

ГЕОГРАФИЯ И ГЕНЕЗИС ПОЧВ

ГРНТИ 68.05.31; 68.05.33

DOI: [10.51886/1999-740X.2023.3.5](https://doi.org/10.51886/1999-740X.2023.3.5)А. Ахатов¹, С. Буриев¹, В. Нурматова^{1*}СОСТОЯНИЕ КАЛИЯ И ЕГО РЕЗЕРВОВ ГОРНЫХ КОРИЧНЕВЫХ
ПОЧВАХ УЗБЕКИСТАНА*¹Научно-исследовательский институт окружающей среды и природоохран-
ных технологий при Министерстве экологии, охраны окружающей среды и**изменения климата Республики Узбекистан,**100043, Ташкент, пр. Бунёдкор, 7а, Узбекистан,***e-mail: nurmatoffkennel@gmail.com*

Аннотация. Изученные горные коричневые почвы характеризуются суглинистым гранулометрическим составом, ореховато-комковатой структурой, слабощелочной реакцией. Общее содержание калия в верхнем горизонте варьирует от 1,240 до 1,685 %. Обменный калий колеблется от 265 до 1028 мг/кг почвы. Доля илистой фракции варьирует от 2,9 до 18,3 %. В илистых фракциях содержание калия в 2-3 раза больше, чем в почве в целом и колеблется от 1,26 до 3,02 %. Были выделены резервы калия - ближний, непосредственный и потенциальный. Колебания по содержанию калия резервов в гумусовом горизонте от общего содержания составили: непосредственный от 1,5 до 8,31 %, ближний - от 5,40 до 32,85 %, потенциальный, доминирующий в общем содержании от 65,12 до 93,0 %. Установлено, что распределение калия и его резервов в пастбищных горных коричневых почвах Узбекистана неравномерно и зависит от множества природных факторов. Выявлено, что в достаточно большом количестве представлен калий потенциального резерва, и в несколько меньшем количестве - ближний и непосредственный. Потери ближнего и непосредственного резервов калия приводят к снижению содержания общего калия в целом. Целью исследования была оценка содержания калия, выделение резервов калия, распределение калия в профиле коричневых почв горных пастбищ Узбекистана.

Ключевые слова: горные коричневые почвы; калий, обменный калий, резервы калия, илистые фракции; органическое вещество.

ВВЕДЕНИЕ

Среди множества элементов, принимающих участие в почвенно-геохимических процессах, калию принадлежит особая роль. Его поведение в почвах адекватно отражает как динамические, так и статические изменения в условиях почвообразования и направленности трансформационных преобразований почвы, в том числе, и тех, которые вызваны антропогенной деятельностью, например, загрязнением почвы [1]. Калий - активный участник всех почвенно-биологических процессов, поэтому его поведение в почвах в значительной степени определяет качество и уровень состояния экосистем. Значение калия для роста и развития растений общеиз-

вестно [2]. Большое значение имеет знание различных форм калия в почве и их распределение при оценке долгосрочной доступности калия для сельскохозяйственных культур и при формулировании надежной основы рекомендаций по удобрениям [3, 4]. Оценка доступного для сельскохозяйственных культур калия, а также большинство рекомендаций по удобрениям с калием основаны на учете водорастворимого и обменного К и не учитывают выделение К из обменных фракций [5]. Распределение форм калия в почве и равновесие между ними определяют калиевый статус почвы и потенциал поступления калия в растения [6]. Совершенно очевидно, что почвы с одинаковым содержанием об-

щего калия могут сильно различаться по калийной способности в зависимости от распределения различных форм калия. Поэтому для оценки калийной способности почв необходимо изучить распределение и характеристику различных форм К в почве [7]. Принятый в 2019 году Закон о пастбищах [8] и Стратегия развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020- 2030 годы [9], стали толчком к более активному использованию горных территорий в сельском хозяйстве, а именно пастбищ, и сенокосы. Чрезмерный выпас, сопровождающийся выбиванием растительного покрова животными, приводит к нарушению стабильности склонов, благоприятствуя эрозии почв, их дегумификации и уменьшению площади полезных земель, восстановление которых в условиях горного рельефа проблематично [10, 11]. Несмотря на большое количество проведенных исследований, посвященных изучению содержания калия, его запасов, влияния факторов на их динамику в местных почвах [12-21], эта тематика остается по-прежнему актуальной, учитывая современный тренд изменения климата в регионе [22]. Особенный интерес вызывает проблема истощения запасов калия коричневых почв, которые широко распространены в средне- и низкогорьях и составляют основную часть земельного фонда страны.

Целью исследования были оценка содержания калия, выделение резервов калия, распределение калия в профиле коричневых почв горных пастбищ Узбекистана.

Районы и объекты исследования. Исследования проводились в 7 горных районах страны в период 2019-2021 гг. (таблица 1). В качестве объекта исследования выбраны коричневые почвы под горными пастбищами [23]. В соответствии с Мировой реферативной базой почвенных ресурсов [24] (WRB, 2015), изученные почвы относятся к

Cambisols и Krastanozems, наиболее эродированные варианты – Leptosols. Коричневые почвы широко распространены в горах юго-востока и востока Узбекистана, где занимают склоны различной крутизны и экспозиции на высотах от 800 до 1800 м. Почвообразующими породами выступают делювиальные и лессовидные суглинки, карбонатные породы [25].

Климатические условия отличаются резкой континентальностью, абсолютный температурный максимум +45°C, абсолютный минимум -30°C. Суммарная радиация в горах до 8350 МДж/м². Количество осадков варьирует в предгорьях – 300-400 мм, на западных и юго-западных склонах горных хребтов достигает 600-800 мм, отчетливо выражен весенний максимум выпадения осадков – до 600 мм, на летний период приходится минимум влаги (менее 100 мм). В предгорьях (от 300-400 до 600-1000 м н.у.м.) устойчивый снежный покров образуется не каждую зиму, в горной зоне (выше 600-1000 м н.у.м.) начинается с высоты 800-1000 м и местами его максимальная толщина превышает полтора метра [26].

Растительность представлена разнотравно-дерновинно-злаковыми степями с участием пырея волосистого (*Agropyrum trichophora* (Link) Nevski), ячменя луковичного (*Hordeum bulbosum* L.), мятлика луковичного (*Poa bulbosa* L.), костра (*Bromus* sp.), прангоса высокого (*Prangos pabularia* Lindl.), ферулы (*Ferula* sp.), ежи сборной (*Dactylis glomerata* L.), мортука восточного (*Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. & Spach), вьюнка шерстистого (*Convolvulus subhirsutus* Regel & Schmalh.), кузинии теневой (*Cousinia umbrosa* Bunge) и др. На сухих склонах развиты арчево-кустарниковые леса с арчей туркестанской (*Juniperus turkestanica* Kom.), жимолостью (*Lonicera* sp.), шиповником (*Rosa* sp.) [25]. В целом по стране, пустынные пастбища занимают 77 %, предгорные - 16 %, горные -

4 %, высокогорные – 3 %. Естественные предгорные и горные пастбища Узбекистана занимают около 5 млн. га, однако урожайность их низка и составляет

3-7 ц/га воздушно-сухой массы, но на некоторых участках и при благоприятных погодных условиях может достигать 12 ц/га [27].

