

С 33,34  
И 73



СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
ВАСХНИЛ

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ  
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ  
НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ**

**СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ**

**НОВОСИБИРСК 1984**

**ВСЕСОЮЗНАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА  
И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК  
ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ**

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ  
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ  
НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ**

**СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ**

**НОВОСИБИРСК 1984**

В сборнике представлены материалы по селекционно-генетическим, агротехническим и экономическим факторам интенсификации соеводства на Дальнем Востоке, предназначенные для работников сельского хозяйства.

Утвержден ученым советом Всероссийского научно-исследовательского института оои и рекомендован к печати (протокол № I от 30 января 1984 г.).

Редакционная коллегия:

В. Ф. Кузин (отв. редактор), Г. К. Шелевой (зам. отв. редактора), М. С. Кузьмин, Л. К. Малыш

357246 943

Библиотека Благовещенского сельхозинститута	ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ Сборник научных трудов Редактор Н. К. Казакова Технический редактор Н. И. Анищенко Корректор И. В. Вохмина
---	---

Подписано к печати 25.05.84 г. МН 04318. Формат 84 x 108 1/32  
Усл.печ.л. 6,93, уч.-изд.л. 7,35. Тираж 700 экз. Заказ № 309.  
Цена 45 к.

Редакционно-полиграфическое объединение СО ВАСХНИЛ, роталит  
633128, Новосибирская область

© Сибирское отделение ВАСХНИЛ, 1984.

Л. К. МАЛЫШ, Т. П. РЯЗАНЦЕВА

## ОСНОВНЫЕ ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ СОИ ВО ВНИИ СОИ ЗА 1976—1983 ГГ.

В десятой пятилетке районировано два новых сорта селекции ВНИИ сои - ВНИИС-1 и ВНИИС-2; переданы на государственное сортоиспытание Аврора, Восход, Восток. В 1981 г. переданы на государственное сортоиспытание сорта сои Рассвет и Спутник.

Новые сорта получили широкое распространение не только на Дальнем Востоке, но и в европейской части СССР: ВНИИС-1 районирован в Амурской и Саратовской областях; ВНИИС-2 в Амурской, Саратовской, Куйбышевской; Аврора в Амурской, Восточно-Казахстанской и Запорожской. Хорошие результаты показывают они также в Курской [1], Новосибирской областях, Алтайском крае и в других зонах страны.

По международной классификации СЭВ и классификации ВИР [2] сорта относятся к группе скороспелых и очень скороспелых и имеют продолжительность периода вегетации 82-110 дней.

В последние годы в селекционной работе главное внимание уделяется созданию сортов, устойчивых к неблагоприятным факторам внешней среды. В Амурской области основным направлением остается селекция на сочетание высокой продуктивности и скороспелости, что обусловлено гидротермическими и производственными факторами. Для повышения адаптационных свойств посевов сои и оптимизации проведения полевых работ для южной зоны Амурской области предложена двухсортная система размещения сои, когда в каждом хозяйстве предполагается использование разных по спелости сортов [3]. С созданием очень скороспелого сорта Рассвет и его аналогов, при полной отработке сортовой агротехники, двухсортная си-

стема станет возможна и для центральных зон области. Очень скороспелые сорта интересны для производства и тем, что их можно высевать и в более поздние сроки (в Амурской области до 15 июня), используя как фактор повышения культуры земледелия.

Основной зоной внедрения сортов сои селекции ВНИИ сои является Амурская область, где кроме короткого безморозного периода среди неблагоприятных абиотических факторов производства сои следует отметить повышенную кислотность почв [4] и в отдельные годы пониженные температуры в период вегетации.

В настоящее время показаны большие генотипические различия сои по устойчивости к пониженным температурам почвы и воздуха в различные периоды вегетации [5-10]. По данным лабораторных и полевых опытов (1979-1982), сорта и селекционный материал, созданные в условиях Амурской области, имеют различную устойчивость к пониженным температурам при прорастании. Между лабораторной всхожестью семян при 10°C днем, 7°C ночью (пониженной) и всхожестью семян в полевых условиях при ранних сроках посева корреляционная связь несущественная. Наиболее устойчивы к пониженным температурам в полевых условиях образцы Северная 4, Амурская 494, Амурская 357, Амурская 559 и др.

На Дальнем Востоке, как указано выше, более 70% почв, на которых возделывается соя, имеют повышенную кислотность, которая значительно снижает урожай [11]. Ряд исследователей устойчивость сои к кислотности почв связывают с устойчивостью к Al-токсичности [12, 13].

В последние годы во всех странах значительно расширяются работы по изучению устойчивости сельскохозяйственных культур к Al-токсичности [14-19]. При изучении устойчивости исходного материала по сое была использована методика Sartain и Kamprach [12]. Показано, что устойчивость сои к Al-токсичности значительно варьирует в зависимости от сорта и концентрации Al. Среди коллекционного материала также выделены образцы с различной степенью чувствительности к концентрации Al.

В США большой вред урожаю сои наносит цистообразующая нематода, вызывающая заболевание хетеродероз [20-23]. В последние годы в Амурской области выявлены очаги распрост-

ранения этого заболевания [24] . Проблемной лабораторией фитогельминтологии БСХИ проведена оценка более 3,5 тыс. образцов сои селекции ВНИИ сои на устойчивость к цистообразующей нематоде. Показано, что в условиях искусственного заражения они поражаются от очень слабой до очень сильной степени. Выделено шесть относительно устойчивых образцов, на корнях которых образуется до 10 цист.

В результате изучения коллекционного материала сои в условиях Амурской области выделены образцы с высокой полевой устойчивостью к ряду болезней: септориозу, бактериозу и флостиктозу – К 6065 (Чехословакия), к бактериозу и септориозу – К 6484, к септориозу и флостиктозу – К 6034, К 6047, К 5054, К 6087, К 6221 (Чехословакия), К 5739 (Германия). Отработана методика искусственного заражения сои некоторыми грибными болезнями. Исследования показали слабое развитие на семядолях сои в условиях естественного заражения и на провокационном фоне фузариоза и аскохитоза. Степень развития септориоза на листьях районированных и перспективных сортов при искусственном заражении 36–63%.

Данными ВИР [25–27] показаны большие генотипические различия сои по химическому составу семян. В условиях Амурской области из коллекционного материала выделены образцы с повышенным содержанием белка (40–44%) – К 5585, К 303, К 4900, К 5803, К 5421, К 5672, К 5539, К 5886, К 5894, К 2887, К 5376 и жира (20–22%) – К 5745, К 6183 и др. Показано широкое варьирование содержания метионина и токоферолов у районированных и перспективных сортов. Наиболее высокое содержание метионина отмечено в семенах ВНИИС-1 и Амурской 471, наиболее низкое у Амурской 490. Токоферолов в семенах районированных и перспективных сортов 2,8–4,3 мг%. Наиболее высоким содержанием токоферолов характеризуются семена сорта Смена.

Серьезной проблемой в производстве сои в Амурской области является повреждение семян при уборке и послеуборочной доработке. В отдельные годы величина повреждений достигает 38%, что в значительной степени снижает товарные и посевные качества семян [28–31] . Исследования показали, что статическая и динамическая прочность семян различных сортов и крупности варьирует в широких пределах. Разрушающая статическая нагрузка (направленная перпендикулярно к плос-

кости семядолей) составляет 147-215 Н. Наиболее устойчивые к статическим нагрузкам семена сортов Восход, Амурская 546, Рассвет, ВНИИС-2. При динамической нагрузке повреждается от 40 до 80% семян. Мелкие семена более устойчивые, чем крупные, и, естественно, имеют меньше микроповреждений. Большая динамическая прочность у семян сортов Рассвет, Аврора, Амурская 570 [32] .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. К о р е н е в Г. В., Л и х а ч е в В. К. Соя в Курской области. - Селекция и семеноводство, 1982, № 4, с. 34-36.
2. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ рода *Glycine* L./ВИР. Л., 1981. - 42 с.
3. Зональная система земледелия Амурской области. - Благовещенск: Кн. изд-во, 1981. - 227 с.
4. Известкование кислых почв в Амурской области: Метод. рекомендации. - Новосибирск, 1983. - 58 с.
5. L i t t l j o n s D. A., T a n n e r J. W. Preliminary studies on the cold tolerance of soybean seedlings. - Can. J. Plant Sci. 1976, 56, p. 371-375.
6. Schmid Juerg Erwin. Einfluss tiefer Temperaturen auf das Wachstum und den Ertrags Aufbau verschiedener Soyabohnensorten (*Glycine* Max (L)). - Diss. Dokt. techn. Wiss. Eidgenoeses. techn. Hochschule, Zuerich. 1979. - 168 s.
7. S a t o K. I k e d a T. The growth responses of soybean plant to photoperiod and temperature. 4. The effect of temperature during the ripening period on the yield and characters of seeds. - Japan. J. Crop Sci., 1979, 48, 2, p. 283-290.
8. С и ч к а р ь В. А., Б е в е р с д о р ф В. Д. Результаты изучения устойчивости сортов сои к пониженным температурам. - Селекция и семеноводство, 1980, № 4, с. 14-15.
9. Н у ш е D., J a c k s o n A. Pod formation in soybean at low temperatures. - Crop Sci. 1981, 21, 5, p. 933-937.
10. T h o m a s J u d i t h F., P a p e r C. Dawid. Day and night temperature effects on nitrogen and soluble carbohydrate allocation during early reproductive growth in soybeans. - Agron. J. 1981, 73, 4, p. 577-582.

II. Томпсон Л. М., Трой Ф. Р. Почвы и их плодородие. - М.: Колос, 1982. - 462 с.

12. S a r t a i n J. B., K a m p r a c h E. J. Aluminium tolerance of soybean cultivars based on root elongation in solution compared with growth in acid soil. - Agron. J. 1978, 70, p. 17-20.

13. H a n s o n W. D., K a m p r a c h E. J. Selection for aluminium tolerance in soybean based on seedlings root growth. Agron. J. 1971, 4, p. 581-585.

14. M u g w i r a L. et al. Aluminium tolerance of triticale and wheat cultivars developed in different regions. - Agron J. 1981, 73, 3, p. 470-475.

15. T u r l a n i P. R., E l a r k B. B. Screenings sorghum for aluminium tolerance in nutrient solutions. - Agron. J. 1981, 4, 587-594.

16. M u g w i r a L. M. et al. Aluminium effects on growth and Al, Ca, Mg, K and P levels in triticale, wheat and rye. - Plant and Soil, 1980, 57, 2-3, p. 467-470.

17. H e a c h t - B u c h h o l z C. H., T o y C. D. Effect of aluminium toxicity on root morphology of barley. - Plant and Soil. 1981, 63, 1, p. 93-97.

18. B o r s z c z a k L., B o r s z c z a k K. Toleranz der Weizen und Gerstsorten gegenüber Boden säure. - Wiss. Beitr. M. Zuther - Univ. Hall Wittenberg. 1980. S., 23, s. 678-680.

19. C a m p b e l l G., L a f e v e r H. N. Heritability of aluminium tolerance in wheat. - Cereal Res. Commun., 1981, 9,4, p. 281-287.

20. E n n i s W. Modern methods for controlling pests. - World soybean research. 1976, 3, p. 375-386.

21. M i n t o n N. A. et al. Evaluation of nematodes for control of nematodes in soybean. - Res. Bull. Univ. Ca. Call. Agr. Exp. Station. 1976, 189, p. 5-19.

22. Gevines Riggs. Breeding for nematode resistance. - World soybean research. 1978, p. 594-602.

23. S w o b o d a R. Soybean cyst nematode threatens to invade Iowa. - Wallaces. Farmer, 1978, 103, p. 32.

24. Г л о т о в а Л. Е. Нематоды сои и зерновых культур Приамурья. - Благовещенск, 1977. - 65 с.

25. Каталог мировой коллекции ВИР. Соя (Исходный мате-

риал на химический состав и устойчивость против болезней). ВИР. - Л., 1973, вып. II6, - 65 с.

26. Ч м е л е в а В. В., К о р с а к о в Н. И. Характеристика коллекции сои по содержанию и качеству белка семян. - Тр. по прикл. ботанике, генетике, селекции, 1981, т. 70, вып. 2, с. 77-78.

27. Иммунохимический анализ в оценке качества белков сои/И. П. Г а в р и л ю к, Л. Н. З а й ц е в а, А.С. Т е л е у ц а, А. П. Ч е р н е н о к. - Там же, с. 89-102.

28. Ч а л ы й И. И., Т и х о н о в О. И. Травмирование семян сои и пути улучшения их качества. - Вестник с.-х. науки, 1978, № 5, с. 29-36.

29. П р и с я ж н ы й М. М., П р и с я ж н а я С. П. Хозяйственная годность семян с учетом травмирования. - Науч. тр./БСХИ. Благовещенск, 1976. Механизация возделывания с.-х. культур на Дальнем Востоке, Вып. 5, с. 68-71.

30. Ч е р н е ц к а я Г. А. Всхожесть и урожай сои в зависимости от механических повреждений. - В кн.: Вопросы растениеводства в Приамурье. Благовещенск, 1975, с. 21-23.

31. К у з ь м и н М. С., Ш е л е в о й Г. К. Степень травмирования и качество семян разных сортов сои при уборке. - Селекция и семеноводство, 1979, № 4, с. 43-44.

32. М а л ы ш Л. К., П р и с я ж н а я С. П., П о л я к о в В. В. Сортовая устойчивость семян сои к механическим нагрузкам. - Вестн. с.-х. науки, 1983, № 6, с. 49-52.

УДК 633.85+631.52

**А. П. ВАЩЕНКО**

## **ВОПРОСЫ СЕЛЕКЦИИ СОИ В ПРИМОРЬЕ**

Природные условия Приморского края заметно отличаются от других зон страны. Это не может не влиять на характер проявления многих признаков и свойств сои.

В результате изучения в последние годы более 1000 сортообразцов коллекционного питомника было установлено, что

наиболее продуктивными являются сорта, имеющие среднюю массу 1000 семян и характеризующиеся большим числом бобов на растении (более 30). В условиях Приморского края наибольшим проявлением признака масса семян с одного растения характеризуются среднеспелые и среднепоздние образцы. Выделены сортообразцы во всех группах спелости с максимальным проявлением признака количество бобов на растении (больше 30), с большим числом семян в бобе (больше 2,5). К ним отнесены ряд сортов из Японии, США, ВНИИ сои и некоторые гибриды Приморского НИИСХ.

При анализе признака масса 1000 семян с растения была отмечена тенденция: чем позднеспелее группа, тем больше в ней крупносемянных форм. Во всех изучавшихся группах выделены сортообразцы, характеризующиеся высокой пластичностью, с малыми коэффициентами регрессии, кроме группы позднеспелых сортов, у которых масса 1000 семян сильно меняется в зависимости от условий произрастания.

Что касается продолжительности межфазных периодов всходы - цветение и цветение - созревание, то этот признак наиболее стабильно проявляется у среднеранних и среднеспелых сортов, в то время как такие признаки, как высота растений, высота прикрепления нижнего боба, более стабильны у сортообразцов среднепоздней и позднеспелой групп.

В результате изучения исходного материала на холодостойкость выделены формы, которые при температуре 8<sup>0</sup>С имеют высокую скорость прорастания (северокавказские и амурские). В настоящий период с их участием получено много гибридов, находящихся в процессе изучения.

В отдельные годы в Приморье при значительном выпадении осадков отмечается полегание посевов сои, резко снижающее урожайность. Поэтому при изучении коллекции на этот признак также было обращено внимание. Высокой устойчивостью к полеганию характеризуются некоторые сорта из США, Японии: Prize, Wayne, Bisson, Dicoy, Osuhara и некоторые другие. Однако в сухие годы (например, 1982) урожай резко снижается от растрескивания бобов, к чему наиболее склонны сорта раннеспелой и среднеранней групп. Наиболее устойчивы к этому неблагоприятному явлению сорта с большим периодом вегетации - среднеспелые и среднепозднеспелые.

Содержание белка в семенах сои также зависит от группы

спелости. Наибольшее его количество в сортах более скоро-спелых. Содержание масла в семенах сои является относи-тельно стабильным сортовым признаком и почти не зависит от продолжительности периода вегетации. Выявлено, что количество белка и масла в семенах сои не зависит от массы 1000 семян, о чем свидетельствуют очень низкие коэффи-циенты корреляции между этими признаками ( $r$  0,14 в первом случае и 0,07 во втором).

При изучении исходного материала по ряду хозяйственно ценных признаков был также использован регрессионный ана-лиз. При графическом изображении его данных по признакам количество бобов на растении и масса семян с растения установлено, что более позднеспелые сорта лучше отзываются на улучшение условий выращивания и, наоборот, ухудша-ют свои показатели при возделывании в неблагоприятных условиях. Раннеспелые группы сортов характеризуются более высокой пластичностью по основным элементам продуктивно-сти при возделывании в различных условиях. Однако в преде-лах каждой группы спелости имеются сорта, характеризующиеся как высокими, так и низкими коэффициентами регрессии по основным хозяйственно ценным признакам.

Применение регрессионного анализа при характеристике конкретных исходных форм дает возможность подобрать по-следние для скрещивания при выведении сортов для заведомо известных условий выращивания — высокой культуры земледелия или низкой. Считаем целесообразным рекомендовать изу-чение экологической пластичности сортов сои в государст-венном испытании для более полной характеристики испытыуе-мого материала.

Были закончены исследования по принципам подбора роди-тельских форм для гибридизации в местных условиях, в ре-зультате чего установлено, что наиболее продуктивные гиб-ридные популяции сои можно получить от скрещивания эколо-го-географически отдаленных форм, при различиях родитель-ских форм не менее чем по четырем элементам продуктивно-сти. Гибридные популяции, полученные от скрещивания фило-генетически отдаленных форм, различающихся по большему чи-слу признаков, отличаются большим числом семян в бобе, по-вышенным числом бобов и семян на одном растении.

При этом найдены оптимальные и допустимые величины раз-

личий между родительскими формами по отдельным количественным признакам. При скрещивании в условиях Приморья эколого-географически отдаленных сортов, а также различающихся филогенетически и экологически, оптимальная величина в первом случае 4, допустимая 1, во втором 5 и 3; в третьем 4 и 2.

Выявлен различный характер наследования признаков у гибридов первого поколения.

Наиболее высокие показатели гетерозиса по многим количественным признакам  $F_1$  отмечены в комбинациях, родительские формы которых существенно различались между собой по большому числу признаков. Наивысший гетерозис — 347,6% — зафиксирован по массе семян с одного растения в варианте скрещивания филогенетически различных форм, отличающихся по пяти элементам продуктивности.

Трансгрессивные формы чаще и в большей степени проявлялись среди популяций, где родительские формы различались эколого-географически и филогенетически в том случае, когда исходные сорта различались по большому числу признаков.

На основании значения показателя наследуемости выявлены признаки, по которым целесообразно проводить эффективный отбор: длина цветковой кисти, масса 1000 семян, высота растения.

Выявлено наличие довольно сильной корреляционной зависимости между величиной гетерозиса в  $F_1$  и степенью положительной трансгрессии в  $F_4$  по признакам: масса семян с одного растения (0,712), высота растения (0,892).

Из этого следует, что по величине эффекта гетерозиса в первом поколении по продуктивности и высоте растений возможно прогнозирование степени проявления трансгрессии этих признаков в  $F_4$ .

По вопросу усовершенствования методов отбора хозяйственно ценных признаков в различных популяциях из коллекционного материала с учетом эколого-географического признака подбора родительских форм подобраны исходные сорта. Учитывалось также число количественных признаков, по которым существенно различались исходные формы (4 и 2). В качестве материнских форм для скрещивания использовались районированные в крае сорта Приморская 529 и Приморская 494, отцовских — Сы-юс-цин-мао-до, Waune, Nokkeu 47; Цзы-ти 4 (сорта иностранной селекции). В 1982 г. получены гибриды  $F_0$ . Даль-

нейшая работа будет заключаться в сравнительном изучении трех методов отбора в полученных гибридных популяциях: индивидуального, массового и по одному семени.

Проводится работа по выявлению доноров высокой продуктивности и устойчивости к грибным болезням.

В результате всестороннего изучения исходного материала по комплексу хозяйственно-биологических признаков отобрано 6 сортов сои: I-Wo-Fun, Краснодарская длиннолистная, Кубанская 4958, Окужара I, Бируинца I2, Stam 108. В 1982 г. проведены скрещивания их с сортами, районированными в крае, - Приморская 529, Приморская 494, Юбилейная. Полученные гибриды будут изучаться в  $F_1$ - $F_4$ .

Для выявления доноров устойчивости к септориозу ранее изученные устойчивые высокопродуктивные формы Приморская 709, Приморская 871, Токачи-Ногаха скрещивали с восприимчивым, но многобобовым и характеризующимся повышенным количеством семян в бобе сортом Гунь-линь 685. Полученные гибриды  $F_1$  и  $F_2$  в период вегетации искусственно заражались суспензией гриба *Septoria glycines*. Изучение отобранных устойчивых гибридов будет продолжено.

Решение последних двух вопросов только начато, но для практической селекции оно имеет большое значение.

УДК 633.853.52:631.521

**Т. П. РЯЗАНЦЕВА, Л. К. МАЛЫШ**

## **РОДОСЛОВНАЯ АМУРСКИХ СОРТОВ СОИ**

Среди основных направлений селекции сельскохозяйственных растений важное место принадлежит селекции на общую устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды. Поиск источников устойчивости и включение их в существующие сорта или создание новых предполагает наличие исчерпывающей информации о генетической основе сортов. В этой связи представляет интерес происхождение сортов сои Амурской селекции, которые в настоящее время занимают более 70% посевов этой культуры в стране и широко используются в се-

лекционной работе во многих научно-исследовательских учреждениях [1, 2].

Во ВНИИ сои (быв. Амурской опытной станции) было создано около 20 сортов, в настоящее время возделываются 8 из них. Амурская 310 и Янтарная районированы в Амурской области и Хабаровском крае, ВНИИС-1, ВНИИС-2 и Смена - в Амурской области и в Поволжье, Аврора - в Амурской, Восточно-Казахстанской и Запорожской областях, Амурская 41 - в Хабаровском, Юбилейная - в Приморском крае.

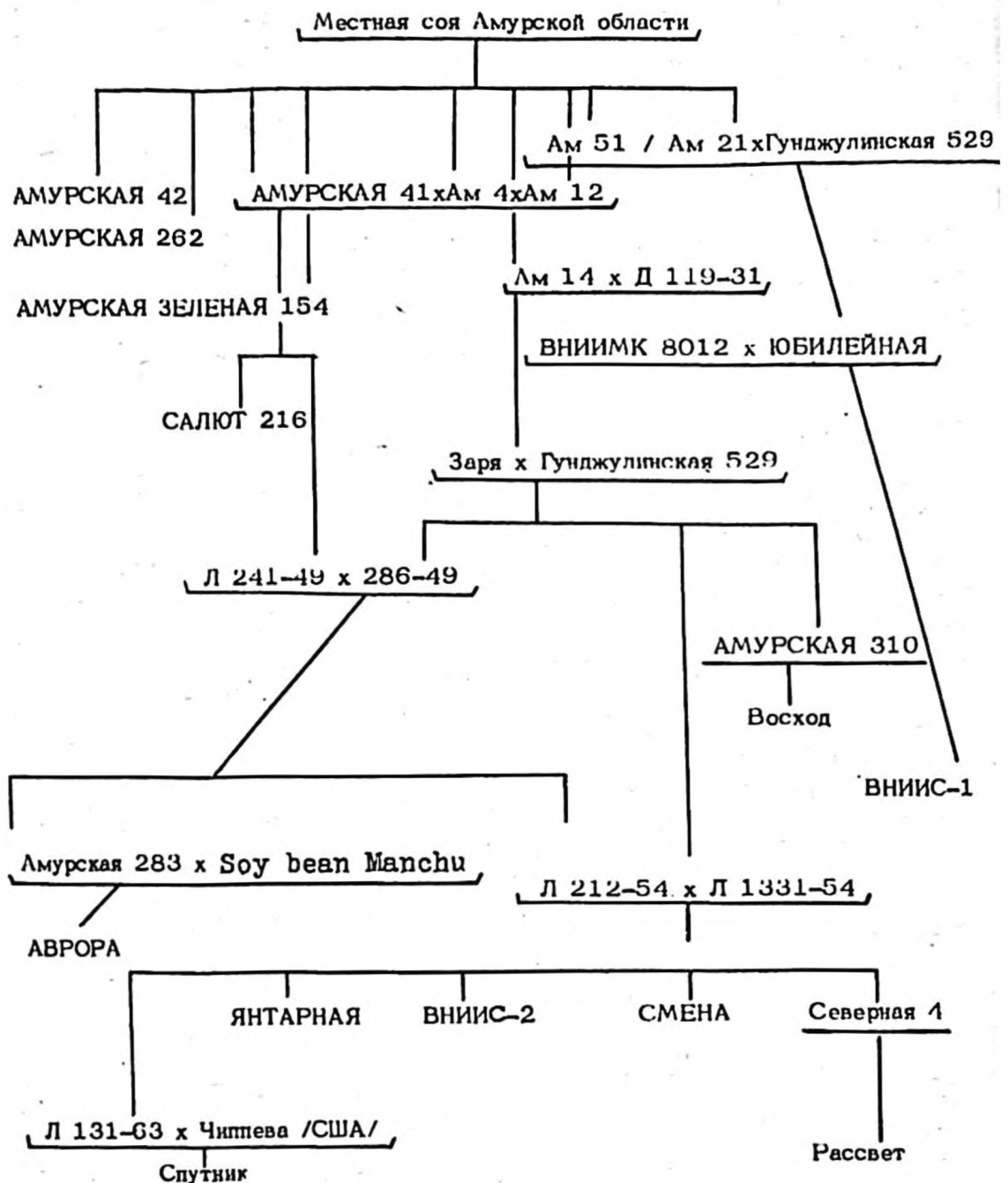
В первые годы работы основным методом селекции был индивидуальный отбор из местных популяций. Местная соя Амурской области характеризовалась широким генетическим разнообразием. Ее посевы были описаны В. Поярковым еще в 1643-1646 гг. по среднему течению Амура у маньчжуро-тунгусского населения [1]. В 20-х годах в Приамурье встречалась желтая, черная и бурая соя [3].

Методом индивидуального отбора из местной сои выведены сорта: Амурская 41 (из местной сои Тамбовского района, с. Козьмодемьяновка), Амурская 42 (из местной сои Константиновского района, с. Константиновка), Амурская зеленая 154 (из местной сои Архаринского района), Амурская 262, Амурская 57\*, Амурская черная 116\*, а также линии Ам 4 (04), Ам 12 (012), Ам 13 (013), Ам 14 (014), Ам 18 (018), Ам 21 (021), Ам 27 (027), Ам 51 (051) и другие, которые в дальнейшем были широко использованы в селекционном процессе.

Гибридизация сои в 30-40-х годах в основном базировалась на использовании местного материала и материала из Северной и Южной Маньчжурии. В дальнейшем в селекционный процесс привлекались лучшие образцы мировой коллекции ВИР, в т.ч. из США и Канады (Manchu, Asme, Goldsoy, Portage, Diso, Norman, Morsoy, K 5002, Им 6, Им 7, Грант, Чишева и др.), стран Юго-Восточной Азии (Маньчжурская, Цижау, Сы-ли-дзя, Харбинская, Гунджулинская 529, образцы из Кешунской опытной станции, опытного поля Эхо, К 5391, К 518, Нунь-дзень-да-доу и др.), Швеции, Польши, Германии и других стран (К 5230, К 5239, К 5325, Иреги, К 5730, Фискеби 5 и др.), а также лучшие сорта и селекционный материал отечественной селекции.

---

\* Сорта выведены на Амурской опытной станции и в ДальНИИСХ.



### Родословная основных сортов сои селекции ВНИИ сои

Всего в селекционном процессе было использовано более 500 образцов инорайонной и зарубежной селекции.

В последние годы в селекционной работе широко применяется экспериментальный мутагенез, улучшающий внутрисортной отбор, главным образом на районированных и перспективных сортах.

Родословная основных Амурских сортов показана на рисунке. Работа с гибридным материалом по всем сортам проводилась методом Педигри в незначительной модификации авторов сортов.

С а л ю т 2I6 получен из гибридной комбинации Амурская 4I x (Ам 4 x Ам I2). Ам 4 – скороспелая низкорослая линия, полученная отбором из местной сои Тамбовского района; Ам I2 – урожайная позднеспелая высокорослая линия. Последний отбор элитного растения проведен в шестом поколении.

Ю б и л е й н а я выделена из гибридной комбинации Л I46 x Гунджулинская 529. Л I46 получена методом вегетативной прививки, где подвоем была взята Амурская бурая 5I, кормовой сорт с непадающими листьями, привоем Амурская 2I – позднеспелый высокоурожайный сорт, выделенный из местной сои Тамбовского района. Гунджулинская 529 получена индивидуальным отбором из сорта Сыли-хуан на Гунджулинской опытной станции (северо-восточная провинция Китая) [4]. Сорт позднеспелый, в условиях Амурской области не вызревает. Последний отбор элитного растения проведен в пятом поколении.

А м у р с к а я 3I0 получена из гибридной комбинации Заря x Гунджулинская 529. Заря – скороспелый сорт Амурской селекции гибридного происхождения (Ам I4 x Д II9-3I). Ам I4 – линия, отобранная из местной сои Тамбовского района, Д II9-3I – образец Харбинской коллекции (опытное поле Эхо). Последнее элитное растение выделено в десятом поколении.

