

УДК 631.48
AGRIS P32

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/83/15>

ВЛИЯНИЕ ЭРОЗИОННОГО ПРОЦЕССА НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЕРО-КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВ В НАГОРНОЙ ШИРВАНИ

©Гадиева У. Р., Институт почвоведения и агрохимии НАН Азербайджана,
г. Баку, Азербайджан

THE EROSION PROCESS EFFECT ON THE PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES OF GREY-BROWN SOILS IN MOUNTAIN SHIRVAN

©Gadieva U., Institute of Soil Science and Agrochemistry of Azerbaijan NAS, Baku, Azerbaijan

Аннотация. В статье показано влияние процесса эрозии на физико-химические свойства почв в Нагорной Ширвани. В неэродированных почвах основное место среди катионов занимает катион Ca^{2+} , катион Mg^{2+} значительно меньше его, а Na^+ очень незначителен. По мере увеличения степени эрозии количество катиона Ca^{2+} уменьшалось. В катионе Mg^{2+} резкого изменения не наблюдалось. Катион Na^+ увеличивался по мере увеличения эрозии, что в свою очередь приводит к уплотнению почвы. Величина pH показывает, что щелочность почвы фактически увеличилась без развития эрозии. Это привело к некоторому ослаблению плодородия почвы.

Abstract. In the article, the influence of the process of erosion on the physical and chemical properties of soil in Nagorny Shirvan is shown. In non-eroded soils, the main place among cations is occupied by Ca^{2+} cation, Mg^{2+} cation is much smaller than it, and Na^+ is very insignificant. As the degree of erosion increased, the amount of Ca^{2+} cation decreased. No drastic changes were observed in the Mg^{2+} cation. The Na^+ cation increased as erosion increased, which in turn leads to soil compaction. The value of pH shows that the alkalinity of the soil actually increased without the development of erosion. This led to some weakening of soil fertility.

Ключевые слова: эрозия, катионы, pH почвы.

Keywords: erosion, cations, soil pH.

Юго-восточный склон Большого Кавказа и Гобустанское низкогорье отличаются сложным геоморфологическим строением и резко расчлененным рельефом. Животноводство здесь стало основным в сельском хозяйстве. Дифференциация ландшафтов Юго-Восточного Кавказа в результате эрозионно-гравитационных процессов особенно отличается от других районов республики.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились в 2017–2020 годах на Гобустанской зональной опытной станции Азербайджанского НИИ на юго-восточном склоне Большого Кавказа, территориально и стационарно. Поперечные сечения были размещены в полевых условиях, взяты пробы почвы и определены скорости эрозии. В среднегодовая температура составляла 13,1 °С, а количество осадков колебалось в пределах 400–420 мм. Лето жаркое и сухое. Осадки выпадают весной и

частично осенью [3]. Почвы серо-коричневые (каштановые), подвержены разной степени эрозии [1, 2].

Исследования проводились на среднесмытых серо-коричневых почвах. Общий вид участка был в северо-восточном направлении, а наклон колебался в пределах 5–7°. Эксперимент проводился на естественном кормовом поле. Здесь использовали семена четырехкомпонентных зерновых и зернобобовых кормовых растений.

Варианты опыта: 1. Естественное кормовое пастбище (контроль), 2. Посадка многолетних трав типа фон + эспарцет + люцерна + осока + райграс, 3. Фон + N₃₀P₃₀K₃₀, 4. Фон + N₄₅P₄₅K₃₀, 5. Фон + N₆₀P₆₀K₄₅.

Полевые исследования проводились по общепринятым методикам. Кислотность образцов почвы, отобранных в ходе эксперимента (в водном растворе), анализировали с помощью потенциометрического прибора, а поглощенные основания — методом Гедройца.

Результаты и их обсуждение

В почвенных процессах параметры поглощенных оснований изменяются и влияют на ее плодородие, в том числе на ее физико-химический состав. Обменные катионы, играющие роль в плодородии почв, разнообразны по составу. В поглощающем комплексе почвы важное значение имеют основные катионы Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, NH₄⁺ и микроэлементы, необходимые для физиологического развития растений. Но катионы K⁺, NH₄⁺ и микроэлементы в сумме поглощенных оснований в почве ничтожно малы. H⁺ и Al³⁺ в избытке присутствуют в почвах, формирующихся в районах с повышенной влажностью. В целом почвы делятся на две части по содержанию катионов в почвенном поглощающем комплексе. К первым относятся почвы, насыщенные основаниями, в которых не наблюдаются ионы H⁺ и Al³⁺. Почвы, ненасыщенные вторичными основаниями, имеют значительно большее количество ионов H⁺ и Al³⁺.

