

Т. Г. БАБАЯН

ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ УДОБРЕНИЙ НА БОТАНИЧЕСКИЙ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТРАВСТОЯ СУБАЛЬПИЙСКОГО ЗЛАКОВО-РАЗНОТРАВНОГО ЛУГА

Работами ряда авторов доказана высокая эффективность удобрений на природных горных лугах [1, 5, 10]. Положительное действие удобрений сказывается не только на урожайности, но и на ботаническом составе травостоя [2, 7, 9, 12].

Полное удобрение ведет к образованию сомкнутых травостоев, способствующих сохранению повышенной влажности как верхнего слоя почвы, так и приземного слоя воздуха [7, 8], что сохраняет луг от выгорания в засушливые годы.

На злаково-разнотравном лугу с коостром пестрым изучалось последствие полного минерального удобрения (после трехлетнего внесения $N_{60}P_{60}K_{60}$) на групповой, видовой и химический состав травостоя.

Таблица 1
Влияние удобрений на групповой состав травостоя злаково-разнотравного луга

Ботанические группы	Годы внесения удобрения						Последствие	
	1965		1966		1967		1968	
	0	NPK	0	NPK	0	NPK	0	NPK
Злаки	34,7	73,7	37,2	70,7	48,1	76,2	44,9	74,8
Бобовые	20,2	7,5	29,1	11,9	18,4	5,5	17,7	11,0
Разнотравье	38,8	17,1	28,6	16,5	29,2	17,2	28,9	12,3
Осоки	6,3	1,7	5,1	0,9	4,3	1,1	8,5	1,9

Из данных табл. 1 видно, что травостой злаково-разнотравного луга в основном образуют злаки (35—48%) и разнотравье (29—39%), бобовые составляют 14—20%, а осоки—1—6%. Ботанический состав травостоя, как видно из данных, значительно меняется по годам.

Под влиянием полного минерального удобрения количество злаков увеличивается почти вдвое за счет сильного сокращения бобовых и разнотравья, содержание осок уменьшается до 1%. Ежегодное внесение полного удобрения способствует образованию такого травостоя, где про-

ентное содержание злаков и разнотравья по годам почти не меняется, а в группе бобовых наблюдаются незначительные колебания.

Последствие удобрения на ботанический состав травостоя в первый год носит такой же характер, как и в год внесения.

Таблица 2

Последствие удобрений на химический состав групп травостоя

Ботанические группы	Варианты опыта	В % на абсолютно сухое вещество						Ca P	K Ca+Mg
		протеин	зола	P	K	Ca	Mg		
Злаки Бобовые Разнотравье	Контроль	12,25	8,77	0,18	1,92	0,50	0,22	2,8	2,6
	Контроль	18,56	10,51	0,22	2,18	1,68	0,29	7,6	1,2
	Контроль	13,44	10,68	0,16	2,37	1,29	0,28	8,0	1,5
Злаки Бобовые Разнотравье	НРК	14,13	8,78	0,30	1,87	0,34	0,17	1,1	3,6
	НРК	19,02	10,85	0,32	2,49	2,29	0,40	7,1	0,9
	НРК	16,19	11,82	0,41	2,63	1,66	0,43	4,0	1,3

Под влиянием удобрений меняется также химический состав травостоя. Как видно из табл. 2, основные ботанические группы травостоя значительно отличаются по своему химическому составу. Наиболее высокое содержание протеина отмечено в группе бобовых и под влиянием удобрений оно почти не меняется. Наименьшее содержание его отмечено у злаков—под влиянием удобрений, как и у разнотравья, оно повышается. Процент золы у всех групп растений увеличивается.

Содержание фосфора также повышается: у злаков и бобовых—в 1,5 раза, а у разнотравья—более чем в два раза.

Калия в группе бобовых и разнотравья больше, чем у злаков и содержание его в год последствия удобрений лишь незначительно повышается; это, видимо, объясняется тем, что калий в год внесения удобрений почти полностью выносится с урожаем.

Содержание кальция во всех ботанических группах резко различно: процентное содержание его у бобовых и разнотравья в несколько раз больше, чем в группе злаков; с изменением условий питания в группе злаков оно уменьшается.

Содержание магния у бобовых и разнотравья примерно одинаково и значительно больше, чем в злаках. Последствие удобрений вызывает уменьшение его в злаках и накопление у бобовых и разнотравья.