С м е н а, Я н т а р н а я, С е в е р н а я 4, В Н И И С-2 получены из комбинации (Л 24I-49 x Л 286-49) x (Заря x Гунджулинская 529). Л 24I-49 – высокорослая скороспелая линия, выделенная из той же комбинации, что и Салют 2I6. Л 286-49 получена из комбинации Заря x Гунджулинская 529. Из комбинации Л 24I-29 x Л 286-49 была выделена ультраскороспелая форма Л 2I2-54, она была скрещена со среднеспелой высокорослой среднеурожайной формой из комбинации Заря x Гунджулинская 529 (Л I33I-54). Последний отбор элитных растений при создании сортов Смена и Янтарная проведен в шестом поколении, Северная 4 – в пятом, ВНИИС-2 – в восьмом. Родоначальником сортов Смена и Северная 4 в первом поколении послужило одно и то же растение, отбор первых элитных растений сортов Янтарная и ВНИИС-2 проведен при выращивании второго поколения на фоне пониженных температур в первый период развития.

С о р т Р а с с в е т получен методом улучшающего внутрисортного отбора из сорта Северная 4.

**А в р о р а** получен из гибридной комбинации Амурская 283 x Soy bean Manchur. Амурская 283 выделена из комбинации Л 24I-49 x Л 286-49, Soy bean Manchur - образец селекции США. Последний отбор элитного растения проведен в одиннадцатом поколении.

**В о с т о к** получен из гибридной комбинации Manchur (К 4366) x Амурская 283. Последнее элитное растение отобрано в седьмом поколении. Сорт Manchur (США) получен отбором из маньчжурского образца Huang Tou.

**В Н И И С -I** - из комбинации Юбилейная x ВНИИМК-80I2. Последний отбор элитного растения проведен в шестом поколении.

**С п у т н и к** - из гибридной комбинации Л I3I-63 x Чипшева; Л I3I-63 - высокорослая скороспелая линия (продолжительность периода вегетации 92 дня), выделенная из той же комбинации, что и Янтарная, Смена, ВНИИС-2. Сорт Чипшева позднеспелый, в Амурской области не созревает, получен в США из гибридной комбинации Lincoln<sup>2</sup> x Richland, где Lincoln получен из комбинации Mandarin x Manchur, сорт Mandarin отобран из маньчжурского образца, Richland - из сорта Illini, который отобран на маньчжурском образце АК. Последний отбор элитного растения сорта Спутник проведен в шестом поколении.

**В о с х о д** - получен методом экспериментального мутагенеза из Амурской ЗIО ( - лучи, 7 кр.). Последнее элитное растение отобрано в шестом поколении.

## ЛИТЕРАТУРА

1. З о л о т н и ц к и й В. А. Соя на Дальнем Востоке. Хабаровск: кн. изд-во, 1963. - 248 с.
2. Сорта сои СССР. - Новосибирск, 1981. - 123 с.
3. З о л о т н и ц к и й В. А. Сорта соевых бобов в Амурском округе. - В кн.: Соя на Амуре. Благовещенск, 1930, с. 37-42.
4. Б е л и к о в И. Ф., Т к а ч е н к о И. А. Соя в Приморском крае. Владивосток: Примор. кн. изд-во. 1961. - 143 с.

В. А. ТИЛЬБА, С. А. БЕГУН,  
Г. А. ШЕЛЕВАЯ, Е. В. САДОВСКАЯ

**ВЛИЯНИЕ ШТАММОВ  
Rhizobium japonicum  
НА ПЕРВИЧНЫЙ РОСТ СОИ  
АМУРСКИХ СОРТОВ**

Соя как бобовая культура, синтезирующая в онтогенезе большое количество белковых соединений, предъявляет повышенные требования к условиям азотного питания. Существуют два пути регулирования данного фактора - азотные минеральные удобрения и применение бактериальных препаратов. Каждый из них имеет определенные недостатки и преимущества. Внесение азотных удобрений связано с их нерациональным использованием и отсутствием устойчивого эффекта по признаку зерновой продуктивности [1-4]. Использование бактериальных удобрений также часто не обеспечивает максимально возможное повышение урожая семян, особенно в зоне освоенного соевосаждения [5-7] . .

Вместе с тем бактеризация семян сои специфичными для этой культуры клубеньковыми бактериями может быть наиболее предпочтительна. Благодаря низким затратам, узкой направленности влияния непосредственно на культурное растение, отсутствию отрицательного последействия на окружающую среду. Перспективность бактеризации будет повышаться при использовании все более активных штаммов бактерий и подбора генетически детерминированных партнеров симбиоза. С этой целью в Приамурье систематически выделяются новые штаммы *Rhizobium japonicum*, испытывается их эффективность. Отбирали штаммы преимущественно в соевосающих районах Амурской области. Бактериальные культуры выделяли на маннитно-дрожжевом агаре из простерилизованных клубеньков. В соответствии с общепринятыми правилами определяли морфологию клеток разновозрастных культур.

Для характеристики свойств штаммов по признакам воздействия на первичный рост сои закладывали ряд опытов. В сосудах емкостью 1 л бактеризованные растения выращивали на агаризованной среде, в песчаной культуре и почве.

Предполагали, что при взаимодействии клубеньковых бактерий и растений сои в различных субстратах можно будет более полно определить сравнительную эффективность некоторых штаммов.

Агаризованная среда представляет собой раствор Прянишникова с 0,1 нормой азота и добавлением 2% агар-агара. Такой же питательный раствор использовали в песчаной культуре. Растения выращивали также в почве лугово-черноземовидного типа. В сосудах с песком и почвой влажность поддерживали на уровне 70% от полной влагоемкости. В каждом сосуде оставляли по 4 растения до фазы развертывания второго тройчатого листа. Опыты закладывали в 4-6-кратной повторности. Бактериальные культуры вносили в виде водной суспензии в расчете 2 млн. клеток на каждое семя.

Высеивали сорта Амурская 310, ВНИИС-1, ВНИИС-2, Смена. Продолжительность вегетационного периода у Амурской 310 - 108 дней, ВНИИС-1 - 102 дня, ВНИИС-2 - 96 дней, Смены - 96 дней.

Наличие значительного количества специфичных для сои клубеньковых бактерий во многих почвах Дальнего Востока [7-9] объясняется распространением в указанной зоне диких и давним возделыванием культурных форм сои.

Сбор штаммов даже на ограниченном пространстве не исключает выделение культур с достаточно различными свойствами. Но можно ожидать и проявления региональных особенностей. Для выявления штаммов клубеньковых бактерий с четко выраженными хозяйственно ценными признаками наиболее целесообразно включать в испытание штаммы с существенно различными свойствами. В данной работе исходная оценка таких различий проводилась по размерам микробных клеток. Общность происхождения (места сбора) бактериальных культур обозначалась первым буквенным индексом. Сведения о длине и ширине разновозрастных клеток ризобий приведены в табл. I. Отбирали штаммы с 1970 по 1975 гг.

Морфологически изучаемые бактерии достаточно однородны. Однако у группы штаммов с индексом AA изменчивость длины

Таблица I

Морфологическая характеристика клеток некоторых штаммов клубеньковых бактерий сои амурского происхождения, мкм

Штамм	7-дневная культура		30-дневная культура	
	длина	ширина	длина	ширина
АА 8 штам- мов	1,8-2,1	0,4-0,5	2,1-2,7	0,4-0,8
ТС - I4	2,1	0,4	2,2	0,4
ТО-IЗ	2,2	0,4	2,3	0,4
МЦ-4	2,1	0,4	2,2	0,5
МВ-I	2,1	0,4	2,1	0,5
АД 3 штам- ма	2,0	0,3-0,4	2,0-2,8	0,3-0,8
ТС 8 штам- мов	1,6-2,6	0,3-0,8	1,7-2,5	0,4-1,0
ТА II штам- мов	1,6-2,3	0,4-0,6	2,0-3,0	0,5-0,9

клеток более ограничена, чем с индексом ТС и ТА, как у 7-, так и 30-дневных культур. Длина клеток группы ТС с возрастом практически не изменяется, тогда как в других вариантах растет. Ширина клеток имеет общую тенденцию с возрастом несколько увеличиваться, хотя и не так заметно, как длина. Внутри каждой группы штаммов также наблюдается некоторая изменчивость.

Взаимодействие штаммов клубеньковых бактерий с растениями сои в песчаной культуре и в агаризованной среде на первых этапах шло в стерильных условиях. В сосудах с почвой это происходило на фоне микрофлоры, свойственной для лугово-черноземовидного типа. Четких закономерностей по эффективности штаммов в зависимости от условий выращивания сои не выявлено.

В большинстве случаев бактериализованные растения сорта Амурская ЗЮ проявляют тенденцию к снижению прироста сухого вещества надземной части и корней (табл. 2). Некоторое увеличение массы корней (в пределах значения НСР<sub>05</sub>) во всех изучаемых субстратах вызвал штамм ТО-IЗ.

Сорт ВНИИС-1 в агаризованной среде и в песке почти во всех вариантах с бактериризацией развивался медленнее, чем в контроле. Но при выращивании в почве ряд штаммов клубеньковых бактерий вызвал тенденцию увеличения прироста сухого вещества. Штаммы Т0-13 и II5 способствовали достоверному увеличению массы корней. В первом случае (и в варианте со штаммом II6) повысилась масса надземной части. При бактериризации штаммом II5 масса корней оказалась выше, а надземной части - ниже контроля.

Ограниченная стимуляция прироста сухого вещества под влиянием бактериризации относительно часто наблюдается у скороспелого сорта Смена. В агаризованной среде максимальный прирост фитомассы вызвал штамм Т0-13. В песчаной культуре эффект оказался обратным. В изучаемых средах аналогичные различия эффективности действия наблюдаются у штаммов ТД-6 и II3. В сосудах с почвой некоторая стимуляция развития растений (по признакам увеличения массы надземной части и корней) имеет место при бактериризации семян культурами Т0-13 и ТД-6.

Неодинаковая реакция растений на бактериризацию при выращивании в различных субстратах и почве объясняется особенностями их режима питания и физико-химического состава. Большое значение имеет сортовая специфика, выражающаяся в различной скорости прохождения первых фаз развития изучаемых сортов. Так, на агаризованной среде сухое вещество корневой системой всех сортов накапливается медленнее, чем на песке и почве (табл. 3).

Сорт ВНИИС-1 при выращивании на агаризованной среде в фазе двух тройчатых листьев заметно превосходил сорта Амурская ЗЮ и Смена по массе растений. В песчаной культуре и почве таких различий нет. У сорта Смена в вариантах с бактериризацией стимуляция прироста сухого вещества наблюдается чаще, чем у двух других сортов. Это может быть обусловлено особенностями темпов роста Смены до фазы двух тройчатых листьев и повышенной потребностью в питательных соединениях, которые растения получают при взаимодействии с симбионтом.

Изменения сравнительной эффективности бактериальных препаратов при выращивании в различных средах не выявлены. Поэтому в дальнейшем новые штаммы клубеньковых бактерий

Таблица 2

Влияние клубеньковых бактерий на первичный рост сои  
(фаза двух тройчатых листьев), мг на сосуд

Штамм	Амурская ЗЮ				ВНИИС-1				Смена			
	надземная часть		корни		надземная часть		корни		надземная часть		корни	
	сухая масса	прибавка	сухая масса	прибавка	сухая масса	прибавка	сухая масса	прибавка	сухая масса	прибавка	сухая масса	прибавка
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

## Агаризованная среда

Контр.	424,7	-	58,7	-	634,0	-	91,5	-	378,8	-	59,0	-
646	393,7	-31,0	55,5	-3,2	666,2	+32,2	86,5	-5,0	349,0	-29,8	54,2	-4,8
Т0-13	418,0	-6,7	70,2	+11,5	530,0	-104,0	60,7	-30,8	449,5	+70,7	68,2	+9,2
ТД-6	399,2	-25,5	56,5	-2,2	486,5	-147,5	78,7	-12,8	403,2	+24,4	67,7	+8,7
АД-6	419,0	-5,7	51,7	-7,0	588,2	-45,8	75,5	-16,0	407,0	+28,2	61,0	+2,0
II3	407,2	-17,5	67,2	+8,5	485,2	-148,8	66,0	-25,5	417,5	+38,7	66,2	+7,2
II5	415,5	-9,2	66,7	+8,0	533,0	-101,0	90,5	-1,0	389,7	+10,9	60,0	+1,0
II6	388,0	-36,7	57,5	-1,2	489,3	-144,7	68,5	-23,0	352,5	-26,3	50,7	-8,3
НСР <sub>05</sub>	98,3		18,5		182,6		26,1		105,8		19,6	

Окончание табл. 2

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Песчаная культура												
Контр.	543,6	-	155,3	-	590,0	-	204,8	-	600,0	-	166,2	-
646	506,1	-37,5	173,8	+18,5	553,5	-36,5	173,6	-31,2	603,7	+3,7	129,5	-36,7
ТО-13	580,0	+36,4	193,9	+38,6	588,1	-1,9	176,7	-28,1	535,4	-64,6	144,1	-22,1
ТД-6	537,3	-6,3	180,4	+25,1	569,5	-20,5	173,8	-31,0	567,8	-32,2	173,6	+7,4
АД-6	489,9	-53,7	137,0	-18,3	543,7	-46,3	163,4	-41,4	648,8	+48,8	158,8	-7,4
II3	484,8	-58,8	146,5	-8,8	527,1	-62,9	178,8	-26,0	579,6	-20,4	180,9	+14,7
II5	598,3	+54,7	113,8	-41,5	635,8	+45,8	185,6	-19,2	604,9	+4,9	159,1	-7,1
II6	652,1	+108,5	174,9	+19,6	546,1	-43,9	155,2	-49,6	619,3	+19,3	154,0	-12,2
НСР <sub>05</sub>	162,5		59,2		83,6		56,3		131,6		49,6	
Почва												
Контр.	654,5	-	177,9	-	579,4		171,2	-	637,4	-	167,1	-
646	638,9	-15,6	187,8	+9,9	543,2	-36,2	172,2	+1,0	564,8	-72,6	174,3	+7,2
ТО-13	628,5	-26	192,2	+14,3	675,3	+95,9	234,9	+63,7	654,6	+17,2	212,2	+45,1
ТД-6	578,6	-75,9	139,7	-38,2	591,4	+12,0	170,6	-0,6	646,1	+8,7	186,6	+19,5
АД-6	596,3	-58,2	168,6	-9,3	600,1	+20,7	154,1	-17,1	611,7	-25,7	186,5	+19,4
II3	580,8	-73,7	155,1	-22,8	567,9	-11,5	165,4	-5,8	541,5	-95,9	164,6	-2,5
II5	638,5	-16,0	172,7	-5,2	549,9	-29,5	228,7	+57,5	475,8	-161,6	147,8	-19,3
II6	685,4	+30,9	176,2	-1,7	690,1	+110,7	188,1	+16,9	542,4	-95,0	175,4	+8,3
НСР <sub>05</sub>	146,9		39,2		163,0		22,4		161,0		67,6	

28

Таблица 3

Изменчивость показателей сухой массы сои в фазу двух тройчатых листьев под влиянием бактеризации, мг на сосуд

Сорта	Контроль		Штаммы	
	надземная часть	корни	надземная часть	корни

## Агаризованная среда

Амур-ская ЗЮ	424,7	58,7	388,0-419,0	51,7-70,2
ВНИИС-1	634,0	91,5	489,3-666,2	60,7-90,5
Смена	378,8	59,0	349,0-449,5	50,7-68,2

## Песчаная культура

Амур-ская ЗЮ	543,6	115,3	484,8-652,1	113,8-193,9
ВНИИС-1	590,0	204,8	543,7-635,8	155,2-185,6
Смена	600,0	166,2	535,4-619,3	129,5-180,9

## Почва

Амур-ская ЗЮ	654,5	177,9	578,6-685,4	139,7-192,2
ВНИИС-1	579,4	171,2	543,2-690,1	154,1-234,9
Смена	637,4	167,1	475,8-654,6	147,8-212,2

сое испытывали в сосудах с песком и почвой. Высевали среднеспелый сорт ВНИИС-1 и скороспелый ВНИИС-2.

На песчаной культуре бактеризованные растения сорта ВНИИС-1, кроме варианта со штаммом 203, превосходили контроль по массе (табл. 4). Достоверное увеличение урожая сухой массы стебля вызвали штаммы АС-17, АД-6, АД-10, 606, 617, массы корней - штаммы ТС-29, АД-6, АД-10, 617. Общий стимулирующий эффект по отношению к растениям сорта ВНИИС-1 в данном случае проявили штаммы АД-6, АД-10, 617.

В таких же условиях по отношению к скороспелому сорту ВНИИС-2 бактериальные культуры не проявили стимулирующего эффекта. Увеличение массы корней наблюдалось только в вариантах со штаммами АС-17, АД-6 и АА-13.

Таблица 4

Влияние чистых культур клубеньковых бактерий  
на первичный рост сои (фаза двух тройчатых листьев),  
в расчете на I сосуд

Штамм	ВНИИС-1				ВНИИС-2			
	надземная часть		корни		надземная часть		корни	
	сухая масса	при-бавка	сухая масса	при-бавка	сухая масса	при-бавка	сухая масса	при-бавка
Песчаная культура								
Контроль	0,61	-	0,19	-	0,74	-	0,19	-
ТС-16	0,71	+0,1	0,24	+0,05	0,43	-0,26	0,13	-0,06
ТС-29	0,61	+0,08	0,28	+0,09	0,61	+0,13	0,16	-0,03
АС-17	0,77	+0,16	0,29	+0,1	0,75	-0,01	0,33	+0,14
АС-20	0,68	+0,07	0,19	0	0,71	-0,03	-	-
АД-6	0,76	+0,15	0,27	+0,08	0,63	-0,11	0,37	+0,18
АД-5	0,72	+0,11	0,25	+0,06	0,81	+0,07	0,25	+0,06
АД-10	0,78	+0,17	0,26	+0,07	0,46	-0,28	0,17	-0,02
АА-13	0,67	+0,06	0,19	0	0,61	-0,13	0,31	+0,12
ТО/13	0,68	+0,07	0,19	0	0,67	-0,07	0,19	0
606a	0,93	+0,32	0,24	+0,05	0,67	-0,07	0,22	+0,03
203 <sup>3</sup>	0,59	-0,02	0,18	-0,01	-	-	0,17	-0,02
617	0,80	+0,19	0,28	+0,09	-	-	0,16	-0,03
НСР <sub>05</sub>	-	0,13	-	0,07	-	0,14	-	0,09
Почва								
Контроль	0,37	-	0,19	-	0,41	-	0,16	-
ТС-16	0,37	0	0,20	+0,01	0,42	+0,01	0,16	0
ТС-29	0,36	-0,01	0,18	-0,01	0,45	+0,04	0,19	+0,03
АС-17	0,38	+0,01	0,19	0	0,48	+0,07	0,18	+0,02
АС-20	0,37	0	0,18	-0,01	0,41	-	0,15	-0,01
АД-6	0,34	-0,03	0,18	-0,01	0,49	+0,08	0,14	-0,02
АД-5	0,37	0	0,17	-0,02	0,39	-0,02	0,12	-0,04
АД-10	0,39	+0,02	0,17	-0,02	0,46	+0,05	0,18	+0,02
АА-13	0,38	+0,01	0,19	0	0,44	+0,03	0,14	-0,02
ТО-13	0,32	-0,05	0,16	-0,03	0,47	+0,06	0,19	+0,03
606a	0,41	+0,04	0,17	-0,02	0,43	+0,02	0,14	-0,02
203 <sup>3</sup>	0,41	+0,04	0,20	+0,01	0,43	+0,02	0,15	-0,01
617	0,37	0	0,12	-0,07	0,50	+0,09	0,17	+0,01
НСР <sub>05</sub>	-	0,07	-	0,04	-	0,09	-	0,09

При выращивании в сосудах с почвой у бактеризованных растений среднеспелого сорта признаков стимуляции не наблюдается. В опыте со скороспелым сортом (ВНИИС-2) штаммы АС-17, АД-6, АД-10, ТО-13, 617 проявляют тенденцию повышать прирост надземной массы, но изменения не превышают значения НСР<sub>05</sub>.

В песчаной культуре развитие изучаемых сортов сои идет почти в 1,5 раза интенсивней, чем в почве. При этом в сосудах с песком четко проявляется стимулирующий эффект бактеризации. Для скороспелого сорта аналогичные закономерности, но слабо выраженные, наблюдаются в сосудах с почвой.

Таким образом, сравнительное испытание эффективности новых штаммов клубеньковых бактерий при выращивании сои на агаре, песке и почве до фазы двух тройчатых листьев не выявило хорошо выраженного стимулирующего эффекта. В агаризованной среде наблюдается замедленное нарастание сухого вещества корневой системы.

В песчаной культуре эффективность роста растений выше или одинакова с темпами роста сои в почве.

Для среднеспелого сорта признаки стимуляции прироста сухого вещества под влиянием бактеризации наиболее заметны при выращивании в песке, а для скороспелого сорта - в почве. Характер влияния испытанных штаммов клубеньковых бактерий сои на прирост сухого вещества растений в фазе двух тройчатых листьев маскируется динамичными процессами перераспределения веществ между вегетативной частью и корневой системой. Относительно высокой активностью (по признаку стимуляции прироста сухого вещества растений сои) по сравнению с другими культурами характеризуются штаммы ТО-13, АД-6 и АД-10.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ф е д о р о в М. В. Биологическая фиксация азота. - М., 1952, с. 671.

2. М и ш у с т и н Е. Н., Ш и л ь н и к о в а В. К. Клубеньковые бактерии и инокуляционный процесс. - М.: Наука, 1973, с. 288.

3. Г е р а щ е н к о И. Г., К о в ш и к И. Г. Влияние удобрений на формирование репродуктивности органов сои. - Науч.-техн.бюл./ВНИИ сои, 1980, вып. 20, с. 29-34.

4. Т и л ь б а В. А., Б е г у н С. А. Образование клубеньков у сои в лугово-черноземовидной почве при внесении аммиачной селитры. - Науч.-техн.бюл./ВНИИ сои. Новосибирск, 1977. Некоторые вопросы селекции биологии и агротехники сои, вып. 5,6, с. 60-72.

5. К у р к а е в В. Т. Результаты изучения нитрагина на местных штаммах под сою. - Тр./Амур.обл.СХОС. Хабаровск: кн. изд-во, 1965, т. I, с. 119-122.

6. И щ е н к о Е. Л. Влияние на урожай сои различных штаммов клубеньковых бактерий. - В кн.: Микрофлора почв и вод бассейнов Сибири и Дальнего Востока. Томск, 1976, с. 21-23.

7. Т и л ь б а В. А., Б е г у н С. А. Опыт применения нитрагина под сою. - Сиб. вестн. с.-х. науки, 1974, № 6, с. 12-17.

8. Сорта сои СССР: Каталог-справочник. Новосибирск, 1981, с. 124.

9. Т и л ь б а В. А. Распространение в почвах Приморья клубеньковых бактерий сои и влияние на них удобрений. - Агрохимия, 1967, № 2, с. 100-108.

УДК 575.24:631.524

А. Я. АЛА, А. П. ШУМИЛИН,  
А. А. ГАМОЛИН

### ИЗМЕНЧИВОСТЬ И НАСЛЕДОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ В $F_2$ КУЛЬТУРНАЯ X ДИКАЯ СОЯ В ТОПКОССНЫХ СИСТЕМАХ СКРЕЩИВАНИЯ

Современные методы генетики и задачи селекции позволяют значительно расширить генетический потенциал хозяйственно ценных признаков благодаря отдаленной гибридизации культурной сои с дикорастущими формами. Наши исследования в течение последних 13 лет [1, 2], которые согласуются с литературными данными [3, 4], показали, что дикорастущий вид *G. ussuriensis* в зависимости от места сбора имеет в

своих популяциях отдельные генотипы с повышенным содержанием белка в семенах, увеличенным числом бобов как на главном стебле, так и на ветвях. Отдельные формы насчитывают более 4000 семян на растении, что представляет особую ценность при создании сортов интенсивного типа.

Цель данного сообщения получить дополнительную информацию об изменчивости и наследовании числа семян, массы семян одного растения и массы 1000 семян в  $F_2$  у межвидовых гибридов.

Материалом для эксперимента служили культурные сорта и формы среднеспелой группы (по продолжительности вегетации от всходов до созревания): Юбилейная; линия 685, отобранная из гибрида Amsoy 7I x МК-I; № 62, отобранная из гибрида МК-I x Им 6; Budgoska и дикие формы КЗ-602, КЗ-580, КБ-82, КБ-214, КА-304, КА-318, собранные из Зейского (КЗ), Белогорского (КБ), Архаринского (КА) районов Амурской области, и 24 топкроссных межвидовых гибрида. Гибриды и родительские формы высевали в оптимальные сроки рендомизированными блоками по схеме: ♀  $F_2$  ♂ в 4-кратной повторности. Перед посевом вносили трифлан (1,5 кг д.в/га). Глубина заделки семян 4-5 см. Площадь питания одного растения 90 x 50 см. Агротехника сои общепринятая для южной зоны Амурской области. У родителей и гибридов анализировали массу 1000 семян, число семян и массу семян одного растения. Математическая обработка общепринятыми методами.

Масса 1000 семян свидетельствует о больших различиях как между культурными сортообразцами, так и дикими формами (табл. I). По классификации СЭВ [5] по массе 1000 семян культурные формы Budgoska, линия 685, № 62 относятся к средним, Юбилейная - крупным, дикие формы - очень мелким. В  $F_2$  по крупности семян выделяются Юбилейная x КБ-82 и Юбилейная x КБ-222. В обоих случаях масса 1000 семян наследовалась по принципу неполного доминирования в сторону материнского сорта. Юбилейная x КЗ-602 и Юбилейная x КЗ-580 имели аддитивный характер наследования. В гибридах с формами КБ-214 и КА-304 на характер наследования размера семени доминирующее влияние оказывала дикая соя.

Перспективная линия 685 при скрещивании с дикими формами в  $F_2$  с КЗ-603 имела максимальную крупность и наследование шло по принципу неполного доминирования культурной сои.

Спектр расщепления по массе 1000 семян у гибридов  $F_2$  о линией 685 варьировал от 58 до 142 г. Другие гибриды с зейскими формами (Л 685 х КЗ-580 и Л 685 х КЗ-602) имели массу 1000 семян 82 и 58 г соответственно. В первом случае можно говорить о явлении аддитивности, во втором — о неполном доминировании признака дикой сои. Комбинационная способность диких форм с линией 685, так же как и с сортом Юбилейная, по массе 1000 семян оказалась различной. В целом при направленном отборе по размеру семени из  $F_2$  без беккроссирования можно выделить генотипы, приближающиеся к культурным сортам.

Топкроссные скрещивания диких форм с другой линией (№ 62) позволили выделить в  $F_2$  гибридную комбинацию № 62 х Архаринская К-318 с массой 1000 семян  $144 \pm 4,7$  г, при  $181 \pm 2,2$  и  $14 \pm 0,5$  г у родительских форм. Спектр расщепления в  $F_2$  здесь колебался от 122 до 186 г. Следует, однако, заметить, что мелкосемянная форма дикой сои Архаринская 318 обладала высокой комбинационной способностью с линией 62.

При скрещивании польского сорта Budgoska с различными номерами дикой сои в  $F_2$  Budgoska х Белогорская К-222 наблюдается сверхдоминирование массы 1000 семян культурного сорта, который был использован в качестве материнской формы. Такого явления по размеру семени мы не наблюдали при скрещивании культурных сортов с дикими формами. У гибридов Budgoska х КЗ-603 и Budgoska х КБ-214 размер семени наследовался по принципу неполного доминирования культурной сои. Масса 1000 семян у этих гибридов  $143 \pm 6,1$  и  $139 \pm 4$  г при  $144 \pm 1,7$ ,  $24 \pm 0,7$  и  $14 \pm 0,4$  г соответственно у родительских форм.

Коэффициент вариации массы 1000 семян колебался у культурных сортов от 10,9 до 16,4, диких форм — от 8,3 до 19,3, в  $F_2$  у межвидовых гибридов от 11,8 до 59,1%. Лимиты варьировали у культурных форм от 68 до 297, дикой сои — от 11 до 53, в  $F_2$  — от 33 до 213.

Анализ коэффициентов вариации по крупности семян позволяет выделить наиболее стабильные сорта, формы и гибриды. В 1982 г. наиболее стабильными были линия 685, дикая соя КБ-82 и межвидовой гибриды  $F_2$  Л 685 х КЗ-602.

