

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

М. М. БУЦЕРОГА

О ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ ПИТАНИЯ ЭСПАРЦЕТА

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 14 I 1952)

Известно, что эспарцет (*Onobrychis sativa*) слабо реагирует на удобрения, а применение фосфорнокислых удобрений очень часто дает отрицательные результаты (2, 3, 5, 7). В опытах Носовской опытной станции внесение суперфосфата под сахарную свеклу в севообороте с эспарцетом приводило к снижению его урожая в течение трех ротаций, при этом с каждой ротацией отрицательное действие увеличивалось (2, 8). Причины этих фактов до сего времени не вскрыты. Считают, что это связано с особенностями развития корневой системы, быстро продвигающейся в глубокие горизонты почвы, где она, обладая высокой активностью, использует трудно растворимые вещества подпочвы (4). Наличие таких особенностей объясняют результатами опытов с другими культурами — клевером и особенно люцерной, которые в одинаковых условиях повышают урожай. Это объяснение привело к тому, что в настоящее время удобрения под эспарцет почти не применяются.

По данным опытных станций УССР (Драбовской, Чарторийской, Носовской) эспарцет слабо реагирует также и на органические удобрения. Между тем эспарцет, как многолетняя бобовая трава, имеет много ценных биологических и хозяйственных свойств. Он малотребователен к почвам, весьма устойчив против неблагоприятных условий погоды, меньше других трав повреждается вредителями и болезнями, семеноводство его довольно несложное — он рано дает урожай семян и может высеваться свежубранными семенами. Наконец, эспарцет один из лучших медоносов и высоко ценится пчеловодами. Все это способствует расширению его посевов для быстрого освоения травопольных севооборотов.

Применяя полевой метод исследования, опытные станции УССР не могли вскрыть причины слабой отзывчивости эспарцета на удобрения. Между тем хорошо известно, что люцерна, обладающая такой же корневой системой, как и эспарцет, прекрасно отзывается на удобрения.

Мы провели в Украинском научно-исследовательском институте социалистического земледелия ряд опытов с изучением физиологических особенностей питания эспарцета. Опыты проводились в вегетационных сосудах, в ящиках и в полевых условиях, начиная с 1946 г.

В вегетационных сосудах на 7 кг почвы применялась питательная смесь в граммах: $\text{Ca}(\text{NO})_2$ — 1,5, KH_2PO_4 — 2,0, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ — 0,35, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ — 0,007, CaCO_3 — 2,1. В течение вегетации проводилась поливка с учетом испаренной воды и наблюдения над ростом и развитием эспарцета. Опыт продолжался 100 дней. За это время убрано два урожая. Результаты приведены в табл. 1 и 2.

Как видно из данных табл. 1 и 2, рост и развитие, так же как и урожай, надземной массы эспарцета значительно увеличились под действием питательных солей. Для выяснения роли отдельных элементов питания из указанной питательной смеси исключались отдельные эле-

Таблица 1

Влияние питательной смеси на рост и энергию ветвления эспарцета

Питательные смеси	Высота в см				Энергия ветвления	
	I урожай		II урожай		число листьев на I растение	
	дней от посева					
	40	60	90	10	I урожай	II урожай
Контроль	8	14	16	12	10,4	16
Полная питательная смесь .	14	23	25	16	11,6	21

менты: N, P, K, Ca, Mg или сочетание Ca + B или Mg + B. Во всех вариантах опыта урожай зеленой и сухой массы был выше контроля; максимальный урожай был при наличии в питательной смеси азота, фосфора, кальция, магния, бора и серы. В этом случае урожай сухой массы достиг 82,76 г, или 203% к контролю. Этот опыт показал довольно заметную отзывчивость эспарцета на удобрения при условии наличия в почвенном растворе более богатого состава питательных солей.

