

633.34

В 74

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИИ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ
НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ



БЛАГОВЕЩЕНСК 2000

Книги Дель ГАУ



2 400000 305408

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
Дальневосточный научно-методический центр
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СОИ

ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИИ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ
РОССИИ

Сборник научных трудов

Благовещенск
2000

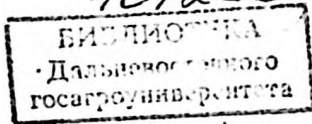
УДК 631.5:633.853.52 (571.6)

ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
СОИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ: Сб. науч. тр. / РАСХН
Дальневост. науч.-метод. центр. ВНИИ сои.- Благовещенск,
2000.-

В сборнике освещены вопросы изучения исходного материала культурной и дикой сои, проблемы селекции, изменения качества соевого сырья, влияние извести на урожайность и качество семян сои, проблемы минерального питания сои, использование гербицида пивот на сое, проблемы соеводства в Европейском регионе России.

Редакционная коллегия:

Тильба В.А. – главный редактор, Синеговская В.Т. – зам. гл. редактора, Ала А.Я. – ответственный за выпуск, Сергеев В.К., Макарова М.В.



СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1.	Тильба В.А., Каманина Л.А. Влияние пестицидов на <i>Rhizobium japonicum</i> Амурского происхождения и развитие симбиотического аппарата.....	5
2.	Беляева Г.Н., Мельникова Е.Н., Фоменко Н.Д. Использование экспериментального мутагенеза в селекции сои.....	13
3.	Ала А.Я., Ала В.С., Супряга Ю.А. Изучение коллекции дикой сои по хозяйственно-ценным и морфологическим признакам.....	26
4.	Швецова Э.С., Тихончук В.П. Подбор сортообразцов сои, обладающих высокой комбинационной способностью, с целью повышения эффективности селекционного процесса.....	31
5.	Синеговская В.Т., Рафальский С.В. Биологически активные вещества при возделывании сои и пшеницы.....	41
6.	Ефимова Г.П., Ющенко Б.И., Вершинина Р.А. Изменение качества соевого сырья в Амурской области.....	47
7.	Ала В.С., Ала А.Я., Кашуба Л.К. Изменчивость хозяйственно-ценных и морфологических признаков генетической коллекции культурной сои.....	52
8.	Наумченко Е.Т., Ковшик И.Г. Влияние известки на урожай и качество зерна сои.....	57
9.	Романова Т.А., Басистый В.П., Суняйкин А.А., Хоменок Г.П. Накопление тяжелых металлов в семенах сои.....	65
10.	Голубев В.В., Захарова Е.Б. Влияние приемов технологии возделывания на урожайность сои.....	72
11.	Степкина Р.Н. Проблемы минерального питания сои на юге Приамурья.....	77

12.	Григорьянц Е.Ю., Харина С.Г. Экологически обоснованные дозы гербицида пивот на сое в Амурской области.....	80
13.	Бородин Е.А., Онищенко Н.И., Уварова Л.М. Мнение покупателей о соевых пищевых продуктах по результатам анкетирования.....	85
14.	Аксенова Т.В., Ивченко А.Е., Сеницкая Г.П., Меньшикова И.И., Бородин Е.А. Использование соевого молока в коррекции окислительного стресса и гиперлипидемии у больных ишемической болезнью сердца.....	92
15.	Бражник В.П., Баранов В.Ф., Кочегура А.В., Ширинян О.М., Сахно П.В. Проблемы развития соеводства в Европейском регионе России.....	95
16.	Вей Синмин Состояние и перспективы развития научно-технического сотрудничества между Хэйхэским сельскохозяйственным научно-исследовательским институтом и Всероссийским научно-исследовательским институтом сои.....	100
	РЕФЕРАТЫ	105

УДК 579.841.31:632.95.021.11:631.531.027:633.853.52

**ВЛИЯНИЕ ПЕСТИЦИДОВ НА RHIZOBIUM JAPONICUM
АМУРСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И РАЗВИТИЕ
СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТА**

Тильба В.А., Каманина Л.А., ВНИИ сои

Современные тенденции биологизации земледелия способствуют существенной переоценке многих агротехнических приемов и разработке новых технологических подходов в растениеводстве. В этой связи возрастает значение бактериальных препаратов типа – нитрагин (1). Предпосевная нитрагинизация семян сои (также, как и других бобовых культур) в настоящее время представляется, как один из важнейших элементов технологии возделывания сои. Рациональное использование ризобий требует детального изучения технологии применения бактериальных препаратов. Многочисленными исследованиями доказано, что активность симбиотических взаимоотношений у растений сои изменяется в самых широких пределах и зависит от типа почв, предшественников, гидротермических условий и агротехнических приемов (2, 3). В технологическом комплексе возделывания сои имеются приемы, как стимулирующие, так и угнетающие деятельность симбиотической системы. К последним относятся пестициды (гербициды, фунгициды, инсектициды), характер воздействия которых на макро- и микросимбио крайне различив.

Гербициды ингибируют инфицирование корней клубеньковыми бактериями, вызывают определенные их изменения взаимоотношений симбиоза, сопровождаемых нарушениями углеводного и азотного обменов, а также изменениями активности ферментов, принимающих участие в азотфиксации. Степень ингибирования зависит от концентрации гербицида, его химической природы, количества выпавших осадков и факторов окру-

жающей среды (4, 5). Наиболее чувствительны к гербицидам медленнорастущие клубеньковые бактерии (6)

Отрицательное воздействие на симбиотическую ассоциацию оказывают также многие фунгициды. При этом отмечается уменьшение количества и массы клубеньков. Вместе с тем токсичность препаратов по отношению к различным штаммам ризобий сои существенно неоднозначна. Выявлен ряд штаммов достаточно устойчивых к пестицидам (6)

Предварительные исследования, проведенные в Приамурье, продемонстрировали значительную разнокачественность реакции различных представителей популяций клубеньковых бактерий сои на действие пестицидов

Для определения потенциала устойчивости указанных популяций микроорганизмов к неблагоприятному воздействию технологических элементов возделывания сои исследования проводили в следующих направлениях:

- выявление штаммов ризобий устойчивых к пестицидам;
- выявление пестицидов, не оказывающих отрицательного воздействия на клубеньковые бактерии,
- изучение биологически активных веществ, ослабляющих ингибирующее действие химических препаратов.

