

З.С. Федорова, Г.С. Посыпанов, В.Ф. Федоров
(Калужский филиал ТСХА)

КОРРЕЛЯТИВНЫЕ СВЯЗИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОИ
С ВЕЛИЧИНОЙ СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТА
И СОДЕРЖАНИЕМ ЛЕГГЕМОГЛОБИНА

Решение проблемы кормового белка в стране связано с увеличением производства бобовых культур, из которых соя является одной из наиболее распространенных и перспективных. Соя — ценная пищевая, кормовая и техническая культура, используемая как растение на 100% /1/. В ее семенах содержится в пересчете на сухое вещество 27–50% сырого белка и 17–27% жира /2/. Продвижение сои в северные районы страны возможно только путем отбора и создания скороспелых сортов с повышенной симбиотической активностью. Ускорить отбор растений по морфологическим признакам было целью исследований авторов. Задача исследований заключалась в том, чтобы найти связь между морфологическими показателями надземных органов сои и величиной симбиотического аппарата, а также содержанием леггемоглобина.

Опыты проводили в 1988–1989 гг. на экспериментальной базе Калужского филиала ТСХА. Агрохимические показатели почвы: рН 6,0, содержание гумуса 1,5–2%, содержание P_2O_5 — 400 мг/кг, K_2O — 50, В — 0,4, Мо — 0,12 мг/кг.

Гетерогенная популяция создавалась с учетом всхожести семян каждого сорта (линии) и состояла из 29 сортов и линий. Схема размещения растений сои 30 x 45 см. В фазу образования бобов отбирали 100–110 растений, отличающихся по высоте, ветвистости и другим признакам. В лабораторных условиях тщательно отмытые растения подвергались индивидуальному анализу, учитывали количество и массу клубеньков, определяли содержание леггемоглобина, высоту растения, высоту прикрепления нижнего боба, число листьев, узлов, цветков (бобов) в кисти, сухую массу листьев, стеблей, корней, генеративных органов.

Результаты исследований были обработаны методом корреляционно-регрессионного анализа на ДБК-2м в лаборатории вычислительной техники Калужского филиала ТСХА.

Полученные результаты представлены в табл. I и 2.

Считается, что при $r < 0,3$ корреляционная зависимость между признаками слабая, $r = 0,3-0,7$ - средняя, а при $r > 0,7$ - сильная /3/. Другие авторы /4/ при оценке значеный коэффициента корреляции исходили из того, что при $r < 0,3$ связь является слабой, а при $0,3 < r < 0,5$ - умеренной, при $0,5 < r < 0,7$ - значительной, при $0,7 < r < 0,9$ - сильной и при $r > 0,9$ - очень сильной, близкой к функциональной.

Из табл. I видно, что в 1988 г. наблюдалась сильная связь ($r = 0,82$) между величиной симбиотического аппарата и морфологическими показателями надземных органов соя.

В 1989 г. также отмечена сильная связь между массой клубеньков и морфологическими показателями надземных органов соя.

В.А. Тильба, С.А. Бегун /5/ при изучении корреляционной зависимости между количеством и массой клубеньков, с одной стороны, и массой надземной части - с другой отметили высокую взаимосвязь ($r = 0,72 - 0,93$).

Наши опыты в 1989 г. показали умеренную связь между величиной симбиотического аппарата и сухой массой стеблей, между массой клубеньков и сухой массой генеративных органов. Сильная связь отмечена в 1988 и 1989 гг. между массой клубеньков и их количеством.

Корреляционная связь не является точной зависимостью одного признака от другого, поэтому она может иметь различную степень - от полной независимости до очень сильной связи /6/. Из табл. I и табл. 2 видно, что такие показатели, как содержание леггемоглобина, высота прикрепления нижнего боба, число цветков (бобов) не имеют никакой связи ни с одним из изучаемых показателей, например массой клубеньков, или она остается на уровне очень слабой, почти незначительной - с другими. Мы видим, что сухая масса листьев имеет значительную связь с сухой массой стеблей ($r = 0,62$ - 1988 г., $r = 0,89$ - 1989 г.) и числом листьев ($r = 0,48$ - 1988 г., $r = 0,95$ - 1989 г.), а с величиной симбиотического аппарата прослеживается слабая связь. Сухая масса корней имеет слабую корреляционную связь с массой клубеньков и сухой массой листьев, но умеренную - с числом листьев (см. табл. I, 2). Такой показатель,

Таблица I

Коэффициенты парной корреляции независимых переменных (1988 г.)