Таблица 2

Урожай сухой массы эспарцета в зависимости от условий питания (за 2 укоса)

Питательные соли	В г	В %
Контроль	40,70	100
Полная питательная смесь	48,38	119

Как известно, обыкновенный эспарцет (*O. sativa*) в год посева не цветет и к плодоношению не приступает (1). В данном опыте во

всех сосудах, за исключением контрольных, часть растений образовала цветonoсные стебли, бутоны, цветы и семена. Наибольший урожай семян (3,45 г) был при исключении Ca.

Обыкновенный эспарцет принадлежит к типу озимых форм. Плодоношение у него начинается только после прохождения стадии яровизации. Исходя из теории стадийного развития, С. П. Смелов (9) считает, что среди растений озимого типа встречаются и растения ярового типа. При улучшении питательной среды возрастает количество плодоносящих растений. Невыколашивание в этом случае объясняется не отсутствием готовности к плодоношению, а недостаточным питанием. Так как в данном опыте не все растения, а лишь часть растений в каждом сосуде приступила к плодоношению, можно считать, что в этом случае улучшение питательной среды способствовало яровым формам *O. sativa* приступить к плодоношению.

Для установления роли отдельных элементов питания был поставлен другой вегетационный опыт, где вместо питательных солей были применены обычные удобрения (см. табл. 3).

Данные табл. 3 указывают на важное значение азотного питания в создании урожая эспарцета. Наоборот, фосфато-калийное питание во всех вариантах опыта снизило урожай, независимо от того, куда были внесены удобрения — в нижний или верхний слой почвы. Яркие результаты данных опытов привели к выводу, что эспарцет прекрасно реагирует на удобрения, но только при условии, что в почвенном растворе наряду с фосфором и калием будет азот и при ограниченном развитии корневой системы.

Для проверки этих положений и чтобы приблизить опыт к природным условиям, а также выяснить значение подпахотного горизонта почвы в питании эспарцета, в следующем (1947) году был заложен опыт в ящиках. Половина ящика наполнялась почвой пахотного гори-

зонта, а половина — подпахотного. Ящики были двух размеров, на 65 и 130 кг почвы. Ящики закапывались в землю на глубину 40 и 80 см. Опыт проведен на Бучанском опытном поле Института социалистического земледелия на лугово-оглеенной почве на мергеле (рН 7,2). В каждый ящик вносились удобрения (в граммах на 30 кг почвы верхнего или нижнего слоя); Р — 8, К — 2 и $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ — 4 на глубину 0—20 см или 50—80 см. Результаты роста, развития и урожая (за 2 укоса) приведены в табл. 4 и 5 А, В.

Положительное и наилучшее влияние на рост и ветвление эспарцета было при внесении NPK, особенно в верхний слой почвы и несколько слабее в нижний. По фосфатно-калийному питанию растения имели бледнозеленую окраску и явно отставали в росте, а при внесении NPK — темнозеленую и более мощное развитие. Эта разница сохранилась до осени, когда был убран первый урожай (см. табл. 5 А). После снятия первого урожая, опыт оставлен на второй год. Результаты второго урожая приведены в табл. 5 Б.

Таблица 4

Влияние удобрения на рост и ветвление эспарцета (в %)

Варианты опыта	Удобрения внесены			
	в верхний слой		в нижний слой	
	ветвление	высота	ветвление	высота
—	100	100	100	100
NPK	137	172	125	162
PK	100	93	112	119

положительная роль азотного питания эспарцета. Такая же зависимость была получена по урожаю семян и корней эспарцета (см. табл. 5 В, Г).

Тот факт, что эспарцет отзывается в первую очередь на азотное удобрение, в то время как фосфатно-калийное питание снижает урожай, видимо, связан с биологическими особенностями эспарцета, так как другие многолетние травы повышают урожай от фосфатно-калийного питания, а потребность в азоте удовлетворяют за счет биологического азота. Об этом свидетельствует опыт, проведенный нами с клевером, люцерной, эспарцетом и травосмесью, состоящей из клевера, люцерны и тимopheевки. Опыт выполнен в 1950 г. в вегетационных сосудах на среднеподзолистой почве. Результаты урожая зеленой массы приведены в табл. 6.

