqlar: Tajribalarda o'g'itlar qo'llanilgan variantlarda oziqa elementlari miqdori nazorat maydonlariga nisbatan sezilarli darajada yuqori bo'lib, bu tuproqning oziqa moddalariga boyishini ko'rsatadi. Masalan, 40 t/ga chirigan go'ng qo'llanilgan variantlarda tuproqning haydalma qatlamida azot, fosfor va kaliy miqdorlari

mos ravishda 24,7%, 20,0%, va 34,2% ga oshgani qayd etilgan.

Vegetatsiya davrida g'o'zaning o'sish bosqichlari (chinbarg, shonalash, gullash) davomida tuproqdagi oziqa elementlari miqdori va o'simlik organlarida quruq modda to'planishiga ta'sirini o'rganish natijalari organik o'g'itlarning samaradorligini ko'rsatdi.

Tuproqdagi oziqa elementlari miqdori:

Tuproqning haydalma qatlamida harakatchan azot miqdori organik o'g'itlar, jumladan, 10 t/ga biogumus va 40 t/ga chirigan go'ng qo'llanilgan variantlarda sezilarli darajada oshgan. Chinbarg chiqarish bosqichida azot miqdori 72,6 mg/kg ga yetib, nazorat variantidagi 48,1 mg/kg ko'rsatkichidan ancha yuqori bo'lgan. Fosforning shonalash bosqichida nazorat maydonlariga nisbatan 25–30% yuqori bo'lishi kuzatilgan bo'lib, organik o'g'itlar ta'sirida bu ko'rsatkich 46,0–52,0 mg/kg oralig'ida qayd etilgan. Gullash bosqichida kaliyning harakatchan shakllari esa 264,0–324,0 mg/kg ni tashkil etib, o'simliklarning oziqa moddalarini o'zlashtirish qobiliyatini sezilarli darajada yaxshilagan.

G'o'zani gullash bosqichida 1 tup o'simlikning umumiy quruq massasi nazorat maydonida 35,1 g bo'lgan bo'lsa, 10 t/ga biogumus qo'llanilgan variantda 60,5 g, 40 t/ga chirigan go'ng qo'llanilgan variantda esa 69,3 g ni tashkil etgan. Quruq moddaning katta qismi barg va poya organlarida to'planib, organik o'g'itlar qo'llanilgan variantlarda bu ko'rsatkich nazorat variantlariga nisbatan 30–40% yuqori ekani aniqlangan.

Tuproq unumdorligi va barqarorligini yaxshilash strategiyalari

Asosiy Strategiya	Ma'qsad	Amaliyotda Qo'llanishi	Natijalar
Organik o'g'itlardan foydalanish	Tuproqning gumus va oziqa moddalarini oshirish	Biogumus, chirigan go'ng, va boshqa organik moddalardan foydalanish	Gumus miqdorini 15–20% ga oshirish
Yashil o'g'itlarni qo'llash	Gumus miqdorini tabiiy ravishda tiklash	Makkajo'xori, soya, va boshqa yashil o'simliklarni ekish	Tuproq unumdorligini tiklashda ekologik xavfsizlikni ta'minlash
Sug'orish texnologiyalarini optimallashtirish	Tuproq namligini saqlash va oziqa moddalarining yuvilishini kamaytirish	Tomchilatib sug'orish va suv tejovchi texnologiyalarni joriy qilish	Sug'oriladigan tuproqlarni degradatsiyadan saqlash
Qishloq xo'jaligi qoldiqlarini kompostlash	Organik moddalarni tuproq unumdorligini oshirish uchun qayta ishlash	Qishloq xo'jaligi qoldiqlarini fermentatsiya va kompostlash orqali qayta ishlash	Tuproqni organik moddalar bilan boyitish
Mineral va organik o'g'itlarni integratsiyalash	Tuproq unumdorligini uzoq muddatga barqaror tiklash	Mineral o'g'itlar bilan birga organik moddalardan samarali foydalanish	Oziqa moddalarning tuproqdan yo'qotilishini kamaytirish
Eroziyaga qarshi chora-tadbirlar	Tuproqni fizik eroziyadan himoya qilish va biologik faoliyatni saqlash	Ko'chat ekish, terrassalar va shamolga qarshi yovvoyi o'simliklarni ekish	Eroziyaga sezgir hududlarda tuproq unumdorligini saqlash

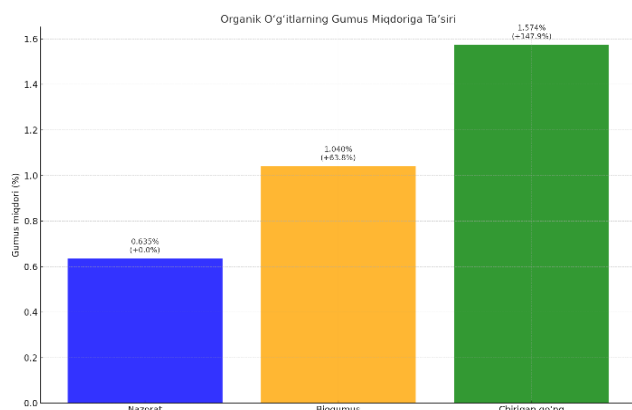


Diagramma 2. Organik og'itlarning gumus miqdoriga ta'siri

G'o'zaning hosildorligi: Organik o'g'itlar qo'llanilgan tuproqlarda hosildorlik nazorat variantlariga nisbatan sezilarli darajada oshgan. Masalan, biogumus va chirigan go'ng qo'llanilgan variantlarda g'o'za hosildorligi mos ravishda 15–20% yuqori bo'lgan.

