UO‘T: 631.431:412

TURLI XIL NO-TILL VA FULL-TILL TEXNOLOGIYALARI ORQALI TUPROQGA ISHLOV BERILGANDA TUPROQLARDAGI OZIQA ELEMENTLARIGA TA’SIRI

Ochilov Saloxiddin Qulmuratovich,
biologiya fanlari falsafa doktori, katta ilmiy xodim v.b.
Karabekov Otabek Gulmurotovich,
biologiya fanlari falsafa doktori, katta ilmiy xodim,
https://orcid.org/0000-0002-6539-1394
Toshqo‘ziyev Maruf Mansurovich,
biologiya fanlari doktori, professor, bosh ilmiy xodim
****Abdullayev Atamurod Rustamovich,***
magistrant

**Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti*
***Markaziy Osiyo atrof-muhit va iqlim o‘zgarishini o‘rganish universiteti -Green University*

Annotatsiya. Mazkur maqolada AL-8523122294 shifrli “Kompleks ishlov berish orqali tuproq unumdorligini oshirishning agrotexnologiyasini ishlab chiqish” mavzusidagi amaliy loyiha doirasida olib borilayotgan tadqiqotlardan olingan natijalar keltirilgan. Bunda o‘simliklar oson o‘zlashtira oladigan harakatchan oziqa elementlarining vegetasiya davridagi o‘zgarish dinamikasi kuzatilgan. Tajriba tadqiqotlarida sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlar sharotida tajribada No-till Yozgi siderat (mosh)+ No -till kuzgi bug‘doy, No-till Yozgi siderat (mosh)+ Full-till kuzgi bug‘doy, Full -till Yozgi siderat (mosh)+ Full-till kuzgi bug‘doy ekinini yetishtirilgan variantlarida harakatchan azot miqdori 3,2-7,5 mg/kg ga, fosfor miqdori 1,5-7,0 mg/kg ga, almashinuvchan kaliy miqdori No-till Yozgi siderat (mosh)+ No -till kuzgi bug‘doy, No-till Yozgi siderat (mosh)+ Full-till kuzgi bug‘doy yetishtirilganda 19,5-41,5 mg/kg ga oshganligi aniqlangan.

Kalit so‘zlar: kompleks ishlov berish, tuproq unumdorligi, siderat, mosh, No-till va Full-till texnologiyalar, yozgi siderat, gumus, harakatchan shakldagi azot, fosfor va kaliy.

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследований, полученные в рамках прикладного проекта на тему «Разработка агротехнологии повышения плодородия почвы посредством комплексной обработки» с шифром AL-8523122294. В ходе исследований изучалась динамика изменения содержания подвижных элементов питания, легко усваиваемых растениями, в течение вегетационного периода. Экспериментальные исследования проводились в условиях орошаемых серозёмно-луговых почв. В опыте изучались следующие варианты выращивания культур: No-till летний сидерат (маш) + No-till озимая пшеница; No-till летний сидерат (маш) + Full-till озимая пшеница; Full-till летний сидерат (маш) + Full-till озимая пшеница. Установлено, что при выращивании указанных культур содержание подвижного азота увеличивалось на 3,2-7,5 мг/кг, подвижного фосфора - на 1,5-7,0 мг/кг. Содержание обменного калия при выращивании летнего сидерата (маш) по технологии No-till в сочетании с озимой пшеницей по технологиям No-till и Full-till увеличивалось на 19,5-41,5 мг/кг.

Ключевые слова: комплексная обработка почвы, плодородие почвы, сидераты, маш, технологии No-till и Full-till, летние сидераты, гумус, подвижный азот, фосфор и калий.

Annotation. This article presents the results of research conducted within the framework of the applied project entitled “Development of an Agrotechnology for Improving Soil Fertility through Integrated Tillage,” project code AL-8523122294. The study investigated the dynamics of changes in the content of mobile nutrients that are readily available for plant uptake during the growing season. The experimental studies were carried out under irrigated meadow-gray soil conditions. The following crop production treatments were studied: No-till summer green manure (mung bean) + No-till winter wheat; No-till summer green

manure (mung bean) + Full-till winter wheat; and Full-till summer green manure (mung bean) + Full-till winter wheat. The results showed that the content of mobile nitrogen increased by 3,2-7,5 mg/kg, while the content of mobile phosphorus increased by 1,5-7,0 mg/kg under the studied crop production systems. The content of exchangeable potassium increased by 19,5-41,5 mg/kg when summer green manure (mung bean) was grown under No-till conditions followed by winter wheat cultivated using No-till and Full-till systems.

Key words: complex tillage, soil fertility, siderate, mung bean, No-till and Full-till technologies, summer siderate, humus, mobile nitrogen, phosphorus and potassium.

Kirish

Respublikamizda tuproq-iqlim sharoitlarini va qishloq xo‘jaligi ekinlarini talablarini e’tiborga olgan holda ularni unumdorligini saqlash va oshirishga doir tadbirlar amalga oshirilib kelinmoqda. Natijada, tuproqlarning holatida ijobiy o‘zgarishlar yuz berib, qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligi ortib bormoqda. Buning asosiy sababi tuproqlarni holatini yaxshilash, tuproqni organik moddaga boyitish, ekinlarni to‘g‘ri joylashtirish, yer, suv, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, zamonaviy ilg‘or agrotexnologiyalarni qo‘llash orqali erishilmoqda.

