

УДК 631

## ФОРМЫ ФОСФОРА И КАЛИЯ В ОСНОВНЫХ ТИПАХ ПОЧВ АРАРАТСКОЙ КОТЛОВИНЫ

Г. М. КАРАКЕШИШЯН, Э. Г. БАБАЯН

Изучалось содержание форм фосфора и калия в почвах по профилю Араратская котловина—Гегамский хребет. Установлено, что содержание фосфора и отдельных форм по вертикальной зональности закономерно повышается, а валового калия в том же направлении уменьшается.

*Ключевые слова:* фосфор, калий, типы почв.

Одним из крупных геоморфологических регионов Армянского нагорья является Араратская котловина, расположенная в бассейне среднего течения р. Аракс и представляющая собой межгорную овальную впадину, которая с севера, востока и юго-востока окаймляется массивами г. Арагац и Гегамского хребта, а с юга и запада—Армянским хребтом, Большим и Малым Араратом. Дно котловины занято обширной плоской аллювиальной и аллювиально-пролювиальной равниной, сложенной аккумулятивными террасами и поймой р. Аракс.

Здесь в пределах 800—3600 м над ур. м. меняется весь комплекс физико-географических условий, обуславливая вертикальную зональность генетических почвенных типов. Территория Араратской котловины характеризуется чрезвычайной сложностью климата, растительного покрова и почвенных типов — от полупустынных до высокогорных альпийских торфянистых почв.

Агрохимические свойства почв также изменяются по вертикальной зональности. В работах Бабаяна и Давтяна [3, 6] приводятся основные закономерности изменения агрохимических свойств главнейших типов почв Армении и данные об эффективности удобрений по вертикальной зональности.

*Материал и методика.* В основных зональных типах почв вертикального профиля Араратская котловина—Гегамский хребет в пределах высот 850—3100 м изучались формы соединения фосфора и калия почв и характер их изменения.

Прослежена четко выраженная смена почвенных зон—бурые полупустынные почвы, горно-степные каштановые, черноземы и замыкающие вертикальную зональность горно-луговые почвы [8].

На характерных участках зональных типов почв были заложены почвенные разрезы и взяты образцы для анализа и вегетационных опытов. Агрохимический анализ почв проводился по общепринятым методам, определение минеральных форм фосфатов почвы—по Чанга-Дексону, необменный калий—шестикратным вытеснением из почвы раствором азотной кислоты, обменный—четырекратным вытеснением уксуснокислым аммонием, подвижный—методом Масловой, воднорастворимый—при соотношении почва—вода—1:10, калий в вытяжках—на пламенном спектрофотометре.

Вегетационные опыты на горно-луговых почвах проводились в сосудах (25×25×20 см) с почвенными монолитами с ненарушенной дерниной (естественная растительность), дозы N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O—по 2,0 г/сосуд.

Опыты с пахотными почвами проводились в сосудах Кирсанова емкостью 5 л, дозы N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O—по 1,0 г/сосуд. Культура—ячмень. Повторность опытов—4-кратная. Проводилась математическая обработка результатов опыта с определением НСР.

*Результаты и обсуждение.* Данные об агрохимических свойствах почв (табл. 1) показывают закономерное увеличение содержания гумуса и общего азота по вертикальной зональности; в том же направлении повышается кислотность почв.