Для оценки качества сена большое значение имеет соотношение кальция к фосфору [6]. Наиболее оптимальное оно в группе злаков; под влиянием удобрений оно значительно суживается как у злаков, так и у разнотравья, а у бобовых почти не меняется.

Отношение K/Ca+Mg под влиянием удобрений у бобовых и разнотравья сужается, а у злаков несколько расширяется.

Отдельные виды одной и той же группы растений неодинаково реагируют на внесение удобрений, поэтому было интересно изучить изменение количественного соотношения видов.

Таблица 3

Последствие удобрений на видовой состав травостоя

Название видов	Без удобрений		NPK	
	с 1 м ² г	%	с 1 м ² г	%
<i>Zerna variegata</i> (M. B.)	33,0	15,4	25,6	8,7
<i>Phleum phleoides</i> L.	20,7	9,6	27,5	9,4
<i>Koeleria gracilis</i> Pers.	13,2	6,1	—	—
<i>Agrostis plantifolia</i> L.	6,7	3,1	129,0	44,0
<i>Poa pratensis</i> L.	3,0	1,4	28,0	9,5
<i>Festuca ovina</i> L.	20,0	9,3	9,5	3,2
Итого злаков	96,6	44,9	219,6	74,8
<i>Trifolium ambiguum</i> M. B.	26,0	12,1	31,4	10,6
<i>Trifolium trichocephalum</i> M. B.	7,5	3,5	1,0	0,4
<i>Lotus caucasicus</i> Kupr.	4,5	2,1	—	—
Итого бобовых	38,0	17,7	32,4	11,0
<i>Plantago saxatilis</i> M. B.	17,7	8,3	3,0	1,0
<i>Alchimilla caucasica</i> Bus	10,5	4,7	1,7	0,4
<i>Pedicularis sibthorpii</i> Boiss	5,4	2,6	4,0	1,3
<i>Pimpinella rodantha</i> Boiss	5,2	2,4	0,5	0,2
<i>Campanula glomerata</i> C. Koch	5,0	2,3	3,8	1,2
<i>Primula macrocalyx</i> Bge.	4,4	2,0	1,6	0,5
<i>Galium verum</i> Scop.	1,4	0,7	4,5	1,6
<i>Ranunculus caucasicus</i> M. B.	1,6	0,8	0,2	—
<i>Filipendula hexapetala</i> Gilib	1,6	0,8	3,4	1,1
<i>Gentiana semptifida</i> Pall.	1,0	0,5	—	—
<i>Rumex acetosa</i> L.	0,9	0,5	—	—
<i>Leontodon hispidus</i> L.	0,8	0,4	0,2	—
<i>Polygala anatolica</i> Boisset Heldr. s. l.	0,8	0,4	—	—
<i>Galium pedemontanum</i> All.	0,7	0,3	2,2	0,7
<i>Achillea setacea</i> Waldst. et Kit.	0,7	0,3	—	—
<i>Dianthus cretaceus</i> Ad.	0,7	0,3	—	—
<i>Cirsium cosmellii</i> (Ad.) Fisch.	0,7	0,3	—	—
<i>Cerastium purpurascens</i> Ad.	0,7	0,3	3,2	1,0
<i>Veronica gentianoides</i> Vahl	0,6	0,3	5,7	2,0
<i>Myosotis caespitosa</i> K. F. Schulz	0,5	0,2	—	—
<i>Potentilla recta</i> L.	0,5	0,2	0,7	0,3
<i>Centaurea Fischeri</i> Willd.	0,3	0,1	—	—
<i>Polygonum carneum</i> C. Koch	0,3	0,1	—	—
<i>Papaver orientale</i> L.	0,2	0,1	3,0	1,0
Итого разнотравья	62,2	28,9	37,4	12,3
<i>Carex humilis</i> Leyss	18,3	8,5	5,5	1,9
<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej	0,1	—	0,1	—
Итого осок	18,4	8,5	5,6	1,9

Данные видового анализа (табл. 3) показывают, что травостой не-удобренного луга состоит из 35 видов, из которых злаки и разнотравье составляют более 80%: на долю злаков приходится всего шесть видов, из которых наиболее распространены *Zerna variegata* (15,4%), *Phleum phleoides* (9,6%) и *Festuca ovina* (9,3%), а разнотравье (в том числе

плохое поедание) включает 25 видов; удельный вес остальных групп и видов небольшой.

