

*Сангаджиева Л.Х., доктор биологических наук, профессор,
Калмыцкий государственный университет
им Б.Б. Городовикова, г. Элиста*

*Сангаджиева О.С., кандидат биологических наук, доцент
Калмыцкий государственный университет
им Б.Б. Городовикова, г. Элиста*

*Даваева Ц.Д., кандидат биологических наук, доцент,
Манжикова А.В., студент,
Калмыцкий государственный университет
им Б.Б. Городовикова, г. Элиста*

БИОЛОГИЧЕСКИЙ КРУГОВОРОТ И ПОЧВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЗОНЕ ПОЛУПУСТЫНЬ

Аннотация. В статье рассмотрен характер биологического круговорота в зоне полупустынь на юге Республики Калмыкия. Химический анализ растений-эдификаторов, произрастающих на солонце и солонцеватой почве, показывает, что содержание в них зольных элементов и азота тесно связано с условиями их местообитания. Черная полынь и особенно прутняк, произрастающие на более засоленном солончаковом солонце, в отличие от ромашника, в два раза больше поглощают натрия.

Несмотря на видовые различия солонцовой растительности, ряды накопления близки и характеризуются как натриево-кальций-калийно-азотный тип солевого состава для надземной части и как натриево-калийно-кальциево-азотный тип солевого состава для корней.

Ключевые слова: зональные почвы, бурые полупустынные почвы, растения-эдификаторы, солонцовая растительность, ряды накопления элементов.

*Sangadzhieva L.Kh., Doctor of Biological Sciences, Professor,
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista*
*Sangadzhieva O.S., Candidate of Biological Sciences, Associate professor
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista*
*Davaeva Ts.D., Candidate of Biological Sciences, Associate professor
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista*
*Manzhikova A.V., student,
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista*

BIOLOGICAL CYCLE AND SOIL PROCESSES IN THE SEMI-DESSERT ZONE

Annotation. The article considers the nature of the biological cycle in the semi-desert zone in the south of Kalmykia. Chemical analysis of edifier plants growing on saline and brackish soil shows that the content of ash elements and nitrogen in them is closely related to the conditions of their habitat. Black wormwood and especially prutnyak, growing on a more saline salt marsh, unlike chamomile, absorb twice as much sodium. Despite the species differences of saline vegetation, the accumulation series are close and are characterized as sodium-calcium-potassium-nitrogen for the aboveground part and as sodium-potassium-calcium-nitrogen for the roots.

Key words: zonal soils, brown semi-desert soils, edifying plants, saline vegetation, accumulation series of elements.

ВВЕДЕНИЕ

Рассмотрение вопроса о характере биологического круговорота в зоне полупустынь представляет сложную задачу, определяемую прежде всего возрастом территории и сложным почвенным покровом [1;16-22, 3; 79-83]. Многие свойства почв этой зоны унаследованы от древних процессов, на которые наложились более поздние, а затем и современные процессы. Одной из существенных черт современного почвенного покрова зоны является его высокая комплексность. Зональные почвы (бурые полупустынные, светло-каштановые, лугово-бурые) в сочетании с почвами засоленного ряда – солонцами, солончаками, солодями – образуют двух- и трехчленные комплексы, в формировании которых главную роль играет форма микрорельефа и гидрологические условия. В соответствии со структурой почвенного покрова на микро-, мезо- и макроуровнях пространственно организуются и многочисленные биогеоценозы, отличающиеся по составу растений и продуктивности.