В первую очередь изучалась реакция штаммов клубеньковых бактерий сои амурского происхождения на наиболее распространенные протравители, гербициды и инсектициды при их непосредственном контакте (табл. 1). Для этого в питательную среду добавляли пестициды и ТТХ и по окраске колоний клубеньковых бактерий оценивали активность ризобий.

При изучении воздействия протравителей на активность ризобий наиболее токсичными оказались ТМТД и фентиурам. Более половины испытуемых бактериальных культур оказались устойчивыми к бенлату и топсину. Причем наибольшей устойчивостью обладают штаммы *Rhizobium fredii*.

Из гербицидов максимально высокую токсичность по отношению к ризобиям проявили трефлан и нитран. 80% изучаемых штаммов относительно устойчивы к действию пивота, из них 60% быстрорастущие формы.

Таблица 1

Влияние пестицидов на активность клубеньковых бактерий сои, выделенных из почв Приамурья

Пестициды	Кол-во изучаемых штаммов, штук	Из них устойчивых, %		
		Всего	в том числе	
			B. japonicum	R. fredii
Протравители				
ТМТД	33	3	0	3
Бенлат	33	57	24	33
Топсин	33	61	21	40
Фентиурам	25	4	0	4
Гербициды				
Трефлан	33	48	15	33
Нитран	33	39	21	18
Ацетатрин	15	67	33	34
Пивот	15	80	20	60
Инсектициды				
Мезуrol	17	59	0	59
Маршалл	17	35	0	35
Офунак	17	47	0	47

При наличии в питательной среде изучаемых инсектицидов все быстрорастущие штаммы дали положительную реакцию на дегидрогеназу.

Выявлена определенная зависимость устойчивости к пестицидам изучаемых бактериальных культур от географического фактора. Так, штамм ризобий китайского происхождения проявил относительную комплексную устойчивость в вариантах со всеми изучавшимися пестицидами. В вариантах с препаратами

бенлат, топсин и офунак наблюдалась некоторая стимуляция роста колоний штаммов ризобий ТБ-332 и КС-20 (коллекция ВНИИ сои).

Изменение закономерностей роста бактериальных культур под влиянием пестицидов в значительной мере отражается и на другом хозяйственно-ценном признаке штаммов – вирулентности. Для изучения действия протравителей на вирулентность изучаемых бактерий проводилась серия лабораторных опытов. Стерильные семена сои, одновременно обработанные различными формами ризобий сои и протравителями, высевали в песчаную культуру. Четко выраженное влияние на вирулентность изучаемых штаммов наблюдается в вариантах с фентиурамом, вирулентность снижается на 55-75%. При использовании топсина и бенлата показатель вирулентности не изменялся (табл. 2).

Таблица 2

Влияние протравителей на вирулентность ризобий сои
в фазе 1^{го} тройчатого листа

Протравители \ Штаммы	648а		АС-26		АС-17	
	Кол-во клубеньков на 10	Виру-лентность, %	Кол-во клубеньков на 10	Виру-лентность, %	Кол-во клубеньков на 10	Виру-лентность, %
Топсин	80	100	90	100	90	100
Бенлат	90	100	90	100	90	100
Фентиурам	10	25	20	60	20	46

Наиболее целесообразным (исходя из хозяйственных соображений) является совместная обработка семян сои в предпосевной период протравителем, бактериальным препаратом и молибденом. При этом резко возрастает техногенная нагрузка на клубеньковые бактерии.

Для ослабления отрицательного воздействия химических препаратов на клубеньковые бактерии (при непосредственном

контакте) изучалась возможность их разделения с помощью пленкообразующего вещества. После обработки семян сои молибденом и ТМТД на их поверхность наносили пленкообразующее вещество и после этого препарат клубеньковых бактерий. Так после совместной обработки семян сои протравителем, молибденом и нитрагином при высеве сразу после обработки вирулентность штаммов снижается на 30-40%. При нанесении полимерной пленки вирулентность сохранилась на уровне 100% (табл. 3)

Таблица 3

Влияние совместной обработки семян клубеньковыми бактериями, молибденом и ТМТД на образование клубеньков у сои, 1^й тройчатый лист

Штаммы Варианты обработки	648a		АС-17	
	Виру- лент- ность, %	К-во клу- беньков на 10 раст., шт.	Виру- лент- ность, %	К-во клу- беньков на 10 раст., шт.
Клубеньковые бак- терии	93	40	93	30
Молибден + клу- беньковые бактерии	64	30	69	30
Молибден + ТМТД + клубеньковые бак- терии	71	20	57	20
Молибден + ТМТД + пленка + клубень- ковые бактерии	100	60	100	50

Полевые испытания более "мягких" пестицидов, (протравители топсин и бенлат) и инсектицида мезуrol на лугово-черноземовидных и бурых лесных почвах показали, что их совместное использование с нитрагином не оказало заметного от-

рицательного влияния на развитие симбиотического аппарата у растений сои. Под действием химических препаратов снизилось количество клубеньков, но возросла их масса (табл. 4).

Таблица 4

Влияние нитрагина и пестицидов на образование клубеньков у сои в фазу цветения (в расчете на 1 растение)

Варианты	Количество клубеньков, шт.	Масса клубеньков, мг
Лугово-черноземовидная почва, сорт ВНИИС-1		
Контроль	40	37
Нитрагин	44	63
Нитрагин + топсин	35	80
Нитрагин + топсин + мезурол	28	79
Бурая лесная почва, сорт Смена		
Контроль	27	47
Нитрагин	31	68
Бенлат	24	69
Нитрагин + бенлат	37	81
Нитрагин + мезурол	22	26
Нитрагин + бенлат + мезурол	22	53

В отличие от этого на делянках с гербицидами показатели развития клубеньков несколько ниже, чем в контроле. Так, на лугово-черноземовидной почве у растений сои в варианте "нитрагин + трефлан" уменьшается количество и масса клубеньков и содержание леггемоглобина. Использование антистрессового препарата способствует некоторому увеличению всех изучаемых показателей (табл. 5).

