

ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ СОИ ОТ СИМБИОЗА И ФОТОСИНТЕЗА В УСЛОВИЯХ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.А. ТОШКИНА,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

Н.В. ГОРОДНЕВА,

кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент,

Новгородский государственный университет

им. Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород

Ключевые слова: *soya, сорта, инокуляция, активный симбиотический потенциал, фотосинтетический потенциал, урожайность.*

Для активной симбиотической фиксации азота воздуха одно из главных условий – наличие специфичного вирулентного активного штамма ризобий. Если культура в данной зоне на конкретном поле возделывается давно и традиционная для зоны, в почве живут специфичные штаммы, приспособленные к ней, и инокуляция заводскими штамма-

ми не увеличивает симбиотический аппарат и его активность. Если культура ранее здесь не выращивалась, то в почве специфичных штаммов ризобий нет, клубеньки на корнях не образуются и не фиксируется азот из воздуха. В этом случае необходима инокуляция семян специфичными вирулентными штаммами ризобий.



Цель и методика исследований

Исследования, проведенные нами в 2002-2008 годах, позволили выявить наиболее адаптированные к условиям региона сорта, максимально использующие его агроклиматический потенциал. Опыты проводили на опытном поле кафедры растениеводства ИСХПР НГУ им. Ярослава Мудрого. Почва опытного уча-

Soya, varieties, inoculation, active symbiotic potential, photosynthetic potential, crop capacity.

стка – супесчаный агрозем на озерно-ледниковых отложениях, имеющий высокий уровень плодородия за счет длительного окультуривания.

Повторность в опыте 3-кратная. Площадь делянки – 3 м². Норма высева – 330 тыс. всхожих семян на 1 га. Способ посева – черезрядный с междурядьями 30 см. Агротехника и методика в опыте общепринятые [2, 3]. Объектом исследования были 19 сортов сои различного происхождения, выведенных в селекционных центрах России, Швеции, Франции, Польши, Германии. В день посева проводилась инокуляция семян ризоторфином штаммами 634б и 645б, полученными из ВНИИСХ микробиологии (с нормой 200 г на гектарную норму семян).

Результаты исследований

Исследования, проведенные нами с сортами сои различного происхождения при инокуляции семян, показывают, что нарастание индекса листовой поверхности одного растения происходит до фазы образования бобов. При инокуляции семян обоими штаммами ризоторфина площадь листовой поверхности во все годы исследований всегда выше, чем на контроле. Мы это объясняем тем, что при инокуляции семян развитие растений происходит быстрее, количество листьев увеличивается и при этом показатель листовой поверхности возрастает.

Для получения высоких урожаев важно не только создание большой листовой поверхности, но и увеличение продолжительности ее функционирования с наибольшей продуктивностью. В наших исследованиях фотосинтетический потенциал (ФП) сои увеличивается на 16% при инокуляции семян ризоторфином по сравнению с контролем и составляет 2,36-2,43 млн м²·сут./га. Для абсолютно всех сортов обработка семян штаммом 645б в большей степени повлияла на величину ФП, чем обработка штаммом 634б.

Наиболее высокий показатель ФП отмечен у сортов Соер-4, Ugra (Швеция), ПЭП-26 и ПЭП-27, который составляет от 2,00 до 2,81 млн м²·сут./га. ФП сои при инокуляции семян ризоторфином двух штаммов увеличивается по сравнению с контролем на 14-18 (табл.).

Интенсивность увеличения фотосинтетического потенциала посевов сои нарастала постепенно (медленно – в начальные фазы роста, быстрее – в период генеративного развития) и, достигнув своего максимума, с фазы налива семян начинает постепенно убывать.

У изучаемых нами сортов тип размещения клубеньков по корневой системе был компактным с размещением шаровидных клубеньков в слое почвы до 10-12 см, главным образом у основания главного корня, что по классификации Г.С. Посыпанова [1] соответствует пятой группе бобовых культур по размещению клубеньков на корнях.

Наиболее высокие показатели активного симбиотического потенциала (АСП)

растений сои отмечены нами при инокуляции штаммом 645б. Они составляют в среднем по коллекции 21,4 тыс. кг·дн./га или на 28,7% больше, чем на контроле. При инокуляции штаммом 634б активный симбиотический потенциал растений сои составил 20,6 тыс. кг·дн./га или на 23,4% больше, чем без обработки. Наиболее высокие показатели АСП по сравнению с контролем отмечены у сортов Соер-4 и Major (Франция) (см. таблицу).

