

Г. Б. БАБАЯН, С. А. КАРАГУЛЯН

К ВОПРОСУ УДОБРЕНИЯ КЛЕВЕРА

Клевер является одной из основных кормовых культур в Лорийской степи. Для повышения урожайности клевера огромное значение имеет удобрение.

В 1956—1958 гг. проводились исследования по вопросам удобрения клевера в Степанаванском районе. Полевые опыты проводились на опытном поле «Госсортучастка» в с. Вардаблур. Повторность опытов была четырехкратной, величина опытной делянки — $6 \times 11 = 66$ кв. м. Учет урожая производился методом пробных снопов. Вегетационные опыты проводились в сосудах Кирсанова, емкостью в 3,5 кг почвы, на почвах, привезенных с участков полевых опытов. Повторность вегетационных опытов: с клевером — четырехкратная, с ячменем — двукратная.

Опыты заложены на черноземе, который характеризуется следующими показателями: гумус — 4,63%, общий азот — 0,22%, валовая P_2O_5 — 0,09%, легкорастворимая P_2O_5 по Кирсанову — около 1 мг на 100 г почвы.

Результаты полевых опытов. В табл. 1 приведены урожайные данные осенней и весенней подкормки клевера (сумма двух укосов, 1956 г.).

Таблица 1

Сравнительная эффективность осенней и весенней подкормки клевера
 (второго года пользования)

Схема опыта	Осенняя подкормка			Весенняя подкормка		
	Средний урожай сухого сена ц/га $M \pm m$	Прибавка урожая		Средний урожай сухого сена ц/га $M \pm m$	Прибавка урожая	
		ц/га	%		ц/га	%
О	52,1 $\pm$ 2,1	—	—	52,1 $\pm$ 4,5	—	—
N_{30}	65,0 $\pm$ 3,6	12,9	25	60,8 $\pm$ 3,8	8,7	17
$N_{30}P_{30}$	76,2 $\pm$ 4,1	24,1	43	66,2 $\pm$ 6,0	14,1	27
$P_{30}K_{30}$	71,1 $\pm$ 1,8	19,0	37	66,9 $\pm$ 2,7	14,8	28
$N_{30}P_{30}K_{30}$. .	67,2 $\pm$ 3,0	15,1	29	64,3 $\pm$ 4,3	12,2	23

Как видно из данных табл. 1, азотные удобрения при их отдельном внесении значительно повышают урожай клевера, а на фоне РК, в обоих опытах, снижают. Отмечается высокая эффективность фосфора и азота.

Калий на фоне азотно-фосфорных удобрений снизил урожай. Исследования В. В. Копержинского (1939) показали, что хлорсодержащие калийные удобрения уменьшают содержание небелкового азота и углеводов

в растениях, что приводит к понижению зимостойкости и, следовательно, к падению урожая. Очевидно по этой причине хлористый калий на фоне NP, при осенней подкормке, вызвал резкое снижение урожая.

Наибольшие прибавки урожая в этом опыте получены в вариантах NP и PK. Этому, несомненно, способствовало также усиление процесса клубенькообразования. Мы пробовали учесть интенсивность клубенькообразования по вариантам полевого опыта, однако из-за затруднений при взятии средних образцов корневых систем в поле провели эти исследования в специальных вегетационных опытах. Полученные результаты приводятся в конце сообщения при обсуждении данных.

Таблица 2

Влияние подкормки на урожай клевера и активность ферментов*

Схема опыта	Урожай клевера в ц/га $M \pm m$	Инвертаза, мг глюкозы на 1 г почвы за сутки	Уреазы, мг NH_3 на 1 г почвы за сутки	β -глюкозилаза, мг глюкозы на 1 г почвы за сутки
О	52,1 $\pm$ 2,1	18,4	3,1	2,7
N ₃₀	65,0 $\pm$ 3,6	21,2	4,3	3,2
N ₃₀ P ₃₀	76,2 $\pm$ 4,1	26,5	5,0	4,8
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	67,2 $\pm$ 3,0	26,9	4,5	4,8

* Активность ферментов определялась А. Ш. Галстяном.

Данные табл. 2 показывают, что в рассматриваемом опыте наблюдается коррелятивная связь между эффективностью удобрений и активностью ферментов.

В табл. 3 приводятся урожайные данные в опытах по подкормке клевера в 1957 и 1958 гг.