Таблица 5

Влияние трефлана на формирование клубеньков у сои,
фаза цветения

Варианты	Масса клубеньков, мг	Количество клубеньков, шт.	Содержание легтемоглобина в ед. оптич. плотности
Контроль	48	26	-
Нитрагин	56	31	0,49
Трефлан	51	24	-
Нитрагин + трефлан	35	19	0,45
Нитрагин + трефлан + картолин	40	20	0,49

Вместе с тем следует учитывать, что процесс нарастания клубеньков достаточно динамичен, а характер влияния испытуемого гербицида на растение и на клубеньки определяется в результате действия разнонаправленных тенденций. Трефлан, применяемый отдельно, не оказывает заметного влияния на симбиотический аппарат. Но при совместном использовании его с нитрагином нарастание массы клубеньков нарушается и это отражается на содержании в них легтемоглобина. Картолин в указанной ситуации лишь частично компенсирует задержку в разрастании клубеньков. Показатель массы клубеньков в варианте "нитрагин + трефлан" значительно ниже, чем во всех других случаях.

Объясняется это тем, что при активной надуляции корней (при использовании нитрагина) растение не обеспечивает развертывание симбиотической системы из-за недостатка пластических веществ, поскольку, при одновременном внесении трефлана, нарушается перераспределение ассимилятов между надземной частью и корневой системой.

Таким образом, при изучении закономерностей воздействия пестицидов на клубеньковые бактерии выявлена специфическая реакция на препараты чистых культур ризобий непосредственно симбиотического аппарата (по признакам количества и массы клубеньков). Испытывавшиеся бактериальные культуры однозначно отрицательно реагировали на присутствие в питательной среде фентиурама и ТМТД.

Вместе с тем, выявлены штаммовые особенности реакции ризобий на другие препараты. Оказалось, что многие штаммы *R. fredii* устойчивы к производственным концентрациям трефлана, бенлата и топсина. Выявлены бактериальные формы, обладающие комплексной устойчивостью.

Применение защитных полимерных пленок при совместной обработке семян сои протравителями, нитрагином и антистрессовых препаратов при внесении гербицидов снижает отрицательное воздействие химических веществ, как на клубеньковые бактерии, так и на симбиотический аппарат.

Следовательно существует перспектива отбора эффективных штаммов ризобий сои, пригодных для совместного использования с протравителями и гербицидами. Применение каждого из перечисленных приемов позволит в комплексе решить задачи стимуляции процессов азотфиксации, защиты растений и оптимизировать продукционный процесс в посевах сои.

Литература

1. Кожемяков А.П., Доросинский Л.М. Эффективность применения нитрагина в СССР//Бюл. ВНИИ с.-х. микробиологии.- 1981.- №34.-С. 3-6

2. Лулашку З.А., Чеботарь Н.И. Влияние гербицидов на некоторые биохимические показатели симбиотической азотфиксации у сои//Изв. Ан. Молд. ССР. Серия биол. и хим.- 1980.- Вып. 6.- С. 42-47

3. Чеботарь Н.И. Влияние некоторых гербицидов на взаимоотношения клубеньковых бактерий с растениями сои в условиях северной зоны Молдавской ССР//Бюл. /ВНИИ с.-х. микробиологии.- 1979.- Вып. 32.- С. 99-100

4. Пароменская Л.Н. Симбиотические отношения *Rhizobium* и бобовых растений при обработке гербицидами// Бюл./ВНИИ с.-х. микробиологии.- 1979.- № 32.- С. 11-13.

5. Каманина Л.А. Влияние трефлана на образование и развитие клубеньков у сои//Науч.-техн. бюл./ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние, ВНИИ сои.- Новосибирск, 1980.- Вып. 5.- С. 8-11

6. Тильба В.А., Каманина Л.А. Реакция микросимбионта сои на некоторые пестициды// Науч.-техн.бюл./ВНИИ масличных культур.- 1991.- вып. 2.- С. 20-25.

УДК 631.528.63:633.853.52

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МУТАГЕНЕЗА В СЕЛЕКЦИИ СОИ

Беляева Г.Я, Мельникова Е.Н., Фоменко Н.Д., ВНИИ сои

В настоящее время с использованием экспериментального мутагенеза селекция сои ведется во многих странах мира. С помощью мутационной селекции у сортов сои улучшаются такие признаки, как продуктивность, устойчивость к засухе, переувлажнению, кислым и щелочным почвам, пониженным температурам, длина вегетационного периода и др.

Анализ статистических данных показывает, что более, чем 84% мутантных сортов создано с помощью физического мутагенеза и около 16% - химического (1).

Работы по использованию экспериментального мутагенеза во ВНИИ сои были начаты в лаборатории селекции сои в 1966 году обработкой местных районированных и перспективных сортов Амурская 41, Салют 216, Юбилейная, Северная 4 и Амурская 310 химическими мутагенами нитрозометилмочевина-

ной (НММ) и нитрозоэтилмочевинной (НЭМ), диметилсульфатом (ДМС) и облучением в 1967 году в Институте цитологии и генетики СОАН СССР сортов Салют 216, Юбилейная, Амурская 310, Амурская 283, Амурская 354, Северная 4 γ -лучами.

Основными задачами ставилось совершенствование сортов сои местной, инорайонной и зарубежной селекции для условий Дальнего Востока: повышение потенциала продуктивности и устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды более ускоренным селекционным процессом.

В дальнейшей селекционной работе с появлением во ВНИИ сои радиоустановки "Стебель-3" использовались как мутагенный фактор γ -лучи. Исключением составляет обработка в 1971 году двух сортов сои — узколистного Амурская 382 и Амурская 310 химическими мутагенами нитрозоэтилмочевинной (НЭМ, 0,02%), нитрозометилмочевинной (НММ, 0,01%), этилленминин (ЭИ, 0,02%) и 1,4-бисдиазоацетилбутан (бис.д.аб., 0,01%).