Таблица 1

Агрохимические показатели почв

№ разреза, почва, высота над ур. м.	Глубина взятия образца, см	Валовое содержание, %					рН суспензии	
		CaCO <sub>3</sub>	гумус	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	водной	солевой
РЭ—7. Лугово-бурая орошаемая, 850	0—27	нет	2,0	0,14	0,18	1,89	7,9	7,1
	30—40	нет	1,0	0,07	0,17	1,80	7,9	7,0
	50—60	нет	0,6	0,04	0,14	1,92	8,2	7,8
РЭ—9. Светло-каштановая, 1400	0—20	2,0	2,7	0,18	0,15	1,96	7,8	7,3
	30—40	6,6	1,6	0,12	0,15	1,96	8,1	7,8
	50—60	10,4	0,8	0,07	0,12	1,85	8,2	7,8
Э—12. Выщелоченный чернозем, 2000	0—25	нет	4,7	0,30	0,19	1,75	6,7	6,1
	35—45	нет	3,1	0,17	0,18	1,60	7,1	6,8
	60—70	нет	1,2	0,09	0,15	1,50	7,9	7,4
Г—9. Лугово-степная черноземовидная, 2450	0—15	нет	6,9	0,39	0,38	1,73	6,8	5,7
	45—65	нет	4,5	0,25	0,36	1,72	6,8	5,2
Г—18. Горно-луговая, слабоздернен- ная, 2650	0—10	нет	16,7	0,93	0,43	1,00	5,8	4,2
	15—25	нет	11,4	0,80	0,37	1,00	5,6	4,2
	50—70	нет	6,9	0,44	0,37	1,19	5,7	4,6
Г—15. Горно-луговая дерновая, 3100	0—9	нет	18,6	1,00	0,51	1,19	5,2	3,9
	9—21	нет	11,0	0,79	0,35	1,17	5,3	4,1
	45—65	нет	4,7	0,38	0,21	1,15	6,0	4,2

По содержанию валового фосфора бурая почва и чернозем мало чем отличаются, а в каштановой почве фосфора несколько меньше. В горно-луговых почвах, где хорошо выражена биологическая аккумуляция фосфора, его валовое содержание более чем в два раза выше, чем в полупустынных и горно-степных почвах.

Содержание валового калия наибольшее в бурых и каштановых почвах, в черноземах и горно-луговых почвах оно ниже.

Результаты опытов показывают, что наибольшая прибавка урожая при отдельном внесении азота получена на лугово-бурой почве, на черноземе и каштановой почвах получены одинаковые абсолютные величины этого показателя, но относительная прибавка больше на каштановой почве. Низкие показатели получены на лугово-степной и горно-луговой почвах.

Эффективность отдельно внесенного фосфора на лугово-бурой и каштановой почвах не проявилась, а на черноземе получена небольшая

прибавка урожая. На богатых валовым фосфором лугово-степной и горно-луговой почвах прибавка урожая при отдельном внесении фосфора больше таковой в варианте с азотом.

Ряд авторов считают, что обменные реакции между различными формами фосфорных соединений важнее для плодородия почв, чем валовое содержание фосфора [7].

Установлено, что эффективность применения фосфорных удобрений зависит от количества рыхлосвязанного фосфора в почве [1].

На всех типах почв получены высокие прибавки урожая при совместном применении азота и фосфора, причем они значительно больше, чем сумма их при отдельном внесении этих соединений.

На окультуренных почвах положительное действие калия на фоне азота и фосфора не проявилось, а на лугово-степной и горно-луговой почвах получена достоверная прибавка урожая.

Данные табл. 2 и 3 дают представление о формах соединений фосфора и калия в исследуемых почвах.

Таблица 2  
Формы минеральных фосфатов в почвах,  $P_2O_5$  мг на 100 г почвы

№ разреза, почва, высота над ур. м.	Глубина взятия образца, см	Валовой $P_2O_5$	Активные минеральные фосфаты					Аккумуляционные фосфаты	Органический $P_2O_5$	
			рыхлосвязанный	АС	Са	Ca	сумма		мг на 100 г почвы	% от валового
РЭ-7. Лугово-бурая орошаемая, 8-0	0-27	180	2	9	4	57	72	8	25	14,4
	30-40	170	1	3	3	51	58	10	28	16,5
РЭ-2. Светло-каштановая, 14-0	0-20	150	3	11	9	52	55	18	40	26,6
	30-40	150	нет	12	7	35	54	17	35	23,3
РЭ-12. Выщелоченный чернозем, 2000	0-25	190	нет	13	9	35	57	16	71	37,4
	35-45	180	нет	10	8	36	54	15	63	35,0
Г-9. Лугово-степная черноземовидная, 2450	0-15	380	нет	15	39	42	96	17	149	39,2
	45-65	360	нет	20	25	37	90	16	137	38,1
Г-18. Горно-луговая слабозащелоченная, 2650	0-10	430	нет	20	31	27	81	12	187	43,5
	15-25	370	нет	15	32	31	78	16	141	38,1
	50-70	270	нет	17	26	30	73	20	100	37,0
Г-15. Горно-луговая дерновая, 3100	0-9	510	нет	15	29	23	67	15	272	53,3
	9-21	350	нет	24	20	24	78	6	218	62,3
	45-65	210	нет	24	42	25	91	10	100	47,6

Как известно, основным источником фосфора в почве являются почвообразующие породы, его содержание в гумусовых горизонтах определяется ходом и направленностью почвообразовательного процесса и окультуренностью почв. В обменных реакциях фосфора в почве, особенно в биохимических превращениях фосфоорганических соединений, важную роль играют также почвенные ферменты [4, 5].

