

УДК 633:11(479.25)

В. Л. АНАНЯН, Г. А. САРКИСЯН

НАКОПЛЕНИЕ РАДИОСТРОНЦИЯ, КАЛЬЦИЯ И КАЛИЯ НЕКОТОРЫМИ ВИДАМИ И ГРУППАМИ ТРАВЯНИСТОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ АРМЕНИИ

Группы растений субальпийской и лесной зон по содержанию ^{90}Sr составили ряд: разнотравье>бобовые>злаковые, а по величине стронциевых единиц—злаки>разнотравье>бобовые. Наблюдаются существенные различия в коэффициентах накопления (К. Н.) для ^{90}Sr и Ca по пунктам. В двух пунктах проявляется предпочтительность в поглощении ^{90}Sr в сравнении с Ca (Н. О.>1), в одном—дискриминация ^{90}Sr кальцием (Н. О.<1).

Естественные пастбища и сенокосы—важное звено биологической цепи, по которой радионуклиды переходят через животных к человеку. В связи с этим представляет интерес изучение накопления глобального радиостронция, кальция и калия в некоторых видах и группах растений горных лугов и лесных полян.

Материал и методика. Исследования проводились в субальпийской (г. Арагац, Кучак; Гегамский хребет, Элиджа*) и лесной (Дилижан) зонах. Образцы брались с 1 м² в 4-х повторностях. После учета урожая растения с 3-х метровок распределялись по группам и наиболее распространенным видам. Растения с 1-й метровки использовались в качестве суммарного образца. Почвы брались с тех же мест, с глубины 0—10 см, составлялся средний образец.

Результаты и обсуждение. В табл. 1 приведены данные о содержании обменных форм ^{90}Sr , Ca и K и их соотношения в исследуемых поч-

Таблица 1
 Содержание обменных форм ^{90}Sr , Ca, K и их соотношение

Почвы, пункт	^{90}Sr нкюри/кг	Ca % мг—экв/100 г	K		^{90}Sr Ca	^{90}Sr K	Ca/K
			% мг—экв/100 г	нкюри/кг			
Горно-луговая, Кучак	1,3	0,42 21	0,056 5,6	0,42	0,08	0,6	7
Горно-луговая, переходная к луго-степной, Элиджа	0,5	0,40 20	0,050 5,0	0,37	0,15	1,1	8
Горно-лесная, Дилижан	0,65	0,69 34,5	0,058 5,8	0,43	0,09	1,1	12

* Этот пункт переходный к луго-степной зоне.

Таблица 2

Распределение групп растений. % от общего урожая (1970 г.)

Пункты	Группы растений			Урожай, ц/га
	злаковые	бобовые	разнотравье	
Кучак	19	32	49	13,6±3.8
Элиджа	11	23	66	69,7±7.6
Дилижан	11	30	59	14,3±1.7

вах. Данные показывают, что горно-лесная почва (Дилижан) отличается повышенным содержанием обменных соединений Са, К и особенно радиостронция. Растительность густая и, как показывают данные табл. 2, разнотравно-бобово-злаковая. Наибольший урожай отмечен в пункте Элиджа.

Приведенные в табл. 3 и 4 данные показывают, что содержание радиостронция колеблется в пределах 1,4—3,2 в зависимости от вида растения, калия—1,3—3,0, кальция—1,7—2,3 раза. Наибольшее накопление ^{90}Sr наблюдается у *Chamaemelum* sp., *Achillea millefolium* (Кучак) и *Galium verum* L. (Элиджа). По содержанию радиостронция группы растений составили следующий ряд: разнотравье>бобовые>злаковые. По величине стронциевых единиц (с. е.) ряд меняется следующим образом: злаковые>разнотравье>бобовые. Это обуславливается сравнительно более высоким содержанием кальция у бобовых растений. Подтверждаются имеющиеся в литературе данные [1—5]. В содержании калия четких различий по группам растений не наблюдается.

По пунктам различия в содержании нуклидов находятся в тех же пределах, какие наблюдаются между видами и группами растений. Так, в суммарном образце (сене) они составляют для ^{90}Sr —2,1, Са—1,3, К—1,6 раз. Сравнительно низкое содержание нуклидов отмечается в пункте Элиджа (рис.).

Естественный уровень β -активности почв и растений обуславливается главным образом содержанием калия. Данные показывают (табл. 1), что уровень радиоактивности ^{90}Sr в почвах соразмерен с радиоактивностью калия. У растений радиоактивность калия значительно превышает активность ^{90}Sr —в пунктах Кучак—3,8—11,5, Элиджа—2,4—13,5, Дилижан—6,3—8,5 раз, а у суммарных образцов (сене)—естественно 5, 7 и 8 раз.