So‘nggi yillarda o‘tkazilgan tadqiqotlar asosida, tuproqni organik moddaga boyitishga doir agrotexnologiyani 3 yil davomida g‘o‘za-kuzgi bug‘doy hamda takroriy va oraliq ekinlarni turli xildagi organik o‘g‘itlar qo‘llanilib, dehqonchilik yuritilganda, tuproqdagi umumiy va harakatchan oziqa miqdori ortishiga erishilgan.

Loyiha doirasida hal etiladigan asosiy masala – respublika dehqonchilik amaliyotida tuproq unumdorligini saqlash, oshirib borish, undan to‘g‘ri va samarali foydalanish, uning sarflangan qismini qaytarish va to‘ldirish, tuproqni organik moddaga boyitish orqali tuproq unumdorligini va ekinlar hosildorligini oshirishdir.

Taklif etilayotgan amaliy loyihani maqsadi – yozgi va kuzgi siderat ekinlar, kuzgi bug‘do y va paxta etishtirishda ekinlarni tanlash, ekish usullari, me’yor va muddatlarini o‘simliklar o‘sish-rivojlanishi, hosildorligi va sifatiga, tuproq unumdorligiga ta’sirini tadqiq qilish asosida kompleks ishlov berish orqali tuproq unumdorligini oshirish agrotexnologiyasi ishlab chiqishdan iborat.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.

Tuproqqa ishlov berish qishloq xo‘jaligi ekinlarini yetishtirishda tuproqning fizik, kimyoviy va biologik xossalarini o‘zgartiruvchi asosiy agrotexnologik omillardan biri hisoblanadi. An’anaviy yoki intensiv ishlov berish tizimida tuproqning muntazam ag‘darilishi va aralashtirilishi organik qoldiqlarni tuproq profiliga kiritadi, oziq elementlarini nisbatan bir tekis taqsimlaydi va qisqa muddatda urug‘ uchun qulay fizik muhit shakllantirishi mumkin. Biroq uzoq muddatli va yuqori intensivlikdagi ishlov berish organik moddaning minerallashuvini tezlashtirishi, agregatlarning buzilishi va tuproq uglerodi zaxiralarining kamayishiga sabab bo‘lishi mumkin. Aksincha, No-till tizimida tuproq mexanik ravishda minimal darajada bezovta qilinadi, o‘simlik qoldiqlari tuproq yuzasida saqlanadi va organik modda tuproqning ustki qatlamida asta-sekin to‘planadi. Reduced-till va Minimum-till tizimlari esa ushbu ikki yondashuv orasidagi texnologiyalar hisoblanadi. Zamonaviy tadqiqotlarda ishlov berish tizimlarini faqat hosildorlik nuqtai nazaridan emas, balki tuproqda uglerod va oziq elementlarining saqlanishi, harakatchanligi va aylanishi nuqtai nazaridan baholash tendensiyasi kuchaygan. Nunes va boshqalar 196 ta tadqiqot natijalarini meta-tahlil qilib, No-till tizimiga o‘tish tuproqning yuqori 15 sm qatlamida umumiy N, P va K konsentratsiyalarini oshirish tendensiyasiga ega ekanini ko‘rsatgan [6, 7, 8, 11].

Tuproqdagi organik modda oziq elementlari aylanishining asosiy manbalaridan biri hisoblanadi. Uning tarkibidagi organik N, P va S minerallashuv jarayoni orqali o‘simliklar uchun o‘zlashtiriladigan

shakllarga o‘tadi. No-till tizimida o‘simlik qoldiqlarining tuproq yuzasida saqlanishi organik uglerodning to‘planishi uchun sharoit yaratadi. Organik qoldiqlarning parchalanishi natijasida mikrobiologik biomassa shakllanadi, uning bir qismi barqaror organik modda tarkibiga kiradi [4, 7].

Tadqiqotlarda azot No-till va Full-till tizimlarini solishtirishda eng ko‘p o‘rganilgan oziq elementlaridan biridir. Mondal va Chakrabortylar 327 ta ilmiy ishdagi 2268 juft ma’lumotni qamrab olgan global meta-tahlil o‘tkazgan. Ularning natijasiga ko‘ra, No-tillda tuproqni 0-10 sm qatlamda umumiy azot konsentratsiyasi 21%, azot zaxirasi esa 16% ga oshgan. Biroq ushbu ijobiy ta’sir asosan ustki qatlam bilan cheklangan. Mualliflar No-till ta’siri iqlimga, tuproq mexanik tarkibiga, almashlab ekishga va No-tilldan foydalanish davomiyligiga bog‘liq ekanini ko‘rsatgan. Quruq iqlim sharoitida ta’sir ayrim nam va mo‘tadil iqlim hududlariga nisbatan kuchsizroq bo‘lishi mumkin [10].

Tahlillarga ko‘ra, No-tillda organik qoldiqlar ko‘payishi tuproqdagi organik N zaxirasini oshirishi mumkin. Ammo o‘simlik qoldiqlarida C:N nisbati yuqori bo‘lsa, mikroblar organik moddani parchalash vaqtida tuproqdagi mineral azotni vaqtincha o‘zlashtirib, azot immobilizatsiyasini kuchaytirishi mumkin. Bu holat No-till ning dastlabki yillarida ayniqsa muhim. Keyinchalik organik qoldiqlar parchalanishi va mikrobiologik sikl barqarorlashishi bilan azotning minerallashuvi kuchayadi. Shuning uchun No-till ta’sirini bir yillik tajribada baholash ko‘p hollarda yetarli emas. [1, 2]

