

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. В. КОПЕРЖИНСКИЙ

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОТОКОВ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ  
В ПЛОДНОНОСЯЩЕЙ ЛЮЦЕРНЕ***(Представлено академиком А. И. Опариным 16 X 1952)*

При достаточном обеспечении влагой в почве в период цветения и созревания бобов у люцерны происходит интенсивный рост. Обычно за этот период накапливается в 2—3 раза больше сухой массы стеблей и листьев, чем за предыдущий период от отрастания до начала цветения (1). Такой интенсивный рост люцерны за время цветения и созревания приводит к снижению урожая семян, особенно в случаях так называемого израстания люцерны, когда во время цветения и плодоношения наряду с интенсивным ростом побегов, образовавшихся в начале отрастания люцерны, возникают из корневой шейки и интенсивно растут побеги новой генерации.

Повидимому, можно предположить, что интенсивный рост вегетативных органов, при котором потребляется много питательных веществ, вызовет отток последних от генеративных органов и нарушение процессов цветения и плодоношения.

Действительно, нами было показано, что задержка, умеренное торможение роста люцерны во время цветения — созревания семян обеспечивает более успешное течение процессов цветения и плодоношения и повышение урожая семян. Торможение роста практически обеспечивается снижением влажности почвы во время цветения — плодоношения соответственным режимом орошения, соответственной агротехникой или благоприятно сложившимися погодными условиями. Но если торможение роста избыточно, что бывает, например, во время сильной засухи, и люцерна совершенно прекращает рост, то урожай семян также снижается, так как образуется мало кистей с цветками, хотя опасность оттока питательных веществ от генеративных органов к вегетативным исключается.

Представляло значительный интерес проследить направление потоков питательных веществ в люцерне с разной интенсивностью роста во время цветения и плодоношения. С этой целью нами был использован метод, разработанный А. Л. Курсановым и М. И. Запрометовым (2) при изучении передвижения азотистых веществ по стеблю злаковых хлебов. Как известно, ими была доказана способность протоплазмы злаковых растений в фазе молочной спелости перебрасывать азотистые вещества вверх по стеблю к генеративным органам.

Во время второй половины периода цветения люцерны, когда на ней образовалось достаточное количество бобов, мы брали пробу из 40 по ряду признаков приблизительно одинаковых стеблей люцерны с цветами и бобами, отрезая их возможно ближе к поверхности почвы. Стебли сразу же опускались нижним концом в банку с водой, чтобы избежать

их подвядания, которое наступает очень быстро и было, по нашему мнению, нежелательным.

Пробы растений переносились в лабораторию, где нижняя часть стебля отрезалась так, чтобы между линией отреза и первой (снизу) полноценной кистью с бобами осталось 32 см стебля. При этом производилась раскладка стеблей на две группы (по 20 стеблей) таким образом, чтобы обе группы состояли приблизительно из одинаковых по внешнему виду стеблей. Одна из этих двух групп опускалась нижними концами стеблей в 0,5% раствор гликокола, вторая служила контролем и опускалась в чистую воду. Концы стеблей погружались в жидкость на 1,5—2 см. В этом положении люцерны выдерживались в течение 2 час., после чего первыми вынимались стебли люцерны, опущенные в гликокол. После тщательной отмывки концов стеблей водой от следов гликокола с нижнего конца их удаляли отрезок стебля длиной 2 см (погружавшийся в раствор). Затем стебель делился на две части: 1) сформировавшиеся кисти с бобами и 2) цветки, стебель, ветви и листья, т. е. все остальное. Такой же обработке подвергались стебли люцерны, погруженные в воду. В полученных фракциях растений определялся азот для учета происшедших за время опыта изменений.

Нами были подвернуты исследованию следующие люцерны.

1. Люцерна 2-го года жизни, в пойме реки, Северокавказское отделение Института кормов. Наблюдался буйный рост, израстание, полегание вследствие избыточного увлажнения почвы. Рост больше 100 см. Урожай семян 20—30 кг/га.

2. Люцерна 2-го года жизни, с поля Института кормов (Луговая, Московской обл.). В условиях крайне дождливого лета 1950 г. проявляла буйный рост и израстание и завязывала крайне мало бобов. В немногих бобах образовались щуплые семена. Урожай семян 10—15 кг/га.

3. Люцерна летнего посева 1949 г., Северокавказское отделение Института кормов. Рост задержан вследствие засухи. Бобы хорошо сформированы. Урожай семян 1,5 ц/га.

4. Люцерна весеннего посева 1949 г., Северокавказское отделение Института кормов. Рост задержан вследствие засухи. Бобы хорошо сформированы. Урожай семян около 0,5 ц/га.

5. Эспарцет закавказский, в пойме реки, Северокавказское отделение Института кормов. Нормально рос и плодоносил. Урожай бобов 8—9 ц/га.