Таким образом, мы приходим к следующим выводам. Эспарцет отзывается в первую очередь на азотное питание, а фосфатно-калийное питание очень часто приводит к снижению урожая. Это связано с биологическими особенностями эспарцета, на корнях которого образуются клубеньки значительно позже, чем у клевера и люцерны, что подтвердилось в наших опытах на Святошинском опытном пункте Института социалистического земледелия за 1948—1950 гг. (6). Так как бесклубеньковый период у эспарцета более длительный, чем у других много-

Таблица 3

Значение азотного и фосфатно-калийного питания для урожая эспарцета (вес 10 растений одного сосуда в г)

Удобрения	Глубина внесения удобрений в см			
	0—20		30—40	
	г	%	г	%
—	56,3	100	56,3	100
NPK	73,0	132	67,5	122
PK	44,0	78	50,0	89
P	52,7	94	52,5	93
K	48,5	86	54,0	97

Результаты опыта за два года показали яркую и четкую зависимость урожая от удобрений. Фосфатно-калийное питание при внесении в верхний слой почвы дает снижение урожая и только в нижнем слое, на второй год — незначительное повышение. Максимальный урожай получен при внесении тройной комбинации удобрений, где четко выявлена по-

Влияние условий питания на урожай

Варианты опыта	Удобрения внесены			
	в верхний слой		в нижний слой	
	г	%	г	%
А. Первый урожай				
—	147	100	145	100
NPK	161	110	166	114
PK	49	33	96	66
Б. Второй урожай				
—	116	100	162	100
NPK	192	166	226	140
PK	81	70	174	107
В. Урожай семян				
—	16	100	18	100
NPK	17	106	56	311
PK	2	13	24	133
Г. Урожай корней				
—	252	100	300	100
NPK	288	114	566	188
PK	214	85	377	126

Таблица 6

Влияние фосфатно-калийного удобрения на урожай зеленой массы многолетних трав (за 2 укоса)

Варианты опыта	Клевер		Люцерна		Эспарцет		Травосмесь	
	г	%	г	%	г	%	г	%
—	369	100	191	100	92	100	389	100
PK	497	135	207	108	93	101	455	117
2PK	462	125	240	126	87	95	417	107

летних бобовых трав, использование биологического азота у эспарцета начинается не раньше, чем через 2 мес. после посева, а то и значительно позже. Позднее внесение азота уже не дает положительных результатов, так как обыкновенный эспарцет в первый год жизни через 2—2,5 мес. после посева останавливает рост и, как растение озимого типа, уходит в покой.

Все эти особенности эспарцета не были учтены в прежних опытах, что привело к неправильным выводам о причинах слабой отзывчивости эспарцета на удобрения.

Украинский научно-исследовательский
институт социалистического земледелия
Киев

Поступило
14 I 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Т. Д. Лысенко, Агробиология, 1946. ² И. Д. Рогоза, Культура эспарцета на Украине, 1936. ³ С. П. Кульжинский, Бобовые в севообороте, как фактор эффективности удобрений, 1936. ⁴ Сборн. Эспарцет. Всесоюзный н.-и. ин-т кормов им. В. Р. Вильямса, Укр. фил., 1951. ⁵ Б. Н. Рождественский, Обзор результатов полевых опытов отдела полеводства Харьковской обл. с.-х. ст., 1948. ⁶ М. М. Буцераго, Тр. Укр. н.-и. ин-та соцземледелия, 6 (1951). ⁷ З. В. Силенко, Удобрение кормовых культур, 1940. ⁸ С. П. Кульжинский и С. П. Рогоза, Сводный отчет по полевым опытам за 1911—1916 гг. Носовской оп. ст., 1929. ⁹ С. П. Смелов, Многолетние травы в лугопастбищных севооборотах, 1951.