Классическим примером сочетания многих типов биогеоценозов и биологического круговорота может служить территория Черных Земель, расположенная в северо-западной части Прикаспийской низменности. Этому уникальному заповеднику заслуженно уделено огромное внимание в разработке многих научных проблем [2; 11-20]. Однако вопрос о характере биологического круговорота, протекающего под пологом целинной растительности, остался неосвященным.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объектов исследования биологического круговорота были взяты три основные ассоциации почвенно – растительного комплекса меж западной равнины: 1) прутняково-чернополынная на корковом солончаковом солонце микроповышения; 2) пустынно-житняково- ромашниковая на светло-каштановой слабосолонце-ватой почве микросклона; типчаково-житняковая на темноцветной почве микрозападины [3; 79-83]. Учет надземной массы растительности (травы) показал, что наибольшей продуктивностью обладает типчаково-житняковая ассоциация, формирующаяся на темноцветной почве микрозападины (20-30 ц/га сухой массы). Несколько меньшая по величине надземная масса образуется в пустынно-житняково- ромашниковых ассоциациях на светло-каштановой почве (15-17 ц/га). Наименьшую фитомассу продуцирует прутняково- чернополынная ассоциация на солончаковом солонце с преобладанием в ее составе черной полыни (2-8 ц). Величина корневой массы резко сокращается от типчаково-житняковой ассоциации (200-280 ц) к прутняково- чернополынной (11-12 ц). Наибольшее количество корней во всех ассоциациях сосредоточено в верхнем 10-сантиметровом слое почвы (58-63% от массы корней в слое 0-100 см). Основная масса корней (82-91%) располагается на глубине до 40 см.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Химический анализ растений-эдификаторов, произрастающих на солонце и солонцеватой почве, показывает, что содержание в них зольных элементов и азота тесно связано с условиями их местообитания. Ромашник, черная полынь и прутняк, развивающиеся на почвах с высоким содержанием легкорастворимых солей, в отличие от степной растительности, поглощают больше щелочных и щелочноземельных элементов, на долю которых приходится в сумме 50 – 60% от чистой золы. Черная полынь и особенно прутняк,

произрастающие на более засоленном солончаковом солонце, в отличие от ромашника, в два раза больше поглощают натрия. Наблюдается заметное различие химического состава надземных и подземных органов этих растений. В золе надземных частей сумма щелочей больше, чем сумма щелочноземельных элементов (табл. 1). В корнях, наоборот, сумма кальция и магния больше, чем сумма калия и натрия. При этом в надземных частях в наибольшем количестве накапливается калий, а в корнях – кальций. Максимум содержания натрия также приходится на надземную фитомассу. Группа галофитов характеризуется высоким содержанием азота, особенно в надземных органах, что микробиологи связывают с поселением на пластинах растений огромного числа специфических микроорганизмов, выдерживающих засуху и засоление (Камилова, – 2017).

По составу элементов, образующих ряды накопления в солонцовой растительности, биологический круговорот можно отнести к полупустынный. По характеру процессов круговорот можно отнести к прерывистому, суженому, малоемкому и малопродуктивному. Несмотря на видовые различия солонцовой растительности, ряды накопления близки и характеризуются как натриево-кальций-калийно-азотный для надземной части и как натриево-калийно- кальциево-азотный для корней:

Прутняк (надземная часть) N-R-Ca-Na- Mg-Si-P, корни Ca-N-K-Mg-Na-Si-P.

Ромашник (надземная часть) K-N-Ca-Mg- Si-Na-P, корни Ca-N-K-Si-Mg-Na-P.

Существенно отличный от выше описанного тип биологического круговорота протекает под покровом степных растений (ковыль тырса и типчак), произрастающих на незасоленной выщелоченной темноцветной почве микрозападины. Прежде всего, обращает на себя внимание невысокое содержание в растениях щелочных и щелочноземельных катионов, количество которых в сумме составляет всего 13-15% от чистой золы [4; 156-161 с.]. Так, содержание кальция в два раза ниже по сравнению с его содержанием в золе солонцовой растительности. Калий в отличие от кальция и магния более активно накапливается в надземной фитомассе. Содержание натрия крайне незначительно.

Преобладающим элементом в золе ковыля и типчака является кремний, содержание которого в надземных частях и корнях очень высоко и составляет 27-36% от чистой золы. На втором месте в рядах накопления в надземных органах стоит азот, затем калий, кальций. В корнях на втором месте после кремния в большинстве случаев стоит азот, затем калий и кальций. Количество азота в надземных частях этих растений примерно в 2 раза меньше, чем в надземных органах черной полыни и прутняка.

