

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАВОДСКИХ ШТАММОВ *RHIZOBIUM* ВИКИ И СОИ

М.М. Токбаев, В.С. Бжеумыхов, Кабардино-Балкарская сельскохозяйственная академия, У.А. Делаев, Чеченский государственный университет

Предкавказье — зона неустойчивого увлажнения. Кроме того, почвы этого региона бедны подвижным фосфором и бором. Периодический недостаток влаги, как и несбалансированность минерального питания, снижает величину и активность симбиотического аппарата бобовых культур [1, 2, 3]*.

Активность симбиотической азотфиксации зависит, в первую очередь, от генотипа макро- (растения-хозяина) и микросимбионта (вида и штамма ризобий). Гены, контролирующие способность к образованию клубеньков, являются результатом совместной эволюции макро- и микросимбионтов. Признаки, определяющие активность и эффективность симбиотической азотфиксации контролируются независимо. Кроме того, очень большое, иногда решающее влияние оказывают на нее экологические условия зоны, конкретного поля [4, 5, 6].

Каждый вид бактерий приспособлен к одному или группе видов растений. Так, соевые ризобии (*Rhizobium japonicum*) инфицируют только сою, а другие виды клубеньковых бактерий не вступают в симбиоз с этой культурой. *Rhizobium leguminosarum* может вступать в симбиоз с викой посевной и мохнатой, горохом и пелюшкой, кормовыми бобами, чиньей, чечевицей [7]. Основное условие активного симбиоза — наличие специфичного вирулентного активного штамма ризобий.

Если культуру выращивают в регионе традиционно, например фасоль обыкновенную, горох посевной, вику посевную, кормовые бобы, или она встречается в естественных фитоценозах (клевер луговой и ползучий), то в почве имеются спонтанные специфичные штаммы ризобий, которые инфицируют эти культуры. Дополнительная инокуляция в таком случае, как правило, не улучшает образование клубеньков и не увеличивает количество фиксированного азота воздуха. Если же культуру в данном районе возделывают впервые (например, люпин и сою) и в почве нет спонтанных специфичных клубеньковых бактерий, то семена перед посевом обязательно следует инокулировать. Без инокуляции клубеньки на корнях не образуются, растения не будут использовать азот воздуха и в результате возникнет азотная недостаточность, сформируется низкий урожай. Чаще всего в качестве инокулянта используют Ризоторфин — препарат клубеньковых бактерий, нанесенных на стерилизованный молотый торф.

Целью наших исследований было выявить в условиях регулирования влажности почвы и оптимизации обеспеченности растений вики посевной и сои макро- и микроэлементами эффективность инокуляции семян заводскими штаммами *Rhizobium*, а также установить влияние инокуляции на формирование симбиотического аппарата и его азотфиксирующую активность. Впервые в условиях черноземов выщелоченных Центрального Предкавказья выявлен комплементарный наиболее активный штамм ризобий для сои (№ 6346) и вики посевной (№ 1-42).

Вегетационные опыты проводили в межкафедральной научно-исследовательской лаборатории Кабардино-Балкарской ГСХА в 2000 г. Использовали районированные сорта сои (*Glycine hispida* L.) — Пламя и вики посевной (*Vicia sativa* L.) — Орловская-84. Обеспеченность почв подвижным фосфором средняя, обменным калием — высокая, молибденом — ниже средней, бором и цинком — низкая. Содержание гумуса до 6 %.

В Центральном Нечерноземье вика посевная длительное время высевается на больших площадях. Однако почвы здесь кислые и бедны основными макро- и микроэлементами. В связи с этим активность симбиоза, как правило, ослаблена. Снижение кислотности почвы и улучшение минерального питания приводят к повышению объемов симбиотической азотфиксации. Поэтому в условиях Центрального Предкавказья мы проверили возможность усиления симбиотической фиксации азота воздуха викой посевной за счет инокуляции семян заводским штаммом *Rhizobium*.

В опыте 1 изучали активность спонтанных штаммов *Rhizobium leguminosarum* по сравнению с заводским штаммом №-42 производства Всероссийского института сельскохозяйственной микробиологии. Схема опыта включала варианты I (контроль) — вика посевная + спонтанные штаммы и II — вика посевная + инокуляция штаммом №1-42. В опыте 2 сравнивали эффективность инокуляции семян сои (интродуцированная культура) штаммом №6346 (вариант II) по сравнению с выращиванием культуры из не инокулированных семян (вариант I — контроль).

Почву, оптимизированную по всем элементам минерального питания, помещали в сосуды емкостью 6 кг. Семена перед посевом обрабатывали растворами сернокислого цинка и молибденовокислого аммония из расчета 30 и 50 г цинка и молибдена на гектарную норму семян вики посевной и сои соответственно. Инокуляцию семян проводили в день посева. Почву поливали при снижении ее влажности в сосуде до 65% ППВ. Повторность опытов 5-кратная. На структурный и химический анализ растительные образцы были отобраны в период полного налива семян.

Данные биометрического анализа показали, что применение штамма №1-42 для инокуляции семян вики посевной неэффективно (опыт 1). Инокуляция семян сои (опыт 2), которая не является традиционной культурой на черноземах выщелоченных Центрального Предкавказья, была необходима, поскольку привела к формированию клубеньков на корнях всех растений (табл. 1).