Ligang Lv., Zhoubing Gao, Kaihua Liao, Qing Zhu, Junjun Zhu lar tomonidan global 203 ta tadqiqot ma’lumotlarini meta-tahlil qilib, fosfor No-till tizimida o‘ziga xos xususiyatga ega. Full-tillda shudgor va diskalash tuproqni aralashtirgani uchun fosforli o‘g‘it tuproq profili bo‘yicha nisbatan bir tekis taqsimlanadi. No-tillda esa fosforli o‘g‘it ko‘pincha tuproqning ustki qismiga beriladi va tuproq aralashtirilmaydi. Bunga o‘simlik qoldiqlaridan fosforning ajralishi ham qo‘shiladi. Tuproqni yuqori 0-15 sm qatlamda umumiy va harakatchan N, P va K miqdorlarini oshirishi mumkinligini aniqlagan. Shu bilan birga, No-tillda oziq elementlarining vertikal stratifikatsiyasi Full-tillga nisbatan kuchliroq bo‘lgani kuzatilgan [5, 9].

Yuqoridagi tahlillardan ko‘rinadiki, tuproq tarkibidagi oziqa elementlarga qo‘llanilgan turli texnologiyalarni ta’siri tur xil bo‘lgan. Lekin ushbu texnologiyalar birgalikda kompleks holda qo‘lanilmagan, biz tomondan olib borilayotgan tadqiqotlarda No-till va Full-till texnologiyalari birgalikda kompleks holda qo‘llanilganligi ushbu tadqiqotning ustunligidan dalolat beradi.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotlar loyiha doirasida dala tajribalari Janubiy dehqonchilik ilmiy tadqiqot institutning olimlari bilan birgalikda markaziy tajriba uchastkasida amalga oshirildi. Dala tajribasi maydoni allyuvial-pralyuvial yotqiziqlardan tashkil topgan Qashqadaryo deltasining o‘rta va tashqi qismida shakllangan, sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlari hisoblanadi.

Dala tajribalari “Методика полевых опытов” [15], “Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari” O‘zPITI, [3], tajriba dalasi tuproqlarining agrokimyoviy va agrofizikaviy xossalari “Методы агрохимические анализов почв и растений Средней Азии” [14] va Arinushkina Ye.V. “Руководства по химичекскому анализу почв” [13] qo‘llanmalari bo‘yicha amalga oshirildi. Quyidagi dala tajriba tizimi asosida tadqiqotlar bajarildi:

Dala tajriba tizimi

2. Nazorat+ No-till Kuzgi bug‘doy
3. Nazorat+ Full-till Kuzgi bug‘doy
4. No-till Yozgi siderat (mosh) + No -till kuzgi bug‘doy
5. No-till Yozgi siderat (mosh) + Full-till kuzgi bug‘doy
6. Full -till -till Yozgi siderat (mosh) + No -till kuzgi bug‘doy
7. Full -till Yozgi siderat (mosh) + Full-till kuzgi bug‘doy

ISSN 2181-0826 3/2026 y.

Tahlil va natijalar. Tajriba tadqiqotlarini olib borishda asosiy ekinlardan kuzgi yumshoq bug‘doyning vegetatsiya fazalarida No-till va Full-till texnologiyalarini tuproqdagi harakatchan oziqa elementlari miqdoriga ta’siri va ularni dinamikasi kuzatildi.

Kuzgi yumshoq bug‘doy ekishdan olidin tajriba variantlari kesimida tuproq namunalari olindi va ularda umumiy gumus va azot, fosfor, kaliy elementlari hamda harakatchan shakldagi oziqa elementlari aniqlandi.

Olingan natijalarga ko‘ra, nazorat+ No-till usulida kuzgi bug‘doy ekilgan 2-variantda tuproqni 0-30 va 30-50 sm li qatlamlarida gumus miqdori 1,188-1,151 % bo‘lib, o‘rtacha (1,0-1,15) ko‘rsatgichda [12], umumiy azot- 0,060-0,048%, fosfor- 0,160-0,100 %, kaliy- 1,092-0,948% ni tashkil etadi. Ushbu elementlarning harakatchan shakldagi azot miqdori 6,7-2,8 mg/kg, fosfor 16,0-8,0 mg/kg va kaliy 240-182 mg/kg bo‘lib, azot bilan juda kam (0-15), fosfor bilan kam (16-30) va juda kam (0-15) hamda kaliy bilan o‘rtacha (201-300) va kam (101-200) darajada ta’minlanganligi aniqlandi (1-jadval).

Navbatdagi ham nazorat+ Full-till usulida kuzgi bug‘doy ekilgan 3-variantda tuproqni 0-30 va 30-50 sm li qatlamlarida gumus miqdori 1,175-1,070 % bo‘lib, o‘rtacha ko‘rsatgichda, umumiy azot- 0,080-0,060%, fosfor- 0,197-0,162%, kaliy- 1,110-0,840% ni tashkil etadi. Ushbu elementlarni harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori 7,1-5,6 mg/kg, fosfor 13,0-8,0 mg/kg va kaliy 225-185 mg/kg bo‘lib, azot bilan juda kam, fosfor juda kam hamda kaliy bilan o‘rtacha va kam darajada ta’minlangan tuproqlar ekanligi aniqlandi.

Tajribani navbatdagi 4 va 5 variantlari asosan No-till usulida yozgi sideratsiya ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan bo‘lib, ularda tuproqni 0-30 va 30-50 sm li qatlamlarida gumus miqdori 1,369-1,195% va 1,108-0,925% bo‘lib, o‘rtacha va kam ko‘rsatgichlarda, umumiy azot- 0,075-0,058% va 0,082-0,072 %, fosfor miqdori- 0,180-0,100% va 0,130-0,100%, kaliy miqdori- 1,092-0,920% va 1,068-0,828% ni tashkil etadi.