Число семян одного растения у культурных сортообразцов варьировало от 63 до 963, диких форм — от 35 до 5056, в  $F_2$

Таблица I

Изменчивость массы 1000 семян в F<sub>2</sub>  
культурная x дикая соя

Вариант	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	$S\bar{x}\%$	CV%	lim
I	2	3	4	5	6	7
Юбилейная	172	220 <sup>±</sup> 2,8	3,6	1,2	16,4	100-297
Л 685	101	178 <sup>±</sup> 1,9	19,4	1,1	10,9	124-247
№ 62 (МК-I x Им 6)	114	181 <sup>±</sup> 2,2	23,3	1,2	12,9	68-288
Budgoska	129	144 <sup>±</sup> 1,7	19,4	1,2	13,5	90-196
Архаринская К-304	51	26 <sup>±</sup> 0,4	2,9	1,6	11,3	21-33
Архаринская К-318	26	14 <sup>±</sup> 0,5	2,4	3,3	16,9	11-17
Белогорская К-222	48	15 <sup>±</sup> 0,3	2,2	2,2	14,9	11-27
Белогорская К-82	41	14 <sup>±</sup> 0,2	1,2	1,3	8,3	12-17
Белогорская К-214	42	14 <sup>±</sup> 0,4	2,7	3,0	19,3	12-28
Зейская К-602	86	29 <sup>±</sup> 0,5	4,3	1,6	15,0	22-53
Зейская К-580	29	22 <sup>±</sup> 0,5	2,7	2,2	12,1	18-28
Зейская К-603	29	24 <sup>±</sup> 0,7	4,0	3,1	16,8	18-32
Юбилейная x КЗ-602	42	119 <sup>±</sup> 7,0	45,6	5,9	38,2	47-213
Юбилейная x КБ-222	3	174 <sup>±</sup> 13,1	22,7	7,5	13,0	149-193
Юбилейная x КБ-82	9	156 <sup>±</sup> 6,6	19,7	4,2	12,6	129-183
Юбилейная x КЗ-580	29	126 <sup>±</sup> 9,3	49,9	7,4	39,7	44-188
Юбилейная x КБ-214	9	77 <sup>±</sup> 15,2	45,5	19,7	59,1	45-186
Юбилейная x КА-304	26	93 <sup>±</sup> 8,1	41,3	8,7	44,3	29-187

I	2	3	4	5	6	7
Л 685 x КЗ-603	24	142 <sup>±</sup> 6,5	31,9	4,6	22,4	44-198
Л 685 x КА-318	13	58 <sup>±</sup> 5,2	18,7	8,9	32,1	34-95
Л 685 x КБ-82	14	90 <sup>±</sup> 7,0	26,2	7,7	29,0	49-144
Л 685 x КЗ-580	6	82 <sup>±</sup> 8,9	21,8	10,9	26,7	58-118
Л 685 x КБ-214	2	70 <sup>±</sup> 10,5	14,8	15,1	21,4	59-80
Л 685 x КЗ-602	11	58 <sup>±</sup> 2,0	6,8	3,6	11,8	48-73
№ 62 x КА-318	15	144 <sup>±</sup> 4,7	18,4	3,3	12,8	122-186
№ 62 x КБ-222	5	49 <sup>±</sup> 7,4	16,6	15,2	34,1	36-77
№ 62 x КБ-82	16	59 <sup>±</sup> 4,9	19,5	8,3	33,3	30-93
№ 62 x КБ-214	15	60 <sup>±</sup> 3,9	15,1	6,5	25,0	45-87
№ 62 x КА-304	8	82 <sup>±</sup> 11,1	31,4	13,6	38,3	49-134
№ 62 x КЗ-602	7	85 <sup>±</sup> 5,0	13,2	5,9	15,5	63-104
Budgoska x КБ-222	19	182 <sup>±</sup> 9,8	42,6	5,4	23,4	52-233
Budgoska x КБ-82	9	61 <sup>±</sup> 4,1	12,2	6,7	20,1	48-80
Budgoska x КБ-214	25	139 <sup>±</sup> 4,0	20,2	2,9	14,5	112-185
Budgoska x КА-304	20	70 <sup>±</sup> 4,6	20,7	6,6	29,6	38-116
Budgoska x КЗ-603	10	143 <sup>±</sup> 6,1	19,4	4,3	13,6	118-178
Budgoska x КЗ-602	36	75 <sup>±</sup> 4,3	26,0	5,8	34,8	33-158

от 35 до 4901 (табл. 2). Средние величины в аналогичных популяциях 194-269, 303-1517, 170-1905 соответственно. При скрещивании формы КБ-214, насчитывающей максимальное количество семян на одно растение, с культурными сортами Юбилейная и линия 685 в  $F_2$  имеет место высокая комбинационная способность. Так, число семян Юбилейная x КБ-214 составило 602, линия 685 x КБ-214 - 1297. Однако с сортообразцами № 62 и Budgoska форма КБ-214 дала низкую комбинационную способность. С этими сортообразцами максимальные средние имели гибриды № 62 x КБ-222, № 62 x КБ-82 и Budgoska x КБ-82.

Коэффициент вариации числа семян одного растения у культурной сои варьировал от 27,8 (Л 685) до 38,7 (№ 62), у дикой сои от 34,4 (КА-304) до 69,4 (КБ-214), в  $F_2$  от 27,1 (Budgoska x КЗ-603) до 92,5 (№ 62 x КБ-222).

Масса семян одного растения у  $F_2$  и родительских форм сведена в табл. 3. У культурной сои масса семян максимальной была у линии 685 и № 62, затем у Юбилейной. Польский сорт Budgoska несколько уступил по урожаю семян одного растения вышеназванным сортообразцам. Дикие формы, за исключением КЗ-603, по урожаю семян одного растения различались незначительно. Архаринская форма КА-304 по массе семян одного растения превысила другие изучаемые формы. Гибриды Юбилейная x КЗ-602, Юбилейная x КБ-222 превысили материнский сорт соответственно на 7 и 8 г. Аналогичные скрещивания с линией 685 во всех случаях увеличили средние величины. У Л 685 x КБ-214 превышение составило 44 г, или на 205%. В  $F_2$  у Л 685 x КЗ-603 превышение составило 14 г, или 133%.

Скрещивание № 62 с дикой соей, собранной из Белогорского района (КБ-222), позволило выделить в  $F_2$  трансгрессивную форму с урожаем семян одного растения 174 г при 42 и 19 г соответственно у культурной и дикой сои. В  $F_2$  у этого гибрида масса семян одного растения составила 83 г, что на 198% больше лучшего родителя.

Межвидовые гибриды Budgoska x КБ-214 и Budgoska x КЗ-602 оказались выше материнской формы на 7 и 13 г соответственно.

Анализ данных межвидовых гибридов позволяет заметить, что в  $F_2$  не только по урожаю семян одного растения получе-

Таблица 2

Изменчивость числа семян одного растения в F<sub>2</sub>  
культурная x дикая соя

Вариант	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	$S\bar{x}, \%$	CV, %	lim
I	2	3	4	5	6	7
Юбилейная	173	194 <sup>±</sup> 5,3	69,4	2,7	35,8	70-549
Л 685	101	233 <sup>±</sup> 6,5	64,9	2,8	27,8	63-347
№ 62 (МК-I x Им 6)	114	246 <sup>±</sup> 8,9	95,2	3,6	38,7	42-416
Budgoska	131	269 <sup>±</sup> 9,0	103,4	3,4	38,4	80-963
Архаринская К-304	51	769 <sup>±</sup> 37,0	264,2	4,8	34,4	203-1303
Архаринская К-318	26	1386 <sup>±</sup> 155,9	794,8	11,2	57,3	203-2598
Белогорская К-222	48	1320 <sup>±</sup> 94,6	655,5	7,2	49,6	203-3028
Белогорская К-82	41	1267 <sup>±</sup> 107,1	686,0	8,4	54,1	182-2685
Белогорская К-214	40	1517 <sup>±</sup> 166,4	1052,2	11,4	69,4	196-5056
Зейская К-602	96	713 <sup>±</sup> 31,6	309,6	4,4	43,4	35-2003
Зейская К-580	31	394 <sup>±</sup> 32,4	180,5	8,2	45,8	110-821
Зейская К-603	29	303 <sup>±</sup> 22,0	118,7	7,3	39,2	92-562
Юбилейная x КЗ-602	42	493 <sup>±</sup> 53,8	348,8	10,9	70,8	35-2003
Юбилейная x КБ-222	3	312 <sup>±</sup> 116,9	202,5	37,4	64,8	188-546
Юбилейная x КБ-82	9	289 <sup>±</sup> 48,1	144,4	16,6	50,0	85-442
Юбилейная x КЗ-580	29	422 <sup>±</sup> 56,0	301,6	13,3	71,5	76-1270

	1	2	3	4	5	6	7
Юбилейная х КБ-214		9	602 <sup>±</sup> 172,1	516,3	28,6	85,7	39-1555
Юбилейная х КА-304		26	443 <sup>±</sup> 47,3	241,1	10,7	54,4	100-974
Л 685 х КЗ-603		24	415 <sup>±</sup> 43,2	211,4	10,4	51,0	108-1171
Л 685 х КА-318		13	685 <sup>±</sup> 105,1	378,9	15,3	55,3	127-1321
Л 685 х КБ-82		13	636 <sup>±</sup> 117,0	421,8	18,4	66,3	130-1534
Л 685 х КЗ-580		6	672 <sup>±</sup> 170,9	418,7	25,4	62,3	178-1128
Л 685 х КБ-214		2	1297 <sup>±</sup> 463,0	654,8	35,7	50,5	834-1760
Л 685 х КЗ-602		11	929 <sup>±</sup> 158,6	525,9	17,1	56,6	86-1540
№ 62 х КА-318		15	330 <sup>±</sup> 37,5	145,1	11,3	43,9	142-594
№ 62 х КБ-222		5	1905 <sup>±</sup> 788,0	1762,1	41,4	92,5	569-4901
33 № 62 х КБ-82		17	1041 <sup>±</sup> 190,4	784,9	18,3	75,4	124-2533
№ 62 х КБ-214		15	642 <sup>±</sup> 140,8	545,5	22,0	85,1	120-2140
№ 62 х КА-304		8	697 <sup>±</sup> 190,5	538,9	27,3	77,3	109-1697
№ 62 х КЗ-602		7	389 <sup>±</sup> 89,3	236,3	23,0	60,8	179-885
Budgoska х КБ-222		19	170 <sup>±</sup> 21,9	95,6	12,3	56,4	27-364
Budgoska х КБ-82		9	693 <sup>±</sup> 72,5	217,4	10,4	31,4	463-1127
Budgoska х КБ-214		25	359 <sup>±</sup> 24,8	124,2	6,9	34,6	176-574
Budgoska х КА-304		20	594 <sup>±</sup> 70,5	315,4	11,9	53,1	19-1169
Budgoska х КЗ-603		10	291 <sup>±</sup> 24,9	78,7	8,7	27,1	215-452
Budgoska х КЗ-602		36	667 <sup>±</sup> 54,1	324,5	8,1	48,7	218-1449

Таблица 3

Изменчивость массы семян одного растения в F<sub>2</sub>  
культурная x дикая соя

Вариант	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	$S\bar{x}, \%$	CV, %	lim
I	2	3	4	5	6	7
Юбилейная	164	41 $\pm$ 1,2	14,9	2,8	36,5	4-89
Л 685	90	42 $\pm$ 1,3	12,5	3,1	29,7	11-70
№ 62 (МК-I x Им 6)	88	42 $\pm$ 1,7	16,0	4,0	38,0	9-77
Budgoska	119	38 $\pm$ 1,1	12,2	2,9	32,1	9-65
Архаринская К-304	25	22 $\pm$ 1,0	5,2	4,6	24,1	13-33
Архаринская К-318	26	20 $\pm$ 2,2	11,2	11,0	55,9	3-41
Белогорская К-222	43	19 $\pm$ 1,3	8,4	6,7	44,3	3-36
Белогорская К-82	41	18 $\pm$ 1,4	9,3	8,1	51,7	3-34
Белогорская К-214	42	20 $\pm$ 1,9	12,2	9,4	60,9	4-53
Зейская К-602	96	19 $\pm$ 0,9	8,9	4,8	47,1	3-48
Зейская К-580	28	20 $\pm$ 4,6	24,3	23,0	121,5	2-98
Зейская К-603	19	7 $\pm$ 0,6	2,7	8,3	37,5	2-12
Юбилейная x КЗ-602	42	50 $\pm$ 3,3	21,7	6,6	43,2	6-109
Юбилейная x КБ-222	3	51 $\pm$ 14,8	25,7	29,0	50,1	36-81
Юбилейная x КБ-82	9	44 $\pm$ 7,4	22,2	16,7	50,1	14-81
Юбилейная x КЗ-580	29	42 $\pm$ 4,0	21,6	9,4	50,9	8-77
Юбилейная x КБ-214	9	38 $\pm$ 9,5	28,6	24,9	74,8	4-93
Юбилейная x КА-304	20	38 $\pm$ 4,3	19,4	11,4	51,6	10-72

Окончание табл. 3.

I	2	3	4	5	6	7
Л 685 х КЗ-603	23	56±4,5	21,7	8,0	38,5	8-105
Л 685 х КА-318	12	44±7,3	25,7	16,5	58,3	11-99
Л 685 х КБ-82	14	50±6,8	25,3	13,7	50,8	11-100
Л 685 х КЗ-580	6	52±13,6	32,6	26,3	62,9	16-98
Л 685 х КБ-214	2	86±18,7	26,2	21,9	30,6	67-104
№ 62 х КА-318	19	38±4,2	18,5	8,7	38,4	21-100
№ 62 х КБ-222	5	83±27,1	59,7	32,5	71,4	25-174
№ 62 х КБ-82	17	47±6,6	29,1	13,9	61,5	9-105
№ 62 х КБ-214	15	38±7,9	30,7	21,1	81,9	8-100
Budgoska х КЗ-602	36	45±2,7	15,9	6,0	35,4	15-77
Budgoska х КБ-82	9	41±4,1	12,3	9,9	29,7	22-66
Budgoska х КБ-222	19	30±3,9	17,4	13,1	58,6	6-68
Budgoska х КБ-214	25	51±4,1	20,3	8,1	40,0	20-103

но большое количество трансгрессивных форм, но и по средним величинам I3 популяций оказались выше культурного родителя. Во всех этих случаях уместно говорить о сверхдоминировании массы семян одного растения в сторону культурного родителя. Ввиду того, что сверхдоминирование, как правило, обусловлено гетерозисом, отбор элитных растений целесообразно проводить после затухания гетерозиса.

## ЛИТЕРАТУРА

1. А л а А. Я., В о л о ш и н а З. В. Изменчивость содержания белка, масла и аминокислот у межвидовых гибридов сои. - Науч.-техн. бюл./ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние. Новосибирск, 1981, вып. 30, 31, с. 3-8.

2. А л а А. Я., К у щ Т. Ф. Связь между генами окраски кожуры семян и количественными признаками у межвидовых гибридов сои. - Там же, с. 60-72.

3. К о з а к М. Ф. Наследование окраски семян (в  $F_4-F_6$ ) у межвидовых гибридов сои. - В кн.: Оптимизация условий возделывания сои в Приамурье. Новосибирск, 1981, с. 84-98.

4. Н у ш о в и т з Т., Р а л м е р R. G., Н а д л е у Н. H. Seed weight, protein, oil and fatty acid relation. - Ships within the genge Glycine. Trop. Agric, 1972, v. 49. N 3, p. 245-250.

5. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ рода Glycine/Н. И. К о р с а - к о в, В. К о р н е й ч у к, Хр. Л е м а н н, Л. П а с т у - х а. - Л., 1981. - 41 с.

УДК 633.853.52:631.461.6

Г. К. ШЕЛЕВОЙ, С. В. РАФАЛЬСКИЙ,  
В. Ф. КЛЮЕВА

### ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ, УДОБРЕНИЙ И СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ ПОД СОЕЙ

Эффективное плодородие почвы и доступность элементов питания для растений неразрывно связаны с микробиологическими процессами, с участием различных ферментов микроорганизмов, осуществляющих синтез и распад гумуса и превращение органических соединений в минеральные. Для наиболее полной характеристики биологической активности почвы эти процессы, по мнению [1, 2], необходимо изучать в естественной среде, то есть в полевых условиях.

В настоящее время показания степени распада целлюлозы широко используются исследователями для изучения биологической активности почвы. Разработан ряд методов закладки в почву целлюлозы с последующим определением степени ее распада как визуально, так и по убыли в массе [2-10].

Наши наблюдения за биологической активностью почвы, как показателем ее плодородия, проводились в полевых опытах на северном опорном пункте ВНИИ сои (с. Белоярово Мазановского района) на бурой лесной глеевой почве. В комплексных опытах изучали влияние чередования культур в шести четырехпольных севооборотах, способов обработки почвы и в целом технологических операций на плодородие сезонно-мерзлотных почв и продуктивность растений. Повторность опытов 3-кратная, общая площадь делянки 300 м<sup>2</sup>. Целлюлозоразлагающую способность в 1980 г. определяли в полевых опытах на лугово-черноземовидной и бурой лесной глеевой почве. Площадь делянки 50-0,5 м<sup>2</sup>, повторность 3-кратная.

Целлюлозоразлагающую способность почвы определяли по методу [7]. Для этой цели использовали в 1980 г. льняную ткань, а в 1982-1983 гг. целлофан. Пластинки с пленкой помещали в мешочек из синтетической ткани. Кипятили в дистиллированной воде. Степень разложения пленок оценивали по убыли в массе. Целлюлозоразлагающую способность почвы определяли в слоях почвы в 1980 г. до 5 см, а в 1982-1983 гг. 0-10 см и 10-20 см.

Исследования в течение лета 1980 г. на лугово-черноземовидной почве показали, что во второй половине июня биологическая активность была невысокой, особенно в нижних слоях (табл. I). Это, видимо, связано с недостаточным прогреванием почвы на глубине 20 см. По мере оттаивания сезонной мерзлоты и повышения температуры почвы в нижних слоях почвы (20-30 см) возрастает процент убыли разлагаемого материала в массе от 3-6,5 в июне до 21-26% в первой половине августа, когда наблюдалась нетипичная для этого периода засуха: осадков выпало лишь 3 мм, температура воздуха равнялась 22,7<sup>0</sup>С, в слое почвы 5-10 см - выше 25<sup>0</sup>С, а на глубине 20 см - 22,9<sup>0</sup>С. Однако в среднем в начале августа в слое 0-30 см биологическая активность почвы была ниже, чем в предшествующий и последующие периоды.

Следовательно, недостаток влаги снижает биологическую

активность почвы. В целом наиболее высокой и стабильной она была в слое 5–10, затем 10–15 см.

Углубление пахотного слоя почти не влияло на целлюлозоразлагающую способность почвы – разница с обычной вспашкой оставила 4,7%. Наиболее резко возросла биологическая активность при внесении полного минерального удобрения. На фоне зяблевой вспашки на глубину 30–32 см увеличение оставило 10,6%. Однако применение навоза на фоне минеральных удобрений снижало убыль материала на 6,3%.

Целлюлозоразлагающая способность бурых лесных глеевых почв в северной зоне Приамурья в 2–3 раза ниже, чем лугово-черноземной, что связано с более медленным оттаиванием мерзлотности и, видимо, с физическими свойствами этих почв. Максимальной биологической активностью почва была в июле и резко снижалась в августе (табл. 2). Наиболее биологически активным можно считать слой почвы на глубине около 10 см.

При глубокой вспашке целлюлозоразлагающая способность была в июле ниже, а в августе выше, чем при обычной зяблевой обработке. Внесение удобрений и известки слабо влияло на биологическую активность почвы. Однако при внесении навоза она была выше – за период с 15 июля по 1 сентября убыль оставила 21,9% по сравнению с соломой – 19,4%.

Следовательно, целлюлозоразлагающая способность бурых лесных почв северной зоны Приамурья очень низка и можно предполагать, что разложение органических удобрений и сидератов в этих условиях – процесс длительный и в первые годы слабоэффективный.

В конце июня 1982–1983 гг. биологическая активность бурой лесной глеевой почвы была невысокая (табл. 3), что связано с недостаточным прогреванием почвы на глубине определения. Наиболее высокая она в конце июля – начале августа.

Среднесуточный процент убыли материала за весь период наблюдений был выше в слое 0–10 см при размещении сои на ровной поверхности. Это связано с тем, что верхний слой почвы в гребнях был более сухим, а при недостаточном количестве влаги биологическая активность менее выражена. Обратное наблюдается в слое 10–20 см. Здесь в гребнях складывается более благоприятный водный режим по сравне-

Таблица I

Целлюлозоразлагающая способность лугово-  
черноземовидных почв в зависимости от видов  
удобрений и глубины вспашки,

Вариант	Слой почвы, см						
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	сред- нее
I	2	3	4	5	6	7	8

17 июня - 2 июля

Вспашка на 22- 24 см	6,7	12,0	9,2	9,6	6,5	4,8	8,1
Вспашка на 30- 32 см	4,1	11,5	6,5	5,4	6,1	0	6,6
Вспашка на 30- 32 см + N <sub>60</sub> P <sub>20</sub> K <sub>60</sub> + навоз + NPK	0,4	9,9	7,6	2,7	4,6	3,5	4,8
Вспашка на 30- 32 см + NPK	6,0	9,3	6,8	4,9	6,2	3,9	6,2

2-17 июля

Вспашка на 22- 24 см	8,4	17,0	13,6	10,2	9,4	7,8	11,1
Вспашка на 30- 32 см	17,1	18,4	16,6	12,1	10,2	8,1	13,8
Вспашка на 30- 32 см + NPK + навоз	13,4	16,6	14,8	12,4	10,0	8,5	12,6
Вспашка на 30- 32 см + из- весть + солома	14,3	19,2	18,2	14,6	11,4	10,3	14,7

17-31 июля

Вспашка на 22- 24 см	17,2	16,7	19,5	18,5	15,9	18,6	17,7
Вспашка на 30- 32 см	31,7	44,6	27,7	25,0	21,5	19,6	28,4

I	2	3	4	5	6	7	8
Вопахка на 30- 32 см + //РК + навоз	33,6	25,8	20,5	20,2	20,1	15,4	22,6
Вопахка на 30- 32 см + //РК	37,6	29,1	30,2	26,6	23,2	22,0	28,1
31 июля - 15 августа							
Вопахка на 22- 24 см	5,0	11,6	15,0	13,8	18,3	25,8	14,9
Вопахка на 30- 32 см	4,9	8,4	11,9	10,7	13,6	25,4	12,5
Вспашка на 30- 32 см + //РК + навоз	10,6	16,4	15,9	12,4	18,2	21,8	15,9
Вопахка на 30- 32 см + //РК	12,3	13,8	15,5	17,1	15,3	21,4	15,9
15-30 августа							
Вспашка на 22- 24 см	14,3	15,9	12,3	16,6	18,6	23,5	16,7
Вспашка на 30- 32 см	16,3	9,0	11,7	14,2	12,3	15,8	13,2
Вспашка на 30- 32 см + //РК + навоз	23,1	23,9	21,5	22,4	20,1	19,3	21,7
Вопахка на 30- 32 см + //РК	21,1	17,7	18,7	18,7	17,8	20,9	19,2
Всего за период с 17 мая по 30 августа							
Вспашка на 22- 24 см	51,6	73,2	69,6	68,7	68,7	80,5	68,7
Вспашка на 30- 32 см	74,2	91,9	74,4	67,4	63,7	68,9	73,4
Вспашка на 30- 32 см + //РК + навоз	81,1	92,6	80,3	70,1	73,0	69,1	77,7
Вспашка на 30- 32 см + //РК	91,3	89,1	89,4	81,9	73,9	78,5	84,0

П р и м е ч а н и е. За три года ротации севооборота внесено // 120-150-60, навоза 30 т/га.

Таблица 2

Целлюлозоразлагающая способность бурных лесных  
глиеых почв в зависимости от видов удобрений  
и глубины вспашки (фон  $N_{60}P_{90}K_{60}$ ),

Вариант	Слой почвы, см					
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	сред- нее
I	2	3	4	5	6	7

I-15 июля

Вспашка на 16- 18 см	15,3	13,4	15,9	15,3	11,4	14,3
Вспашка на 24- 26 см + известь + навоз	10,1	14,2	17,2	16,2	11,8	13,9

15-31 июля

Вспашка на 16- 18 см	12,5	13,4	10,9	9,0	15,6	12,3
Вспашка на 24- 26 см	9,0	12,2	9,9	9,7	9,7	10,1
Вспашка на 24- 26 см + из- весть + навоз	15,5	14,3	13,5	10,3	9,7	12,7
Вспашка на 24- 26 см + из- весть + солома	12,9	13,5	11,5	9,6	8,9	11,3

31 июля - 15 августа

Вспашка на 16- 18 см	4,7	4,0	4,7	3,9	7,0	4,9
Вспашка на 24- 26 см	4,4	4,7	4,9	5,5	5,6	5,0
Вспашка на 24- 26 см + из- весть + навоз	4,5	5,0	5,8	5,1	4,7	5,0
Вспашка на 24- 26 см + из- весть + солома	4,8	4,7	5,1	5,0	5,0	4,9

Окончание табл. 2

I	2	3	4	5	6	7
15 августа - 1 сентября						
Вспашка на 16-18 см	1,0	2,4	2,7	3,7	4,8	2,9
Вспашка на 24-26 см	1,5	3,2	4,7	5,3	4,3	3,8
Вспашка на 24-26 см + из-весть + навоз	3,3	4,4	3,9	4,6	6,0	4,4
Вспашка на 24-26 см + из-весть + солома	1,8	3,9	3,0	3,5	3,7	3,2
Всего за период с 1 июля по 1 сентября						
Вспашка на 16-18 см	33,5	33,2	34,2	32,5	38,8	34,4
Вспашка на 24-26 см + из-весть + навоз	33,4	34,3	40,4	36,2	32,2	36,0

Примечание. Извести внесено 6 т/га, навоза 25, соломы 2.

нию с ровной поверхностью, в связи с чем биологическая активность в этом слое в целом за весь период на 2,3-23,5% выше, чем в поверхностном. Это особенно ярко проявилось в период переувлажнения в августе и сентябре.

В среднем за два года биологическая активность почвы после сидерального пара при гребневом способе возделывания почвы была на 15% выше, чем на ровной поверхности. Следовательно, гребневая поверхность, при которой создается лучший гидротермический режим почвы [10], способствует более быстрому разложению сидерата.

Изучение влияния способов обработки почвы на целлюлозо-разлагающую способность почвы показало, что в условиях 1983 г. после чистого пара при глубокой вспашке на 22-25 см она была ниже, чем при обычной отвальной на 16-18 см

Таблица 3

Целлюлозоразлагающая способность бурой лесной  
глеевой почвы (среднее за 1982-1983 гг.) под  
соей, % убыли массы

Предшест- венник	Слой, см	Период				Средняя за сутки	
		23.06- 17.07	17.07- 10.08	10.08- 2.09	2.09- 26.09	по слоям	сред- няя
Ровная поверхность							
Пар чист.	0-10	29,0	33,8	27,0	30,9	1,26	
	10-20	28,1	33,8	23,4	29,2	1,19	2,45
Пар зан.	0-10	24,8	37,0	29,8	36,2	1,33	
	10-20	30,2	38,8	27,6	27,4	1,29	2,62
Пар сид.	0-10	23,1	31,9	27,2	31,4	1,18	
	10-20	26,1	37,4	29,6	27,6	1,25	2,43
Гребневой посев							
Пар чист.	0-10	17,6	33,3	28,0	32,8	1,16	
	10-20	33,4	39,1	33,5	34,8	1,47	2,63
Пар зан.	0-10	18,2	29,0	28,6	35,8	1,16	
	10-20	28,2	30,8	33,6	34,4	1,32	2,48
Пар сид.	0-10	26,6	31,0	28,6	36,9	1,30	
	10-20	30,5	37,6	38,0	38,4	1,50	2,80

(табл. 4). Это связано с выносом на поверхности биологически инертного подпахотного слоя почвы. Однако после сидерального и особенно занятого пара этого не наблюдалось.

Следует отметить повышенную биологическую активность почвы при внесении соломы. Дополнительный органический материал, видимо, создавал условия для развития целлюлозоразлагающих организмов.

При плоскорезной обработке биологическая активность верхнего слоя 0-10 см резко снижалась - на 10-13% по сравнению с обычной вспашкой на 16-18 см. На этом варианте урожайность сои была на 2,8-3,1 ц/га ниже в зависимости от различных видов паров по сравнению со вспашкой.

Следовательно, биологическая активность бурой лесной глеевой почвы зависит от способов обработки, видов паров

Таблица 4

Целлюлозоразлагающая способность почвы (в среднем за сутки) под соей в зависимости от способов ее обработки, %

Обработка	Глубина, см	Предшественник - пар		
		чистый	занятый	сидеральный
Вспашка на 16-18 см	0-10	1,20	1,13	1,04
	10-20	1,51	1,34	1,11
Вспашка на 22-25 см	0-10	0,86	1,21	1,01
	10-20	1,19	1,66	1,11
Плоскорезная	0-10	1,04	1,02	0,91
	10-20	1,21	1,29	1,19
Вспашка на 16-18 см + солома	0-10	1,34	1,25	1,11
	10-20	1,48	1,25	1,15

и наличия органического вещества. Отмечено увеличение целлюлозоразлагающей активности при внесении соломы, а также после сидерального пара при гребневом способе возделывания сои.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В и н о г р а д с к и й С. Н. Микробиология почвы. Проблемы и методы. - М.: Изд-во АН СССР, 1952. - 790 с.

2. М и ш у с т и н Е. Н., В о о с т р о в И. С. Апликационные методы в почвенной микробиологии. - В кн.: Микробиологические и биохимические исследования почв. Киев: Урожай, 1971, с. 3-12.

3. В о о с т р о в И. С., П е т р о в а А. Н. Определение биологической активности почвы различными методами. - Микробиология, 1961, т. 30, вып. 4, с. 665-672.

4. Н о в и к о в М. Н. Определение биологической активности почв Приамурья методом апликаций. - Тр./ДальНИИСХ, 1974, т. 17, вып. 2, с. 373-377.

5. Т и х о м и р о в а Л. Д. Биологический метод определения плодородия почвы. - Сиб. вестн. с.-х. науки, 1972, № 5, с. 15-18.

6. Мишутин Е. Н. Развитие учения о ценозах почвенных микроорганизмов. - В кн.: Успехи микробиологии. М.: Наука, 1982, вып. 17, с. 127-136.

7. Тихомирова Л. Д. Методика наблюдений за эффективным плодородием почвы по степени разложения целлюлозы. - Сиб. вестн. с.-х. науки, 1973, № 4, с. 35-38.

