

633.34

1173



РАСХН
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ
ОТДЕЛЕНИЕ

1992

ПРОБЛЕМЫ СОЕВОДСТВА
НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

НОВОСИБИРСК

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ СОИ

ПРОБЛЕМЫ СОЕВОДСТВА
НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

НОВОСИБИРСК 1992

633, 34

П 78

УДК 633.853.52 (571.61)

Проблемы соеводства на Дальнем Востоке: Сб. науч. тр./РАСХН. Дальневост. отд-ние. ВНИИ сои. - Новосибирск, 1992. - 116 с.

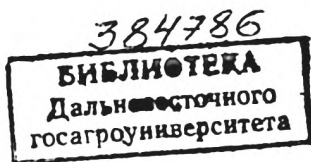
Рассматриваются вопросы биологии сои, технологические подходы к возделыванию культуры в севообороте, включая вопросы рационального использования почвенного плодородия, симбиотической азотфиксации, эффективности возделывания сои.

Сборник рассчитан на научных сотрудников, специалистов сельскохозяйственного производства.

Утвержден ученым советом Всероссийского научно-исследовательского института сои (протокол № 5 от 9 марта 1992 г.).

Редакционная коллегия: В. Ф. Кузнецов,
Г. К. Шелевой, В. А. Тильба

Ответственный за выпуск
канд. с.-х. наук Г. К. Шелевой



В В Е Д Е Н И Е

Развитие сельскохозяйственного производства на Дальнем Востоке в значительной мере определяется состоянием отрасли соеводства. Соя как пропашная культура оказывает специфическое влияние на всю систему земледелия в соеосеющих районах. Как бобовая культура, в посевах которой с достаточно высокой интенсивностью осуществляются процессы симбиотической азотфиксации, соя способна обеспечить бездефицитный азотный баланс в почвах и оставляет после себя растительные остатки с относительно высоким содержанием белковых соединений.

Резкие изменения агрометеорологических факторов в течение вегетационного периода в основных зонах соеосеяния обуславливают низкий уровень стабильности продукционных процессов в соево-зерновых севооборотах, поэтому сохраняет свое значение комплексная разработка приемов, позволяющих получать достаточно высокий гарантированный урожай. Решение указанной проблемы обеспечивается, с одной стороны, воздействием на биологию культуры с целью регулирования ее потребностей в соответствии с меняющимися гидротермическими и почвенными ресурсами региона. Достигается это созданием сортового набора культуры с хорошо выраженной фенотипической реакцией.

Большое значение имеет также совершенствование агротехники (технологии) возделывания культур в соево-зерновых севооборотах. Использование современных технологий позволяет ослабить неблагоприятное влияние на растение труднорегулируемых внешних факторов и оптимизировать процессы питания и водопотребления.

Совокупность полученных в настоящее время новейших данных по биологии соев, разработанные технологические подходы к возделыванию культуры в севообороте, включая вопросы рационального использования почвенного плодородия, позволяют наметить пути практической реализации достижений науки в производстве и провести хозяйственно-экономическую оценку эффективности соеводства на Дальнем Востоке на современном этапе.

Э.Ф. Лопаткина

ИЗУЧЕНИЕ ФОТОПЕРИОДИЧЕСКОЙ ФРАКЦИИ СОРТООБРАЗЦОВ СОИ
ПО ДЛИТЕЛЬНОСТИ ЭТАПОВ ОРГАНОГЕНЕЗА С ЦЕЛЬЮ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЙОНОВ ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ

Рост и развитие растений могут протекать нормально лишь при полном соответствии условий окружающей среды потребностям организма, которые в каждом периоде развития определяются природой культуры.

Большое значение при этом имеет биологическая отзывчивость изучаемого объекта на совокупность физических факторов среды.

Соя — короткодневное растение, и принято считать, что в условиях короткого дня у этой культуры уменьшается продолжительность ростовых и органобразовательных процессов /1/. Известно также, что для успешного возделывания сои в любых регионах целесообразно иметь сорта со слабой реакцией на длину дня /2/.

Однако существующие и вновь полученные сорта имеют совершенно различную норму реакции на длину светового дня и для того, чтобы определить степень их соответствия условиям данной местности, они должны пройти через систему сортоиспытания во всех предполагаемых районах их возделывания. Поэтому совершенно очевидно, что выявление реакции вновь полученных сортов на длину светового дня позволит целенаправленно определять зоны их возделывания и посылать на испытание только те формы, фотопериодическая характеристика которых соответствует условиям светового дня определенного региона.

С этой целью во ВНИИ сои была разработана методика определения фотопериодической чувствительности сои на основе прохождения этапов органогенеза /3/.

Фотопериодическую чувствительность сортов и константных форм сои определяли в условиях вегетационного опыта. В сосудах выращивали образцы сои и в них определяли длительность $\Pi-U_0$ этапов органогенеза по трем вариантам: 16-часовой (контроль), 8- и 24-часовой фотопериоды. Этапы органогенеза определяли с помощью стереоскопического ми-

кроскопа типа МБС-I, образцы отбирали через каждые 2 дня до цветения, начиная с фазы закладки I-го настоящего листа.

Фотопериодическая реакция устанавливается по длительности П-У₀ этапов органогенеза.

Полученные в опытах данные по длительности П-У₀ этапов органогенеза исследуемых сортов сои представлены в таблице.

Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод, что реакция различных сортов сои на фотопериод неодинакова. Есть реагирующие и на длинный, и на короткий день, реагирующие только на короткий, но нейтральные к длинному дню и фотопериодически нейтральные сорта.

Таким образом, утверждение о том, что соя — культура короткого дня, имеет несколько условный характер. Из всех представленных в таблице образцов только *J. ussuriensis*, Амурская 815, Амурская 972, Л-12 очень сильно реагируют на короткий день, значительно сокращая период перехода от вегетативного к генеративному развитию, в то время как 16- и 24-часовой фотопериоды практически не изменяют ход органоразовательного процесса. Противоположная фотопериодическая реакция характерна для сорта Букурдя (селекции Молдовы): на 16- и 24-часовой фотопериоды у него одинаковая реакция, однако резкое сокращение длины дня (до 8 ч) почти вдвое увеличивает период перехода к репродуктивному развитию, т.е. данный сорт ведет себя как типичное длиннодневное растение.

Большая группа проанализированных сортов реагирует как на увеличение, так и на уменьшение фотопериода (относительно контроля), причем с общей закономерностью: постепенное прибавление длины дня, начиная с 8 ч, увеличивает длительность П-У₀ этапов органогенеза (удлиняется период образования цветочных почек).

Иначе ведут себя при различных фотопериодах сорта ISZ-14 (Венгрия), № 367489 (Канада), Л-11, на которые 8- и 16-часовой фотопериоды действуют одинаково, и только непрерывное освещение вдвое удлиняет формирование генеративной сферы. Наоборот, у сортов Givo (ФРГ), Заря (Болгария), Амурская 976 24-часовой фотопериод ускоряет образование цветочных почек по сравнению с 16-часовым фотопериодом.

И, наконец, следует выделить группу сортов с относительно нейтральной фотопериодической реакцией на изменение длины дня. Это сорта из Швеции (К-5537, Fiskeby 3) и Китая

Длительность П-У₀ этапов органогенеза сортов сои
при различных режимах освещения

Сорт	Продолжительность П-У ₀ этапов органогенеза при фотопериодах, ч		
	16	8	24
Хабаровская 4	21	15	30
Л-536	23	14	38
Л-64I	29	14	38
Амурская 929	16	13	30
Харбинская 23I	24	16	40
Амурская 97I	23	19	27
Бэлэт	21	16	25
Нотман (США)	19	16	28
Л-10	15	15	30
ISZ-I4 (Венгрия)	17	16	36
№ 367489 (Канада)	16	14	35
Л-II	14	13	25
Букурдя	13	33	19
G.Usuriensis	20	14	21
Л-12	28	18	24
Амурская 972	23	18	21
Амурская 815	22	13	22
Givo (ФРГ)	28	15	16
Заря (Болгария)	39	23	35
Амурская 976	27	19	21
К-5537 (Швеция)	14	12	15
Fiskeby 3 (Швеция)	15	13	14
Дунь-Нунь	20	18	22
Ранняя (ВНИИМК)	43	40	46

(Дунь-Нунь), которые при всех условиях освещения переходят к генеративному развитию практически в одно и то же время.

Проанализировав таким образом представленные сорта, можно заключить, что природа фотопериодизма сои довольно разнообразна.

Есть сорта, увеличивающие длительность П-У₀ этапов органогенеза (переход от вегетативного к генеративному развитию) последовательно от короткого к длинному дню; сорта, образующие цветочные почки только при фотопериоде больше 16 ч и,

наоборот, переходящие к репродукции при длине дня от 8 до 16 ч (затем с увеличением длины дня этот процесс замедляется), а также сорта, слабо реагирующие на изменение длины дня.

Последняя группа сортов представляет большой интерес для селекционной работы, так как получение фотопериодически нейтральных форм сои будет способствовать повсеместному их распространению.

Определение времени перехода обсеменовавшихся на растении почек от вегетативного к генеративному состоянию при разных режимах освещения позволяет определить биологическую приспособленность вновь получаемых сортов к различным (по длине дня) районам произрастания согласно их фотопериодическим требованиям.

Так, например, анализируя полученные данные, можно сделать вывод о том, что сорта типа Хабаровская 4, Л-536, Л-641 очень быстро будут переходить к репродукции при уменьшении длины дня. Следующая группа, представленная сортами Взлет, Амурская 929, Норман, имеет такую же тенденцию, однако скорость перехода почки в генеративное состояние у них намного меньше, т.е. они в меньшей степени зависят от условий освещенности, а следовательно, зоны их произрастания могут быть значительно расширены.

В достаточно сильной степени уменьшают фотопериодическую чувствительность при увеличении светового дня сорта С.Узвигиенвис, Амурская 972, Амурская 815, т.е. 16- и 24-часовой фотопериод не изменяют времени перехода почки в генеративное состояние, но уменьшение длины дня до 8 ч резко сокращает этот показатель.

Таким образом, изучение длительности П-У₀ этапов органогенеза сои при трех фотопериодах позволяет выявить конкретную роль длины светового дня в проявлении биологических способностей изучаемого материала. Полученные данные помогут определить наиболее благоприятные районы возделывания конкретных форм и сортов, где условия освещения будут способствовать максимальному проявлению фотопериодических возможностей изучаемой культуры.

Литература

1. Р ж а н о в а Е.И. Особенности фотопериодической реакции у некоторых видов и сортов зернобобовых растений// С.-х. биология. - 1966. - № 6.

2. З о л о т н и ц к и й В.А. Соя на Дальнем Востоке. - Хабаровск, 1962.

3. Использование морфофизиологического метода при оценке исходного материала сои: Метод. рекомендации. Сост. Э.Ф. Лопаткина/РАСХН. Сиб. отд-ние. ВНИИ сои. - Новосибирск; 1991.

УДК 635.655:581.143.6

В.П. Соловьев, Л.К. Малыш

АНДРОГЕНЕЗ У НЕКОТОРЫХ СОРТОВ СОИ АМУРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Андрогенез у растений наряду с получением матроклинного каллуса в большинстве случаев используется в разработанных и разрабатываемых технологиях получения гаплоидных растений.

В 1974 г. Ivers с соавторами предприняли попытку введения пыльников культурной сои *in vitro*. К сожалению, им не удалось наблюдать ни формирования эмбриондов, ни формирования растений из каллуса пыльников /1/.

Jian Y.Y. с соавторами в 1980 г. сообщили о получении в 1979 г. гаплоидных побегов из культуры изолированных пыльников, которые успешно укоренялись. Однако формирование растений в этом случае происходило через органогенез, для индукции которого использовался метод прививки /2/.

Целью настоящих исследований явилось изучение влияния стадии развития пыльников на андрогенез, а также способности к андрогенезу некоторых сортов сои.

В изучении находились сорта сои селекции ВНИИ сои: Рассвет, Смена, ВНИИС-1, ВНИИС-2, Взлет, Аврора, Октябрь 70, Янтарная.

За основу нами была взята методика получения гаплоидных растений яровой пшеницы, используемая в НИИСХ Юго-Востока /3/.

Для сои эту методику пришлось существенно модифицировать — к минеральному составу питательной среды № 6 дополнительно добавляли 100 мг/л инозитола, 90–120 г/л сахарозы, по 1 мг/л тиамина, пиридоксина, ниацина, 2 мг/л глицина, 2 мг/л глютаминовой кислоты, 0,1 мг/л 6-бензиламинопурина, 1 мг/л 2,4-дихлорфеноксисукусной кислоты. Дополнительно к вышеописанному составу в опыте по изучению сортовых отличий добавляли 2 мг/л пангамата кальция, 2 мг/л пантотената кальция, 20 мг/л хллина хлорида, 0,02 мг/л фолацина, 0,03 мг/л ретинола ацетата, 1 мг/л токоферола ацетата, 0,02 мг/л рибофлавина гидрохлорида.

Цветущие растения сои, полученные в условиях теплиц, вместе с корневой системой помещали в сосуды с 200–400 мл раствора минеральных солей (по Гамборгу В 5, половинной концентрации). Предобработку растений пониженными положительными температурами проводили в темноте при 2...4°C в течение 1–2 недель. После окончания температурной предобработки у растений отделяли нераспустившиеся бутоны длиной 1–2 мм. Бутоны поверхностно стерилизовали в 0,1%-м растворе дихлорида ртути в течение 10–15 мин и трижды промывали в 200 мл стерильной дистиллированной воды 5–10 мин.

Промытые бутоны с соблюдением условий асептики помещали на препарироваальный столик МВС-9 и при 12-кратном увеличении препарироваальными иглами извлекали пыльники и помещали на поверхность агаризованной питательной среды для индукции андрогенеза.

Число пыльников, пролиферирующих андрогенный каллус, подсчитывали спустя 30 сут культивирования при 24...35°C и освещении 1000–3000 лк. Подсчет процента андрогенеза проводили по формуле Ван ден Вардена /4/.

Результаты опыта по изучению андрогенеза у пыльников, различающихся по степени зрелости, отражены в табл. I.

В зависимости от степени зрелости пыльники имеют различный цвет, который изменяется от прозрачно-зеленого до красно-коричневого по мере созревания. Как на ранних, так и на поздних стадиях развития пыльников андрогенез не наблюдался. Только у пыльников зеленого и белого цвета формировался каллус. Возможно, что для формирования каллуса из пыльников на других стадиях развития требуются иные условия, хотя нельзя исключить и того, что на ранних и поздних ста-

Таблица I

Зависимость андрогенеза от степени зрелости пыльников,
определяемой по их цвету

Цвет пыльников	Высажено всего, шт.	Андрогенез	
		шт.	%
Зеленовато-белый	70	0	< 1,4
Белый	157	6	4,4±2,7
Зеленый	185	10	5,9±2,5
Зеленовато-желтый	18	0	< 5,0
Желто-зеленый	72	0	< 1,3
Белтый	32	0	< 2,9
Темно-желтый	60	0	< 1,6
Желто-коричневый	37	0	< 2,5

дних развития пыльников в них отсутствуют тотипотентные клетки. Видимо, на ранних стадиях развития пыльника клеток, способных формировать каллусную ткань, еще нет, а на более поздних тотипотентность клетками уже утрачена в процессе дифференцировки /5, 6/.

Если сопоставить ход андрогенеза у зерновых и сои, то можно предположить, что только у пыльников белого и зелено-го цвета имеются тотипотентные клетки, способные формировать каллусную ткань /5, 6/.

У зерновых культур, в частности у пшеницы, формирование каллуса из пыльников происходит в том случае, когда пыльник находится на стадии I-2-ядерной пыльцы /7/. Это позволяет предположить, что и в нашем случае именно при белом и зеленом цвете пыльников клетки находятся на подобной стадии. К сохранению, уточнить состояние пыльников и пыльцевых зерен, пролиферирующую каллусную ткань, не представилось возможным.

Особый интерес для исследований, направленных на усиление андрогенеза, представляет изучение сортовых особенностей. Влияние особенностей сорта, его биохимии, адаптивных и регуляторных механизмов на способность пыльников пролиферировать андрогенный каллус может быть значительным. Как показывают исследования, генетические различия между сортами мягкой яровой пшеницы существенным образом влияют на выход растений в культуре пыльников /8/.

Таблица 2

Андрогенез у некоторых сортов сои

Сорт	Андрогенез		Высажено пыльников, шт.
	шт.	%	
Взлет	0	<2,1	45
Октябрь 70	3	0,8±0,6	478
Янтарная	1	0,8±0,8	301
ВНИИС-1	5	1,2±0,8	491
Смена	3	1,6±1,3	255
ВНИИС-2	13	3,0±1,3	465
Аврора	65	8,5±1,6	770
Рассвет	33	8,9±2,4	380

Результаты опыта по индукции андрогенеза у различных сортов амурской селекции (табл.2) показывают, что испытанные в опыте сорта по способности к индуцированному андрогенезу можно разбить на три существенно отличающиеся группы: 1 - с наименьшей способностью к андрогенезу (сорта Октябрь 70, Янтарная, ВНИИС-1, Смена); 2 - со средней способностью к андрогенезу (ВНИИС-2); 3 - с высокой способностью к андрогенезу (Аврора и Рассвет).

У сорта Взлет андрогенный каллус не был получен, возможно, из-за недостаточной представительности опыта или из-за неподходящих условий.

На основе имеющихся данных можно сделать вывод о том, что андрогенез у сорта Взлет в данных условиях не может быть более 2,1%.

Анализ родословных изучаемых сортов /9/ не позволяет сделать определенных выводов об источниках повышенного андрогенеза. Сорта Янтарная, Смена, Рассвет выделены из одной комбинации, в основе которой лежит местная соя Амурской области и формы из близлежащих районов Китая. В родословной сорта Аврора находится также сорт сои Маньчжун, который получен путем отбора из китайской сои.

Однако сорта Аврора и Рассвет являются наиболее скороспелыми из изучаемого набора сортов. Незначительная выборка не дает основания связывать повышенный андрогенез у сои со

скороспелостью, но предлагает на первых этапах исследований необходимое направление поиска.

В результате проведенных опытов установлено, что андрогенез наступает лишь у пыльников сои зеленого и белого цвета. Определено, что существуют, по крайней мере, три различные группы сортов сои, различающиеся между собой по способности к андрогенезу.

Различия внутри групп сортов оказались несущественными. Наиболее пригодны для опытов по андрогенезу сорта с наибольшим выходом андрогенного каллуса — Аврора и Рассвет.

Литература

1. I v e r s D.R. et al. Anther culture in soybean// Crop Scienc.- 1974.- Vol.14, N 6. - P. 891-893.
2. J i a n Y.Y. et al. Anther culture in soybean. II Screening of medium for anther culture//Jilin Agriculture science.- 1980.- Vol.2. - P. 54-61.
3. Дьячук П.А. и др. Получение гаплоидных растений мягкой яровой пшеницы саратовских сортов в культуре пыльников//Докл.ВАСХНИЛ. - 1986. - № 10. - С. 3-4.
4. В а н д е р В а р д е н Б.Д. Математическая статистика. - М.: Изд-во иностр. лит., 1960.
5. Б а т ы г и н а Т.Б. Хлебное зерно: Атлас. - Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1987. - С. 68-75.
6. Е р м а к о в И.П., М а т в е е в а Н.П. Диморфизм пыльца и андрогенез в культуре пыльников и микроспор// Вестн. МГУ. Сер. Биол.- 1986. - С. 28-40.
7. Г о р б у н о в а В.Ю., К р у г л о в а Н.Н. Методические аспекты культивирования изолированных пыльников пшеницы: Препр. докл. - Уфа, 1988. - 20 с.
8. B j o r n s t a d A. et al. Effects of donor plant environment and light during incubation on anther cultures of some spring wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars// Plant Cell, Tissue and Organ Cult.- 1989.- Vol. 17, N 1. - P. 27-37.
9. Р я з а н ц е в а Т.П., М а л ы ш Л.К. Родословная амурских сортов сои//Интенсификация возделывания сои на Дальнем Востоке: Сб. науч. тр./ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. - Новосибирск, 1984. - С. 12-16.

Л.П. Шалунова

ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ КАТАЛАЗЫ И ПЕРОКСИДАЗЫ
В РАСТЕНИЯХ СОИ ПОД ВЛИЯНИЕМ АЛЮМИНИЯ

Виды и сорта растений различаются по устойчивости к избытку алюминия. Изучением механизма устойчивости растений к алюминиевому стрессу занимаются многие исследователи, но вопрос этот до сих пор является дискуссионным /1/.

Имеющиеся экспериментальные данные свидетельствуют о том, что ферменты, в том числе каталаза и пероксидаза, связаны с целым рядом метаболических процессов, происходящих в клетках. При нарушениях и изменениях метаболизма происходит изменение их активности. Доказано, например, что ингибирование пероксидазы вызывает подавление дыхания /2/.

В.А. Андреева считает, что можно использовать пероксидазные маркеры для характеристики защитного механизма растений /2/. По ее мнению, таким путем нужно искать подходы к диагностике устойчивости разных сортов сельскохозяйственных культур к вирусам. В литературе имеется значительное количество данных, свидетельствующих об участии пероксидазы в регуляции ростовых процессов. Она является маркерным ферментом для определения очень раннего прорастания /3/. Этот фермент наиболее чутко реагирует на изменения в физиологическом состоянии растений /4/. Предполагают, что в интактных растениях пероксидаза участвует в световой стадии фотосинтеза /5/.

Каталаза обнаружена почти во всех клетках растительного и животного происхождения. Однако в литературе мало сведений о состоянии этого фермента в растительных тканях. Лишь в отдельных работах изучалось состояние каталазы некоторых растений /6-9/. Недостаточно изучено и значение этого фермента в процессах обмена веществ у растений.

В наших исследованиях изучалось влияние алюминия на активность каталазы и пероксидазы в растениях сои с целью выявления возможности использования изменений активности для тестирования сои на устойчивость к алюминию.

Объектами исследований были растения сои, выращенные в водной и песчаной культурах с различными дозами алюминия. Лабораторный опыт с водной культурой проводился при искусственном освещении на установке СУВР-1 при 16-часовом световом дне. Вегетационный опыт с использованием в качестве субстрата песка ставился в вегетационном домике в летний период.

Использовалась питательная смесь Хоглэнда-Арнона (П). В лабораторном опыте алюминий вносили в виде $AlCl_3 \cdot 6H_2O$, в вегетационном - в виде $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$. Исследования проводились с сортами *Perгу* и *Giesvener* (устойчивые к алюминию), *ВНИИС-2* (среднеустойчивый к алюминию) и *ISZ-10* (неустойчивый к алюминию).

Повторность опыта 4-кратная, активность каталазы определялась газометрическим методом, пероксидазы - по методу Бояркина с использованием бензидина /10/. Данные рассчитывали на 1 г сырой ткани. Каталаза определялась в листьях, пероксидаза - в листьях и корнях растений.

Из табл. I видно, что присутствие алюминия в растворе приводит к снижению активности каталазы в листьях сои сортов *Perгу* и *ВНИИС-2*, хотя и в незначительной степени (в пределах 5-9%). У сорта *Giesvener* показатель активности каталазы практически не изменился под влиянием алюминия.

В вегетационном опыте (песчаная культура) наблюдаются более существенные изменения активности каталазы, связанные с различным уровнем обеспеченности растений влагой, чем под влиянием алюминия (доза 120 мг на 1 кг песка, табл. 2).

На 14-15% снизилась активность каталазы на фоне алюминия у сорта *Perгу* при исследуемых уровнях влагообеспеченности. Нужно отметить, что алюминий при оптимальной влажности (70% ППВ) не влиял на показатели активности фермента у других сортов сои. Стабильный уровень активности каталазы у сортов *Giesvener* и *ISZ-10* наблюдался на фоне с алюминием и при дефиците влаги. Снижение влажности до 50% ППВ вызвало изменение активности каталазы у сорта *ВНИИС-2* (на 19%). Следовательно, активность каталазы в наших исследованиях зависит от сорта, уровня влажности и присутствия алюминия в субстрате. Повышение активности каталазы под влиянием влажности и алюминия наблюдалось у сорта *Perгу*, под влиянием влажности - у сорта *ВНИИС-2*. У сортов *Giesvener* и *ISZ-10* активность указанного фермента не изменялась.

Таблица 1

Активность каталазы в листьях растений различных сортов сои (водная культура), мл O_2 за 3 мин на 1 г сырой ткани

Сорт	Доза алюминия, мг/л		
	0	0,50	2,00
Perry	122,0	111,8	112,9
ВНИИС-2	121,8	115,8	114,8
Giessener	112,9	114,8	110,8

Таблица 2

Изменение активности каталазы в листьях сои под влиянием алюминия и влажности субстрата, мл O_2 за 3 мин на 1 г сырой ткани

Сорт	Влажность песка, % ПШВ			
	70		50	
	контроль	А1	контроль	А1
Perry	117,4	100,8	137,4	117,2
ВНИИС-2	110,9	109,2	136,6	107,8
Giessener	106,2	108,8	110,4	106,8
ISZ-10	104,6	108,4	105,8	106,0

Исследование активности пероксидазы в листьях и корнях растений сои показало, что она меняется в зависимости от возраста растений и алюминия (табл.3). К тому же активность пероксидазы в корнях сои намного выше, чем в листьях. В фазе 2-го тройчатого листа эти различия составляют 6-12 порядков, в зависимости от сорта. При старении растений различия составляют 2-5 порядков, т.е. значительно меньше.