1-jadval

Tajriba tuproqlarida kuzgi yumshoq bug‘doyni ekishdan oldingi muddatda olingan namunalarida asosiy agrokimyoviy xossalari (26.09.2024)

Variant №	Chuqurligi, sm	Gumus, %	C:N	Azot		Fosfor		Kaliy	
				%	mg/kg	%	mg/kg	%	mg/kg
2. Nazorat+ No-till Kuzgi bug‘doy	0-30	1,188	11,5	0,060	6,7	0,160	16,0	1,092	240
	30-50	1,011	12,2	0,048	2,8	0,100	8,0	0,948	182
3. Nazorat+ Full-till Kuzgi bug‘doy	0-30	1,175	8,6	0,080	7,1	0,197	13,0	1,110	225
	30-50	1,070	10,3	0,060	5,6	0,162	8,0	0,840	175
4. No-till Yozgi siderat (mosh)+ No -till kuzgi bug‘doy	0-30	1,369	10,6	0,075	13,0	0,180	16,0	1,092	246
	30-50	1,195	12,0	0,058	3,6	0,100	14,0	0,912	203
5. No-till Yozgi siderat (mosh)+ Full-till kuzgi bug‘doy	0-30	1,108	7,8	0,082	15,0	0,130	14,0	1,068	240
	30-50	0,925	6,9	0,078	6,7	0,100	10,0	0,828	192
6. Full -till Yozgi siderat (mosh)+ No -till kuzgi bug‘doy	0-30	1,389	9,1	0,089	4,9	0,210	14,0	1,104	235
	30-50	1,282	8,7	0,085	2,8	0,150	12,0	1,068	184
7. Full -till Yozgi siderat (mosh)+ Full-till kuzgi bug‘doy	0-30	1,261	12,2	0,060	4,5	0,220	16,0	1,080	232
	30-50	1,128	12,8	0,051	2,8	0,160	13,0	0,936	177

Ushbu elementlarni harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori 13,0-3,6 mg/kg va 15,0-6,7 mg/kg, fosfor miqdori 16,0-14,0 mg/kg va 14,0-10,0 msh/kg

hamda kaliy miqdorlari 256-213 mg/kg va 248-220 mg/kg bo‘lib, har ikkala 4 va 5 variantlar azot bilan juda kam, fosfor bilan juda kam va o‘rtacha hamda kaliy bilan o‘rtacha darajada ta’minlangan tuproqlar hisoblanadi.

Kuzgi yumshoq bug‘doyni yetishtirishda yozgi sideratsiya (mosh) ekini faqatgina Full-till usulida yetishtirilib, so‘ng kuzgi bug‘doy No-till va Full-till usullarida orqali ishlov berilgan 6 va 7 variantlarda tuproqni 0-30 va 30-50 sm qatlamida gumus miqdori 1,389-1,282% va 1,261-1,128% bo‘lib, ushbu miqdorlari o‘rtacha va kam ko‘rsatgichlar hisoblanadi, ulardagi umumiy azot- 0,089-0,085% va 0,060-0,051 %, fosfor miqdori- 0,210-0,150% va 0,220-0,160%, kaliy miqdori- 1,104-1,068% va 1,080-0,936% ni tashkil etadi.

Ushbu varintlardagi harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori 4,9-2,8 mg/kg va 4,5-2,8 mg/kg, fosfor miqdori 14,0-12,0 mg/kg va 16,0-13,0 mg/kg hamda kaliy miqdori 235-184 mg/kg va 232-177 mg/kg bo‘lib, har ikkala 6 va 7 variantlar azot bilan juda kam, fosfor bilan juda kam va o‘rtacha hamda kaliy bilan o‘rtacha va kam darajada ta’minlangan hisoblanadi.

Kuzgi yumshoq bug‘doyni navbatdagi tuplash fazasida ham tajribani 2-7 variantlari kesimida tuproq namunalari olindi va harakatchan shakldagi oziqa elementlari miqdori aniqlandi. Tajribada nazorat variantlari hisoblangan 2 va 3 variantlarda tuproqni 0-30 va 30-50 sm qatlamida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 9,3-5,2 mg/kg va 15,0-10,8 mg/kg, fosfor miqdori 34,0-26,0 mg/kg va 39,0-29,0 mg/kg hamda kaliy miqdori 236-157 mg/kg va 207,5-171,5 mg/kg bo‘lib, har ikkala 2 va 3 nazorat variantlar azot bilan juda kam, fosfor bilan o‘rtacha va kam hamda kaliy bilan o‘rtacha va kam darajada ta’minlanganligi kuztildi (2-jadval).