При инокуляции семян сои заводским активным штаммом №6346 высота растений была больше на 26%, количество бобов — на 29, число семян — на 57, площадь листьев — на 38%, чем без инокуляции. Количество клубеньков в варианте с инокуляцией составило 455 шт/сосуд, тогда как в контроле симбиотический аппарат отсутствовал. В результате контрольные растения полностью перешли на автотрофный тип питания, используя только азот почвы. В опыте 1 в обоих вариантах симбиотический аппарат растений был развит нормально и количество усвоенного азота было одинаковым. По накоплению сухого вещества викой посевной и симбиотической фиксации азота воздуха заводской штамм №1-42 не имеет преимуществ перед спонтанными штаммами *Rhizobium leguminosarum* (табл. 2).

Биометрический анализ растительных образцов показал, что растения сои, полученные из инокулированных семян, накапливали абсолютно-сухого вещества больше на 25%, чем неинокулированные. Выше были и другие биометрические показатели растений.

* - Со списком литературы можно ознакомиться на сайте www.agroxxi.ru

Таким образом, по накоплению сухого вещества и симбиотической фиксации азота воздуха заводской штамм ризобий вики посевной №1-42 не имеет преимуществ перед спонтанными штаммами *Rhizobium leguminosarum*. В обоих вариантах симбиотический аппарат растений вики был сформирован нормально, и количество усвоенного азота было одинаковым. Инокуляция семян сои активным заводским штаммом *Rhizobium japonicum* №6346 улучшила ростовые процессы, способствуя повышению высоты растений, площади листьев, количества бобов и семян, массы семян, содержания в них белка. Предлагаемый прием увеличивает накопление сухого вещества растениями сои на 25% и количество биологически фиксированного азота воздуха на 30%.

Таблица 1. Эффективность инокуляции семян вики и сои

Показатель	Вика посевная		Соя	
	Спонтанный штамм	Штамм № 1-42	Спонтанный штамм	Штамм № 1-42
Число растений, шт/сосуд	8	8	6	6
Высота растений, см	81	92	65	82
Количество бобов, шт/сосуд	44	48	70	90
Число семян, шт/сосуд	243	265	160	252
Число клубеньков, шт/сосуд	122	118	0	455
Площадь листьев, см ² /сосуд	185	182	205	284
Продолжительность общего симбиоза, дн.	84	83	0	107
Продолжительность активного симбиоза, дн.	75	77	0	97
Вегетативный период, дн.	43	41	46	43
Генеративный период, дн.	59	57	86	84
Вегетационный период, дн.	102	98	132	127

Таблица 2. Качественные показатели сравнительной симбиотической активности вики посевной и сои (абсолютно сухое вещество)

Показатель	Вика посевная		Соя	
	Спонтанный штамм	Штамм № 1-42	Без инокуляции	Штамм № 1-42
Масса листьев, г/сосуд	7,2	7,3	20,0	27,5
Масса стеблей, г/сосуд	19,0	20,6	23,1	33,4
Масса семян, г/сосуд	10,9	13,3	24,8	35,0
—содержание белка, %	30,0	31,0	35,0	40,0
—содержание жира, %	1,9	1,8	19,0	18,0
Масса створок, г/сосуд	2,2	2,1	2,2	3,0
Надземная масса, всего, г/сосуд	48,8	52,5	70,8	98,9
Масса корней, г/сосуд	9,4	10,2	7,4	10,0
Масса клубеньков, г/сосуд	1,7	1,6	0	4,0
Подземная масса, всего, г/сосуд	11,1	11,8	7,4	14,0
Масса всех растений, г/сосуд	59,9	64,3	78,0	112,9
Количество N _{фикс.} , мг/сосуд	427	425	0	3400
Потреблено N, мг/сосуд	1445	1512	7900	11300

Литература

1. Посыпанов Г.С. Методические аспекты изучения симбиотического аппарата бобовых культур в полевых условиях / Известия ТСХА, 1983. — Вып. 5. — 15 с.
2. Князев Б.М. Теоретические основы реализации потенциальной продуктивности сои в условиях вертикальной зональности центральной части Северного Кавказа. Автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук / М.: МСХА, 1994. — 200 с.
3. Жеруков Б.Х. Энергосберегающие экологически чистые технологии производства растительного белка / Нальчик: «Эльбрус», 1995. — 128 с.
4. Мишустин Е.Н., Шильникова В.К. Клубеньковые бактерии и инокуляционный процесс / М.: «Наука», 1973. — 288 с.
5. Посыпанов Г.С. Азотфиксация бобовых культур в зависимости от почвенно-климатических условий. В сб.: Минеральный и биологический азот в земледелии СССР / М.: «Наука» (АН СССР), 1985. — 16 с.
6. Вавилов П.П., Посыпанов Г.С. Бобовые культуры и проблема растительного белка / М.: «Россельхозиздат», 1983. — 255 с.
7. Горельникова М.М. Обоснование и использование в селекции модели сорта не буреющей чечевицы. Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / М.: ТСХА, 1986.