Известно, что количество обменных катионов зависит от состава почвообразующей породы и во многих случаях от состава подземных вод. В настоящее время научный опыт показывает, что количество поглощаемых в почве катионов можно оптимизировать различными химическими средствами. Все это является очень важным процессом в плодородии почвы. Развитие эрозионного процесса в почве влияет на отдельные показатели и их общее количество поглощенных катионов. Количество обменных катионов зависит от состава почвообразующей породы и во многих случаях от состава подземных вод. Количество поглощенных в почве катионов можно оптимизировать различными химическими средствами. Эти работы являются очень важным процессом в плодородии почвы.

Катион Ca²⁺ имеет большое значение в формировании агрономических свойств почвы. Преобладание катиона Ca²⁺ является одним из основных условий формирования благоприятных условий питания особенно культурных сельскохозяйственных растений. Но поглощенный ион Na⁺ ухудшает многие физические и водно-физические свойства почвы. Основная причина этого заключается в том, что катион Na⁺ имеет свойство пептизироваться в почвенном растворе.

Если содержание оснований, поглощенных ионами Na⁺, превышает 5%, то в почве создается засоление. Если она превышает 25%, такие земли называются солонцы [6].

Почвы с таким составом при увлажнении набухают, в результате чего ослабевает их устойчивость к эрозии. Хотя гигроскопичность таких почв высока, поглощательная способность слабая, поэтому первые дожди создают поверхностный сток, а позже процесс эрозии усиливается. Выращивание очень затруднено на песчаных почвах. Катион Ca²⁺ в почве оказывает положительное влияние на ее устойчивость к эрозии, замедляя интенсивность ее выщелачивания. Избыток катионов Na⁺ в почве приводит к нарушению взаимодействия между

катионами Ca^{2+} . В итоге позиции катиона Ca^{2+} в почве становятся слабыми, процесс эрозии ускоряется, а усвоение этого катиона растениями очень слабое, что вызывает физиологическое расстройство культурного растения. Среди поглощенных оснований в серо-коричневых почвах основное место занимает катион Ca^{2+} . Но в этих почвах, широко распространенных на территории Азербайджана, во многих случаях наблюдается заметное увеличение содержания ионов Na^+ [6]. Во многих случаях в этих почвах много ионов Mg^{2+} , что приводит к образованию магниевых комплексов [5]. Р. Г. Мамедов показывает, что этот вид эрозии почвы ослабляет устойчивость почвы к эрозии и значительно снижает урожайность возделываемых зерновых культур.

Высокое содержание катиона Ca^{2+} в почве создает благоприятные условия для ее структуры и нормального развития растений [4]. В изученных почвах преобладают катионы Ca^{2+} (Таблица).

Таблица

ИЗМЕНЕНИЕ АДСОРБИРОВАННЫХ КАТИОНОВ И pH
 В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ЭРОЗИИ ПОЧВЫ В РАЙОНЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

Степень эродированности	Горизонты и глубина в см	мг-экв на 100 г почвы				% от суммы			pH
		Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	C	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	
Не эродированные	0–21	28,39	5,24	3,80	35,43	74,49	14,79	10,72	7,6
	22–46	27,20	6,05	1,63	34,88	78,00	17,34	4,06	7,4
	47–71	21,19	5,60	3,60	32,39	71,59	17,30	11,11	8,1
	72–98	16,49	7,85	1,49	25,83	63,84	30,39	5,27	7,3
	99–135	13,29	9,45	2,23	24,98	53,20	37,83	8,97	7,3
Слабо эродированные	0–20	23,44	1,48	0,92	25,84	90,71	5,73	3,56	7,3
	21–49	20,80	4,20	2,20	26,20	79,39	16,03	4,58	7,2
	50–81	17,34	5,10	1,33	23,77	72,90	21,45	5,65	7,3
	82–102	14,16	4,30	1,26	19,72	71,80	21,81	6,39	7,3
	103–128	12,86	4,99	2,40	20,26	69,52	24,58	11,90	7,9
Средне эродированные	0–18	18,40	2,16	0,46	21,02	82,54	8,28	4,18	7,8
	19–43	16,66	3,90	0,85	21,41	77,81	18,22	3,98	7,8
	44–67	13,84	2,46	0,78	17,08	80,83	14,40	4,77	8,0
	68–95	11,03	7,20	2,09	20,32	54,28	35,43	10,29	8,1
Сильно эродированные	0–16	16,58	10,37	5,62	32,57	50,90	31,84	17,26	8,0
	17–44	14,78	9,92	7,24	31,24	46,27	31,06	22,67	8,1
	45–71	12,88	4,96	2,42	20,26	63,52	24,58	18,90	8,1
	72–98	13,50	5,6	1,25	20,35	66,34	27,51	6,15	8,0