В табл. 1 приводятся данные результатов опытов.

Данные табл. 1 показывают, что распределение поглощенного азота между отдельными органами люцерны при торможении роста и при интенсивном росте различное: в первом случае азот получали бобы, в то время как остальные даже теряли его; наоборот, во втором случае бобы азота не получали, он направлялся только к вегетативным органам и молодым, быстро растущим бутонам, в то время как от уже сформировавшихся бобов наблюдался отток азотистых веществ.

Таким образом, только в условиях торможения роста может осуществляться нормальное снабжение генеративных органов люцерны питательными веществами и, следовательно, высокий урожай семян. Конечно, торможение не должно быть чрезмерным и не должно вызывать страдания растений, как при сильной засухе. Снижение влажности почвы во время цветения — плодоношения должно затормозить рост, но не остановить его. Образование новых кистей с цветками должно продолжаться, но более медленными темпами. Таким образом, нужно затормозить рост вегетативных органов, но создать оптимальные условия для цветения и образования полноценных семян.

Это возможно осуществить благодаря тому изменению сосущей силы клеток различных органов люцерны, которое происходит при торможении ее роста. Сосущая сила клеток нами определялась по методу струек, предложенному В. М. Арциховским и А. П. Осиповой<sup>(3)</sup>, в варианте

## Передвижение азота гликокола в стебле люцерны

Характеристика люцерны	Вес сухой массы 20 растений в г	Поглощено целыми 20 растениями		Поглощено бобами		Поглощено растениями без бобов	
		мг	мг/г	мг	мг/г	мг	мг/г
Люцерна из поймы, с буйным ростом, при избыточном увлажнении почвы	40,5	+64,6	+1,60	- 2,7	-0,70	+67,3	+1,67
Люцерна с опытно-полю Моск. обл., с буйным ростом, при избыточном увлажнении почвы . . . . .	32,3	+28,5	+0,88	- 1,1	-0,35	+29,6	+0,92
Люцерна летнего посева, при торможении роста . . . . .	20,6	+12,3	+0,59	+15,0	+2,06	- 2,7	-0,13
Люцерна весеннего посева, с избыточным торможением роста вследствие засухи . . . . .	16,7	+ 1,6	+0,10	+ 3,2	+0,88	- 1,6	-0,12
Эспарцет, нормальный рост . . . . .	56,5	+88,8	+1,92	+67,0	+3,88	+21,8	+0,47

В. С. Шардакова (4). Для определения сосущей силы нами были взяты бутоны накануне распускания в цветок, а не сами цветки, так как у бутонов легче определить возраст, чем у цветков. Верхушки побегов представляли собой отрезки длиной 1,5—2 мм, начиная от верхушечной точки.

В табл. 2 приведены средние данные из многочисленных определений сосущей силы в различных органах люцерны.

У интенсивно растущей люцерны наибольшей сосущей силой обладают клетки растущих верхушек побегов. Бутоны и бобы имеют гораздо меньшую сосущую силу. Поэтому в такой люцерне вода направляется в первую очередь к растущим новообразующимся частям стеблей и ветвей и во вторую очередь — к генеративным органам, которые могут не расти нормально из-за недостатка воды.

Наоборот, в условиях торможения роста наибольшей сосущей силой обладают генеративные органы, к которым преимущественно устремляется поток воды и которые благодаря этому сохраняют нормальный рост. Теперь уже вегетативные органы задерживают, тормозят свой рост из-за недостатка воды, генеративные же органы используют имеющееся поступление воды и нормально растут.

В связи с этим стоит и использование органических питательных веществ различными органами растения. В условиях торможения роста

Таблица 2

Величина сосущей силы клеток различных органов люцерны

Название органа	При интенсивном росте		При торможении роста	
	в атм.	в %	в атм.	в %
Верхушки побегов . . . . .	22,5	100	23,5	100
Бутоны . . . . .	14,6	65	32,5	139

генеративные органы обеспечиваются водой, продолжают рост, и к ним направляется поток питательных веществ; наоборот, при интенсивном росте люцерны наиболее обеспечены водой и быстро растут вегетативные органы, и к ним устремляется поток органических веществ.

Поступило  
14 VII 1952

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. В. Копержинский, Тр. Митрофановск. опытного поля, Воронеж, 1944; Селекция и семеноводство, № 3 (1944); Сов. агрономия, № 3 (1949); Сборн. Люцерна, 1950. <sup>2</sup> А. Л. Курсанов, М. И. Запрометов, ДАН, 68, № 6 (1944); 69, № 1 (1944). <sup>3</sup> В. М. Арциховский, А. П. Осипова, Сов. бот., № 2 (1934). <sup>4</sup> В. С. Шардаков, Изв. АН СССР, сер. биол., № 5—6 (1938).