2-jadval

Tajriba tuproqlarida kuzgi yumshoq bug‘doyni tuplash fazasida olingan namunalarida asosiy harakatchan oziqa elementlar miqdorlari, (11.03.2025)

Variant №	Qayta riq	Chuqurligi, sm	Harakatchan, mg/kg					
			$N\text{-}NO_3$	O‘rtacha	P_2O_5	O‘rtacha	K_2O	O‘rtacha
V-2	I	0-30	9,8	9,3	34,0	34,0	262	236,0
		30-50	4,8	5,2	28,0	26,0	142	157,0
	II	0-30	8,8		34,0		210	
		30-50	5,5		24,0		172	
V-3	I	0-30	19,1	15,0	44,0	39,0	205	207,5
		30-50	14,9	10,8	34,0	29,0	161	171,5
	II	0-30	10,9		34,0		210	
		30-50	6,7		24,0		182	
V-4	I	0-30	7,2	7,5	22,0	27,0	162	166,5
		30-50	4,8	6,1	12,0	15,0	118	130,0
	II	0-30	7,7		32,0		171	
		30-50	7,3		18,0		142	
V-5	I	0-30	8,8	8,8	52,0	38,0	201	185,0
		30-50	2,8	4,1	44,0	29,0	177	159,0
	II	0-30	8,7		24,0		169	
		30-50	5,3		14,0		141	
V-6	I	0-30	19,1	20,8	16,0	15,0	151	156,5
		30-50	17,1	16,0	12,0	12,0	115	133,5
	II	0-30	22,4		14,0		162	
		30-50	14,9		12,0		152	
V-7	I	0-30	22,7	20,5	44,0	45,0	199	205,0
		30-50	10,9	11,3	36,0	35,0	151	161,0
	II	0-30	18,3		46,0		211	

ISSN 2181-0826 3/2026 y.

Tajribada asosan No-till usulida yozgi sideratsiya sifatida (mosh) ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida ishlov berilib, kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan 4 va 5 variantlarida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 7,5-6,1 mg/kg va 8,8-4,1 mg/kg, fosfor miqdori 27,0-15,0 mg/kg va 38,0-29,0 mg/kg hamda kaliy miqdori 166,5-130,0 mg/kg va 185,0-159,0 mg/kg bo‘lib, har ikkala 4 va 5 variantlar azot bilan juda kam, fosfor bilan o‘rtacha, kam va kam, o‘rtacha hamda kaliy bilan kam darajada ta’minlangan hisoblanadi.

Tajribada Full-till usulida yozgi sideratsiya sifatida (mosh) ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida ishlov berilib, kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan 6 va 7 variantlarida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 20,8-16,0 mg/kg va 20,5-11,3 mg/kg, fosfor miqdori 15,0-12,0 mg/kg va 45,0-35,0 mg/kg hamda kaliy miqdori 156,5-133,5 mg/kg va 205,0-161,0 mg/kg bo‘lib, har ikkala 6 va 7 variantlar azot bilan kam, fosfor bilan juda kam va o‘rtacha hamda kaliy bilan kam va o‘rtacha darajada ta’minlangan hisoblanadi.

Kuzgi yumshoq bug‘doyni navbatdagi naychalash fazasida ham tajribaning 2-7 variantlari kesimida tuproq namunalari olindi va harakatchan shakldagi oziqa elementlari miqdori aniqlandi. Tajribada nazorat variantlari hisoblangan 2 va 3 variantlarda tuproqni 0-30 va 30-50 sm qatlamida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 6,0-2,8 mg/kg va 9,0-7,0 mg/kg, fosfor miqdori 17,0-14,0 mg/kg va 22,5-20,5 mg/kg hamda kaliy miqdori 184-174 mg/kg va 177,0-173,5 mg/kg bo‘lib, har ikkala 2 va 3 nazorat variantlar azot bilan juda kam, fosfor bilan juda kam, kam va kam hamda kaliy bilan to‘liq kam darajada ta’minlangan hisoblanadi (3-jadval).

3-jadval

Tajriba tuproqlarida kuzgi yumshoq bug‘doyni naychalash fazasida olingan namunalarida asosiy harakatchan oziqa elementlar miqdorlari, (07.04.2025)

Variant №	Qayta riq	Chuqurligi, sm	Harakatchan, mg/kg					
			$N\text{-}NO_3$	O‘rtacha	P_2O_5	O‘rtacha	K_2O	O‘rtacha
V-2	I	0-30	5,32	6,0	16	17,0	190	184,0
		30-50	2,8	2,8	14	14,0	177	174,0
	II	0-30	6,72		18		178	
		30-50	2,8		14		171	
V-3	I	0-30	8,99	9,0	24	22,5	167	177,0
		30-50	7,28	7,0	22	20,5	162	173,5
	II	0-30	8,97		21		187	
		30-50	6,72		19		185	
V-4	I	0-30	10,08	8,8	24	20,0	162	162,5
		30-50	5,32	5,3	16	15,0	161	156,0
	II	0-30	7,47		16		163	
		30-50	5,32		14		151	
V-5	I	0-30	10,92	9,1	24	24,0	160	155,5
		30-50	6,16	5,5	16	15,0	150	146,0
	II	0-30	7,2		24		151	
		30-50	4,87		14		142	
V-6	I	0-30	17,08	16,0	22	23,0	148	146,5
		30-50	7,67	7,5	14	15,0	142	140,5
	II	0-30	14,95		24		145	
		30-50	7,28		16		139	
V-7	I	0-30	12,6	12,8	28	24,0	180	183,0
		30-50	11,76	11,0	18	21,0	165	163,0
	II	0-30	13,08		20		186	

Tajribada asosan No-till usulida yozgi sideratsiya sifatida (mosh) ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida ishlov berilib, kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan 4 va 5 variantlarida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 8,8-5,3 mg/kg va 9,1-5,5 mg/kg, fosfor miqdori 20,0-15,0 mg/kg va 24,0-15,0 mg/kg hamda kaliy miqdori 162,5-156,0 mg/kg va 155,5-146,0 mg/kg bo‘lib, har ikkala 4 va 5 variantlar azot bilan juda kam, fosfor bilan kam va juda kam hamda kaliy bilan kam darajada ta’minlangan hisoblanadi.

