

УДК 633.31:631.461.5

АЗОТФИКСИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ, АКТИВНОСТИ ШТАММА РИЗОБИЙ И ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЭЛЕМЕНТАМИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

В. С. БЖЕУМЫХОВ, М. В. КАШУКОВ, М. М. ТОКБАЕВ

(Кафедра растениеводства)

Инокуляция семян на фоне контроля увеличивает: массу клубеньков на 40—112 кг/га; активный симбиотический потенциал фиксированного азота воздуха на 51—97 кг/га. Инокуляция семян на фоне применения микроэлементов существенно активизирует симбиотическую деятельность посевов: масса активных клубеньков увеличивается на 50—130 кг/га; АСП — на 8—12 тыс. единиц; количество симбиотически фиксированного азота воздуха по годам жизни: 1-й — на 76—80 кг, 2-й — на 98—123 кг и 3-й — на 131—135 кг/га.

Способностью фиксировать азот воздуха отличаются как симбиотические, так и несимбиотические микроорганизмы. Процесс может протекать в почве на поверхности корней (ассоциативная азотфиксация), внутри корней растений (в клубеньках бобовых и не бобовых — симбиотическая азотфиксация).

Наибольший интерес представляет симбиотическая фиксация атмосферного азота. Среди полевых культур этим феноменом обладают растения семейства бобовых, а наибольшей потенциальной способностью фиксировать азот воздуха среди бобовых культур отличается люцерна.

Симбиотическую деятельность посевов люцерны в зависимости от влажности почвы, активности штамма ризобий и обеспеченности элементами минерального питания мы изучали по изменению массы клубеньков, продолжительности активного симбиоза, величины активного симбиотического потенциала, удельной активности симбиоза и количеству фиксированного азота воздуха.

В задачи исследований входило: определить эффективность инокуляции семян люцерны заводским штаммом ризобий на обыкновенных черноземах при орошении; изучить динамику формирования и активность симбиотического

аппарата; определить количество фиксированного азота воздуха в зависимости от уровня обеспеченности элементами минерального питания; выявить эффективность применения фосфорных удобрений под люцерну на обыкновенных черноземах с повышенным содержанием фосфора и калия; определить целесообразность применения борных и молибденовых удобрений на почвах, слабо обеспеченных этими элементами.

Методика

Полевые опыты проводили в 1987—1990 гг. на обыкновенных черноземах в степной зоне центральной части Северного Кавказа (ОПХ «Опытное» ВНИИ кукурузы Терского района Кабардино-Балкарской республики). По гранулометрическому составу почва опытных участков тяжелосуглинистая, иловато-пылевая с высокой водопроницаемостью; удельная масса 2,60—2,70 г/см³, объемная масса — 1,2—1,3 г/см³, предельная полевая влагемкость — 25%, максимальная гигроскопичность — 6,4%. Глубина залегания грунтовых вод — 12—15 м. Земли опытного хозяйства расположены на высоте 208 м над уровнем моря.

Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы опытных участков: содержание гумуса — 3,4% почвы нейтральные, с высоким содержанием легкогидролизуемого азота, повышенным — фосфора и калия, низким — бора и молибдена.

Схема опыта: 1 — контроль — естественное плодородие почвы и инокуляция семян спонтанными

штаммами; 2 — Ин — инокуляция семян штаммом 425 для выявления конкурентоспособности заводского и спонтанного штаммов ризобий; 3 — РК — оптимальная обеспеченность фосфором и калием — для выявления эффективности применения микроэлементов при низком содержании их в почве; 4 — РКВМо — оптимальная обеспеченность этими микроэлементами — для выявления эффективности применения микроэлементов при низком содержании их в почве; 5 — ИнРКВМо — для выявления реальной симбиотической азотфиксации при достаточной обеспеченности макро- и микроэлементами и естественной влагообеспеченности; 6 — 10 — варианты те же, что и 1—5, но с орошением, для изучения эффективности инокуляции, оптимизации режима минерального питания при оптимальной влагообеспеченности.