Влияние алюминия на активность пероксидазы в листьях растений сои проявляется в ее усилении, независимо от возраста растений. Однако здесь существуют сортовые различия. Более стабильны сорта Perry и ISZ-10, менее - ВНИИС-2 и Giessener.

Таблица 3

Влияние алюминия на активность пероксидазы в растениях сои, отн.ед. на 1 г ткани (водная культура, рН 4,7)

Сорт	Листья		Корни	
	контроль	Al	контроль	Al
6.12.91 г.				
Реггу	1,4	1,7	16,9	11,6
ВНИИС-2	1,9	2,5	13,4	11,6
Giessener	1,7	2,7	10,5	8,3
ISZ-10	1,8	1,9	12,3	11,7
8.01.92 г.				
Реггу	4,2	4,4	15,4	15,6
ВНИИС-2	3,6	9,8	18,2	18,8
Giessener	5,6	8,8	10,6	10,2
ISZ-10	5,0	5,6	23,8	33,3

Активность пероксидазы в корнях растений зависит от возраста и сортовых особенностей сои. При старении она повышается у сорта ВНИИС-2 на 27, у сорта ISZ-10 - на 49%. У сортов Реггу и Giessener активность каталазы в корнях сои остается на прежнем уровне. В корнях молодых растений сои под влиянием алюминия происходит снижение активности пероксидазы у разных сортов в разной степени: на 32-21% - у Реггу и Giessener, на 14-5% - у ВНИИС-2 и ISZ-10. При старении растений алюминий не оказывал влияния на активность пероксидазы в корнях сои, за исключением сорта ISZ-10, у которого она повысилась на 29% по сравнению с контролем.

Таким образом, на основании полученных данных можно заключить, что каталитическая активность исследуемых ферментов зависит от сортовых особенностей сои и условий выращивания. Под влиянием стрессовых факторов (дефицита влаги, избытка алюминия) изменяется активность каталазы в листьях растений: ингибируется под влиянием алюминия, повышается при дефиците влаги. Однако связи между активностью каталазы в листьях сои и устойчивостью сортов к алюминию в наших исследованиях

не обнаружено. Нет такой зависимости и по активности пероксидазы в листьях сор. Между тем установлено, что устойчивые к алюминию сорта (Perry и Giessemer) под его влиянием значительно сильнее снижают активность пероксидазы в корнях растений, но ограниченность материала не позволяет говорить о пероксидазе как биологическом маркере для тестирования сортов сор на устойчивость к алюминию.

Литература

1. Charles D. Fou. Plant adaptation to acid, aluminium-toxic soils//Communications in soil science and plant analysis.- 1988. - Vol.19, N 7-12.- P. 959-987.

2. Андреева В.А. Фермент пероксидазы. Участие в защитном механизме растений. - М.: Наука, 1988. - 128 с.

3. Садвакасова Т.Г., Кунаева Р.М. Некоторые физико-химические и физиологические свойства пероксидазы растений//Физиология и биохимия культурных растений.- 1987. - Т.19, № 2. - С. 107-119.

384786 4. Сарсенбаев К.Н., Пудямбетова Ф.Л. Роль ферментов в устойчивости растений. - Алма-Ата: Наука, 1986. - 184 с.

5. Мурзаева С.В. Пероксидазная и каталазная активность хлоропластов гороха и их функциональная связь с электротранспортной цепью: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Казань, 1977. - 25 с.

6. Droillard M.J., Paulin A., Masvot J.C. Free radical production, catalase and superoxide dismutase activities and membrane integrity during senescence of petals of cut samations//Physiol plantarum.- 1987.- Vol.71, N 2. - P. 197.

7. Гягрин В.В. Окислительные, липолитические и протекторные ферменты в листьях устойчивых и восприимчивых к ржавчине растений пшеницы//Физиология растений. - 1988. - Т.35, вып.6. - С. 1198.

8. Filipe M.R., Lucas M.M., Porteno J.M. Cytochemical study of catalase and peroxidase in the mesophyll of Lolium rigidum plants treated with isoproturon// J.Plant Physiol. - 1988. - Vol. 132, N 1. - P. 67.

9. Акулова Е.А., Смоллов А.П. О двух формах каталазы в хлоропластах и листьях гороха // Физиология и биохимия культурных растений. - 1974. - Т.6, вып.4. - С. 418-422.

10. Практикум по физиологии растений. - М.: Агропромиздат, 1990. - 272 с.

УДК 631.51:631.582 (571.61)

Г.К. Шелевой, С.В. Рафальский

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ В ИНТЕНСИВНЫХ СЕВОБОРОТАХ СЕВЕРА ПРИАМУРЬЯ

Северная зона Приамурья характеризуется сложными почвенно-климатическими условиями: резко выраженной ограниченностью тепловых ресурсов, неравномерностью выпадения атмосферных осадков (недостаток весной и в начале лета, избыток во второй половине лета - осенью), наличием слабокультуренных гидроморфных маломощных с низким плодородием глубоко промерзающих длительно-сезонно-мерзлотных почв.

Данные факторы крайне неблагоприятно влияют на рост, развитие и продуктивность растений сои и пшеницы. Однако температурный режим, напряженность тепла в целом отвечают биологической потребности пшеницы и раннеспелых сортов сои.

В связи с этим задачей наших исследований являлась разработка комплекса приемов, регулирующих гидротермический и пищевой режим почвы, с целью оптимизации условий выращивания на севере Приамурья сои и пшеницы.

Полевые опыты проводились в трехкратной повторности на бурой лесной глеевой почве. В опытах изучали различные агротехнические комплексы возделывания сои и пшеницы, их влияние на продуктивность культур в шести полевых севооборотах интенсивного типа. Чередование культур в I группе севооборотов: пар (чистый, занятый, сидеральный) - пшеница - соя - пшеница и во II: пар (чистый, занятый, сидеральный) - соя - пшеница - пшеница.

Продуктивность агротехнических комплексов возделывания культур определяли расчетным методом при помощи переводных

коэффициентов в кормовые единицы и переваримый протеин /1/. Биоэнергетическую оценку агрокомплексов рассчитывали согласно методике биоэнергетической оценки технологии производства продукции растениеводства /2/. Экономическую эффективность агрокомплексов определяли с учетом затрат по каждому агрокомплексу с учетом чередования культур согласно типовым технологическим картам и стоимости продукции в закупочных ценах, полученной в данных агрокомплексах.

В результате проведенных исследований установлено, что более продуктивными по выходу продукции в кормовых единицах и переваримого протеина с 1 га севооборотной площади были севообороты с занятым соево-овсяной смесью паром в сравнении с севооборотами, имеющими чистый и сидеральный пары (табл. I, 2).

В I группе севооборотов, где после занятого пара размещается пшеница, а затем чередуются соя с пшеницей, самым продуктивным оказался агрокомплекс возделывания культур, предусматривающий внесение в почву измельченной пшеничной соломы и извести, а также соломы, $N_{90}P_{90}$ и извести в обоих случаях по отвальной вспашке на глубину 16-18 см в качестве основной обработки почвы (см. табл. I).

В севооборотах с чистым и сидеральным паром наиболее продуктивным по выходу продукции в кормовых единицах являлся агрокомплекс возделывания сои и пшеницы с ежегодной отвальной вспашкой на глубину 22-24 см.

Продуктивность севооборотов II группы (пар - соя - пшеница - пшеница) по сравнению с севооборотами I группы была выше в среднем в 1,2-1,4 раза в зависимости от агрокомплексов (см. табл. 2). В этой группе севооборотов максимальный выход продукции был в агрокомплексах с ежегодной отвальной вспашкой на глубину 22-24 см, а также с внесением минеральных удобрений локально-ленточным способом по вспашке на 16-18 см в севообороте с занятым паром.

Отмечена в условиях севера Приамурья высокая экономическая эффективность севооборотов с занятым паром. На фоне севооборота с занятым паром в I группе наиболее эффективными были агрокомплексы возделывания сои и пшеницы с заделкой в почву под вспашку измельченной пшеничной соломы совместно с $N_{90}P_{90}$ и известкованием почвы 1 раз за ротацию севооборота. Эффективно также применение одной только соломы на фоне известко-

Таблица I

Продуктивность агрокомплексов возделывания культур
I группы севооборотов, ц с I га севооборотной площади

Вариант	К.ед.			Переваримый протеин		
	I	2	3	I	2	3
Обычная вспашка (16-18 см)	11,4	24,3	11,2	1,38	3,20	1,31
Глубокая вспашка (22-24 см)	11,9	24,7	12,3	1,43	3,21	1,43
Комбинированная обра- ботка (плоскорезная под сою на 10-12 см, вспашка на 16-18 см под пшеницу)	10,0	23,3	10,5	1,05	3,02	1,18
Комбинированная обра- ботка (вспашка под сою, плоскорезная под пшеницу)	11,5	23,9	11,7	1,44	3,18	1,43
Плоскорезная обработка	10,5	23,0	10,3	1,21	3,02	1,16
Вспашка (соя на греб- нях)	10,8	23,7	11,7	1,22	3,02	1,30
Комбинированная обра- ботка (вспашка под сою на гребнях, плос- корезная под пшеницу)	11,0	23,7	10,8	1,31	3,09	1,24
Вспашка, $N_{90}P_{90}$ - локально	9,9	23,4	10,2	1,14	3,05	1,14
Вспашка+солома	11,7	24,4	11,2	1,44	3,21	1,35
Плоскорезная обработка+ солома	10,4	24,4	11,1	1,19	3,18	1,28
Вспашка+солома+известь	11,2	25,3	12,0	1,36	3,36	1,40
Вспашка+солома+известь+ $N_{90}P_{90}$	11,7	25,3	12,2	1,44	3,34	1,53

Примечание. I - пар чистый - пшеница - соя - пшеница; 2 - пар занятый - пшеница - соя - пшеница; 3 - пар сидеральный - пшеница - соя - пшеница; фон $N_{30}P_{90}$ - под сою; фон $N_{90}P_{90}$ - под пшеницу.

Таблица 2

Продуктивность агрокомплексов возделывания культур
II группы севооборотов, ц с I га севооборотной площади

Вариант	К.ед.			Переваримый протеин		
	I	2	3	I	2	3
Обычная вспашка (16-18 см)	14,0	26,6	13,9	1,60	3,43	1,60
Глубокая вспашка (22-24 см)	14,4	28,0	14,2	1,66	3,58	1,66
Комбинированная обра- ботка (плоскорезная под пшеницу, вспашка под сою)	14,2	26,7	14,1	1,64	3,44	1,63
Плоскорезная обработка	12,7	26,3	13,3	1,50	3,44	1,60
Вспашка, ΛP - локально	14,1	27,3	14,8	1,65	3,62	1,76
Вспашка, соя на гребнях	13,4	25,8	13,6	1,47	3,28	1,56
Комбинированная обра- ботка (вспашка под сою на гребнях, плос- корезная под пшеницу)	13,0	25,2	12,3	1,46	3,22	1,38

Примечание. I - пар чистый - соя - пшеница - пшеница; 2 - пар занятый - соя - пшеница - пшеница; 3 - пар сидеральный - соя - пшеница - пшеница; фон $\Lambda_{30}P_{90}$ - под сою; $\Lambda_{90}P_{30}$ - под пшеницу.

вания и глубокой (до 22-24 см) отвальной вспашки. Условно чистый доход в этих вариантах составлял 223,3-230,0 р. с I га севооборотной площади. Экономическая эффективность севооборотов II группы была значительно выше, чем первой. Наиболее высокая экономическая эффективность установлена в агрокомплексе, включающем ежегодную отвальную вспашку на глубину 16-18 см и внесение минеральных удобрений локально-ленточно на фоне севооборота с занятым паром. Условно чистый доход составлял 296,3 р. с I га севооборотной площади.

Наиболее энергетически эффективными в наших исследованиях были варианты агрокомплексов, в которых предусмотрены в качестве основной обработки почвы ежегодная отвальная вспашка

на глубину 22-24 см, комбинированная обработка: отвальная — под сою, плоскорезная — под пшеницу на фоне севооборота с чистым паром в первом поле и следующим чередованием культур после него: соя — пшеница — пшеница.

Данные агротехнические комплексы возделывания сои и пшеницы были максимально приближены к агрокомплексам с энерго-сберегающими параметрами.

Литература

1. К р а с н о щ е к о в Т.А. Детализированные нормы, рационы кормления крупного рогатого скота и питательность кормов Амурской области. — Благовещенск, 1981. — С.58-63.

2. Методика биоэнергетической оценки технологий производства продукции растениеводства. — М., 1983. — 44 с.

УДК 632.954

Ф.Б. Коломийцев

СОРНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Засоренность полевых культур на Дальнем Востоке оказывает значительное отрицательное влияние на их урожайность. Особенно страдает от сорных растений соя, которая в силу своих биологических особенностей обладает незначительной конкурентной способностью по сравнению с основными ее засорятелями. Поэтому изучение видового состава сорных растений, их распространенности по зонам и других вопросов, связанных с сорной растительностью, имеет большое значение.

Как показывают результаты исследований ряда авторов, к посевам полевых культур приспособилась сравнительно небольшая группа сорных растений. Основной состав этой группы для Приморского и частично Хабаровского краев приведен в книге И.К. Шишкина "Сорные растения южной части Дальневосточного края" /1/. В этой книге описаны 175 видов сорняков, которые автор встречал в посевах различных культур. Значительная работа по изучению ботанического состава растительности, в том числе и сорной, проведена В.Л. Комаровым с сотрудни-

ками, которые составили двухтомный "Определитель растений Дальневосточного края" /2/.

В Амурской области в разные годы публиковались сообщения, в которых анализировался видовой состав сорной растительности в различных культурах /3-5/.

Во всех этих публикациях сообщается о наличии в посевах тех или иных видов сорных растений, но нигде не приводится количественное соотношение различных сорняков в посевах. Исследования посевов, которые мы проводили в течение последних 20 лет, восполняют этот пробел. В табл. I и 2 представлены результаты исследований посевов 4 хозяйств Амурской области. Исследования полей колхоза им. Ленина Тамбовского района проводили в 1981-1982 гг., совхоза "Дальневосточный" Ромненского района - в 1983-1985 гг., совхоза "Волковский" Благовещенского района - в 1986-1987 гг.

В ОПХ ВНИИ сои Тамбовского района обследование на засоренность всех посевов проводили уже три раза: в 1971 г., 1979 - 1980 гг. и в 1989 г. По этим данным можно сделать некоторые выводы не только о видовом и количественном составе сорных растений, но и об изменении этого состава по годам под влиянием агротехники.

В целом состав сорных растений Амурской области представлен 14 семействами. Наиболее многочисленными из них - сложноцветные, злаковые, губоцветные, крестоцветные. Основной состав сорных растений, которые преобладают на полях, представлен 20-30 видами. Эти наиболее распространенные в наших условиях сорняки и представлены в таблицах. Как правило, данные виды в хозяйствах составляют 80-95% от общего количества сорных растений. Видовой состав сорняков в посевах зерновых и сои практически не различается, однако есть существенные различия между одними и теми же видами по количеству. Чаще всего на их соотношение оказывает влияние агротехника, применяющаяся в культуре. В посевах сои обычно значительно меньше злаковых однолетних сорняков, чем в посевах зерновых культур. Причиной этого является, в первую очередь, применение нитрана (трефлана) в течение 15 последних лет в посевах сои.

Как известно, нитран действует на некоторые двудольные однолетние сорняки, поэтому в значительной степени в посевах сои меньше пикульника двураздельного и мари белой.

Таблица I

Засоренность зерновых и сои в хозяйствах Амурской области,
шт/м²

Виды сорняков	Колхоз им. Ленина	Совхоз "Волковский"	Совхоз "Даль- невосточный"
Злаковые однолетние, всего	91,7/49,6	118,0/20,4	155,9/127,0
В том числе			
просо куриное	32,6/35,5	75,4/14,7	70,2/63,8
шерстяк волосистый	8,7/6,9	32/4,3	72,7/38,9
мышей сизый	21,6/2,4	3/1,1	8,2/9,8
овсюг	28,8/4,8	6,5/0,3	14,8/14,5
Пикульник двураздель- ный	43,1/1,3	24,1/3,1	54,5/11,8
Марь белая	18,3/1	27,6/0,7	2,4/1,1
Акалифа южная	11,4/38,5	94/54,6	0/0
Дурнишник обыкновенный	5,5/12,7	1,8/3,1	1,6/0,4
Ярутка полевая	75,3/16,1	0/0	0/0
Щирица запрокинутая	3,1/3,3	13,3/0	0,1/8,7
Желтушник левкойный	43,8/12,8	1,6/2,1	0/0
Коммелина обыкновен- ная	2,4/1,3	1,4/1,3	17,1/5,6
Горец Бунге	2,3/4,9	7,1/1,1	0,5/0,3
Хвощ полевой	10,1/26,2	2/21,6	15,2/15,3
Полынь	6,5/1,3	8,3/4,1	1,1/2,8
Осоли желтый и розовый	3,9/0,1	3,2/2,1	10,9/3,2
Цыта полевая	2,8/1,4	4,4/2,1	10,9/3,4
Пырей ползучий	24,3/26,4	25,5/20,5	95,8/149
Всего сорняков	353/201	336/142	437/368

Примечание. В числителе - засоренность зерновых,
в знаменателе - сои.

Таблица 2

Засоренность зерновых и соя в ОПХ ВНИИ соя по годам, шт/м²

Виды сорняков	Зерновые			Соя		
	1971	1980	1989	1971	1980	1989
Злаковые однолетние, всего	79,1	149	83,9	118	49,3	13
В т.ч.						
просо куриное	39,8	90,9	64	89,1	21,5	6,1
шерстят волосистый	21	42,8	13,5	27,2	12,7	3,4
мышей сизый	6,6	8,4	3,1	0,5	0,5	1,5
овсяг	1,7	7	3,3	0,8	14,5	2
Пыкульник двурездельный	47,2	54,1	43,6	23,4	2,4	1,1
Марь белая	1	3,7	1,2	0,2	0,2	0,2
Акалифа жная	39,1	21,2	38,5	17,4	18,8	58,9
Дурнишник обыкновенный	2,7	2,9	1	0,5	4,8	1,4
Ярутка полевая	0,8	13,4	9,9	0,1	3,9	3,8
Щирица запрокинутая	2,4	7	1,2	0,8	0,9	0,2
Желтушник левкойный	0,1	4,7	4,5	0,1	1,7	0,9
Коммелина обыкновенная	2,8	15,6	1,5	0,5	0,9	0,4
Горец Бунге	1,3	0,9	0	0,9	0,2	0
Хвощ полевой	21,5	13,8	9,9	21,2	14,5	10,1
Полынь	3,3	1,5	5,8	0,1	0,2	0,4
Осоты желтый и розовый	1,5	1,3	0	0,5	0,7	0
Мята полевая	3	1,3	0	0,1	0,6	0
Пырей ползучий	4,4	3,4	11,3	2,1	1,3	5,8
Всего сорняков	205	296	220	227	101	96

Многолетних сорняков, как правило, довольно много как в зерновых, так и в сое. По имеющимся у нас в настоящее время данным можно сделать вывод, что в центральной зоне засоренность полей пыреем ползучим более высокая, чем в южной зоне Амурской области.

Сравнивая засоренность зерновых культур в ОПХ ВНИИ соя по годам, можно отметить, что на полях несколько уменьшилось количество горца Бунге, хвоща полевого, осотов желтого и розового, мяты полевой, зато увеличилось количество ярутки полевой, желтушника левкойного, полыни, пырея ползучего.

Из двудольных однолетних сорняков в посевах зерновых больше всего пикульника двураздельного и акалийки вишней. Их количество в течение 18 лет оставалось практически на одном уровне. Поскольку пикульник является сорняком среднего и верхнего яруса, вредоносность его для зерновых довольно ощутима. Поэтому в дальнейшем необходимо будет разрабатывать и применять различные методы борьбы с ними в посевах зерновых культур.

В целом при сравнении засоренности по годам зерновых культур в ОПХ ВНИИ сои следует констатировать, что больших изменений на полях в количественном и видовом составе сорных растений за 18 лет не произошло. Следовательно, систематическое применение на зерновых гербицида 2,4-Д существенно не повлияло на количество и ботанический состав сорняков.

При сравнении засоренности сои по годам в опытном хозяйстве ВНИИ сои видно, что в период с 1971 по 1980 г. общая засоренность уменьшилась в 2 раза, а в последующие годы она оставалась практически на одном уровне (см. табл. 2). Снижение засоренности в период 1971-1980 гг. произошло за счет уменьшения в посевах однолетних злаковых сорняков: проса куриного и шерстяка волосистого, что является результатом внедрения в производство гербицида нитрана (трефлана).

Заметно уменьшилась засоренность сои пикульником двураздельным, щирцей запрокинутой, что также следует объяснить влиянием нитрана. Засоренность дурнишником за период 1971-1980 гг. существенно увеличилась, так как в связи с уменьшением количества злаковых сорняков ослабло их конкурентное влияние на растения дурнишника. В последующие годы в опытном хозяйстве начали применять гербицид базагран, поэтому засоренность сои дурнишником уменьшилась.

В посевах сои за рассматриваемый период снизилась засоренность горцом Бунге, хвощом полевым. Уменьшение количества горца Бунге, по-видимому, произошло под влиянием нитрана и базаграна, а уменьшение количества хвоща полевого - под влиянием агротехнических приемов. В отношении других многолетних сорняков (осоты, полыни, мята, пырей) на основании имеющихся данных можно сделать вывод, что существующая агротехника позволит стабилизировать их количество в посевах сои в течение многих лет примерно на одном уровне.

Как показывают многолетние наблюдения, в посевах сои увеличилось количество некоторых сорняков, малочувствительных к применяющимся гербицидам. К таким видам сорных растений относятся акалифа жнная, канатник Теофраста, череда трехраздельная, череда облиственная. Особенно резко увеличилась засоренность полей акалифой жнной. Как видно из табл.2, за рассматриваемый период количество акалифы жнной в посевах сои увеличилось к 1989 г. в 3 раза. По данным обследования посевов, в 1990 г. средняя засоренность сои акалифой жнной составила 60 растений на 1 м^2 , или 68% от всего количества сорняков. Следовательно, необходимо в ближайшие годы разработать методы борьбы с этими видами сорняков, чтобы предотвратить их дальнейшее распространение.

Таким образом, на основании вышеизложенного можно сделать следующие основные выводы:

1. К настоящему времени на полях Амурской области сложился определенный сравнительно немногочисленный состав сорных растений. Как показывают результаты обследования посевов, 80–95% от общего количества сорняков представлены 20–30 видами сорных растений, относящихся к 14 семействам. Наибольшее распространение получили сорняки трех семейств: сложноцветные, злаковые, губоцветные.

2. Существующая агротехника оказывает существенное влияние на количественный состав сорняков в посевах сои, в частности, резко уменьшилась засоренность сои злаковыми однолетними сорняками. Однако следует констатировать, что идет процесс увеличения засоренности сои теми видами сорных растений, которые устойчивы к применяющимся методам борьбы с сорняками.

3. Засоренность зерновых культур, как показывают результаты обследований, за 18 лет наблюдений практически не изменялась. Это говорит о том, что используемых методов борьбы с сорняками в посевах зерновых культур явно недостаточно.

Литература

И. Ш и ш к и н И.К. Сорные растения южной части Дальневосточного края. – Хабаровск, 1936.

2. Комаров В.Л. Определитель растений Дальневосточного края. - Л., 1931-1932. - Т.1-2.

3. Дядич Л. Сорная растительность в посевах 1924г.// Изв. Амур. обл. с.-х. опыт. ст. - 1925. - Вып.3.

4. Федченко Б.А., Некрасова В.Л. Очерк флоры территории Амурской областной сельскохозяйственной опытной станции//Тр.Амур.обл. с.-х. опыт. ст. - Благовещенск, 1928. - Вып.2.

5. Чепелев Р.Д. Сорная растительность Приамурья. - Благовещенск, 1977.

УДК 633.853.52:631.526.32:632.954

Н.И. Серебрянникова, Л.А. Каманна

РЕАКЦИЯ СОРТОВ СОИ НА ГЕРБИЦИДЫ

В настоящее время расширяется ассортимент гербицидов, применяемых в посевах сельскохозяйственных культур. Выявляются более эффективные и менее опасные для окружающей среды препараты. При этом все отчетливее отмечается их неодинаковое действие по отношению к различным сортам /1/.

