

УДК 631.4(575.2)

DOI: 10.36979/1694-500X-2023-23-12-125-129

**АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ  
ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ФИСТАШКОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЮЖНОГО КЫРГЫЗСТАНА**

*Н.Ж. Айтикеев, Б.М. Дженбаев, А.Т. Бечелова*

*Аннотация.* Приведены результаты изучения агрохимических свойств и механический состав почв фисташковых насаждений Южного Кыргызстана (гумус, СО, рН, емкость поглощения, общий азот, поглощенный натрий, подвижные формы фосфора и обменного калия) на высоте от 743 до 1178 м над уровнем моря. Исследования показали, что по механическому составу почвы опытных участков – это типичные сероземы среднесуглинистые, содержание гумуса колеблется в пределах 1,09–4,16 %; общий азот содержат почвы типичного серозема в пределах 0,085 %; подвижный фосфор в почве составляет от 3,0 до 15,0 мг/кг, а обменный калий – от 320,0 до 1080,0 мг/кг. Содержание гумуса в почве низкое.

*Ключевые слова:* почва; типы почв; серозем; гумус; азот; фосфор; плодородия почв; элементы питания.

---

**ТҮШТҮК КЫРГЫЗСТАНДЫН МИСТЕ ДАРАКТАРЫНЫН ЖЕР КЫРТЫШЫНЫН  
АГРОХИМИЯЛЫК КАСИЕТТЕРИ ЖАНА МЕХАНИКАЛЫК КУРАМЫ**

*Н.Ж. Айтикеев, Б.М. Дженбаев, А.Т. Бечелова*

*Аннотация.* Макалада Түштүк Кыргызстандын деңиз деңгээлинен 743 метрден 1178 метрге чейинки бийиктиктеги мисте дарактарынын (гумус, СО, рН, сиңүү сыйымдуулугу, жалпы азот, сиңген натрий, фосфордун жана алмаштыруучу калийдин кыймылдуу формалары) агрохимиялык касиеттерин жана топурактын механикалык курамын изилдөөнүн жыйынтыктары берилген. Изилдөөлөр көрсөткөндөй, тажрыйба участкторундагы топурактын механикалык курамы боюнча бул типтүү боз топурак – орточо саздуу, гумустун курамы 1,09–4,16%; жалпы азот 0,085% чегинде типтүү боз топурактарда камтылган; топурактагы кыймылдуу фосфор 3,0-15,0 мг/кг, алмашуучу калий 320,0-1080,0 мг/кг. Топуракта гумустун камтылышы төмөн.

*Түйүндүү сөздөр:* топурак; топурактын түрлөрү; боз топурак; гумус; азот; фосфор; топурактын түшүмдүүлүгү; азык элементтери.

---

**AGROCHEMICAL PROPERTIES AND MECHANICAL COMPOSITION  
OF THE SOIL COVER OF PISTACHIO PLANTATIONS IN SOUTHERN KYRGYZSTAN**

*N.Zh. Aitikeev, B.M. Dzhenbaev, A.T. Bechelova*

*Abstract.* The article presents the results of studying the agrochemical properties and mechanical composition of soils of pistachio plantations in Southern Kyrgyzstan (humus, CO, pH, absorption capacity, total nitrogen, absorbed sodium, mobile forms of phosphorus and exchangeable potassium) above sea level at an altitude of 743 m to 1178 m. Studies have shown that, according to the mechanical composition of the soil of the experimental plots: typical serozems soils are medium loamy, the humus content ranges from 1.09–4.16 %; soils of typical serozem contain 0.085 % of total nitrogen; mobile phosphorus contains from 3.0 to 15.0 mg/kg, and exchangeable potassium from 320.0 to 1080.0 mg/kg. The humus content is low in the soil.

*Keywords:* soil; soil types; serozem; humus; nitrogen; phosphorus; soil fertility; nutrition elements.

**Актуальность.** Почва – один из важнейших природных ресурсов планеты. Это весьма специфический компонент биосферы, выступает как природный буфер, контролирующий перенос химических элементов в атмосферу, гидросферу и живые существа [1, 2].

Агрохимические характеристики почв Кыргызстана довольно хорошо исследованы и изложены в трудах многих ученых-почвоведов [3–7]. Почвы Кыргызстана, формирующиеся в различных географических, гидрологических и климатических условиях, отличаются многообразием агрохимических свойств. Поэтому изучение содержания элементов питания в почве необходимо для правильного научного прогнозирования потенциальной способности типов почв каждой зоны обеспечивать необходимыми элементами питания определенные виды растений для получения продукции с необходимым химическим составом [8].