Представляет интерес определение относительных показателей накопления нуклидов в растениях. Наибольший коэффициент накопления (К. Н.) отмечается в отношении калия—величина его колеблется в пределах 22—44 (за исключением *Taghacum* sp. из Кучака, у которого он составил 66). К. Н. для радиостронция в пункте Кучака выше, чем для кальция. Разница существенна: при $R_{05} t$ фактическое=3,7, а t теоретическое=2,4. В пунктах Дилижан и Элиджа различия несущест-

Таблица 3

Накопление ^{90}Sr , Ca, K некоторыми видами и группами растений. Кучак (1970 г.)

Виды и группы растений	^{90}Sr нкюри/кг	Ca, ‰	K		Отношения			K. H.**			H. O.***			.K*
			‰	нкюри кг	$^{90}\text{Sr}/\text{Ca}$	$^{90}\text{Sr}/\text{K}$	Ca/K	^{90}Sr	Ca	K	$^{90}\text{Sr}-\text{Ca}$	$^{90}\text{Sr}-\text{K}$	Ca-K	
Сено (суммарный образец)	2,58	1,37	1,85	13,8	$\frac{0,2^*}{180}$	0,1	0,7	8	3	33	2,5	0,2	0,1	120
Злаковые	1,99	0,87	1,25	9,4	$\frac{0,2}{220}$	0,2	0,7	6	2	22	2,5	0,3	0,1	146
Бобовые	2,40	2,02	1,55	11,6	$\frac{0,1}{110}$	0,2	1,3	7	5	27	1,2	0,3	0,2	73
Разнотравье	3,51	1,73	2,44	18,3	$\frac{0,2}{200}$	0,1	0,7	11	4	44	2,5	0,2	0,1	133
Taghacum sp.	2,92	1,93	3,71	27,8	$\frac{0,15}{150}$	0,1	0,5	9	7	66	2,5	0,1	0,1	100
Chamaemelum sp.	4,80	1,53	2,47	18,5	$\frac{0,3}{310}$	0,2	0,6	15	4	44	3,7	0,3	0,1	206
Achillea millefolium L.	3,05	1,26	1,96	14,7	$\frac{0,2}{210}$	0,2	0,8	10	3	35	2,5	0,2	0,1	160
Betonica orientalis L.	1,34	1,54	2,06	15,4	$\frac{0,1}{80}$	0,1	0,7	4	4	36	1,2	0,1	0,1	53

* $\frac{\text{отношение}}{\text{стронцевые единицы}}$.

** K. H. = $\frac{^{90}\text{Sr} \text{ нкюри}/100 \text{ г (Ca, K, ‰) в растении}}{\text{то же в почве}}$.

*** H. O. = $\frac{^{90}\text{Sr}/\text{Ca в растении}}{^{90}\text{Sr}/\text{Ca в почве}}$.

Таблица 4

Накопление ^{90}Sr , Ca, K некоторыми видами и группами растений (1970 г)

Виды и группы растений	⁹⁰ Sr нкюри/кг	Ca, %	К		Отношения			К. Н.			Н. О.			„К“
			%	нкюри кг	⁹⁰ Sr/Ca	⁹⁰ Sr/K	Ca/K	⁹⁰ Sr	Ca	K	⁹⁰ Sr—Ca	⁹⁰ Sr—K	Ca—K	
Э л и д ж а														
Сено (суммарный образец)	1,21	1,44	1,49	11,2	$\frac{0,1^*}{80}$	0,1	0,9	2	4	30	0,5	0,1	0,1	28
Злаковые	1,80	1,14	1,70	12,7	$\frac{0,1}{150}$	0,1	0,6	3	3	34	0,9	0,1	0,1	52
Бобовые	1,94	1,66	1,48	11,2	$\frac{0,1}{110}$	0,1	1,1	3	4	29	0,7	0,1	0,1	38
Разнотравье	2,13	1,64	1,45	10,5	$\frac{0,1}{130}$	0,1	1,1	4	4	29	0,8	0,1	0,1	45
Cerphalaria procera	1,05	1,71	1,91	14,2	$\frac{0,1}{60}$	0,05	0,9	2	4	38	0,4	0,05	0,1	21
Gallium verum	3,38	2,01	1,16	8,2	$\frac{0,2}{160}$	0,3	1,7	6	5	23	1,0	0,3	0,2	56
Д и л я ж а н														
Сено (суммарный образец)	2,31	1,81	2,44	18,3	$\frac{0,1}{130}$	0,1	0,7	4	3	42	1,4	0,1	0,05	69
Злаковые	1,68	0,80	1,91	14,3	$\frac{0,21}{210}$	0,1	0,4	3	1	32	2,3	0,1	0,03	112
Б бовые	1,95	1,74	1,72	12,9	$\frac{0,1}{110}$	0,1	1,0	3	3	30	1,2	0,1	0,03	58
Разнотравье	2,90	1,26	1,62	12,1	$\frac{0,2}{222}$	0,2	0,8	4	2	33	2,4	0,1	0,06	118