Отсутствие сведений об устойчивости районированных и перспективных сортов сои к гербицидам в Амурской области требует изучения этого вопроса. Оценка устойчивости сортов к гербицидам необходима для расширения возможности их использования на семеноводческих сортовых посевах, а также для совершенствования рекомендаций по их применению. В связи с этим в течение 1986-1990 гг. нами определялась степень устойчивости различных сортов сои к баковой смеси зенкора с трифланом.

Опыты по изучению реакции сортов сои на смесь были заложены в двух почвенно-климатических зонах - совхозе "Раевский" Октябрьского района и ОПХ ВНИИ сои Тамбовского района Амурской области. Для посева использовались сорта сои ВНИИС-1, Октябрь (на лугово-черноземовидной почве), Смена, Рассвет (на буро-глеевых лесных почвах). Норма высева сои - 650 тыс. всхожих зерен на 1 га. Посев широкорядный, на 45 см. Удобрения внесены под культуру из расчета $N_{30}P_{60}$.

Размеры опытных площадей: на каждый почвенно-климатический район — 75,6 м², повторность четырехкратная.

Опыты поставлены согласно общепринятым методикам /2,3/. Гербициды вносились ранцевым опрыскивателем. Эффективность гербицидов сравнивалась с контрольными вариантами, в которых растения не обрабатывались. Отмечались моменты наступления фаз развития, густота стояния растений, определялась площадь листьев, чистая продуктивность фотосинтеза, урожайность согласно существующим руководствам /2,3/.

Исследованиями Ф.Б. Коломийцева (ВНИИ сои, 1985 г.) установлено, что фитотоксичность зенкора в значительной мере зависит как от применяемой дозы, так и от количества осадков, выпавших в течение месяца после его внесения. Чем выше влажность верхнего слоя почвы, тем сильнее влияние гербицидов на сорняки и сою. Значительное выпадение осадков в первой половине лета может привести к существенным потерям урожая. Так, в опыте Ф.Б. Коломийцева отмечено уменьшение урожайности сои на 8,2 ц/га. Причиной резкого снижения урожайности явилось большое количество осадков, выпавших за июнь. Влажность верхнего слоя почвы составляла 15–22%.

В засушливом 1982 г., когда количество осадков было почти в 3,5 раза меньше среднегололетнего показателя и влажность почвы в слое 0–5 см в этот период была 5–10%, увеличение урожая составило 7,6 ц/га.

Внесение зенкора в наших опытах было проведено в достаточно увлажненную почву. Однако в этих условиях разные сорта сои проявили неодинаковую устойчивость к применяемым дозам гербицидов. Наибольшее изреживание посевов (14%), спустя месяц после внесения зенкора, наблюдалось на сорте Смена при повышенной дозе зенкора. Сорт Октябрь был изрежен в результате применения этой дозы на 9%.

Применение зенкора совместно с трейфланом неоднозначно сказалось и на фотосинтетической деятельности посевов: и в южной и в центральной зонах выявлена сортовая специфичность. Так, сорта ВНИИС-1 и Рассвет увеличивали ФСП при применении смеси гербицидов по сравнению с контролем, а Октябрь и Смена — нет. Применение смеси гербицидов также повысило коэффициенты хозяйственной эффективности всех сортов, кроме сорта Рассвет (табл. 1, 2).

Таблица 1
Фотосинтетическая деятельность сортов сои южной зоны
Амурской области при использовании смеси трефлана с
зэнкором

Показатель	Контроль	Зэнкор (750 г/га) + трефлан (4000 г/га)	Зэнкор (1000 г/га) + трефлан (4000 г/га)
Максимальная площадь листьев, м ² /га	<u>35009</u> 42204	<u>35700</u> 31590	<u>34713</u> 34315
Сформировано фотосин- тетического потен- циала за вегетацию, тыс.ед.	<u>1680</u> 1852	<u>1932</u> 1393	<u>1714</u> 1512
Коэффициент хозяйст- венной продуктивности K _{хоз} , г/м ² .сут	<u>0.42</u> 0,62	<u>0.66</u> 1,3	<u>0.68</u> 1,2

Примечание. В числителе - сорт ВНИИС-1, в знаменателе - Октябрь.

Таблица 2
Фотосинтетическая деятельность сортов сои центральной
зоны Амурской области при использовании смеси трефлана
с зэнкором

Показатель	Контроль	Зэнкор (750 г/га) + трефлан (4000 г/га)	Зэнкор (1000 г/га) + трефлан (4000 г/га)
Максимальная площадь листьев, м ² /га	<u>15940</u> 21326	<u>21715</u> 23057	<u>15417</u> 25604
Сформировано фотосинте- тического потенциала за вегетацию, тыс.ед.	<u>721</u> 948	<u>846</u> 1035	<u>658</u> 1177
Коэффициент хозяйствен- ной продуктивности K _{хоз} , г/м ² .сут	<u>0.95</u> 1,6	<u>1.01</u> 1,52	<u>1.37</u> 1,23

Примечание. В числителе - сорт Смена, в знаменателе - Рассвет.

Таблица 3

Влияние гербицидов на развитие сои (в расчете на одно растение) и урожайность

Показатель	Контроль	Зенкор (750 г/га) + трефлан (4000 г/га)	Зенкор (1000 г/га) + трефлан (4000 г/га)
------------	----------	--	---

Фаза цветения

Масса сухого вещества, г			
надземной массы	<u>1,25</u>	<u>1,02</u>	<u>0,90</u>
	1,32	0,94	1,25
корней	<u>0,22</u>	<u>0,15</u>	<u>0,15</u>
	0,22	0,20	0,15
Количество клубеньков, шт.	<u>11,5</u>	<u>9,5</u>	<u>9,0</u>
	8,0	7,5	11,7

Фаза бобообразования

Масса сухого вещества, г			
надземной массы	<u>2,8</u>	<u>3,5</u>	<u>3,2</u>
	3,57	3,7	3,65
корней	<u>0,47</u>	<u>0,65</u>	<u>0,57</u>
	0,72	0,73	0,72
клубеньков	<u>55,2</u>	<u>28,0</u>	<u>33,5</u>
	58,7	39,7	60,7
Количество клубеньков, шт.	<u>30,5</u>	<u>49,7</u>	<u>44,7</u>
	63,0	53,3	49,7
Урожайность, ц/га	<u>7,2</u>	<u>12,7</u>	<u>11,6</u>
	11,5	18,2	18,3
НСР ₀₅	<u>4,3</u>		
	2,9		

Примечание. В числителе - сорт сои ВНИИС-1, в знаменателе - Октябрь.

В ходе исследований получены некоторые сведения о влиянии смеси зенкора с трефланом на развитие сои сортов ВНИИС-1 и Октябрь. В фазу цветения смесь не оказывала влияния на прирост надземной части растений и корней. В конце цветения - начале бобообразования масса надземной части и корней на делянках с гербицидами в различной степени превосходила контроль. У сорта Октябрь смесь угнетала рост и развитие клубеньков. У сорта ВНИИС-1 количество клубеньков в период бобообразования увеличилось в 1,5 раза (табл.3).

В опытах прослеживалась четкая зависимость урожайности сои от влияния смеси гербицидов на сорняки. Прибавка урожая в изучаемых вариантах у сорта ВНИИС-1 составила 4,4-5,5, у сорта Октябрь - 6,7-6,8 ц/га.

Таким образом, изучаемые сорта сои проявили неодинаковую устойчивость к применяемым дозам зенкора в смеси. Сорт сои Смена, например, более чувствителен к повышенным дозам гербицида.

Применение смеси неоднозначно влияет на фотосинтетическую деятельность сортов. Отмечено увеличение ФСП только у сортов ВНИИС-1 и Рассвет, а повышение коэффициента хозяйственной эффективности - у всех изучаемых сортов, за исключением сорта Рассвет.

Установлено угнетающее влияние смеси на активность азотфиксации у сорта Октябрь.

Внесение смеси в целом эффективнее на сортах южной зоны.

Литература

1. З а х а р е н к о В.А. Вопросы устойчивости растений к гербицидам//Сел. хоз-во за рубежом. - 1979. - № 4. - С. 18-23.
2. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве. - М., 1981.
3. Д о с п е х о в Б.А. Методика полевого опыта. - М., 1966.

Г.К. Шелевой, Ю.Н. Казачков, И.П. Волох, Г.А. Шелевая

ВЛИЯНИЕ СОЧЕТАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУР В СЕВООБОРОТАХ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ И ПШЕНИЦЫ В ПРИАМУРЬЕ

Важным условием получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур является дифференциация агротехнических факторов применительно к различным экологическим зонам. В Приамурье изучены приемы, разрабатываются технологии возделывания отдельных культур, однако действие и последствие этих приемов в севообороте изучены недостаточно. Для северной зоны Приамурья разработаны, обоснованы и предложены производству агротехнические комплексы возделывания сои и пшеницы в севооборотах с короткой ротацией, однако опыты проводились без использования многолетних трав. Для южной и центральной зон таких разработок нет, поэтому возникает необходимость комплексной разработки систем возделывания сельскохозяйственных культур в севооборотах с многолетними травами для этих зон. Заложены длительные стационарные опыты по изучению агрокомплексов, включающих различные системы обработок почвы, применения удобрений, известкования, использования гербицидов, технологии возделывания сои на ровной и профилированной поверхности.

Основные исследования проведены в длительных стационарных многофакторных опытах в зерносоевых 7- и 8-польных севооборотах с многолетними травами, заложенных в 1985-1987 гг. на лугово-черноземовидной почве в южной зоне и на бурой лесной глеевой - в центральной зоне. Опыты включают варианты с ровной и гребневой поверхностью, предусматривают изучение влияния на плодородие почв и урожай культур длительного применения гербицидов, удобрений, молибдена, соломы, известки, глубокого рыхления почвы под сою на фоне двух систем основной обработки почвы: систематической ежегодной вспашки с оборотом пласта под сою и пшеницу в сочетании с бесплужной обработкой под пшеницу (табл. I).

Таблица I

Схема стационарных комплексных опытов по изучению систем возделывания сои и зерновых культур в севооборотах с многолетними травами в южной и центральной зонах Амурской области

№ варианта	Глуб. рыхление	Гребни	НР	Mo	Ca	Солома	Гербицид
Ia	-	-	-	-	-	-	+
Iб	-	-	-	+	-	-	+
2	-	-	+	+	-	+	+
3	+	-	+	+	-	+	+
4	+	-	+	+	+	+	+
5	-	-	+	+	-	+	-
6	-	-	+	+	-	+	+
7	+	-	+	+	-	+	+
8	+	-	+	+	+	+	+
9	-	+	+	+	-	+	+
10	-	+	+	+	-	+	+
II	-	+	+	+	+	+	+
I2	-	+	+	+	-	-	+

Примечание. (+) - наличие фактора, (-) - отсутствие фактора; глубокое рыхление, гребни и молибден (Mo) применяются под сою; Ca - известковое удобрение в центральной зоне; основная обработка почвы - вспашка, кроме вариантов 6, 7, 8, 10, II, I2, где под зерновые применялась беспахная обработка.

Опыты проводились в 4-кратной повторности в пространстве, расположение 4-ярусное, повторность во времени 3-кратная. Площадь делянки 200 м², учетная площадь - 50-55 м². Удобрения вносятся МКП-4, зерновой или туковой сечалкой на глубину 10-12 см. Гребневая поверхность формируется экспериментальной машиной, изготовленной во ВНИИ сои, удобрение в этом случае вносится в основание гребня в момент его формирования, или же используется культиватор-окучник, удобрение при этом вносится до формирования гребней. Гербицид (трефлан, нитран) в дозе 0,6-0,7 кг д.в. вносится до форми-

Таблица 2

Урожайность зерна сои в комплексных опытах 1988-1991 гг.
(южная зона, 4-е и 6-е поля севооборота), ц/га

Вариант	4-е поле				6-е поле		
	1988	1989	1990	среднее	1990	1991	среднее
Ia	17,3	20,3	19,2	18,9	19,9	19,0	19,4
Iб	18,4	20,8	21,3	20,2	19,3	20,2	19,7
2	18,0	20,2	21,1	19,8	20,1	20,3	20,2
3	17,5	20,1	20,7	19,4	20,5	19,7	20,1
4	18,1	20,3	19,0	19,1	18,9	19,0	18,9
5	17,4	20,9	12,8	17,0	13,3	11,5	12,4
6	17,6	20,4	18,5	18,8	21,0	21,5	21,2
7	18,0	20,5	21,1	19,9	20,2	20,1	20,1
8	17,9	19,6	19,6	19,0	18,7	19,6	19,1
9	14,2	19,9	19,1	17,7	16,6	18,8	17,7
10	15,0	19,1	16,9	17,0	15,0	18,0	16,5
11	15,0	20,5	17,4	17,6	15,7	18,1	16,9
12	17,5	19,4	18,9	18,6	15,6	18,8	17,2
НСР ₀₅	1,7	3,0	3,2		3,5	3,4	

рования профиля, заделывается боронованием. Известь в виде молотого известняка Лондоковского завода вносится в 5-е поле 7-польного севооборота в дозе 6 т/га (центральная зона). Семена сои обрабатываются перед посевом раствором молибдата аммония в дозе 12,5 г (по элементу) на гектарную норму семян.

Изучение эффективности технологий возделывания сои в южной зоне показало, что у альтернативных технологий перед обычной стандартной не было преимуществ по урожайности (табл. 2-5). Как в 4-м, так и в 6-м полях севооборота урожайность сои на гребнях, согласно 2-3-летним данным, была ниже на 2-3 ц/га. Различия в урожайности между технологиями с обычной основной обработкой почвы и комбинированной не превышают 1 ц/га и находятся в пределах ошибки опыта. Неэффективным оказалось глубокое рыхление почвы под сою. На сое от молибдена, внесенного после многолетних трав, прибавка урожая в среднем за 3 года составила 1,3 ц/га, что, однако, не превышает ошибки опыта, а в 6-м поле севооборота на сое, высеваемой после шпеленицы, молибден оказался неэффективным. Бесполезным было

Таблица 3

Эффективность технологий возделывания (урожайность) пшеницы в комплексных опытах 1989–1991 гг. (южная зона, 5-е и 7-е поля севооборота), ц/га

Вариант	5-е поле				7-е поле, 1991
	1989	1990	1991	среднее за 3 года	
I	14,2	17,9	23,1	18,4	24,0
2	17,2	18,5	33,4	23,0	35,2
3	18,3	18,9	32,6	23,3	36,7
4	18,0	19,4	32,2	23,2	35,2
5	20,5	21,0	34,3	25,3	35,1
6	21,2	21,1	30,0	24,1	35,0
7	19,6	23,7	30,8	24,7	34,0
8	20,7	22,8	29,5	24,3	32,4
9	17,8	21,1	35,0	24,6	37,3
10	20,6	22,8	35,1	26,2	33,7
II	22,0	21,8	35,5	26,4	34,5
12	22,0	21,2	32,7	25,3	34,4
НСР ₀₅	3,5	3,6	3,6		2,7

применение фосфорного (или азотно-фосфорного) удобрения в дозе Р₆₀. Из всех испытанных приемов достоверное увеличение урожая вызвало применение гербицида, причем эффективность зависела от предшественника. Так, в среднем за 3 года после многолетних трав прибавка составила 2,1 ц/га, а спустя 2 года после распахки травяного пласта (предшественник – пшеница) прибавка от гербицида в среднем за 2 года составила 6,5 ц/га.

В 1991 г. имеются результаты изучения эффективности технологий возделывания пшеницы в южной зоне в течение 3 лет в 5-м поле 8-польного севооборота и одногодичные данные по 7-му полю. В целом следует отметить отсутствие резкого различия между технологиями. Согласно 3-летним данным, некоторое преимущество (в отношении величины урожая) имеет возделывание пшеницы после соя на гребнях. Однако такое положение четко просматривается лишь в 1991 г. (5-е поле) при высоком

Таблица 4

Эффективность технологий возделывания (урожайность) сои в комплексных опытах 1989-1991 гг. (центральная зона, 5-е и 7-е поля севооборота), ц/га

№ варианта	5-е поле				7-е поле, 1992
	1989	1990	1991	среднее	
Ia	12,9	14,0	5,93	10,9	8,67
Iб	18,1	14,9	11,13	14,7	10,31
2	18,5	16,3	13,88	16,2	13,40
3	19,0	15,8	15,21	16,7	12,58
4	18,8	16,3	13,58	16,2	11,09
5	13,4	11,5	9,88	11,6	4,66
6	20,1	14,6	14,45	16,4	13,29
7	19,9	15,3	13,41	16,2	11,54
8	18,3	14,7	13,78	15,6	11,14
9	17,0	12,8	10,41	13,4	9,93
10	16,3	13,7	10,91	13,6	11,34
11	18,2	13,7	10,80	14,2	11,11
12	17,7	12,6	11,39	13,9	10,32
НСР ₀₅	2,3	3,5	1,7		1,6

уровне урожая пшеницы, в 1,5-2 раза превышающем обычный, преимущество выражается величиной порядка 2,5 ц в сравнении с обычной технологией и 4-5 ц в сравнении с технологией, где под пшеницу применялась бесплужная обработка почвы. Согласно 3-летним данным, эти приросты соответственно составляют 0,5-1,5 и 1,5-3 ц/га и находятся в пределах ошибки опыта. Максимальный эффект получен от применения минерального азотно-фосфорного удобрения - 5,4 ц/га в среднем за 3 года и 10,3-11,2 ц/га - в 1991 г. Глубокое рыхление фактически не оказало последствий на пшеницу, а от гербицида отмечен эффект, противоположный ожидаемому: на безгербицидном варианте урожай был выше на 0,9-3,3 ц/га, в среднем на 2,3 ц/га за 3 года. Здесь, возможно, имеет место наглядка положительного действия пшеничного гербицида на отрицательное последствие соевого, но статистически это не подтверждается.

За 1991 г. по центральной зоне приводятся результаты изу-

чения эффективности технологий возделывания сои в течение 3 лет в 5-м поле 7-польного севооборота и одногодичные данные по 7-му полю, а также пшеницы за 1990-1991 гг. по 6-му полю. Отмечается достоверное снижение урожая сои на гребнях на 17-26%, известь была неэффективной. Максимальная прибавка урожая получена от совместного применения удобрений и гербицидов, причем 88% от вклада в эту прибавку внесли молибден и гербицид, на долю азотно-фосфорных удобрений приходится 12%. В последнем 7-м поле севооборота снизился эффект от молибдена и увеличился от гербицида. Вклад в суммарный эффект от этих факторов распределился следующим образом (%):

	5-е поле	7-е поле	в среднем
Молибден	41	8	25
НР (солома)	12	13	12
Гербицид	47	79	63

На пшенице известь также оказалась неэффективной, но большое влияние оказали три фактора: азотно-фосфорное удобрение, гербицид и бесплужная обработка. Вклад в суммарный эффект от них (%):

НР (солома)	61
Гербицид	20
Бесплужная обработка	19

Максимальный эффект от удобрений составил 60%, в три раза меньше (по 20%) - от гербицида и бесплужной обработки.

Следовательно, согласно одно-трехгодичным данным, основным фактором повышения урожайности сои в южной зоне является применение гербицида и молибдена, в центральной зоне помимо гербицида и молибдена положительно влияет на урожай азотно-фосфорное удобрение: его вклад в общую прибавку урожая в среднем составил 12%. По мере удаления соевого поля от многолетних трав в обеих зонах увеличивался эффект от гербицида и снижался от молибдена. Гребневая технология заметно уступала технологии возделывания на ровной поверхности.

Для пшеницы в южной зоне основным условием повышения урожайности является применение удобрения, в среднем за 3 года несколько лучше отвальной вспашки была бесплужная обработка почвы, особенно в сочетании с последствием гребневой поверхности. Наблюдающаяся тенденция к снижению урожайности

Таблица 5

Эффективность технологий возделывания (урожайность)
пшеницы в комплексных опытах 1990–1991 гг. (централь-
ная зона, 6-е поле), ц/га

№ варианта	1990	1991	Среднее
I	8,59	3,19	5,89
2	10,68	7,05	8,86
3	11,18	6,94	9,06
4	11,33	7,04	9,18
5	8,98	6,29	7,63
6	11,89	8,24	10,05
7	13,44	7,80	10,62
8	12,66	7,17	9,91
9	11,13	7,12	9,12
10	11,90	6,43	9,16
11	12,25	7,31	9,78
12	9,75	7,41	8,58
НСР ₀₅	1,70	1,51	

или отсутствие эффекта от использования гербицида, возможно, обусловлено наличием остатков соевого гербицида (нитрана), содержание которого в почве в конце вегетации превышало ПДК. На бурой лесной глеевой почве в центральной зоне основной вклад в суммарный положительный эффект вносит удобрение (61%), меньше – гербицид (20%) и бесплужная обработка (19%). Известковое удобрение не было эффективным ни на сое, ни на пшенице.

Ф.Б. Коломийцев
(ВНИИ сои)

ВОЗМОЖНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ НА ДВУХ ФОНАХ
ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОСЕВА

Разработка энергосберегающей технологии возделывания сои является в настоящее время одной из актуальных задач для научно-исследовательских учреждений. В институте сои в течение ряда лет проводятся исследования с целью выявления возможности сокращения междурядных обработок при возделывании этой культуры. Некоторые результаты исследований опубликованы /1/. На основании этих работ были сделаны выводы, что при использовании гербицидов нитрана и базагран в технологии возделывания сои роль междурядных культиваций значительно снижается и в перспективе с учетом количественного и видового состава сорняков на лугово-черноземовидной почве возможно возделывание сои на фоне гербицидов без междурядных обработок.

С целью обоснования этого предположения были продолжены соответствующие научно-исследовательские работы. Как принято считать, междурядные культивации в пропашных культурах выполняют две задачи: борьбы с сорной растительностью и рыхления почвы для создания благоприятного водно-воздушного режима в корнеобитаемом слое почвы. Во многих публикациях также утверждалось, что для этой культуры необходимо рыхление почвы в междурядьях, однако экспериментальных доказательств этого утверждения до настоящего времени не было. Чтобы выяснить влияние рыхления междурядий на рост, развитие и урожайность сои, мы в течение 1984-1987 гг. провели опыт по следующей схеме:

- 1) соя без междурядных культиваций;
- 2) соя с одной междурядной культивацией;
- 3) соя с двумя междурядными культивациями.

Чтобы исключить влияние на сою сорняков, применяли гербициды нитран и базагран. Кроме этого, дважды за вегетацию уцелевшие сорняки на всех делянках удаляли вручную.

Таблица I

Влияние рыхления междурядий на урожайность сои
(по годам), ц/га

Вариант	1984	1985	1986	1987	Среднее
Без культиваций	25,8	18,9	23,1	22,9	22,7
Одна культивация	26,0	19,1	23,3	22,9	23,1
Две культивации	26,5	18,7	21,7	21,7	22,2
НСР ₀₅	1,8	3,6	3,2	2,3	

Таким образом, в этом опыте определялось влияние на сою междурядных культиваций только как метода рыхления почвы.

Опыт проводился на лугово-черноземовидной почве опытного поля ВНИИ сои. Площадь делянки все годы была 22-25 м². Повторность 4-кратная. Соя высевалась с междурядьем 45 см, сорт ВНИИС-1. Для междурядных обработок использовался культиватор КРН-4,2 с подрезающими и стрельчатыми лапами. Результаты учета урожая представлены в табл. I.

Как видно из таблицы, урожайность сои по всем вариантам опыта очень близка. Отмечается тенденция к снижению урожайности в варианте, где проводили две междурядные обработки. Таким образом, можно сделать вывод, что на лугово-черноземовидной почве рыхление междурядий не оказывает влияния на урожайность сои. Следовательно, этот прием имеет значение лишь как метод борьбы с сорной растительностью. Поэтому можно предположить, что на фоне эффективной системы гербицидов возделывание сои возможно при узкорядных посевах без снижения урожая. Чтобы выяснить это, мы в течение 1987-1989 гг. проводили опыт по схеме, включающей пять вариантов, которые закладывались на двух фонах основной обработки почвы: зяби и дискованной стерне пшеницы. Стерню обрабатывали дисковой бороной БДТ-7.

В своих исследованиях мы руководствовались методикой ВИЗР /2/. Площадь делянки 50 м². Повторность четырехкратная. Нитран на делянках вносили в предпосевной период в дозе 1 кг д.в./га. Базаграном в дозе 1 кг д.в./га обрабатывали сою на соответствующих делянках в фазу 2-3-го тройчатого листа.