При ежегодном внесении полного удобрения количество видов сокращается, т. е. состав травостоя упрощается, в основном за счет разнотравья,—и в травостое получают преобладание некоторые виды из группы злаков. Такая перегруппировка травостоя происходит в основном за счет конкурентной особенности видов. Более конкурентноспособные становились доминантными, а виды со слабой конкурентной способностью, наоборот, выпадали или переходили в состояние покоя [7].

Удобрения способствовали бурному росту злаковой группы, в основном таких видов, как *Agrostis planifolia* (табл. 3), который в травостое составляет 44%, и *Poa pratensis* (9,5%) и слабо влияли на *Phleum phleoides*, содержание которого почти не менялось. Однако из-за сильного роста перечисленных растений угнеталось развитие таких видов, как *Zerna variegata*, содержание которого в травостое сокращалось наполовину, *Festuca ovina* (почти в три раза), а *Koeleria gracilis* полностью выпадала из травостоя. Виды из группы бобовых и осок или совсем выпадали, или слабо развивались из-за сильного затенения. Как известно, у злаков сильно развита корневая система, и они лучше используют питательные вещества поверхностно внесенных удобрений, чем бобовые, что приводит также к слабому развитию или выпадению последних. Милтруп [4] подчеркивает, что для бобовых, менее конкурентноспособных видов, необходимо непрерывное пополнение питательных веществ в корневой сфере, а также жизненное пространство и свет [3].

Нами изучались также результаты последствия удобрений на изменения химического состава отдельных видов травостоя.

Данные табл. 4 показывают, что содержание протеина в разных видах злаков различно и колеблется в пределах 9—12%. Максимальное содержание протеина отмечено в трех видах: *Poa pratensis* (12,21%), *Agrostis planifolia* (12,19%), *Zerna variegata* (11,56%). Под влиянием удобрений содержание его в некоторых видах злаков увеличивалось до 12—15,7%, а у *Poa pratensis* уменьшалось на 0,5%. Максимальное содержание протеина (15,25%) отмечалось у наиболее распространенного вида, *Agrostis planifolia*. У бобовых содержание протеина почти не менялось, а у осок увеличивалось. В группе разнотравья под влиянием удобрений оно возрастало почти на 3%.

Содержание фосфора во всех видах было невысоким, причем в злаках оно колебалось в пределах 0,12—0,15%. Удобрение способствовало увеличению фосфора более чем в два раза; содержание его в доминирующих видах злаков колебалось от 0,25 до 0,35%.

Все виды растений характеризуются несколько повышенным содержанием калия, а удобрение лишь незначительно его увеличивает (на 0,05—0,31%).

Низким содержанием кальция и магния характеризуются все виды злаков и осока приземистая (*Carex humilis*)—под влиянием удобрений

Таблица 4

Последствие удобрений на содержание протеина и минеральных веществ
в растениях некоторых видов

Название видов	Варианты опыта	В % на абсолютно сухое вещество							
		протеин	зола	P	K	Ca	Mg	$\frac{Ca}{P}$	$\frac{K}{Ca+Mg}$
<i>Agrostis planifolia</i>	Контроль	12,19	10,08	0,12	1,75	0,39	0,10	3,2	3,5
	NPK	15,25	10,96	0,26	1,79	0,29	0,09	1,1	4,7
<i>Zerna variegata</i>	Контроль	11,56	9,93	0,12	1,90	0,42	0,08	3,5	3,8
	NPK	14,63	10,29	0,27	2,20	0,39	0,12	1,4	4,3
<i>Phleum phleoides</i>	Контроль	10,36	10,63	0,14	1,88	0,45	0,10	3,2	3,4
	NPK	14,00	9,20	0,32	1,94	0,30	0,09	0,9	5,0
<i>Poa pratensis</i>	Контроль	12,31	8,84	0,13	1,77	0,28	0,08	2,1	4,9
	NPK	11,81	7,90	0,25	1,66	0,19	0,08	0,8	6,1
<i>Festuca ovina</i>	Контроль	10,44	10,65	0,12	1,79	0,33	0,08	2,8	4,3
	NPK	15,69	10,38	0,34	2,10	0,34	0,11	1,0	4,6
<i>Koeleria gracilis</i>	Контроль	8,88	9,04	0,15	1,33	0,30	0,15	2,0	3,0
	NPK	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Trifolium ambiguum</i>	Контроль	18,63	10,29	0,19	1,68	1,16	0,20	6,1	1,2
	NPK	18,50	11,78	0,35	1,86	1,97	0,30	5,6	0,8
<i>Trifolium trichocephalum</i>	Контроль	14,50	11,81	0,14	1,66	1,09	0,20	7,8	1,3
	NPK	14,50	—	0,35	1,89	—	—	—	—
<i>Carex humilis</i>	Контроль	9,63	8,70	0,15	1,45	0,39	0,16	2,6	2,6
	NPK	11,50	7,96	0,24	1,36	0,37	0,21	1,5	2,3

содержание кальция снижается, за исключением *Festuca ovina*, а магния изменяется незначительно. У клеверов (*Tr. ambiguum*, *Tr. trichocephalum*) содержание кальция и магния под влиянием удобрения повышается.