Tajribada Full-till usulida yozgi sideratsiya sifatida (mosh) ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida ishlov berilib, kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan 6 va 7 variantlarida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 16,0-7,5 mg/kg va 12,8-11,0 mg/kg, fosfor miqdori 23,0-15,0 mg/kg va 24,0-21,0 mg/kg hamda kaliy miqdori 146,5-140,0 mg/kg va 183,0-163,0 mg/kg bo‘lib, har ikkala 6 va 7 variantlar azot bilan kam va juda kam, fosfor bilan kam hamda kaliy bilan kam darajada ta’minlangan hisoblanadi.

Kuzgi yumshoq bug‘doyni navbatdagi boshoqlash fazasida nazorat variantlari hisoblangan 2 va 3 variantlarda tuproqni 0-30 va 30-50 sm qatlamida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 9,9-3,8 mg/kg va 14,8-13,0 mg/kg, fosfor miqdori 37,0-29,0 mg/kg va 30,5-24,0 mg/kg hamda kaliy miqdori 124,5-215,5 mg/kg va 205,0-191,0 mg/kg bo‘lib, har ikkala 2 va 3 nazorat variantlar azot bilan juda kam (0-15), fosfor bilan o‘rtacha (31-45) hamda kaliy bilan kam (101-200) va o‘rtacha (201-300) darajada ta’minlangan hisoblanadi (4-jadval).

4-jadval

Tajriba tuproqlarida kuzgi yumshoq bug‘doyni boshoqlash fazasida olingan namunalarida asosiy harakatchan oziqa elementlar miqdorlari, (25.05.2025)

Variant №	Qayta riq	Chuqurligi, sm	Harakatchan, mg/kg					
			$N\text{-}NO_3$	O‘rtacha	P_2O_5	O‘rtacha	K_2O	O‘rtacha
V-2	I	0-30	10,92	9,9	38	37,0	226	224,5
		30-50	4,87	3,8	34	29,0	215	215,5
	II	0-30	8,79		36		223	
		30-50	2,80		24		216	
V-3	I	0-30	16,10	14,8	26	30,0	202	205,0
		30-50	13,60	13,0	22	24,0	190	191,0
	II	0-30	13,52		34		208	
		30-50	12,48		26		192	
V-4	I	0-30	6,72	7,0	44	42,0	309	286,5
		30-50	5,60	5,1	36	32,0	225	212,0
	II	0-30	7,28		40		264	
		30-50	4,64		28		199	
V-5	I	0-30	10,47	10,5	46	42,0	304	306,5
		30-50	6,64	5,3	30	31,0	220	215,5
	II	0-30	10,47		38		309	
		30-50	4,03		32		211	
V-6	I	0-30	14,67	13,8	40	44,0	220	225,0
		30-50	9,60	8,6	34	34,0	183	177,5
	II	0-30	12,99		48		230	
		30-50	7,67		34		172	
V-7	I	0-30	19,04	18,1	54	56,0	259	229,5
		30-50	14,67	14,3	48	48,0	216	206,0
	II	0-30	17,08		58		200	

ISSN 2181-0826 3/2026 y.

Tajribada asosan No-till usulida yozgi sideratsiya sifatida (mosh) ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida ishlov berilib, kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan 4 va 5 variantlarida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 7,0-5,1 mg/kg va 10,5-5,3 mg/kg, fosfor miqdori 42,0-32,0 mg/kg va 42,0-31,0 mg/kg hamda kaliy miqdori 286,5-212,0 mg/kg va 306,5-215,5 mg/kg bo‘lib, har ikkala 4 va 5 variantlar azot bilan juda kam, fosfor bilan o‘rtacha (31-45) hamda kaliy bilan o‘rtacha va yuqori darajada ta’minlangan hisoblanadi.

Tajribada Full-till usulida yozgi sideratsiya sifatida (mosh) ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida ishlov berilib, kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan 6 va 7 variantlarida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 13,8-8,6 mg/kg va 18,1-14,3 mg/kg, fosfor miqdori 44,0-34,0 mg/kg va 56,0-48,0 mg/kg hamda kaliy miqdori 225,0-177,5 mg/kg va 229,5-206,0 mg/kg bo‘lib, har ikkala 6 va 7 variantlar azot bilan juda kam va kam, fosfor bilan o‘rtacha va yuqori hamda kaliy bilan kam va o‘rtacha darajada ta’minlangan hisoblanadi.

Kuzgi yumshoq bug‘doyni navbatdagi pishish fazasida nazorat variantlari 2 va 3 variantlarda tuproqni 0-30 va 30-50 sm qatlamida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 8,9-3,8 mg/kg va 8,0-5,9 mg/kg, fosfor miqdori 20,0-13,0 mg/kg va 15,5-12,0 mg/kg hamda kaliy miqdori 179-170 mg/kg va 207-200 mg/kg bo‘lib, har ikkala 2 va 3 nazorat variantlar azot bilan juda kam (0-15), fosfor bilan juda kam va kam hamda kaliy bilan kam (101-200) va o‘rtacha (201-300) darajada ta’minlangan hisoblanadi. Tajribada asosan No-till usulida yozgi sideratsiya sifatida (mosh) ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida ishlov berilib, kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan 4 va 5 variantlarida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 14,8-11,3 mg/kg va 16,0-11,3 mg/kg, fosfor miqdori 18,5-17,0 mg/kg va 14,5-11,5 mg/kg hamda kaliy miqdori 185-171 mg/kg va 200-190 mg/kg bo‘lib, har ikkala 4 va 5 variantlar azot bilan juda kam va kam, fosfor bilan kam hamda kaliy bilan kam darajada ta’minlangan hisoblanadi (5-jadval).