Нижний подпояс (800–1400 м над ур. м.) орехово-плодовых лесов Южного Кыргызстана отличается большой сухостью (350–400 мм осадков в год). Здесь произрастает фисташка, образуя насаждения полусаванного типа (редколесья).

Фисташники (*Pistacia vera* L.) занимают пологие склоны, преимущественно северной ориентации Ферганского хребта и представлены редколесьем, их средняя полнота – 0,3. Низкая полнота фисташковых лесов объясняется биологическими особенностями фисташки – происходит смыкание не кронами, а корневыми системами. Площадь фисташников в республике составляет 33965 га, насаждения в основном порослевые, средний возраст – 40–50 лет. К сожалению, современное состояние фисташников крайне неудовлетворительное из-за постоянного многовекового антропогенного пресса. Фисташники всегда были местом выпаса скота, в основном овец. Это привело к полному нарушению гидрологических и почвозащитных функций данных лесов [9, 10].

Целью исследования является изучение физико-химических свойств почв, т. е. содержания гумуса, механического состава, емкости и поглощения, CO<sub>2</sub>, рН, валового азота, калия и фосфора почв.

**Материалы и методы исследования.** Были взяты пробы верхнего слоя почвенного покрова по различным фисташковым лесным хозяйствам: Аксы, Курорт Джалал-Абад, Сузак-1, Сузак-2, Кудук-Сай-1, Кудук-Сай-2, Кара-Булак и Уч-Эмчек. Отбор проб почв проводили в соответствии со стандартами из горизонтов А и В с глубины 0–20 см, учитывая особенности расположения местности. С помощью GPS были установлены высоты над уровнем моря и координаты (таблица 1). Точечные пробы почв отбирали в одной точке местности с заданной глубины инструментами по ГОСТ 17.4.4.02 2017 [3, 4, 11].

Почвенные образцы сушили в лабораторных условиях до сухого состояния при 60–80 °С, очищали от инородных предметов, проводили их измельчение и далее направляли для проведения минерализационных анализов. Химические анализы на элементы плодородия (валовое содержание азота, фосфора и калия, гумус, емкость поглощения, содержание карбонатов, рН) и анализ на механический состав были выполнены в лаборатории Республиканской почвенно-агрохимической станции ГПИ «Кыргыз-гипрозем» при Государственном агентстве по земельным ресурсам при Правительстве КР.

Таблица 1 – Места отбора проб почв и их координаты

№ п/п	Место отбора	Абсолютная высота, м	Широта	Долгота	Экспозиция
1	Аксы	911	41° 18'45.3" N	72° 05'50.0" E	СВ
2	Курорт	883	40° 55'40.0" N	73° 01'21.5" E	ЮВ
3	Сузак-1	1004	40° 56'12.4" N	72° 53'05.3" E	СВ
4	Сузак-2	836	40° 55'54.7" N	72° 53'34.3" E	СЗ
5	Кудук-Сай-1	1178	41° 16'04.1" N	72° 19'08.1" E	СЗ
6	Кудук-Сай-2	743	41° 13'41.8" N	72° 15'35.3" E	СВ
7	Кара-Булак	1073	41° 08'15.7" N	72° 35'44.1" E	СВ
8	Уч-Эмчек	845	41° 07'04.8" N	72° 32'41.4" E	СЗ

**Основные результаты исследований и их обсуждение.** Известно, что типичные сероземы имеют наиболее широкое распространение в Южном Кыргызстане, занимая подгорные равнины и низкие адыры, окаймляющие Ферганскую долину. Они залегают на высоте 700–1200 м над уровнем моря. Формируются типичные сероземы в условиях жаркого и засушливого климата [12, 13].

По нашим данным, содержание гумуса в верхнем горизонте достигает 4,16 %, далее на остальных участках колеблется в пределах 1,09–2,60 %. Содержание гумуса в почве низкое. Среда (рН) водной вытяжки сероземов в основном слабощелочная (рН = 7,80–8,60), наименее богаты подвижными элементами азота и фосфора (таблица 2).

Сумма поглощенных оснований в гумусово-аккумулятивном горизонте достигает 10,4–20,4 мг-экв. на 100 г почвы. Содержание валового азота составляет 0,010–0,085 % (таблица 2).

Подвижная форма фосфора  $P_2O_5$  составляет от 3,0 до 15,0 мг/кг, что в три раза отличается от фоновых значений, а обменный калий  $K_2O$  – от 320,0 до 1080,0 мг/кг и поглощенный Na мг-экв – стабильны, находятся примерно на одном уровне. Карбонаты колеблются в пределах 1,06–6,16 % (таблица 2).