Таблица 2

Засоренность сои по вариантам опыта и по годам, шт/м²

Вариант	1987	1988	1989	Среднее	Сниже- ние, %
I	2	3	4	5	6
Всего сорняков					
Без гербицидов, сплошной, по стерне (контроль)	473	152	236	287	0
Без гербицидов и культу- ваций, 45 см, по зяби	194	93	164	150	47,7
Без гербицидов и культу- ваций, 45 см, по стерне	619	183	230	344	0
Без гербицидов, сплошной, по зяби	199	119	204	174	39,4
Гербициды, одна культива- ция, 45 см, по зяби	29,1	13,7	4,5	15,7	94,5
Гербициды, одна культива- ция, 45 см, по стерне	120	40,8	27,6	62,8	78,1
Гербициды, 45 см, по зяби	20,7	25,2	7,4	17,7	93,9
Гербициды, 45 см, по стерне	148	76,9	17,5	80,8	71,9
Гербициды, сплошной, по зяби	15	23,8	9,1	16	94,4
Гербициды, сплошной, по стерне	146	72,9	18,7	79,2	72,4
Злаковые					
Без гербицидов, сплошной, по стерне (контроль)	405	45,2	134	195	0
Без гербицидов и культива- ций, 45 см, по зяби	170	54	87,4	104	46,7
Без гербицидов и культива- ций, 45 см, по стерне	507	49,6	90,4	215	0
Без гербицидов, сплошной, по зяби	167	83,8	124	125	35,9
Гербициды, одна культива- ция, 45 см, по зяби	6,8	2,9	0,3	3,3	98,3

Окончание табл.2

I	2	3	4	5	6
Гербициды, одна культиви- ция, 45 см, по стерне	41,1	3,7	4	16,2	91,7
Гербициды, 45 см, по зяби	10	13,7	1,5	8,4	95,7
Гербициды, на 45 см, по стерне	77,3	4,1	2,8	28	85,6
Гербициды, сплошной, по зяби	10,5	4,1	0	4,8	97,5
Гербициды, сплошной, по стерне	63,9	1,8	0,6	22,1	88,7
Двудольные					
Без гербицидов, сплошной, по стерне (контроль)	75,5	104	97,7	92,4	0
Без гербицидов и культиви- ваций, 45 см, по зяби	17,9	38,9	103	53,2	42,4
Без гербицидов и культиви- ваний, 45 см, по стерне	112	131	135	126	0
Без гербицидов, сплошной, по зяби	29,5	36	78,3	47,9	51,8
Гербициды, одна культиви- ция, 45 см, по зяби	5,9	5,2	2,7	4,6	95
Гербициды, одна культиви- ция, 45 см, по стерне	40,4	37,1	4,6	27,3	70,5
Гербициды, 45 см, по зяби	5,9	11,5	2,1	6,5	93
Гербициды, 45 см, по стерне	34,5	72,7	8,5	38,5	58,4
Гербициды, сплошной, по зяби	3	12,3	2,1	5,8	93,7
Гербициды, сплошной, по стерне	49,1	68,5	16,3	44,6	51,8

Данные опыта по засоренности и урожайности представлены в табл. 2-4. При описании вариантов в первой графе таблиц указываются способ посева (сплошной, с междурядьями 15 см, широкорядный - 45 см), количество междурядных обработок (где они есть), способ основной обработки (зябрь и дискованная стерня).

Таблица 3

Засоренность сои по вариантам опыта отдельными видами сорных растений (среднее за 1987-1989 гг.)

Вариант	Просо	Щерстяк	Пикуль- ник	Щирица	Ака- лифа
Без гербицидов, сплош- ной, по стерне (контроль)	<u>52.7</u> 0	<u>130</u> 0	<u>18</u> 0	<u>31.9</u> 0	<u>32.8</u> 0
Без гербицидов и куль- тиваций, 45 см, по зяби	<u>54.7</u> 0	<u>47.5</u> 63,5	<u>9.2</u> 48,9	<u>21.8</u> 31,7	<u>6.4</u> 80,5
Без гербицидов и культи- ваций, 45 см, по стерне	<u>47.1</u> 10,6	<u>139</u> 0	<u>14.4</u> 20	<u>44.8</u> .0	<u>46.6</u> 0
Без гербицидов, сплош- ной, по зяби	<u>72.8</u> 0	<u>49.8</u> 61,7	<u>9.3</u> 48,4	<u>21.5</u> 32,7	<u>7.7</u> 76,5
Гербициды, одна культи- вация, 45 см, по зяби	<u>0.9</u> 98,3	<u>2.2</u> 98,3	<u>0.8</u> 95,6	<u>0</u> 100	<u>3.5</u> 89,3
Гербициды, одна культи- вация, по стерне	<u>1.5</u> 97,2	<u>13.2</u> 89,9	<u>1.4</u> 92,2	<u>0.7</u> 97,8	<u>27.3</u> 16,8
Гербициды, 45 см, по зяби	<u>4.8</u> 90,9	<u>3.3</u> 97,5	<u>1</u> 94,5	<u>0</u> 100	<u>4.8</u> 85,4
Гербициды, 45 см, по стерне	<u>2</u> 96,2	<u>24.6</u> 81,1	<u>3.7</u> 79,5	<u>0.7</u> 97,8	<u>34.9</u> 0
Гербициды, сплошной, по зяби	<u>1.6</u> 97	<u>4.3</u> 96,7	<u>1</u> 94,5	<u>0.1</u> 99,7	<u>3.7</u> 88,7
Гербициды, сплошной, по стерне	<u>0.7</u> 98,7	<u>24.1</u> 81,5	<u>3</u> 83,4	<u>1.9</u> 94,1	<u>38.8</u> 0

Примечание. В числителе - засоренность, шт/м²,
в знаменателе - снижение, %.

Проведенные учеты засоренности показывают, что посеvy сои по зяби меньше засорены, чем посеvy по стерне (см. табл. 2). Особенно это заметно в вариантах, где гербициды не использовались. В этом случае общая засоренность уменьшилась на 39-48, засоренность злаковыми - на 36-47, двудольными - на 42-52%. Влияние зяби на отдельные виды сорных растений неодинаково (см. табл. 3). На засоренность просом куруным осенняя вспашка по сравнению с поверхностной обработкой

Таблица 4

Урожайность сои по годам и вариантам, ц/га

Вариант	1987	1988	1989	Среднее	К контро- лю (±)
Без гербицидов, сплош- ной, по стерне (контроль)	11,1	8,6	14,1	11,2	
Без гербицидов и куль- тиваций, 45 см, по зяби	14	11,2	13,2	12,3	+1,6
Без гербицидов и куль- тиваций, 45 см, по стерне	8	8,4	12,7	9,7	-1,5
Без гербицидов, сплош- ной, по зяби	14,7	14	15,3	14,6	+3,8
Гербициды, одна куль- тивация, 45 см, по зяби	21,5	22,6	18,7	20,9	+9,7
Гербициды, одна куль- тивация, 45 см, по стерне	19,9	24	16,5	20,1	+8,9
Гербициды, 45 см, по зяби	20,4	23,8	18,6	20,9	+9,7
Гербициды, 45 см, по стерне	19,3	22,3	15,5	19,0	+7,8
Гербициды, сплошной, по зяби	19,7	23,5	20,3	21,1	+9,9
Гербициды, сплошной, по стерне	18,2	24,1	18,6	20,1	+8,9
НСР ₀₅	3,1	2,8	2	2,2	

стерни практически не повлияла. Засоренность же шерстяком волосистым снизилась и довольно значительно. Уменьшилась засоренность сои пикульником двураздельным и щирцей запрокинутой на зяби по сравнению с дискованной стерней. Особенно резко уменьшилась засоренность сои акалифой южной. Снижение количества растений этого вида на делянках, расположенных по вспашке, по сравнению с контролем составило 76-80%.

Применение гербицидов во всех соответствующих вариантах резко уменьшает засоренность по сравнению с теми вариантами, где гербициды не использовались. Однако и здесь прослеживается, что снижение количества сорняков все-таки больше на делянках, расположенных по зяби. Это заметно при анализе цифрового материала общего количества сорняков, групп злаковых и двудольных. Поскольку применявшиеся в опыте гербициды не действуют на акалифу южную, уменьшение количества этого вида сорняков на соответствующих делянках, как и в вариантах без гербицидов, произошло по сравнению с контролем за счет осенней вспашки.

Сравнивая между собой делянки с различными способами посева на фоне гербицидов, можно отметить, что на общий уровень засоренности способы посева не повлияли (см. табл. 2). Даже при проведении междурядной культивации уровень засоренности остался таким же, как в варианте без культивации и при сплошном посеве. Наиболее четко эта закономерность проявляется в вариантах, расположенных по зяби. Причем этот вывод относится как к общему количеству сорняков, так и к основным группам (злаковые, двудольные).

При анализе засоренности по вариантам для отдельных видов сорных растений можно заметить некоторые различия (см. табл. 3). Уровень засоренности просом куриным на фоне гербицидов практически не зависел от способа основной обработки почвы, междурядной культивации и способа посева сои. Эта же закономерность характерна и для ширицы. Уровень засоренности шерстяком волосистым на фоне гербицидов зависел от способа основной обработки почвы и почти не зависел от междурядной обработки и способа посева. Засоренность пикульником двураздельным на фоне гербицидов частично зависела от способа обработки почвы и не зависела от междурядной культивации и способа посева. Что касается акалифы южной, то уровень ее засоренности находился в сильной зависимости от способа основной обработки почвы и почти не зависел от междурядной культивации, способа посева и применения гербицидов.

Как показывают результаты учета урожая, в среднем за три года в случае отсутствия гербицидов и междурядных культиваций наивысший урожай сои получен по зяби, при сплошном способе посева (см. табл. 4). Частично это можно объяснить меньшей засоренностью делянок соответствующего варианта по

сравнению с деланками вариантов, размещенных по дискованной стерне. Сравнивая между собой урожайность на деланках, размещенных по зяби с использованием гербицидов, можно заметить, что в среднем за три года культивация междурядий, способ посева сои не оказали влияния на ее величину. Следовательно, указанные варианты по своей продуктивности были равнозначными. В вариантах с дискованной стерней несколько иной результат. Междурядная культивация повысила урожайность сои по сравнению с посевом на 45 см, но без культивации. Однако сплошной посев по дискованной стерне дал такой же урожай, как и посев на 45 см с одной междурядной обработкой. В целом же следует констатировать, что посев сои по зяби с применением гербицидов был более продуктивным, чем посев по стерне, так как везде в этих вариантах в среднем за три года отмечается повышение урожайности сои.

Таким образом, на основании вышеизложенного можно утверждать следующее. Междурядные обработки, как показал четырехлетний эксперимент, на лугово-черноземовидной почве не играют практически никакой роли для сои как фактор улучшения условий обитания корневой системы. Ранее проведенные исследования выявили, а недавние — подтвердили, что в условиях большой засоренности междурядная культивация способствует повышению урожая, но это происходит, как теперь видно, только за счет снижения засоренности под влиянием междурядных культиваций. Поэтому применение гербицидов, способствуя устранению полностью или в значительной степени засоренности сои, позволяет перейти на узкорядные способы посева. Наши опыты показали, что сплошной способ посева (через 15 см) по своей продуктивности равнозначен широкорядному способу (на 45 см).

Сравнивая продуктивность сои при посеве по двум видам основной обработки, следует констатировать определенное преимущество осенней вспашки по сравнению с дискованной стерней зерновых культур. Преимущество это заключается в том, что посев по зяби, при равенстве прочих условий, меньше засорен. Причем особо следует отметить, что по зяби резко снижается засоренность акалифой южной по сравнению с дискованной стерней.

Как показывают обследования посевов, акалифа южная в настоящее время выходит на первое место по удельному весу в общем количестве сорных растений в посевах сои. Это связано с

тем, что акалифа южная устойчива к применяющимся в наших условиях гербицидам. В общем недостаточно эффективен против этого вида и такой агротехнический прием, как боронование посевов. Поэтому размещение сои по яри имеет существенное значение как метод борьбы с засоренностью акалифой южной. Однако, как нами установлено, вредоносность акалифы южной для сои невелика, поэтому при сравнительно небольшой засоренности ею и другими видами, в первую очередь многолетники, допустим посев сои по обработанной с осени стерне зерновых культур.

Следует сказать, что поскольку опыты, результаты которых изложены выше, проводились на лугово-черноземовидной почве, приведенные выводы относятся только к этому типу почв. Возможно, что на бурой лесной глеевой почве междурядная культивация сои как фактор рыхления почвы окажет непосредственное положительное влияние на урожай. Это предположение необходимо проверить экспериментально.

Литература

1. К о л о м и й ц е в Ф.Б. Возможности сокращения междурядных обработок при возделывании сои//Резервы повышения эффективности соеводства: Сб. науч. тр. - Новосибирск, 1968.
2. Методические указания по испытанию гербицидов в растениеводстве/ Под ред. А.В. Воеводина /ВИЗР. - М.: Колос, 1963.

УДК 576.851.155:650.155:633.853.52 (571.61)

С.А. Бегун, В.А. Тильба

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КЛУБЕНЬКОНЫХ БАКТЕРИЙ СОИ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Способность усваивать атмосферный азот является важнейшей биологической особенностью бобовых культур, вступающих во взаимодействие со специфичными клубеньковыми бактериями. Известно, что за счет симбиотической азотфиксации бобовые растения могут получать 60-300 кг/га азота в год, в зависи-

мости от вида растений, условий их выращивания и урожайности /1/. Усвоение бобовыми растениями биологического азота вместо минеральных азотных удобрений значительно снижает экономические затраты и позволяет получать экологически чистую продукцию. Длительное применение повышенных доз минерального азота приводит к накоплению в растительной продукции нитратов и нитритов, различных канцерогенных веществ. Употребление в пищу такой продукции вызывает различные заболевания у людей и животных /2/. Следовательно, использование биологических методов повышения продуктивности сельскохозяйственных культур имеет важное экологическое значение.

В настоящее время для повышения урожайности бобовых культур выпускается биологический препарат на основе высокоэффективных штаммов клубеньковых бактерий — ризоторфин. Этот препарат, наряду с увеличением продуктивности растений, способствует повышению содержания белка в семенах и вегетативной части на 3-5% /3/.

Реальная эффективность нитрагинных препаратов зависит от целого комплекса агротехнических и экологических факторов. Обычно максимальный эффект от ризоторфина наблюдается на тех землях, где бобовая культура высевается впервые. В регионах, давно освоенных под конкретные бобовые культуры, при искусственной инокуляции складывается сложное взаимодействие аборигенных популяций клубеньковых бактерий с привнесенными бактериальными формами. В такой ситуации внесение бактериальных симбиотических препаратов тоже может иметь большое значение, если предотвращается паразитическое существование местных рас ризобий с ослабленной функцией азотфиксации. При этом нередко наблюдаются проявления конкурентных взаимоотношений между штаммами нитрагина и местной популяцией бактерий. Для повышения эффективности бактериальных удобрений требуется углубленное изучение взаимоотношений между растением-хозяином и конкурирующими формами микросимбионта.

Указанные проявления имеют место, в частности, в зонах освоенного соеваяния в Амурской области. В Приамурье соя издавна является главной зернобобовой культурой. Инфицирование корней сои здесь осуществляется природной популяцией специфических клубеньковых бактерий (*Bradyrhizobium japonicum*, *Rhizobium fredii*), которые являются составной частью почвенного микробного ценоза. Многолетнее обследо-

ние посевов сои в Приамурье, а также дикорастущих ее форм показало, что оптимальные условия для формирования симбиотического аппарата у растения-хозяина за счет природной популяции клубеньковых бактерий складываются на хорошо окультуренных, слабокислых лугово-черноземовидных почвах. У растений сои, возделываемых на других типах почв, интенсивность клубенькообразования значительно слабее и сдерживается повышенной кислотностью почвенного раствора и некоторыми другими факторами. С помощью агротехнических приемов можно существенно активизировать деятельность аборигенных клубеньковых бактерий сои (применение известкования, фосфорных удобрений, микроэлементов и других приемов). Однако даже в этих случаях важное значение имеет искусственная инокуляция семян, обеспечивающая повышение продуктивности растений сои (на уровне применения азотных удобрений в дозе 60 кг/га) и увеличивающая долю биологического азота в урожае.

Во Всероссийском научно-исследовательском институте сои селекционная работа с клубеньковыми бактериями была начата с 1974 г. Используя методы аналитической селекции, ежегодно из клубеньков хорошо развитых растений дикой и культурной сои выделяли чистую культуру ризобий сои. В первые годы селекционной работы применяли методы, позволяющие выделять только медленнорастущие формы клубеньковых бактерий - *Bradyrhizobium japonicum*. В 1986 г. было положено начало отбору быстрорастущих штаммов ризобий сои - *Rhizobium fredii*.

Полевые испытания клубеньковых бактерий сои селекционных питомников стали осуществляться с 1976 г. Основной отбор эффективных штаммов проводили в опытах на лугово-черноземовидных почвах. Последующее испытание отобранных форм проводили на бурых лесных, луговых глееватых и торфянисто-глеевых почвах Амурской области.

Высевали следующие сорта сои: в 1976-1977 гг. - Смена; в 1978-1980 гг. и 1983-1991 гг. - ВНИИС-1, в 1981-1982 гг. - Аврора. Площадь делянки колебалась от 2,7 до 9,0 м², повторность опыта 4-5-кратная. Инокуляцию семян сои чистыми культурами испытываемых штаммов проводили в день посева из расчета 1 млн клеток бактерий на одно семя. Посев сои широко-рядный, через 45 см, с использованием ручных сажалок. Семена сои не протравливали.

Таблица I

Эффективность новых штаммов клубеньковых бактерий сои
на лугово-черноземовидных почвах Приамурья
(конкурсное испытание)

Годы испытаний	Урожайность семян, ц/га	Кол-во испытываемых штаммов	Кол-во штаммов, повышающих урожайность семян (ц/га)			Всего эффективных штаммов	
			на I-2	на 2, I-3,0	на 3,0	шт.	%
1976	20,0	20	5	I	0	6	30
1977	20,6	34	7	0	0	7	20
1978	25,4	33	7	4	5	16	48
1979	29,7	59	13	7	6	26	44
1980	25,6	60	3	I	0	4	7
1981	25,5	69	I	0	0	I	I
1982	26,1	66	9	I	0	10	15
1983	30,7	44	9	7	16	32	73
1984	16,6	40	5	I	0	6	15
1985	27,8	66	23	3	0	26	39
1986	28,3	62	9	3	0	12	19
1987	30,9	66	9	4	0	13	20
1988	30,0	65	10	4	2	16	25
1989	26,1	65	5	I	0	6	9
1990	20,5	65	20	4	2	26	40
1991	23,4	50	4	3	3	10	20

На лугово-черноземовидных почвах Амурской области (Тамбовский район) в течение 1976-1991 гг. в полевых опытах испытано свыше 400 штаммов клубеньковых бактерий сои (табл. I). Ежегодно в испытаниях находилось от 20 до 69 штаммов. Каждый штамм ризобий сои испытывался не менее 2 лет. Урожайность семян сои в полевых опытах колебалась по годам от 16,6 до 30,9 ц/га и в среднем за 16 лет испытаний составляла 25,4 ц/га. Эффективность испытываемых штаммов клубеньковых бактерий сои существенно различалась по годам и в значительной степени зависела от гидротермических условий. Наибольшее количество эффективных штаммов было выявлено в 1973, 1979, 1983, 1985 и 1990 гг. и наименьшее - в 1980,

1981, 1984, 1989 гг. Ежегодно от 1 до 23 штаммов клубеньковых бактерий повышали урожайность семян сои на 1-2 ц/га. Установлено, что 5% изучаемых штаммов 14 лет (из 16) способствовали увеличению семенной продуктивности растений на 2,1-3,0 ц/га. Прибавку урожая семян, превышающую 3 ц/га, получали в 1972, 1979, 1983, 1988, 1990 и 1991 гг. В среднем из 417 испытываемых штаммов клубеньковых бактерий сои каждый десятый штамм повышал семенную продуктивность сои на 1 ц/га и более.

Штаммы клубеньковых бактерий сои, продемонстрировавшие определенную эффективность на лугово-черноземовидных почвах, позднее испытывали на других типах почв Приамурья. В течение 1977-1991 гг. на торфянисто-глеевых, лугово-глееватых и бурых лесных почвах (Архаринский, Ромненский, Бурейский, Завитинский и Мазановский районы) Амурской области в 12 полевых мелкоделяночных опытах проведено испытание штаммов, общее количество - 41, показавших высокую эффективность в предыдущие годы на лугово-черноземовидных почвах. В каждом опыте испытывали от 5 до 12 штаммов (табл.2). Урожайность семян сои в контроле с естественной инокуляцией колебалась от 6,8 до 21 ц/га и в среднем за 12 опытов составила 14,3 ц/га. Как показали результаты опытов, только в 1979 г. на луговых глееватых почвах все изучаемые штаммы не способствовали повышению продуктивности сои. В среднем в 12 полевых опытах каждый второй испытываемый штамм оказался эффективным. Каждый третий штамм клубеньковых бактерий сои увеличивал урожайность семян сои на 2 ц/га и более.

В табл.3 приведены усредненные данные об эффективности соевого нитрагина, приготовленного на одном из лучших штаммов клубеньковых бактерий. За период с 1976 по 1991 г. на 4 типах почв проведено 26 полевых опытов по испытанию штаммов. Урожайность семян сои в контроле на фоне естественной инокуляции природной популяцией специфичных клубеньковых бактерий в среднем колебалась от 12,5 (луговая глееватая почва) до 25,4 ц/га (лугово-черноземовидная почва). В результате искусственной бактеризации семян биопрепаратом урожайность семян сои возрастала до 15,2 (луговая глееватая почва) и 28,5 ц/га (лугово-черноземовидная почва). Наиболее высокая прибавка урожая семян сои (5,9 ц/га) была получена на торфянисто-глеевых почвах. В среднем по типам почв семенная про-

Таблица 2

Эффективность новых штаммов клубеньковых бактерий сои
на некоторых типах почв Приамурья

Тип почвы	Годы испытаний	Средняя урожайность семян сои в контроле, ц/га	Кол-во испытываемых штаммов	Количество штаммов, повышающих урожай семян (ц/га)			Всего эффективных штаммов	
				на I-2	на 2, I-3, 0	на I-3, 0	шт.	%
Торфянисто-глеевая	1977	15,2	5	2	0	1	3	60
	1978	16,0	7	0	0	5	5	71
Луговая глееватая	1979	9,5	9	0	0	0	0	0
	1980	18,1	12	1	3	2	6	50
	1981	7,5	8	3	2	3	8	100
Буряя лесная	1982	15,1	6	1	4	0	5	83
	1983	21,0	11	0	1	1	2	18
	1986	15,7	4	3	1	0	4	100
	1988(I)	6,8	10	5	3	0	8	80
	1988(II)	14,1	10	3	0	0	3	30
	1990	14,3	8	2	1	3	6	75
	1991	18,1	7	1	3	3	7	100

Таблица 3

Эффективность нитрагина, приготовленного на основе лучшего штамма клубеньковых бактерий, в посевах сои
Амурской области (полевые опыты)

Тип почвы	Годы испытаний	Урожайность в среднем, ц/га		Прибавка урожая от инокуляции	
		контроль	нитрагин	ц/га	к контролю, %
Лугово-черноземовидная	1976-1991	25,4	28,5	3,1	12
Торфянисто-глеевая	1977-1978	15,6	21,5	5,9	38
Луговая глееватая	1979-1982	12,5	15,2	2,7	22
Буряя лесная	1983, 1986, 1988, 1990, 1991	15,0	18,0	3,0	20
	В среднем за 28 опытов	20,7	23,8	3,1	15

дуктивность от дополнительной инокуляции возростала на 2,7-5,9 ц/га. По усредненным данным, в 28 полевых опытах, проведенных на 4 типах почв Амурской области в течение 16 лет, прибавка урожая семян сои лучшего штамма ризобий составила 3,1 ц/га, что на 15% выше контрольного показателя с естественной инокуляцией.

По результатам полевых испытаний в Географическую сеть опытов с нитрагином было передано в течение 1977-1989 гг. 10 лучших штаммов клубеньковых бактерий сои. Три штамма в разные временные периоды успешно прошли испытания в соеющих регионах страны и были рекомендованы для промышленного изготовления ризоторфина для сои. Эти штаммы получили государственные регистрационные номера 639а, 648а и 24106.

В 1977-1985 гг. штаммы клубеньковых бактерий, показавшие наиболее высокую и стабильную эффективность в полевых опытах, проходили производственные испытания в посевах сои ряда хозяйств Амурской области (табл. 4).

Проведено 14 производственных опытов по определению эффективности нитрагина, изготовленного на основе штаммов клубеньковых бактерий сои селекции ВНИИ сои. Урожайность семян сои в контроле составила от 4,8 до 14,1 ц/га, а на участках, где применялся бактериальный препарат, - от 5,8 до 16,3 ц/га. В среднем за 14 производственных опытов, проведенных в 6 хозяйствах южной и центральной зон Амурской области, урожайность сои от нитрагинизации увеличилась на 20% по отношению к контролю, где в симбиотических взаимоотношениях участвовала природная популяция клубеньковых бактерий.