Многолетняя работа позволила выделить 3 основных пути использования радиационного мутагенеза в селекционной работе, дающих наиболее существенные результаты:

1. однократное облучение γ сухих семян непосредственно перед посевом и до посева с различным сроком хранения облученных семян или повторные и многократные облучения стабильных и константных форм селекционных питомников и сортов;
2. облучение γ гибридных семян первого поколения;
3. совместное использование мутагенеза и рекомбиногенеза для расширения амплитуды генетической изменчивости: получение межмутантных гибридов в результате скрещивания нестабильных мутантов первого поколения между собой и скрещивания константных мутантов; получение сортомутантных гибридов.

Исходным материалом для получения индуцированных мутантов служили амурские районированные в разные годы

сорта (вышеуказанные, а также кормовой Амурская 262, зерновые – Амурская 41, Смена, Янтарная, Рассвет, ВНИИС-1, ВНИИС-2, Аврора, Октябрь 70, Соната), перспективные (Амурская 283, Взлет, Стрелка, Восход и др.), лучшие константные селекционные формы, являющиеся источником одного или нескольких ценных признаков (Л.536, Л.1546, Л.1381 и др.), сорта ино-районной и зарубежной селекции, выделившиеся в условиях Амурской области по ряду хозяйственно-ценных признаков (Фискеби 5, Белоснежка, к-5002, к-5444, к-5304, к-6184, к-4844, Норман, Альтона, Питерсон, Монсанта 10) и мутанты дикой сои.

Изучались дозы γ -лучей 7кр., 9кр., 10кр., 11кр., 15кр., 20 кр. Наиболее оптимальными дозами, при которых получено больше хозяйственно-ценных мутаций в наших условиях являются γ 7кр., γ 10кр. и γ 15 кр.

По данным опытов 60^х-70^х годов наименее мутабельным сортом местной селекции оказался старый малокультурный кормовой сорт сои Амурская 262, полученный методом отбора из местной сои Амурской области в 1947 году, имеющий преимущественно доминантные признаки: тонкий выющийся стебель, повышенную ветвистость, фиолетовый цветок, черную кожуру семян (2). В то же время по данным И.И. Герасименко и В.Б. Енкена сорта с преобладанием доминантных признаков оказались наиболее мутабельными, чем сорта с большим числом рецессивных признаков (3).

Более широкой мутационной изменчивостью обладали сорта гибридного происхождения. Аналогичные данные получили П.П. Бережной (4), М.Р. Сарич (5), С.Г. Теодорадзе (6), Н.В. Лучник (7), А.П. Короткова (8) и др. По их исследованиям частота и спектр мутаций находятся в прямой зависимости от степени гибридности сорта и их возраста. Под степенью гибридности понимают число ближайших родителей, принимавших участие в происхождении данного сорта.

Наибольшее количество семей с измененными формами в M_2 имел сорт Юбилейная, который отличается от других сортов

своим происхождением (вегетативная гибридизация) и наличием в большем количестве рецессивных генов.

Сорта инорайонной и зарубежной селекции оказались маломутабельными в наших условиях. Из всех сортов выделился только сорт американской фирмы Monsanto Mon.10, облученный в 1999г. дозой γ -лучей 10кр. Мутанты этого сорта изучаются в контрольном питомнике.

Расщепление по хозяйственно-ценным признакам по нашим исследованиям начинается с 3-4^{го} поколения. Во втором поколении, в основном, отмечали морфологические мутации: морщинистость, курчавость листьев, изменения в форме куста, окраска цветка, карликовость, хлорофильные мутации.

Поэтому отбор по хозяйственно-ценным признакам начинали с М₃-М₄. Это совпадает с точкой зрения Гауля, который рекомендует вести отбор в более поздних поколениях (9). Отбором из облученного γ -лучами, 7 кр. самого распространенного сорта в Амурской области и стране Амурская 310 был получен сорт Восход, который отличался от исходного сорта более высокой массой 1000 семян –193г (171г – у исходного сорта), высотой прикрепления нижнего боба (16,5см и 13,9см), урожайностью (выше в среднем на 2,5ц/га), устойчивостью семян к механическим нагрузкам при комбайновой уборке и другими морфологическими признаками (10). Ценные признаки сорта Восход были использованы в дальнейшей селекционной работе. В конкурсном сортоиспытании 1999 года в изучении находятся три индуцированных мутанта сорта Восход, 2 – из сорта Октябрь 70 (самого распространенного сорта в области в настоящее время) и 1 – нового скороспелого районированного сорта Соната.

В конкурсном сортоиспытании большинство индуцированных мутантов изучается на 5-6 год после облучения γ в отличие от сортов гибридного происхождения (8^й-10^й год).

Известно, что после прекращения облучения γ в семенах происходит дальнейшее развитие мутационного процесса (11-

15). Для описания этого явления Н.П. Дубининым был предложен термин "продленный мутагенез" (11).

В задачу наших исследований входило изучение возможности применения явления продленного мутагенеза в практической селекции сои т.к. все вышеуказанные работы были посвящены изучению потенциальных изменений на хромосомном уровне.

Работа была начата в 1980 году с сортами МК-1, ВНИИС-2, Амурская 546, Восход, γ в дозе 7, 15, 20кр. за 6 месяцев, 1 месяц до посева и непосредственно перед посевом, и продолжена в 1982 году – с сортами МК-1 и Восход за 8, 6, 4, 2 недели до посева и непосредственно перед посевом. Контролем служили необлученные исходные сорта и вариант без хранения.

Сорта МК-1 и ВНИИС-2 гибридного происхождения, Амурская 546 получен из гибридной комбинации, облученной в F_1 γ -лучами, 7кр., Восход – Амурская 310 γ -лучами 7кр.