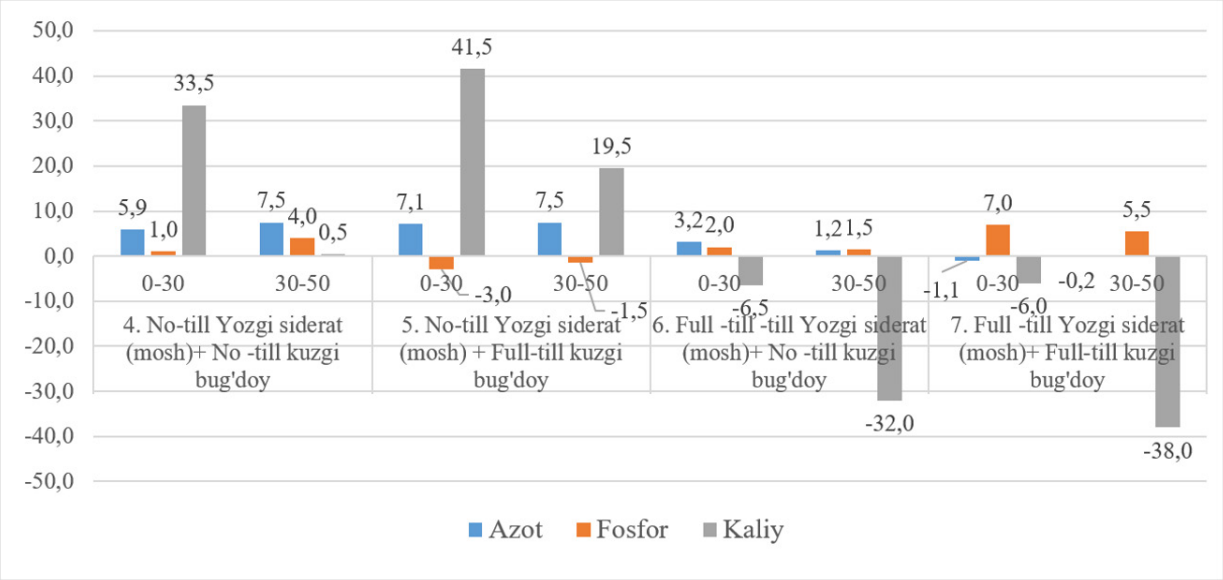
5-jadval

Tajriba tuproqlarida kuzgi yumshoq bug‘doyni pishish fazasida olingan namunalarida asosiy harakatchan oziqa elementlar miqdorlari, (26.06.2025)

Variant №	Qayta riq	Chuqurligi, sm	Harakatchan, mg/kg					
			$N\text{-}NO_3$	O‘rtacha	P_2O_5	O‘rtacha	K_2O	O‘rtacha
V-2	I	0-30	7,3	8,9	21,0	20,0	184	179
		30-50	3,2	3,8	16,0	13,0	175	170
	II	0-30	10,5		19,0		174	
		30-50	4,5		10,0		165	
V-3	I	0-30	7,7	8,0	16,0	15,5	204	207
		30-50	5,6	5,9	14,0	12,0	199	200
	II	0-30	8,3		15,0		210	
		30-50	6,3		10,0		201	
V-4	I	0-30	16,2	14,8	18,0	18,5	205	213
		30-50	12,8	11,3	16,0	17,0	156	171
	II	0-30	13,5		19,0		220	
		30-50	9,9		18,0		185	
V-5	I	0-30	15,8	16,0	14,0	14,5	206	221
		30-50	10,1	11,3	10,0	11,5	196	190
	II	0-30	16,2		15,0		235	
		30-50	12,5		13,0		183	
V-6	I	0-30	10,9	11,2	18,0	17,5	196	201
		30-50	7,9	7,2	14,0	13,5	156	168
	II	0-30	11,5		17,0		205	
		30-50	6,5		13,0		180	
V-7	I	0-30	7,3	6,9	22,0	22,5	192	201
		30-50	3,6	3,6	18,0	17,5	156	162
	II	0-30	6,5		23,0		210	

Tajribada Full-till usulida yozgi sideratsiya sifatida (mosh) ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida ishlov berilib, kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan 6 va 7 variantlarida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori o‘rtacha 11,2-7,2 mg/kg va 6,9-3,6 mg/kg, fosfor miqdori 17,5-13,5 mg/kg va 22,5-17,5 mg/kg hamda kaliy miqdori 201-168 mg/kg va 201-162 mg/kg bo‘lgan. Ushbu 6 va 7 variantlar azot bilan juda kam, fosfor bilan kam hamda kaliy bilan kam va o‘rtacha darajada ta’minlangan hisoblanadi.

Tajriba tadqiqotlarida kuzgi yumshoq bug‘doyni vegetatsiya so‘ngidagi harakatchan oziqa elementlar miqdorlari nazorat variantlariga nisbatan tahlil qilindi. Ushbu ko‘rsatgichlarga ko‘ra, tajribada asosan No-till usulida yozgi sideratsiya sifatida (mosh) ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida ishlov berilib, kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan 4 va 5 variantlar ko‘rsatgichlari nazorat 2-variantga nisbatan tuproqni 0-30 va 30-50 sm li qatlamlarida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori 5,9-7,5 mg/kg va 7,1-7,5 mg/kg hamda kaliy miqdori 33,5-0,5 mg/kg va 41,5-19,5 mg/kg yuqori bo‘lganligi, fosfor miqdori esa 1,0-4,0 mg/kg ko‘p va -3,0-1,5 mg/kg ga kamayganligi kuzatildi.