Следовательно, величина прибавки урожая от искусственной инокуляции семян сои в производственных условиях несколько ниже, чем в полевых опытах на экспериментальных участках. Это объясняется как особенностями агротехники возделывания сои в полевых и производственных опытах, так и свойствами изучаемых штаммов ризобий. Относительно невысокая эффективность приема нитрагинизации семян сои наблюдается в годы с недостаточной влажностью почвы в период посева - всходов.

Из агротехнических мероприятий определенное влияние на эффективность бакпрепаратов оказывают протравители, а также минеральные удобрения. Токсичными по отношению к ризобиям сои являются протравители и микроудобрения, используемые

Таблица 4

Эффективность нитрагина, приготовленного на основе производственных штаммов ризобий селекции ВНИИ сои (1977-1985 гг.)

Хозяйство	Тип почвы	Кол-во опытов	Урожайность семян в среднем, ц/га		Прибавка урожая от инокуляции	
			конт-роль	нитрагин	ц/га	к конт-ролю, %
ОПХ ВНИИ сои	Лугово-черно-земовидная	6	14,1	16,3	2,1	16
Совхоз "Богучанский"	Торфянисто-глеявая	2	8,7	13,1	4,4	50
Совхоз "Дальневосточный"	Луговая глеяватая	2	4,8	5,8	1,0	21
Совхоз "Целинный"	Луговая глеяватая	2	7,1	9,5	2,4	34
Совхоз "Курьяновский"	Буряя лесная	1	13,2	14,0	0,8	6
Совхоз "Славинский"	Лугово-черно-земовидная	1	7,8	9,1	1,3	17
В среднем за 14 опытов			9,2	11,1	1,9	20

для предпосевной обработки семян сои. Так, при совместном применении 25 г/л молибдата аммония и бактериальных препаратов для предпосевной обработки семян сои титр клубеньковых бактерий в смеси в среднем снижается в 2-2,5 раза. При использовании более высоких концентраций молибдена наблюдается массовая гибель бактерий. В то же время выявлены штаммы, обладающие повышенной устойчивостью к значительным концентрациям молибдена.

На основании полученных экспериментальных данных нами была разработана технология совместного применения молибдена и бактериальных препаратов.

Таким образом, во Всероссийском научно-исследовательском институте сои в результате селекционной работы с природной популяцией клубеньковых бактерий отобраны штаммы с разнообразными морфолого-культуральными и биохимическими свойствами

(медленно- и быстрорастущие, кислото- и щелочеобразующие, эффективные и неэффективные, вирулентные и слабовирулентные), способные существенно повышать зерновую продуктивность растений сои.

Литература

1. Мишустин Е.Н., Черенков Н.И. Вклад биологического азота в сельское хозяйство СССР//Биол. фиксация молекуляр. азота: Материалы VI Всесоюз. Баховского коллоквиума. - Киев: Наукова думка, 1983. - С. 7-19.

2. Лебедев Е.М. Возможные экологические последствия избыточного применения азотных удобрений //Минерал. и биол. азот в земледелии. - М.: Наука, 1985. - С. 41-50.

3. Берестецкий О. А. Биологические факторы повышения плодородия почв//Вестн.с.-х.науки.- № 3.- 1986. - С. 29-38.

УДК 631.461.5:633.853

Б.М. Князев, Б.Х. Жеруков

(Кабардино-Балкарский агромелиоративный институт)

ФОРМИРОВАНИЕ СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТА СОИ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

В Кабардино-Балкарии на сегодняшний день не решена проблема сбалансированности кормов по белку. Для ее решения необходимо резкое увеличение площадей, засеваемых соей в качестве высокобелковой культуры, и повышение ее урожайности.

Несмотря на благоприятные природно-климатические условия, в Кабардино-Балкарии под сою отводят сравнительно небольшие площади, а урожайность ее не превышает в среднем 8-10 ц/га. Таким образом, еще не использован ее генетический потенциал, особенно в различных агроэкологических условиях.

В этой связи перед нами была поставлена цель - изучить формирование и активность симбиотического аппарата раз-

личных сортов сои в условиях вертикальной зональности Кабардино-Балкарии.

В задачи исследования входило определение:

начала образования клубеньков, их количества и качества и отмирания в зависимости от особенностей сорта и зоны выращивания;

влияния инокуляции семян ризоторфином и молибденом на фотосинтетическую деятельность и продуктивность сои в условиях опыта.

Исследования проводили в 1986–1988 гг. в трех зонах республики:

степная зона – колхоз им. Калинина Прохладненского района (сумма активных температур 3000–3400⁰С, почва – обыкновенные черноземы, содержание гумуса – 3–4%, количество осадков – 440–480 мм в год);

предгорная зона – учебно-опытное поле КБАМИ (сумма температур – 2800–3200⁰С, почва – выщелоченный чернозем, содержание гумуса – 3–4%, количество осадков – 550–600 мм);

горная зона – Зольский сортоучасток в Сармаково (сумма температур – 2300–2800⁰С, почва – горный чернозем, содержание гумуса – 6–7%, количество осадков – 600–750 мм).

Объектами изучения были сорта Пламя, Ранняя 10, Букуррия, Грибская 12, Грибская 30, ВНИИМК-3895, Ходсон, Матева.

Следует отметить, что обеспеченность почвы калием во всех зонах была хорошей, подвижными формами фосфора – низкой, особенно в степной зоне. Предшественником сои была кукуруза на зерно. В годы исследований наблюдалась разница по количеству осадков и сумме активных температур. Наиболее благоприятными были 1987 и 1988 гг.

Приемы обработки почвы были направлены на создание оптимальных условий для нормального роста и развития растений. Были использованы гербициды (трефлан – до посева, базагран – в период вегетации).

Семена к посеву были подготовлены тщательно. Калибровка, протравливание и инокуляция проводились в соответствии с требованиями. Посев широкорядный (70 см), из расчета 350 тыс. всхожих семян на 1 га. Сроки посева зависели от зоны и года посева, в основном сеяли в первой декаде мая, а в горной – во второй декаде.

Учетная площадь делянки 25 м², расположение делянок рендомизированное, повторность 4-кратная. Проводили фенологические наблюдения и анализы. Данные обрабатывались методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову.

На формирование симбиотического аппарата сои и его активность определенное влияние оказали инокуляция семян ризоторфином и молибденом, влажность почвы, условия произрастания (зонально) и сортовые особенности.

Количество и масса клубеньков на корнях растений изменялись по фазам роста и развития, сортам и зонам их возделывания. Начало образования клубеньков наблюдалось в основном после появления 4-5 листьев. В лучших вариантах наиболее сильное разрастание клубеньковой массы отмечено в период плодообразования - налива семян, особенно сортов Пламя, Букурия и Ранняя 10 в условиях предгорной зоны: масса клубеньков составила 120-130 кг/га, что на 15-20 кг больше, чем в степной зоне, и на 30-40 кг - чем в горной зоне.

Что касается влияния инокулятов на формирование клубеньков, то сравнение данных анализов показывает, что в вариантах, где семена обрабатывались ризоторфином и молибденом, число клубеньков на 40-50 шт. больше, чем в контроле, особенно в условиях предгорной зоны.

Инокуляция семян и оптимальные для роста и развития растений почвенно-климатические условия способствовали активизации фотосинтетической деятельности посевов. Площадь листьев у отдельных сортов достигала 48-51 тыс. м²/га (предгорная зона), что на 5-7 тыс. больше, чем в степной зоне, и на 8-10 тыс. м²/га - чем в горной.

Анализ структуры урожая по вариантам опыта показал, что количество бобов и семян одного растения, а также масса 1000 семян зависят от сорта и зоны возделывания.

В степной зоне лучшие показатели этих признаков характерны для сортов Пламя и Ранняя 10, в предгорной - Ранняя 10, Пламя и Букурия, а в горной зоне - Букурия и Магева.

Следует отметить, что начиная с фаз бутонизации и цветения можно было заметить существенную разницу в росте и развитии между сортами и зонами возделывания. Высокие стебли и хорошая облиственность характерными были для сорта Пламя, особенно в предгорной зоне, а наиболее короткими стеблями и меньшей облиственностью выделялись Магева и Ходсон.

Элементы продуктивности сои в условиях опыта*
(1986-1988 гг.)

Сорт	Масса клубеньков, кг/га	Площадь листьев, тыс. м ² /га	Число семян с I растенья	Масса семян, г	Урожайность, ц/га	Содержание белка, %
Степная зона						
Букурия	115,3	41,7	42,3	6,6	16,7	41,6
Магева	75,4	34,3	27,1	3,8	11,4	40,9
Ранняя 10	106,1	41,6	59,4	9,0	23,3	41,7
Ходсон	96,3	37,3	36,3	5,1	15,3	40,2
Пламя	110,2	43,2	60,4	9,2	24,5	40,9
ВНИИМК-3895	101,8	41,4	35,8	5,0	15,0	40,7
НСР ₀₅	-	-	-	-	2,9	-
Предгорная зона						
Букурия	135,4	48,8	45,8	7,2	18,9	39,7
Магева	87,3	39,3	38,4	5,4	16,2	38,2
Ранняя 10	120,1	46,8	55,2	6,8	22,3	40,1
Ходсон	111,5	42,6	37,9	5,3	15,2	39,8
Пламя	132,2	51,7	51,0	8,2	20,5	38,9
ВНИИМК-3895	114,7	46,3	47,1	6,6	18,1	39,8
НСР ₀₅	-	-	-	-	1,7	-
Горная зона						
Букурия	37,6	37,4	28,6	4,1	12,3	-
Магева	49,3	32,3	28,9	4,0	12,4	-
Ранняя 10	35,4	35,7	23,9	3,3	10,9	-
Ходсон	36,5	31,4	21,1	3,0	10,3	-
Пламя	21,5	37,8	-	-	-	-
ВНИИМК-3895	34,2	35,1	21,8	3,1	9,8	-
НСР ₀₅	-	-	-	-	3,8	-

* Проводилась инокуляция семян ризоторфином и обработка молибденом.

Сравнение урожайности изучаемых сортов сои показало (таблица), что в степной зоне лучшими оказались сорта Пламя и Ранняя 10 (23-24 ц/га), в предгорной - Ранняя 10, Пламя и Букурия (20-22), в горной - Магева и Букурия (12,3-12,4 ц/га). Как видно из таблицы, урожайность сортов сои более высокой была в условиях степной и предгорной зон.

Применение гербицидов на посевах сои имеет большое значение для создания оптимальных условий растениям. Наиболее чистые посевы наблюдали в варианте с внесением трефлана в почву до посева и обработкой посевов раствором базагран в фазе 1-3 листочков. Сочетание трефлана и базагран обеспечивает уничтожение до 85% сорняков на посевах сои.

Следует также отметить, что сорт Пламя в годы изучения не всегда вызревал в условиях предгорной зоны, а в горной - вообще не вызревал. Что касается других сортов, то они созревают раньше, чем Пламя, на 15-20 дней, а Магева - на 1 месяц. Эти данные дают возможность правильно подойти к подбору сортов сои в каждой зоне республики, определить способы посева и густоту стояния растений.

Что касается влияния вертикальной зональности на качество семян сои, то в условиях степной зоны растения характеризуются более высокими показателями содержания белка и жира, чем в предгорной и горной зонах.

Таким образом, природно-климатические условия различных зон республики оказали существенное влияние на формирование элементов продуктивности и урожайности различных сортов сои.

Инокуляция семян ризоторфином и молибденом способствует формированию большего количества активных клубеньков на корнях растений и большой листовой поверхности (особенно в условиях предгорной зоны), что обеспечивает повышение продуктивности сои.

В условиях степной зоны рекомендуем проводить посев сортов Пламя и Ранняя 10 с междурядьями 70 см, которые характеризуются более высокой продуктивностью; в предгорной зоне - сортов Ранняя 10, Букурия и Пламя и в горной - Магева и Букурия.

На посевах сои следует использовать гербициды трефлан (внесение до посева с немедленной заделкой 4-6 кг/га) и базагран (в фазе 1-3 листочков, 2,0-2,5 кг/га). Они обеспечивают уничтожение до 85% и более сорняков.

Наибольшее количество белка и жира в семенах сои формируется в условиях степной зоны. Особенно это заметно у сортов Ранняя 10 и Букурия.

Следует отметить, что в условиях горной зоны необходимо провести дальнейшие исследования сортов Букурия, Грибская 12, Грибская 30, Матева, характеризующихся более коротким периодом вегетации, особенно Матева (105 дней).

Многие растениеводы считают сою второстепенной, неудобной культурой. Под нее отводят в хозяйствах не более 15-20 га, на таких площадях невозможно применять комплекс научно обоснованных агроприемов, а значит, и получать высокие урожаи. По нашему мнению, в каждом хозяйстве, где возделывают сою, следует проводить ее посев на площади не менее 150-200 га и использовать интенсивную технологию возделывания.

УДК 633.853.52:631.847.211 (510)

Ли Шу-фан, Доу Синь-тянь, Ли Сяо-мин
(Научно-исследовательский институт почв и удобрений
Хэйлунцзян, Академия сельскохозяйственных наук)

ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ИНОКУЛЯЦИИ КЛУБЕНЬКОВЫМИ БАКТЕРИЯМИ НА ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СОИ

Как показали 14 деляночных опытов и демонстрация испытаний ведущих сортов сои на большой площади 6 почвенных типов в 45 уездах в нашей провинции в течение трех лет (1983-1985), инокуляция клубеньковыми бактериями повысила урожайность сои в среднем на 11,2%, или 2,42 ц/га. Суммарная площадь, на которой проводилась инокуляция сои, достигла 313 тыс. га.

Инокуляция сои клубеньковыми бактериями повысила число и массу клубеньков, массу сухого и сырого вещества растений сои, содержание азота в нем, активность нитрогеназы и содержание протеина в семенах сои. Изучено действие инокуляции на урожайность сои в зависимости от 6 почвенно-экологических факторов. Были показаны эффективность инокуляции сои клубеньковыми бактериями (достоверность 95%) для 6 почвенно-экологических факторов и эффект этих 6 факторов.

Эффективность инокуляции сои клубеньковыми бактериями была связана с методом инокуляции, внесением азота, фосфора и молибдена. В настоящее время инокуляция клубеньковыми бак-

териями для бобовых культур является одним из основных мероприятий, повышающих их урожайность.

Провинция Хэйлунцзян является одним из основных районов возделывания сои и важнейшей базой ее экспорта. Посевная площадь этой культуры, общая урожайность и объем экспорта занимают первое место во всем Китае. Для повышения урожайности сои и улучшения ее качества была организована географическая сеть научного исследования, производства и применения нитрагина во всей провинции. Были проведены опыты на водной, песчаной и вегетационной культурах, а также полевые опыты.

Нитрагин изготовлялся в Первой хэйлунцзянской ветбиофабрике, жидкость клубеньковых бактерий приготовлена методом глубоководного брожения. Путем помещения этой жидкости в танк обеспечено количество бактерий до 0,15 триллионов в 1 мл; стерильный торф, пропущенный через сито с 80 мешами, был использован в качестве абсорбента. Каждая партия нитрагина была проанализирована Научно-исследовательским институтом почв и удобрений Хэйлунцзянской академии сельскохозяйственных наук. Количество клубеньковых бактерий в нитрагине было определено методом культуры разведения на чашках Петри. Нитрагин был готов для продажи, когда количество бактерий в нем достигло 0,15 триллионов на 1 г. Влажность препарата, которую определяли методом высушивания, поддерживали на уровне 35%.

Испытывали штаммы клубеньковых бактерий сои III, E45, B15, 2028 и смешанный штамм 61A76+110. В качестве производственного использован штамм 61A76.

42 сравнительных опыта с испытываемыми штаммами по одинаковой схеме были проведены на различных типах почвы в разных районах соеводства. По результатам всех опытов проведены вариантный анализ и определен критерий достоверности.

Нитрагин в дозе 3,75 кг/га использовался для протравливания. На 1 га демонстрация эффективности инокуляции была проведена на соевых полях в разных уездах.

Наряду с полевыми деляночными были проведены сравнительные опыты с исследуемыми линиями на песчаной, водной и горшечной культурах. В течение вегетации определяли число и массу клубеньков и активность нитрогеназы.

Методом редукции ацетилена с использованием IO2 ТИГ хроматографа в газовой фазе определена активность нитрогеназы.

Экономическая эффективность инокуляции сои нитрагином.

Как показали полевые деляночные опыты и демонстрация испытаний на большой площади в течение 3 лет (1983-1985), инокуляция семян клубеньковыми бактериями повышала урожайность сои в среднем на 11,2%, или 2,42 ц/га. Для протравливания семян использовано 3,75 кг/га нитрагина. Чистый доход составил 160 каней с 1 га. Соотношение затрат к выходу продукции составило 1:20.

Суммарная площадь применения нитрагина в 1983-1987 гг. достигла 313 тыс.га. Прибавка семян сои составила 75700 т, чистый доход - 50 млн каней.

Результаты 10 опытов, проведенных в течение 3 лет, показали, что инокуляция сои клубеньковыми бактериями повышала количество клубеньков на 25,6%, причем количество крупных (диаметр 4 мм) и средних клубеньков (2-4 мм) возросло на 48,2 и 56,9% соответственно, а мелких клубеньков - уменьшилось на 15,6%. Масса клубеньков возросла на 20,8%.

Обследование растений в фазе цветения показало, что содержание общего азота в стебле возросло на 0,36%, а содержание общего фосфора не изменилось. Инокуляция сои клубеньковыми бактериями увеличила активность нитрогеназы на 47,4%.

Инокуляция сои клубеньковыми бактериями повышает также содержание протеина в зерне сои на 1,98%.

По анализу обследований 17 опытов в разных уездах, инокуляция сои клубеньковыми бактериями способствовала увеличению на 2,9 количества бобов, на 6,2 - количества зерен в расчете на 1 растение, 0,2 г - семян в расчете на 100 г и повышению урожая на 3,0 ц/га, или на 12%.

Полевыми опытами во всей провинции в течение трех лет было установлено, что действие клубеньковых бактерий на урожайность сортов сои на разных типах почв было неодинаковым. На черноземах штамм 61A75 увеличивал урожайность сортов сои Хэйлун 26 и Суйлун 4, на дерново-подзолистых и луговых почвах штамм 110 повышал урожайность сортов сои Хэйфэн 22,26 и Финшоу 10, 12 и 17. На всех почвах сложная линия клубеньковых бактерий обеспечивала прибавку урожайности всех сортов сои.

Полевые опыты за 3 года во всей провинции и компьютерная обработка результатов испытаний показали, что инокуляция сои клубеньковыми бактериями имела очевидную отрицательную

корреляцию с содержанием доступного азота в почве, с естественной способностью к образованию клубеньков и очевидную положительную корреляцию с содержанием усвояемого фосфора, калия, органических веществ, значением pH.

Если при инокуляции сои клубеньковыми бактериями в почвенно-климатических условиях провинции Хэйлунцзян получали 10%-ю прибавку урожая, то достоверность между делянками для 6 почвенно-экологических факторов на 95%-м уровне достоверности составила $38,95 \pm 3,01$ для естественной способности к образованию клубеньков, $27,78 \pm 0,62$ (мг/100г) – для содержания доступного калия в почве, $3,37 \pm 0,005$ (%) – для содержания органических веществ и $6,37 \pm 0,07$ – для значения pH почвы.

По средним данным 4 полевых опытов, в 1983 г. отдельное внесение молибденово-кислого аммония повысило урожайность сои на 5,4%, внесение клубеньковых бактерий с семенами – на 10,7%.

Сочетание инокуляции клубеньковыми бактериями с обработкой семян молибденово-кислым аммонием повысило урожайность сои на 14,1%. Таким образом, инокуляция клубеньковыми бактериями, сочетающаяся с обработкой семян молибденово-кислым аммонием, более эффективна, чем отдельная инокуляция клубеньковыми бактериями или отдельное внесение молибденово-кислого аммония с семенами.

Нашими исследованиями было доказано, что действие прямого внесения клубеньковых бактерий в семенной питомник лучше, чем применение молибденово-кислого аммония с семенами, потому что после прорастания семени корневая система сои растет вниз и вступает в прямой контакт с клубеньковыми бактериями. Это способствует образованию клубеньков и фиксации азота.

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-глеевых 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

краев. Для этого использовали агаризованные маннитно-дрожжевые, а в последнее время — специальные соевые среды следующего состава, г/л: K_2HPO_4 — 0,5; KH_2PO_4 — 0,5; $MgSO_4$ — 0,1, $CaSO_4$ — 0,1; $NaCl$ — 0,2; соль молибдена — следы, соевая мука — 10,0; маннит — 20,0; агар — 15,0. Некоторые биохимические свойства штаммов клубеньковых бактерий сои изучали на жидкой среде Норриса с индикатором и широким набором углеводов. Антигенный состав ризобий сои определяли серологическим методом с использованием реакции преципитации.

Вирулентность чистых культур клубеньковых бактерий сои проверяли путем высева бактеризованных растений сои сорта ВНИИС-1 в пробирки на фильтровальную бумагу /1/. Всего было проанализировано свыше 300 штаммов *Bradyrhizobium japonicum* и более 40 штаммов *Rhizobium fredii*.

Природная популяция клубеньковых бактерий сои, распространенная в почвах Дальнего Востока, представлена медленнорастущей (*B. japonicum*) и быстрорастущей (*R. fredii*) группами. В чашках Петри на агаризованных маннитно-дрожжевой или соевой средах медленнорастущие клубеньковые бактерии вырастали на 7-14-е сутки после посева и представляли собой округлые, выпуклые, беловатого цвета слизистой, иногда студенистой консистенции колонии диаметром 0,5-1,5 мм. Быстрорастущие штаммы вырастали на 2-4-е сутки после посева, образуя округлые, менее выпуклые, бесцветные или слабоокрашенные, водянистые, слабослизистые колонии диаметром до 3-3,5 мм.

В пробирках с агаризованной соевой средой с маннитом 7-суточная культура медленнорастущих штаммов клубеньковых бактерий сои давала белый, беловатый, бесцветный, а иногда и другой окраски штрих с различной интенсивностью роста. Быстрорастущие штаммы *R. fredii* использовали широкий спектр источников углерода. Через 1-2 суток после посева в пробирках на агаризованной соевой среде с сахарозой появлялся обильный, слабоокрашенный штрих. Медленнорастущие штаммы *B. japonicum* на средах с сахарозой не росли или давали скудный рост.

У медленнорастущих *B. japonicum* изучали взаимосвязь между культуральными свойствами и происхождением штаммов. Штаммы *B. japonicum*, выделенные из почв различных регионов Приамурья, по интенсивности роста штриха не различались. Окраска штриха у штаммов, выделенных из почв южной зоны Амурской

области, чаще бывает беловатой или бесцветной, а у штаммов из северной зоны — белой или беловатой. Штаммы *B. japonicum* с бесцветным или слабоокрашенным штрихом отличаются обильным ростом на питательных средах, а с белым или беловатым штрихом имеют различную интенсивность роста.

Проведены серологические исследования популяции клубеньковых бактерий *B. japonicum* /2/. Выявлено, что в почвах Амурской области среди природной популяции *B. japonicum* штаммы серогруппы 617 составляют 74, серогруппы 646 — 4 и серогруппы 203 — 1%. В то же время 21% медленнорастущих штаммов не были идентифицированы имеющимися сыворотками. Оказалось, что медленнорастущие *B. japonicum* серогруппы 617 широко распространены под культурной и дикой соей, серогруппы 646 и 203 — в основном под культурной соей. По мере продвижения с юга на север количество штаммов серогруппы 617 уменьшалось, а серогруппы 646 — увеличивалось. Наибольшее количество штаммов, неопознанных по антигенному составу, обнаружено под дикой соей.

Выделенные в чистую культуру клубеньковые бактерии сои значительно различаются по способности усваивать источники углеродного питания. Изучение биохимических свойств медленнорастущих штаммов *B. japonicum* проводили на среде Норриса с индикатором и 9 источниками углерода (табл. I). Наибольшее количество штаммов испытано на средах с глюкозой, сахарозой, лактозой, мальтозой и маннитом. В зависимости от источника углерода 54–92% коллекционных штаммов клубеньковых бактерий сои отнесены к щелочеобразующей группе. На питательных средах с сахарозой, лактозой и маннитом 90–92% штаммов выделяли продукты щелочного характера.

Наименьшее количество щелочеобразующих штаммов обнаружено на средах с галактозой. В среднем 86% штаммов *B. japonicum*, изучаемых на 9 источниках углерода, отнесены к щелочеобразующей группе. Медленнорастущие штаммы, выделяющие продукты жизнедеятельности кислотного характера, занимают незначительную нишу в общей популяции ризобий сои. При изучении чистых культур на 9 источниках углерода выделяется 6–12% кислотообразующих штаммов *B. japonicum*.