Нами были получены данные, показывающие наличие мутагенного эффекта в M_1 при указанных сроках хранения облученных семян (16, 17). Выживаемость в M_1 , также как и всхожесть, в значительной степени зависела от времени хранения облученных семян, дозы облучения и сорта. Однако в случае выживаемости прослеживается более четкая картина. Выживаемость растений в контрольном варианте (необлученные семена) по сортам была практически одинаковой и составляла 95,6-98,5%, при облучении дозой γ 7кр. перед посевом и за месяц до посева ниже, чем у необлученных семян (91,3-95,1%). При хранении в течение 6 месяцев отмечено снижение выживаемости, особенно у сортов Восход и МК-1.

При облучении дозой γ 15кр. и γ 20кр. выживаемость в большей мере зависела от срока хранения и происхождения сорта. У сортов гибридного происхождения МК-1, ВНИИС-2, Амурская 546 самая низкая выживаемость была при хранении облученных семян, γ 15кр., в течение месяца (11,8; 25,8; 46,5), самая высокая – в течение 6 месяцев (77,3; 85,8; 78,0%), т.е. при

длительном хранении происходит восстановление повреждающего эффекта. При облучении γ 20кр. (хранение 1 месяц) – 7,6; 8,8; 24,4; хранение 6 месяцев – 67,0; 100; 49,9.

Противоположная картина происходит у радиомутантного сорта Восход. При облучении дозой γ 15кр. не было отмечено значительной зависимости от сроков хранения облученных семян. При облучении дозой γ 20кр наиболее высокая выживаемость наблюдалась при хранении 1 месяц – 80,3%, наименьшая – в течение 6 месяцев – 49,9%, перед посевом – 61,8%.

Из количественных признаков наиболее четко реагировала на хранение облученных семян в M_1 высота растений при дозе γ 15кр. и γ 20кр. При хранении в течение 1 месяца у сортов гибридного происхождения отмечалось минимальное значение признака, у сорта Восход – максимальное.

Практическим результатом использования “продленного мутагенеза” является создание 18 сортообразцов сои, полученных, в основном, из сорта Восход, γ 7кр при различных сроках хранения, которые включены в генофонд ВНИИ сои, широко использовались в гибридизации.

В 1999 году в контрольном питомнике после многократного отбора изучается 3 номера сортов Восход и МК-1, γ 7кр со сроком хранения 4-6 недель, 9 гибридных номеров, один из родителей, у которых является сорт МК-1, γ 7кр, облученный за 4 недели до посева.

В конкурсном сортоиспытании 2^й-год изучается сортому-тантный гибрид Амурская 1088, у которого один родитель – Восход, γ 7кр, хранение облученных семян 2 недели. В 1998 году Амурская 1088 превышал стандарт на 5,7ц/га (табл. 2).

Многолетние исследования по радиационному мутагенезу позволили рекомендовать для практической селекции и повторные, и многократные γ - облучения. Повторные облучения проводились на уровне M_1 и выделенных константных мутантных форм с комплексом хозяйственно-ценных признаков.

В результате повторных и многократных облучений создан большой исходный материал.

В контрольном питомнике 1999 года в изучении находится 3 номера с повторным облучением сорта Восход, γ 7кр, или это Амурская 310, γ 7кр., γ 7кр., Амурская 41, γ 7кр. при четырехкратном облучении, дикой уссурийской сои *Gl. ussuriensis*, γ 7кр, γ 15кр и γ 12кр. межмутантных и сортомутантных гибрида с участием повторных облучений.

В конкурсном сортоиспытании 1999 года проходят изучение 3 перспективных сортообразца, полученных путем повторных облучений – Ам.868, Ам.1029 (Восход) γ 7кр или это Ам.310, γ 7кр, γ 7кр); Ам.1100 (Октябрь 70, γ 15кр., γ 15кр.).

В многократных облучениях использовались не только сорта и формы культурной сои, но и формы дикой сои. Сходным материалом служили мутанты дикой сои M_{8-6} , M_{4-6} , переданные в 60^х годах В.Б. Енкеным на кафедру селекции и семеноводства БСХИ, а в 70^х годах переданные Г.П. Соловьевой, в лабораторию селекции сои ВНИИ сои. Полученные мутанты имели коричневую окраску кожуры семян, массу 1000 семян 60г, почти стелющийся стебель с множеством бобов, ветвей, но более толстым, чем у дикой сои, частый узел. Эти мутанты широко были использованы в селекционном процессе как исходный материал и повторно облучались γ дозами 7кр., 15кр., 20кр. для получения культурного морфотипа с полезными признаками дикой сои – многобобовость кисти, многосемянность, частый узел и др.

В результате нескольких повторных облучений были получены формы и сортообразцы с признаками культурной сои – прямостоячий стебель, незавивающаяся верхушка, желтая и коричневая окраска кожуры семян, более высокая масса 1000 семян (80-130г). Мелкосемянные сортообразцы с массой 1000 семян 80-100г, испытываются в конкурсном сортоиспытании – Ам.1089, Ам.1090, Ам.1091, Ам.1110, Ам.1119, которые перспективны в технологии переработки сои для получения проростков.

Полученные данные по дикой сое подтверждают положение о возможности получения культурных растений от их дикорастущих сородичей с помощью экспериментального мутагенеза, демонстрируют путь эволюции от диких форм к культурным. Аналогичные данные были получены Г. Штуббе (18), который путем ступенчатого облучения γ и отбора дикого мелкоплодного вида томата смородинового *L. pimpinellifolium* L., получил формы с размером плодов, как у раннеспелого сорта Фрюе-Либе *L. esculentum*.

В последнее время находит все большее применение метод вовлечения мутантов в гибридизацию. Большую будущность сочетания методов гибридной и мутационной изменчивости в целях повышения эффективности селекционного процесса у сельскохозяйственных культур предсказывали Филиппченко (1928), Шкварников (1965, 1966, 1967), Пухальский (1966) и др.