Независимые переменные	Независимые переменные											
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	I2
I	x	0,79	-0,04	-0,35	-0,24	0,24	0,11	-0,20	0,11	-0,20	0,22	-0,04
2	0,79	x	-0,15	-0,42	-0,32	0,15	-0,04	-0,29	-0,12	-0,25	0,21	-0,13
3	-0,04	-0,15	x	0,23	0,24	0,09	0,08	0,23	0,22	0,09	0,30	0,24
4	-0,35	-0,42	0,23	x	0,89	0,26	0,50	0,95	0,23	0,01	0,15	0,04
5	-0,24	-0,32	0,24	0,89	x	0,33	0,40	0,91	0,32	-0,11	0,34	0,11
6	0,24	0,15	0,09	0,26	0,33	x	0,47	0,48	0,12	-0,06	0,31	0,08
7	0,11	-0,04	0,08	0,50	0,40	0,47	x	0,68	0,15	0,13	0,03	-0,20
8	-0,20	-0,29	0,23	0,95	0,91	0,48	0,68	x	0,27	-0,00	0,23	0,01
9	0,11	-0,12	0,22	0,23	0,32	0,12	0,15	0,27	x	0,12	0,78	0,22
10	-0,20	-0,25	0,09	0,01	-0,11	-0,06	0,13	-0,00	0,12	x	-0,06	-0,12
II	0,22	0,21	0,30	0,15	0,34	0,31	0,03	0,23	0,78	-0,06	x	0,43
I2	-0,04	-0,13	0,24	0,04	0,11	0,08	-0,20	0,01	0,22	-0,12	0,43	x

Примечание. I. Здесь и в табл.2: I - масса клубеньков, г; 2 - количество клубеньков, шт.; 3 - содержание леггемоглобина, мг/г; 4 - сухая масса листьев, г; 5 - сухая масса стеблей, г; 6 - сухая масса корней, г; 7 - сухая масса генеративных органов; 8 - число листьев, шт.; 9 - число узлов, шт.; 10 - число цветков, шт.; II - высота растения; I2 - высота прикрепления нижнего боба.

2. Коэффициент корреляции (r) - 0,82; коэффициент детерминации (r^2) - 0,67.

Таблица 2

Коэффициенты парной корреляции независимых переменных (1989 г.)

Независимые переменные	Независимые переменные											
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	x	0,52	-0,04	0,22	0,50	0,13	0,40	0,23	0,22	-0,02	0,32	-0,01
2	0,52	x	-0,04	0,20	0,32	0,15	0,08	0,40	0,27	-0,05	0,32	0,13
3	-0,04	-0,04	x	0,27	0,26	0,27	-0,08	-0,13	0,00	0,34	0,01	0,16
4	0,22	0,20	0,27	x	0,62	0,32	0,32	0,48	0,35	0,26	0,44	0,15
5	0,50	0,32	0,26	0,62	x	0,39	0,27	0,50	0,34	0,19	0,46	0,17
6	0,13	0,15	0,27	0,32	0,39	x	-0,01	0,30	0,18	0,16	0,26	0,03
7	0,40	0,08	-0,08	0,32	0,27	-0,01	x	0,08	0,14	-0,00	0,21	-0,01
8	0,23	0,40	-0,13	0,48	0,50	0,30	0,08	x	0,33	-0,11	0,43	0,22
9	0,22	0,27	0,00	0,35	0,34	0,18	0,14	0,33	x	0,04	0,72	0,08
10	-0,02	-0,05	0,34	0,26	0,19	0,16	-0,00	-0,11	0,04	x	0,18	0,10
11	0,32	0,32	0,01	0,44	0,46	0,26	0,21	0,43	0,72	0,18	x	0,23
12	-0,01	0,13	0,16	0,15	0,17	0,03	-0,01	0,22	0,08	0,10	0,23	x

Примечание. Коэффициент корреляции - 0,72, коэффициент детерминации - 0,53.