Необходимо отметить, что быстрорастущие штаммы клубеньковых бактерий сои *B. fredii*, выделенные из почв Приамурья,

Таблица 1

Характер образующих продуктов обмена при выращивании *B. japonicum* на различных источниках углерода

Источник углерода	Количество изучаемых штаммов	Из них, %		
		щелочеобразующих	кислотообразующих	нейтральных
Глюкоза	241	85	9	6
Галактоза	63	54	11	35
Сахароза	241	90	8	2
Лактоза	197	91	7	2
Мальтоза	183	79	10	11
Рафиноза	39	85	10	5
Крахмал	48	86	6	8
Маннит	227	92	6	2
Сорбит	98	86	12	2
В среднем	-	86	9	5

Таблица 2

Антигенный состав щелоче- и кислотообразующих штаммов *B. japonicum*, %

Группа штаммов	Серогруппа			
	617	646	203	H*
Щелочеобразующая	81	1	3	15
Кислотообразующая	56	19	0	25

* Неидентифицированные штаммы.

усваивают источники углерода с образованием продуктов метаболизма кислотного характера. По предварительным данным, эта группа штаммов составляет около 10% от общей численности популяции клубеньковых бактерий, специфичных для сои.

При изучении антигенного состава медленно растущих штаммов, отнесенных к щелоче- и кислотообразующим группам, установлено их заметное различие (табл. 2). Так, 81% щелочеобразующих

Таблица 3

Свойства штаммов и их эффективность

Группа штаммов	Количество изученных штаммов		Средняя прибавка урожайности семян сои от эффективных штаммов, ц/га
	шт.	из них эффективных, %	
Щелочеобразующая	57	38	3,6
Кислотообразующая	14	0	0,4

штаммов по антигенному составу относятся к серогруппе 6I7, а к серогруппе 646 – 1%. Среди кислотообразующих штаммов *B. japonicum* серогруппа 6I7 представлена 56% бактериальных культур, а серогруппа 646 – 19%. Наибольшее количество неидентифицированных штаммов также находится среди кислотообразующей группы.

При анализе эффективности клубеньковых бактерий сои, отнесенных к щелоче- и кислотообразующим группам, удалось установить некоторые различия (табл.3).

Из 57 щелочеобразующих штаммов 38% показали достаточно высокую эффективность, увеличив урожайность семян сои в среднем на 3,6 ц/га в сравнении с контролем. Все изучаемые кислотообразующие штаммы *B. japonicum* оказались неэффективными.

Вирулентность клубеньковых бактерий является важным показателем, используемым при отборе штаммов и оценке их свойств. Проведено изучение вирулентности свыше 400 медленно- и быстрорастущих штаммов клубеньковых бактерий сои (табл.4).

Из общей коллекции штаммов клубеньковых бактерий сои отобрано 76% культур, обладающих высокой (75–100%) вирулентностью. Штаммы, выделенные из почв южной зоны области, имеют более высокую инфекционную способность, чем штаммы, полученные из северной и центральной зон. Однако штаммы клубеньковых бактерий северного происхождения превосходят штаммы южного региона по интенсивности клубенькообразования.

Таким образом, чистые культуры клубеньковых бактерий сои, выделенные из природной популяции ризобий *Ciuriajuria*, обладают широким разнообразием свойств. Они относятся к медленно-растущей (*B. japonicum*) и быстрорастущей (*R. fredii*) группам. Наиболее широко распространена и изучена медленно-

Таблица 4

Вирулентность коллекционных штаммов клубеньковых бактерий сои, выделенных из почв Амурской области

Место выделения штаммов (зона области)	Вирулентность, %	
	75-100	меньше 75
Южная	$\frac{83}{4,5}$	$\frac{17}{1,5}$
Центральная	$\frac{57}{4,7}$	$\frac{43}{1,4}$
Северная	$\frac{65}{6,0}$	$\frac{35}{1,2}$
В среднем	$\frac{76}{5,1}$	$\frac{24}{1,3}$

Примечание. В числителе — количество штаммов, %; в знаменателе — среднее количество клубеньков на одно растение.

растущая группа штаммов клубеньковых бактерий сои. В чашках Петри на агаризованной среде колонии этих бактерий появляются на 7-14-е сутки после посева. Лучшим источником углерода для медленнорастущих ризобий является маннит, затем глюкоза. На других источниках углерода бактерии *V. japonicum* не растут или дают скудный рост. Медленнорастущие клубеньковые бактерии сои обладают различной интенсивностью роста на соевой среде с маннитом. Около 90% этих бактерий относятся к щелочеобразующей группе, и незначительная часть штаммов (до 10%) — к кислотообразующей. Установлено, что кислотообразующие штаммы *V. japonicum* слабо изменяют продуктивность растений сои. Среди медленнорастущих бактерий доминирующее положение (74%) занимает серогруппа 6I7. Штаммы *V. japonicum*

обладают высокой инфекционной способностью, интенсивно образуя клубеньки на корнях.

Среди природной популяции быстрорастущая группа штаммов *R.fredii* получила незначительное распространение и изучена слабо. В чашках Петри на соевых средах колонии *R.fredii* вырастают на 2-4-е сутки после посева. Эти бактерии хорошо используют широкий спектр источников углерода, дают интенсивный рост на соевых средах не только с маннитом и глюкозой, но и с сахарозой, мальтозой. Антигенный состав быстрорастущих штаммов неизвестен. Все выделенные штаммы *R.fredii* в процессе роста выделяют продукты кислотного характера. Бактериальная масса этих штаммов слабоокрашенная или бесцветная, водянистая и малослизистая. *R.fredii* хорошо инфицируют растения сои, формируя достаточно развитый симбиотический аппарат.

Литература

1. Бегун С.А., Садовская Е.В. Определение вирулентности новых штаммов *Rhizobium japonicum* //Повышение симбиотической азотфиксации сои: Науч.-техн.бюл./ВНИИ сои. - Новосибирск, 1987. - С. 42-48.

2. Бегун С.А. Эффективность клубеньковых бактерий сои, относящихся к различным серологическим группам //Использование различных методов в селекции сои: Науч.-техн.бюл./ВНИИ сои. - Новосибирск, 1989. - С. 3-10.

УДК 631.42:581.192

В.Ф. Прокопчук

ХРАНЕНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ ПОЧВЕННЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ ФОРМ АЗОТА

В связи с широким внедрением методов почвенной диагностики азотного питания растений по содержанию минерального азота ($N-NO_3 + N-NH_4$) в почве и растительной диагностики по содержанию нитратов в тканях растений возникает необходимость изучения изменчивости этих форм азота в почве и

растениях при хранении образцов и различных способах их консервации.

Изучению влияния высушивания почвы на содержание нитратного и аммонийного азота посвящено много работ, обзор которых дан А.В. Петербургским /1/ и Л.И. Никифороенко /2/. Ряд исследователей пришли к выводу, что высушивание оказывает существенное влияние на состояние азота в почве, и рекомендуют проводить определение в сырых образцах, другие отмечают незначительные изменения в содержании аммонийного и особенно нитратного азота.

Для исследования взяты два образца луговой черноземовидной и два — бурой лесной глеевой почв. Определение проводилось в сырых образцах непосредственно после отбора, после высушивания, после выдерживания сырых образцов в полиэтиленовых пакетах 48 ч при комнатной температуре и в холодильнике. При выполнении анализа в сырых образцах результаты пересчитывались на абсолютно сухую навеску. Нитратный азот определялся ионометрическим методом по ГОСТ 26951-86, аммонийный — по ГОСТ 26469-85. Наиболее сильно изменилось содержание обеих форм азота при хранении образцов в полиэтиленовых пакетах при температуре 25⁰С (табл.1).

В 1986 г. проводилось параллельное определение нитратного и аммонийного азота в сырых и сухих образцах из пахотного слоя в агрохимических полевых опытах на луговой черноземовидной и бурой лесной глеевой почвах. Получена высокая схожесть результатов (табл.2).

Таким образом, высушивание почвенных образцов является достаточно надежным способом консервации в них нитратного и аммонийного азота. Недопустим распространенный на некоторых предприятиях агрохимслужбы отбор почвенных образцов для диагностики азотного питания растений в полиэтиленовые пакеты.

При использовании ионометрического метода определения нитратов в растениях также возникает необходимость в хранении образцов с момента отбора до проведения анализа. В лабораторном эксперименте изучено влияние условий хранения растений яровой пшеницы в фазу начала выхода в трубку в полиэтиленовых пакетах в течение 24 и 48 ч при комнатной температуре и в холодильнике на содержание нитратов во всей надземной массе и в нижней части стеблей растений. Определение

Таблица 1

Влияние способов хранения почвенных образцов
на содержание минеральных форм азота

Вариант	Изменение к исходному содержанию, %		
	N-NO ₃	N-NH ₄	сумма
Высушивание	5,5	-1,6	5,3
48 ч при t 25°C	20,9	-58,5	8,0
48 ч при t 5°C	10,1	-46,4	3,9
НСП ₀₅	7,4	18,2	4,5

Таблица 2

Влияние высушивания почвы по содержанию
минерального азота (x)

Почва	Форма азота	n	r	x _{ср} , мг/кг	
				в сырых	в сухих
Луговая черноземо- видная	N-NO ₃	109	0,989	19,5	19,7
Бурая лесная глеевая	N-NO ₃	65	0,965	14,3	14,8
Луговая черноземо- видная	N-NH ₄	47	0,974	6,0	5,9

нитратов проведено по ГОСТ 13496.19-86 с предварительным измельчением растений ножом, а затем - микроизмельчителем тканей РГ-2. Образец 1 отобран в посеве пшеницы по предшественнику сое, а образец 2 - по сидеральному пару. Результаты представлены в табл.3.

По такой же схеме был проведен опыт с образцами пшеницы, выращенной в вегетационных сосудах на бурой лесной глеевой почве из пахотного и подпахотного слоев с применением азотных удобрений и без них. Сразу после срезания растений содержание нитратного азота в зеленой массе составило 282-1500 мг на 1 кг сырой массы. При хранении образцов в полиэтиленовых пакетах при t 5°C оно изменялось на -73...+20%, а при хранении при t 25°C - на -6...+38% к исходно-

Таблица 3

Влияние способов хранения растительных образцов
на содержание в них нитратного азота

Вариант	Надземная масса		Стебли	
	1-й образец	2-й образец	1-й образец	2-й образец
После срезания	26/-	455/-	14/-	416/-
24 ч при t 24°C	24/-10	388/-15	10/-26	505/21
48 ч при t 24°C	20/-25	411/-10	42/205	476/14
24 ч при t 5°C	24/-10	304/-33	20/46	487/17
48 ч при t 5°C	17/-35	273/-40	32/128	517/24

Примечание. В числителе - мг на 1 кг сырой массы, в знаменателе - % к исходному содержанию.

Таблица 4

Корреляция и регрессия между содержанием $N-NO_3$
в сырых (x , мг на 1 кг сырой массы) и в сухих (y , мг
на 1 кг сухой массы) растительных образцах

Культура, фаза развития	Дата отбора	n	r	Уровень регрессии
Пшеница (кущение)	01.06.87 г.	20	0,90	$y=620+8,1x$
Пшеница (кущение)	02.06.88 г.	15	0,95	$y=147+9,0x$
Пшеница (3 листа)	25.05.89 г.	15	0,93	$y=198+6,1x$
Пшеница (кущение)	30.05.89 г.	15	0,90	$y=247+7,6x$
Пшеница	Среднее	65	0,94	$y=116+8,9x$
Пшеница	Среднее для $x < 300$	32	0,84	$y=378+6,45x$
Соя (листья, цветение)	10-25.07.87 г.	47	0,94	$y=-35+5,6x$

му содержанию. Направленность и скорость изменения содержания нитратов при хранении зеленой массы растений в значительной степени зависит, очевидно, от физиологического состояния растений перед срезанием.

В 1985–1989 гг. проведено параллельное определение нитратов в сухих и сырых растительных образцах, отобранных в полевых опытах с удобрениями. Сушку образцов проводили в проветриваемом помещении с предварительной фиксацией в сушильном шкафу. Результаты показали, что при сушке растительного материала происходит значительное увеличение содержания нитратов. Так, регрессия между содержанием $N-NO_3$ в сырых образцах пшеницы в фазу кущения, выраженным в миллиграммах на 1 кг сухой массы (x), и в сухих образцах в тех же единицах (y) в 1988 г. имела вид: $y=195+1,6x$, а в 1989 г. — $y=279+1,7x$.

Эти соотношения имеют важное значение, так как для большинства сельскохозяйственных культур найдены критерии обеспеченности азотом по содержанию нитратов в сырой массе [3]. Но технически проще определить содержание нитратов в сухих образцах, так как значительно упрощается процесс измельчения и усреднения пробы.

Вид линейной регрессии изучаемых величин в образцах пшеницы значительно меняется по годам и фазам развития (табл. 4). Это происходит, очевидно, как из-за различий во влажности растений в момент отбора, так и разной степени деструкции белков даже во время сушки образцов в сходных условиях.

По представленным уравнениям можно рассчитать критерии обеспеченности яровой пшеницы азотом в фазу кущения по содержанию нитратного азота в сухих образцах. Но в области перехода от недостатка азота к оптимальному содержанию рассматриваемые величины имеют наименьший коэффициент корреляции.

Таким образом, при определении нитратов в сырых растениях необходимо предельно сокращать время от отбора образца до проведения анализов.

При использовании в качестве диагностического показателя обеспеченности растений азотом, определяемой по содержанию нитратов в сухих образцах, критерии обеспеченности должны учитывать не только влажность зеленой массы растений, но и возрастание содержания нитратов при сушке.

Литература

1. П е т е р б у р г с к и й А.В. Баланс азота, фосфора и калия у важнейших сельскохозяйственных культур в СССР// Химия в сел. хоз.-ве. - 1982. - № 7. - С. 19-21.

2. Н и к и ф о р е н к о Л.И. Влияние высушивания, хранения и подготовки к анализу почвенных образцов на показатели агрохимических свойств почв//Агрохимия. - 1987. - № 3. - С. 109-126.

3. Ц е р л и н г В.В. Агрохимические основы диагностики минерального питания сельскохозяйственных культур. - М.: Наука, 1978. - 316 с.

УДК 633.853.52:633.11:632.954

Ф.Б. Коломийцев, Г.К. Шелевой, С.Г. Харина

УСТОЙЧИВОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ СОИ И ПШЕНИЦЫ ПРИ СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПРИМЕНЕНИИ ГЕРБИЦИДОВ

В условиях Приволжья сорная растительность является основным фактором, сдерживающим рост урожайности сельскохозяйственных культур. В снижении засоренности важную роль играет возделывание сои и пшеницы в севообороте /I-4/. Большое значение здесь имеет сочетание гербицидов почвенного действия и гербицидов, применяемых по вегетирующим растениям. Такое сочетание обеспечивает эффективную борьбу с сорными растениями и получение устойчивых урожаев возделываемых культур. Однако установить влияние систематического применения гербицидов в звене севооборота "соя - пшеница" на изменчивость урожая с учетом погодных условий можно только на основе длительных опытов.

Изучение устойчивости урожая пшеницы и сои проводилось на основе многолетних данных, полученных в длительном опыте, заложенном в 1980 г. на лугово-черноземовидной почве впа Амурской области (п. Садовое Тамбовского района).

Схема опыта включала следующие варианты: пшеница - 2,4-Д (1 кг/га); соя - трэфлан (1,2 кг/га); пшеница без

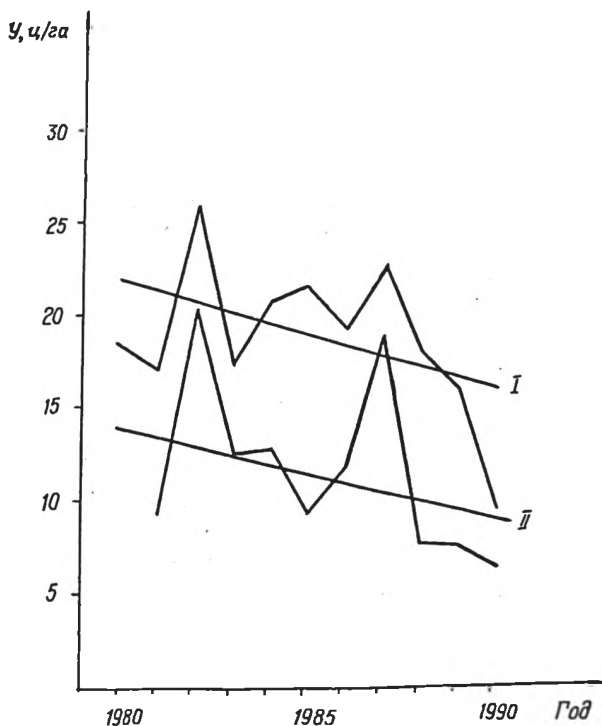


Рис.1. Изменчивость урожайности сои при возделывании в звене севооборота: I - с применением трифлурлана; II - без гербицида

гербицида; соя без гербицида. Площадь делянки - 150 м^2 , учетная площадь - 48 м^2 , повторность 4-кратная, расположение систематическое в 2 яруса.

Агрохимические показатели пахотного слоя почвы (0-20 см): гумус 4,2-4,5 %, $\text{pH}_{\text{сол}} - 5,4$, гидролитическая кислотность $\text{Hr} - 4,4 \text{ мг-экв}$ на 100 г почвы. Сумма поглощенных оснований - 28,1-34,3 мг-экв на 100 г почвы, обеспеченность подвижными формами фосфора - 5,5 мг на 100 г почвы, обменного калия - 14,6 мг на 100 г почвы.

Таблица I

Урожайность соя и пшеницы в звене севооборота
в зависимости от действия и последствия трифлана
и 2,4-Д, ц/га

Год	Соя		Пшеница	
	трифлан (1,2 кг/га)	без гербицида	2,4-Д (1,0 кг/га)	без гербицида
1980	18,5	10,0	18,4	15,5
1981	17,0	9,5	26,4	21,0
1982	26,0	20,2	14,4	13,2
1983	17,5	12,7	18,4	20,3
1984	20,8	12,9	8,7	4,6
1985	21,6	9,5	22,5	10,7
1986	19,4	11,9	8,1	6,5
1987	22,5	18,8	10,7	10,0
1988	17,8	6,7	17,9	11,5
1989	16,0	7,5	15,5	16,5
1990	9,6	6,2	24,5	14,8

Для определения климатической изменчивости урожайности сои использовали формулу

$$C_m = \frac{1}{\bar{Y}} \frac{\sqrt{\frac{n}{n-1} (\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2) - \frac{n}{n-1} (\hat{Y}_1 - \bar{Y})^2}}{n-1},$$

где Y_1 - урожайность конкретного года;

\bar{Y} - средняя урожайность;

\hat{Y}_1 - динамическая средняя величина (урожайность по тренду в конкретном году);

n - количество исследованных лет.

Анализ урожайных данных соя за 1980-1990 гг. в опыте по изучению систематического внесения гербицидов в звене севооборота, изображенных в виде линии тренда, показывает неустойчивость урожая по годам в зависимости от погодных условий в варианте без гербицидов. Применение трифлана в течение всех 10 лет обеспечивало постоянные прибавки по сравнению с контрольным вариантом без гербицида (табл. I, рис. I). В соответствии с принятыми критериями ($C_m < 0,20$ - устойчи-

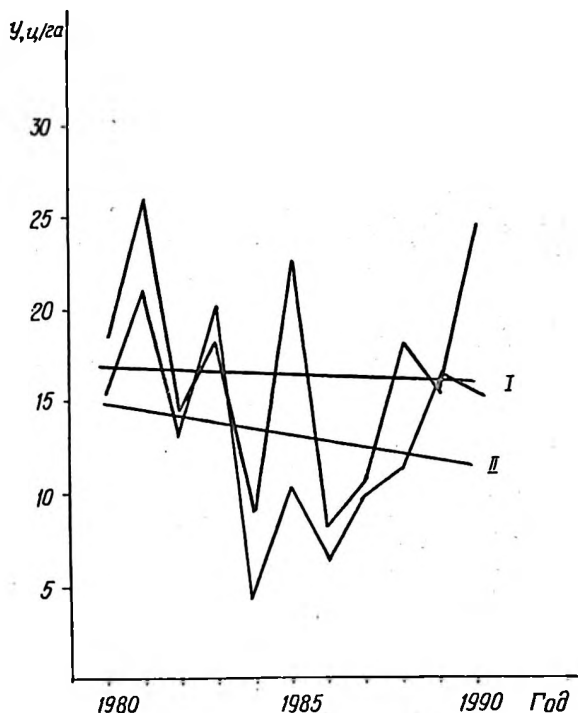


Рис.2. Изменчивость урожайности пшеницы, возделываемой в звене севооборота: I - с применением аминной соли 2,4-Д; II - без гербицида

ные урожаи, $c_m = 0,21-0,29$ - умеренно устойчивые и $c_m = 0,30-0,50$ - неустойчивые) следует отметить, что при применении гербицидов в звене севооборота урожайность сои устойчива (коэффициент устойчивости $c_m = 0,20$). В варианте, где соя и пшеница в звене севооборота возделывались без гербицидов, урожайность сои неустойчива ($c_m = 0,37$) (табл.2, рис.1).

Направленность процесса изменения урожайности пшеницы при применении гербицидов в звене севооборота, изображенно-го в виде тренда, показывает, что при внесении гербицидов в звене севооборота урожайность пшеницы повышается, и отклонения от линии тренда по годам в зависимости от погодных

Таблица 2

Влияние гербицидов на изменчивость урожайности
(C_m) и уровень регрессии

Вариант	C_m	$Y = a + bx$
Соя		
Трефлан (1,2 кг/га)	0,20	$Y=22,33-0,59x$
Без гербицида	0,37	$Y=14,52-0,51x$
Пшеница		
2,4-Д (1,0 кг/га)	0,36	$Y=17,79-0,16x$
Без гербицида	0,38	$Y=15,64-0,42x$

условий слабее, чем в варианте без гербицидов (рис.2). Однако урожайность пшеницы при применении гербицидов и без них неустойчива ($C_m = 0,36$ и $0,38$). Видимо, устойчивость урожайности пшеницы больше зависит от климата, а засоренность не всегда является лимитирующим фактором.

Следовательно, получение устойчивых высоких урожаев сои возможно только при использовании в севообороте гербицидов. Урожайность пшеницы в Приамурье от применения гербицидов также возрастает, но ее устойчивость больше зависит от погодных условий.

Литература

1. П е н ч у к о в В.М., Л я л и н П.А. Влияние предшественников на урожай сои//Тр. Благовещен. СХИ. - Благовещенск: Хаб. кн. изд-во, 1970. - Т.5, вып.4. - С. 8-14.
2. К у з и н В.Ф., С т е п к и н Н.М., Р а ф а л ь с к и й В.И. Эффективность возделывания сои и пшеницы в севообороте и при бессменном посеве//Науч.-техн.бюл./ВАСХНИИ. Сиб. отд-ние. - 1982. - Вып.19. - С.3-9.
3. С т е п к и н Н.М., Р а ф а л ь с к и й В.И. Формирование урожая сои при возделывании ее в севообороте и бессменно//Селекция и агротехника сои. - Новосибирск, 1982. - С. 3-7.
4. П а с о в В.М. Изменчивость урожаев и оценка ожидаемой продуктивности зерновых культур.- Л.: Гидрометеоздат, 1986. - 152 с.

Н.И. Шелковников

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ЗЕМЕЛЬ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
В ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ

Оценка земли имеет большое значение для создания равных условий производства сельскохозяйственной продукции в хозяйствах, находящихся в неравных природно-экономических условиях. Без учета результатов экономической оценки земли нельзя научно обосновать систему ведения сельского хозяйства, анализировать хозяйственную деятельность колхозов и совхозов, планировать и рационально размещать сельскохозяйственное производство, определять размеры дифференциальной ренты и решать вопросы хозяйственной политики и практики.

Проблемы экономической оценки земли не изучались практически до середины 50-х годов. Затем последовало интенсивное развитие землеоценочных работ, результаты которых широко освещены в экономической литературе. В настоящее время публикации, посвященные оценке земельных ресурсов, редки, хотя целый ряд вопросов, которые являлись предметом дискуссий, в полном объеме не решены. С другой стороны, бесспорно и то, что в подходе к оценке земель произошла значительная консолидация взглядов. В землеоценочных работах наметились два главных направления: бонитировка и экономическая оценка.

Основная методологическая проблема заключается в том, что практически невозможно выведение производственной оценки земель непосредственно из тех или иных физико-химических свойств почвы. Поэтому так или иначе обращаются к показателю урожайности. Это, собственно, и приводит к отсутствию четкого разграничения между бонитировкой и экономической оценкой земли, так как при проведении последней в качестве важного показателя выступает урожайность. При этом часто в литературе употребляется термин "качественная оценка" земли. Качественная оценка земли — это сравнительная ценность земли как средства производства в зависимости от ее природных свойств и окружающей среды.