Метод сочетания гибридизации и мутагенеза начинал применяться нами еще в начале 70-х годов. Широко используется в селекционных программах сорт Восход и его мутанты на повышение продуктивности и стабильности урожаев, а также как источник устойчивости семян к механическим нагрузкам. Использовались и используются в гибридизации мутантные линии из узколистного сорта Ам.382, Ам.310, МК-1, мутантов Gl. ussur., Сонаты и другие, а также облучаются γ гибридные комбинации F_1 . Путем облучения γ гибридных семян F_1 комбинации (МК-1 x Ам.402), γ 7кр с последующим многократным отбором были созданы сорта Взлет и Стрелка, превышающие стандартные сорт ВНИИС-1 на 3-4ц/га и созревающие на 4-5 дней раньше.

Таким же методом были созданы сортообразцы Ам.813 (Ам.310 x Спутник), γ 7кр, Ам.814[(Ам.402 x МК-1) x МК-1] γ 7кр, Ам.825 (Д5753 x МК-1) γ 7кр, Ам.719 (МК-1 x Ам.402) γ 7кр и другие, которые служат источником хозяйственно-ценных признаков в селекции (19). Таким путем был создан новый сорт Вега, который внесен в Госреестр селекционных достижений на

1999 год по Дальневосточному региону, продолжает Государственное сортоиспытание в 1999 году. Получен от скрещивания мутантного сорта Ам.546 (Ам.402 х МК-1) γ 7кр в F_1 и гибрида, полученного от скрещивания химических мутантов Ам.382(НЭМ, 0,02%) и Ам310 (ЭИ, 0,02%) между собой, сорт Вега превышает стандарт Октябрь 70 в среднем на 2-3ц/га, имеет массу 1000 семян 227 граммов.

Готовится к передаче в ГСИ сорт Ам.910, который получен методом гибридизации, одним из родителей является межмутантный гибрид сортов Ам.382 и Ам.310. Ам.910 превышает стандартный ВНИИС-1 на 3-4ц/га (табл. 2).

В конкурсном сортоиспытании проходят изучение межмутантные, мутанто-сортовые перспективные гибриды Ам.1021, Ам.1088 (указывалось выше). Межмутантный сортообразец Ам.1021 получен от скрещивания сортов Стрелка х Ам.637 (ВНИИС-1, γ 7кр).

Для изучения рекомбинационной и мутационной изменчивости и получения нового исходного материала в 1990 году проведено: 1. Скрещивание нестабильных мутантов M_1 между собой; 2. Скрещивание мутантов M_1 с гибридами F_1 . Контроль-скрещивание исходных необлученных форм. Исходными сортами были взяты сортообразцы конкурсного сортоиспытания Ам.935, Ам.975, узколистный Ам.879, Ам.929 (Соната).

В 1991 году половина семян каждого варианта была облучена γ 10кр, вторая часть оставалась необлученной. Всю эту работу можно представить схемой:

1990г. $F_0M_1A \times M_1B$	$A \times B$ – контроль
$F_0M_1A \times F_1C$	$A \times C$ – контроль
1991г. $F_1-M_1A/_{90} \times M_1B/_{90}$	$(M_1A/_{90} \times M_1B/_{90}) \gamma 10кр - M_1$
<u>$F_1-M_1A/_{90} \times F_1C/_{90}$</u>	<u>$M_1A/_{90} \times F_1C/_{90}$</u> $\gamma 10кр - M_1$
мутантогибриды	гибридомутанты
$F_1 - A \times B$	$(A \times B) \gamma 10кр. - M_1$
$F_1 - A \times C$	$(A \times C) \gamma 10кр. - M_1$

Таблица 1

Характеристика лучших образцов мутантного происхождения
в контрольном питомнике (1998г.)

	Происхождение	Пе- риод веге- та- ции, дни	Урожай- ность, отноше- ние к st, ц/га	Масса 1000 семян, г	Вы- сота расте- ния, см	Прикрепле- ние нижнего боба	
						см	$\pm st$
	St – Октябрь 70						
1	Соната γ 10кр x Ам.975 γ 10кр	109	+5,1	140	80,7	19,7	+8,71
2	(Соната γ 10кр x Ам.879 γ 10кр) γ 10кр	102	+3,3	147	75,5	8,0	-2,7
3	(Соната x Ам.975) γ 10кр	109	+4,0	132	69,7	18,3	17,3
4	(Соната γ 10кр x Ам.975 γ 10кр) 10кр	109	+4,6	123	77,3	16,3	+5,3
5	Соната γ 10кр x Ам.879 γ 10кр	96	+4,8	127	74,0	12,7	+3,2

В результате изучения мутантогибридов и гибридомутантов в селекционном процессе уже в 1995 году в контрольном питомнике изучалось 7 номеров, в 1996 году в конкурсном сортоиспытании – 3 номера, 2 варианта $M_1A \times F_1C$ – Соната, γ 10кр x F_1 (Мон.23 x Progress) и 1 номер $M_1A \times M_1C$ – Соната, γ 10кр x Ам.975, γ 10кр.

В 1999 году в конкурсном сортоиспытании изучается 7 сортообразцов этого опыта, из них 3 – межмутантные гибриды $M_1A \times M_1B$; 2 номера – межмутантные гибриды, облученные γ в F_1 дозой γ 10кр – $F_1(M_1A \times M_1B)$, γ 10кр и 2 номера – межсортовые гибриды, облученные в F_1 дозой γ 10кр - $F_1(A \times B)$, γ 10кр.

В таблице 1 приводится характеристика лучших гибридомутантов и мутантогибридов контрольного питомника 1998

года, превышающие стандарт Октябрь 70 на 3,3-5,1ц/га. Во всех этих гибридах без исключения одним из родителей является новый скороспелый сорт Соната.

Таблица 2
Изучение сортообразцов в конкурсном сортоиспытании (1998г.)