8. Захарченко А. Ф. Разложение целлюлозы в зональных почвах Таджикистана. - Почвоведение, 1961, № 2, с. 54-62.

9. Аброимова А. Н. К вопросу о дифференциации пахотного слоя по биологической активности и плодородию. - В кн.: III делегатский съезд почвоведов. М.: Наука, 1968, с. 49.

10. Пенчуков В. М., Скродерс Я. Я., Шелевой Г. К. и др. Гребневые посевы сои в Приамурье. - Благовещенск, 1973, с. 89.

УДК 633.853.52:631.84.211

М. С. КУЗЬМИН

## СИМБИОТИЧЕСКАЯ АЗОТФИКСАЦИЯ У СОРТОВ СОИ

Благодаря симбиотическим взаимоотношениям с клубеньковыми бактериями, соя часть своей потребности в азоте удовлетворяет за счет азота воздуха. Размеры биологического азота составляют от 50 до 75% [1, 2], а в некоторых случаях достигают 90 [3]. Активность симбиотической азотфиксации зависит от экологических условий и сортовых особенностей сои [4-6].

Наши наблюдения показали, что у сортов с разным периодом вегетации образуется неодинаковое количество клубеньков, различается и их масса. У сортов с более коротким периодом вегетации клубеньков образуется меньше. Наиболее четко это проявлялось в поздние фазы развития - налива бобов [7]. В связи с имеющимися различиями в образовании клубеньков можно предположить, что и размеры азот-

фиксации у сортов, различающихся длиной вегетационного периода, будут неодинаковыми. Для изучения данного вопроса нами были проведены вегетационные и полевые опыты, в которых изучались наиболее распространенные в Амурской области сорта Амурская ЗЮ и Янтарная со средним периодом вегетации 108 дней, ВНИИС-1 - 102 дня, Смена - 96 дней. Кроме этого изучались скороспелые сорта Северная 4 и Амурская 402 с периодом вегетации соответственно 84 и 88 дней. Размеры симбиотической азотфиксации определялись путем сравнения с небобовой культурой - овсом [3, 8].

В условиях вегетационного опыта на лугово-черноземовидной почве изучаемые сорта на 70,7-75,6% удовлетворяли потребность за счет азота, фиксированного клубеньками из атмосферы (табл. 1), на бурой лесной глеевой от 63,1 до 74,1%, а в полевых условиях на лугово-черноземовидной почве от 65,5 до 69 (табл. 2).

Условия выращивания существенно влияют на размеры симбиотической азотфиксации. Так, в вегетационном опыте на лугово-черноземовидной почве количество фиксированного азота в 1,6-2,4 раза больше в зависимости от сорта по сравнению с опытом на бурой лесной глеевой почве. В одном растении сорта Амурская ЗЮ, выращенном на лугово-черноземовидной почве в полевых условиях, содержалось 200 мг биологического азота, а в вегетационных опытах при выращивании на этом же типе почвы - 581, что соответствует различиям в массе бактериальной ткани. Аналогичные данные получены и по другим сортам.

Однако полного соответствия между массой клубеньков и количеством фиксированного азота не наблюдается. Так, на бурой лесной глеевой почве масса клубеньков у сортов Смена и Северная 4 была на 10,5% меньше по сравнению с Амурской ЗЮ. Однако фиксированного азота у сортов Смена и Северная 4 больше соответственно на 23,6 и 36,3%, что свидетельствует о различной активности клубеньков.

В полевом опыте биологического азота в растениях сои было от 75,6 до 83,8 кг на 1 га в зависимости от сорта. Несколько выше данные показатели у сортов с более длительным периодом вегетации: Янтарная, Амурская ЗЮ и ВНИИС-1.

Полного соответствия в показателях размеров фиксированного азота у одних и тех же сортов по различным опытам не

Таблица I

Количество азота, фиксированного сортами сои  
в вегетационных опытах

Сорт, культура	Сухая масса, г/сосуд				Общий азот, мг/сосуд				Азота в се- менах, мг	Фиксир. азота из воздуха	
	надзем. органы	корни	клубень- ки	рас- тение	надзем. органы	корни	клу- бень- ки	всего		мг на сосуд	%
Почва лугово-черноземовидная (налив бобов, 1974 г.)											
Амурская 310	72,7	12,0	4,4	89,1	2035,6	141,6	131,0	2308,2	28,2	1744,3	75,6
Янтарная	64,0	8,7	5,4	78,1	1856,0	87,3	175,2	2118,5	28,4	1554,4	73,4
ВНИИС-1	71,6	8,1	4,0	83,7	1997,6	85,5	148,3	2231,4	27,2	1668,5	74,8
Смена	73,5	9,5	3,7	86,7	2021,2	88,4	149,5	2259,1	26,1	1697,3	75,1
Амурская 402	59,0	7,4	3,5	69,9	1711,0	97,4	116,5	1924,9	28,0	1361,2	70,7
Северная 4	65,1	9,1	4,2	78,4	1887,9	81,5	166,2	2135,6	27,6	1572,3	73,6
Овес	30,4	18,3	-	48,7	425,6	128,1	-	553,7	18,0	-	-
Почва бурая лесная глеевая (плодообразование, 1977 г.)											
Амурская 310	42,4	11,4	2,1	55,9	848,0	161,4	76,2	1085,6	27,9	739,6	68,1
Янтарная	40,2	11,2	2,0	53,4	864,3	153,0	74,0	1091,3	27,0	7746,2	68,4
Смена	50,0	11,9	1,9	63,8	1020,0	170,4	70,6	1261,0	28,5	914,4	72,5
Северная 4	48,6	6,8	1,9	57,3	1166,4	96,2	78,9	1341,5	29,0	994,4	74,1
Овес	16,5	10,4	-	26,9	256,2	80,1	-	336,3	18,2	-	-

Таблица 2

Размеры симбиотической азотфиксации сортов сои в полевых условиях  
(фаза налива бобов, 1975 г.)

Сорт, культура	Сухая масса, г/м <sup>2</sup>			Общий азот, г/м <sup>2</sup>				Азота в се- менах, г/м <sup>2</sup>	Фиксир. азота из воздуха		
	надзем. органы	корни	клу- бежки	раоте- ние	надзем. масса	корни	клу- бежки		всего	г/м <sup>2</sup>	%
Почва лугово-черноземовидная											
Амурокая 310	350,2	30,9	8,3	389,4	11,62	0,28	0,22	12,12	0,77	8,20	67,7
Яктарная	361,1	31,1	9,2	401,4	11,63	0,28	0,24	12,15	0,62	8,38	69,0
ВНИИС-1	370,3	34,0	8,2	412,5	11,62	0,38	0,22	12,22	0,78	8,29	67,8
Смена	378,2	32,5	6,8	417,5	11,04	0,29	0,21	11,54	0,83	7,56	65,5
Амурокая 402	390,4	29,5	7,7	427,6	11,47	0,24	0,21	11,92	0,85	7,92	66,4
Северная 4	367,3	27,6	9,6	404,5	11,52	0,30	0,26	12,08	0,92	8,01	66,3
Овсо	246,8	55,4	-	302,2	3,05	0,50	-	3,55	0,40	-	-

установлено. Так, в вегетационном опыте при выращивании растений на лугово-черноземовидной почве больше биологического азота отмечается у сортов Амурская ЗЮ и Смена, на бурой лесной глеевой у Северный 4 и Смены; а в полевом опыте у Янтарной и ВНИИС-1.

Данное положение можно объяснить, с одной стороны, неполным совпадением фаз развития по опытам в период отбора образцов, с другой - неодинаковой реакцией сортов на изменяющиеся условия, сказывающиеся в различной мере на эффективности симбиоза у сортов сои.

Таким образом, условия выращивания существенно влияют на активность симбиотической азотфиксации. Амурские сорта в фазу плодообразования - налива бобов на 65,5-75,6% удовлетворяли потребность в азоте за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. О л р о д ж А. Особенности минерального питания сои. - Сел. хоз-во за рубежом. Растениеводство, 1964, № II, с. 25-33.

2. О л р о г г е А. Д. Минеральное питание сои. - В кн.: Соя. М., 1970, с. 165-210.

3. Т р е п а ч е в Е. П., А т р а ш к о в а Н. А., Х а б а р о в а А. И. О методах определения и размерах фиксации атмосферного азота бобовыми растениями. - В кн.: Биологический азот в земледелии Нечерноземной зоны СССР. М.; 1970, с. 27-74.

4. Д о р о с и н с к и й Л. М., А ф а н а с ь е в а Л. М., Р у б и н ш т е й н Г. В. Симбиотическая фиксация атмосферного азота инокулированной сои. - Агрохимия, 1973, № 8, с. 84-88.

5. Т и л ь б а В. А., Б е г у н С. А. О действии нитрагина и спонтанных клубеньковых бактерий на образование клубеньков у сои. - В кн.: Соя в Приамурье. Благовещенск, 1975, с. 149-158.

6. Д о р о с и н с к и й Л. М., Т и л ь б а В. А., Б е г у н С. А. Об использовании биологического азота амурскими сортами сои. - В кн.: Биология, генетика и микробиология сои. Новосибирск, 1976, с. 74-79.

7. К у з ь м и н М. С. Особенности образования клубеньков у различных сортов сои. - Науч. тр./ВНИИ сои. Новосибирск, 1977, с. 44-47.

8. А ф а н а с ь е в а Л. М., Д о р о с и н с к и й Л. М. Сравнение различных методов определения размеров симбиотической фиксации азота бобовыми культурами. - В кн.: Микробиологические и биохимические исследования почв. Киев, 1971, с. 162-167.

УДК 633.853.52:631.53.02

**Б. И. ЮЩЕНКО**

### **УРОЖАЙНЫЕ СВОЙСТВА СЕМЯН СОИ РАЗНОЙ КРУПНОСТИ**

Посев высококачественными семенами - один из резервов повышения урожаев сои. Большая продолжительность цветения и бобообразования приводит к сильной разнокачественности семян, особенно значительно их варьирование по размерным характеристикам. Поэтому изучению влияния крупности семян на урожай посвящено значительное число работ. На целесообразность посева сои крупными семенами указывали А.К. Лещенко [1], В.Б. Енкен [2], А.И. Громова [3] и И. К. Чехов [4]. Тесную корреляцию между крупностью и урожаем на основе анализа данных госсемянспекции по Амурской области показали Р.Ф. Волошина [5] и И. Г. Геращенко [6].

Целью нашей работы было определение целесообразности калибрования подготовленных к посеву семян элиты. Экспериментальная работа проводилась в 1974-1976 гг. в полевых условиях в лаборатории селекции ВНИИ сои. Материалом для опытов служили сорта Амурокая 310 и Смена. Калибровали на решетках с круглыми отверстиями по длине семени. Урожайные качества семян разных фракций изучали по следующим вариантам: 1) контроль - исходные семена; 2) мелкая фракция (примерно 25%); 3) средняя фракция (примерно 50%); 4) крупная фракция (примерно 25%).

За исходные семена брали неразделенную на фракции, под-

Таблица 1

Влияние крупности семян на урожайность сои, ц/га

Вариант	Амурская ЗЮ				Смена			
	1974	1975	1976	средн.	1974	1975	1976	средн.
Крупные	14,1	25,9	17,8	19,2	12,8	23,8	16,4	17,7
Средние	15,0	27,3	17,4	19,9	12,5	23,7	15,0	17,0
Мелкие	14,9	24,2	16,4	18,5	13,2	23,8	14,1	17,0
Исходные	14,9	25,8	17,0	19,2	12,3	24,6	14,8	17,2
НСР <sub>05</sub>	1,0	1,2	1,1	1,7	1,2	1,4	1,0	1,8

готовленную к посеву суперэлиту, произведенную ОПХ ВНИИ сои.

Соотношение между фракциями по годам колебалось на 3–5% в зависимости от условий года выращивания и степени отсортированности исходных семян. Кроме этих вариантов в 1975 и 1976 гг. изучалось последствие данного приема на урожайные и посевные качества семян. По нашим данным, калибрование семян может дать прибавку урожая только в определенных условиях, которые зависят от сортовой принадлежности и года выращивания (табл. I).

Достоверные прибавки у сорта Амурская ЗЮ были получены в 1975 г., когда средняя фракция была урожайнее мелкой на 12,8, крупной на 5,1, исходной на 5,6%, и в 1976 г., когда крупная фракция дала урожай выше мелкой на 8,5%. В 1974 г. между изучаемыми вариантами существенных отличий не было. В среднем урожай семян мелкой фракции был ниже крупной и исходной на 3,7% и средней на 5%.

У Смены достоверные прибавки получены в 1976 г., когда урожай семян крупной фракции был выше чем у мелкой на 16,3, у средней – на 9,3 и у исходной на 10,8%. В среднем за три года урожай семян указанной фракции был выше по сравнению с мелкой и средней на 4,1 и исходной на 2,9%.

В начале вегетации растения из крупных семян опережали в росте и развитии другие варианты, что было заметно только в фазу примордиальных и первых настоящих листьев до начала цветения. Во время цветения и налива бобов различия между вариантами сгладились. К уборке различия в высоте

Таблица 2

Влияние крупности семян на густоту стояния,  
высоту растений и структуру урожая  
(1974-1976 гг.)

Вариант	Число расте- ний пе- ред уборкой, шт/м <sup>2</sup>	Высота расте- ний, см	Высота при- крепле- ния нижне- го бо- ба, см	На 1 растение		
				число бобов	число семян	масса семян, г

## Амурская ЗЮ

Крупные	46,0	70,0	13,8	14,7	28,8	4,34
Средние	45,2	68,5	13,1	14,2	28,0	4,36
Мелкие	47,3	67,7	11,9	14,2	27,8	4,17
Исходные	45,3	68,5	11,2	13,8	27,1	4,17

## Смена

Крупные	55,4	63,9	15,7	14,2	27,2	3,58
Средние	57,1	65,7	15,6	13,9	26,1	3,46
Мелкие	63,6	59,6	14,1	12,8	24,4	3,22
Исходные	58,8	61,0	15,4	13,2	25,1	3,28

растений и структуре урожая между вариантами были мало заметны (табл. 2).

Структура урожая подтверждает данные по различию урожайности между вариантами, а также специфическую реакцию сортов на калибрование. У среднеспелого Амурская ЗЮ наиболее продуктивными оказались семена средней фракции, у скоро-спелого сорта Смена - крупной. Различия в сортовой реакции обусловлены в первую очередь продолжительностью вегетационного периода, во вторую - разницей между сортами по массе 1000 семян. Созревающие на 10-12 дней позже растения Амурской ЗЮ чаще попадают под воздействие заморозков и поэтому в составе крупной фракции встречаются не только полноценные, но и недозревшие, гипертрофированные и морозобойные семена со сниженным потенциалом продуктивности. Кроме этого семена у Амурской ЗЮ на 12-25 г крупнее, чем у Смены, а семена увеличенных размеров чаще травмируются при уборке и послеуборочной подработке, что снижает их посевные

Таблица 3

Влияние крупности семян на посевные качества  
(1974-1976 гг.)

Вариант	Высеваемые семена			Полученные семена		
	энергия прорастания, %	всхожесть, %	масса 1000 семян, г	энергия прорастания, %	всхожесть, %	масса 1000 семян, г
Амурская ЗЮ						
Крупные	89	93	195,2	91	94	148,7
Средние	91	94	171,0	91	95	153,2
Мелкие	92	94	137,0	91	95	145,7
Исходные	92	94	172,7	92	95	151,0
Смена						
Крупные	88	93	182,2	91	94	130,7
Средние	89	94	153,5	91	94	130,9
Мелкие	90	95	133,1	91	95	130,7
Исходные	90	94	150,1	91	94	128,1

качества (табл. 3). Так, у Амурской ЗЮ высеваемые семена крупной фракции имели энергию прорастания и лабораторную всхожесть на 1-3% ниже, чем в других вариантах. У сорта Смена - 1-2%.

Посевные качества полученных в опыте семян у всех вариантов примерно одинаковы. По крупности полученных семян все фракции слабо различались между собой. Колебания массы 1000 семян достигали 2,2-5,1%.

Во второй год посева урожайные качества семян у вариантов не отличались от исходной элиты и были практически равны между собой (табл. 4). Следовательно, эффект калибровки наблюдается только в течение одного года и зависит от погодных условий в большей степени, чем от фракции семян.

Таким образом, калибрование семян элиты по длине семени не дает стабильного улучшения урожайных свойств семян отдельных фракций по сравнению с исходными. Посевные качества семян практически одинаковы.

Наиболее урожайная у сорта Амурская ЗЮ средняя, а у

Таблица 4

Последствие влияния крупности семян на урожайность  
сои, ц/га

Вариант	Амурская ЗЮ			Смена		
	1975	1976	средн.	1975	1976	средн.
Крупные	24,2	17,8	21,0	23,9	14,9	19,4
Средние	24,4	17,2	20,8	23,4	14,8	19,1
Мелкие	25,0	17,1	21,0	23,4	14,4	19,0
Исходные	24,8	17,0	21,4	24,6	14,8	19,7

сорта Смена крупная фракция. Исходные семена элиты практически не уступают по урожайности лучшим вариантам. Поэтому калибрование элиты в условиях Амурской области не всегда целесообразно и может быть эффективно при ее слабой отсортированности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Д е щ е н к о А. К. О значении отбора по качеству для семеноводства сои. - В кн.: Масличные культуры. Краснодар, 1946, вып. 3, с. 27-32.
2. Е н к е в В. Б. Соя - М.: Сельхозиздат, 1959. - 622 с.
3. Г р о м о в а А. И. Разнокачественность семян сои в зависимости от времени образования и местонахождения на растении. - Тр./Амур. СХОС. 1968, т. 2, вып. I, с. 49-65.
4. Ч я х о в И. К. Приемы улучшения посевных качеств семян сои. - Тр./ДальНИИСХ. Хабаровск, 1974, т. 16, с. 35-39.
5. В о л о ш и н а Р. Ф. Влияние крупности семян на урожай сои. - В кн.: Вопросы растениеводства в Приамурье. Благовещенск, 1973, с. 77-79.
6. Г е р а щ е н к о И. Г. К вопросу о качестве семян сои на Дальнем Востоке. - В кн.: Вопросы растениеводства в Приамурье. Благовещенск, 1975, с. 13-17.

**И. Г. КОВШИК, Е. Т. НАУМЧЕНКО**

### **УСВОЕНИЕ СОЕЙ ФОСФОРА ИЗ ФОСФОРИТНОЙ МУКИ**

В Амурской области ежегодно применяется более 165 тыс. т фосфоритной муки. Около 60% ее вносится под сою в дозе 1–1,5 т/га. Это практически единственное фосфорное удобрение, которое вносится под сою в качестве основного удобрения. Следовательно, оно ежегодно применяется на ограниченной площади, не превышающей 25% общей площади посевов этой культуры. Кроме того, в связи с усилением темпов известкования почв значительная часть фосфоритной муки применяется совместно с известью или на ранее произвесткованных почвах, что может существенно повлиять на ее использование растениями и привести к снижению эффективности.

Исследований по этому вопросу в регионе проведено мало, что послужило поводом для настоящей работы.

Как известно, сельскохозяйственные культуры существенно различаются усваивающей способностью корневой системы. Согласно исследованиям [1], в фазу цветения в золе растений, хорошо усваивающих труднорастворимые фосфаты кальция, весовое отношение  $\text{CaO}$  и  $\text{P}_2\text{O}_5$  более 1,3.

Обобщение имеющихся данных по районированным в разные годы на Дальнем Востоке сортам сои показало, что соотношение  $\text{CaO}$  и  $\text{P}_2\text{O}_5$  в растениях в фазу цветения всегда значительно выше 1,3. Применение минеральных удобрений повышает содержание в растениях как  $\text{P}_2\text{O}_5$ , так и  $\text{CaO}$ , причем  $\text{P}_2\text{O}_5$  повышается в большей степени, что снижает  $\text{CaO}:\text{P}_2\text{O}_5$ ; но и в этом случае оно остается выше 1,3 (табл. 1).

На более бедной элементами питания бурой лесной почве содержание  $\text{CaO}$  и  $\text{P}_2\text{O}_5$  в растениях ниже, однако  $\text{CaO}:\text{P}_2\text{O}_5$  как в целых растениях, так и в отдельных органах было выше 1,8 (табл. 2).

Кальция в растениях сои в фазу цветения значительно боль-

Таблица I

Влияние удобрений на содержание CaO и P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и их соотношение в растениях на лугово-черноземовидной почве [2]

Вариант	1969 г.	1970 г.	1971 г.	1972 г.	Среднее
CaO					
Контроль	1,17	1,31	1,50	1,53	1,38
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	1,19	1,33	1,64	1,50	1,42
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> S <sub>100</sub>	1,22	1,38	1,68	1,45	1,43
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>					
Контроль	0,47	0,64	0,56	0,71	0,60
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	0,50	0,70	0,62	0,72	0,64
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> S <sub>100</sub>	0,62	0,81	0,71	0,74	0,72
CaO:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>					
Контроль	2,49	2,05	2,68	2,16	2,30
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	2,38	1,90	2,65	2,08	2,22
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> S <sub>100</sub>	1,97	1,70	2,37	1,96	1,99

ше, чем фосфора, что дает основание считать сою культурой, хорошо усваивающей труднорастворимые фосфаты.

А. Т. Григун считает, что, благодаря корневым выделениям, соя способствует разложению трехкальциевого фосфата с образованием одно- и двухзамещенных фосфатов. В результате этого она, обладая высокой усваивающей способностью, хорошо использует для своего питания фосфор из фосфоритной муки, высокоэффективной под эту культуру в качестве основного удобрения [3, 4]. К такому же выводу пришли и другие авторы [5]. Они считают, что главный прием улучшения фосфатного режима кислых почв Приамурья - использование фосфоритной муки, значение которой возрастает при известковании почв. Вместе с тем многочисленные опыты показывают, что эффективность фосфоритной муки зачастую значительно ниже сульфата, а на слабокислых почвах отстутствует [6-8].

Таблица 2

Соотношение CaO и P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в растениях сои на бурой  
лесной почве

Вариант	Надземная масса			Листья			Стебли		
	CaO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO: P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO: P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO: P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Контроль	0,93	0,39	2,38	1,24	0,44	2,82	0,88	0,32	2,75
N <sub>30</sub>	1,00	0,40	2,50	1,27	0,46	2,76	0,83	0,35	2,37
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	1,09	0,58	1,88	1,45	0,58	2,50	0,82	0,42	1,95
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1,12	0,53	2,11	1,37	0,61	2,25	0,91	0,40	2,27
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub>	1,19	0,62	1,92	1,49	0,61	2,44	0,86	0,42	2,05
N <sub>30</sub> P <sub>120</sub>	1,25	0,64	1,95	1,61	0,67	2,40	0,90	0,49	1,84

В связи с этим мы изучали факторы эффективного применения фосфоритной муки в условиях вегетационного и полевого опытов. Вегетационные опыты проведены с лугово-черноземовидной, бурой лесной глеевой почвами и песчаной культурой на питательной смеси Гельригеля. Фосфор во всех опытах применяли в форме суперфосфата и фосфоритной муки. Полевые опыты проводили на тех же почвах. Повторность опытов 3-, 4-кратная. Площадь делянки 90-100 м<sup>2</sup>. Семена сои как в вегетационных, так и в полевых опытах перед посевом обрабатывали молибденом. Агротехника возделывания в полевых опытах была общепринятой.

В вегетационном опыте в песчаной культуре урожай семян сои при внесении суперфосфата повышался в 2,3-8,9 раза (табл. 3).

Фосфоритная мука не повлияла на развитие растений и формирование урожая семян. В 1974 г. увеличение урожая семян в варианте с фосфоритной мукой составило всего 8,8% от эффективности суперфосфата, а в 1983 г. оно было еще меньше - 0,6%.

На слабокислой лугово-черноземовидной почве эффективность фосфоритной муки составила 29,3% от эффективности суперфосфата, а на сильнокислой бурой лесной глеевой она повысилась до 52,2-83,7% (табл. 4).

Таблица 3

Влияние форм фосфорных удобрений на урожайность сои  
(песчаная культура), г на сосуд

Вариант	1974 г.		1983 г.	
	урожайн.	прибавка	урожайн.	прибавка
Без фосфора	4,5	-	2,0	-
$P_{сг}$	10,2	5,7	17,9	15,9
$P_{сг}$	5,0	0,5	2,1	0,1
$НСР_{05}$ , г на сосуд		4,8		2,9

Эффективность суперфосфата была высокой на обоих типах почв, и так же, как в песчаной культуре, суперфосфат существенно повлиял на изменение таких важных элементов структуры урожая, как число бобов и семян, масса семян на одно растение и масса 1000 семян. Фосфоритная мука только на сильно-кислой бурой лесной глеевой почве способствовала увеличению массы 1000 семян, причем не только по отношению к контролю, но и к варианту с применением суперфосфата (табл. 5).

Результаты вегетационных опытов показывают, что доступность фосфора фосфоритной муки зависит от агрохимических свойств почвы и различных факторов, обусловленных агротехническими приемами применения этого удобрения.

Так, применение фосфоритной муки одновременно с известкованием почвы резко снижает ее эффективность. Даже при внесении двойной дозы фосфоритной муки (360 мг  $P_2O_5$  на 1 кг почвы) в сочетании с известью по 1 г.к. прибавка была ниже, чем при внесении только фосфоритной муки в одинарной дозе (табл. 6).

Если порошковидный суперфосфат в сочетании с известью на фоне азотно-калийных удобрений обеспечивал прибавку по сравнению с вариантом без извести на 3,3 г, то применение извести в сочетании с фосфоритной мукой снижало урожай по сравнению с полным удобрением на 5,4 г.

Послойное применение извести и фосфорных удобрений существенно не влияло на эффективность суперфосфата и повлияло на доступность фосфора фосфоритной муки. Если совместное

Таблица 4

Влияние форм фосфорных удобрений на урожайность  
сои на различных почвах, г на сосуд

Вариант	Бурая лесная глеевая				Лугово-черноземовид.	
	1974 г.		1983 г.		1974 г.	
	урожайн.	прибав- ка	уро- жайн.	прибав- ка	урожайн.	при- бавка
Контроль	18,5	-	5,8	-	13,5	-
P <sub>0</sub> g	31,9	13,4	21,1	15,3	32,6	19,1
P <sub>0</sub> ф	25,5	7,0	18,6	12,8	19,1	5,6
НСР <sub>05</sub> , г на сосуд		2,4		11,5		1,8

Таблица 5

Влияние форм фосфорных удобрений на структуру  
урожае сои

Вариант	Высота расте- ния, см	Кол-во на 1 растение			Масса семян с 1 рас- тения, г	Масса 1000 семян, г
		ветвей	бобов	семян		
Лугово-черноземовидная почва						
1	55,2	3,2	21,7	56,0	6,8	121
2	58,2	3,0	49,2	119,0	16,3	137
3	58,7	3,0	31,3	77,3	9,5	122
Бурая лесная глеевая						
1	64,5	3,0	27,3	70,0	9,2	131
2	70,0	3,0	46,3	109,3	16,0	146
3	67,2	3,0	38,5	79,7	12,8	160
Песчаная культура						
1	34,8	0,8	7,5	17,0	2,3	135
2	43,8	1,5	12,5	32,7	5,1	156
3	34,7	0,7	8,0	18,7	2,5	134

Таблица 6

Влияние дозы фосфоритной муки на урожайность сои  
(1974 г.), г на сосуд

Вариант	Урожайность	Прибавка
Л/К - фон	18,5	-
Фон + P <sub>с</sub> 180	31,9	13,4
Фон + P <sub>с</sub> 360	32,0	13,5
Фон + P <sub>ф</sub> 180	25,5	7,0
Фон + P <sub>ф</sub> 360	30,2	11,7
Фон + P <sub>с</sub> 360 + известь I г.к.	35,3	16,8
Фон + P <sub>ф</sub> 360 + известь I г.к.	24,8	6,3
НСР <sub>05</sub> , г на сосуд		1,4

Таблица 7

Влияние способа внесения фосфорных удобрений и извести  
на урожайность сои (1981 г.), г на сосуд

Вариант	Семена		Солома	
	урожайн.	прибав- ка	урожайн.	при- бавка
Контроль	11,0	-	8,7	-
Известь 0,5 г.к.	15,1	4,1	13,4	4,7
P <sub>с</sub>	51,5	40,5	42,2	33,5
P <sub>ф</sub>	43,9	32,9	34,1	26,1
P <sub>с</sub> + известь 0,5 г.к.	43,3	36,3	42,6	33,9
P <sub>ф</sub> + известь 0,5 г.к.	14,1	3,1	11,3	2,6
I/2 сосуда P <sub>с</sub> + I/2 со- суда известь 0,5 г.к.	45,7	34,6	39,7	31,0
I/2 сосуда P <sub>ф</sub> + I/2 со- суда известь 0,5 г.к.	26,5	15,5	18,8	10,1
НСР <sub>0,5</sub> , г на сосуд		4,7		

Таблица 8

Влияние доз фосфорных удобрений на урожайность сои на различных почвах, ц/га

Вариант	Лугово-черноземовидная				Бурая лесная глеевая			
	1979	1981	средняя		1979	1981	средняя	
			уро-жайн.	при-бав.			уро-жайн.	при-бав.
Контроль	20,3	15,4	17,9	-	2,1	2,4	2,3	-
N <sub>30</sub> - фон	22,3	15,9	19,1	1,2	2,3	2,4	2,4	0,1
Фон + P <sub>090</sub>	21,8	17,3	19,6	1,7	4,4	3,8	4,1	1,8
Фон + P <sub>ф90</sub>	22,0	16,3	19,2	1,3	3,9	3,1	3,5	1,2
Фон + P <sub>с240</sub>	23,1	17,7	20,4	2,5	4,9	5,1	5,0	2,7
Фон + P <sub>ф240</sub>	21,7	15,3	18,5	0,6	4,3	3,0	3,7	1,4
Фон + P <sub>с390</sub>	22,0	17,8	19,9	2,0	7,5	5,8	6,6	4,3
Фон + P <sub>ф390</sub>	22,8	17,0	19,9	2,0	4,7	3,7	4,2	1,9
НСР <sub>05</sub> , ц/га	2,0	3,1			2,0	1,4		

внесение извести и фосфоритной муки не повышало урожайность, то их послыное применение приводило к росту урожайности семян на 15,5 г на сосуд по сравнению с контролем и на 12,4 г по сравнению с вариантом совместного внесения удобрений (табл. 7). При внесении одной фосфоритной муки прибавка урожая семян составила 81,2% от эффективности суперфосфата, внесенного в равной с фосфоритной мукой дозе P<sub>05</sub>; при послыном внесении эффективность снизилась до 44,8%, а при совместном применении была очень низкой - 8,5%.