Таблица 1 - Географическое положение ключевых почвенных разрезов

№ раз-реза	Координаты		Абс.выс., м	Географическая привязка разреза
	широта	долгота		
74	40°57'41'' с.ш.	70°46'05'' в.д.	1044	Кураминский хребет, западный макросклон, вблизи поселка Чодак, склон западной экспозиции
54	39°52'21'' с.ш.	68°22'24'' в.д.	924	Туркестанский хребет, северный макросклон, вблизи поселка Зомин, склон западной экспозиции
40	39°30'38'' с.ш.	66°44'11'' в.д.	885	Заравшанский хребет, западный отрог, северный макросклон, вблизи поселка Сазагон, склон восточной экспозиции
66	41°35'29'' с.ш.	70°07'17'' в.д.	1382	Западный Тянь-Шань, Коксуйский хребет, юго-западный склон, вблизи поселка Бурчмулла, склон южной экспозиции
28	40°25'47'' с.ш.,	66°02'20'' в.д.	839	Горы Нуратау (Южно-Нуратинский хребет), хребет Актау, северный макросклон вблизи поселка Чуя, склон северной экспозиции
13	39°12'54'' с.ш.,	67°04'10'' в.д.	1112	Заравшанский хребет, юго-западный отрог, западный макросклон, вблизи поселка Варганза, склон южной экспозиции
1	37°42'24'' с.ш.	66°44'55'' в.д.	824	Гиссарский хребет, юго-западные отроги, хребет Кугитангтау, восточный макросклон, вблизи посёлка Пашхурт, склон южной экспозиции

В горах коричневые почвы, как правило, образуют выраженный высотный пояс. В нижней части пояса выделяется подтип коричневых слабо выщелоченных почв, а в верхней – подтип коричневых типичных. Почвы подвержены эрозии, в связи с чем часто встречаются в разной степени эродированные разновидности. Типичный профиль коричневых почв характеризуется большой мощностью, хорошо дифференцирован на гумусо-аккумулятивный, метаморфический (срединный) и карбонатно-иллювиальный горизонты [25]. Гумусово-аккумулятивный горизонт

имеет серую или темно-серую окраску с коричневым оттенком, суглинистый и средне-суглинистый состав, комковато-зернистую структуру, насыщен корнями (дернина), карбонатные роды почв вскипают от 10 % соляной кислоты с поверхности. Срединный горизонт отличается коричневой окраской, глинистым гранулометрическим составом, ореховато-комковатой структурой. Иллювиально-карбонатный горизонт хорошо диагностируется по белесой окраске, уплотнен, содержит обильные новообразования вторичных карбонатов (белоглазка, пропитка, псевдомице-

лий). У сильноэродированных коричневых почв профиль нарушен до карбонового горизонта, верхняя часть профиля часто отсутствует. У средне- и слабоэродированных почв верхняя часть профиля фрагментарна, дифференциация на горизонты слабо выражена.

Для проведения исследований заложено 7 разрезов со сходным гранулометрическим составом на склонах различной экспозиции.

Методы исследования. В задачи исследования входило полевое изучение морфологических профилей коричневых почв, отбор почвенных образцов, лабораторно-аналитические работы. Полевые исследования, отбор образцов и пробоподготовка выполнены в соответствии с общепринятыми методиками [28, 29]. Степень эродированности почв оценивалась по С.С. Соболеву [30]. Илистые фракции выделяли с помощью центрифугирования по методу М.Ш. Шаймухометова и К.А. Ворониной [31]. Содержание общего калия определялось в одной навеске с последующим колориметрированием по методу И.М. Мальцевой [32], подвижного калия (непосредственный резерв) в почвах и илистых фракциях определялось в 1% $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ угле-аммонийной вытяжке по методу Б.П. Мачигина [32].

Ключевой задачей настоящего исследования является более детальное деление на так называемые резервы калия и их расчет, который производился по методике расчета элементов питания Н.И. Горбунова [33]. Суть метода заключается в расчетах которые показывают потери общего калия за счет убывания из почвы резервов. Ближний резерв был определен как калий в илистой фракции, с учетом содержания илистой фракции $<0,001$ мм (%), непосредственный резерв - водорастворимая, подвижная форма. Потенциальный резерв вычислили от общего резерва калия. При порядке расчета резервов калия исходными величинами были: содержание

калия в почве в целом и во фракции $<0,001$ мм (%), количество фракций в почве менее 0,001 мм. Расчеты всех видов резервов калия пересчитывались в миллиграммах на 100 г. Все виды резервов суммировали и от суммы вычисляли процентное содержание каждого вида резерва. Расчет резервов выполнен по формулам:

$$\text{БК} = (\text{K}_{\text{ил}} \times \text{ИФ}) / 100 \quad (1),$$

где БК – это резерв ближнего калия, в мг на 100 г. почвы;

$\text{K}_{\text{ил}}$ – содержание калия в илистой фракции, в мг на 100 г. почвы

ИФ – доля илистой фракции, в %.

Непосредственный резерв калия (НР) это водорастворимая и подвижная форма, и он равен количеству калия в 1% углеаммонийном растворе;

$$\text{ПК} = \text{ОК} - (\text{БК} + \text{НК}) \quad (2),$$

где, ПК – потенциальный резерв калия, мг/100 г;

ОК – общий резерв калия, мг/100 г;

БК – ближний резерв калия, мг/100 г;

НК – непосредственный резерв калия, мг/100 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные исследования показали следующее. Показатель рН в почвах разрезов 74, 54, 40 - 6,5 (слабокислая среда), в остальных разрезах - 7,2 (среда слабощелочная, ближе к нейтральной). Общее содержание калия в верхнем горизонте изученных коричневых почв варьирует от 1,240 до 1,685 %. Обменный калий колеблется от 265 до 1028 мг/кг почвы, что зависит от эродированности и гумусированности почв, так в гумусовом слое средне эродированных почв разрезов 13, 66 от 559 до 708 мг/100 г, в слабо эродированных почвах разрезов 40, 54, 28, 74 от 265 до 1028 мг/100 г (таблица 2). Процент обменного калия от его общего содержания, в гумусовом горизонте, варьирует от 15,72 до 45,56 % (рисунок 1).