Таблица 1

**Содержание азота и зольных элементов в растениях солонцового комплекса
(фитомасса, кг/га)**

Почва	Светло-каштановая		Темноцветная почва западин		
	Ромашник		Ковыль тырса	Типчаки др злаки	
Элемент	трава (1700 кг)	корни (17500 кг)	трава (300 кг)	трава (1170 кг)	корни (21000 кг)
N	19,90	122,5	2,7	113,5	168,0
Si	4,25	61,25	7,38	468,0	472,0
Fe	1,02	17,5	0,09	3,5	29,4
Al	0,85	26,25	0,09	1,7	31,5
P	3,4	17,5	0,63	9,4	18,8
Ca	13,26	201,25	0,99	62,0	180,0

Mg	5,44	43,75	0,15	8,2	12,6
Na	4,76	17,5	0,001	0,001	3,0
K	28,9	131,25	2,4	105,3	63,0
S	0,85	5,25	0,09	8,2	10,5
Mn	0,17	1,75	0,001	0,001	0,001
сумма	63,39	523,25	11,77	667,0	820,8

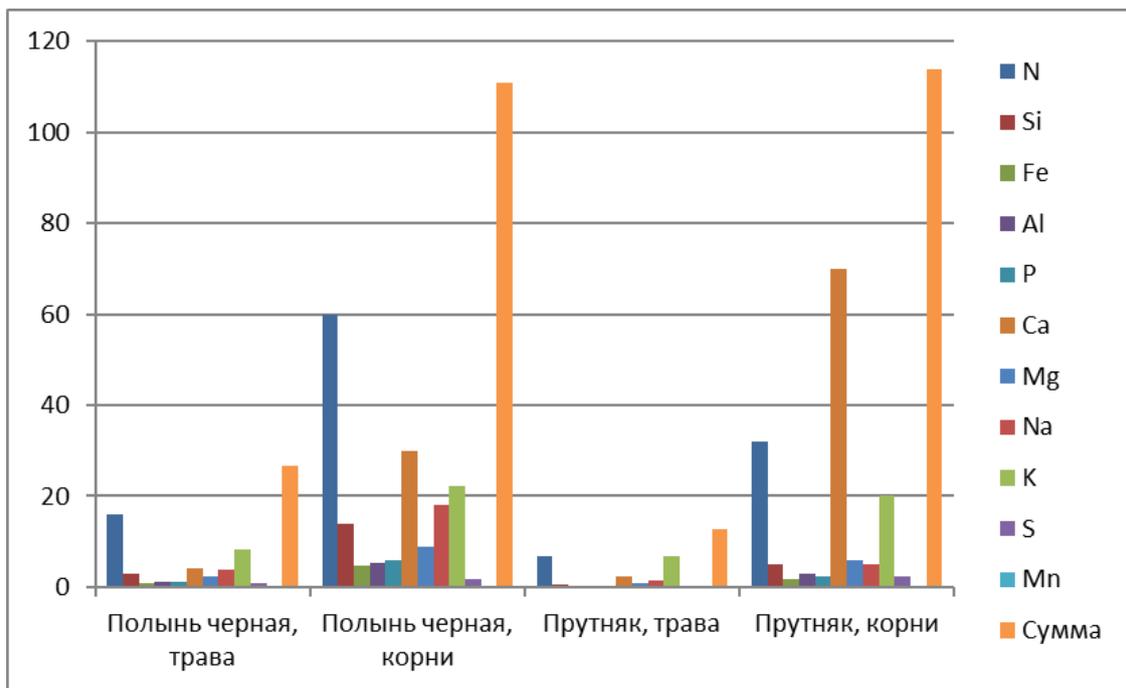


Рис. 1. Солонец солончаковый

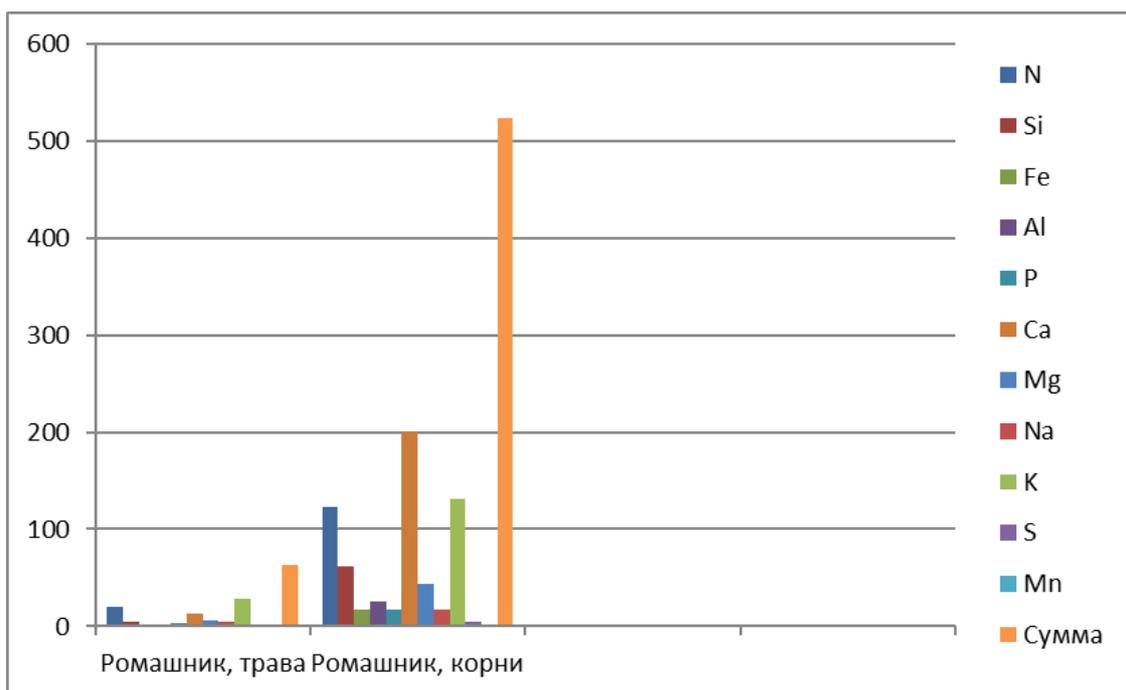


Рис. 2. Светло-каштановая почва

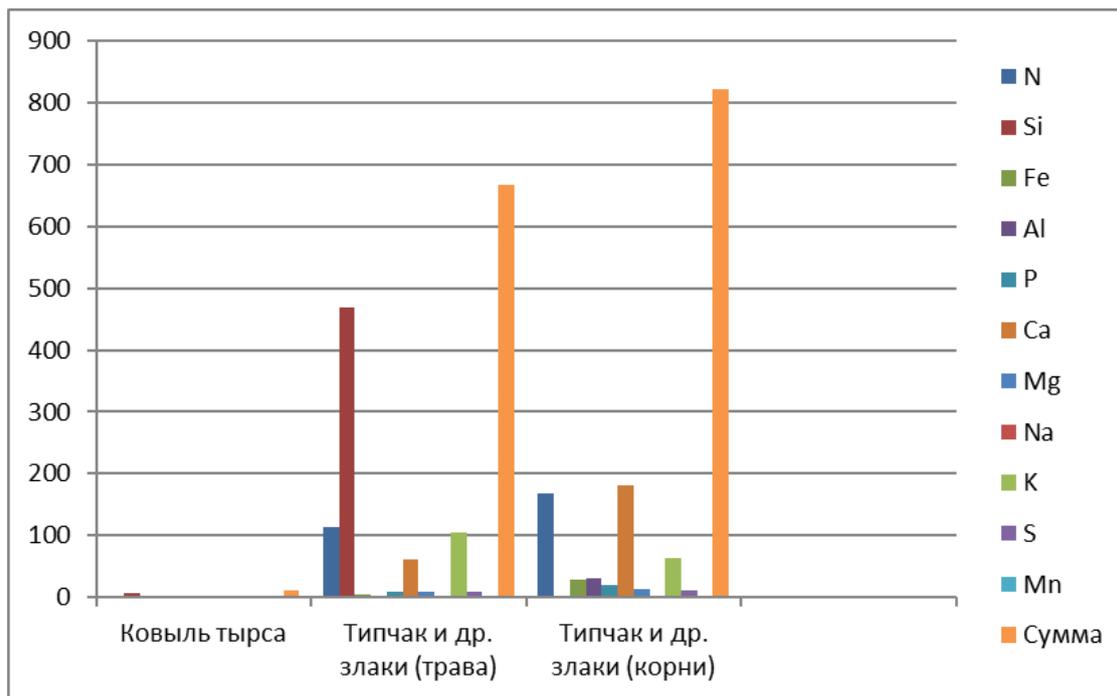


Рис. 3. Темноцветная почва западин

Анализ данных химического состава зольной части растительности показал, что биологический круговорот, который здесь имеет место, по своему характеру резко отличается от типа полупустынного и близок к круговороту, совершающемуся на остепненных лугах. По химическому типу он может быть охарактеризован как кальций-калийно-азотно-кремниевый: $Si > N > K / Ca > P > Mg$. По характеру круговорот – интенсивный, от высоко – до среднепродуктивного, скомпенсированный: Типчак (надземная часть) Si-N-K-Ca-P-Mg-S; корни Si-N-Ca-K- Al-Fe-P; Ковыль тирса (надземная часть) Si- N-K-Ca-P-Mg-S; корни Si-N-Ca-K-Al-Fe-P.