В полевых опытах на лугово-черноземовидной почве при содержании подвижного фосфора по Кирсанову 3-3,5 мг/100 г почвы в среднем за вегетацию фосфорные удобрения не оказали существенного влияния на урожайность семян сои (табл. 8). На более бедной подвижным фосфором бурой лесной глеевой почве (0,9-1,4 мг/100 г почвы) суперфосфат повышал урожайность сои в зависимости от дозы P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> на 2,1-5,2 ц/га в 1979 г. и на 1,4-3,4 в 1981 г. В среднем

за два года прибавка урожая семян сои от фосфоритной муки составляла 41,9–64,7% от эффективности эквивалентных доз двойного суперфосфата.

Таким образом, обобщение данных химического состава растений сои показало, что весовое соотношение  $\text{CaO}$  и  $\text{P}_2\text{O}_5$  в фазе цветения выше 1,3 и составляет 1,88–2,68, однако при выращивании сои в песчаной культуре она слабо использует фосфор фосфоритной муки, о чем свидетельствуют приведенные данные урожайности семян.

При выращивании сои на почве эффективность фосфоритной муки зависит от ее агрохимических свойств, водно-воздушного режима и ряда агротехнических факторов, некоторые из которых требуют дальнейшего более глубокого изучения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ч и р и к о в В. Ф. Агрохимия калия и фосфора. - М.: Сельхозгиз, 1956, с. 43–54.
2. С а л т а н о в М. Д., Ц е л к о в с к и й Г. А., Н е р о б е л о в а С. С. Влияние элементарной серы на химический состав растений и урожайность сои на лугово-черноземовидных почвах Амурской области. - В кн.: Некоторые вопросы селекции и биологии сои. Благовещенск, 1975, с. 110–114.
3. Г р и ц у н А. Т. Применение удобрений в Приморском крае. - Владивосток, 1964. - 439 с.
4. Г р и ц у н А. Т. Система удобрений под сою в Приморском крае. - В кн.: Биология, селекция и возделывание сои. Благовещенск, 1971, с. 93–104.
5. К у р д и н Д. А., П а в л о в Н. В. Применение удобрений и извести на кислых почвах Приамурья. - Благовещенск, 1975. - 22 с.
6. К у р к а е в В. Т. Применение удобрений в Приамурье. - Хабаровск: кн. изд-во, 1965. - 70 с.
7. К у р к а е в В. Т. Агрохимические основы применения удобрений в Амурской области: Автореф. дис.... д-ра с.-х. наук. - Воронеж, 1972. - 38 с.
8. П е н ч у к о в а Н. А., Т а р а н у х а В. М., Б е л н ы й Н. И. Эффективность известкования, вопросы возделывания основных сельскохозяйственных культур в Амурской области. Новосибирск, 1976, с. 157–164.

А. А. МОИСЕЕНКО

**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИИ  
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ**

Приморский край относится к районам страны, где получение стабильно высоких урожаев сельскохозяйственных культур сопряжено с определенным риском. Причем степень риска по годам усиливается крайне неравномерным выпадением осадков в период вегетации и высокой засоренностью посевов. Отрицательное действие названных факторов чаще проявляется на сое, в результате урожайность ее за последние 15 лет не увеличилась по сравнению с предыдущими годами несмотря на ряд мер, предпринимаемых в крае по росту урожайности.

В севообороте сорняки снижают урожайность зерновых культур на 15-20%, сои на 20-35. Уничтожить сорняки только применением агротехнических средств не удастся. Не удастся справиться с сорняками и с использованием одних химических средств в силу их избирательной способности. Уничтожить сорняки в севообороте можно, сочетая агротехнические мероприятия с химическими средствами. Обязательность соблюдения технологической дисциплины возделывания культур в севообороте является главным средством успешной борьбы с засоренностью полей.

В лаборатории земледелия Приморского НИИСХ испытаны различные гербициды, дозы и способы их внесения. Выявлены наиболее эффективные и рекомендованы для производственного применения на посевах сои и зерновых.

В борьбе с засоренностью в посевах сои выделена высокая эффективность трефлана в дозе 2 кг/га до посева под первую или вторую культивацию. Производственные опыты подтвердили высокую эффективность этого гербицида. Засоренность снизилась на 84%, а прибавка урожайности составила 6 ц/га по сравнению с участками, где трефлан не вносился.

При исследовании отечественных гербицидов установлено,

что линурон отечественного производства по своей эффективности не уступает импортному. Так, на участках с отечественным линуроном гибло 75% сорняков. В приросте зеленой массы и сухого вещества на вариантах с линуроном импортным и отечественным существенной разницы нет.

Отечественный гербицид нитрофор высокоэффективен в борьбе с сорняками в посевах сои. Применение его под предпосевную культивацию в дозе 3 кг/га, после посева под боронование или при внесении в ленту в дозе 1,5 кг/га, уменьшало количество сорняков на 70–85%. Наибольшая гибель наблюдалась при внесении нитрофора под предпосевную культивацию. В результате резкого снижения засоренности и положительного влияния нитрофора на растения сои урожайность семян в среднем за три года составила 15 ц/га, а на контроле 8. По содержанию жира и протеина в семенах сои существенной разницы в вариантах не отмечено.

Отечественные гербициды нитран и нитран "К" по своей эффективности не уступают импортному трефлану. Гибель общего количества сорняков от действия нитрана и нитрана "К" составила 84%. Однолетние сорняки погибали почти полностью. Устойчива к этим гербицидам, как и к трефлану, ярутка полевая. Производственная проверка подтвердила высокую эффективность нитрана. Засоренность посевов сои снизилась на 83%, а семян при получено на 5,7 ц/га больше, чем на участке, где нитран не применялся.

Дактал в дозах 6,9 и 12 кг/га в предвсходовый период более токсически действовал на злаковые однолетние сорняки. Гибель общего количества сорняков составила 85%. Оптимальной дозой оказалась 9 кг/га. Засоренность снизилась на 80%, а прибавка урожайности семян сои составила 4 ц/га.

Действие стомпа проявилось в снижении количества однолетних злаковых и широколистных сорняков. Общее их количество при этом снизилось на 76–90%, широколистных на 75–85, злаковых на 93–100. Прибавка урожайности сои 1,3–3,8 ц/га. Наибольшая прибавка получена на варианте, где стомп вносили в дозе 3 кг/га.

Более активное действие в борьбе с сорняками на посевах сои проявил сенкор в дозе 0,5–1,5 кг/га, внесенный в предвсходовый период под боронование. Общее количество сорняков

при этом снизилось на 92–100%, почти полностью погибали все однолетние злаковые и широколистные. Посевы сои, где применялся сенкор, в течение всего вегетационного периода были чистыми.

Сенкор в дозе I–I,5 кг/га токсически действовал на сою – густота стояния растений сои перед уборкой была 280–190 тыс. на I га. Наименьшая токсичность наблюдалась на варианте 0,5 кг/га – 410 тыс. растений на I га. Прибавка урожайности при внесении сенкора 3,2–6,2 ц/га. Самая высокая прибавка получена на делянках, где сенкор применялся в дозе 0,5 кг/га.

Из испытанных контактных гербицидов в борьбе с широколистными сорняками высокоэффективен базагран. От его действия широколистные сорняки погибали на 74%, а дурнишник на 98.

Многолетние сорняки (особенно осот) в полевых севооборотах хорошо уничтожаются гербицидами группы 2,4-Д при внесении осенью и в период кущения злаковых. При осеннем внесении их в дозе 2 кг д.в./га засоренность посевов сои корнеотпрысковыми сорняками снижалась до 89%, а урожай семян сои увеличивался до 61% по сравнению с контролем. Лучшим сроком при осеннем внесении является период массового появления розеток многолетних сорняков на поверхности почвы при температуре воздуха не ниже 20...16°C.

Действие фактора засоренности на урожайность сои, таким образом, в определенной мере контролируется и подчиняется управлению. К фактору менее контролируемому относится крайне неравномерное выпадение осадков. Наличие длительных засушливых периодов не позволяет получать стабильно высокие урожаи. В этих условиях важнейшим средством повышения урожайности сои и других культур является орошение.

Отсутствие экспериментального материала по орошению сои явилось причиной исследований, которые ведутся с 1974 г. в Приморском НИИСХ. Опыты закладывались на лугово-бурых оподзоленных почвах, которые не отличаются высоким естественным плодородием, обладают маломощным (14–16 см) гумусовым горизонтом, слабоструктурным, с низким содержанием органического вещества и доступных растениям питательных элементов, имеют повышенную кислотность, по механическому составу – тяжелые глины. В связи с этим пахотные земли обладают ма-

лым запасом доступной влаги, а при выпадении ливневых осадков переувлажняются из-за слабой водопроницаемости подпахотного горизонта. При крайне неравномерном выпадении осадков почти ежегодно отмечаются длительные засушливые периоды, особенно в июне - июле, т.е. в критические периоды роста и развития растений.

В годы исследований погодные условия имели различия, но в целом не были исключением из сложившихся в крае. В 1974-1976 гг. изучали режим орошения сои, а в 1976-1981 гг. орошение в различных звеньях севооборотов. Схема опытов по режиму орошения включила варианты полива сои при снижении запасов влаги в слое почвы 0-25 см до 80 и 90% ПШВ с начала посева до образования бобов. В 1976 г. дополнительно ввели варианты с поддержанием влаги в слое 0-25 см почвы при 80 и 90% ПШВ начиная с фазы бутонизации до образования бобов.

В связи с тем, что соя возделывается только в севообороте, в 1977-1981 гг. возделывание сои и других культур при орошении проводилось в двух наиболее распространенных звеньях полевых севооборотов. В одном зерновые с подсевом многолетних трав, многолетние травы, соя, а в другом зерновые (овес), кукуруза в занятом удобренном пару, соя.

В первом звене после укоса многолетних трав на половине делянки проводили вспашку, культивацию, прикатывание и посев поукосной кукурузы с соей, а на второй после отрастания отаву запахивали на сидерат в первой декаде сентября.

Средняя поливная норма воды в посевах сои при поддержании запаса влаги почвы на уровне 80% ПШВ 200 м<sup>3</sup>, на уровне 90% - 100.

Агротехника сои при орошении включала весеннее боронование, культивацию на глубину 12-14 см, культивацию на 8-10 см внесение трифлора в дозе 2,5 кг д.в./га под предпосевную культивацию в день посева, прикатывание посевов. Уход за посевами заключался в довсходовом бороновании, двух междурядных обработках, двух дополнительных рыхлениях междурядий перед каждым поливом вплоть до начала цветения. Рыхление междурядий необходимо вследствие сильного уплотнения почвы, что приводит к стоку оросительной воды, нарушению воздушного режима.

Исследованиями установлено, что полив до бутонизации и цветения вызывает излишнее испарение влаги с поверхности

Таблица I

Урожайность сои в зависимости от режима  
орошения, ц/га

Вариант	1974 г.	1975 г.	1976 г.	Сред- няя
Приморская 529				
Контроль (без орошения)	19,0	17,5	13,4	16,6
При поддержании влаж- ности в активном слое почвы,				
до 80	19,7	18,7	17,2	18,5
до 90	19,5	19,5	17,4	18,8
Поливы с фазы бутониза- ции при поддержании влажности почвы, %				
до 80		-	18,3	
до 90		-	19,8	-
Приморская 494				
Контроль (без орошения)	14,9	17,0	8,5	13,5
При поддержании влажно- сти в активном слое почвы, %				
до 80	16,0	18,1	16,4	16,8
до 90	16,8	18,8	17,4	17,7
Поливы с фазы бутониза- ции при поддержании влажности почвы, %				
до 80	-		18,0	
до 90	-		17,1	

почвы, быстрое снижение ее запасов до критических пределов. При сомкнувшихся рядах запас влаги в почве увеличивался на 40-200 м<sup>3</sup>/га по сравнению с неорошаемыми деланками. Орошение способствовало интенсивному нарастанию листовой поверхности, формированию более высокого урожая, но на 3-5 дней увеличивало период вегетации (табл. I).

Высота растений при орошении на 21,9-28,7 см и прикреп-

Таблица 2

Влияние орошения на урожайность культур  
в различных звеньях севооборота, ц/га

Вариант	Овес	Многолетние травы			Кукуруза за с соей	Соя
		I-й укос	отава	кукур.+ соя покосно		
Контроль	39,3	244	68	121	308	20,5
Полив предшеств.	53,1	413	110	272	521	20,6
Все культуры с поливом	52,9	384	122	273	528	21,2

ление нижних бобов на 2,8–6,3 см выше, чем без полива. Орошение способствует лучшему ветвлению сои, увеличению бобов и семян на одном растении. Полив с момента посева и на протяжении всего периода вегетации по эффективности не превосходит полив с фазы бутонизации. К тому же после каждого полива возникает необходимость в рыхлении вследствие сильного уплотнения почвы, что требует дополнительных материальных затрат. Высокая эффективность полива с начала бутонизации подтверждена в производственных условиях в колхозе "Коммунар", где их было всего два. Урожайность сои сорта Приморская 529 при орошении в 1977 г. составила 16,3, а Приморская 494 – 15 ц/га, прибавка урожайности соответственно 9,7 и 8,7 ц/га.

В 1977–1981 гг. были продолжены опыты по орошению сои, выявлению изменения ее урожайности в зависимости от орошения в севообороте и орошения предшествующих ей культур.

Выяснено, что в условиях края орошение предшественников сои не оказывает существенного влияния на изменение влагозапасов в почве и величину ее урожая. Орошение положительно влияет на урожай той культуры, которая орошается (табл. 2).

Многолетние травы требуют постоянного поддержания влажности почвы на уровне 80–85% ППВ, а кукуруза требует поливов в 2 раза меньше, чем многолетние травы.

На основании проведенных исследований и данных производственного испытания установлено, что:

продуктивность сои на орошаемых землях значительно выше в годы, когда в период цветения и бобообразования ощущается острый недостаток влаги;

лучший режим орошения растений сои достигается при поддержании влажности почвы до 80% в период цветения – бобообразования;

орошение сои до всходов на глинистых легко заплывающих почвах приводит к образованию корки, снижающей всхожесть семян и ухудшающей условия развития растений;

орошение сои экономически эффективнее при возделывании с другими культурами в севообороте.

УДК 633.853.52:631.816

**Г. К. ШЕЛЕВОЙ, И. П. ВОЛОХ**

### **ФОСФОРНОЕ ПИТАНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД СОЮ НА БУРОЙ ЛЕСНОЙ ГЛЕЕВОЙ ПОЧВЕ ПРИАМУРЬЯ**

Повышения эффективности применения минеральных удобрений можно добиться путем рационального размещения их в почве и в оптимальных дозах. В условиях Приамурья установлено [1-5], что при основном локальном внесении удобрений улучшаются условия для роста и развития растений, повышается уровень поступления элементов питания в растения [6-8], снижается засоренность посевов [9], повышается продуктивность сои [1-3, 5].

На бурой лесной глеевой почве мы изучали способы внесения основного удобрения [2, 5]. Однако вопросы фосфорного питания, в частности поступление и распределение фосфора в растениях сои из почвы и удобрений при различном их пространственном распределении и в зависимости от уровня увлажнения почвы, изучены недостаточно.

Важным фактором в повышении урожайности сои является внесение минеральных удобрений в оптимальных дозах, которые должны быть дифференцированными в зависимости от содержания элементов питания в почве и способов их внесения. Дозы основного удобрения при локальном внесении на бурых лесных глеевых почвах подробно не изучались. Поэтому нами в условиях центральной зоны Приамурья (с. Романовка Октябрьского района) проводились полевые опыты по изучению способов и доз внесения основного удобрения, а также необходимости применения на этом фоне припосевного удобрения и подкормок.

Бурая лесная почва опытного участка характеризовалась маломощным пахотным слоем (0-17 см), гумуса 4,43%, рН сол. 4,4, гидролитическая кислотность 9-II, сумма поглощенных оснований 18,4 мг. экв. на 100 г почвы, подвижного фосфора по Кирсанову 1,8, обменного калия по Масловой 204,5 мг/кг.

Вегетационный опыт с использованием бурой лесной глеевой почвы проводили на установке СУВР в вегетационных сосудах Вагнера, вмещающих 4 кг сухой почвы. В почву, содержащую 1,8 мг/100 г подвижного фосфора по Кирсанову, вносили раствор  $K_2HPO_4$ , меченный  $^{32}P$  с общей радиоактивностью на сосуд 15,78 МБк. После установления динамического равновесия в почве [10] в каждом сосуде выращивали по 4 растения сои сорта Аврора.

В качестве удобрения использовали 1,5 г аммофоса (600 мг  $P_2O_5$ ) с заделкой в слой до 8 см от поверхности в качестве разбросного внесения и на глубину 8 см локально в центре сосуда.

Полевые опыты проводили на бурой лесной глеевой почве центральной зоны Приамурья (с. Романовка Октябрьского района). Площадь делянки 120 м<sup>2</sup>, повторность 4-кратная. Основное удобрение вносили вразброс под культивацию, осенью под вспашку, локально-ленточным способом на глубину 10-12 см комбинированной машиной МКП-4 с расстоянием между лентами 25 см.

Содержание подвижного фосфора в почве определяли по Кирсанову, в растительном материале - по В.Т. Куркаеву [11].

В нашем вегетационном опыте поступление фосфора в растения сои зависело как от увлажнения почвы, так и от спо-

Таблица I

Вынос фосфора растениями сои в зависимости от способа заделки удобрений и увлажнения почвы, мг на сосуд

Вариант	Листья	Стебли	Бобы	Корни	Всего
Влажность 30% ПШВ					
Без удобрений	3,91	1,25	5,66	4,34	15,16
Л/Р вразброс	5,54	1,46	3,69	5,09	15,78
Л/Р локально	22,94	7,99	6,40	8,16	45,49
Влажность 60% ПШВ					
Без удобрений	16,34	6,35	12,39	6,0	41,08
Л/Р вразброс	31,39	8,85	23,71	11,83	75,78
Л/Р локально	53,70	18,33	29,42	16,10	117,55
Влажность 90% ПШВ					
Без удобрений	17,38	5,65	14,22	8,00	42,25
Л/Р вразброс	46,72	13,53	31,08	12,25	103,58
Л/Р локально	63,36	21,15	36,92	12,51	133,94

способа заделки удобрений. Так, при поливе из расчета 30% ПШВ и внесении аммофоса в верхний слой почвы (вразброс) количество поступившего фосфора было одинаковым с неудобренным вариантом (табл. I), при локальном способе заделки – втрое выше. Увеличение увлажнения почвы до 60% ПШВ способствовало поступлению фосфора и при разбросном внесении удобрений. Здесь абсолютное содержание повысилось на 85% по сравнению с контролем. Однако при локальном способе внесения аммофоса оно было значительно выше и превышало количество поступившего фосфора при разбросном внесении почти на 42 мг на сосуд.

Наиболее высоким содержание фосфора было при поливе из расчета 90% ПШВ. Повышение влажности почвы почти не влияло на поступление фосфора на неудобренном варианте. Однако внесение удобрений резко увеличило его количество в целых растениях. При разбросном внесении фосфора было больше на 61,3, а при локальном на 91,7 мг на сосуд по сравнению с контролем.

С увеличением влажности почвы повышается абсолютное со-

Таблица 2

Поступление фосфора из почвы и удобрений в зависимости от способа внесения удобрений и степени увлажнения, мг на сосуд

Вариант	Из почвы			Из удобрения		
	30% ПВ	60% ПВ	90% ПВ	30% ПВ	60% ПВ	90% ПВ
Листья						
Без удобрений	3,91	16,34	17,38	-	-	-
Л/Р вразброс	1,96	5,71	10,16	3,58	25,68	36,56
Л/Р локально	6,00	4,51	5,45	16,94	49,19	57,91
Стебли						
Без удобрений	1,25	6,35	5,65	-	-	-
Л/Р вразброс	1,00	3,17	5,25	0,46	5,68	8,28
Л/Р локально	5,91	3,43	3,38	2,08	14,90	17,77
Бобы						
Без удобрений	5,66	12,39	14,22	-	-	-
Л/Р вразброс	2,39	3,14	11,84	1,30	20,57	19,24
Л/Р локально	1,18	4,00	3,94	5,22	25,42	31,98
Корни						
Без удобрений	4,34	6,00	8,00	-	-	-
Л/Р вразброс	3,38	8,90	10,62	1,81	2,93	1,63
Л/Р локально	5,59	8,59	9,16	2,57	7,51	3,35
Всего						
Без удобрений	15,16	41,08	42,25	-	-	-
Л/Р вразброс	8,63	29,77	37,87	7,15	46,01	65,71
Л/Р локально	18,68	20,53	22,93	26,81	97,02	111,01

ддержание фосфора во всех органах растения сои, однако наиболее заметно оно в бобах. В бобах и листьях отмечалось резкое увеличение фосфора, поступившего из удобрений (табл. 2), и снижение его потребления из почвы по сравнению с контрольным вариантом. В стеблях и особенно корнях снижение доли почвенного фосфора, определенного по радиоактивному изотопу  $^{32}\text{P}$ , было незначительным.

Таблица 3

Коэффициент усвоения фосфора из удобрений  
в зависимости от способов их внесения и  
увлажнения почвы,

Вариант	Увлажнение, % ПШВ		
	30	60	90
Разностный метод			
МР вразброс	0,1	6,3	10,2
МР локально	5,1	12,7	15,3
Радиоизотопный метод			
МР вразброс	1,2	7,7	11,0
МР локально	4,5	16,2	18,5

Аналогичные результаты получены и при определении количества фосфора в растениях в зависимости от степени увлажнения почвы. При этом важно отметить, что при низкой влажности почвы (30% ПШВ) локализация внесения удобрений вызвала наряду с увеличением потребления фосфора из удобрений повышение поступления его из почвы во всех органах, кроме бобов.

В целом отмечалось закономерное возрастание количества фосфора, поступившего в растения из удобрений, с увеличением влажности бурой лесной глеевой почвы и локализации удобрений. Обратное явление наблюдалось в зависимости от способов внесения удобрений при определении в растениях почвенного фосфора. Здесь, например, его количество при увлажнении 60% ПШВ при разбросном внесении снизилось на 11,3 мг, а при локальном на 20,5.

Следовательно, локальный способ внесения увеличивает поступление фосфора из удобрения и сохраняет его почвенные ресурсы. С увеличением влажности от 30 до 60 и особенно до 90% ПШВ возрастает количество поступившего фосфора из удобрений.

В соответствии с повышением в растениях в фазу начала плодообразования количества фосфора удобрений на удобренных вариантах увеличивался коэффициент его усвоения, определенный радиоизотопным методом (табл. 3). Так, при локаль-

Таблица 4

Влияние способов внесения удобрений и увлажнения на массу сухого вещества растений сои, г на сосуд

Вариант	Листья	Стебли	Корни	Бобы	Всего	Кол-во бобов
Полив 30% ПШВ						
Без удобрений	1,03	0,66	0,85	0,46	3,00	5
Л/Р вразброс	1,54	0,86	1,13	0,30	3,83	4
Л/Р локально	2,44	1,21	1,20	0,52	5,37	6
Полив 60% ПШВ						
Без удобрений	2,15	1,38	1,25	1,05	5,83	17
Л/Р вразброс	4,36	2,33	1,82	2,08	10,59	21
Л/Р локально	6,63	3,90	2,44	2,65	16,62	30
Полив 90% ПШВ						
Без удобрений	2,20	1,13	1,38	1,12	5,83	12
Л/Р вразброс	5,84	3,30	1,75	2,59	13,48	31
Л/Р локально	8,02	4,70	2,36	3,21	18,29	39

ном внесении удобрений и поливе из расчета 30% ПШВ он был выше, чем при разбросном, на 3,3%; 60% ПШВ - 8,5; 90% ПШВ - 7,5.

При разностном методе расчета коэффициента усвоения фосфора показатели были ниже, чем при радиоизотопном, тогда как общая зависимость их изменения в связи с различными способами внесения удобрений и увлажнением почвы сохранилась. Подобные результаты получены и другими исследователями [12, 13].

Более высокий уровень питания при внесении аммофоса на бедной по содержанию подвижных форм элементов питания бурой лесной глеевой почве обеспечивал и лучшее накопление массы растений сои по сравнению с неудобренным вариантом (табл.4).

Общая масса растений, как и отдельных органов, возрастала пропорционально повышению влажности почвы. Так, при увлажнении 30% ПШВ от внесения удобрений вразброс в верхний слой почвы масса растений увеличивалась на 0,83 г, при поливе из расчета 60% ПШВ - на 4,76, а 90% ПШВ - 7,65. При

Таблица 5

Содержание подвижного фосфора в почве при различных способах и дозах внесения аммофоса (1981–1982 гг.), мг/100 г

Вариант	3-й тройчатый лист	Цветение	Плодообразование
Без удобрений	2,0	1,9	1,8
$N_{11}P_{40}$ локально	2,5	2,4	1,8
$N_{17}P_{60}$ локально	2,7	2,3	2,1
$N_{22}P_{80}$ локально	2,8	2,4	2,3
$N_{29}P_{100}$ локально	2,5	2,3	2,0
$N_{34}P_{120}$ локально	3,1	2,3	2,1
$N_{40}P_{140}$ локально	3,5	1,9	2,5
$N_{17}P_{60}$ под вспашку	2,9	2,4	2,0
$N_{34}P_{120}$ под вспашку	3,1	2,4	2,4

локализации удобрений масса сухого вещества повышалась соответственно на 2,37, 10,79 и 12,46 г. Наиболее высокой масса отдельных органов и в целом растений в каждом случае была при локальном способе заделки удобрений.

Следовательно, при локализации удобрений в почве повышается уровень поступления фосфора в растения сои, коэффициент его усвоения из удобрений и возрастает масса сухого вещества растений сои.

Аналогичные результаты получены в полевых опытах на бурой лесной глеевой почве, в которой отмечается низкое содержание подвижного фосфора. Внесение удобрений как локальным, так и разбросным способом повышало его содержание в почве, особенно в начале вегетации сои (табл. 5).

С повышением фосфатного уровня в почве увеличивалось поступление фосфора в растения сои (табл. 6). С возрастанием дозы аммофоса при локальном его внесении во все фазы развития сои соответственно увеличивалось абсолютное содержание фосфора в растениях. К фазе плодообразования наибольшим оно было при внесении  $N_{34}P_{120}$  локально – на 1,93 г в расчете на 100 растений выше, чем на контроле.

Таблица 6

Влияние доз и способов внесения удобрений на  
 поступление фосфора в растения сои  
 (г на 100 растений)

Дозы и способы внесе- ния удобрений	3-й трой- чатый лист	Цветение	Плодообра- зование
Без удобрений (конт- роль)	0,39	1,09	4,23
$N_{11}P_{40}$ локально	0,39	1,97	4,25
$N_{17}P_{60}$ локально	0,42	2,45	4,05
$N_{22}P_{80}$ локально	0,46	2,67	5,09
$N_{29}P_{100}$ локально	0,55	2,69	5,70
$N_{34}P_{120}$ локально	0,59	2,77	6,16
$N_{40}P_{140}$ локально	0,63	3,40	6,09
$N_{17}P_{60}$ под вспашку	0,31	1,89	3,64
$N_{34}P_{120}$ под вспашку	0,33	2,51	4,25

Потребление фосфора растениями сои при заделке разных доз удобрений под вспашку осенью проходило более низкими темпами по сравнению с внесением соответствующих доз локальным способом. Следовательно, наилучшие условия фосфорного питания сои на бурой лесной глеевой почве создаются при локализации удобрений.

Повышение уровня фосфатного питания способствует лучшему развитию корневой системы сои. Внесение удобрений локально почти вдвое увеличивало массу корней по сравнению с разбросным способом заделки под вспашку зяби (табл. 7). При локализации удобрений в большей степени увеличивалось количество клубеньков и особенно их масса. Так, в среднем за 1981-1982 гг. масса клубеньков на этом варианте была на 90% выше по сравнению с неудобренным вариантом и на 57% - с заделкой удобрений под вспашку.