Соотношение кальция к фосфору во всех видах злаков неширокое: удобрения способствуют сокращению этого отношения до 0,8—1,4, такая же закономерность выявлена и у осоки (*Carex humilis*). У клеверов это отношение более широкое, а под влиянием удобрений оно несколько суживается.

Отношение $K/Ca+Mg$ в злаковых видах было выше желаемой нормы [9], а под влиянием удобрений оно расширялось. У бобовых и осоки приземистой оно в пределах нормы, а под влиянием удобрений сокращается.

Таким образом, трехлетнее внесение полного минерального удобрения приводит к упрощению травостоя луга, где получают развитие лишь некоторые виды злаков. Оно также способствует изменению химического состава основных ботанических групп и отдельных видов растений в желаемом направлении.

Թ. Գ. ԲԱԲԱՅԱՆ

**ՊԱՐԱՐՏԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ՀԵՏԱԶԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՆԹԱԼՊՅԱՆ ԳՈՏՈՒ
ՀԱՅԱՋԳԻ-ՏԱՐԱԽՈՏԱՅԻՆ ՄԱՐԳԱԳԵՏՆԻ ԽՈՏԱԿԱՅՔԻ ԲՈՒՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
ԵՎ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԿԱԶՄԻ ՎՐԱ**

Ա մ փ ո փ ու մ

Ենթալպյան գոտու խաչտաբղետ ցորնուկային, հացազգի-տարախոտային մարգագետիններում ուսումնասիրվել է պարարտանյութերի հետազոտությունը խոտակացքի բուսաբանական և քիմիական կազմի վրա:

Կատարված հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ պարարտանյութերի հետազոտության տակ խոտակացքում հացազգիների քանակը ավելանում է ի հաշիվ թիթեռնածաղկավորների, տարախոտերի և բոշխերի:

Պարարտացված տարբերակներում պրոտեինի պարունակությունը հացազգիների և տարախոտերի մեջ բարձրանում է, իսկ թիթեռնածաղկավորների մեջ այն փոփոխության չի ենթարկվում:

Ֆոսֆորի պարունակությունը բուսական բոլոր խմբերում ավելանում է 1,5—2 անգամ, կալիումինը՝ աննշան չափով, իսկ կալցիումինը ավելանում է միայն թիթեռնածաղկավորների և տարախոտերի մեջ:

Պարարտացումը նպաստում է նաև խոտակացքի տեսակային կազմի քանակական կրճատմանը:

Բուսաբանական նույն խմբին պատկանող առանձին տեսակներ, ըստ ֆոսֆորի, կալիումի, կալցիումի և մագնեզիումի պարունակության համարյա չեն տարբերվում, ոչ մեծ տարբերություն նկատվում է միայն պրոտեինի պարունակությամբ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агабабян Ш. М. Горные сенокосы и пастбища. М., 1959.
2. Клапп Э. Сенокосы и пастбища. М., 1961.
3. Линехин П., Лоу Дж. Материалы 8-го международного луговопастбищного конгресса. М., 1963.
4. Милтрон Р. Сб.: Механизмы биологической конкуренции, М., 1964.
5. Павлович С. К. Тр. Инст. кормодобывания, т. II, Ереван, 1952.
6. Попов И. С. Доклады ТСХА, вып. IV, 1946.
7. Работнов Т. А. Ботанический журнал, т. 33, 5, 1947.
8. Работнов Т. А. Луга и пастбища, 3, 1969.
9. Ромашов П. И. Удобрение лугов и пастбищ, М., 1969.
10. Телумян А. С. Тр. Инст. животноводства и ветеринарии, т. II, Ереван, 1957.
11. Хейнрихс Д. Сельское хозяйство за рубежом, 4, 1957.
12. Щур-Багдасарян Э. Ф. Изв. АН АрмССР, 3, 1964.