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сопоставление характеров биологических круговоротов, складывающихся в различных биогеоценозах в полупустыне, дает возможность судить о роли растительности в процессах почвообразования и формировании различных элементарных процессов. Установлено, что на солончаковых солонцах процессы имеют в основном геохимическую природу (засоление, загипсовывание). Вклад биологического фактора очень невелик.

На западинных темноцветных почвах ведущее значение в формировании главных почвообразовательных процессов переходит к биологическому фактору. Смена растительных ценозов приводит к резкому повышению продуктивности растений, происходит накопление органических остатков. Повышение интенсивности гумификации приводит к накоплению гумуса, азота и других элементов и формированию плодородных почв.

Список литературы

1. Евдокимова Т. И., Кузьменко И. Т. О влиянии почвенных условий на зольный состав растений в полупустынной зоне// Вестник, – Москва: ун-та. Серия почвоведение. – №2, – 1977. – С. – 16-22.

2. Камиллов М. К., Камилова П. Д., Камилова З. М. Экологические проблемы в сельском хозяйстве как следствие интенсификации развития агропромышленного комплекса России // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2017. – № 1. – С. – 11-20.

3. Сангаджиева Л.Х. Миграционная активность микроэлементов в растениях Прикаспийской низменности // Научная мысль Кавказа. Сев.-Кавк. НЦ ВШ, – 2005. спец-выпуск. – С. – 79-83.

4. Сангаджиева Л. Х., Даваева Ц. Д., Цомбуева Б. В., Сангаджиева О.С. Тяжелые металлы в компонентах ландшафтов Калмыкии // Юг России: экология, развитие. – 2010. – №1 – С. – 156-161.

References

1. Evdokimova T. I., Kuzmenko I. T. On the influence of soil conditions on the ash composition of plants in the semi-desert zone // Bulletin, – Moscow: un-ta. Soil science series. – No. 2, – 1977. – S. – 16-22.

2. Kamilov M. K., Kamilova P. D., Kamilova Z. M. Ecological problems in agriculture as a consequence of the intensification of the development of the agro-industrial complex in Russia // Regional problems of transformation of the economy. – 2017. – No. 1. – S. – 11-20.

3. Sangadzhieva L.Kh. Migration activity of microelements in plants of the Caspian lowland // Scientific Thought of the Caucasus. North-Kavk. NTs VSH, – 2005. special issue. – S. – 79-83.

4. Sangadzhieva L. Kh., Davaeva Ts. D., Tsombueva B. V., Sangadzhieva O. S. Heavy metals in landscape components of Kalmykia // South of Russia: ecology, development. – 2010. – No. 1 -S. – 156-161.