Таблица 2 - Содержание калия в горных коричневых почвах Узбекистана

Глубина, см	Общий калий, %	Обменный калий, мг/кг	Обменный калий от общего, %	Содержание илистой фракции <0,001 мм, %	Калий илистой фракции, %
1	2	3	4	5	6
Разрез 40 Заравшанский хребет, западный отрог, северный макросклон, вблизи поселка Сазагон, склон восточной экспозиции, почва коричневая выщелоченная, слабо эродированная, средне гумусированная, среднесуглинистая на лессовидном суглинке					
0-7	1,685	265	15,72	12,7	3,02
7-11	1,470	241	16,39	13,5	2,63
11-27	1,120	241	21,52	12,7	2,00
27-50	0,924	217	23,48	11,9	1,65
50-80	1,032	188	18,72	11,1	1,34
80-160	0,908	169	18,61	12,7	1,18
Разрез 13. Заравшанский хребет, юго-западный отрог, западный макросклон, вблизи поселка Варганза, склон южной экспозиции, почва коричневая выщелоченная, средне эродированная, средне гумусированная, среднесуглинистая на лессовидном суглинке					
0-9	1,560	559	35,83	6,3	2,79
9-45	1,461	568	38,88	12,2	2,62
45-85	1,442	442	30,65	14,5	2,58
Разрез 66 Коксуйский хребет, юго-западный склон, вблизи поселка Бурчмулла, почва коричневая выщелоченная, средне эродированная, средне гумусированная, среднесуглинистая на лессовидном делювии гранитов					
0-5	1,554	708	45,56	5,0	2,78
5-29	1,476	686	46,48	5,2	2,64
29-63	1,464	648	44,26	3,6	2,62
63-90	1,050	600	57,14	4,0	1,88
90-122	0,930	578	62,15	2,9	1,66
Разрез 54. Туркестанский хребет, северный макросклон, вблизи поселка Зомин, склон западной экспозиции, почва коричневая, выщелоченная, слабо эродированная, средне гумусированная, среднесуглинистая на лессах					
0-9	1,442	310	21,50	11,1	2,58
9-31	1,412	304	21,53	17,5	2,53
31-52	1,288	262	20,34	18,3	2,31
52-85	1,035	213	20,58	18,3	1,86
85-121	1,005	194	19,30	17,5	1,31

Продолжение таблицы № 2

1	2	3	4	5	6
Разрез 28. Южно-Нуратинский хребет, хребет Актау, северный макросклон, вблизи поселка Чуя, склон северной экспозиции, почва коричневая выщелоченная, слабо эродированная, средне гумусированная, среднесуглинистая на лессовидном суглинке					
0-8	1,321	271	20,51	4,8	2,36
8-53	1,488	240	16,12	4,0	2,66
53-98	1,474	228	15,47	3,2	2,63
98-136	0,967	180	18,61	4,0	1,26
Разрез 1. Гиссарский хребет, юго-западные отроги, хребет Кугитангтау, восточный макросклон, вблизи поселка Пашхурт, склон южной экспозиции, коричневая выщелоченная, эродированная, мало гумусированная, среднесуглинистая почва на лессах					
0-8	1,270	443	34,88	12,6	2,27
8-38	1,165	271	23,26	13,5	2,09
40-69	1,120	190	16,96	14,8	2,00
69-105	0,930	100	10,75	16,3	1,66
Разрез 74. Кураминский хребет, южный макросклон, вблизи поселка Чодак, склон западной экспозиции, почва коричневая типичная, карбонатная, слабо эродированная, средне гумусированная, средне суглинистая на лессах					
0-7	1,240	1028	32,90	3,0	2,22
7-26	1,280	539	42,11	8,3	2,29
26-75	0,960	424	44,16	8,6	1,88

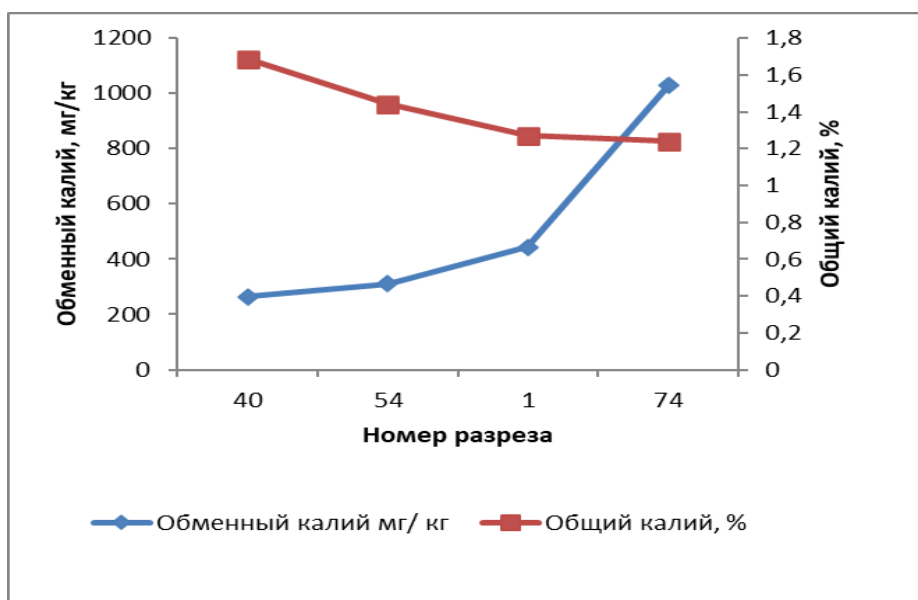


Рисунок 1 -Вертикальное распределение общего и обменного калия в профиле коричневых почв разной степени эродированности

Гранулометрический состав изученных почв среднесуглинистый. Доля илистой фракции варьирует от 2,9 до 18,3 % (таблица 2). Вертикальное распределение относительно равномерное с неясно выраженным накоплением в средней части профиля, что может быть объяснено иллювиальными процессами (рисунок 2). Из этого можно сделать вы-

вод, что в изученных почвах процесс внутрипочвенного выветривания происходит очень медленно. В илстых фракциях содержание калия в 2-3 раза больше, чем в почве в целом. В частности, максимум содержания калия в выделенных илстых фракциях выявлен в разрезе 40 и составил 3,02 % (рисунок 2).