Аналогичные результаты получены по накоплению надземной массы растений (табл. 8). В фазу 3-го тройчатого листа она была наибольшей при локальном внесении аммофоса в

Таблица 7

Влияние способов внесения минеральных удобрений  
на развитие корневой системы сои (на 10 растений)

Способ внесения $N_{34}P_{120}$	1981 г.	1982 г.	1983 г.	Среднее
------------------------------------	---------	---------	---------	---------

	Масса корней, г			
Без удобрений (контроль)	3,2	10,5	5,9	6,5
Под культивацию	-	11,4	10,1	-
Под вспашку	7,1	12,4	8,7	9,4
Локально	13,0	23,7	12,6	16,4

	Количество клубеньков			
Без удобрений	141	730	-	436
Под культивацию	-	822	-	-
Под вспашку	476	1026	-	751
Локально	678	980	!	829

	Масса клубеньков, г			
Без удобрений	0,8	4,9	-	2,9
Под культивацию	-	4,0	-	-
Под вспашку	2,0	4,9	-	3,5
Локально	5,0	6,0	-	5,5

дозе  $N_{34}P_{120}$  и  $N_{40}P_{140}$ . Подобные результаты получены и при учете надземной массы в фазе цветения сои.

В период плодообразования на варианте с внесением  $N_{34}P_{120}$  масса сухого вещества была наибольшей и составила 929 г на 100 растений. С уменьшением дозы она закономерно снижалась. При внесении этой дозы вразброс под вспашку она была на 376 г меньше, чем при локальной заделке.

При локализации внесения удобрений снижается засоренность посевов сои (табл. 9). Так, если количество сорняков на  $1\text{ м}^2$  почти не снижалось по сравнению с разбросным внесением под вспашку удобрений, то их масса снижалась в 1981 г. на 2,8, а в 1982 г. на 23,9%. Еще более контрастные результаты получены по сравнению с заделкой удобрений под культивацию: масса сорняков в 1982 г. на этом варианте была втрое выше, чем при локальном внесении.

Таблица 8

Влияние доз и способов внесения удобрений на накопление надземной массы сои (на 100 растений), г

Вариант	3-й тройчатый лист	Цветение	Плодообразование
Без удобрений (контроль)	70,5	219,1	602,2
$N_{11}P_{40}$ локально	67,0	382,2	601,5
$N_{17}P_{60}$ локально	69,0	421,1	631,1
$N_{22}P_{80}$ локально	79,2	465,2	786,2
$N_{29}P_{100}$ локально	87,8	455,8	760,0
$N_{34}P_{120}$ локально	87,5	470,2	929,3
$N_{40}P_{140}$ локально	105,1	573,5	833,8
$N_{17}P_{60}$ под вспашку	52,7	363,9	542,8
$N_{34}P_{120}$ под вспашку	57,3	440,1	607,5

Таблица 9

Влияние пространственного расположения аммофоса на засоренность сои (в расчете на 1 м<sup>2</sup>)

Вариант	Количество		Масса	
	1981 г.	1982 г.	1981 г.	1982 г.
Без удобрений (контроль)	357,0	57,0	812,0	124,0
$N_{34}P_{120}$ под культу- вацію	-	46,7	-	401,8
$N_{34}P_{120}$ под вспашку	319,5	42,6	1129,5	180,5
$N_{34}P_{120}$ локально	311,8	37,8	1098,0	137,0

Таблица 10

Влияние доз и способов заделки минеральных  
удобрений на урожайность сои, ц/га

Вариант	1981 г.	1982 г.	1983 г.	Средняя	
				уро- жайн.	прибав- ка
Без удобрений (контроль)	3,4	14,4	5,4	7,7	-
N <sub>11</sub> P <sub>40</sub> локально	4,4	16,2	6,0	8,9	1,2
N <sub>17</sub> P <sub>60</sub> локально	4,8	15,9	6,5	9,1	1,4
N <sub>22</sub> P <sub>80</sub> локально	4,9	16,7	7,2	9,6	1,9
N <sub>29</sub> P <sub>100</sub> локально	4,5	17,4	8,0	10,0	2,3
N <sub>34</sub> P <sub>120</sub> локально	5,5	17,4	8,4	10,4	2,7
Без удобрений (контроль)	2,8	14,0	5,8	7,5	0,2
N <sub>40</sub> P <sub>140</sub> локально	5,3	17,4	8,3	10,3	2,6
N <sub>22</sub> P <sub>80</sub> локально+					
N <sub>6</sub> P <sub>20</sub> в рядки при посеве	4,7	15,4	7,4	9,2	1,5
N <sub>22</sub> P <sub>80</sub> локально+					
N <sub>6</sub> P <sub>20</sub> в рядки при посеве + N <sub>6</sub> P <sub>20</sub> в подкормку	4,8	15,2	8,0	9,3	1,6
N <sub>17</sub> P <sub>60</sub> под зябл. вспашку	4,4	15,3	6,2	8,6	0,9
N <sub>34</sub> P <sub>120</sub> под зябл. вспашку	5,0	15,3	6,9	9,1	1,4
НСР <sub>05</sub>	1,3	1,8	1,2		

Интересно отметить, что при внесении удобрений под вспашку масса сорняков была вдвое ниже, чем под мелкую заделку культиватором. Это подтверждают ранее полученные данные [14].

Условия питания и развития растений сои при локальном способе внесения удобрений способствовали и повышению урожай-

ности. Наиболее высокой она была при внесении удобрений этим способом в дозе  $N_{34}P_{120}$  (табл. 10). Прибавка урожайности составила 2,7 ц/га, что вдвое выше, чем при заделке этой дозы под вспашку.

На фоне локального внесения основного удобрения соя не испытывала потребности в дополнительном применении удобрения и подкормок. При перенесении  $N_6P_{20}$  из основного удобрения в припосевное на фоне  $N_{22}P_{80}$  наблюдается тенденция к снижению урожая по сравнению с дозой  $N_{29}P_{100}$ .

Таким образом, наилучшие условия для фосфорного питания сои и повышения ее урожайности на бурой лесной глеевой почве обеспечиваются при локально-ленточном способе внесения удобрений в дозе  $N_{34}P_{120}$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ш е л е в о й Г. К., В о л о х И. П. Влияние способов внесения основного удобрения на продуктивность сои на лугово-черноземовидной почве Приамурья. - В кн.: Селекция и агротехника полевых культур в Приамурье. Новосибирск, 1979, с. 118-122.

2. В о л о х И. П., Ш е л е в о й Г. К. Оптимальные способы внесения основного удобрения под сою в условиях центральной зоны. - В кн.: Оптимизация условий возделывания сои в Приамурье. Новосибирск, 1979, с. 59-63.

3. Ш е л е в о й Г. К., В о л о х И. П. Действие минеральных удобрений на продуктивность сои при различных способах их внесения в северной зоне Амурской области. - Науч.-техн. бюл./ВНИИ сои, 1980, вып. 20, с. 51-55.

4. В о л о х И. П., Ш е л е в о й Г. К. Влияние локального способа внесения основного удобрения на развитие корневой системы сои. - В кн.: Селекция и агротехника сои. Новосибирск, 1982, с. 59-64.

5. Способы внесения минеральных удобрений под сою, Г. К. Ш е л е в о й, А. В. С ю м а к, И. П. В о л о х, В. Ф. К у з и н, Ю. В. Т е р е н т ь е в. - Новосибирск, 1982. - 38 с.

6. Ш е л е в о й Г. К. Влияние фосфора на питание и развитие сои при различном увлажнении почвы. - В кн.: Соя в Приамурье. Благовещенск, 1975, с. 114-130.

7. Трапезников В. К., Сосновский В. А., Сулейманов Р. Г. Локальное внесение минеральных удобрений. - УФА, 1977. - 78 с.

8. Кубарева Л. С. Сроки и способы внесения минеральных удобрений. - В кн.: Удобрения, их способы и свойства использования. М.: Колос, с. 162-190.

9. Шелевой Г. К., Волох И. П. Влияние способов внесения основного удобрения на засоренность посевов и урожай сои. - Науч.-техн. бюл./ВНИИ сои. 1981, вып. 18, с. 22-23.

10. Шелевой Г. К. Изучение сорбции и передвижения фосфат-иона в почвах области с помощью радиоактивного изотопа. - Тр./Благовещ. СХИ. 1971, т. 6, вып. 2, с. 85-93.

11. Куркаев В. Т. О методике определения азота, фосфора и калия в растениях. - Тр./Кубан.СХИ. 1970, вып. 20 (48), с. 48-55.

12. Вильдфлуш Р. Т., Сиротин Е. Г. Эффективность ленточного внесения основного минерального удобрения под сахарную и кормовую свеклу на дерново-подзолистых почвах. - Агрохимия, 1968, № 2, с. 26-37.

13. Тарарико Н. Н., Маливенко А. М., Витриховский П. И. Поступление азота и фосфора из удобрений и дерново-подзолистой почвы в зависимости от способов их заделки. - Агрохимия, 1980, № 7, с. 44-47.

14. Шелевой Г. К., Куркаев В. Т. Удобрение полевых культур в Амурской области. - Благовещенск, 1971. - 92 с.

УДК 632.7:631.582

Н. В. МАЩЕНКО

### ВЛИЯНИЕ СЕВООБОРОТА НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ВРЕДНОСТЬ ВРЕДИТЕЛЕЙ БОБОВ СОИ

Обеспечение потребностей народного хозяйства высококачественным белком требует дальнейшей интенсификации сель-

скохозяйственного производства, создания специализированных кормовых севооборотов с включением многолетних трав, зерновых культур и сои. Однако высокое насыщение севооборотов одной культурой или продолжительное ее возделывание на одном и том же месте вследствие одностороннего внесения минеральных удобрений и проведения однообразных агротехнических приемов приводит к нарушению физико-химических, микробиологических свойств почвы, к приспособлению вредителей, накоплению болезней и сорняков, что вызывает необходимость химических мер борьбы с ними.

Влияние интенсивных севооборотов на распространение и вредоносность насекомых изучалось в экспериментальных севооборотах лаборатории земледелия ВНИИ сои. Наблюдения проводили в девятипольном севообороте: пар чистый - пшеница с подсевом многолетних трав - многолетние травы двух лет пользования - пшеница - соя - ячмень - соя - зерновые; в шестипольном: ячмень с подсевом клевера - клевер - соя - пшеница - ячмень - соя и в двухпольном соево-зерновом севообороте, а также на бессеменных посевах сои. Попутно учитывали распространение и вредоносность вредителей в производственных посевах ОПХ ВНИИ сои и в других хозяйствах области.

Для определения вредной фауны и ее количественной характеристики в период налива бобов проводили специализированные кошения энтомологическим сачком согласно методическим указаниям [1, 2]. Обследовали многолетние травы, посевы клевера, сои и прилегающие к полям биотопы. Перед уборкой сои на исследуемых полях в 10-16 точках отбирали пробы по 5 растений в каждой. Бобы на растениях осматривали снаружи, подсчитывали общее количество, число поврежденных совками, после чего их вскрывали для определения повреждений соевой плодовой и клопами.

В течение последних 10 лет на полях, отведенных под экспериментальные севообороты, и на производственных посевах бобы сои повреждали соевая плодовая (Leguminivora glycinivorella Mats.), совка стальниковая (Pyrrhia umbra Hufn.) и люцерновая (Chloridea viriplaca Hufn.), а также растительные клопы. Среди клопов наибольшую вредоносность проявлял ярко-зеленый клоп (Polomena viridissima Roda), повреждения которого долгое время относили к заболеванию.

Соевая плодовая - специализированный вредитель бобов -

населяет разнообразные биотопы. В окрестностях стационара бабочки обитают на лугах, залежах, по обочинам дорог, в изреженных колках и на их опушках, в лесополосах — везде, где произрастают дикая соя и леспедеца двуцветная. Из естественных стадий бабочки мигрируют на посевы культурной сои, заселяя в первую очередь края полей.

Стальниковая и люцерновая совки, как и клопы, — многолетние вредители, питающиеся на бобовых, сложноцветных и на растениях других семейств. Из этих вредителей стальниковая совка и ярко-зеленый клоп широко населяют как открытые пространства равнины, так и леса, питаются на листьях и бобах вики, чин, остролодки, леспедецы. Люцерновая совка предпочитает бобовые травы на открытых местах и в изобилии встречается на посевах многолетних трав, у обочин дорог, где питается дикой люцерной и клеверами. Это подтверждают и лабораторные наблюдения. При имеющемся выборе корма, состоящего из листьев и бобов сои, люцерны, остролодки, клевера, вики и леспедецы, гусеницы люцерновой совки отдавали предпочтение клеверу и люцерне, а стальнойковой совки — сое, остролодке, вике и леспедеце.

Количественные учеты, проведенные на различных культурах в севооборотах, показали, что многолетние вредители бобов имеют особенности в стациональном распространении (табл. I).

На посевах многолетних трав, которые включают бобовые компоненты, во второй половине вегетации происходит заметное размножение люцерновой совки, и в годы, характеризующиеся оптимальными условиями для ее развития, численность гусениц возрастает до 60 шт. на 50 взмахов сачка. Такая тенденция наблюдается и в однолетних посевах клевера, но запахи клеверниц уничтожает большую часть популяции. Аграрноз многолетних трав благоприятен и для развития ярко-зеленого клопа, осенью личинки взрослеют и остаются зимовать среди листового опада. На зимовку, по-видимому, сюда мигрируют клопы и с посевов сои, потому что в середине сентября численность клопов на сое, как правило, уменьшается, а на многолетниках возрастает. Другие вредители, в частности стальниковая совка и соевая плодоярка, на посевах трав не многочисленны или отсутствуют. Такое распределение вредителей на полях оказывает влияние на различную повреждаемость бобов сои в зависимости от предшествующих культур.

Таблица I

Численность насекомых-вредителей бобов сои в посевах  
трав и на сое, возделываемой в севообороте,  
экз. на 50 вмахов

Вид	Много- лет. по- севы клевера и лю- церн	Одно- лет. по- севы клевера	Соя бес- омен.	Соя по зернов.	Соя по клеве- ру
-----	--	--------------------------------------	----------------------	-------------------	------------------------

29 августа 1977 г.

Люцерновая совка	36	30	2	I	9
Стальниковая сов- ка	3	I	20	5	16
Ярко-зеленый клоп	28	21	12	6	8
Соевая плодожорка	0	0	16	8	7

15 сентября 1977 г.

Люцерновая совка	52	-	I	0	I
Стальниковая сов- ка	2	-	12	2	6
Ярко-зеленый клоп	38	-	10	5	8

30 августа 1982 г.

Люцерновая совка	28	24	I	I	3
Стальниковая сов- ка	I	I	17	7	11
Ярко-зеленый клоп	35	29	10	6	9
Соевая плодожорка	0	0	4	3	I

14 сентября 1982 г.

Люцерновая совка	65	-	8	4	-
Стальниковая сов- ка	I	-	19	8	-
Ярко-зеленый клоп	46	-	7	4	-

Таблица 2

Повреждаемость бобов сои стальной и люцерновой совками на бессменных посевах и в севообороте, %

Год	Бессмен- ный посев	Предшественник			
		клевер	пшеница по мно- голет. травам	зерновые в тече- ние года	зерновые в течение двух лет
1970	1,5	1,7	1,6	0,8	1,5
1971	1,7	1,8	1,5	0,9	0,6
1973	3,75	4,1	3,6	2,5	2,2
1974	6,9	7,0	4,7	4,0	3,0
1975	8,5	8,2	5,8	4,8	2,5
1976	10,2	10,6	5,1	5,0	3,0
1977	14,5	14,9	5,8	5,2	2,8
1978	-	-	3,0	4,8	2,5
1979	-	-	-	6,2	2,8
1981	-	-	5,5	8,5	3,8
1982	-	-	8,5	12,2	4,4
1983	-	-	4,0	9,0	2,6

П р и м е ч а н и е. 1970-1977 гг. - данные экспериментальных севооборотов, 1978-1983 гг. - данные, полученные в производственных посевах ОПХ ВНИИ сои.

Как показали учеты поврежденности бобов совками, возделывание сои в течение многих лет на одном и том же месте в севообороте ведет к постоянному накоплению вредителей (табл. 2). Так, если в 1970-1971 гг., когда начали проводить наблюдения в экспериментальных севооборотах, поврежденность бобов не превышала 2%, то в 1977 г. она достигла 14,5%, превысив исходную более чем в 8 раз. На бессменных посевах сои преобладали гусеницы стальной совки, которые наносят основной вред (см. табл. 1).

Одной из причин высокой повреждаемости бобов сои при монокультуре следует назвать высокую засоренность посевов, возрастающую к концу вегетации более чем в 3 раза по сравнению с возделываемым сои в севообороте [3]. В августе на

засоренных посевах монокультуры цветут осот розовый, скерда кровельная, смолевка-хлопушка, и бабочки стальниковой совки, вышедшие из сохранившихся с прошлого года куколок, находят здесь достаточно корма и откладывают яйца на вегетирующую сою, а гусеницы до поздней осени повреждают бобы.

В ограничении вредоносности совок в севообороте не все предшественники оказывают одинаковое действие. Например, высокой оставалась поврежденность бобов в звене севооборота с включением клевера в качестве предшествующей культуры под сою. При таком чередовании вред от гусениц был максимальный и причинялся как стальниковой, так и люцерновой совками.

Заметное профилактическое влияние на снижение вредоносности совок оказали севообороты с зерновыми предшественниками (пшеница, ячмень). В севообороте, где соя размещалась по зерновым культурам, возделывавшимся в течение двух лет, за весь период наблюдений повреждаемость была минимальной и не превышала 4-5% даже в годы с высокой численностью вредителей. Из совок, взятых под наблюдение, доминировала стальниковая, однако заселенность растений гусеницами в данном случае была в 4 раза ниже по сравнению с бессменными посевами.

Из причин, снижающих численность совок в соево-зерновых севооборотах, следует назвать кормовые связи гусениц, которые питаются бобовыми травами и не трогают злаки, а также слабую засоренность посевов как фактора, привлекающего бабочек для получения дополнительного корма. В связи со слабой засоренностью и отсутствием цветущих трав бабочки совок перелетают на пустыри, в лесополосы и на луга, где питаются на цветущих виках, чинах и других травах. На производственных посевах, там, где недостаточно тщательно уничтожают сорняки, остаются куртины осота, смолевки, на которых совки питаются и откладывают яйца, в результате чего гусеницы наносят вред очажно.

Следовательно, засоренность посевов сои в севообороте представляет важный трофический фактор для многоядных вредителей и влияет на распространение и вредоносность совок, повреждающих бобы.

В ограничении размножения соевой плодовой гусеницы севооборот оказывает еще большее профилактическое влияние. Так, в го-

Таблица 3

Повреждаемость семян сои на полях, прилегающих  
к различным биотопам,

Вид	Много- лет. травы	Зерно- вые после сочи	Луга	Лесо- полосы	Колки
Соевая плодожорка	0,5	5,5	3,2	2,5	1,8
Ярко-зеленый клоп	7,2	0,3	2,5	3,8	5,3
Совки (повреждено бобов)	6,0	3,5	4,5	4,8	6,5

ды массового размножения (1975-1977) на бессменных посевах повреждаемость бобов в среднем 32,5%, а в севообороте она была в 2-3 раза ниже. В данном случае одинаково эффективными оказались и зерновые, и кормовые предшественники, и чем позже возвращалась соя на прежнее место в севообороте, тем меньше бобов повреждала соевая плодожорка.

На вредоносность насекомых влияет размещение культур не только во времени, но и в пространстве (табл. 3). Заселение полей сои вредителями идет не одинаково и зависит от состава растительности в прилегающих к полям биотопах. Например, наибольшая повреждаемость семян сои плодожоркой наблюдается на полях, соприкасающихся с прошлогодними посевами сои и засеянных зерновыми или другими культурами. Сохранившиеся бабочки этого вредителя, не находя корма в посевах зерновых, перелетают на соседние поля сои, где заметно вредят семенам. Слабое заселение сои происходит со стороны естественных местообитаний плодожорки, и вредоносность их невелика. Совки и клопы чаще заселяют сою на границе с многолетними травами лесополосами и колками, где в изобилии произрастает бобовое разнотравье.

Следовательно, снижения вредоносности насекомых - вредителей бобов сои - можно достичь как чередованием культур с использованием оптимальных предшественников, так и размещением посевов сои в удалении от прошлогодних, принимая во внимание, что соприкосновение с посевами многолетних трав приводит к заселению сои многолетними вредителями.

## ЛИТЕРАТУРА

1. О с м о л о в с к и й Г. Е. Выявление сельскохозяйственных вредителей и сигнализация сроков борьбы с ними. - М.: Россельхозиздат, 1964. - 204 с.

2. П а л и й В. Ф. Методика изучения фауны и фенологии насекомых. 2-е изд. - Воронеж, 1970. - 189 с.

3. 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. Основные результаты исследований по разработке научных основ севооборотов в условиях Амурской области. - Науч.-техн. б-л./ВНИИ сои, 1979, вып. 16-17, с. 3-20.

УДК 631.14(671.61)

**В. Ф. КУЗИН, Г. Ф. ЗАЙКИНА**

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ В ОСНОВНЫХ СОСЕЮЩИХ ЗОНАХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Амурская область имеет обширную земельную территорию, в связи с чем условия ведения сельского хозяйства очень разнообразны. Учет этих условий позволяет лучше обосновать планы размещения производства и закупок продукции.

Важная роль отводится здесь специализации и концентрации как отдельных отраслей, так и в целом сельскохозяйственного производства по агроклиматическим зонам области.

Почвенно-климатические условия наиболее благоприятны для возделывания сельскохозяйственных культур в южной зоне области. В нее входят крупные сельскохозяйственные районы Тамбовский, Ивановский, Константиновский, Благовещенский, Михайловский, Архаринский, Белогорский.

В этой зоне производится свыше 50% валовой продукции сельского хозяйства, в т.ч. зерна 57,3, сои 69,4. Бонитет пахотных земель по зерновым культурам 75, сое 82, кукурузе 76 баллов. Сумма температур воздуха свыше 10°C 2300°C. Средняя температура за вегетационный период 15,5°C, осадков за вегетационный период выпадает 380-420 мм. Биоклиматический

потенциал 2,13. По оценочной шкале биологической продуктивности климата (БКП) относится к средней продуктивности.

Центральная зона включает Бурейский, Завитинский, Октябрьский, Ромненский, Серышевский, Свободненский районы. Здесь производится до 40% валовой сельскохозяйственной продукции, в т.ч. зерна 34,2, сои 27,7. Бонитет пахотных земель по зерновым культурам 55, сое 52 балла. Сумма температур воздуха свыше  $10^{\circ}\text{C}$   $2100^{\circ}\text{C}$ . Средняя температура вегетационного периода  $14,4^{\circ}\text{C}$ . Осадков за вегетационный период выпадает 350–470 мм. Биологический потенциал 1,95, относится к средней продуктивности.

В северную зону входят Шимановский, Мазановский, Зейский, Магдагачинский районы. Здесь производится до 10% валовой продукции сельского хозяйства, в т.ч. зерна 8,5, сои 2,9. Бонитет пахотных земель по сое 32 балла, зерновым культурам 46. Средняя температура воздуха за вегетационный период  $13,4^{\circ}\text{C}$ . Осадков за этот же период выпадает 340–420 мм. Биоклиматический потенциал 1,75. По оценочной шкале биологической продуктивности климата (БКП) относится к средней продуктивности.

Во всех трех агроклиматических зонах сложившееся размещение сельскохозяйственного производства не соответствует требованиям наиболее полного использования биоклиматического потенциала. Об этом свидетельствует оценка эффективности сложившегося размещения отраслей растениеводства с использованием совокупного балла по отдельным культурам. Совокупный балл выражает сравнительный выход продукции на единицу земли и единицу затрат (табл. I).

Критерием рационального размещения возделываемых культур является выход продукции с наименьшими затратами на ее производство. Оценка размещения сельскохозяйственных культур по зонам с помощью совокупного балла позволяет выделить наиболее эффективные для производства той или иной культуры.

Южная зона Амурской области является наиболее эффективной для производства всех возделываемых культур. В этой зоне совокупный балл по всем сельскохозяйственным культурам значительно выше, чем в других. Из этого следует, что в южной зоне необходимо концентрировать наиболее ценную культуру (соя), которая произрастает только при определенных почвенно-климатических условиях и имеет общесоюзное значение.

Таблица I.

Совокупный балл по эффективности размещения основных сельскохозяйственных культур (1976-1980 гг.)

	По области	В т.ч. по зонам		
		южной	центральной	северной
Зерновые культуры	100	152,38	72,8	50
В т.ч. пшеница	100	147,6	71,05	56,92
ячмень	100	181,56	87,37	45,51
овес	100	283,6	63,63	23,88
соя	100	160,25	59,67	35,08
картофель	100	126,13	87,5	102,15
овощи	100	128,08	90,45	74,16
кормовые	100	144,82	70,68	52,67

В центральной и северной зонах целесообразно сократить посевные площади сои. Здесь есть возможность увеличить посевные площади кормовых и фуражных культур. Потенциальная возможность уровня урожайности фуражных культур высокая, о чем свидетельствуют данные об их продуктивности (табл. 2).

За критерий оценки продуктивности культур считаем выход с единицы земли кормопротеиновых единиц. По южной зоне наибольший выход кормопротеиновых единиц с площади посевов дает соя, в центральной - овес, в северной - ячмень. Вследствие неодинаковых природно-экономических условий зон и различной эффективности возделываемых культур в Амурской области сложилось 8 производственных типов сельскохозяйственных предприятий (1976-1980 гг.). По природно-экономическим зонам они повторяются (табл. 3), но отличаются по размерам производства и уровню его интенсивности.

В южной зоне Амурской области сложилось шесть специализированных производственных типов сельскохозяйственных предприятий. Кроме того, выделилась группа неспециализированных совхозов и колхозов. В колхозах и совхозах сложились одни и те же производственные типы.

По размерам закрепленной земли, по объему валового производства, по количеству трудовых ресурсов, наличию пашни, скота совхозы и колхозы одного и того же производственного типа

Таблица 2

Сравнительная продуктивность возделываемых культур  
в разрезе микрорайонов (по данным Госсортоучастков, 1976-  
1980 гг.), ц/га

Показатели	Всего по области	В т.ч. по зонам		
		южной	центральной	северной
Соя				
Кормовые единицы	22,5	29,2	18,9	19,5
Переваримый протеин	5,02	6,5	4,2	4,3
Кормопротеиновые единицы	36,25	47,0	30,4	31,3
Пшеница				
Кормовые единицы	31,8	40,8	28,1	26,7
Переваримый протеин	3,2	4,1	2,8	2,7
Кормопротеиновые единицы	31,8	40,8	28,0	26,7
Ячмень				
Кормовые единицы	40,8	43,5	41,4	37,5
Переваримый протеин	2,9	3,1	2,9	2,7
Кормопротеиновые единицы	34,7	36,9	35,2	32,0
Овес				
Кормовые единицы	39,4	47,6	40,2	31,0
Переваримый протеин	3,4	4,0	3,4	2,6
Кормопротеиновые единицы	36,77	43,8	37,4	28,8

Таблица 3

Производственные типы совхозов и колхозов  
Амурской области (1976-1980 гг.)

Производственный тип	По области		Южная		Центральная		Северная	
	с-зы	к-зы	с-зы	к-зы	с-зы	к-зы	с-зы	к-зы
Обследовано совхозов и колхозов	109	63	36	35	59	26	14	2
Отнесено в производственный тип	89	51	25	25	53	22	11	2
В т.ч.								
зерно-соевый	-	4	-	-	-	-	-	-
зерно-скотовод.	4	-	4	-	-	-	-	-
скотовод.-зерн.	18	14	6	7	12	7	-	-
скотовод.-соево-зерновой	2	11	2	11	-	-	-	-
Зерново-скотовод.-соевый	4	5	4	5	-	-	-	-
скотовод-ческий	56	14	9	-	36	12	11	2
свиновод-ческий	2	-	2	-	-	-	-	-
свиновод-ческо-скотовод-ческий	3	3	-	-	3	3	-	-

имеют большие различия. В колхозах выше уровень интенсивности производства, выше обеспеченность трудовыми ресурсами, они меньше по размерам землепользования.

Крупными производственными типами являются скотоводческо-соево-зерновой, зерно-скотоводческо-соевый, зерново-соевый. Все другие производственные типы по параметрам значительно уступают вышеперечисленным.

Производственному направлению совхозов и колхозов соответствует сложившаяся за последние годы структура посевных площадей. В скотоводческих совхозах высокий удельный вес занимают кормовые культуры. В зерно-скотоводческих и скотоводческо-зерновых совхозах на долю зерновых культур приходится более 45%. Высокий удельный вес сои в зерно-скотоводческо-соевом производственном типе (37,1%).

Распаханность сельскохозяйственных угодий в разрезе производственных типов различная. Высокая она в скотоводческо-соево-зерновом, зерно-соевом и зерно-скотоводческом производственных типах сельскохозяйственных предприятий южной зоны. Самый низкий удельный вес пашни (55%) имеют совхозы южной зоны скотоводческого производственного типа. Здесь на долю естественных кормовых угодий приходится 44,4%, и в то же время совхозы скотоводческого производственного типа имеют самую низкую плотность крупного рогатого скота (в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий 11,66 головы).

В производственных типах совхозов и колхозов с высокой распаханностью сельскохозяйственных угодий плотность крупного рогатого скота 16–19 голов. Следовательно, наличие естественных сенокосов и пастбищ не лимитирует развитие скотоводства, поскольку естественные сенокосы и пастбища пока имеют низкую продуктивность. Развитие отрасли скотоводства определяется кормопроизводством, которое базируется в основном на пашне.

В зональном разделении труда Амурская область причисляется к ареалу соеяния. Уровень специализации отрасли соеводства отдельных производственных типов определен с помощью индекса локализации, представляющего собой отношение удельного веса отрасли в структуре товарной сельскохозяйственной продукции производственных типов к этому же показателю природно-экономической зоны. Выявлен высокий уровень специализации отрасли соеводства в южной зоне в скотовод-

Таблица 4

Урожайность сои в разрезе производственных типов совхозов по южной зоне Амурской области (1976-1980 гг.)