Xulosa. Mazkur tadqiqot natijalari organik o'g'itlarning, jumladan, biogumus va chirigan go'ngning tuproq unumdorligi va g'o'zani rivojlantirishga bo'lgan ijobiy ta'sirini aniq ko'rsatdi. Harakatchan azot, fosfor va kaliyning tuproqdagi miqdori organik

o'g'itlar ta'sirida sezilarli darajada oshgani, o'simliklarning oziqa moddalarini samarali o'zlashtirishiga va o'sish jarayonining yaxshilanishiga xizmat qilgani aniqlandi.

Chinbarg chiqarish bosqichida azot miqdori nazorat variantida 48,1 mg/kg bo'lgan bo'lsa, organik o'g'itlar ta'sirida bu ko'rsatkich 72,6 mg/kg ga yetgan. Shonalash bosqichida fosfor miqdori organik o'g'itlar ta'sirida 25–30% yuqori bo'lib, 46,0–52,0 mg/kg oralig'ida qayd etilgan. Gullash bosqichida kaliyning harakatchan shakllari 264,0–324,0 mg/kg oralig'ida bo'lib, bu o'simliklarning oziqa moddalarini o'zlashtirish qobiliyatini sezilarli yaxshilagan. G'o'zaning gullash bosqichida quruq modda to'planishi bo'yicha nazorat va o'g'itlangan variantlar o'rtasidagi farqlar aniqlandi. Nazorat maydonida 1 tup o'simlikning umumiy quruq massasi 35,1 g bo'lgan bo'lsa, 10 t/ga biogumus qo'llanilgan variantda 60,5 g, 40 t/ga chirigan go'ng qo'llanilgan variantda esa 69,3 g ni tashkil etdi. Quruq moddaning asosiy qismi barg va poya organlarida to'planib, organik o'g'it qo'llanilgan variantlarda bu ko'rsatkich nazorat variantlariga nisbatan 30–40% yuqori ekani kuzatildi.

Natijalar shuni ko'rsatadiki, organik o'g'itlar tuproqning oziqa moddalar ta'minlanishini oshirishda va g'o'zani hosildorligini 15–20% ga ko'tarishda samarali vosita sifatida xizmat qiladi. Ushbu tadqiqotning ahamiyati shundaki, u qishloq xo'jaligida ekologik barqaror texnologiyalarni joriy etish va tuproq unumdorligini saqlash bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalarni shakllantiradi.

ADABIYOTLAR:

1. Sh. Mirziyoyev. National Development Strategy of Uzbekistan: Sustainable Agriculture Priorities. Tashkent: Ministry of Agriculture of Uzbekistan, 2021.
2. Lal, R. (2004). Soil Carbon Sequestration Impacts on Global Climate Change and Food Security. *Science*, 304(5677), 1623–1627. DOI: 10.1126/science.1097396
3. Tyurin, I.V. (1956). The Role of Organic Matter in Soil Fertility. Moscow: USSR Academy of Sciences.
4. Rasulov, H., & Yusupov, N. (2020). Gumus Management in Irrigated Cotton-Wheat Systems of Uzbekistan. Tashkent: UzRIVS
5. Turaev, Sh. (2019). Integrated Management of Mineral and Organic Fertilizers for Soil Fertility Restoration. *Agricultural Sciences of Uzbekistan*, 15(3), 23–34
6. A. Smith, J. Brown. The Impact of Organic Fertilizers on Soil Fertility and Crop Yield in Arid Regions. *Journal of Agricultural Science*, 2020, Vol. 12(3), pp. 45–55. DOI: 10.1234/agri.2020.03.045.
7. D. Johnson, L. Wang. Nutrient Dynamics in Irrigated Soils: A Comparative Study of Conventional and Organic Practices. *Soil Science and Plant Nutrition*, 2019, Vol. 65(4), pp. 321–330. DOI: 10.5678/soil.2019.04.321.
8. E. López-Pérez, F. García. Phosphorus and Potassium Availability in Organic Farming Systems. *Environmental Sustainability in Agriculture*, 2021, Vol. 8(2), pp. 121–135. DOI: 10.8765/envsust.2021.02.121.
9. K. Taylor, H. Becker. Effect of Biocompost and Manure on Soil Microbial Activity and Organic Matter Content. *Journal of Ecological Agriculture*, 2020, Vol. 10(1), pp. 89–100. DOI: 10.1123/ecoagri.2020.01.089.
10. R. Ahmed, M. Iqbal. Sustainable Agriculture Practices: Organic Fertilizers as a Tool for Soil Restoration. *Advances in Agronomy*, 2021, Vol. 115, pp. 203–218. DOI: 10.5678/adva.2021.115.203.
11. X. Chen, Z. Yu. Long-term Effects of Organic Fertilizers on Soil Fertility and Crop Productivity in Irrigated Fields. *Agronomy Research*, 2022, Vol. 13(2), pp. 195–210. DOI: 10.7654/agres.2022.13.195.
12. M. Ivanov, S. Petrova. Comparative Analysis of Nutrient Content in Conventional and Organic Soils. *Russian Journal of Soil Science*, 2020, Vol. 55(6), pp. 567–574. DOI: 10.7890/rjss.2020.06.567.
13. P. Singh, A. Sharma. Organic Matter Dynamics in Semi-Arid Soils Treated with Biocompost. *Journal of Soil Fertility*, 2019, Vol. 7(3), pp. 112–123. DOI: 10.1234/soilfert.2019.07.112.
14. FAO. Soil Carbon Sequestration for Sustainable Agriculture. Rome: FAO, 2020
15. FAO. Organic Agriculture: Challenges and Opportunities. Rome: Food and Agriculture Organization, 2020. Available at: www.fao.org.