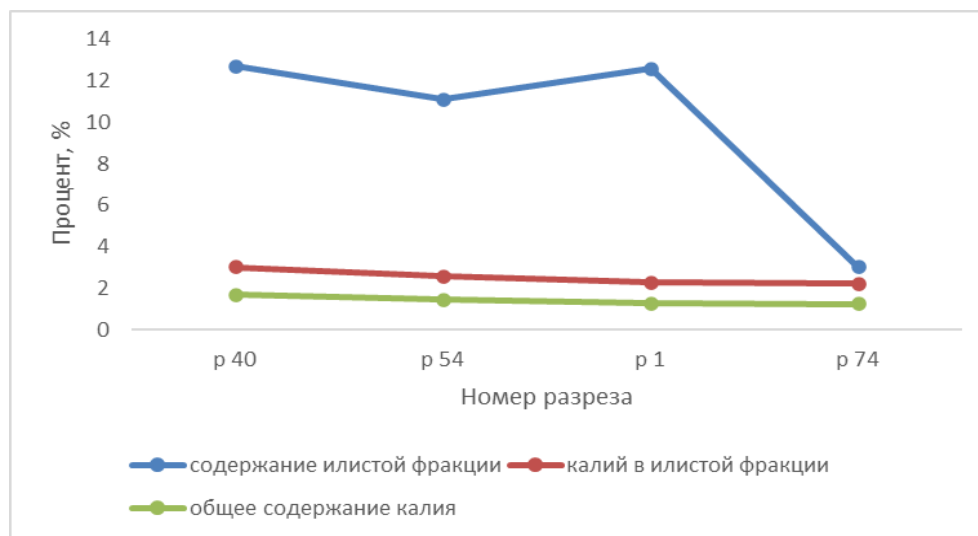


Рисунок 2 -Вертикальное распределение илистой фракции и калия в ее составе в профиле коричневых почв разной степени эродированности

Оценка резервов калия показала следующее. Как мы указали, калий непосредственного резерва доступен для микроорганизмов и растений. Вертикальное распределение непосредственного резерва калия зависимо от экспозиции склонов и эродированности почвы, так как в слабо щелочной среде он подвижен по почвенному профилю. В изученных почвах доля калия непосредственного резерва варьирует от 10 до 103 мг/100 г и соответственно от 1,5 до 8,31 % от общего содержания (таблица 3). Вертикальное распределение калия ближнего резерва неоднородное, с неравномерным уменьшением содержания вниз по профилю от 50 до 384 мг/100 г, с неясно выраженным накоплением в средней и нижней части

профиля, что может быть объяснено иллювиальными процессами. В процентном отношении в верхнем горизонте почв он составляет от 5,40 до 32,85 % от общего содержания калия. Максимальное накопление ближнего резерва в гумусовом горизонте коричневых почв в разрезе 40 – 384 мг/100 г, минимальное в разрезе 28 – 50 мг/100 г. С повышением степени выветренности почвообразующих пород и интенсивности почвообразовательного процесса, сопровождающихся накоплением в почвах илистой фракции, в них возрастает содержание ближнего резерва калия, характеризующегося более высокой подвижностью, чем калий потенциального резерва связанный с более крупными фракциями.

Таблица 3 - Резервы калия горных коричневых почв Узбекистана

Глубина, см	Общий калий, %	Резервы калия, в мг/100г почвы			Резервы калия, в % от общего содержания		
		непо- средств.	ближ- него	потен- циального	непо- средств.	ближ- него	потен- циального
1	2	3	4	5	6	7	8
Разрез 40 Заравшанский хребет, западный отрог, северный макросклон, вблизи поселка Сазагон, склон восточной экспозиции, почва коричневая выщелоченная, слабо эродированная, средне гумусированная, среднесуглинистая на лессовидном суглинке							
0-7	1,685	27	384	1274	2,12	22,79	75,61
7-11	1,470	24	355	1091	1,63	24,15	74,22
11-27	1,120	24	254	842	2,14	22,68	75,18
27-50	0,924	22	196	706	2,38	21,21	76,41
50-80	1,032	19	146	864	1,84	14,44	83,72
80-160	0,908	17	150	741	1,87	16,51	81,61
Разрез 13. Заравшанский хребет, юго-западный отрог, западный макросклон, вблизи поселка Варганза, склон южной экспозиции, почва коричневая выщелоченная, средне эродированная, средне гумусированная, среднесуглинистая на лессовидном суглинке							
0-9	1,560	56	176	1328	3,60	11,28	85,13
9-45	1,461	57	320	1084	3,90	21,90	74,20
45-85	1,442	44	374	1024	3,05	25,94	71,01
Разрез 66 Коксуйский хребет, юго-западный склон, вблизи поселка Бурчмулла, склон южной экспозиции, почва коричневая выщелоченная, средне эродированная, средне гумусированная, среднесуглинистая на лессовидном делювии гранитов							
0-5	1,554	71	138	1345	4,57	8,88	86,55
5-29	1,476	69	137	1270	4,67	9,28	86,04
29-63	1,464	64	94	1306	4,37	6,42	89,21
63-90	1,050	60	75	915	5,71	7,14	87,14
90-122	0,930	58	48	824	6,24	5,16	88,60
Разрез 54. Туркестанский хребет, северный макросклон, вблизи поселка Зомин, склон западной экспозиции, почва коричневая, выщелоченная, слабо эродированная, средне гумусированная, среднесуглинистая на лессах							
0-9	1,442	31	286	1127	2,15	19,83	78,16
9-31	1,412	30	443	939	2,12	31,37	66,50
31-52	1,288	26	123	839	2,02	32,84	65,14
52-85	1,035	21	340	674	2,03	32,85	65,12
85-126	1,005	19	229	757	1,89	22,79	75,32

Продолжение таблицы № 3

Разрез 28. Южно-Нуратинский хребет, хребет Актау, северный макросклон, вблизи поселка Чуя, склон северной экспозиции, почва коричневая выщелоченная, средне эродированная, средне гумусированная, среднесуглинистая на лессовидном суглинке							
1	2	3	4	5	6	7	8
0-8	1,321	27	113	1181	2,04	8,55	89,40
8-53	1,488	24	106	1357	1,61	7,12	91,20
53-98	1,474	23	84	1367	1,56	5,70	93,0
98-136	0,967	18	50	899	1,86	5,17	92,96
Разрез 1. Гиссарский хребет, юго-западные отроги, хребет Кугитангтау, восточный макросклон, вблизи поселка Пашхурт, склон южной экспозиции, коричневая выщелоченная, эродированная, мало гумусированная, среднесуглинистая почва на лессах							
0-8	1,270	44	286	940	3,46	22,52	74,01
8-40	1,165	27	282	856	2,32	24,21	73,48
40-70	1,120	19	296	805	1,70	26,43	71,86
70-105	0,930	10	271	749	3,46	22,52	74,01
Разрез 74. Кураминский хребет, южный макросклон, вблизи поселка Чодак, склон западной экспозиции, почва коричневая типичная, карбонатная, слабо эродированная, средне гумусированная, среднесуглинистая на лессах							
0-7	1,240	103	67	1070	8,31	5,40	86,29
7-26	1,280	54	190	1036	4,22	14,84	80,94
26-75	0,960	42	162	756	4,38	16,88	78,75

В изученных коричневых почвах потенциальный резерв калия является доминирующим в общем содержании калия и колеблется по профилю от 65,12 до 93,0 % (таблица 3), его вертикальное распределение неоднородное. Максимальная доля калия потенциального резерва в гумусовом горизонте коричневых почв зафиксирована в разрезе 66 - 1345 мг/100 г (до 89 % от общего количества калия), минимальная в разрезе 1 - 940 мг/100 г (до 74 % от общего количества калия) (таблица 3).