Таблица 3

Эффективность подкормки клевера минеральными удобрениями (урожай сухого сена в ц/га)

Схема опыта	В год внесения, сумма двух укосов, 1957 г.			Последствие, один укос, 1958 г.		
	ср. урожай $M \pm m$	Прибавка		ср. урожай $M \pm m$	Прибавка	
		ц/га	%		ц/га	%
О	62,2 $\pm$ 2,6	—	—	15,1 $\pm$ 0,4	—	—
N ₃₀	67,3 $\pm$ 4,5	5,1	8	19,3 $\pm$ 0,3	4,2	28
P ₃₀	68,5 $\pm$ 4,5	6,3	10	22,3 $\pm$ 0,8	7,2	48
P ₃₀ K ₃₀	68,5 $\pm$ 5,5	6,3	10	23,6 $\pm$ 0,2	8,5	56
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	70,4 $\pm$ 5,2	8,2	13	20,8 $\pm$ 0,5	5,7	38

В этом опыте при отдельном внесении азота получена почти такая же прибавка урожая, как и от фосфора, однако последствие азота значительно меньше (табл. 3).

По сумме прибавок прямого действия и последствия в вариантах РК и NPK получены одинаковые урожаи. Таким образом, сумма прибавок от N и РК значительно больше, чем от NPK; следовательно, практически рентабельным вариантом для подкормки клевера нужно считать варианты Р и РК.

В табл. 4 представлены данные полевого опыта по влиянию удобрений на покровную культуру ячменя и их последствие на клевере.

Таблица 4

Влияние минеральных удобрений на урожай ячменя и клевера в ц/га

Схема опыта	Ячмень, 1957 г.			Клевер, последствие, 1958 г.				
	Средний урожай $M \pm m$	Прибавка		I укос	II укос	Сумма двух укосов		
		ц/га	%	Ср. урожай	Ср. урожай	Ср. урожай	Прибавка	
							ц/га	%
O	28,7±1,6	—	—	18,9	17,6	36,5	—	—
N ₆₀ P ₆₀	33,9±0,8	5,2	18	23,3	19,8	43,1	6,6	18
P ₆₀ K ₆₀	35,5±1,8	6,8	24	25,8	18,8	44,6	8,1	22
N ₆₀ K ₆₀	35,4±2,2	6,7	23	20,0	16,3	36,3	—	—
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ . .	35,2±0,3	6,5	23	25,1	16,4	41,5	5,0	14

Этот опыт был заложен на участке, который был удобрен 1,5 ц/га суперфосфата; по-видимому, в связи с этим урожайные данные 1957 г. несколько сглажены. Однако последствие удобрений на урожай клевера выражается очень отчетливо. Так, например, наибольшая прибавка получена в варианте РК, а в варианте НК прибавки нет. Очевидно прибавка урожая от последствия обусловлена внесением в почву фосфора.

Вегетационные опыты ставились на той же черноземной почве с ячменем (последствие на просе) и клевером. Опыт с ячменем был заложен с целью выяснения реакции небобовых растений на удобрение, что должно было помочь обсуждению данных опыта с клевером. Дозы удобрений: 0,7 г N, P₂O₅ и K₂O на сосуд, емкостью в 3,5 кг почвы. Урожайные данные приводятся в табл. 5 и 6.

Таблица 5

Урожай ячменя и проса в граммах на сосуд

Схема опыта	Ячмень		Просо, последствие	
	общий	зерно	общий	зерно
O	1,9	0,6	4,9	2,9
N	3,0	1,0	6,6	3,6
P	5,9	3,2	16,0	9,3
K	3,2	1,4	4,3	2,5
RK	6,5	3,3	21,0	12,0
NP	26,0	9,6	18,5	11,5
NK	4,9	2,3	9,3	5,5
NPK	40,3	17,7	14,0	7,7

В опыте с ячменем (табл. 5) отмечено высокое действие фосфора и азота, при этом в первом минимуме находится фосфор, а азот по своей эффективности значительно уступает фосфору. Небольшая прибавка получалась и от калия. Наибольшие прибавки урожая получены в вариантах NP и NPK (рис. 1). Наиболее сильное последствие на просе наблюдалось во всех вариантах с фосфором (рис. 2). Таким образом, почва эта сильно нуждается в фосфоре.