Разнообразие направлений использования экономической оценки земель предполагает различные способы ее исчисле-

ния. Так, всеобщая методика экономической оценки земли предусматривает проведение общей оценки всех видов сельскохозяйственных угодий по таким показателям, как стоимость валовой продукции, окупаемость затрат и дифференциальный доход, а также частной оценки по урожайности конкретной культуры, окупаемости затрат и дифференциальному доходу /I/.

Анализ результатов оценки земель по данной методике свидетельствует о существенной дифференциации значений показателей по хозяйствам Приамурья. К примеру, качество земли в хозяйствах Тамбовского района оценивается выше, чем в хозяйствах Мазеновского, при возделывании зерновых и сои соответственно в 2,0 и 2,8 раза. Еще выше дифференциация значений по колхозам и совхозам. Так, качественная характеристика почв при возделывании зерновых и сои в ОПХ ВНИИ сои превосходит аналогичные показатели по совхозу "Маргаритовский" соответственно в 2,3 и 3,4 раза. Это подтверждает актуальность землеоценочных работ в Приамурье.

Однако, как нам представляется, данная методика имеет недостаток. Он заключается в том, что при проведении оценки земель не предусматривается учет различий в обеспеченности производственными ресурсами на разных типах почв. Урожайность определяется при фактически сложившейся интенсивности производства. Между тем в современных условиях, когда резко встал вопрос об определении уровня производственного потенциала, возникает острая необходимость определения отдачи от всех факторов производства. А применение оценки земли, произведенной по данной методике, в экономических расчетах по определению производственного потенциала отдельных объектов, предполагающих учет не только качества почв, но и обеспеченности другими важнейшими производственными ресурсами, ведет к повторному учету интенсивности производства. Как следствие этого, для хозяйств с высоким уровнем обеспеченности ресурсами и уровнем интенсивности будут установлены завышенные нормативы.

Наибольший интерес для установления рентных платежей и анализа эффективности сельскохозяйственного производства, на наш взгляд, представляет качественная оценка земли по урожайности сельскохозяйственных культур, складывающейся при средней обеспеченности производственными ресурсами.

Такая оценка выявляет различие почв при нивелировании влияния других факторов производства, т.е. оценка отражает непосредственно плодородие почв, безотносительно к экономическим условиям производства. Поэтому использование данной оценки земли в экономических расчетах, предполагающих учет природно-экономических факторов производства по отдельным объектам, приобретает чрезвычайно важное значение.

Один из возможных вариантов исчисления такой оценки земли заключается в следующем. На основе многолетних данных по всей совокупности хозяйств области в разрезе отдельных типов почв строится корреляционно-регрессионная модель, где в качестве результативного признака выступает урожайность культуры на почвах конкретного типа в отдельном хозяйстве; X_1 - экономическая оценка земли по урожайности этой культуры (определенная при фактически сложившейся интенсивности производства); $X_2 - X_n$ - экономические факторы, применяемые в производстве данной культуры (количество внесенных минеральных удобрений, обеспеченность энергоресурсами, количество отработанных человеко-часов и другие). Затем на основании коэффициентов регрессии следует вычесть из результативного показателя величину, полученную за счет экономических факторов производства ($X_2 - X_n$). Оставшаяся часть урожайности обуславливается качеством земли. Эта величина и должна быть положена в основу шкалы экономической оценки земли по урожайности конкретной культуры. Влияние субъективных факторов на результативный признак учитывается при использовании коэффициента детерминации. Таким образом проводится расчет оценки земли по урожайности основных сельскохозяйственных культур. Основная сложность использования данного варианта оценки земель в настоящее время заключается в отсутствии банка данных по результативным и факториальным признакам в разрезе отдельных типов почв.

Другой, на наш взгляд, перспективный вариант качественной оценки земель базируется на использовании опытных данных. Здесь корреляционно-регрессионная зависимость формируется на основе научных опытов, проведенных в течение нескольких лет на специально отведенных земельных участках, представляющих разные типы почв с наложением различных комбинаций обеспеченности ресурсами, включая контрольный вариант. Вместе с тем данный вариант землеоценочных работ наряду с

высокой достоверностью выходной продукции предполагает высокую трудоемкость исследований и определенный период накопления данных.

Достоинством вышеприведенных предлагаемых подходов к качественной оценке земель является не только количественное выражение результатов оценки, но и определение доли результативного показателя, обеспечивающейся за счет качества почв.

Из имеющихся данных землеоценочных работ наибольший интерес для определения рентных платежей, нормативной основы арендных отношений, выравнивания экономических условий сельскохозяйственного производства в регионах представляет экономическая оценка почв по урожайности сельскохозяйственных культур. Собственно, на наш взгляд, здесь правильнее употреблять термин "качественная оценка земли", так как она не учитывает экономические условия землепользователей.

С большим сомнением можно отнестись к выбору в качестве результативного показателя при оценке земли стоимости товарной продукции /2/. Учитывая различную специализацию хозяйств, практически невозможно достоверно оценить корреляционно-регрессионным методом влияние ресурсов производства на этот показатель. Оценка земли при таком подходе может быть искажена за счет наложения на нее отрасли животноводства.

Недостаточно разработанным является вопрос применения качественной (экономической) оценки земель в экономических расчетах. Наиболее широкое распространение получил метод, основанный на применении корреляционно-регрессионного анализа взаимодействия результативного показателя с факторами производства. Вместе с тем в экономической литературе отмечаются возможные погрешности при использовании корреляционно-регрессионных моделей, построенных на основе фактического статистического материала колхозов и совхозов /3/.

Для повышения достоверности результатов влияния факторов на урожайность культур считаем целесообразным осуществление расчетов в разрезе первичных производственных коллективов (бригад, звеньев, кооперативов). При этом для более объективной оценки влияния климатических условий используется способ "заводо-лет" /4/.

В качестве результативного показателя в модели, построенной для определения рентных платежей, производственного по-

тенциала, удельной расчетной прибыли и др., предлагаем использовать норму производства (расчетную урожайность).

В качестве факторов производства наряду с качественной оценкой земли целесообразно использовать:

1) балл благоприятности климатических условий, отражающий взаимосвязанный набор климатических характеристик в одном показателе (B_K);

2) удельный объем применения минеральных удобрений (в пересчете на 100%-е питательное вещество) и гербицидов;

3) удельную обеспеченность трудовыми и энергетическими ресурсами;

4) качество семенного материала.

B_K отражает совокупное соответствие показателей среднедекадных температур воздуха (t) и запаса влаги в 50-сантиметровом слое почвы (B) их оптимальному уровню для развития растений в течение вегетационного периода. Высшее значение $B_K = 1$ означало бы совпадение показателей t и B с их нормативными значениями в течение всего периода. Расчеты свидетельствуют о существенной дифференциации значений B_K по административным районам и отдельным годам. Например, для возделывания сои в 1986–1990 гг. наиболее благоприятным для большинства хозяйств Приамурья оказалось 1988 г. Значение B_K , к примеру, в Тамбовском районе в данном году составило 0,85, тогда как в 1989 г. – только 0,68. Если величина B_K за 1986 г. по Архаринскому району составила 0,82, то по Константиновскому значительно меньше – 0,68.

Обеспеченность трудовыми и энергетическими ресурсами выражается в одном показателе (P), учитывающем взаимосвязь этих факторов, и определяется по формуле

$$P = \frac{L (I, 2M_1 + I, IM_2 + M_3) \left[\frac{I}{2T_0} (T_1 + 0, 2T_2) + \frac{I}{2K_0} (K_1 + 0, 2K_2) \right]}{\Pi},$$

где Π – площадь посева, га;

M_1, M_2, M_3 – численность трактористов-машинистов соответственно 1, 2, 3 класса;

T_1, K_1 – количество тракторов (в условных эталонных единицах) и комбайнов из расчета не более одного трактора и комбайна на человека;

T_2, K_2 – количество тракторов, комбайнов, превышающих численность коллектива;

L - коэффициент, учитывающий производительность труда в зависимости от группы полевых работ;

T_0, K_0 - среднеобластное наличие тракторов и комбайнов на 1 га посевной площади.

Наиболее высокое значение P в 1990 г. в зерносовевых колхозах области отмечено в Бурейском районе (1,05), наиболее низкое - в хозяйствах Михайловского района (0,36).

Показатель, характеризующий качество семенного материала, определяется произведением нормы высева семян и государственной цены за 1 ц соответствующего класса семенного стандарта с учетом категории сортовой чистоты.

Наибольшее влияние в Приамурье на урожайность сои (Y) в 1986-1990 гг. оказали совокупный почвенный балл (x_1), характеризующий качество земли; удельный объем внесения минеральных удобрений в действующем веществе (x_2); сопоставимый удельный объем применения средств химической защиты растений (x_3); качество семенного материала (x_4); коэффициент обеспеченности трудовыми и энергетическими ресурсами (x_5); коэффициент благоприятности климатических условий (x_6). Эту зависимость отражает следующее уравнение регрессии:

$$Y = 0,132x_1 + 0,014x_2 + 0,149x_3 + 0,063x_4 + 1,792x_5 + 11,08x_6 - 18,23.$$

Степень взаимодействия между урожайностью сои и включенными в модель факторами производства составляет $R = 0,815$. Коэффициент детерминации $D = 0,663$ свидетельствует, что учтенные факторы на 66% обуславливают урожайность сои в колхозах и совхозах области. Критерий значимости корреляционной модели ($F = 471,5$) значительно превышает теоретический, что говорит о высокой ее достоверности.

Учитывая приведенные значения коэффициентов регрессии и среднее значение факторов производства, можно заключить, что наибольшее влияние на формирование урожайности сои в Приамурье в 1986-1990 гг. оказали качество земли и климатические условия, доля которых в числе учтенных ресурсов составляет 2/3. Результаты производства в значительной степени зависели от качества семенного материала и объема применения гербицидов.

Литература

1. Рекомендации по применению показателей экономической оценки земель в планировании и анализе сельскохозяйственного производства. - Киев, 1981. - 22 с.

2. Методика определения производственного потенциала хозяйств и районов Омской области. - Омск, 1989. - 20 с.

3. С в о б о д и н В. Определение производственного потенциала сельскохозяйственного предприятия//Международ. с.-х. журнал. - 1986. - № 6. - С. 23-31.

4. К р а с т я н ь О.П. Изучение статистических зависимостей по многолетним данным. - М.: Финансы и статистика, 1981. - 136 с.

УДК 635.655:631.16

Н.И. Шелковников, Г.П. Перегудова

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ В ПРИАМУРЬЕ

В соответствии с зональной системой земледелия соя занимает одно из ведущих мест в растениеводстве Приамурья. При этом Амурская область является основным производителем сои в Российской Федерации.

Как видно из табл.1, в 1986-1990 гг. основной прирост производства сои в республике произошел преимущественно за счет устойчивого развития соеводства на Дальнем Востоке, и прежде всего в Амурской области. Концентрация посевов сои здесь во многом объясняется экономической целесообразностью возделывания этой культуры по отношению к другим. С учетом достигнутого уровня производства соя по выходу кормопротеиновых единиц с 1 га значительно превосходит зерновые культуры.

Данные табл.2 свидетельствуют, что из районов традиционного соевосеяния только в южной зоне Дальневосточного региона, и прежде всего в Амурской области, коэффициент эффективности размещения сои значительно превосходит этот показатель по зерновым культурам (более чем в 2 раза). Соя является основным источником протеина в данном регионе.

Таблица 1

Динамика абсолютного и удельного производства сои
в традиционных зонах соевсеяния Российской Федерации

Регион, область	Валовой сбор, тыс. т			Урожайность, ц		
	1981-1985 гг.	1986-1989 гг.	1986-1989 гг. к 1981-1985 гг. %	1981-1985 гг.	1986-1989 гг.	1986-1989 гг. к 1981-1985 гг. %
РФ	389,5	627,9	161,2	5,7	10,1	177,2
Поволжский район	8,3	5,3	63,2	4,6	6,3	136,9
Северо-Кавказский район	49,7	53,5	107,7	8,7	10,6	121,8
Дальневосточный район	331,0	568,2	171,6	5,5	10,1	183,6
В т.ч. Амурская область	251,6	418,3	166,1	5,7	10,4	182,5

Таблица 2

Сравнительная оценка показателей при возделывании сои
и зерновых культур в традиционных зонах соевсеяния
в 1986-1989 гг.

Регион, область	Выход с 1 га КПЕ, ц		Коэффициент эффективности размещения	
	соя	зерновые	соя	зерновые
Поволжский район	18,3	10,7	1,63	1,66
Северо-Кавказский район	30,7	22,2	2,74	3,0
Дальневосточный район	29,3	10,9	2,61	1,49
В т.ч. Амурская область	30,2	9,0	2,69	1,23

Вместе с тем экономические результаты производства сои в разрезе районов области далеко не одинаковы. С одной стороны, это вызвано разной степенью благоприятности природно-экономических условий для возделывания сои в отдельных районах, с другой - неодинаковым уровнем эффективности использования земли при производстве этой культуры.

Таблица 3

Производственные результаты при возделывании сои
в Амурской области за период 1986-1990 гг.

Район	Урожайность (амбарная масса), ц	Себесто- имость, р.	Удельная прибыль, р.	Уровень рентабель- ности, %
Архаринский	8,0	34,5	219,9	113,5
Белогорский	8,9	27,6	273,3	163,3
Благовещенский	9,9	31,4	247,9	123,5
Бурейский	8,9	33,4	266,9	117,7
Завитинский	7,6	37,4	188,0	105,6
Ивановский	11,0	27,6	413,5	163,0
Константиновский	14,3	21,6	455,0	177,7
Мазановский	5,2	49,8	106,5	58,4
Михайловский	9,9	23,1	341,6	186,1
Октябрьский	6,7	41,0	181,9	100,8
Ромненский	7,0	37,6	188,3	105,1
Свободненский	7,4	39,0	161,3	103,8
Серышевский	6,9	33,0	185,8	122,3
Тамбовский	13,5	21,3	436,8	172,7
Шимановский	7,3	46,7	79,7	58,1

Как видно из табл.3, наиболее высокие производственные результаты возделывания сои имеют хозяйства Тамбовского, Михайловского, Константиновского районов.

При оценке эффективности возделывания сои должны учитываться природно-экономические условия сельскохозяйственных предприятий, результаты трудовой деятельности коллективов и др. При этом считаем наиболее приемлемым использование для этих целей коэффициента эффективности возделывания сои $K_{эф}$, определяемого по формуле

$$K_{эф} = \frac{Y_{ф}}{Y_{р}},$$

где $Y_{ф}$ и $Y_{р}$ - соответственно фактическая и расчетная урожайность сои.

Для выявления уровня $K_{эф}$ в колхозах и совхозах Приамурья за период 1986-1990 гг. была собрана статистическая информа-

Таблица 4

Коэффициент эффективности возделывания сои
в районах Амурской области в 1986–1990 гг.

Район	Урожайность (амбарная масса)		К _{эф}
	факт.	расчет.	
Архарянский	8,0	8,9	0,9
Белогорский	8,9	8,4	1,06
Благовещенский	9,9	10,1	0,98
Бурейский	8,9	9,3	0,96
Завитинский	7,6	6,3	1,21
Ивановский	12,2	11,5	1,06
Константиновский	14,7	12,4	1,18
Мазановский	5,2	5,8	0,9
Михайловский	9,9	10,1	0,98
Октябрьский	6,7	7,2	0,93
Ромненский	7,0	6,9	1,01
Свободненский	7,4	7,3	1,01
Серышевский	6,9	6,0	1,15
Тамбовский	13,5	12,9	1,05
В среднем по области	9,6	9,6	1,0

ция о фактической урожайности и ресурсообеспеченности в отдельные годы по этим хозяйствам и их подразделениям (всего около 1600 объектов). Далее для определения расчетной урожайности строилась корреляционно-регрессионная модель зависимости результатов производства в анализируемой отрасли от наиболее существенных факторов производства по принципу "объекто-лет".

Расчетная урожайность, полученная на основе указанных в модели нормативов и фактического наличия факторов производства в 1986–1990 гг., отражает сложившуюся ресурсообеспеченность в данной отрасли.

Данные табл. 4 свидетельствуют о существенной дифференциации производственного потенциала в земледелии по районам области. Так, например, расчетный уровень урожайности сои в Тамбовском или Константиновском районе более чем в 2 раза превышает аналогичные показатели по Мазановскому району.

Наиболее высокий $K_{эф}$ по севе в 1986–1990 гг. имели хозяйства Константиновского и Завитинского районов. В меньшей степени по сравнению с другими районами реализовали свои потенциальные возможности хозяйства Мазановского и Архаринского районов.

УДК 631.14.

К.С. Чурилова, В.К. Чурилов

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛА НА ПРИМЕРЕ ОПХ ВНИИ СОИ

В нашей стране идет сложный процесс формирования новых направлений развития сельскохозяйственного производства. Основная цель – создание многоукладной экономики на основе развития разных форм собственности и хозяйствования, включая государственные, коллективные, кооперативные, частные предприятия, а также предприятия смешанной формы собственности. Под развитием села следует рассматривать весь комплекс проблем, включающих финансирование, организацию и управление, развитие производственной и социальной инфраструктуры, социальное обеспечение, науку, образование, медицину, культуру.

Выбор новых форм хозяйствования при переходе к рыночным отношениям необходимо осуществлять последовательно, с наименьшими издержками, не повторяя уже допущенных ошибок.

В ОПХ ВНИИ СОИ вопрос стабилизации экономического положения хозяйства, социального развития села всегда был одним из главных. В связи с этим вся хозяйственная деятельность ОПХ направлена на получение высоких доходов на основе производства и реализации семян высших репродукций, племенного скота, а также другой товарной продукции. Решение этих задач является необходимым условием решения всех других вопросов.

Работу по укреплению производства начали с внедрения научно обоснованной системы земледелия, что позволило добиться стабилизации производства продукции. Среднегодовой темп роста производства продукции растениеводства за пе-

риод с 1986 по 1991 г. составил 15, животноводства - 5%.

Вместе с тем коллектив ОПХ ВНИИ сои в содружестве с учеными ВНИИ сои изыскивают резервы повышения продуктивности полей, сортов сельскохозяйственных культур на основе внедрения научных разработок, совершенствования разработанной системы земледелия.

Большую роль в финансовой стабильности сыграла также система экономических мер, направленных на совершенствование организации производства, стимулирование труда за количество и себестоимость полученной продукции. Валовой доход является основным экономическим показателем и источником хозяйственной деятельности, стимулирования труда во всех структурных подразделениях ОПХ.

Освоение арендного подряда с 1988 г. показало, что новая форма хозяйствования оказалась эффективной. Мы присоединяемся к мысли И.Д. Курбатова о том, что при переходе к рыночной экономике отношение к арендному подряду стало меняться, общественное мнение стало склоняться в сторону создания крестьянских хозяйств. В результате в колхозах и совхозах ослабла работа по укреплению хозрасчета, и прежде всего внутрихозяйственного арендного подряда. Это, на наш взгляд, очередная ошибка: не успели утвердиться арендные отношения, не использован сполна их потенциал, как уже началось свертывание работы по развитию и повышению эффективности этой прогрессивной формы организации производства.

Именно с момента внедрения в 1988 г. арендных отношений в ОПХ ВНИИ сои начался стабильный рост продуктивности и эффективности производства.

Вместе с тем увеличились и доходы работников ОПХ ВНИИ сои (табл. I): в 1991 г. среднегодовой фонд оплаты труда и премирования на 1 работника составил 9670 р., к уровню 1986 г. он утроился.

В ОПХ ВНИИ сои строго соблюдается закон расширенного воспроизводства, который устанавливает, что производительность труда должна расти быстрее, чем его оплата. Соотношение роста оплаты и производительности составляет в среднем 0,89:1, что позволяет создавать накопления для расширенного производства, социального развития села. Гармоничное сочетание фонда потребления и фонда накопления повышает материальную заинтересованность в конечных результатах производственно-финансовой деятельности.

Таблица I

Развитие сельскохозяйственного производства в ОПХ ВНИИ соя по годам

Показатель	1986	1987	1988	1989	1990	1991	Индекс роста к 1986 г.
I	2	3	4	5	6	7	8
Площадь с.-х. угодий, га	14581	14743	14743	14699	14699	13707	0,99
В том числе пашни	12699	13160	13160	12776	12776	12098	1
Поголовье крупного рогатого скота, гол.	2538	2771	2831	2713	2530	2569	1,05
В том числе коров	850	850	850	850	828	850	0,99
Поголовье свиней, гол.	3199	3402	3030	2711	3142	2525	0,92
Производство продукции в сопостави- мых ценах, тыс.р.	7369	7048	8111	8777	8575	8685	1,12
В том числе растениеводство	4961	4463	5667	6019	6205	6241	1,15
животноводство	2408	2585	2444	2758	2370	2444	1,05
Урожайность, ц/га							
зерновые	13,1	17,2	23,2	28,9	28,4	33,8	2,0
соя	21,2	17,7	20,7	18,1	19,2	19,9	0,9
картофель	140,9	125,5	149,1	214,4	266,9	253,7	1,43
Удой на одну фуражную корову, кг	3069	3113	2990	3433	3390	3537	1,07
Среднесуточный прирост живой массы крупного рогатого скота, г	607	619	523	569	528	558	0,92

Окончание табл. I

I	2	3	4	5	6	7	8
То же свиней, г	310	270	312	342	270	242	0,93
Валовой доход, тыс.р.	4731	5933	5964	8694	9591	18126	2,04
Прибыль, тыс.р.	2731	2724	3842	5267	5446	11636	2,12
Получено валового дохода на I работника, р.	6463	7001	8249	12823	13395	24594	2,04
Получено прибыли на I работника, р.	3730	3823	5314	7768	7606	15788	2,16
Выплачено фонда оплаты и премирования на I работника, р.	3254	3851	3732	5745	6533	9670	1,81
Соотношение роста оплаты и произ- водительности труда							0,89

В условиях рыночной экономики прибыль является основным источником развития производства, социальной инфраструктуры. За последние 5 лет среднегодовой прирост прибыли к уровню 1986 г. составил 112%, или 3052 тыс.р.

Это позволило осуществить реконструкцию базы семеноводства, кормопроизводства, вести строительство жилья, объектов социально-бытового назначения. Оказывается значительная поддержка развитию в селах образования, здравоохранения, науки, культуры, спорта, например в 1990 г. вложения на эти цели составили 580993 р., в 1991 г. - 1031647 р.

Значительная сумма средств вложена в развитие так называемых неперспективных сел. За последние 5 лет в селе Орлецк реконструированы дороги, база семеноводства, возрождена молочно-товарная ферма, ведется строительство жилья с коммунальными удобствами.

Забота о селе, его социальном возрождении побудили коллектив работать с большой отдачей. В 1991 г. урожайность зерновых здесь составила 34 ц/га при плане 24,5, сои - 17,8 при плане 15,0. Удой на I фуражную корову достиг 3277 при плане 3000 кг.

На средства, заработанные самостоятельно, активно ведется строительство жилья, благоустройство села. Исходя из оценки реальной обстановки, следует отметить, что провозглашенное многообразие форм собственности не может не затронуть интересы работников ОПХ ВНИИ сои.

Могут ли работники ОПХ ВНИИ сои стать собственниками имущества, земли? В соответствии с Основными положениями программы приватизации государственных и муниципальных предприятий в Российской Федерации на 1992 г. предприятия и объекты Российской академии наук могут быть приватизированы только по разрешению правительства Российской Федерации (раздел II, подраздел 2, пункт II).

Следовательно, чтобы начать работу по приватизации ОПХ, необходимо получить разрешение правительства. Кроме того, государственные предприятия (независимо от ограничений на их приватизацию) могут создавать за счет чистой прибыли приватизационные фонды с открытием личных лицевых счетов приватизации работников предприятий.

Положение о создании за счет чистой прибыли приватизационных фондов является, по нашему мнению, одним из наиболее

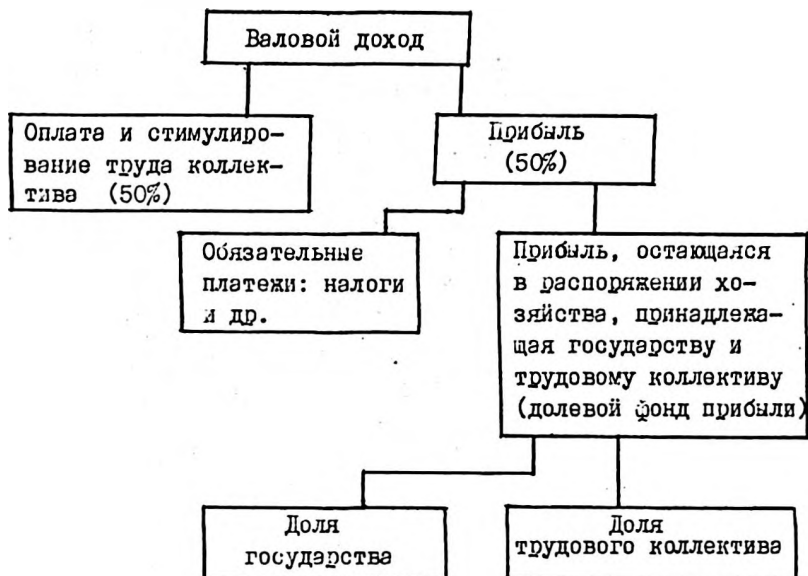


Схема распределения валового дохода, прибыли

безболезненных (оптимальных) вариантов изменения отношения к собственности. Не раздел накопленного прошлым трудом, что на практике оказывается совершить очень трудно; а накопление с использованием потенциала прошлого труда. Так как имущество формировалось из двух основных источников – государственных средств и средств трудового коллектива – в данном случае может быть применена схема, указанная на рисунке. Обоснование доли государства и трудового коллектива базируется на том, что формирование прибыли осуществляется посредством четырех основных факторов:

- основные средства производства;
- оборотные средства производства;
- капитальные затраты на улучшение земель;
- живой труд (включая науку).