Нами была определена доля растворимого и нерастворимого калия от потенциального резерва, мг/100 г и % (таблица 4).

В гумусовом горизонте профилей изученных почв, выявлено широкое варьирование доли растворимого калия от потенциального резерва - от 140 до

441 мг/100 г, и соответственно от 11,47 до 53,20 %. Доля нерастворимого калия колеблется от 388 до 1136 мг/100 г и от 46,80 до 88,15 %. Вертикальное распределение растворимого и нерастворимого калия характеризуется неравномерностью по профилю. Причиной этого может быть удержание калия в глинистых минералах, в частности в гидрослюдах (гидромусковит) и разная степень распределения в почвенных слоях. По сравнению с другими разрезами, в разрезе 1 самое низкое содержание потенциального резерва калия в гумусовом горизонте 940 мг/100 г почвы, причиной этого может быть снижение количества общего калия, невысокий уровень влажности и переход калия между слоями гидрослюда в почвенный раствор.

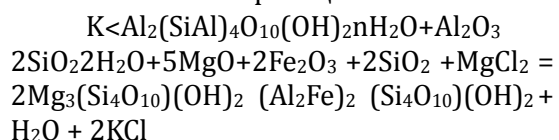
Таблица 4 - Растворимый и нерастворимый калий от потенциального резерва горных коричневых почв Узбекистана

Глубина, см	Потен- циальный резерв калия, мг/100 г	Растворимый и нерастворимый калий от потенциального резерва, мг/100 г		Растворимый и нерастворимый калий от потенциального резерва, %	
		Раств.	Н/раств.	Раств.	Н/раств.
1	2	3	4	5	6
Разрез 40. Заравшанский хребет, западный отрог, северный макросклон, вблизи поселка Сазагон, склон восточной экспозиции, почва коричневая выщелоченная, слабо эродированная, средне гумусированная, среднесуглинистая на лессовидном суглинке					
0-7	1274	415	859	32,51	67,43
7-11	1091	379	712	34,74	65,26
11-27	842	278	564	30,02	66,98
27-50	706	221	485	31,30	68,70
50-80	864	165	699	19,10	80,90
80-160	741	167	574	22,54	77,46
Разрез 13. Заравшанский хребет, юго-западный отрог, западный макросклон, вблизи поселка Варганза, склон южной экспозиции, почва ко-ричневая выщелоченная, средне эродированная, средне гумусированная, среднесуг-линистая на лессовидном суглинке					
0-9	1328	232	1096	17,47	82,53
9-45	1084	377	707	34,78	65,22
45-85	1024	418	606	40,82	59,18
Разрез 66. Коксуйский хребет, юго-западный склон, вблизи поселка Бурчмулла, склон южной экспозиции, почва коричневая выщелоченная, средне эродированная, средне гумусированная, среднесуглинистая на лессовидном делювии гранитов					
0-5	1345	209	1136	15,54	84,46
5-29	1270	206	1064	16,22	83,78
29-63	1306	158	1148	12,10	87,90
63-90	915	135	780	14,75	85,25
90-122	824	106	718	12,86	87,14
Разрез 54. Туркестанский хребет, северный макросклон, вблизи поселка Зомин, склон западной экспозиции, почва коричневая, выщелоченная, слабо эродированная, средне гумусированная, среднесуглинистая на лессах					
0-9	1127	317	810	28,13	71,87
9-31	939	476	463	50,69	49,31
31-52	839	149	690	17,76	82,24
52-85	674	361	313	53,56	46,44
85-126	757	248	509	32,76	67,84
Разрез 28. Южно-Нуратинский хребет, хребет Актау, северный макросклон, вблизи поселка Чуя, склон северной экспозиции, почва коричневая выщелоченная, средне эродированная, средне гумусированная, среднесуглинистая на лессовидном суглинке					
0-8	1181	140	1041	11,85	88,15
8-53	1357	130	1227	9,58	90,42
53-98	1367	107	1260	7,83	92,17
98-136	899	68	831	7,56	92,44

Продолжение таблицы № 4

1	2	3	4	5	6
Разрез 1. Гиссарский хребет, юго-западные отроги, хребет Кугитангтау, восточный макросклон, вблизи поселка Пашхурт, склон южной экспозиции коричневая выщелоченная, эродированная, мало гумусированная, среднесуглинистая почва на лессах					
0-8	940	441	388	53,20	46,80
8-40	856	578	209	73,44	26,56
40-70	805	360	400	47,37	52,63
70-105	749	308	314	49,52	50,48
Разрез 74. Кураминский хребет, южный макросклон, вблизи поселка Чодак, склон западной экспозиции, почва коричневая типичная, карбонатная, слабо эродированная, средне гумусированная, среднесуглинистая на лессах					
0-7	1070	394	452	46,57	53,43
7-26	1036	474	332	58,81	41,19
26-75	756	424	112	79,10	20,90

В илстой фракции подвижность калия в определенной степени различна. Она возрастает из-за условий подверженности и частичного трансформационного превращения структур от слюд, гидрослюды к слюдогенным (слюда – монтмориллонит) смешаннослойным образованиям и с ослаблением в таком ряду прочности связи и частичным переходом межслоевого калия из структур этих минералов в обменные позиции и жидкую фазу почв под влиянием выветривания и почвообразования. Минерал гидрослюды (гидромусковит) гидроморфен и под влиянием повышенной влажности в верхних слоях образуется минерал монтмориллонит. Потерю калия из минеральной структуры гидрослюды можно увидеть из приведенной кристаллохимической реакции:



Этот процесс протекает в нижних горизонтах разрезов 54, 40, 13, 1, 74, что указывает на то, что из-за высокого уровня влажности в нижних горизонтах почвенного профиля, процесс монтмориллонизации гидрослюдистого минерала протекает сильнее, чем в гуму-

совом горизонте, что в результате вызывает снижение общего содержания калия. Доказательством этого процесса является тот факт, что количество обменного калия на примере разреза 74, в гумусовом горизонте составило 1028 мг/кг.