Производственный тип	Урожайность, ц/га	Индекс роста
Зерно-скотоводческий	6,3	0,89
Скотоводческо-зерновой	6,2	0,87
Скотоводческо-соево-зерновой	8,9	1,25
Зерно-скотоводческо-соевый	10,5	1,48
Скотоводческий	5,3	0,75
По зоне	7,1	1,00

ческо-соево-зерновом производственном типе - 1,59, в зерно-скотоводческо-соевом 1,47, а в скотоводческом 0,42. В центральной зоне в скотоводческо-зерновом производственном типе 1,64, в скотоводческом 0,84.

Повышение уровня специализации по основным направлениям положительно сказывается на росте производства. Так, урожайность сои в производственных типах, где соя входит в число ведущих отраслей, выше средних зональных на 25-48% (табл.4).

Производственные типы сельскохозяйственных предприятий, расположенных в одной и той же природно-экономической зоне, имеют различный уровень интенсивности сельскохозяйственного производства. В совхозах южной зоны более высокую интенсивность сельскохозяйственного производства имеют хозяйства, вошедшие в скотоводческо-соево-зерновой и зерно-скотоводческо-соевый производственные типы. Здесь более высокая фондообеспеченность по сравнению с другими производственными типами, а также обеспеченность энергетическими средствами, трудовыми ресурсами. Хозяйства этих производственных типов идут по пути последовательной интенсификации всего сельскохозяйственного производства. Низкий уровень интенсивности сельскохозяйственного производства имеют совхозы скотоводческого производственного типа.

В центральной зоне сложившиеся производственные типы имеют небольшое различие по оценочным показателям пахотных земель. По показателям фондообеспеченности, уровню издержек производства, энергообеспеченности к интенсивным производ-

отвенным типам можно отнести свиноводческо-скотоводческий и свиноводческий.

Эффективность сельскохозяйственного производства выше в тех производственных типах, где соя входит в число главных отраслей. Здесь наблюдается значительный рост производительности труда против зональных показателей, выше выход продукции с единицы площади, выше фондоотдача производства и его рентабельность (табл. 5).

В северной зоне основным выделялся скотоводческий производственный тип совхозов. Здесь эффективность сельскохозяйственного производства невысокая. На 100 га сельскохозяйственных угодий получено 9,9 тыс. р. валовой продукции. Фондоотдача 0,29 р. (на 1 р. основных производственных фондов произведено валовой продукции), совхозы данного производственного типа убыточны.

Таким образом, оптимальной по степени благоприятности для размещения сельскохозяйственного производства является южная зона. Совхозы и колхозы этой зоны на единицу площади посева получают больше продукции и имеют выше фондоотдачу сельскохозяйственного производства. Природно-климатические условия благоприятны для возделывания сои, зерновых яровых культур, картофеля, овощей, бахчевых, кормовых культур с большим их набором. Урожайность возделываемых культур значительно превышает областные показатели. Эта зона также благоприятна для мясо-молочного скотоводства, свиноводства, птицеводства, кролиководства, пчеловодства.

Центральная и северная также благоприятны для возделывания зерновых культур, сои, картофеля, овощей, кормовых культур, но продуктивность пахотных земель здесь ниже. Поэтому показатели эффективности производства основных видов продукции по зонам различные (табл. 6). В южной зоне показатели эффективности значительно выше. На 1 чел.-ч производится зерна больше на 22, сои на 27,1%, чем в целом по области. Выше окупаемость производственных затрат, ниже себестоимость единицы продукции.

Низкие показатели по эффективности производства основных видов продукции в центральной и северной зонах свидетельствуют тому, что сельскохозяйственное производство должно здесь развиваться интенсивным путем, на основе последовательной интенсификации всего сельскохозяйственного производства.

Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства  
основных производственных типов совхозов южной и центральной зон  
Амурской области (1976-1980 гг.)

Таблица 5

Показатель	Южная зона						Центральная зона				
	зерн.- скот.	скот.- зерн.	скот.- соево- зерн.	зерн.- скот.- соевый	скот	по зоне	скот.- зерн.	скот.	свин.	свин.- скот.	по зоне
На 100 га с.-х. угодий произве- дено валовой продук- ции, тыс.р.	11,2	11,4	16,7	21,3	9,6	13,5	10,1	11,0	16,4	14,6	11,7
Фондоотдача про- изводства, р.	0,48	0,34	0,44	0,48	0,41	0,45	0,38	0,35	0,39	0,44	0,37
Уровень производи- тельности труда, тыс.р.	5,74	5,69	7,66	8,64	4,92	6,12	4,48	4,27	6,31	5,66	4,59
На 1 га с.-х.уго- дий получено при- были	11,80	11,32	28,59	62,88	-	12,97	-	-	-	1,93	-
убыток	-	-	-	-	1,73	-	8,27	4,63	19,69	-	5,00
Рентабельность с.-х.производст- ва, %	12,02	10,93	20,61	37,72	-1,19	9,52	-7,5	-3,43	-11,80	-1,27	9,55

%

Таблица 6

Эффективность производства основных видов продукции  
сельского хозяйства по зонам в расчете на 1 га посева

Показатели	По области	Южная	Цент- ральная	Север- ная
Зерновые культуры				
Произведено продукции в ценах реализации, р.	184,60	225,76	158,18	169,74
Производственные затра- ты, р.	121,56	130,73	115,88	103,61
Чистый доход (условно), р.	63,04	95,03	42,30	66,13
Затраты труда, чел.-ч	12,90	12,92	12,88	12,15
Произведено продукции на 1 чел.-ч	14,31	17,47	12,28	13,97
Рост производительности труда, %	100,0	122,08	85,81	97,62
Окупаемость производст- венных затрат, р.	1,52	1,73	1,36	1,64
Себестоимость ед. про- дукции, р.	9,14	7,69	10,44	11,91
Соя				
Произведено продукции в ценах реализации, р.	172,26	214,08	119,47	105,85
Производственные за- траты, р.	131,01	126,36	124,63	133,78
Чистый доход (условно), р.	41,25	87,72	-5,16	-27,93
Затраты труда, чел.-ч	9,61	9,39	9,40	11,0
Произведено продукции на 1 чел.-ч	17,93	22,8	12,71	9,62
Рост производительности труда, %	100,0	127,16	70,89	53,65
Окупаемость производ- ственных затрат, р.	1,31	1,69	0,96	0,79
Себестоимость ед. про- дукции, р.	20,68	16,05	25,64	35,29

В южной и центральной зонах сложилось многообразие производственных типов, хотя основной задачей совхозов и колхозов этих зон является производство сои, зерна, молока, мяса, картофеля или овощей, а также кормов в полной потребности для обеспечения животноводства. По южной зоне расчеты показали, что с учетом выполнения государственных планов по закупкам сельскохозяйственной продукции и существующим закупочным ценам на продукцию, а также достигнутому уровню производственных затрат в большинстве совхозов и колхозов южной зоны сложился бы основной соево-скотоводческий производственный тип хозяйств, в центральной – скотоводческо-соевый, в северной – скотоводческий и несколько узкоспециализированных хозяйств (свиноводческого, птицеводческого и других направлений). Многообразие сложившихся производственных типов сельскохозяйственных предприятий, производящих сою, обусловлено главным образом различным уровнем интенсивности производства, низким уровнем товарности производства некоторых видов сельскохозяйственной продукции.

В перспективе развития 1990 г. совхозы и колхозы Амурской области по размерам землепользования останутся на уровне 1976–1980 гг. с незначительной деформацией сельскохозяйственных угодий за счет мелиорирования земель. По объему сельскохозяйственного производства они возрастут. Более крупные хозяйства будут размещаться в южной зоне области (приложение).

При подходе к вопросу о развитии соеоводческих хозяйств на перспективу 1990 г. разработаны примерные их параметры. В основу положены Рекомендации зональной системы земледелия Амурской области (Благовещенск, 1982). При этом использован математический метод по оптимизации сельскохозяйственного производства. Также использованы рекомендации по размерам совхозов и колхозов ряда производственных типов сельскохозяйственных предприятий, разработанных во ВНИИ сои, в материалах третьего выпуска "Примерные перспективные параметры (нормативы) рациональной организации производственных типов сельскохозяйственных предприятий" (МСХ СССР и ВНИИЭСХ. – М., 1974). Все нормативные показатели взяты из технологических карт, разработанных на перспективу развития хозяйств. Рационы кормления животных приняты научно обоснованные. Урожайность скорректирована с

Примерные параметры типичных хозяйств по природно-экономическим зонам  
Амурской области

Показатели	Совхоз "Димский" Тамбовского района		Совхоз "Полянский" Серышевского района		Совхоз "Ульминский" Мазановского района	
	фактич.	перспект.	фактич.	перспект.	фактич.	перспект.
I	2	3	4	5	6	7

Южная зона                      Центральная зона                      Северная зона  
Размеры хозяйства и производства  
(в среднем на одно хоз-во)

68	Сельскохозяйственные угодья, га	19672	19672	17420	16111	12925	12925
	В т.ч. пашня	16759	16759	13092	12180	5749	6463
	Удельный вес в с.-х. угодьях, %						
	пашни	85,2	85,2	75,2	75,6	44,5	50
	сенокосов и пастбищ	14,8	14,8	23,2	24,3	55,5	50
	Среднегодовая численность работников, занятых в с.-х. пр-ве	434	503	494	530	355	427
	Поголовье скота, перев. голов	3003	3450	2349	2633	1773	2128

## Продолжение приложения

	1	2	3	4	5	6	7
Стоимость, тыс. р.							
валовой продукции		3813,6	5339,0	2313,5	3454,3	1332,9	2000
товарной продукции		4228,6	6431,7	2437,2	3798,6	1342,1	2840
основных произв. фондов							
с.-х. назначения		9221,0	17585,5	4997,7	9220	4121,8	6677,0
Специализация и сочетание отраслей							
Структура товарной про-							
дукции, %							
зерно		28,0	20,6	25,9	19,3	7,8	10,0
овощи		1,0	0,6	7,6	-	-	-
картофель		0,1	-	0,1	-	3,1	5
соя		28,5	37,0	16,7	27,9	3,8	15
скотоводство		28,9	30,3	37,5	43,4	76,4	66
в т.ч. молоко		16,5	19,8	20,0	28,0	35,0	42
свиноводство (мясо)		11,0	11,5	8,5	9,4	-	2
Структура посевных пло-							
щадей, %							
зерновые		41,5	39,6	45,1	44,6	50,5	54
картофель				0,02		2,0	2,0

ОСГ

## Продолжение приложения

	1	2	3	4	5	6	7
овощи		0,2	0,1	1,98			
кормовые		22,7	27,0	17,4	31,4	28,2	28,5
соя		35,6	33,3	35,5	24,0	19,3	15,5
Структура стада (перев. голов), %							
кр. рог. скот		67,8	71	69,2	85,0	80,5	90,0
в т.ч. коровы		41,5	44	35,5	41,9	49,8	50,0
свиньи		28,9	26	26,1	9,0	0,3	0,8
лошади		3,3	3,0	4,7	6,0	9,2	9,2
Структура основных фондов, %							
основные произв. фонды с.-х. назначения		100,0	100	100	100	100	100
в т.ч. здания и сооружения		71,6	60,2	59,9	60,0	46,4	63,4
машины, оборудование, приборы		16,3	26,1	25,2	26	26,7	18
транспортные средства		3,6	3,6	2,86	3,0	6,1	5,5
скот рабочий и продуктивный		8,5	10,0	11,9	10,9	20,7	13

Продолжение приложения

	1	2	3	4	5	6	7
многолетние насаждения			0,1	0,14	0,1	0,1	0,1
Уровень интенсивности хозяйства							
На 100 га с.-х. угодий приходится							
затрат труда в с.-х. пр-ве, чел.-ч		1101,3	1021	1103,1	1076,0	936,8	966,8
основных произв.фондов с.-х. назнач., тыс.р.		46873,7	89394	28689,6	57230,0	31890,2	51659,5
скота и птицы, перев.голов		15,26	17,53	13,48	15,9	13,72	16,46
валовой продукции, р.		19385,9	29240,0	13280,5	21440,0	10312,4	15474,0
товарной продукции, р.		21495,5	32796,0	13990,6	23578,0	6902,1	15783,0
Продуктивность							
надой на одну корову, кг		2245	3000	2124	2860	1563	2500
среднесут.прирост кр.рог. скота, г		460	600	259	420	359	460
Урожайность, ц/га							
зерновых культур		20,0	25,7	13,9	15,6	7,4	11,0
сои		10,4	14,0	5,6	8,0	3,5	5,0

Окончание приложения

I	2	3	4	5	6	7
На одного среднегод. работ- ника, занятого в с.-х.						
пр-ве, приходится						
основных произв. фондов						
с.-х. назнач., р.	21246,5	34961	10116,3	17396	11610,7	14515,0
произведено, р.						
валовой продукции	8787,0	11435,0	4683,1	6517,0	3754,5	4683,0
товарной продукции	9743,3	12826,0	4933,5	7167,0	2512,9	4778,0

учетом экономической оценки земли и факторов интенсификации.

На базе производственных типов сельскохозяйственных предприятий целесообразно с учетом почвенных и природно-экономических условий всемерно развивать межхозяйственные связи путем объединения усилий в границах района всех или группы хозяйств на создание межхозяйственных предприятий и объединений, максимальной концентрации государственных капитальных вложений, колхозных средств и материальных ресурсов, постепенного перевода сельскохозяйственного производства на промышленную основу.

УДК 633.853.52:631.145

**С. П. ПРИСЯЖНАЯ**

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА СОИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ**

Широкая интенсификация соеводства требует эффективного использования средств производства и труда в каждой природно-климатической зоне Дальнего Востока, достижений науки и техники, полного внедрения зональной системы земледелия с тем, чтобы получить максимальное количество продукции при сокращении затрат труда и средств.

Уровень интенсификации соеводства должен строго соответствовать хозяйственно-экономическим возможностям колхозов и совхозов каждой природно-климатической зоны и планомерно изменяться в зависимости от прогрессирующего насыщения хозяйств техникой, расширенного применения средств химизации и мелиорации земель.

Анализ структуры посевных площадей в колхозах и совхозах природно-климатических зон Дальневосточного экономического района за десятую пятилетку свидетельствует о высоком удельном весе сои в площади пашни (табл. I). А высокое насыщение севооборотов соей при существующей системе земледелия приводит к уплотнению почвы, уменьшению

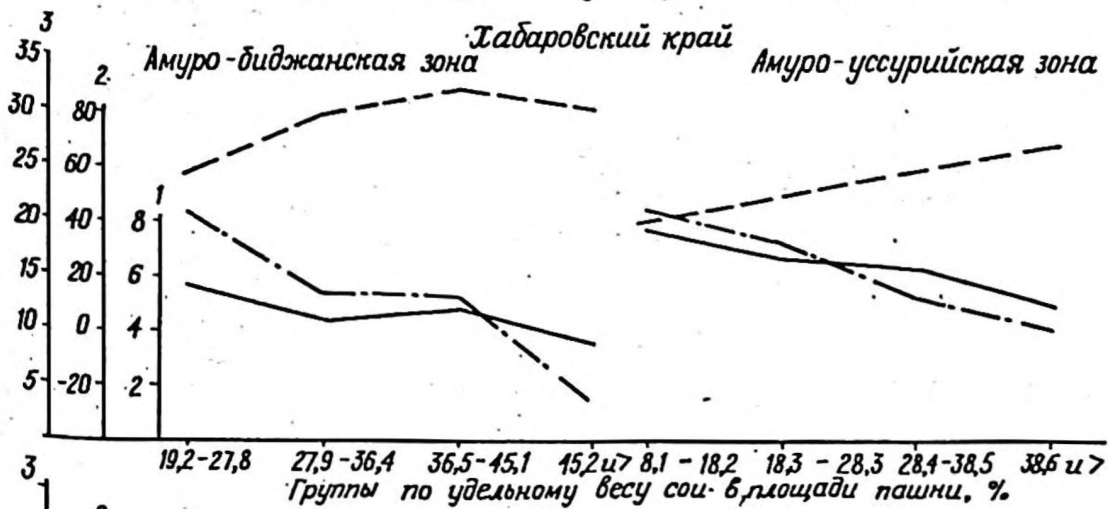
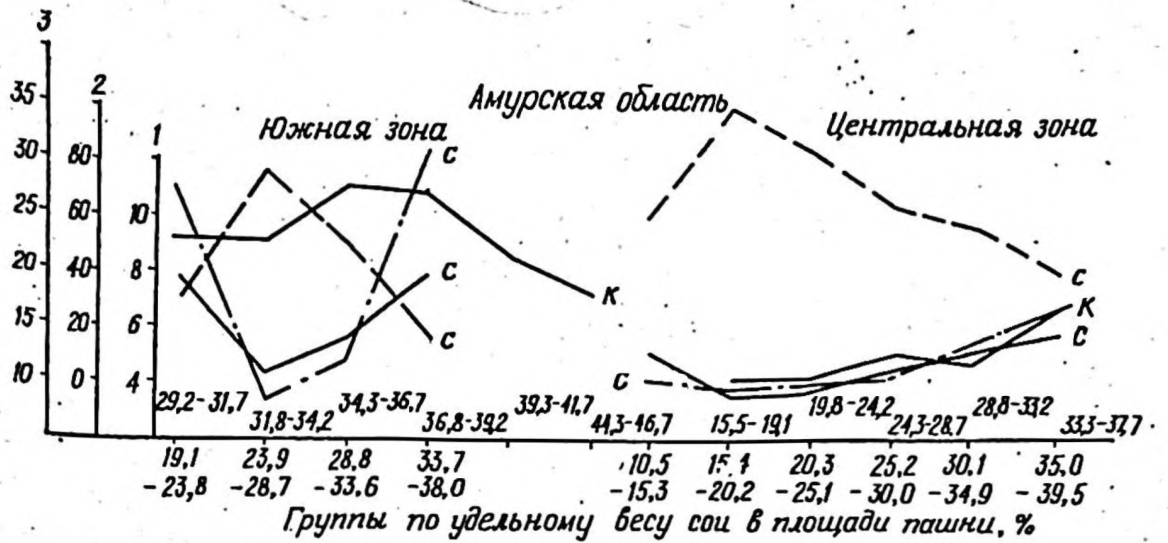


Таблица I

Удельный вес сои в площади пашни и эффективность ее производства в природно-климатических зонах Дальневосточного экономического района (1976-1980 гг.)

Область, край, зона		Уд. вес сои в площади пашни, %	Урожайность, ц/га	Себестоимость 1 ц, р.	Прибыль с 1 га, р.	Рентабельность, %
Амурская область	к-зы	31,5	8,3	17,7	51,8	55,7
	с-зы	29,7	5,6	20,4	21,2	33,4
В т.ч.	к-зы	32,5	10,1	15,9	75,9	71,3
южная	с-зы	32,4	7,1	17,0	44,3	60,2
центральная	к-зы	26,5	5,1	26,9	8,4	126,0
	с-зы	26,7	4,6	26,6	9,1	17,6
северная	к-зы	24,8	4,1	60,8	-13,2	-18,1
	с-зы	18,1	4,0	35,9	-6,5	-12,8
Хабаровский край	с-зы	28,4	6,5	25,6	18,6	20,2
В т.ч.						
амуро-биджанская	с-зы	31,5	4,6	28,5	13,7	16,3
амуро-уссурийская	с-зы	23,8	6,9	23,0	29,0	27,0
Приморский край	к-зы	22,5	7,8	22,0	54,4	56,6
	с-зы	23,8	5,9	25,4	27,1	39,6
В т.ч.		23,2	7,5	22,8	53,7	55,4
раздольненско-ханкайская	к-зы	25,1	6,0	24,3	30,4	42,0
	с-зы					
горно-таежная	к-зы	16,9	9,8	15,5	61,5	70,9
	с-зы	18,4	5,5	29,2	6,5	9,1

запасов продуктивной влаги, ухудшению условий минерального питания, распространению в посевах сорных растений, а в конечном итоге - к снижению урожайности, увеличению себестоимости, снижению прибыли и рентабельности отрасли соеводства (рисунок).

Особенно низкий урожай сои в Дальневосточном экономическом районе за десятую пятилетку был в центральной, северной зонах Амурской области и амуро-биджанской зоне Хабаровского края. Факторов, обуславливающих низкие урожаи в хозяйствах этих зон, очень много. Главные из них плодородие почвы, погодные условия, агротехника и биологические особенности растения.

Почвы этих природно-климатических зон в основном малопродуктивные, бедные гумусом и с повышенной кислотностью. Сумма активных температур выше  $10^{\circ}\text{C}$  на нижней границе предельно допустимой для роста и развития сои. В десятой пятилетке для этих природно-климатических зон практически не имелось районированных ультраскороспелых урожайных сортов. Сложившаяся структура посевных площадей в центральной и северной зонах из-за недостатка рабочей силы и низкого уровня эффективности интенсификации в соеводстве не способствовала росту урожайности сои.

Интенсивность означает концентрацию производственных ресурсов на единицу земельной площади. В этом понимании она выступает как показатель степени интенсификации во времени, отражающей ее материально-вещественную сторону. Очень важно и то, что по своей сущности категория интенсивности совпадает с категорией аграрного потенциала сельскохозяйственного производства, позволяющих достигнуть при прочих равных условиях объективно обусловленного уровня хозяйственных результатов. Следовательно, размер аграрного потенциала выражается степенью обеспеченности производства на единицу площади важнейшими ресурсами.

Для анализа уровня интенсивности производства сои в колхозах и совхозах по природно-климатическим зонам Амурской области, Приморского и Хабаровского краев использованы данные за девятую и десятую пятилетки. Сравнение этих данных показывает, что процесс интенсификации выражается увеличением основных производственных фондов растениеводства и соеводства и текущих производственных затрат (табл. 2, 3).

В колхозах и совхозах природно-климатических зон Дальневосточного экономического района дополнительные производственные затраты обеспечивают разный уровень прироста продукции соеводства. Применяемая технология возделывания и уборки сои на современном уровне развития культуры способна использовать материально-денежные затраты на единицу площади посева с максимальной окупаемостью при определенном их размере.

Уровень максимальной окупаемости затрат определяется природно-климатическими условиями: где они более благоприятны для производства сои, там и уровень окупаемости производственных затрат более высокий, и наоборот. Дальнейшее повышение производственных затрат на единицу площади посева сои свыше оптимального уровня должно сопровождаться полным внедрением зональной системы земледелия, коллективного подряда в растениеводстве.

Обобщающими результативными показателями экономической эффективности интенсификации производства сои являются показатели уровня рентабельности и нормы прибыли.

Рентабельность колхозов и совхозов в природно-климатических зонах — это их доходность. Показатели, характеризующие рентабельность производства сои, отражают затраты живого и прошлого (овеществленного труда), качество реализуемой продукции, уровень организации и управления производством. Практически каждый процент уровня рентабельности соответствует 1 к. чистого дохода в расчете на 1 р. производственных затрат. Например, если уровень рентабельности производства сои в южной зоне Амурской области за десятую пятилетку 60,2%, то это означает, что на каждый рубль материальных и трудовых затрат после их возмещения получено 60,2 к. чистого дохода.

В совхозах природно-климатических зон Дальневосточного экономического района за десятую пятилетку уровень рентабельности сои, превышающий нормативный, отмечается в южной зоне Амурской области и раздольненско-ханкайской Приморского края, хотя за девятую пятилетку низкий уровень рентабельности имели только северная зона Амурской области, амуро-уссурийская Хабаровского края и горно-таежная Приморского (табл. 4, 5).

В отличие от уровня рентабельности, при определении которого в расчет принимаются лишь годовые расходы на аммор-

Таблица

Уровень интенсивности производства сои в совхозах  
природно-климатических зон Дальнего Востока

Край, область, зона	Годы	На 100 га пашни					Посевов сои		
		Осн. про- изв. фонды растение- вод. (без амортиз. и текущих произв. за- трат на растение- вод.), тыс. р.	Текущие произв. затраты, тыс. р.	Энер- гет. мощно- стей, л. с.	Мине- ральн. удоб- рен., ц д. в.	Трак- торные работы, эт. га	Осн. произв. фонды соевод- ства (без амор- тиз. и текущих затрат на сою), тыс. р.	Теку- щие произв. затра- ты, тыс. р.	Затра- ты труда в сое- водст- ве, тыс. чел.-ч
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Амурская область	1971-1975	25,1	12,3	138,7	78,3	623,7	13,6	9,7	0,82
	1976-1980	38,2	15,2	163,9	74,3	634,6	21,6	12,4	0,96
В т.ч. южная	1971-1975	26,0	11,2	139,6	75,8	759,1	16,3	10,1	0,85
	1976-1980	37,8	14,8	151,6	83,2	737,8	20,8	12,3	0,86
центральн.	1971-1975	24,0	13,2	132,1	76,9	477,2	11,7	9,7	0,82
	1976-1980	37,6	15,3	170,9	68,8	583,4	22,2	12,5	1,04
северная	1971-1975	23,6	11,9	165,2	92,5	832,4	11,7	8,3	0,76
	1976-1980	42,6	16,2	173,8	69,0	755,5	23,3	13,8	1,02

Окончание табл. 2

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Хабаровский край	1971-1975	72,3	29,8	269,1	121,6	1030	21,0	7,2	1,03
	1976-1980	104,5	44,5	373,5	126,8	1490	38,8	17,4	1,38
В т.ч.									
амуро-биджанская	1971-1975	54,2	26,8	236,7	91,4	880	17,9	11,2	1,09
	1976-1980	70,6	30,3	252,9	110,1	1220	28,6	16,2	1,3
амуро-уссурийская	1971-1975	84,4	32,6	300,0	150,3	1170	24,4	9,7	0,98
	1976-1980	140,1	59,5	499,9	144,3	1760	52,5	18,9	1,51
Приморский край	1971-1975	49,3	16,9	257,4	70,1	790	29,0	11,8	1,03
	1976-1980	69,4	24,4	234,9	75,5	1290	31,0	15,2	1,32
В т.ч.									
раздольненско-хан- кайская	1971-1975	47,4	15,9	256,8	69,2	760	28,7	11,9	1,01
	1976-1980	66,0	23,2	234,9	76,0	1140	30,1	14,6	1,23
горно-таежная	1971-1975	59,2	22,0	260,6	74,8	1000	30,9	10,8	1,10
	1976-1980	85,1	30,0	285,7	73,6	1980	35,6	18,8	1,81

ОГГ

Таблица 3.