Результаты

При достаточной обеспеченности почвы фосфором и калием дополнительное внесение фосфорно-калийных удобрений не способствовало изменению по сравнению с контролем показателей симбиотической деятельности посевов. Применение микроэлементов повышало массу активных клубеньков на 20—60 кг/га, однако этот эффект был неустойчивым. Активный симбиотический потенциал возрастал на 3—5%, а количество фиксированного азота воздуха — на 11—25 кг/га.

Предпосевная инокуляция семян на фоне контроля повышала массу клубеньков на 40—112 кг/га в течение всей вегетации 3 лет

пользования посевом. Весной клубеньки начинали функционировать раньше на 3—5 дней. Активный симбиотический потенциал за вегетацию увеличивался на 7—9 тыс. единиц (табл. 1) и количе-

ство фиксированного азота воздуха — на 51—97 кг/га (табл. 2). Различия в объеме симбиотической азотфиксации увеличиваются от первого года жизни растений к третьему.

Т а б л и ц а 1

**Активный симбиотический потенциал (кг-дней/га) люцерны
в зависимости от условий выращивания**

Год жизни	Укос	Контроль	Пн	РК	РКВМо	ПнРКВМо
<i>Посев 1987 г.</i>						
1	1	5400	8600	5600	6400	9800
	2	8000	10100	7800	8100	10700
	3	9385	11615	10000	9308	11769
	Сумма за 3 укоса	22785	30315	23400	23808	32269
2	1	13700	15200	13600	14200	15600
	2	10000	11538	9923	9615	11462
	3	8462	10615	8077	8615	11077
	4	8923	9923	9538	9615	10923
	Сумма за 4 укоса	41085	47276	41138	42045	49062
3	За 4 укоса	43885	52258	42224	45145	53898
<i>Посев 1988 г.</i>						
1	Сумма за 3 укоса	24031	31576	22273	25758	36030
2	— » —	40573	47732	41496	42682	50912
3	— » —	40468	49299	40155	42394	52112

Т а б л и ц а 2

**Количество симбиотически фиксированного азота воздуха
в зависимости от условий выращивания (кг/га)**

Год жизни	Сумма укосов	Контроль	Пн	РК	РКВМо	ПнРКВМо
<i>Посев 1987 г.</i>						
1	3	229	295	236	234	309
2	4	493	569	494	504	591
3	4	505	596	500	519	636
<i>Посев 1988 г.</i>						
1	3	211	262	205	222	287
2	4	492	575	503	517	615
3	4	483	580	489	504	618

Инокуляция семян на фоне применения микроэлементов существенно активизировала симбиотическую деятельность посевов. Масса активных клубеньков увеличивалась на 50—130 кг/га, активный симбиотический потенциал — на 8—12 тыс. единиц, количество симбиотически фиксированного азота воздуха в год посева — на 76—80 кг, во 2-й год жизни растений — на 98—123 кг и на 3-й год жизни — на 131—135 кг/га.

Следовательно, в условиях достаточной влагообеспеченности на обыкновенных черноземах степной зоны КБР максимальные показатели симбиотически фиксированного азота воздуха могут быть получены при инокуляции семян люцерны заводским штаммом ризобий в сочетании с применением микроэлементов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гукова М. М., Арбузова П. Н.* О потребности бобовых растений

в фосфоре при усвоении азота симбиотическим путем — *Изв. ТСХА*, 1969, вып. 1, с. 90—98. — 2. *Доросинский Л. М., Афанасьев Л. М.* Эффективность инокуляции люцерны в зависимости от сорта растений штамма *Rhizobium*. — *Микробиология*, 1978, вып. 1, т. 47, с. 158—162. — 3. *Кашин М. А., Бояк А. А.* Формирование симбиотического аппарата люцерны при различных условиях выращивания — В кн.: *Биологические основы повышения урожайности с.-х. культур*. М.: ТСХА, 1974, с. 46—49. — 4. *Мишустин Е. Н., Шильникова В. К.* Азотфиксирующая активность клубеньковых бактерий и ее показатели. В сб.: *Международный микробиологический конгресс*, М.: 1966. — 5. *Посытанов Г. С.* Методические аспекты изучения симбиотического аппарата бобовых культур в поливных условиях. — *Изв. ТСХА*, 1983, вып. 5, с. 17—26.

Статья поступила 15 марта 1999 г.