1-rasm. Tajribada turli xil texnologiyalar qo‘llanilganda nazoratga nisbatan oziqa elementlarini o‘zgarishi, mg/kg

Tajribada Full-till usulida yozgi sideratsiya sifatida (mosh) ekilgan hamda No-till va Full-till usullarida ishlov berilib, kuzgi yumshoq bug‘doy ekilgan 6 va 7 variantlar ko‘rsatgichlari nazorat 2-variantga nisbatan tuproqni 0-30 va 30-50 sm li qatlamlarida harakatchan shakldagi nitrat azot miqdori 3,2-1,2 mg/kg ga oshgan hamda biroz -1,1-0,2 mg/kg ga kamaygan, fosfor miqdori 2,0-1,5 mg/kg va 7,0-5,5 mg/kg ga oshgan, kaliy miqdori esa -6,5-32 mg/kg va -6,0-38 mg/kg ga kamayganligi kuzatildi.

Xulosa

Dala tajriba tadqiqotlarida turli xil No-till va Full-till usullarida ishlov berilib sideratsiya ekini hamda asosiy kuzgi yumshoq bug‘doy ekinlarini sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlar sharotida yetishtirilganda tuproq tarkibidagi oziqa elementlar miqdori kuzgi yumshoq bug‘doy ekinining vegetatsiya davrlarida turli xil ko‘rsatgichlar bo‘lganligi kuzatildi.

Tajriba tadqiqotlarida sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlar sharotida tajribada No-till Yozgi siderat (mosh)+ No -till kuzgi bug‘doy, No-till Yozgi siderat (mosh)+ Full-till kuzgi bug‘doy, Full -till Yozgi siderat (mosh)+ Full-till kuzgi bug‘doy ekini yetishtirilgan variantlarida harakatchan azot miqdori 3,2-7,5 mg/kg ga, fosfor miqdori 1,5-7,0 mg/kg ga

ISSN 2181-0826 3/2026 y.

oshgan. Almashinuvchan kaliy miqdori No-till Yozgi siderat (mosh)+ No -till kuzgi bug‘doy, No-till Yozgi siderat (mosh)+ Full-till kuzgi bug‘doy yetishtirilganda 19,5-41,5 mg/kg ga oshganligi hamda Full -till -till Yozgi siderat (mosh)+ No -till kuzgi bug’doy, Full -till Yozgi siderat (mosh)+ Full-till kuzgi bug’doy yetishtirilganda biroz kamayganligi aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Allam, M. et al. Impacts of the components of conservation agriculture on soil organic carbon and total nitrogen storage: A global meta-analysis. Science of the Total Environment, (2022). 842, 156822.

2. Crystal-Ornelas, R., Thapa, R., & Tully, K.L. Soil organic carbon is affected by organic amendments, conservation tillage, and cover cropping in organic farming systems: A meta-analysis. Agriculture, Ecosystems & Environment, (2021). 312, 107356.

3. Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari. O‘zPITI, Toshkent, 2007, 147 b.

4. Hermans, T.D.G. et al. Combining local knowledge and soil science for integrated soil health assessments in conservation agriculture systems. Journal of Environmental Management, (2021). 286, 112192. DOI: 10.1016/j.jenvman.2021.112192.

5. Jat, H.S. et al. Global meta-analysis suggests that no-tillage favourably changes soil structure and porosity. Geoderma, (2022). 405, 115443.

6. Li, Y. et al. Residue retention and minimum tillage improve physical environment of the soil in croplands: A global meta-analysis. Soil and Tillage Research, (2019). 194, 104292. DOI: 10.1016/j.still.2019.06.009.

7. Li, Y. et al. Effect of no-tillage on soil bacterial and fungal community diversity: A meta-analysis. Soil and Tillage Research, (2020). 204, 104721. DOI: 10.1016/j.still.2020.104721.

8. Luo, Z. et al. Meta-analysis approach to assess effect of tillage on microbial biomass and enzyme activities. Soil Biology and Biochemistry, (2016). 97, 176–187. DOI: 10.1016/j.soilbio.2016.03.011.

9. Lv, L. et al. Impact of conservation tillage on the distribution of soil nutrients with depth. Soil and Tillage Research, (2023). 225, 105527. DOI: 10.1016/j.still.2022.105527.

10. Mondal, S. & Chakraborty, D. Soil nitrogen status can be improved through no-tillage adoption particularly in the surface soil layer: A global meta-analysis. Journal of Cleaner Production, (2022). 366, 132874. DOI: 10.1016/j.jclepro.2022.132874.

11. Nunes, M.R. et al. How does tillage intensity affect chemical soil health indicators? A United States meta-analysis. Agrosystems, Geosciences & Environment. (2020). DOI: 10.1002/agg2.20083.

12. Toshqo‘ziyev M.M. Tuproqda umumiy gumus va xarakatchan gumus moddalari miqdoridan uning unumdorligi ko‘rsatgichi sifatida foydalanishga doir uslubiy ko‘rsatmalar / Me’yoriy xujjat, –Toshkent, 2006. – 47 b.

13. Аринушкина Е.В. Руководства по химичекскому анализу почв / –М.: МГУ, 1970 – С. 487.

14. Методы агрохимических анализов почв и растений Средней Азии. ЎзПИТИ, 1977. – С. 214

15. Методика полевых опытов с хлопчатником в орошаемых условиях. ЎзПИТИ, 1981.