Таким образом, различия по параметрам калия в изученных коричневых почвах разных районов Узбекистана, главным образом объясняется тем, что они распространены по склонам различной экспозиции, крутизны и формы. Также расположение горных хребтов, экспозиция склонов и высотное положение местности играют большое влияние на увлажнение. Особенно сильно увлажнены и имеют более густое растительное покрытие, западные и северные склоны, обращенные в сторону влажных ветров, приносящих осадки. Общее содержание калия в верхнем горизонте изученных коричневых почв варьирует от 1,560 % на южных склонах и до 1,240 % на западных, также для всех разрезов характерно резкое вертикальное снижение общего содержания калия, что свидетельствует о его глубоком проникновении. Гранулометрический состав изученных почв среднесуглинистый. Доля илстой фракции в

гумусовом горизонте варьирует от 3,0 % в разрезе 74, до 12,6 % в разрезе 1, вертикальное распределение относительно равномерное с неясно выраженным накоплением в средней части профиля практически во всех разрезах, что может быть объяснено иллювиальными и биохимическими процессами. Максимальное количество калия в составе илистой фракции сосредоточено в верхнем слое мощностью 0-50 см, при этом на глубине около 1 м количество калия близко к 1 %. Вертикальное распределение калия непосредственного резерва во всех исследованных разрезах составило от 2 до 8 %. Вертикальное распределение калия ближнего резерва однородное от 5,16 до 22,79 %, с неясно выраженным накоплением в средней части профиля, что может быть объяснено иллювиальными процессами. Потенциальный резерв калия является доминирующим и колеблется по профилю от 65,12 до 92,96 %, его вертикальное распределение также характеризуется неясно выраженным накоплением в средней части профиля, что указывает на его слабую подвижность. Выявлено широкое варьирование доли растворимого калия от потенциального резерва – от 11,85 до 53,20 %, нерастворимого – от 46,80 до 88,15 %. Вертикальное распределение растворимого и нерастворимого калия неравномерно по профилю с накоплением в средней части, причиной этого может быть процесс иллитизации монтмориллонита.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования показали, что распределение и качество калия в пастбищных горных коричневых почвах Узбекистана неравномерно, как по почвенному профилю, так и по регионам страны, на что влияют рельеф, экспозиция склонов, особенности почвообразующих пород, атмосферные осадки, гидротермические условия. В целом, горные коричневые почвы содержат достаточное количество обменного калия – от 264 до 1028 мг/кг. Калий ближнего и непосредственного резервов под влиянием атмосферных осадков вымывается, что в результате приводит к уменьшению общего калия. На склонах южной экспозиции процесс протекает более активно, чем на склонах западной и северной экспозиции с более густым растительным покрытием. Дальнейшее изучение особенностей калия, его накопления и восстановления в горных коричневых почвах имеет важное значение для разработки рекомендаций по рациональному использованию, противозерозионной защите и увеличению продуктивности горных пастбищ на коричневых почвах Узбекистана.

Исследования проведены при частичной финансовой поддержке Научно-исследовательского института окружающей среды и технологий охраны окружающей среды при Министерстве экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Schroeder D. Structure and weathering of potassium containing minerals// Proc. 11th Congr. Int. PotashInstitute. Berne. –1978.- С.43-63.
- 2 Kassa M., Kebede F., Haile W. Forms and dynamics of soil potassium in acid soil in the wolaita zone of southern Ethiopia// Applied and Environmental Soil Science. – 2021. – Т. 2021. – С. 1-10.
- 3 Saini J., Grewal K.S. Vertical distribution of different forms of potassium and their relationship with different soil properties in some Haryana soil under different crop rotation// Adv Plants Agric Res. -2014.- № 2. – P. 48-52.

4 Marcelo Raphael Volf, Willian Batista-Silva, Ailton Donizete Silvério. Lucas Grizzo dos Santos, Carlos Sérgio Tiritana. Effect of potassium fertilization in sandy soil on the content of essential nutrients in soybean leaves// *Annals of Agricultural Sciences*. – 2022. – Vol. 67. – Iss. 1. – P.99-106.

5 Jalali M. Kinetics of non-exchangeable potassium release and availability in some calcareous soils of western Iran// *Geoderma*. – 2006. – Т. 135. – С. 63-71.

6 Pavlov K. V. The assessment of the potassium status of soil by the proportion between different forms of potassium// *Eurasian Soil Science*. – 2007. – Т. 40. – №. 7. – С. 792.

7 Bhat M. A. et al. Distribution of Various Geochemical Forms of Potassium under Horticulture Land Use System of District Ganderbal // *Current Journal of Applied Science and Technology*. – 2020. – Т. 39. – №. 43. – С. 1-10.

8 Республика Узбекистан. Закон РУз. О пастбищах. принят 20 мая 2019 года, № ЗРУ-538.

9 Указ Президента Республики Узбекистан. Стратегия развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы: принят 23 октября 2019 года, № УП-5853.

10 Dou X. et al. Risk assessment of soil erosion in Central Asia under global warming// *Catena*. – 2022. – Т. 212. – С. 106-116.

11 Chen T. et al. Disentangling the relative impacts of climate change and human activities on arid and semiarid grasslands in Central Asia during 1982–2015// *Science of the Total Environment*. – 2019. – Т. 653. – С. 1311-1325.

12 Азимова М.К., Исмаев Д.Р. Минералогический состав, формы и резервы калия в почвах Каршинской степи в зависимости от характера почвообразующих пород // *Тр. ИПА*. -1978. - Вып. 16. - Ташкент, 1978. С. 3-20.

13 Толстова Л.Е. Формы, резервы и прочность связи калия в аллювиальных гидроморфных почвах пояса типичных сероземов// *Агрохимия*. -1980. - №3. - С. 44-50.

14 Исмаев Д.Р. Минералогический состав и физико-химические свойства почв южного Узбекистана. - Ташкент: Фан, 1989. - 185 с.

15 Исмаев Д.Р., Ахатов А., Рысбаев С.Б. Калийное состояние почв Узбекистана и их фундаментальная характеристика// *Илмий-амалий анжуман маърузалар туплами*. Ташкент, -2002.- С. 26-30.

16 Кадилова Д.А., Закиров Ф.М., Ананова К.К. Морфогенез почв среднегорий южных отрогов Гиссарского хребта и влияние на них эрозионных процессов // *Science Review*. – 2018. - Vol. 3 (10). С. 17–20.

17 Нормуратов О.У., Закиров Х.Х., Чориева Ш.К., Нуруллаев А.К., Абдурахмонова Ю.М., Боллиев А.Т. Почвенно-климатические условия Сурхандарии// *Universum: Химия и биология*. -2018. - № 6 (48).

18 Раупова Н.Б., Абдуллаев С.А. Горно-коричневые карбонатные почвы Западного Тянь-Шаня, их агрохимические свойства и гумусное состояние// *Бюллетень науки и практики*. – 2018.- Т. 4, № 2. – С. 153–161.

19 Akhatov A. Method for determining clay minerals content in soil// *Irrigation and Melioration*. - 2018. - Vol.4. - P. 3-11.

20 Ахатов А., Буриев С.С., Нурматова В.Б., Жураев Г.А. Гумус коричневых почв горных пастбищ Узбекистана// *Почвы и окружающая среда*. – 2022. – Т. 5. – №. 3. – С. 15-29.