Участие государства и коллектива в факторах, формирующих прибыль, можно определять на основании данных годовых отчетов, аналитическим путем.

Таблица 2
Развитие личных подсобных хозяйств по Садовскому
сельскому Совету по годам

Показатель	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Наличие дворов	647	649	654	648	662	664
Численность жителей, всего	1863	1896	1938	1968	1975	1977
Всего крупного рогатого скота	393	418	407	461	440	521
Наличие в хозяйствах коров	175	176	191	195	204	252
Наличие на конец года, гол.						
свиней	538	478	354	298	247	542
овец	61	81	56	62	98	81
коз	5	7	9	23	25	45
птицы, тыс.шт.	15	15	16	18	20	20
Реализация кормов для ЛПК, включая натураль- ную оплату, ц						
концорма, всего	10471	9331	10056	14152	14584	19456
В т.ч. зерно	6080	5706	6714	10337	9031	11579
размол, комбикорм	2531	1531	1242	1459	2814	4842
соя	1860	2094	2100	2356	2739	3035
сено	872	1891	1446	5569	3808	7177
Продано населению, гол.						
поросят		649	846	965	772	1315
крупного рогатого скота		10	29	29	67	73

Считаем, что участие в доле прибыли еще более усилит интерес каждого работника хозяйства в повышении эффективности труда, так как он становится реальным собственником имущества, созданного его трудом.

Немалым подспорьем в улучшении продовольственного снабжения являются личные подсобные хозяйства.

Коллектив ОПХ ВНИИ сои взял на себя заботу о расширении личных подсобных хозяйств (ЛПК) жителей сел. Ежегодно увели-

чивается в ЛПК число коров, свиней. В 1991 г. на личные подсобные подворья продано 73 головы крупного рогатого скота, 1315 голов поросят, 20 тыс. голов птицы (табл.2).

В достаточном количестве выделяются концентрированные и грубые корма для частного сектора. В 1991 г. в частное владение проданы тракторы, малогабаритные грузовые автомобили.

Не менее важным в настоящее время является вопрос переработки сельскохозяйственной продукции. В ОПХ ВНИИ сои ведется работа по организации переработки сои, выработке комбикормов для животноводства.

Таким образом, пример организации и развития производства в ОПХ ВНИИ сои показывает, что только сочетание частного и общественных интересов позволит высокоэффективно вести производство, развивать село, создавать для тружеников села нормальные жилищные, культурно-бытовые условия, пополнять потребительский рынок сельскохозяйственной продукцией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сортовой набор сои, созданный на Дальнем Востоке, систематически пополняется новыми формами. Изучение их свойств, включая такие показатели, как исследование фотопериодической реакции методом определения длительности органогенеза, позволяет заранее прогнозировать ареал возделывания сортов. Интенсификация селекционного процесса с использованием сои также во многом зависит от биотехнологических разработок, в результате которых определены лучшие сорта для моделирования андрогенеза. Данный показатель является составной частью биологического потенциала культуры. К нему же можно отнести активность ферментов в растительных тканях, в частности каталазы и пероксидазы. Выявлена определенная связь между активностью пероксидазы и устойчивостью сорта к алюминийтоксичности.

Азотфиксирующий потенциал сои неразрывно связан с общими показателями нарастания вегетативной массы и зерновой продуктивностью. Детальное изучение свойств и взаимоотношений макро- и микросимбионтов позволяет воздействовать на симбиотическую азотфиксацию с помощью бактериальных удобрений и

микроэлементов. Выявлена существенная сортовая специфика реакции сои, по признакам развития симбиотического аппарата, на действие гербицидов.

Биологическая азотфиксация в посевах сои является важным звеном формирования и использования почвенного плодородия. Интеграция процессов регулирования почвенного плодородия осуществляется через агрокомплексы. Уровень изученности агротехнических комплексов интенсивных севооборотов в различных зонах Приамурья в настоящее время позволяет оценить последствие технологических мероприятий в плодосмене с короткой ротацией. В севооборотах с большим количеством полей, осваиваемых в южной зоне региона, большое значение имеют многолетние травы. На севере Приамурья наиболее эффективными и экономичными являются агрокомплексы с отвальной системой обработки (на глубину 22–24 см), внесением минеральных удобрений локально-ленточно. На бурой лесной глеевой почве центральной зоны основной вклад в суммарный положительный эффект (по признаку урожая пшеницы и сои) вносят удобрения (на 61%), гербициды (20%), бесплужная обработка (19%).

Мощное депрессирующее влияние на продукционные процессы в посевах сои оказывает сорная растительность. Меры борьбы с сорняками ежегодно уточняются. Многолетние исследования свидетельствуют о том, что на полях Амурской области сорная растительность представлена 20–30 видами, относящимися к 14 семействам. Типовая агротехника уменьшает засоренность полей злаковыми видами. Применение комплекса гербицидов в ряде случаев позволяет отказаться от междурядных обработок сои и перейти на ускоренный способ посева.

Реализация научно обоснованных рекомендаций в соеводстве в настоящее время базируется на детальной оценке почвенных и организационно-хозяйственных возможностей сельскохозяйственных предприятий. Учет природно-экономических условий имеет объективный характер лишь для относительно ограниченного отрезка времени. В ближайший период организация соеводства должна базироваться на сочетании принципов частного и общественного интересов и управлении производством через участие в доле прибыли.

РЕФЕРАТЫ

УДК 581.145.582.52

Л о п а т к и н а Э.Ф. Изучение фотопериодической реакции сортообразцов сои по длительности этапов органогенеза с целью определения районов их экологического испытания//Проблемы соеводства на Дальнем Востоке:Сб. науч.тр./РАСХН. Дальневост. отд-ние. ВНИИ сои. - Новосибирск, 1992. - С. 4-8.

Исследована фотопериодическая реакция сои методом определения длительности этапов органогенеза в различных режимах освещения. Установленная таким образом фотопериодическая реакция сортообразцов сои позволяет целенаправленно определять районы их возделывания. Табл.1, лит.3 наим.

УДК 635.655:581.143.6

С о л о в ъ е в В.П., М а л ы ш Л.К. Андрогаenez у некоторых сортов сои амурской селекции//Проблемы соеводства на Дальнем Востоке: Сб.науч.тр./РАСХН. Дальневост. отд-ние. ВНИИ сои. - Новосибирск, 1992. - С. 8-12.

Обобщены результаты опытов по индукции андрогаenezа сои. Пыльники сои различали по степени зрелости, в соответствии с их цветом и исследовали зависимость андрогаenezа от стадии развития пыльников. Определяли способность к андрогаenezу некоторых сортов сои амурской селекции: Октябрь 70, ВНИИС-1, ВНИИС-2, Велет, Смена, Янтарная, Аврора, Рассвет.

Установлено, что андрогаenez у сои идет только из пыльников белого и зеленого цвета.

Предполагается наличие, по крайней мере, 3 групп сортов сои, различающихся по способности пролиферировать андрогаenezный каллус. Наибольший андрогаenez наблюдался у сортов

Аврора и Рассвет. Эти сорта рекомендуется использовать в модельных исследованиях андрогенеза сои. Табл.2, лит.9 наим.

УДК 633.853.52:581.192

Ш а л у н о в а Л.П. Изменение активности каталазы и пероксидазы в растениях сои под влиянием алюминия//Проблемы соеводства на Дальнем Востоке: Сб.науч.тр./РАСХН. Дальневост. отд-ние. ВНИИ сои. - Новосибирск, 1992. - С. 13-18.

Происходили изменения активности каталазы и пероксидазы в листьях растений сои под влиянием алюминия. При этом активность каталазы ингибировалась, а пероксидазы - усиливалась. Величина изменений зависит от сорта. Однако связи между этими изменениями и устойчивостью сорта к алюминию нет. Такая связь отмечена между активностью пероксидазы в корнях сои под влиянием алюминия и устойчивостью сорта к этому элементу (устойчивые сорта Реггу и Giesener сильнее снижали активность пероксидазы в корнях). Табл.3, лит. 10 наим.

УДК 631.51:631.582 (571.61)

Ш е л е в о й Г.К., Ра џ а л ь с к и й С.В. Агротехнические комплексы в интенсивных севооборотах севера Приамурья//Проблемы соеводства на Дальнем Востоке:Сб. науч.тр./РАСХН. Дальневост. отд-ние. ВНИИ сои. - Новосибирск, 1992. - С. 18-22.

Установлено, что наиболее продуктивными и экономически эффективными в условиях севера Приамурья являются агрокомплексы с отвальной на глубину 22-24 см системой обработки почвы, внесением минеральных удобрений локально-ленточно в севообороте пар занятый (соя+овес) - соя - пшеница - пшеница; энергетически эффективными - с отвальной на 22-24 см и комбинированной (отвальной под сою, плоскорезной под пшеницу) системами основной обработки на фоне севооборота пар чистый - соя - пшеница - пшеница. Табл.2, лит.2 наим.

УДК 632.954

К о л о м и й ц е в Ф.Б. Сорная растительность Амурской области//Проблемы соеводства на Дальнем Востоке: Сб.науч.тр./РАСХН. Дальневост. отд-ние. ВНИИ сои. - Новосибирск, 1992. - С. 22-28.

Как показывают результаты обследования посевов, на полях Амурской области состав сорных растений представлен 20-30 видами, относящимися к 14 семействам.

Существующая агротехника оказывает большое влияние на количественный состав сорняков в посевах сои. Резко уменьшилась засоренность злаковыми видами. Однако идет процесс увеличения засоренности сои теми видами, которые устойчивы к применяющимся методам борьбы.

Засоренность зерновых культур за 18 лет наблюдений практически не изменилась. Табл.2, лит.5 наим.

УДК 633.853.52:631.526.32:632.954

С е р е б р е н н и к о в а Н.И., К а м а н и н а Л.А. Реакция сортов сои на гербициды//Проблемы соеводства на Дальнем Востоке: Сб.науч.тр./РАСХН. Дальневост. отд-ние. ВНИИ сои. - Новосибирск, 1992. - С. 28-32.

Излагаются результаты оценки устойчивости сортов сои амурской селекции к баковой смеси зенкора с треофланом. Изучаемые сорта ВНИИС-1, Октябрь, Смена, Рассвет проявили неодинаковую устойчивость к применяемым дозам зенкора в смеси. Смесь неоднозначно влияет на фотосинтетическую деятельность сортов и активность азотфиксации. Внесение смеси эффективнее на сортах южной зоны Амурской области. Табл.3, лит.3 наим.

УДК 633.853.52:633.11:631.153.3:631.58.

Влияние сочетания различных агротехнических приемов возделывания культур в севооборотах на урожайность сои и пшеницы в Приамурье/Г.К.Шелевой, Ю.Н. Казачков, И.П. Волоч, Г.А. Шелевая//Проблемы соеводства на Дальнем Востоке: Сб.науч.тр./РАСХН. Дальневост. отд-ние. ВНИИ сои. - Новосибирск, 1992. - С. 33-39.

Приводятся 3-летние данные по влиянию различных агротехнических приемов на урожайность сои и пшеницы в южной и центральной зонах Приамурья. Показан вклад основных факторов в повышение урожайности. Табл.5.

УДК 633.853.52:631.51:631.531.04

К о л о м и й ц е в Ф.Б. Возможности возделывания сои на двух фонах основной обработки почвы при различных способах посева//Проблемы соеводства на Дальнем Востоке: Сб.науч.тр./РАСХН. Дальневост. отд-ние. ВНИИ сои. - Новосибирск, 1992. - С. 40-48.

Установлено, что междурядные обработки сои на лугово-черноземовидной почве не играют практически никакой роли как фактор рыхления междурядий с целью улучшения условий жизнедеятельности корневой системы. Поэтому применение гербицидов позволяет перейти на узкорядный способ посева. Сравнивая продуктивность сои при посеве по двум видам основной обработки, можно отметить преимущество осенней вспашки по сравнению с дискованной стерней зерновых культур. Табл.4, лит.2 найм.

УДК 576.851.155:658.155:633.853.52 (571.61)

Б е г у н С.А., Т и л ь б а В.А. Эффективность клубеньковых бактерий сои в Амурской области//Проблемы соеводства на Дальнем Востоке: Сб.науч.тр./РАСХН. Дальневост. отд-ние. ВНИИ сои. - Новосибирск, 1992. - С.48-56.

На различных типах почв Амурской области с 1974 г. испытывалась эффективность свыше 400 штаммов клубеньковых бактерий сои амурской селекции. Ежегодно 1-23 штамма ризобий сои повышали зерновую продуктивность растений на 1-2 ц/га; 5% изучаемых штаммов за 14 лет (из 16) повышали урожайность зерна на 2,1-3,0 ц/га.

По усредненным данным, в 28 полевых опытах, проведенных на 4 типах почв Амурской области в течение 16 лет, максимально эффективный штамм вызвал прибавку урожая сои 3,1 ц/га.

Проведено 14 производственных опытов по определению эффективности клубеньковых бактерий. Урожайность сои в контроле колебалась от 4,8 до 14,1 ц/га и в вариантах с бактериальным препаратом – от 5,8 до 16,3 ц/га. Эффективность бактериализации увеличивается при обработке семян молибденом с использованием научно обоснованных дозировок. Табл.4, лит. 3 наим.

УДК 631.461.5:633.853

К н я з е в Б.М., Ж е р у к о в Б.Х. Формирование симбиотического аппарата сои и его влияние на продуктивность в условиях вертикальной зональности Кабардино-Балкарии//Проблемы соеводства на Дальнем Востоке: Сб. науч.тр./РАСХН. Дальневост. отд-ние. ВНИИ сои. – Новосибирск, 1992. – С. 56–61.

Показаны результаты возделывания различных сортов сои в трех зонах республики в 1986–1988 гг.

Приводятся данные сортовой спецификации образования клубеньков у сои, инокулированной производственным штаммом клубеньковых бактерий в виде соевого ризоторфина. Установлено, что наиболее продуктивными были следующие сорта сои: в степной зоне – Пламя и Ранняя 10, в предгорной – Ранняя 10; Букурия, Пламя и в горной зоне – Магева и Букурия. Табл.1.

УДК 633.853.52:631.847.211 (510)

Л и Ш у - ф а н, Д о у С и н ь - т я н ь, Л и С я о - м и н. Изучение действия инокуляции клубеньковыми бактериями на повышение урожайности сои// Проблемы соеводства на Дальнем Востоке: Сб.науч.тр./РАСХН. Дальневост. отд-ние. ВНИИ сои. – Новосибирск, 1992. – С. 61–64.

Показана эффективность некоторых штаммов клубеньковых бактерий в посевах сои провинции Хэйлуцзян (Китайской Народной Республики).

В течение 1983–1985 гг. в различных регионах провинции проведено 17 полевых опытов. В среднем от инокуляции семян

урожайность сои повысилась на 2,42 ц/га. От искусственной инокуляции повышалось количество и масса клубеньков соответственно на 25,6 и 20,8%, увеличилась активность нитрагенизации на 47,4% и содержание протеина в зерне сои на 1,98%.

УДК 635.655:581.4:576.8:577

Федорова З.С., Посыпанов Г.С.,
Федоров В.Ф. Коррелятивные связи морфологических показателей сои с величиной симбиотического аппарата и содержанием леггемоглобина//Проблемы соеводства на Дальнем Востоке: Сб.науч.тр./РАСХН. Дальневост. отд-ние. ВНИИ сои. - Новосибирск, 1992. - С. 65-70.

Изложены результаты опытов, проведенных в 1988-1989 гг. на опытном поле Калужского филиала ТСХА с гетерогенной популяцией сои. Задача исследований заключалась в поиске связи между морфологическими показателями сои с величиной симбиотического аппарата. Полученные результаты обработаны методом корреляционно-регрессионного анализа. Установлена сильная и умеренная взаимосвязь между количеством клубеньков, сухой массой стебля, сухой массой генеративных органов и сырой массой клубеньков. Между содержанием леггемоглобина и морфологическими показателями связь была незначительной. Табл.2, лит.7 наим.

УДК 631.847.211:633.853.52 (571.61)

Бегун С.А. Особенности свойств штаммов клубеньковых бактерий сои амурского происхождения//Проблемы соеводства на Дальнем Востоке: Сб.науч.тр./РАСХН. Дальневост. отд-ние. ВНИИ сои. - Новосибирск, 1992. - С.70-76.

В почвах Амурской области широко распространены медленнорастущие (*V.japonicum*) и быстрорастущие (*K.fredii*) клубеньковые бактерии сои. Для *V.japonicum* лучшими источниками углеродного питания являются маннит и глюкоза. До 90% медленнорастущих штаммов ризобий сои относятся к целочесобразующей группе. Остальные штаммы *V.japonicum* принад-

лежат к кислотообразующей группе, которая не оказывает положительного влияния на продуктивность растения-хозяина; 74% медленнорастущих штамма принадлежат к серогруппе 6I7. Все изученные медленнорастущие штаммы обладают высокой инфекционной способностью. Быстрораствующие штаммы клубеньковых бактерий сои хорошо используют широкий спектр углеродного питания. Известные штаммы *R. fredii* в процессе роста на питательных средах выделяют продукты кислотного характера. Эти штаммы обладают достаточно высокой вирулентностью. Табл.4, лит.2 наим.

УДК 63I.42:58I.192

Пр о к о п ч у к В.Ф. Хранение и консервация почвенных и растительных образцов при определении минеральных форм азота//Проблемы соеводства на Дальнем Востоке: Сб.науч.тр./РАСХН. Дальневост. отд-ние. ВНИИ сои.-Новосибирск, 1992. - С. 76-81.

При хранении влажных почвенных образцов в полиэтиленовых пакетах при температуре 25° или 5° С происходит статистически достоверное на 5%-м уровне значимости изменение содержания нитратного и аммонийного азота. Высушивание почвенных образцов является достаточно надежным способом консервации в них минеральных форм азота.

При сушке растительных образцов происходит увеличение содержания нитратов, причем степень увеличения нестабильна по культурам, фазам развития и годам. Это снижает надежность показателя содержания нитратов в сухих образцах при определении обеспеченности растений азотом.

При определении нитратов в сырой растительной массе необходимо предельно сокращать время от отбора образца до проведения анализа. Табл.4, лит.3 наим.

УДК 633.853.52:633.II:632.954

К о л о м и й ц е в Ф.Б., Ш е л е в о й Г.К.,
Х а р я н а С.Г. Устойчивость урожайности сои и пшени-
цы при систематическом применении гербицидов//Проблемы
соеводства на Дальнем Востоке: Сб.науч.тр./РАСХН. Даль-
невост.отд-ние. ВНИИ сои. - Новосибирск, 1992. - С. 81-85.

Дан анализ изменчивости урожайности сои и пшеницы в ус-
ловиях южной зоны Приамурья на лугово-черноземовидной почве.
Регрессионный анализ и тренды показывают общую направлен-
ность получения устойчивого урожая сои при систематическом
применении гербицидов. Урожайность пшеницы при возделыва-
нии с гербицидами и без них неустойчива и зависит от кли-
матических факторов. Рис.2, табл.2, лит.4 наим.

УДК 332.68 (57I.6I)

Ш е л к о в н и к о в Н.И. К вопросу об оценке зе-
мель и ее использовании в экономических расчетах//Проб-
лемы соеводства на Дальнем Востоке: Сб.науч.тр./РАСХН.
Дальневост. отд-ние. ВНИИ сои. - Новосибирск, 1992. -
С. 86-92.

Рассматриваются методические вопросы проведения качест-
венной оценки земель применительно к условиям Приамурья.
Отражается механизм использования оценки земель при рас-
чете нормы производства в соеводстве и при возделывании
других культур. Приведена корреляционно-регрессионная мо-
дель зависимости урожайности сои от факторов производства
в условиях 1986-1990 гг. Лит.4 наим.

УДК 635.655:63I.I6

Ш е л к о в н и к о в Н.И., П е р е г у д о в а Г.П.
Эффективность возделывания сои в Приамурье//Проблемы сое-
водства на Дальнем Востоке: Сб.науч.тр./РАСХН. Дальневост.
отд-ние. ВНИИ сои. - Новосибирск, 1992. - С. 92-96.

Представлены производственные результаты возделывания
сои в Амурской области за период 1986-1990 гг. На основе

построенной корреляционно-регрессионной модели зависимости результативного показателя от действующих природно-экономических факторов определена расчетная урожайность сои по районам области. Приведен расчет коэффициента эффективности возделывания зерновых в Приамурье. Табл.4.

УДК 631.14

Ч у р и л о в а К.С., Ч у р и л о в В.К. Основные направления социально-экономического развития села на примере ОПХ ВНИИ сои //Проблемы совхозства на Дальнем Востоке: Сб.науч.тр./РАСХН. Дальневост. отд-ние. ВНИИ сои. - Новосибирск, 1992. - С. 96-103.

В статье освещены основные направления социально-экономического развития ОПХ ВНИИ сои на основе комплексного развития, тесной связи науки и производства, развития личных подсобных хозяйств. Рис.1, табл.2.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Введение	3
Л о п а т к и н а Э.Ф. Изучение фотопериодической реакции сортообразцов сои по длительности этапов органогенеза с целью определения районов их экологического испытания	4
С о л о в ь е в В.П., М а л ы ш Л.К. Андрогенез у некоторых сортов сои амурской селекции.....	8
Ш а л у н о в а Л.П. Изменение активности ката- лезы и пероксидазы в растениях сои под влиянием алюминия	13
Ш е л е в о й Г.К., Ра ф а л ь с к и й С.В. Агротехнические комплексы в интенсивных севооборо- тах севера Приамурья	18
К о л о м и й ц е в Ф.Б. Сорная растительность Амурской области	22
С ё р е б р е н н и к о в а Н.И., Ка м а н и - н а Л.А. Реакция сортов сои на гербициды	28
Ш е л е в о й Г.К., К а з а ч к о в Ю.Н., В о л о х И.П., Ш е л е в а я Г.А. Влияние соче- тания различных агротехнических приемов возделыва- ния культур в севооборотах на урожайность сои и пшеницы в Приамурье	33
К о л о м и й ц е в Ф.Б. Возможности возделыва- ния сои на двух фонах основной обработки почвы при различных способах посева	40
Б е г у н С.А., Т и л ь б а В.А. Эффективность клубеньковых бактерий сои в Амурской области	48
К н я з е в Б.И., Х е р у к о в Б.Х. Формиро- вание симбиотического аппарата сои и его влияние на продуктивность в условиях вертикальной зональ- ности Кавказских-Балкарий	56
Л и Ш у - ф а н , Д о у С и н ь - т я н ь , Л и С я о - м и н . Изучение действия инокуляции	

клубеньковыми бактериями на повышение урожайности сои.....	61
Федорова З.С., Поосыпанов Г.С., Федоров В.Ф. Коррелятивные связи морфоло- гических показателей сои с величиной симбиотичес- кого аппарата и содержанием леггемоглобина.....	65
Бегун С.А. Особенности свойств штаммов клубеньковых бактерий сои амурского происхожде- ния	70
Прокочук В.Ф. Хранение и консервация почвенных и растительных образцов при определении минеральных форм азота	76
Коломийцев Ф.Б., Шелевой Г.К., Харина С.Г. Устойчивость урожайности сои и пшеницы при систематическом применении гербицидов	81
Шелковников Н.И. К вопросу об оцен- ке земель и ее использовании в экономических рас- четах.....	86
Шелковников Н.И., Перегудов в а Г.П. Эффективность возделывания сои в Приа- мурье	92
Чурилова К.С., Чурилов В.К. Основные направления социально-экономического раз- вития села на примере ОПХ ВНИИ сои.....	96
Заключение.....	103
Рефераты.....	105

ПРОБЛЕМЫ СОЕВОДСТВА
НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

Сборник научных трудов

Редактор Н.И. Холманская
Художественный редактор А.Ф. Зыков
Технический редактор Н.И. Анищенко

Подписано к печати 12.01.93 Формат 84x108/32
Усл.печ.л. 6,09, уч.-изд.л. 7,0 . Тираж 300 экз.
Заказ № 215 Цена 7 р.

Редакционно-полиграфическое объединение СО РАСХН,
ротапринт. 633126, Новосибирская область