Таким образом, при инокуляции семян сои активными штаммами Rhizobium количество и масса клубеньков, а также активный симбиотический потенциал растений сои были выше, чем на контроле.

По результатам наших исследований выделена тесная корреляционная связь между урожайностью и фотосинтетической продуктивностью растений сои как на контроле ($r=0,99$), так и при инокуляции обоими штаммами ($r=0,97$ и $0,98$ соответственно). Такая же сильная зависимость существует между урожайностью зеленой массы и показателем активного симбиотического потенциала растений сои как на контроле ($r=0,92$), так и при инокуляции обоими штаммами ($r=0,80$ и $0,75$ соответственно).

Используя хозяйственно-ценные признаки сортов сои, которые проявили наиболее тесную корреляционную связь с урожайностью зеленой массы растений сои, по результатам обобщенного

регрессионного анализа были построены модели зависимости урожайности зеленой массы сортов сои от фотосинтетической продуктивности и активного симбиотического потенциала в зависимости от инокуляции семян.

Контроль:

$$3M = 3,25 + 11,17x_1 - 0,37x_2, s_r = 0,43$$

Инокуляция штаммом 634б:

$$3M = 4,55 + 11,18x_1 - 0,39x_2, s_r = 0,19$$

Инокуляция штаммом 645б:

$$3M = 5,82 + 11,09x_1 - 0,41x_2, s_r = 1,42,$$

где 3M – урожайность зеленой массы, т/га;

x_1 – фотосинтетический потенциал, млн м²·сут./га;

x_2 – активный симбиотический потенциал, тыс. кг·дн./га.

Выводы

Анализ уравнений регрессии показывает, что коэффициенты переменных x_1 и x_2 как на контроле, так и при инокуляции обоими штаммами приблизительно одинаковые, а вот константа меняется в зависимости от обработки тем или иным штаммом. Этот показатель всегда выше при инокуляции в сравнении с контролем, а у штамма 634б он меньше, чем у штамма 645б. Таким образом, даже если показатели фотосинтетической продуктивности и активного симбиотического потенциала растений сои при инокуляции одинаковые, то все равно обработка штаммами ризоторфина в той или иной степени повышают показатель урожай-

Таблица
Показатели фотосинтетической и симбиотической активности растений сои в зависимости от инокуляции

Наименование сорта	Вариант	Фотосинтетический потенциал, млн м ² ·сут./га	Активный симбиотический потенциал, тыс. кг·дн./га
Mareva st.	контроль	2,13	16,6
	634б	2,26	19,5
	645б	2,27	20,8
Соер-3	контроль	2,11	16,8
	634б	2,34	19,2
	645б	2,25	20,9
Соер-4	контроль	2,00	16,2
	634б	2,49	19,5
	645б	2,58	22,3
Светлая	контроль	2,13	16,3
	634б	2,32	20,0
	645б	2,36	20,4
Ugra	контроль	2,78	18,2
	634б	2,86	23,5
	645б	2,81	22,5
Major	контроль	1,53	15,7
	634б	2,30	21,1
	645б	2,39	22,6
Приморская-81	контроль	1,69	15,7
	634б	1,82	18,9
	645б	1,84	19,6
ПЭП-26	контроль	2,32	17,4
	634б	2,66	21,9
	645б	2,72	21,9
ПЭП-27	контроль	2,19	17,5
	634б	2,46	21,3
	645б	2,65	22,5
Окская	контроль	1,92	16,2
	634б	2,32	20,6
	645б	2,41	20,5

Ветеринария. Биология

ности зеленой массы.

Наблюдения за развитием растений объясняют различия по урожайности

того или иного сорта. Сорта с более развитыми ассимиляционными и симбио-

тическими аппаратами оказались более высокоурожайными.

Литература

1. Посыпанов Г. С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха. М. : Агропромиздат, 1991. 300 с.
2. Методика опытов с полевыми кормовыми культурами. М. : ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса, 1983. 239 с.
3. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур / сост. Н. И. Корманов, О. А. Адамова, В.И. Букова и др. Л., 1975. 59 с.