Исследуемые почвы значительно отличаются по содержанию форм

Формы калия в почвах,  $K_2O$  в мг на 100 г почвы

№ разреза, почва, высота над ур. м.	Глубина взятия образца, см	Валовой	Обмен- ный	Обменный	Подож- ный	Водораств- воримый
РЭ—7. Лугово-бурья орошаемая, 850	0—25	1890	115	99	78	8
	30—40	1800	80	71	57	6
РЭ—2. Светло-каштановая, 1400	0—20	1960	65	68	59	3
	30—40	1960	66	55	40	1
РЭ—12. Выщелоченный чернозем, 2000	0—25	1750	78	52	37	4
	35—45	1600	63	24	20	2
Г—9. Лугово-степная чер- ноземовидная, 2450	0—15	1730	185	148	96	13
	45—65	1510	131	101	76	4
Г—18. Горно-луговая сла- бозалерненная, 2650	0—10	1000	45	43	28	4
	15—25	1000	36	35	20	3
	50—70	1190	31	28	15	3
Г—15. Горно-луговая дер- новая, 3100	0—9	1190	69	67	36	5
	9—21	1170	38	34	18	3
	45—65	1150	24	24	12	2

соединений фосфора. Содержание минеральных форм фосфатов наибольшее в лугово-бурой почве, затем в каштановой и черноземе. Среди минеральных фосфатов преобладают фосфаты кальция, в черноземе и каштановой почве показатели фосфатов алюминия и железа близки, а в лугово-бурой почве их содержание значительно меньше.

В лугово-степных и горно-луговых почвах содержание фосфатов алюминия и железа значительно больше, чем в окультуренных почвах, при этом фосфаты железа в горно-луговых почвах преобладают над фосфатами кальция. Содержание акклидированных фосфатов наиболее низкое в лугово-бурой почве, а в остальных оно в 1,5—2,3 раза больше.

Содержание органического фосфора низкое в лугово-бурой и каштановой почвах, а в черноземе и горно-луговых почвах оно значительно больше, при этом абсолютное содержание его в лугово-степных и горно-луговых почвах в несколько раз выше, чем в окультуренных. Бедность горно-луговых почв доступными растениям формами фосфора, видимо, частично объясняется неблагоприятными условиями для минерализации органического фосфора.

Основным источником почвенного калия также являются почвообразующие породы. Установлено, что почвы легкого механического состава содержат меньше калия, чем глинистые почвы, между различными формами соединений калия существует динамическое равновесие, при выносе большого количества его урожаем концентрация почвенного раствора выравнивается за счет обменного калия, а обменный — пополняется за счет фиксированного [7].

В исследуемых почвах содержание валового калия и отдельных его форм наиболее низкое в горно-луговых почвах, где выявлено положитель-

ное действие калийных удобрений на урожай. Содержание доступных растениям форм калия в окультуренных почвах высокое, калийные удобрения на них не эффективны. На лугово-степных почвах, где содержание доступных форм калия значительно выше, чем в черноземах и лугово-бурых и каштановых почвах, при калийном удобрении получена достоверная прибавка урожая, что, видимо, объясняется не только калийным режимом этих почв, но и особенностями минерального питания луговых растений. Эффективность калийных удобрений объясняется калийфиксирующей способностью почв и насыщенностью поглощающего комплекса калием [1].

Таким образом, по содержанию валового фосфора основные зональные типы почв представляют следующий убывающий ряд: горно-луговые > лугово-степные > черноземы > лугово-бурые > каштановые. По калию: каштановые > лугово-бурые > черноземы > лугово-степные > горно-луговые. Содержание органического фосфора и фосфатов алюминия и железа по вертикальной зональности закономерно повышается. Относительно низкое содержание фосфатов кальция и доступных растениям форм калия выявлено в горно-луговых почвах.