Таблица 6

Влияние минеральных удобрений на урожай и клубенькообразование клевера в 2 на сосуд

1957 г.				1958 г.					
Схема опыта	Урожай в. с. массы, сумма трех укосов	Клубеньки на 1 р.ст.		Урожай в. с. массы, сумма четырех укосов	Клубеньки на 1 раст.		Содержание N в % на возл.-сух. навеску		Вынос N урожаем надз. частью, мг/сосуд
		число	вес, мг		число	вес, мг	надз. часть	корни	
O	10,7	200	90	10,2	225	114	2,55	2,23	260
N	12,9	Нет	—	12,0	Нет	—	4,47	3,86	536
P	19,5	414	272	38,8	850	730	3,14	2,58	1218
K	—	—	—	7,6	130	66	3,22	2,12	245
PK	—	—	—	36,9	500	300	3,42	2,58	1262
NP	27,2	276	126	40,7	210	122	3,46	2,62	1408
NK	—	—	—	11,2	Нет	—	4,45	3,67	498
NPK	29,8	390	220	42,4	310	198	3,08	2,40	1306

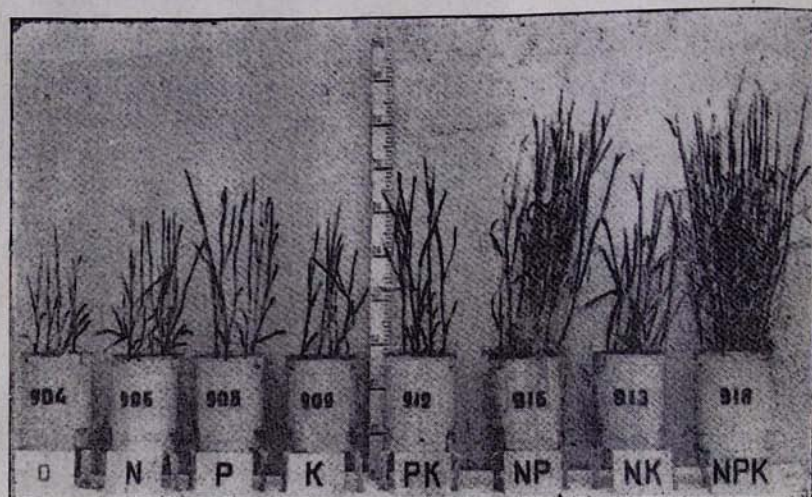


Рис. 1. Опыт с ячменем.

В опыте с клевером (табл. 6) отмечено высокое действие фосфора. Эффективность азота проявляется очень слабо, а калий вызывает незначительную прибавку только на фоне NP. Г. Ш. Асланян (1958) также отмечает высокую эффективность фосфорных удобрений на клевере в Сте-

панаванском районе. Необходимо отметить, что эффективность фосфорных удобрений, внесенных под клевер, на одной и той же почве, значительно выше, чем под ячменем (рис. 3). Здесь накладывается значение специфики растения.

В вегетационных опытах с клевером, в течение двух лет, мы изучали влияние минеральных удобрений на клубенькообразование. Учет клубень-

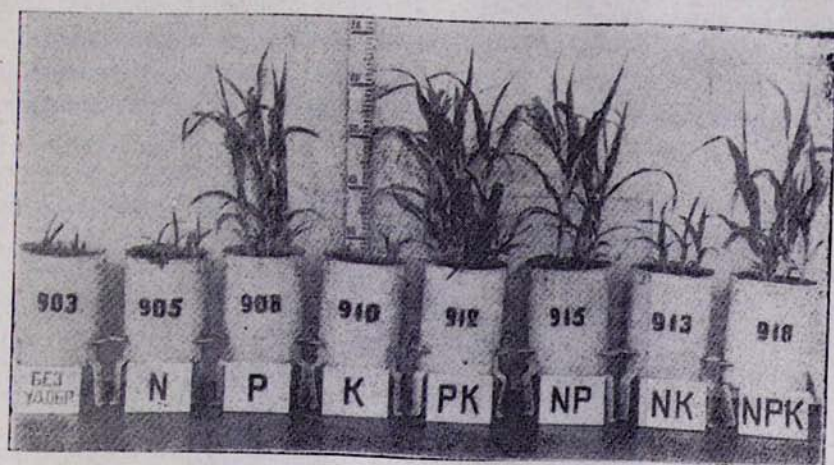


Рис. 2. Опыт с просом.

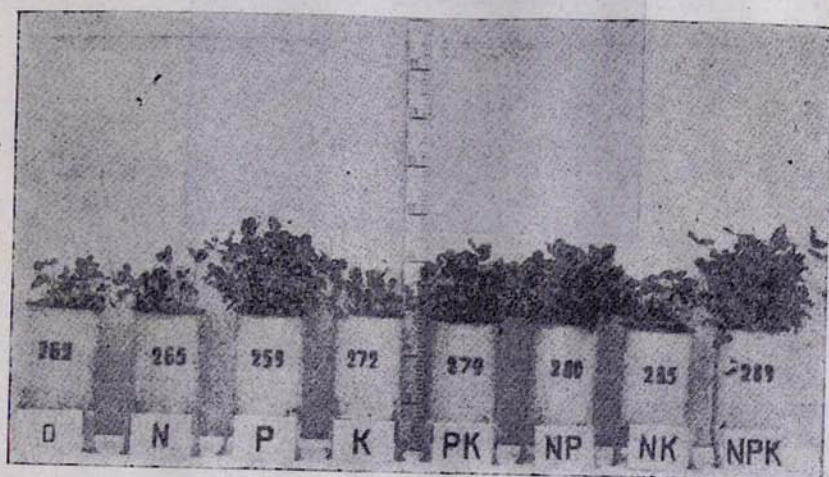


Рис. 3. Опыт с клевером.