как число узлов на растении, имеет сильную связь с высотой растения ($r = 0,78$ - 1988 г., $r = 0,72$ - 1989 г.) и очень слабую связь с массой клубеньков.

Нашими исследованиями установлена (см. табл. I, 2) сильная связь между величиной симбиотического аппарата и количеством клубеньков, умеренная - между массой клубеньков и сухой массой стеблей, массой клубеньков и сухой массой генеративных органов, слабая - между массой клубеньков и сухой массой листьев, числом листьев.

В 1988 г. коэффициент детерминации был равен 0,67, в 1989 г. - 0,53. Он показывает, какая доля вариации изучаемого показателя объясняется влиянием факторов, включенных в уравнение регрессии /7/. Приняв условно коэффициент детерминации за 100%, получаем самый большой показатель, такой как количество клубеньков, в 1988 г. - 86%, в 1989 г. - 43% и далее в 1988 г. число листьев - 13, сухая масса стеблей - 7, сухая масса листьев и сухая масса корней - по 6%, сухая масса генеративных органов - 5%. В 1989 г. сухая масса стебля - 42%, сухая масса генеративных органов - 21, высота растения - 9, сухая масса листьев - 8, число листьев - 6%. За 2 года исследований установлено, что самый большой показатель взаимосвязи величины симбиотического аппарата с морфологическими показателями приходится на количество клубеньков, число листьев, сухую массу стебля, сухую массу генеративных органов.

Таким образом, установлена сильная взаимосвязь между величиной симбиотического аппарата и количеством клубеньков, умеренная - между массой клубеньков и сухой массой стебля, между массой клубеньков и сухой массой генеративных органов; слабая - между массой клубеньков и сухой массой листьев, числом листьев; между содержанием леггемоглобина и морфологическими показателями связь была незначительной.

Изменение величины симбиотического аппарата происходит синхронно (в среднем за 2 года на 60%) с изменением морфологических показателей.

При отборе растений на повышенную симбиотическую активность следует включать в выборку растения высокие, с хорошо развитым стеблем, большим числом листьев и генеративных органов.

Литература

1. М я к у ш к о Ю.П. Вопросы повышения урожая и улучшения химического состава семян сои//Биология возделывания сои. - Владивосток, 1971. - С. 151-158.
2. К и с е л е в М.И. Изучение биологических особенностей сои в условиях Тульской области//Пути повышения урожайности зерновых и кормовых культур. - Тула: Приок. кн. изд-во, 1983. - С. 56-58.
3. Д о с п е х о в Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1973. - С. 177-196, 272-284.
4. Г у ж о в Ю.М., Ш у м а н М.А. Закономерности корреляционных связей между хозяйственно важными количественными признаками у яровой пшеницы при их генотипической и модификационной изменчивости//Изв. АН СССР. Сер.Биология. - 1981. - № 1. - С. 654-664.
5. Т и л ь б а В.А., Б е г у н С.А. Распространение и эффективность клубеньковых бактерий сои в торфянисто-глебовых почвах Амурской области//Вопр. генетики и микробиологии сои.-Новосибирск, 1981. - С. 49-53.
6. П л о х и н с к и й Н.А. Биометрия. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1970. - С. 367-368.
7. Р я у з о в Н.Н. Общая теория статистики. - М.: Статистика, 1980. - С. 317-337.

УДК 631.847.211:633.853.52 (571.61)

С.А. Бегун

ОСОБЕННОСТИ СВОЙСТВ ШТАММОВ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ СОИ АМУРСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Разнообразие свойств естественной популяции клубеньковых бактерий сои позволяет считать Приамурье основным регионом аналитической селекции эффективных штаммов ризобий.

Выделение чистых культур клубеньковых бактерий проводили из клубеньков дикой и культурной сои, собранных в различных регионах Амурской области, а также Хабаровского и Приморского