Количество катиона Ca^{2+} на участке почвы, не подверженном эрозии, составляет 26,39 мг-экв на 100 г почвы в верхнем горизонте. Во втором слое она относительно возрастает и достигает 27,20 мг-экв. Но его количество постепенно уменьшается к глубине. Количество катиона Mg^{2+} составляет 5,24–9,45 мг-экв и увеличивается с глубиной. Количество иона Na^+ составляет 1,49–3,80 мг-экв по всему профилю. В непромытых серо-коричневых почвах общее количество поглощенных оснований составляет 24,98–35,43 мг-экв и уменьшается с глубиной по профилю. 74,49% от общего количества приходится на катион Ca^{2+} в верхнем слое. Катион Mg^{2+} составлял 14,79% в верхнем горизонте, увеличивался по глубине профиля и достигал 37,83% в нижнем слое. В этих нижних слоях она не падает ниже 53,20% в катионе Ca^{2+} .

В этих неэродированных почвах процентное содержание иона Na^+ колеблется по профилю в пределах 4,06–11,11%. Можно сказать, что эти земли можно считать само собой разумеющимися. Содержание катиона Ca^{2+} в слабоэродированной почве значительно ниже, чем в неэродированной почве. 23,44 мг/экв в верхнем горизонте. однако в нижнем слое оно

уменьшается до 12,86 мг-экв. Количество катиона Mg^{2+} составляет 1,48–5,10 мг-экв. Ионы Na^+ составляют 0,92–2,40 мг-экв. Из Таблицы видно, что общее количество поглощенных оснований в слабосмытой почве значительно меньше по сравнению с неэродированной почвой и составляет 19,79–36,20 мг-экв. В слабоэродированных почвах процентное содержание ионов Na^+ в верхнем слое составляет 3,56–4,58%, что означает, что эти почвы не считаются плодородными.

Исследования показывают, что развитие эрозии почвы влияет на реакцию окружающей среды. Исследуемые нами серо-коричневые почвы относятся к щелочно-реактивным. В серо-коричневых почвах, не подверженных эрозии, содержание рН в верхнем горизонте составило 7,6. Резкого изменения по профилю не наблюдается. Но в слое 47–71 см этот данный показатель увеличился до 8,1. На слабосмытом участке почвы рН профиля колеблется в пределах 7,3–7,9, что можно считать нормальной ситуацией, на умеренно смытом участке почвы показатель рН относительно увеличивается с глубиной. В сильнопромытых почвах этот показатель несколько выше и составляет 8,0–8,1.

Исследования показали, что в умеренно эродированных почвах количество поглощенных оснований сильно снижено. Здесь количество катиона Ca^{2+} составляет 18,40 мг/экв в верхнем слое и 11,03 мг-экв с увеличением глубины уменьшается. Катионы Mg^{2+} в этом участке почвы хотя и уменьшаются в верхнем слое, но резко не изменяются к глубине. Ионы Na^+ были значительно снижены в умеренно эродированных почвах.

Общее количество поглощенных катионов значительно снижается по сравнению с предыдущими почвами до 17,08–21,41 мг/экв состоит в том, что основная его часть принадлежит катиону Ca^{2+} . Количество катиона Mg^{2+} увеличивается по профилю от 8,28 до 35,43%. Нет существенной разницы в количестве ионов Na^+ . В этих землях не солонцеватые.