Качественный состав механических фракций зависит от ряда почвообразующих факторов (климатических, рельефных, материнских пород и др.). От механического состава почв в значительной степени зависит специфичность процессов превращения, перемещения и накопления органических и минеральных соединений в почве. Механический состав почвы определяет многие важные ее агрофизические и агрохимические свойства [5, 6, 14].

Механический состав почвы представлен в основном средним и тяжелым песком, количество частиц физической глины (<0,01 частиц мельче мм) колеблется в пределах 29,76–50,56 %. В этих почвах преобладают крупные пылевидные частицы (0,05–0,01 мм), их количество наблюдается в пределах 21,92–52,36 % по профилю почвы, а количество мелких частиц составляет 8,64–17,28 % (таблица 3).

Таблица 2 – Обеспеченность питательными элементами

№ обр.	Место отбора проб	рН	Гумус, %	CO <sub>2</sub> , %	Общий азот, %	Емкость поглощения мг-экв на 100 гр почвы	Поглощенный Na мг-экв на 100 гр почвы	Подвижная форма фосфора, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/кг	Обменный калий K <sub>2</sub> O мг/кг
1	Аксы	7,90	<b>2,60</b>	3,08	0,060	16,8	0,20	9,0	640,0
2	Курорт	7,80	<b>4,16</b>	1,06	0,085	20,4	0,20	<b>15,0</b>	336,0
3	Сузак-1	8,10	1,09	2,20	0,020	13,0	0,20	3,0	320,0
4	Сузак-2	8,60	1,30	<b>5,63</b>	0,030	11,6	0,21	10,0	1080,0
5	Кудук-Сай-1	8,30	1,46	<b>5,54</b>	0,010	10,4	0,20	4,0	600,0
6	Кудук-Сай-2	8,40	1,20	<b>5,19</b>	0,020	12,4	0,20	7,0	640,0
7	Кара-Булак	8,10	2,29	1,67	0,035	16,6	0,20	8,0	660,0
8	Үч-Эмчек	8,20	1,25	6,16	0,050	12,0	0,20	3,0	400,0

Таблица 3 – Механический состав почвы

№ обр.	Место отбора проб	Содержание фракций % (размер частиц мм)						
		1.0-0.25	0.25-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001	<0.01
1	Аксы-1	15,49	15,43	25,56	16,08	15,12	12,32	43,52
2	Курорт-2	6,45	21,19	35,04	9,52	15,92	11,88	37,32
3	Сузак-3	15,79	32,53	21,92	10,28	9,12	10,36	29,76
4	Сузак-4	4,68	15,84	39,56	14,44	16,84	8,64	39,92
5	Кудук-Сай-5	1,39	9,29	<b>51,20</b>	10,76	15,72	11,64	38,12
6	Кудук-Сай-6	0,72	10,76	<b>52,36</b>	13,44	13,64	9,08	36,16
7	Кара-Булак-7	0,20	4,72	44,52	18,12	16,08	16,36	50,56
8	Үч-Эмчек-8	0,81	3,87	45,92	12,80	19,32	17,28	49,4

Таблица 4 – Результаты анализов водной вытяжки

№ обр.	Место отбора проб	Плотный остаток, %	В 100 г почвы, %/мг/экв					Na по разности
			Общ. HCO <sub>3</sub>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	
1	Аксы-1	0,061	0,034	0,001	0,006	0,008	0,001	0,005
			0,56	0,03	0,12	0,40	0,08	0,23
2	Курорт-2	0,061	0,033	0,001	0,012	0,010	0,001	0,005
			0,54	0,03	0,24	0,50	0,08	0,23
3	Сузак-3	0,057	0,031	0,001	0,008	0,008	0,001	0,005
			0,51	0,03	0,16	0,40	0,08	0,22
4	Сузак-4	0,091	0,056	0,001	0,006	0,012	0,001	0,009
			0,92	0,03	0,12	0,60	0,08	0,39
5	Кудук-Сай-5	0,071	0,039	0,001	0,009	0,010	0,001	0,006
			0,64	0,03	0,18	0,50	0,08	0,27
6	Кудук-Сай-6	0,073	0,043	0,001	0,006	0,012	0,001	0,006
			0,70	0,03	0,12	0,60	0,08	0,25
7	Кара-Булак-7	0,071	0,037	0,001	0,012	0,010	0,001	0,007
			0,61	0,03	0,24	0,50	0,08	0,30
8	Үч-Эмчек-7	0,057	0,020	0,001	0,016	0,006	0,001	0,007
			0,33	0,03	0,32	0,30	0,08	0,30

В почвенных образцах было определено содержание легкорастворимых солей: HCO<sub>3</sub>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na. По химизму засоления почвы на обследованной территории характеризуются сульфатными (образец № 8) типами засоления. Отмечен небольшой процент почв с низким уровнем засоления, твердый остаток составляет 0,091 % (таблица 4).