21 Ахатов А., Буриев С.С., Нурматова В.Б. Фосфор коричневых почв горных

пастбищ Узбекистана // Агрохимия и почвоведение. Межведомств. тем. научн. сборник. Харьков: ННЦ "ИПА им. А.Н. Соколовского". - 2022. - Вып. 93. - С. 24-32.

22 Li J., Chen H., Zhang C. Impacts of climate change on key soil ecosystem services and interactions in Central Asia// Ecological Indicators. – 2020. – Т. 116. – С. 106490.

23 Генусов А.З., Горбунов Б.В., Кимберг Н.В. Классификация и диагностика почв Узбекистана // В кн.: Генезис, география и мелиорация почв Узбекистана. - Ташкент. - 1972. - С. 3-49.

24 IUSS Working Group et al. World reference base for soil resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps// (No Title). – 2014.

25 Горбунов Б.В. и др. Почвы Узбекистана. - Ташкент: ФАН, 1975. - 222 с.

26 Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан// Ташкент: НИГМИ, - 2007. – 132 с.

27 Юсупов С., Мукимов Т., Хамраев А. Стратегия управления пастбищным животноводством Узбекистана // Сборник материалов «Проблемы и пути решения устойчивого использования пастбищных ресурсов». Казахстан. - Астана, 2010. - С. 106-113.

28 Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. - Москва: МГУ, 1970. - 487 с.

29 Розанов Б.Г. Морфология почв. - Москва: МГУ, 1983. – 320 с.

30 Соболев С.С. Защита почв от эрозии и повышение их плодородия. - Москва: Сельхозиздат, 1961. - 231 с.

31 Шаймухамедов М.Ш., Воронина К.А. Методика фракционирования органо-глинных комплексов почв с помощью лабораторных центрифуг// Почвоведение. -1972. - № 8. - С. 134–138.

32 Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в полевых хлопковых районах. Ташкент: СоюзНИХИ, 1963. - 440 с.

33 Горбунов Н.И. Минералогия и физическая химия почв. Москва: Наука, 1978. – 292 с.

REFERENCES

1 Schroeder D. Structure and weathering of potassium containing minerals// Proc. 11th Congr. Int. PotashInstitute. Berne. – 1978. - S. 43-63.

2 Kassa M., Kebede F., Haile W. Forms and dynamics of soil potassium in acid soil in the wolaita zone of southern Ethiopia// Applied and Environmental Soil Science. – 2021. – Vol. 2021. – P. 1-10.

3 Saini J., Grewal K.S. Vertical distribution of different forms of potassium and their relationship with different soil properties in some Haryana soil under different crop rotation// Adv Plants Agric Res. - 2014. - № 2. – P. 48-52.

4 Marcelo Raphael Volf, Willian Batista-Silva, Ailton Donizete Silvério. Lucas Grizzo dos Santos,Carlos SérgioTiritana. Effect of potassium fertilization in sandy soil on the content of essential nutrients in soybean leaves// Annals of Agricultural Sciences. – 2022. - Vol. 67. - Iss. 1. - P. 99-106.

5 Jalali M. Kinetics of non-exchangeable potassium release and availability in some calcareous soils of western Iran// Geoderma. – 2006. – Vol. 135. – P. 63-71.

6 Pavlov K. V. The assessment of the potassium status of soil by the proportion be-

tween different forms of potassium// Eurasian Soil Science. – 2007. – Vol. 40. – № 7. – P. 792.

7 Bhat M. A. et al. Distribution of Various Geochemical Forms of Potassium under Horticulture Land Use System of District Ganderbal// Current Journal of Applied Science and Technology. – 2020. – Vol. 39. – №. 43. – P. 1-10.

8 Respublika Uzbekistan. Zakon RUz. O pastbishchakh. № ZRU–538.: prinyat 20 ma-ya 2019 goda.

9 Ukaz Prezidenta Respubliki Uzbekistan. Strategiya razvitiya selskogo khozyaystva Respubliki Uzbekistan na 2020-2030 gody. № UP-5853.: prinyat 23 oktyabrya 2019 goda.

10 Dou X. et al. Risk assessment of soil erosion in Central Asia under global warming// Catena. – 2022. – Vol. 212. – P. 106056.

11 Chen T. et al. Disentangling the relative impacts of climate change and human activities on arid and semiarid grasslands in Central Asia during 1982–2015// Science of the Total Environment. – 2019. – Vol. 653. – P. 1311-1325.

12 Azimova M.K., Ismatov D.R. Mineralogichesky sostav, formy i rezervy kaliya v pochvakh Karshinskoy stepi v zavisimosti ot kharaktera pochvoobrazuyushchikh porod // Tr. IPA. -1978.- vyp. 16. Tashkent, 1978. S. 3-20.

13 Tolstova L.E. Formy, rezervy i prochnost svyazi kaliya v allyuvialnykh gidro-morfnykh pochvakh poyasa tipichnykh serozemov// Agrokimiya. - 1980. - №3. - S. 44-50.

14 Ismatov D.R. Mineralogichesky sostav i fiziko-khimicheskiye svoystva pochv yu-zhnogo Uzbekistana. Tashkent: Fan, 1989. - 185 s.

15 Ismatov D.R., Akhatov A., Rysbayev S.B. Kalynoye sostoyaniye pochv Uzbekistana i ikh fundamentalnaya kharakteristika.// Ilmy-amaly anzhuman maruzalar tuplami. Tashkent, - 2002. - S. 26-30.

16 Kadirova D.A., Zabiroy F.M., Ananova K.K. Morfogenezis pochv srednegory yuzhnykh otrogov Gissarskogo khrebtta i vliyaniye na nikh erozionnykh protsesov// Science Review. – 2018. - Vol. 3 (10). S. 17–20.

17 Nurullayev A.K., Abdurakhmonova Yu.M., Bolliyev A.T. Pochvenno-klimaticheskkiye usloviya Surkhandarii// Universum: Khimiya i biologiya. - 2018. - № 6 (48).

18 Raupova N.B., Abdullayev S.A. Gorno-korichnevye karbonatnye pochvy Zapadnogo Tyan-Shanya, ikh agrokhimicheskiye svoystva i gumusnoye sostoyaniye// Byulleten nauki i praktiki. – 2018.- T. 4, № 2. – S. 153–161.

19 Akhatov A. Method for determining clay minerals content in soil// Irrigation and Melioration. -2018. - Vol.4. - P. 3-11.

20 Akhatov A., Buriyev S.S., Nurmatova V.B., Zhurayev G.A. Gumus korichnevykh pochv gornyx pastbishch Uzbekistana// Pochvy i okruzhayushchaya sreda. – 2022. – T. 5. – №. 3. – S. 15-29.