ков производился сразу после первого укоса, в двух повторениях, промыванием всей почвы сосуда вместе с корнями на сите с отверстием в 1 мм. Исследования показали (табл. 6), что при отдельном внесении азота подавляется жизнедеятельность клубеньковых бактерий, и в вариантах N и NK клубеньки не образуются.

В литературе имеется много данных (Н. А. Гусев, 1939; С. С. Ильин, 1939; В. В. Бернард, 1936 и др.), которые показывают, что несмотря на то, что азотные удобрения повышают урожай клевера, однако на клубенькообразование они действуют отрицательно. Это явление обычно объясняют тем, что при обильном снабжении бобовых азотом начинается усиленный рост надземной массы и в связи с этим усиленная ассимиляция углеводов этой частью растений и обеднение ими корней, что ведет к задержке образования клубеньков.

М. П. Корсакова и А. Г. Конокотина (1936) также наблюдали резкое снижение числа клубеньков у сои и люпина под влиянием аммонийных солей, затрудняющих проникновение клубеньковых бактерий в корневые

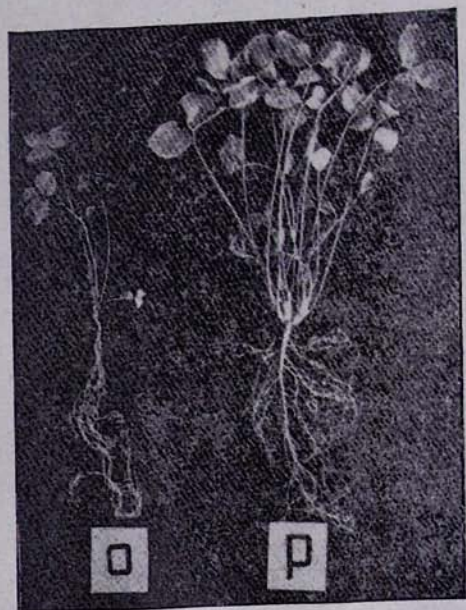


Рис. 4. Вегетационный опыт с клевером.

волоски. А. П. Петросян (1939) пришла к выводу, что как навоз, так и азотнокислый аммоний в начальной стадии развития сои мешают образованию клубеньков, очевидно в силу снабжения бактерий готовым азотом, но в последующем, в стадии цветения, развитие клубеньков становится более интенсивным. М. Х. Чайлахян и А. А. Меграбян (1944, 1945) предполагают, что задержка в образовании клубеньков определяется не тем количеством растворимого азота, которое находится в субстрате, а тем азотом, который уже проник в ткани растений.

При внесении фосфорно-калийных удобрений отрицательное действие азота на клубенькообразование значительно устраняется (табл. 6). Наибольшее количество клубеньков образовалось в варианте, где был внесен один фосфор (рис. 4). А. К. Паносян (1939) показывает, что нитрагин

вместе с фосфором поднимает урожай бобовых растений и увеличивает количество белка в них.

При внесении одного калия, в наших опытах, процесс клубенькообразования ослабевает, однако на фоне NP он несколько усиливается.

Высокое содержание азота в растениях клевера в вариантах N и NK объясняется относительно повышенным содержанием минерального азота в ризосфере клевера, однако интересно отметить, что вынос азота с урожаем значительно выше в вариантах с фосфором.

Повышение содержания азота в растениях в вариантах P и PK, по сравнению с контролем, является косвенным доказательством того, что фосфорные удобрения, усиливая процесс клубенькообразования, улучшают и азотное питание клевера (табл. 6). Это подтверждает аналогичные результаты исследования состава сена и вынос азота на разнотравнозлаковом лугу при удобрении фосфором (Г. С. Давтян, 1946).

Таким образом, опыты по удобрению клевера показали, что на горном черноземе с. Вардаблур Степанаванского района практически наиболее эффективным является фосфорное удобрение, которое не только повышает урожай, но и вызывает образование наибольшего количества клубеньков и повышенное содержание азота в растениях клевера.