В сильно эродированных почвах количество Ca^{2+} уменьшилось с 16,58 мг-экв до 12,88 мг/экв. В этой почве, как и в предыдущих почвах, катион Mg^{2+} увеличивался по профилю. Ион Na^+ отличается тем, что его много в верхних слоях (Таблица). В сильно эродированных почвах резкое увеличение содержания катиона Mg^{2+} сказалось на количестве поглощенных катионов. В этом увеличении он в равной степени участвует в увеличении количества ионов Na^+ . Катион Ca^{2+} составляет 46,27–66,34% от общего количества поглощенных оснований, тогда как катион Mg^{2+} значительно увеличился и достиг 24,58–31,84%. Количество иона Na^+ в сильносмытых серо-коричневых почвах достигало в верхнем горизонте 7,26–22,67% в процентах от суммы, что свидетельствует о щелочности почв.

Реакция почвенного раствора или показатель рН является одним из факторов его плодородия. Как в почвенных процессах, так и при развитии эрозионного процесса показатель реакции почвенного раствора может изменяться. Плодородие ослабевает, особенно на кислых почвах, а в щелочной среде наблюдается недостаток обменных нитратов и фосфатов, что сказывается на физиологическом развитии культурных растений.

Исследования показали, что развитие эрозии почвы влияет на реакцию окружающей среды. Изученные серо-коричневые почвы относятся к щелочнореактивным. В серо-коричневых почвах, не подверженных эрозии, содержание рН в верхнем горизонте составило 7,6. В слое 47–71 см этот показатель относительно увеличился до 8,1.

На слабосмытом участке почвы рН профиля колеблется в пределах 7,3–7,9, что можно считать нормальной ситуацией, на умеренно смытом участке почвы показатель рН относительно увеличивается с глубиной. В сильносмытых почвах этот показатель несколько выше и составляет 8,0–8,1.

Список литературы:

1. Бабаев М. П., Гасанов В. Х., Джафарова Ч. М. Теоретические основы современной классификации и номенклатуры азербайджанских земель. Баку, 2007. 319 с.
2. Бабаев М. П., Джафаров А. М., Джафарова Г. М., Гусейнова С. М., Гасымов Х. М. Современный почвенный покров Большого Кавказа. Баку, 2017. 344 с.
3. Бабаев М. П. Современная классификация азербайджанских земель. Баку, 2006. С. 360-398.
4. Мусейбов М. Физическая география Азербайджана. Баку, 1998. 398 с.
5. Мамедов Р. Г. Агрофизические свойства почв Азербайджанской ССР. Баку, 1989. 244 с.
6. Салаев М. М. Диагностика и классификация почв Азербайджана. Баку, 1991. 240 с.

References:

1. Babaev, M. P., Gasanov, V. Kh., & Dzhaferova, Ch. M. (2007). *Teoreticheskie osnovy sovremennoi klassifikatsii i nomenklatury azerbaidzhanskikh zemel'*. Baku. (in Azerbaijani).
2. Babaev, M. P., Dzhaferov, A. M., Dzhaferova, G. M., Guseinova, S. M., & Gasymov, Kh. M. (2017). *Sovremenniy pochvennyi pokrov Bol'shogo Kavkaza*. Baku. (in Azerbaijani).
3. Babaev, M. P. (2006). *Sovremennaya klassifikatsiya azerbaidzhanskikh zemel'*. Baku, 360-398. (in Azerbaijani).
4. Museibov, M. (1998). *Fizicheskaya geografiya Azerbaidzhana*. Baku. (in Azerbaijani). (in Azerbaijani).
5. Mamedov, R. G. (1989). *Agrofizicheskie svoistva pochv Azerbaidzhanskoi SSR*. Baku. (in Russian).
6. Salaev, M. M. (1991). *Diagnostika i klassifikatsiya pochv Azerbaidzhana*. Baku. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 18.06.2022 г.*

*Принята к публикации
23.06.2022 г.*

Ссылка для цитирования:

Гадиева У. Р. Влияние эрозийного процесса на физико-химические свойства серо-коричневых почв в Нагорной Ширвани // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №10. С. 127-131. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/83/15>

Cite as (APA):

Gadieva, U. (2022). The Erosion Process Effect on the Physical-Chemical Properties of Grey-Brown Soils in Mountain Shirvan. *Bulletin of Science and Practice*, 8(10), 127-131. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/83/15>