Уровень интенсивности производства сои в колхозах природно-климатических зон Амурской области

Край, область, зона	Годы	На 100 га пашни					На 100 га посевов сои		
		осн. про- изв. фон- дов рас- тениевод.	текущих произв. затрат, тыс. р.	энерге- тич. мощ- ностей, л. с.	мине- ральн. удобре- ний, ц д. в.	тракторн. работ., эт. га	осн. про- изв. фондов, тыс. р.	текущих произв. затрат, тыс. р.	затрат труда в соеводст- ве, тыс. чел.-ч
Амурская область	1971-1975	24,0	10,8	125,8	71,8	586,5	13,5	9,5	2,66
	1976-1980	44,5	17,2	152,8	51,8	715,5	25,6	15,0	1,19
В т. ч. южная	1971-1975	25,0	11,8	132,1	73,8	614,5	13,8	10,1	2,61
	1976-1980	47,0	17,7	153,9	53,1	694,6	28,7	15,1	1,21
III централь- ная	1971-1975	22,0	9,3	114,9	68,9	546,3	13,1	8,4	2,78
	1976-1980	39,5	16,2	149,4	48,9	754,56	19,9	14,5	1,17
северная	1971-1975	17,9	8,6	127,3	61,3	449,8	11,2	9,2	2,08
	1976-1980	57,5	18,3	180,2	59,4	626,7	15,1	19,9	1,06

Таблица 4

Экономическая эффективность интенсификации производства сои в совхозах  
Дальнего Востока

Край, область, зона	Годы	Произведено валовой продукции сои				Получено прибыли от реализации продукции совхозства				
		на 100 га посева, тыс.р. (продук- тив. зем- ли)	на 1 чел.-ч, р. (произ- водит. труда)	на 100 р. осн. произ- вод. фондов, р. (фон- доотда- ча)	на 100 р. производ. затрат, р. (окупае- мость за- трат)	на 100 га посева сои, тыс.р.	на 1 чел.-ч, р.	на 1 руб. произ- вод. за- трат, р.	уровень рентаб. пр-ва, %	норма при- были, %
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ЛД Амурокая область В т.ч. южная цент- ральная север- ная Хабаров- ский край	1971-1975	9,5	11,6	70,1	98,0	3,3	3,9	0,3	74,4	14,8
	1976-1980	11,4	11,8	52,6	90,9	2,1	2,2	0,2	33,3	7,5
	1971-1975	12,5	14,7	76,8	124,2	5,7	6,7	0,6	105,5	22,8
	1976-1980	14,3	16,6	68,6	116,0	4,4	5,1	0,3	60,2	15,78
	1971-1975	7,8	9,5	66,3	79,8	1,7	2,1	0,2	46,0	8,6
	1976-1980	9,3	8,9	41,9	74,1	0,4	0,4	0,04	8,0	1,56
	1971-1975	5,8	7,6	49,3	69,1	0,6	0,7	0,1	17,1	3,0
	1976-1980	8,0	7,8	38,8	57,9	-0,6	-0,6	-0,5	-12,8	-2,39
	1971-1975	11,3	10,9	54,0	108,2	2,9	2,8	0,3	40,7	9,8
	1976-1980	12,7	9,2	32,8	73,3	2,0	1,5	0,12	22,4	4,2

Окончание табл. 4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
В т.ч.	1971-1975	12,5	11,4	69,9	111,9	4,5	4,1	0,4	70,2	16,1	
амуро-бидж.	1975-1980	10,8	8,3	37,6	66,4	1,3	1,0	0,08	16,8	3,8	
амуро-уссур.	1971-1975	10,1	10,3	41,4	103,7	1,3	1,3	0,1	15,8	4,0	
	1976-1980	15,8	10,4	29,3	81,2	2,9	2,0	0,16	28,1	4,2	
Приморский	1971-1975	10,1	9,8	34,9	86,1	1,3	1,3	0,1	33,1	3,5	
	1976-1980	12,9	9,7	41,7	84,6	3,0	2,3	0,2	45,3	6,2	
В т.ч.											
раз-долянк.	1971-1975	10,4	10,2	36,3	87,4	1,8	1,8	10,2	45,0	4,5	
	1976-1980	13,1	10,6	43,5	89,8	3,4	2,8	0,2	43,5	7,3	
горно-таежн.	1971-1975	8,3	7,5	26,9	77,2	-1,4	-1,3	-0,1	-32,9	-3,6	
	1976-1980	11,8	6,5	33,0	62,4	0,7	0,4	0,04	9,7	1,2	

Таблица 5

Экономическая эффективность интенсификации производства сои  
в колхозах Амурской области

Край, область, зона	Годы	Произведено валовой продукции сои				Получено прибыли от реализации продукции				
		на 100 га посева, тыс.р. (продук- тив.зем- ли)	на 1 чел.-ч. р. (про- изводит. труда)	на 100 р. произ- вод. затрат, р. (оку- пав- мость)	на 100 р. осн. про- извод. фондов, р. (фондо- отдача)	на 100 га посева сое, тыс.р.	на 1 чел.-ч. р.	на 1 руб. произ- вод. затрат, р.	уровень рентаб. пр-ва, %	норма прибыли, %
Амурская область	1971-1975	13,6	5,1	143,5	101,2	6,6	2,5	0,7	103,2	30,3
	1976-1980	16,8	14,1	111,9	66,2	5,2	4,3	0,3	55,6	14,1
В т.ч. южная	1971-1975	16,2	6,2	160,5	117,5	8,7	3,4	0,9	117,4	38,9
	1976-1980	20,1	16,6	133,4	71,1	7,4	6,1	0,5	69,8	18,9
централь- ная	1971-1975	9,2	3,3	108,1	69,8	2,7	0,9	0,3	60,4	13,2
	1976-1980	10,4	8,9	71,9	52,1	0,8	0,4	0,06	12,5	2,3
северная	1971-1975	7,7	3,7	84,0	68,9	2,1	1,0	0,2	49,5	11,0
	1976-1980	8,3	7,8	33,8	54,9	-1,3	-1,2	-0,05	-18,0	-3,8

тизацию основных фондов и потребленные оборотные средства, норма прибыли учитывает всю стоимость основных фондов производственного назначения. Норма прибыли показывает, сколько чистого дохода получают колхозы и совхозы на 1 р. производственных фондов. Если, например, за десятую пятилетку в совхозах центральной зоны Приморского края получена на каждый рубль материально-трудовых затрат после их возмещения примерно одинаковая сумма чистого дохода 8-9,7 к., то эти зоны имеют различную норму прибыли 1,56 и 1,2 (см. табл. 4). Это говорит о том, что в горно-таежной зоне Приморского края производственные фонды используются менее эффективно, чем в центральной Амурской области.

За десятую пятилетку в колхозах и совхозах природно-климатических зон Дальнего Востока значительно возросли затраты на 100 га пашни, связанные с химизацией и механизацией производства, увеличением объема тракторных работ, возросшей суммой амортизационных отчислений и увеличением затрат на оплату труда. Рост экономической эффективности проявляется в возрастании выхода продукции оооводства в расчете на единицу площади и на 1 чел.-ч (см. табл. 4, 5). В десятой пятилетке по сравнению с девятой рост продуктивности земли в совхозах наибольший в Приморском крае - на 27,7%, на 20% в Амурской области и на 12,4 в Хабаровском крае.

Интенсификация - важнейшее направление повышения эффективности производства сои. Но и в числе коренных вопросов, требующих неотложного решения, следует назвать укрепление трудовой, технологической, плановой дисциплины, углубление внутрихозяйственной специализации, механизацию основных трудоемких процессов, улучшение структуры и расширение посевных площадей, подготовку кадров, внедрение коллективного подряда, развитие социальной инфраструктуры.

УДК 633.853.52:631.82

И. Г. КОВШИК, И. Г. ГЕРАЩЕНКО,  
В. Ф. КЛЮЕВА

### **ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЯ СОИ ОТ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ И УДОБРЕНИЙ**

многообразие почвенного плодородия и различия погодных условий вегетационного периода по зонам Амурской области

существенно влияют на эффективность удобрений и урожайность сельскохозяйственных культур. Высокую требовательность сои к плодородию почв отмечали многие исследователи. Установлено, что при хорошей обеспеченности растений фосфором, молибденом и другими зольными элементами создаются благоприятные условия для жизнедеятельности клубеньковых бактерий и питания сои азотом. Для повышения азотфиксации клубеньковых бактерий, кроме того, требуется реакция почвенной среды, близкая к нейтральной. В сильнокислых почвах жизнедеятельность бактерий подавлена. В этих условиях особое значение приобретает снабжение сои азотом за счет минеральных удобрений. Вместе с тем нет единого мнения по влиянию отдельных факторов, определяющих плодородие почв, на формирование и урожайность сои в различных почвенно-климатических зонах области.

Рассматриваемые в настоящей работе взаимосвязи между величиной урожая, агрохимическими показателями почв и содержанием элементов питания в растениях позволяют с большей достоверностью прогнозировать эффективность применяемых удобрений и известки, совершенствовать систему удобрения сои в конкретных условиях.

Для изучения этих вопросов в 1976–1978 гг. были заложены полевые опыты с видами и дозами минеральных удобрений по схеме: 1 – контроль; 2 – известка (по 0,5 г.к.); 3 – известка +  $P_{90}$ ; 4 – известка +  $N_{30}P_{90}$ ; 5 – известка +  $N_{30}P_{90}K_{60}$ ; 6 – известка +  $N_{90}P_{90}K_{60}$ ; 7 – известка +  $N_{30}P_{270}K_{60}$ ; 8 – известка +  $N_{30}P_{90}K_{180}$ ; 9 – известка +  $N_{30}P_{90}K_{60}S_{100}$ . Кроме того, были отобраны почвенные и растительные образцы в опытах лабораторий агрохимии, земледелия, биологических исследований на лугово-черноземовидной почве в южной и на бурой лесной глеевой почве в центральной и северной зонах области.

Результаты исследований по влиянию минеральных удобрений на урожайность сои и корреляционная зависимость урожая семян сои от химического состава листьев и некоторых агрохимических свойств почв приведены в табл. 1 и 2.

На лугово-черноземовидной почве в среднем за 3 года без применения удобрений и известки урожайность семян сои

Таблица I

Влияние удобрений на агрохимические показатели лугово-черноземовидной почвы, урожайность сои и содержание азота, фосфора и калия в листьях (1976-1978 гг.)

Вариант	рН сол.	Нг, мг. экв/100 г почвы	На 100 г почвы, мг		Урожайность, ц/га	Содержание в листьях, %		
			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	5,4	4,00	2,4	28,3	22,1	3,82	0,53	1,58
2	5,8	2,95	2,4	27,0	22,5	3,92	0,56	1,54
3	5,8	2,95	3,4	27,9	22,0	3,93	0,56	1,51
4	5,8	2,85	3,8	27,8	23,0	3,98	0,59	1,44
5	5,9	2,51	4,0	30,1	21,7	4,01	0,58	-
6	5,9	2,53	4,2	32,5	22,3	4,16	0,59	1,44
7	5,9	2,49	5,9	31,6	22,9	3,91	0,59	1,52
8	5,9	2,39	4,1	30,9	22,3	4,12	0,58	1,64
9	5,9	2,43	4,3	31,0	22,2	4,04	0,57	1,63
г меж- ду уро- жаем и показа- телем	0,12	0,24	0,61	-0,04	-	0,04	0,67	0,45

Примечание. Критическое значение коэффициентов корреляции на 5% уровне значимости 0,66. То же в табл. 2.

22,1 ц/га. Внесение извести и различных видов и доз удобрений существенно не влияло на урожай. В этих опытах отсутствует коррелятивная связь между урожаем сои и такими агрохимическими показателями, как рН сол., гидролитическая кислотность и содержание обменного калия (см. табл. I).

Определенная коррелятивная связь существует между урожаем и содержанием подвижного фосфора в почве и общего фосфора в листьях в фазу цветения. На данном типе почв в формировании высокого урожая сои большое значение имеют такие

Таблица 2

Влияние удобрений на агрохимические показатели бурой лесной глеевой почвы, урожайность сои и содержание азота, фосфора и калия в листьях (1976-1978 гг.)

Вариант	рН сол.	Нг, мг экв/100 г почвы	На 100 г почвы, мг		Урожайность, ц/га	Содержание в листьях, %		
			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	4,5	8,34	1,0	27,8	7,5	3,44	0,40	1,67
2	5,1	4,71	1,2	28,7	8,4	3,38	0,41	1,59
3	4,9	4,70	1,8	27,8	10,4	3,84	0,47	1,57
4	5,3	3,20	2,2	28,8	10,5	3,95	0,46	1,60
5	5,1	4,44	2,3	30,0	10,1	3,78	0,48	1,78
6	4,9	4,44	2,3	31,2	10,1	3,98	0,48	1,72
7	5,1	4,51	4,6	31,6	10,8	4,02	0,56	1,72
8	5,1	4,21	1,9	37,8	10,0	3,80	0,51	1,83
9	5,0	4,63	1,8	31,8	10,9	3,52	0,48	1,81
r между	0,62	-0,78	0,62	0,35	-	0,66	0,79	0,30

урожа-  
ем и  
пока-  
зателем

факторы, как уровень агротехники и обеспеченность растений влагой и теплом.

На бурой лесной глеевой почве установлена тесная обратная коррелятивная связь между урожаем сои и гидролитической кислотностью -0,78. Довольно высокие коэффициенты корреляции получены между урожаем семян и рН сол. и содержанием подвижного фосфора в почве. Достоверная положительная связь получена также между урожаем семян и содержанием общего фосфора и азота в листьях в фазу цветения сои (см. табл. 2).

Необходимость азота для формирования урожая сои как высокобелковой культуры очевидна. Однако отсутствие эффективности азотных удобрений свидетельствует об исключительно важной роли азотфиксации клубеньковых бактерий в азотном питании растений сои. Внесение фосфорных удоб-

Таблица 3

Корреляция урожая сои с видами кислотности почвы

Зона	рН. сол.			Нг, мг·экв/ 100 г почвы			Нобм., мг·экв/ 100 г почвы		
	n	r	до- пуст. ко- эф.	n	r	до- пуст. ко- эф.	n	r	до- пуст. коэф.
Южная	65	0,34	0,25	58	0,03	0,25	-	-	-
Цент-									
ральная	41	0,29	0,29	40	-0,27	0,31	42	0,17	0,30
Северная	16	0,82	0,50	16	-0,77	0,55	11	-0,49	0,60

рений способствует накоплению сухого вещества растениями и повышает содержание общего фосфора в них. Наиболее стабильное содержание общего фосфора отмечается в пластинках листьев среднего яруса, что позволяет использовать этот орган растения для оценки фосфорного питания сои. По содержанию калия лугово-черноземовидные и бурые лесные глеевые почвы относятся к хорошо обеспеченным. Поэтому применение калийных удобрений существенно не влияет на урожайность семян и поступление калия в растения.

При установлении коррелятивной зависимости большое значение в объективности суждений имеет величина выборки изучаемых факторов. Поэтому нами были отобраны почвенные образцы и листья сои в период цветения в контрольных вариантах всех агрохимических опытов, проводимых на лугово-черноземовидной и бурой лесной глеевой почвах в 1978 г. После выполнения анализов были рассчитаны коэффициенты корреляции между урожаем сои, содержанием элементов питания в индикаторных органах и основными агрохимическими показателями почв, определяющими их плодородие.

В табл. 3 приведены значения коэффициентов корреляции между различными видами кислотности почв и урожайностью сои. Из сопоставления фактических коэффициентов с допустимыми на 5% уровне значимости видно, что наиболее тесно урожайность коррелирует с рН сол., здесь достоверны коэффициенты, рассчитанные для всех зон. Зависимость урожая сои от гидролитической кислотности проявляется на бурой

Таблица 4

Корреляция урожая сои с содержанием гумуса, подвижного фосфора и обменного калия в почве

Зона	Содержание гумуса, %			На 100 га почвы, мг					
	n	r	допуст. коэф.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O		
				n	r	допуст. коэф.	n	r	допуст. коэф.
Южная	14	0,66	0,53	62	0,48	0,25	62	0,24	0,25
Центральная	42	0,20	0,30	42	0,68	0,30	42	0,01	0,30
Северная	16	-0,27	0,50	16	0,86	0,50	16	-0,38	0,50

лесной глеевой почве только в северной зоне, а от обменной титрованной кислотности – ни в одной из зон.

При обработке обобщенной по обоим типам почв выборки урожайности сои и гидролитической кислотности был получен коэффициент корреляции – 0,81 (при допустимом 0,37).

Коррелятивная связь между урожаем сои и содержанием гумуса имеет место только для лугово-черноземовидной почвы. Очевидно, фракционный состав гумуса изучаемых почв существенно влияет на биологические процессы и водно-воздушные условия корнеобитаемого слоя, что в целом оказывает большее влияние на питание растений и формирование урожая (табл. 4).

Самые высокие коэффициенты корреляции получены между величиной урожая и содержанием подвижного P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в почве, особенно на бурых лесных глеевых почвах, бедных доступными для растений формами фосфора. Коэффициент корреляции здесь 0,68–0,86.

Вычисление коэффициентов множественной корреляции показало тесную зависимость урожая сои от величины гидролитической кислотности и содержания фосфора в почве.

При изучении взаимосвязей между содержанием элементов питания в листьях и урожайностью сои было установлено отсутствие коррелятивной связи между содержанием калия и урожаем

Таблица 5

Корреляция урожая сои с содержанием азота, фосфора и калия в листьях в фазу цветения

Зона	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O		
	n	r	до-пуст. коэф. эф.	n	r	до-пуст. коэф. эф.	n	r	до-пуст. коэф. эф.
Южная	43	-0,03	0,31	43	0,32	0,31	44	0,26	0,30
Центральная	38	0,33	0,33	38	0,63	0,33	38	0,21	0,33
Северная	15	0,59	0,51	15	0,86	0,51	15	-0,59	0,51

(табл. 5). Это свидетельствует о том, что общие формы калия слабо отражают условия питания растений этим элементом.

Прямая тесная коррелятивная связь между содержанием общего фосфора в листьях и урожаем сои имеет место на обеих почвах во всех зонах области, что еще раз подтверждает важность этого элемента для роста и развития сои.

Достоверные коэффициенты для азота получены только на бурой лесной глеевой почве. При продвижении с юга на север связь между содержанием азота и фосфора в листьях и урожайностью сои усиливается.

Таким образом, большое значение в формировании урожая сои имеют такие факторы плодородия почв, как рН сол., величина гидролитической кислотности и содержание подвижного фосфора, особенно в центральной и северной зонах Амурской области.

Расчет коэффициентов корреляции между урожаем сои и содержанием азота, фосфора и калия в листьях среднего яруса в фазу цветения показал, что этот способ оценки обеспеченности сои элементами питания дает достаточно достоверные результаты только по фосфору и не позволяет судить об условиях обеспеченности сои азотом и калием.

## РЕФЕРАТЫ

УДК 633.853.52:631.52

М а л ы ш Л. К., Р я з а н ц е в а Т. П. Основные итоги селекции сои во ВНИИ сои за 1976–1983 гг. – В кн.: Интенсификация возделывания сои на Дальнем Востоке/ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние. Новосибирск, 1984, с. 3–8.

За 1976–1983 гг. районированы сорта ВНИИС–1, ВНИИС–2, Аврора; в государственное сортоиспытание переданы Восток, Восход, Спутник, Рассвет. Новые сорта получили широкое распространение за пределами Дальнего Востока. По классификации ВИР они скороспелые и очень скороспелые. Скороспелость – одно из основных направлений селекции сои на Дальнем Востоке. Проводятся работы по изучению устойчивости исходного материала к пониженным температурам в период прорастания к Al-токсичности, поиску источников устойчивости к грибным болезням и цистообразующей нематоды, высокого биохимического и технологического качества семян. Лит. 32 наим.

УДК 633.85+631.52

В а щ е н к о А. П. Вопросы селекции сои в Приморье. – В кн.: Интенсификация возделывания сои на Дальнем Востоке/ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние. Новосибирск, 1984, с. 8–12.

Изложены результаты изучения исходного материала сои по ряду хозяйственно-биологических признаков: масса семян с растения, количество бобов на растении, прорастание при пониженных температурах, устойчивость к полеганию и др. Проведен регрессионный анализ исходного материала. Приведены результаты изучения принципов подбора родительских форм для гибридизации: эколого-географического, филогенетического, экологического.

Рязанцева Т. П., Малыш Л. К. Родословная амурских сортов сои. - В кн.: Интенсификация возделывания сои на Дальнем Востоке/ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние. Новосибирск, 1984, с.12-16.

Во ВНИИ сои (быв. Амурской опытной станции) выведено около 20 сортов сои, 8 из которых в настоящее время широко возделываются в основных соевых районах страны. Основным методом селекции здесь гибридизация с последующим многократным индивидуальным отбором, а также экспериментальный мутагенез и улучшающий внутрисортовой отбор. Сорта Смена, Янтарная, ВНИИС-2, Северная 4 получены из гибридной комбинации (Л 241-49 x Л 286-49) x (Заря x Гунджулинская 529), Амурская ЗЮ - комбинации Заря x Гунджулинская 529, ВНИИС-1 - комбинации Юбилейная x ВНИИМК 8012, Аврора - комбинации Амурская 283 x Soy bean Manchou, Спутник - Л 131-63 x Чипшева, где Л 131-63 выделена из той же комбинации, что и сорта Смена, Янтарная и ВНИИС-2. Рис. 1, лит. 4 наим.

УДК 581.1:631.527 (571.61)

Влияние штаммов *Rhizobium japonicum* на первичный рост сои амурских сортов/В. А. Тильба, С. А. Бегун, Г. А. Шелевая, Е. В. Садовская. - В кн.: Интенсификация возделывания сои на Дальнем Востоке/ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние. Новосибирск, 1984, с.17-26.

Изучали влияние штаммов клубеньковых бактерий сои амурского происхождения на прирост сухого вещества у растений сои в фазе двух тройчатых листьев при выращивании в сосудах с агаризованной средой, в песчаной культуре и в почве. Высевали сорта Амурская 310, ВНИИС-1, ВНИИС-2, Смена.

В агаризованной среде наблюдалось замедленное нарастание сухого вещества корневой системы. На средне-спелый сорт ВНИИС-1 наиболее заметно клубеньковые бактерии действовали при выращивании в песке, а на скоро-спелый сорт ВНИИС 2 - в почве. Относительно высокой активностью по признаку стимуляции прироста сухого вещества растений сои характеризуются штаммы ТО-13, АД-6, АД-10. В фазе двух тройчатых листьев выявление эффективности штаммов маскируется процессами перераспределения веществ между вегетативной частью и корневой системой. Табл. 4, лит. 9 наим.

УДК 575.24:631.524

Ала А. Я., Шумилин А. П., Гамолкин А. А. Изменчивость и наследование количественных признаков в  $F_2$  культурная х дикая соя в топ-кроссных системах скрещивания. - В кн.: Интенсификация возделывания сои на Дальнем Востоке/ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние. Новосибирск, 1984, с.26-36.

Дан анализ наследования массы 1000 семян, числа семян и массы семян одного растения по 24 гибридным комбинациям  $F_2$  культурная х дикая соя. Выявлена специфическая комбинационная способность у ряда диких и культурных форм. Табл. 3, лит. 5 наим.

Ш е л е в о й Г. К., Р а ф а л ь с к и й С. В.,  
К л ю е в а В. Ф. Влияние предшественников, удобрений и способов обработки на биологическую активность почвы под соей. - В кн.: Интенсификация возделывания сои на Дальнем Востоке/ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние. Новосибирск, 1984, с. 36-45.

Изучалась биологическая активность почвы под соей в зависимости от предшественников, удобрений и способов обработки лугово-черноземовидной и бурой лесной глеевой почв. Биологическая активность бурых лесных глеевых почв в северной зоне Приамурья в 2-3 раза ниже, чем лугово-черноземовидных. Наиболее биологически активным можно считать слой почвы на глубине около 10 см. В среднем за два года после сидерального пара при гребневом возделывании биологическая активность почвы была на 15% выше, чем на ровной поверхности. Отмечается повышение ее при внесении соломы. При плоскорезной обработке в верхнем слое (0-10 см) она снижается на 10-13% по сравнению с обычной вспашкой на 16-18 см. Табл. 4, лит. 10 наим.

К у з ь м и н М. С. Симбиотическая азотфиксация у сортов сои. - В кн.: Интенсификация возделывания сои на Дальнем Востоке/ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние. Новосибирск, 1984, с. 45-50.

Изучение 6 сортов сои Амурской селекции, различающихся длительностью вегетационного периода, показало, что в фазу плодообразования - налива бобов они на 65,5-75,6% удовлетворяли потребность в азоте за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями. Табл. 2, лит. 8 наим.

УДК 633.853.52:631.53.02

Ю щ е н к о Б. И. Урожайные свойства семян сои разной крупности. – В кн.: Интенсификация возделывания сои на Дальнем Востоке/ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние. Новосибирск, 1984, с. 50–54.

Изучали урожайные и посевные качества семян элиты, разделенной на три фракции: крупная и мелкая – по 25 и средняя – 50%. В результате исследований (1974–1976 гг.) установлено, что наиболее урожайной у сорта Амурская 310 была средняя, у сорта Смена крупная фракция. В средней за три года прибавка урожая этих фракций составила соответственно 3,7 и 2,9% по сравнению с исходными семенами, 5 и 4,1% по сравнению с мелкой фракцией. На посевные качества семян калибрование оказало слабое воздействие. Табл. 4, лит. 6 наим.

УДК 633.52:631.851

К о в ш и к И. Г., Н а у м ч е н к о Е. Т. Усвоение соей фосфора из фосфоритной муки. – В кн.: Интенсификация возделывания сои на Дальнем Востоке/ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние. Новосибирск, 1984, с. 55–62.

Обобщены результаты исследований по химическому составу растений сои и показано, что весовое соотношение  $\text{CaO}:\text{P}_2\text{O}_5$  в фазе цветения выше 1,3. Однако результаты исследований выращивания сои в песчаной культуре показали, что растения слабо используют фосфор фосфоритной муки.

При выращивании сои на почве эффективность фосфоритной муки зависит от агрохимических свойств почвы, ее водно-воздушного режима и ряда агротехнических факторов. Табл. 8, лит. 8 наим.

УДК 633.34:631.5(571.63)

М о и с е в н к о А. А. Основные результаты исследований по совершенствованию технологии возделывания сои в Приморском крае. — В кн.: Интенсификация возделывания сои на Дальнем Востоке/ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние. Новосибирск, 1984, с. 63-69.

Изложены результаты исследований по эффективности химических средств уничтожения сорняков в посевах сои (трефлана, стомпа, сенкора, 2,4-Д), а также результаты работы по возделыванию сои при орошении. Табл. 2.

УДК 633.853.52:631.816

Ш е л е в о й Г. К., В о л о х И. П. Фосфорное питание и эффективность способов внесения минеральных удобрений под сою на бурой лесной глеевой почве Приамурья. — В кн.: Интенсификация возделывания сои на Дальнем Востоке/ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние. Новосибирск, 1984, с. 69-81.

Установлена высокая эффективность локализации удобрений при внесении под сою. При локальном способе в опыте с изотопом  $^{32}\text{P}$  увеличивался коэффициент усвоения фосфора растениями из удобрения, более интенсивно потреблялся фосфор растениями, что способствовало лучшему развитию корневой системы и накоплению надземной массы по сравнению с разбросным. Наилучшие условия для фосфорного питания и повышения продуктивности сои создавались при внесении  $\text{N}_{34}\text{P}_{120}$  локально. Табл. 10, лит. 14 наим.

УДК 632.7:631.582

Мащенко Н. В. Влияние севооборота на распространение и вредоносность вредителей бобов сои. — В кн.: Интенсификация возделывания сои на Дальнем Востоке/ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние. Новосибирск, 1984, с. 81-88.

Установлено 2 вида совок, неодинаково заселяющих посевы сои в зависимости от размещения в севообороте. Посев сои по предшественникам клеверу и многолетним травам приводит к значительной вредоносности стальнойковой и люцерновой совок. В соево-зерновых севооборотах распространена стальниковая совка. Использование зерновых злаковых предшественников снижает поврежденность бобов сои в 3-5 раз по сравнению с бесменным посевом или в чередовании с клевером. Все звенья севооборота оказывают профилактическое влияние на вредоносность соевой плодожорки, в борьбе с которой на первый план выступает пространственная изоляция посевов сои. Табл. 3, лит. 3 наим.

УДК 631.14 (671.61)

Кузин В. Ф., Заикина Г. Ф. Совершенствование специализации в основных соесеющих зонах Амурской области. — В кн.: Интенсификация возделывания сои на Дальнем Востоке/ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние. Новосибирск, 1984, с. 88-104.

Выявлены сложившиеся основные производственные типы сельскохозяйственных предприятий, производящих сою. Определен уровень их специализации и интенсификации сельскохозяйственного производства и его влияние на повышение эффективности отдельных отраслей и всего сельскохозяйственного производства. На перспективу развития разработаны примерные параметры основных производственных типов сельскохозяйственных предприятий, производящих сою. Табл. 6, прил. I.

УДК 633.853.52:631.145

П р и с я ж н а я С. П. Эффективность интенсификации производства сои на Дальнем Востоке. - В кн.: Интенсификация возделывания сои на Дальнем Востоке/ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние. Новосибирск, 1984, с.104-115.

Приведены уровни интенсивности и определена экономическая эффективность интенсификации производства сои в колхозах и совхозах природно-климатических зон Дальнего Востока.

Рассмотрены отдельные факторы интенсификации производства сои и их влияние на рост урожайности. Рис 1, табл.5.

УДК 633.853.52:631.82

К о в ш и к И. Г., Г е р а щ е н к о И. Г., К л ю е в а В. Ф. Зависимость урожая сои от агрохимических свойств почв и удобрений. - В кн.: Интенсификация возделывания сои на Дальнем Востоке/ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние. Новосибирск, 1984, с.115-121.

Из анализа коэффициентов корреляции урожайности сои с некоторыми агрохимическими показателями почв и содержанием азота, фосфора и калия в листьях в фазу цветения установлено, что большое значение в формировании урожая сои имеют такие факторы плодородия почвы, как рН сол., величина гидролитической кислотности и содержание подвижного фосфора, особенно в центральной и северной зонах Амурской области.

Оценка обеспеченности сои элементами питания определением их содержания в листьях в фазу цветения дает достаточно достоверные результаты только по фосфору и не позволяет судить об условиях обеспеченности сои азотом и калием. Табл. 5.

## СОДЕРЖАНИЕ

М а л ы ш Л. К., Р ы з а н ц е в а Т. П. Основные итоги селекции сои во ВНИИ сои за 1976–1983 гг. ....	3
В а щ е н к о А. П. Вопросы селекции сои в Приморье 8	
Р ы з а н ц е в а Т. П., М а л ы ш Л. К. Родослов- ная амурских сортов сои .....	12
Т и л ь б а В. А., Б е г у н С. А., Ш е л е - в а я Г. А., С а д о в с к а я Е. В. Влияние штаммов <i>Rhizobium japonicum</i> на первичный рост сои амурских сортов .....	17
А л а А. Я., Ш у м и л и н А. П., Г а м о - л и н А. А. Изменчивость и наследование количествен- ных признаков в F <sub>2</sub> культурная х дикая соя в топкрос- сных системах скрещивания .....	26
Ш е л е в о й Г. К., Р а ф а л ь о к и й С. В., К л ю е в а В. Ф. Влияние предшественников, удобрений и способов обработки на биологическую активность почвы под соей.....	36
К у з ь м и н М. С. Симбиотическая азотфиксация у сортов сои .....	45
Ю щ е н к о Б. И. Урожайные свойства семян сои раз- ной крупности .....	50
К о в ш и к И. Г., Н а у м ч е н к о Е. Т. Усвое- ние соей фосфора из фосфоритной муки .....	55
М о и с е в н к о А. А. Основные результаты иссле- дований по совершенствованию технологии возделывания сои в Приморском крае .....	63
Ш е л е в о й Г. К., В о л о х И. П. Фосфорное питание и эффективность способов внесения минеральных удобрений под сою на бурой лесной глеевой почве При- амурья .....	69

Мащенко Н. В. Влияние севооборота на распространение и вредоносность вредителей бобов сои .....	81
Кузин В. Ф., Зайкина Г. Ф. Совершенствование специализации в основных соседствующих зонах Амурской области .....	88
Присяжная С. П. Эффективность интенсификации производства сои на Дальнем Востоке .....	104
Ковшик И. Г., Герашенко И. Г., Клева В. Ф. Зависимость урожая сои от агрохимических свойств почв и удобрений .....	115

183

45 к.