Գ. Ք. ԲԱՐԱՅԱՆ, Ս. Ա. ԿԱՐԱԳՈՒՅԱՆ

ԵՐԵՔՆՈՒԿԻ ՊԱՐԱՐՏԱՅՄԱՆ ՈՐՈՇ ՀԱՐՑԵՐ ՍՏԵՓԱՆԱՎԱՆԻ ՇՐՋԱՆՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

1956—1958 թթ ընթացքում Ագրոքիմիայի լաբորատորիայում կատարվել են հետազոտություններ երեքնուկի պարարտացման հարցերի վերաբերյալ:

Դաշտային փորձերը դրվել են Ստեփանավանի շրջանի Վարդաբլուր գյուղի Պետական սորտափորձարկման փորձադաշտում, Վեւնային սևահողի վրա. վեգետացիոն փորձերը և լաբորատոր հետազոտությունները կատարվել են Ագրոքիմիայի լաբորատորիայում:

Հետազոտության արդյունքները ցույց են տվել, որ այդ հողերը խիստ աղքատ են մատչելի ֆոսֆորով:

Ինչպես դաշտային, այնպես էլ վեգետացիոն փորձերում բերքի ամենամեծ հավելում ստացվել է ֆոսֆորական պարարտանյութերից, որոնց կիրառումը միևնույն ժամանակ մեծ չափով նպաստել է երեքնուկի արմատների վրա պալարիկների առաջացմանը:

Ազոտական պարարտանյութերի կիրառումը տալիս է բերքի որոշ հավելում, սակայն բացասաբար է ազդում պալարիկազոլացման վրա: Երկու տարվա փորձերում, միայն ազոտի վարիանտում, երեքնուկի արմատների վրա ոչ մի պալարիկ չի առաջացել: Ազոտի բացասական ազդեցությունը մասամբ վերանում է ֆոսֆորի հետ համատեղ կիրառումից:

Հետաքրքրական է նշել այն հանգամանքը, որ ազոտի պարունակությունը երեքնուկի վերերկրյա մասում ու արմատներում P և PK վարիանտներում ավելի բարձր է, քան կոնտրոլ բույսերում: Այս երևույթը ապացույց է այն բանի, որ ֆոսֆորի կիրառումը նպաստում է նաև երեքնուկի ազոտական սննդառությանը:

Այսպիսով, պարարտացման երեք տարվա փորձերի արդյունքները հաստատում են, որ լոռվա տափաստանի սևահողերի պայմաններում երեքնուկից բարձր բերք ստանալու համար անհրաժեշտ է այն պարարտացնել ֆոսֆորական պարարտանյութերով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асланян Г. Ш. Удобрение полевых культур в Армянской ССР. Ереван, 1958, (на арм. языке).
2. Бернард В. В. Нитрагинизация, как фактор повышения урожаев бобовых. «Химизация соц. земледелия», 1936, № 1.
3. Гусев Н. А. Действие минеральных удобрений на образование клубеньков у красного клевера. «Химизация соц. земледелия», 1939, № 7.
4. Давтян Г. С. Фосфорный режим почв Армении. Ереван, 1946.
5. Ильин С. С. Влияние минеральных удобрений на развитие клубеньковых бактерий и урожай бобовых культур. «Химизация соц. земледелия», 1939, № 7.
6. Копержинский В. В. Влияние хлорсодержащих калийных удобрений на урожай и зимостойкость красного клевера. «Химизация соц. земледелия», 1939, № 2.
7. Копержинский В. В. Влияние удобрений на зимостойкость клевера. «Химизация соц. земледелия», 1939, № 7.
8. Корсакова М. П., Конокотина А. Г. Минеральное питание бобового и усвоение азота. «Труды Всесоюз. института с.-х. микробиологии», 1936, № 2.
9. Ромашев П. И. Использование удобрений растениями в смешанных посевах. «Химизация соц. земледелия», 1939, № 7.
10. Паносян А. К. Применение нитрагина в Армянской ССР. «Микробиология», 1939, № 7.
11. Петросян А. П. Влияние азотных и фосфорных удобрений на взаимодействие между клубеньковыми бактериями и бобовыми (соя) растениями. «Труды Ереванского гос. ун-та», 1939, № 9.
12. Чайлахян М. Х., Меграбян А. А. К вопросу о влиянии азотистого питания на развитие клубеньков на корнях бобовых растений. «Известия АН Армянской ССР», 1944, № 3.
13. Чайлахян М. Х., Меграбян А. А. Влияние растворимых азотистых соединений на образование клубеньков на корнях бобовых растений, ДАН СССР, 1945, т. 48, № 2.