Особо необходимо отметить, что на всех исследованных участках на высоте от 743 до 1078 м н.у.м. по механическому составу почва среднесуглинистая, преобладает пылеватая фракция – 52,36 %, физической глины содержится 49,4 %, содержание гумуса низкое.

**Закключение.** Таким образом, было установлено, что в целом верхние слои почвенного покрова фисташковых насаждений Южного Кыргызстана находятся в удовлетворительном состоянии. Верхний органический горизонт (гумусовый) почвенного покрова иногда достигает оптимального уровня (1,09–2,60 %), а на некоторых участках он составляет до 4,16 %, что говорит о сохранности естественного почвенного покрова. Эффективное плодородие почвы определяется содержанием доступных для растений элементов питания. Недостаток или избыток того или иного одного элемента минерального питания оказывает определенное влияние на рост, развитие и продуктивность насаждений. Для повышения уровня гумуса необходимо каждый год возвращать в почву органику в виде удобрений.

Поступила: 04.07.2023; рецензирована: 18.07.2023; принята: 20.07.2023.

**Литература**

1. Бечелова А.Т. Тяжелые металлы в почвенном покрове орехоплодных лесов Южного Кыргызстана / А.Т. Бечелова, Б.М. Дженбаев, Н.М. Баширова // Экол. вестн. Север. Кавказа. 2022. Т. 18. № 3. С. 84–88.
2. Жумабеков Э.Ж. Охрана почв Кыргызстана / Э.Ж. Жумабеков // Известия вузов Кыргызстана. 2022. № 6. С. 131–137.
3. ГОСТ 17.4.3.01–83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб: введ.1984-01-07. М.: Изд-во стандартов, 2004. 4 с.
4. Дженбаев Б.М. Методические указания (отбор проб и пробоподготовка для определения тяжелых металлов в объектах окружающей среды / Б.М. Дженбаев, Б.К. Калдыбаев. – Бишкек: Илим, 2014. 35 с.

5. *Мамытов А.М.* Агрохимические свойства почв Киргизии / А.М. Мамытов, И.В. Опенлендер. Фрунзе: Кыргызстан, 1969. 180 с.
6. *Мамытов А.М.* Почвы Кыргызстана / А.М. Мамытов, И.В. Опенлендер. Фрунзе: Кыргызстан, 1974. 420 с.
7. *Мамытов А.М.* Почвенные ресурсы и вопросы земельного кадастра Кыргызской Республики / А.М. Мамытов. 3-е изд. Бишкек: Кыргызстан, 1996.
8. *Абдуллаева Р.А.* Агрохимические и агрофизические составляющие различных типов почв в основной зоне возделывания табака на юге Кыргызстана / Р.А. Абдуллаева // Известия вузов Кыргызстана. 2018. № 9. С. 52–57.
9. *Бикиров Ш.Б.* Леса Кыргызстана: современное состояние и перспективы сохранения / Ш.Б. Бикиров // Известия НАН КР. 2016. № 3. С. 72–77.
10. *Токторалиев Б.А.* Экологическое состояние лесов Кыргызстана / Б.А. Токторалиев, А. Аттокуров // Fen Bilimleri Dergisi Özel Sayı: 10. 2009. С. 45–48.
11. ГОСТ 17.4.4.02 2017. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа (Межгосударственный стандарт). М.: Стандартинформ, 2018.
12. *Жумабеков Э.Ж.* Почвы Кыргызстана и повышение их плодородия / Э.Ж. Жумабеков. Бишкек, 2019. Т. 2. 568 с.
13. *Сакбаева З.И.* Гумусное состояние почв вертикальной поясности горных почв Южного Кыргызстана / З.И. Сакбаева // Наука и новые технологии. 2013. № 3. С. 124–126.
14. *Дженбаев Б.М.* Биогеохимия горных экосистем Кыргызстана / Б.М. Дженбаев // Современные тенденции развития биогеохимии: Труды Биогеохим. лаб. Т. 25. М.: ГЕОХИ РАН, 2016. С. 237–250.