	Название сорта	Происхождение	Период вегетации, дни	Урожайность (ц/га), отношение к st	Масса 1000 семян, г	Содержание, %	
						белка	жира
1	Ам.1088	Восход γ 7кр (4) х Ам.815 за 2 недели до посева	106	+5,7	154	36,7	19,6
2	Ам.1106	(М ₈₋₆ х Ам.536) х д 536	106	+3,7	154	37,7	20,1
3	Ам.1099	Ам.737 (γ 7кр) ²	120	+1,8	145,9	36,5	19,5
4	Ам.910	М.Ам.382 х д 118/78	104	+4,3	156	36,4	21,0
5	Ам.1100	Октябрь 70 γ 15кр γ 15кр	104	+3,0	165	36,8	20,0
6	Вега	(Ам.402 х МК-1) γ 7кр х ГМ Ам.382	111	+1,2	211	37,6	18,6
	Окт. 70						

В конкурсном сортоиспытании ежегодно сортовой состав мутантного происхождения составляет более 30%, в таблице 2 приведены лучшие формы. Всего в генофонд ВНИИ сои вошло более 200 сортообразцов мутантов межмутантных и мутанто-сортовых гибридов, которые широко используются в селекционных программах как исходный материал.

Таким образом, анализ многолетних исследований показывает, что экспериментальный мутагенез прочно вошел в жизнь и наряду с гибридизацией занимает важное место в се-

лекции сои. Лучшие результаты показывают адаптированные к местным условиям сорта. В целях повышения эффективности селекционного процесса необходимо сочетать мутационную и рекомбинационную изменчивость.

Литература

1. Mickt A. Genetic improvement of Grain Legumies using induced mutation in improvement of Grain Legume production using induced mutations international atomic breeding adency. Vienna 1988.- С. 1-51.
2. Беляева Г.Н. Мутабельность амурских сортов сои//Сб. науч. тр./условия произрастания и урожай сои.- Новосибирск, 1978.- С.- 68-72
3. Герасименко И.И., Енкен В.Б. Особенности индуцированной мутационной изменчивости сортов сои под влиянием гамма-лучей//Чувствительность организмов к мутагенным факторам и возникновение мутаций.- Вильнюс, 1973.- 134с.
4. Бережной П.П. Получение ценных мутагенных форм у отдаленных гибридов//Генетика.- 1969.- № 5.- с.35.
5. Сарич М.Р. Влияние рентгенооблучения на семена кукурузы различной степени гибридизации: Докл. АН СССР, 1957.- № 6.- 1026
6. Теодорадзе С.Г. Действие радиоактивных излучений на растения//Природа.- 1961.- № 4.- 101с.
7. Лучник Н.В. Влияние гибридизации на радиочувствительность: Докл. АН СССР, 1957.- № 4.- 144с.
8. Короткова А.П. Воздействие гамма-лучей Cs 137 на семена сортов озимой пшеницы чистотлинейного и гибридного происхождения//Генетика.- 1966.- № 8.- 30с.
9. Gaul H.Z. Pflanzenzucht, -1966.- 55,- № 1.
10. Малыш Л.К., Рязанцева Т.П. Сорта сои Амурской области и Хабаровского края//Сорта сои СССР.- Новосибирск, 1981.- С. 22-27

11. Дубинин Н.П., Дубинина Л.Г. О некоторых узловых вопросах современной теории мутагенеза//Генетика.- 1966.- № 7.- С. 3-13

12. Дубинин Н.П., Дубинина Л.Г. Проблемы потенциальных изменений в хромосомах при хранении сухих семян//Генетика.- 1968.- Т. 4.- № 8.- С. 5-24

13. Корьтова Л.И., Михайлов О.Ф., Дубинин Н.П. Потенциальные изменения хромосом при взаимодействии радиации и алкилирующих соединений//Генетика.- 1971.- Т. 7.- № 8.- С. 10-19

14. Немцева Л.С. Продленный мутагенез, вызываемый ионизирующими излучениями, и его зависимость от содержания воды в биосистеме//Генетика.- 1971.- Т. 7.- № 8.- С. 19-31.

15. Гиляровская Т.Т. О влиянии различных сроков хранения семян ячменя на изменение спектра аббераций хромосом индуцированных гамма-лучами (метафазный метод) //Генетика.- 1973.- Т. 9.- № 7.- С. 12-16

16. Беляева Г.Н. Всхожесть и выживаемость M_1 в зависимости от длительности хранения облученных гамма-лучами семян сои//Физиолого-генетические основы селекции сои.- Новосибирск, 1984.- С 32-37

17. Беляева Г.Н., Малыш Л.К. Влияние длительности хранения облученных гамма-лучами семян сои на изменчивость количественных признаков в M_1 //Биология, селекция и генетика сои.- Новосибирск,- 1968.- С. 53-62

18. Штуббе Г. //Генетика.- 1966.- № 11.- С. 9.

19. Беляева Г.Н. Применение ионизирующих излучений в селекции сои в Приамурье//Приемы регулирования продуктивности сои.- Новосибирск, 1987.- С. 71-78.

УДК 575.24

ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ДИКОЙ СОИ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ И МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ

Ала А.Я., Ала В.С., Супряга Ю.А., ВНИИ сои

Переход в культуру диких растений является неизбежным моментом в развитии земледелия.

С древних времен и до наших дней состав культурной флоры периодически обогащался введением в культуру новых видов диких растений.

Целесообразность широкого использования дикой сои в качестве исходного материала, обусловлена введением в культуру как доминантных генов, детерминирующих, как правило, экологическую пластичность, высокий гомеостаз, устойчивость к болезням и вредителям, так и генов, контролирующих белковость, скороспелость, повышенную урожайность с одного растения.

Золотницкий (1) успешно применял различные формы дикой сои Дальнего Востока в селекционном процессе.

Дикая соя *G. soja*, известна в Приамурье под известным названием "амурский бобик", широко распространена в Амурской области, Хабаровском и Приморском краях, а также почти по всему Северо-Восточному Китаю, Корее, Японии и США.

Дикая соя — однолетник с тонким вьющимся стеблем, обычно оплетающим другие растения, с мелкими листьями и бобами. Бобы 7-30 мм длиной, мышино-серые, при созревании растрескиваются по брюшному и спинному швам. Семена мелкие, масса 1000 семян 18-30 г, реже 35-50 г.

Семена дикой сои прорастают при минимальной температуре около 5°C. Дикая соя образует значительный процент "твердых семян", приобретающих способность к прорастанию лишь через несколько лет. Кожура семян толстая, прочная, не

пропускает воду. В связи с этим, семена перед посевом нужно скарифицировать с противоположной стороны рубчика.