* отношение
стронциевые единицы

венны, но в последнем наблюдается тенденция к снижению величин К. Н. радиостронция по сравнению с К. Н. кальция. Это обстоятельство находит отражение и при рассмотрении показателей Н. О. (наблюдае-

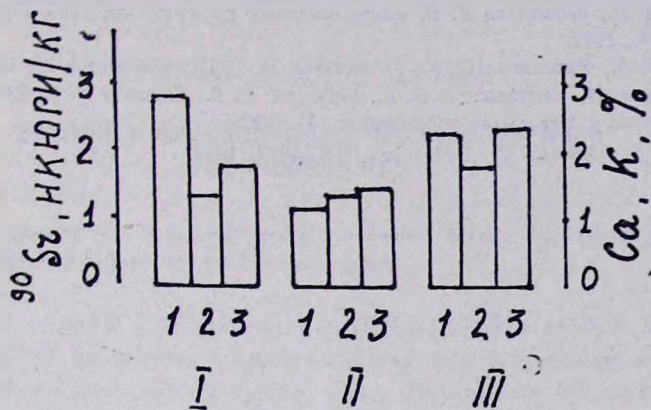


Рис. Сравнительное содержание ^{90}Sr (1), Ca (2), K (3) в семях из пунктов: I—Кучак, II—Элиджа, III—Дилижан.

мые отношения), которые показывают, что в пунктах Кучак и Дилижан Н. О. > 1, т. е. здесь проявляется предпочтительность в поглощении растениями радиостронция в сравнении с кальцием. В Элиджа Н. О. < 1, т. е. происходит дискриминация радиостронция относительно кальция.

Выявленные различия в поглощении нуклидов растениями связаны с конкретными почвенно-климатическими и ландшафтными условиями. Этот вопрос является предметом дальнейших исследований.

Институт агрохимических проблем и гидропоники
АН АрмССР

Поступило 30.VI 1976 г.

Վ. Լ. ԱՆԱՆՅԱՆ, Գ. Ա. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ՌԱԴԻՈՍՏՐՈՆՅԻՆՈՒՄԻ, ԿԱԼՑԻՈՒՄԻ ԵՎ ԿԱԼՑԻՆՈՒՄԻ ԿՈՒՏԱԿՈՒՄԸ
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՈՐՈՇ ԽՈՏԱՐՈՒՅՍԵՐԻ ՏԵՍԱԿՆԵՐՈՒՄ ԵՎ ԽՄԲԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ենթադրյալն և անտառային գոտու խոտաբույսերի որոշ խմբեր, ըստ ^{90}Sr պարունակության, կազմել են հետևյալ շարքը՝ տարախոտեր > թիթենածաղկավորներ > հացազգիներ, իսկ ըստ ստրոնցիումային միավորների՝ հացազգիներ > տարախոտեր > թիթենածաղկավորներ: Սա բացատրվում է նրանով, որ թիթենածաղկավորները հացազգիներից ավելի շատ կալցիում են կլանում: Երկու փորձակետերում բույսերի կողմից ^{90}Sr -ի հարաբերական կուտակումը Ca-ի համեմատությամբ ավելի բարձր է՝ (Н.О. > 1), իսկ երրորդ փորձակետում նկատվում է հակառակ երևույթը, այսինքն՝ (Н.О. < 1):

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ананян В. Л., Саркисян Г. А. Симп. Исследование форм соединений радионуклидов и механизмы их миграции в почвах и растениях. Тез. докл. Тбилиси, 1970.
2. Гулякин И. В., Юдинцева Е. В. Радиоактивные продукты деления в почве и растениях. М., 1962.
3. Корнеев Н. А., Фирсакова С. К., Малышева М. Р. Почвоведение, 11, 1975.
4. Павлоцкая Ф. И., Тюрюканова Э. Б., Бабичева Е. В., Баранов В. И. Сб. Радиоактивность почв и методы ее определения, М., 1966.
5. Russel R. S., Garnen R. J. Nature, 183, 4672, 1959.