21 Akhatov A., Buriyev S.S., Nurmatova V.B. Fosfor korichnevykh pochv gornyx pastbishch Uzbekistana// Agrokimiya i pochvovedeniye. Mezhdovedstv. tem. nauchn. sbornik. Kharkov: NNTs "IPA im. A.N. Sokolovskogo". -2022. - Vyp. 93. - S. 24-32.

22 Li J., Chen H., Zhang C. Impacts of climate change on key soil ecosystem services and interactions in Central Asia// Ecological Indicators. – 2020. – Vol. 116. – P. 106490.

23 Genusov A.Z., Gorbunov B.V., Kimberg N.V. Klassifikatsiya i diagnostika pochv Uzbekistana // V kn.: Genezis, geografiya i melioratsiya pochv Uzbekistana. Tashkent. - 1972.- S. 3-49.

24 IUSS Working Group et al. World reference base for soil resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps// (No

Title). – 2014.

25 Gorbunov B.V. i dr. Pochvy Uzbekistana. - Tashkent: FAN, 1975. - 222 s.

26 Chub V.E. Izmeneniye klimata i ego vliyaniye na gidrometeorologicheskiye protsessy, agroklimaticheskiye i vodnye resursy Respubliki Uzbekistan. Tashkent: NIGMI, - 2007. – 132 s.

27 Yusupov S., Mukimov T., Khamrayev A. Strategiya upravleniya pastbishchnym zhivotnovodstvom Uzbekistana// Sbornik materialov «Problemy i puti resheniya ustoychivogo ispolzovaniya pastbishchnykh resursov». Kazakhstan. Astana, 2010. - S. 106-113

28 Arinushkina E.V. Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv. - Moskva: MGU, 1970. - 487 s.

29 Rozanov B.G. Morfologiya pochv. - Moskva: MGU, 1983. – 320 s.

30 Sobolev S.S. Zashchita pochv ot erozii i povysheniye ikh plodorodiya. - Moskva: Selkhozizdat, 1961. - 231 s.

31 Shaymukhamedov M.Sh., Voronina K.A. Metodika fraktsionirovaniya organo-glinnykh kompleksov pochv s pomoshchyu laboratornykh tsentrifug.// Pochvovedeniye. - 1972. - № 8. - S. 134-138.

32 Metody agrokhimicheskikh, agrofizicheskikh i mikrobiologicheskikh issledovaniy v polevykh khlopkovykh rayonakh. Tashkent: SoyuzNIKHI, 1963. - 440 s.

33 Gorbunov N.I. Mineralogiya i fizicheskaya khimiya pochv. Moskva: Nauka, 1978. – 292 s.

ТУЙИН

А. Ахатов¹, С. Бөриев¹, В. Нұрматова^{1*}

ӨЗБЕКСТАН ТАУ ЖАЙЫЛЫМДАРЫНЫҢ ҚОҢЫР ТОПЫРАҚТАРЫНДАҒЫ КАЛИЙ

¹Өзбекстан Республикасы Экология, қоршаған ортаны қорғау және климаттың өзгеруі министрлігіне қарасты Қоршаған орта және

*экологиялық технологиялар ғылыми-зерттеу институты, 100043, Ташкент, Бунёдкор даңғылы, 7а, Өзбекстан,*e-mail: nurmatoffkennel@gmail.com*

Зерттелетін тау қоңыр топырақтары сазды гранулометриялық құрамымен, жаңғақ-тұзды құрылымымен, аздап қышқылды немесе аздап сілтілі реакциясымен сипатталады. Жоғарғы горизонттағы калийдің жалпы мөлшері 1,240-тан 1,685 %-ға дейін ауытқиды. Ауыспалы калий 265-тен 1028 мг/кг топыраққа дейін жетеді. Сазды фракцияның үлесі 2,9-18,3 % аралығында ауытқиды. Тұнбалы фракцияларда калийдің мөлшері жалпы топыраққа қарағанда 2-3 есе жоғары және 1,26-дан 3,0 %-ға дейін болады. Калий қоры анықталды – жақын, жақын және потенциалды. Жалпы құрамның қарашірік горизонтындағы калий қоры мөлшерінің ауытқуы: бірден 1,5-тен 8,31 %-ға дейін, жанында 5,40-тан 32,85 %-ға дейін, әлеуетті, жалпы мазмұндағы басым 65,12-ден 93,0 %-ға дейін таралуы анықталды. Өзбекстанның жайылымдық таулы қоңыр топырақтарындағы калий мен оның қоры біркелкі емес және көптеген табиғи факторларға байланысты. Потенциалды қордағы калий жеткілікті көп мөлшерде, ал аздаған мөлшерде – жақын және бірден болатыны анықталды. Калийдің жақын және жақын қорларының жоғалуы жалпы калий мазмұнының төмендеуіне әкеледі.

Түйінді сөздер: таудың қоңыр топырақтары, калий, алмасатын калий, калий қоры, лайлы фракциялар.

SUMMARY

A. Akhatov¹, S. Buriev¹, V. Nurmatova^{1*}

POTASSIUM IN BROWN SOILS OF MOUNTAIN PASTURES OF UZBEKISTAN

¹Research Institute of Environment and Environmental Technologies under the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan, 100043, Tashkent, Bunyodkor avenue, 7a, Uzbekistan,

**e-mail: nurmatoffkennel@gmail.com*

The studied mountain brown soils are characterized by loamy granulometric composition, nutty-cloddy structure, slightly acidic or slightly alkaline reaction. The total potassium content in the upper horizon varies from 1.240 to 1.685 %. Exchangeable potassium ranges from 265 to 1028 mg/kg of soil. The share of clay fraction varies from 2.9 to 18.3 %. In silty fractions, the content of potassium is 2-3 times higher than in the soil as a whole and ranges from 1.26 to 3.02 %. Potassium reserves were identified - near, immediate and potential. Fluctuations in the content of potassium reserves in the humus horizon of the total content were: immediate from 1.5 to 8.31 %, near θ from 5.40 to 32.85 %, potential, dominant in the total content 65.12 to 93.0 %. It has been established that the distribution of potassium and its reserves in the pasture mountain brown soils of Uzbekistan is uneven and depends on many natural factors. It was revealed that potassium of a potential reserve is presented in a sufficiently large amount, and in a slightly smaller amount - near and immediate. Losses of near and immediate reserves of potassium lead to a decrease in the content of total potassium in general.

Key words: mountain brown soils, potassium, exchangeable potassium, potassium reserves, silty fractions.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

1 Ахатов Абдусамад – старший научный сотрудник лаборатории «Защита водных и земельных ресурсов», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
e-mail: ekologiya58@mail.ru

2 Буриев Салимжан Самеджанович – заместитель директора, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, e-mail:eco_nii@uznature.uz

3 Нурматова Виктория Борисовна – младший научный сотрудник лаборатории «Защита водных и земельных ресурсов»,
e-mail: nurmatoffkennel@gmail.com