Ереванский государственный университет,  
кафедра агрохимии и почвоведения

Поступило 15.IV 1983 г.

### ՖՈՍՖՈՐԻ ԵՎ ԿԱԼԻՈՒՄԻ ՁԵՎԵՐԸ ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ԳՈԳԱՀՈՎՏԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՀՈՂԱՏԻՊԵՐՈՒՄ

Հ. Մ. ԿԱՐԱՔԵՇԻՇՅԱՆ, Է. Գ. ԲԱԲԱՅԱՆ

*Առումնասիրվել են ֆոսֆորի և կալիումի ձևերը հողերում՝ Արարատյան գոգահովտի-Գեղամա լեռնաշղթայի պրոֆիտի:*

*Պարզվել է, որ ըստ ուղղաձիգ գոտեվորման ֆոսֆորի և նրա առանձին ձևերի պարունակությունն օրինաչափորեն ավելանում է, իսկ համախառն կալիումինը՝ նվազում:*

### PHOSPHORUS AND POTASSIUM FORMS IN THE BASIC SOIL TYPES OF THE ARARATIAN HOLLOW

G. M. KARAKESHISHIAN, E. G. BABAYAN

The content of phosphorus and potassium forms in the soils has been studied in the territory of the Araratian Hollow — Gekhama mountain range. It has been established that the content of phosphorus and its separate forms regularly increases along vertical zoning, whereas that of potassium decreases in the same direction.

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян Н. О. Тр. Ин-та почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, 10, Ереван, 1975.
2. Агрохимические методы исследования почв (под ред. А. В. Соколова). М., 1975.
3. Бабаян Г. Б. Агрохимия, 7, 1965.
4. Галстян А. Ш. Ферментативная активность почв Армении. Ереван, 1974.
5. Галстян А. Ш., Арутюнян Э. А. Биолог. ж. Армении, 27, 8, 1974.

6. Давтян Г. С., Блбаян Г. Б. *Агрохимия*, 12, 1966.  
 7. Кунтлер и др. *Минеральные удобрения*. М., 1975.  
 8. *Почвы Армянской ССР*. (Под ред. Р. А. Эдиляна и др.), Ереван, 1976.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 9, 1983

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 591.5:595.752

### БИОМАССА АРАРАТСКОЙ КОШЕНИЛИ, ОБИТАЮЩЕЙ НА ТРОСТНИКЕ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОТИПОВ

А. А. СЕВУМЯН, Р. Н. САРКИСОВ

*Ключевые слова:* араратская кошениль, тростник.

Известно [2—5], что кормовыми растениями араратской кошенили являются два вида злаковых — прибрежница и тростник, часто произрастающие в одних и тех же стациях.

Было показано, что на Джраратском стационаре прибрежница встречается в двух разновидностях, на которых численность араратской кошенили была различной [6].

Второе кормовое растение, тростник, представлен в Армении видом *Phragmites australis* [1, 7].

Выход биомассы араратской кошенили в очагах ее обитания сильно колеблется в зависимости от различных экологических условий. Одним из них является кормовой фактор. Целью настоящей работы было изучение биомассы араратской кошенили, обитающей на тростнике различных экотипов.

*Материал и методика.* Исследования проводили на Джраратском стационаре Института зоологии, где было идентифицировано три экотипа тростника: кустящийся, стелющийся и прямостоящий (табл. 1).

Таблица 1  
Некоторые биометрические показатели экотипов тростника

Экотипы	Число исследованных растений	Число разветвлений	Число побегов	Длина	
				основного побега	бокового побега
Кустящийся	50	5	8	70 см	23 см
Стелющийся	50	3	6	11 м	80 см
Прямостоящий	50	2	3	1 м 50 см	64 см

Как следует из табл., наибольшим количеством разветвлений и побегов характеризуется кустящийся тростник, наименьшим — прямостоящий, промежуточное положение занимает стелющийся. Длина побегов, как основного, так и бокового, больше у стелющегося тростника и наименьшая — у кустящегося.