Число хромосом у дикой и культурной сои одинаково ($2n = 40$) и оба вида принудительно скрещиваются.

Золотницкий в Благовещенском, Свободненском и Шимановском районах Амурской области, на водоразделе между Амуром и Зеей, а также Хабаровском и Приморском краях описал одиннадцать разновидностей сои.

Дальний Восток нашей страны, где произрастают многочисленные виды дикой сои, является уникальным природным банком.

Однако из-за вовлечения в культуру все новых и новых земель сужается ареал дикой сои. Поэтому необходимы радикальные меры по сохранению природного генофонда.

На протяжении ряда лет в лаборатории генетики проводится изучение диких форм, интродуцированных из различных районов Амурской области.

Известно, что Н.И. Вавилов подчеркивал не только необходимость сбора и сохранения зародышевой плазмы диких форм, но и целесообразность использования ее в селекции (2).

Следует отметить, что при скрещивании диких форм с культурными сортаобразцами традиционными способами, в первом поколении появляются гибридные растения с промежуточным типом по хозяйственно-ценным признакам, не пригодные для практического использования.

Однако при подборе специфических сортаобразцов культурной сои в межвидовой гибридизации, кардинально меняется использование зародышевой плазмы дикой сои в селекции. При использовании пяти специфических сортаобразцов с комплексом рецессивных генов культурной сои в скрещивании (нетрадиционным способом) с 10 формами дикой сои в первом поколении в некоторых комбинациях получено до 87,2% гибридов с культурным типом по хозяйственно-ценным признакам (3).

Цель данной работы изучить генофонд дикой сои по хозяйственно-ценным и морфологическим признакам в течение 4^х лет (1996-1999гг).

Материал и методика

Эксперименты проводились на опытном поле ВНИИ сои на лугово-черноземовидной почве, относящейся к числу наиболее плодородных в Амурской области. Все опыты размещались по зяби, предшественники – пар, пшеница. Обработка почвы и уход за посевами осуществлялся согласно рекомендации ВНИИ сои для южной зоны Амурской области. Посев проводили 20-25 мая, глубина заделки семян 5-6см, ширина междурядий 90см.

Коллекция дикой сои состояла из 30 форм, собранных из различных районов Амурской области.

Площадь делянки одной формы 9 кв. м.

Площадь питания одного растения 90х100см.

В лунку высевали 3 семени с последующей прорывкой до одного.

В качестве стандартов использовали высокопродуктивную форму дикой сои КТ-156 и сорт культурной сои Октябрь 70.

В полевых и лабораторных условиях у форм дикой сои изучали хозяйственно-ценные признаки: вегетационный период, урожайность семян с растения, масса 1000 семян, высота растений, содержание белка и масла в семенах. Кроме этого изучали морфологические признаки: окраску венчика цветка, окраску гипокотыля, окраску кожуры семян, окраску опушения.

Содержание белка и масла в семенах определяли на инфракрасном анализаторе (НК) Nig 4250 (США).

Таблица

Изменчивость хозяйственно-ценных признаков у форм дикой сои (1996-1999гг.)

Происхождение	Высота раст., см	Масса семян 1-го раст., г	Масса 1000 семян, г	Содержание в семенах, %		Вегетационный период, дни
				белка	масла	
0 Октябрь 70 (ст.)	61	40,0	179,1	40,2	19,9	115
1 КТ-156 (ст.)	92	19,5	29,2	47,8	10,1	98
2 КА-1344	104	20,5	25,6	49,5	8,9	97
3 КА-1388	93	17,1	27,1	48,6	9,5	95
4 КА-1396	103	15,7	25,5	47,8	8,5	98
5 КА-1403	91	19,6	27,9	47,3	9,6	96
6 КА-1413	97	21,5	28,0	47,9	9,9	99
7 КА-1442	110	15,6	24,1	46,9	9,2	95
8 КА-1433	109	16,4	25,2	47,3	9,0	94
9 КА-1444	96	12,8	22,8	45,8	9,0	96
12 КБ-104	84	18,1	28,7	47,5	10,1	95
13 КБ-103	88	17,2	31,1	42,9	9,8	94
14 КБ-96	91	22,2	29,0	47,1	10,1	94
15 КБ-106	84	17,2	28,3	48,2	10,1	97
16 КБ-49	83	19,4	28,7	48,3	9,5	94
17 КЗ-6313	90	15,4	25,8	47,7	9,7	95
18 КЗ-6315	103	19,3	24,9	48,4	9,4	93
19 КА-1414	99	15,0	24,3	47,2	9,9	94
22 КЗ-6324	99	14,8	27,0	47,4	9,4	94
23 КЗ-6316	82	21,3	27,8	47,7	9,7	96
24 КЗ-6359	80	21,0	28,5	48,3	9,8	97
25 КЗ-671	92	23,4	29,6	47,1	9,3	98
26 КЗ-1236	86	22,1	30,1	46,2	10,0	96
27 КЗ-6332	86	19,3	27,6	47,3	9,4	95
28 КЗ-6328	100	23,6	23,4	46,9	9,6	97
29 КЗ-6329	94	22,8	30,2	46,5	9,9	101
32 КЗ-6358	105	20,8	26,2	46,7	9,6	96
33 КЗ-6365	104	20,4	26,4	46,6	10,0	94
34 КЗ-49	111	16,8	25,7	46,2	9,8	96
35 КЗ-6337	98	24,1	30,1	46,5	9,8	96
36 КЗ-6349	96	17,6	26,8	46,9	9,8	94
37 КЗ-6350	98	16,2	28,2	47,4	9,2	94

Примечание: у всех форм дикой сои окраска венчика цветка фиолетовая, окраска кожуры семян – темноумбровая, гипокотилия – фиолетовая, опушение рыжее.

Характеристика генофонда дикой сои по хозяйственно-ценным и морфологическим признакам

Изучение диких форм в условиях культуры позволяет выявить ценные формы, которые целесообразно использовать в селекционном процессе в качестве исходного материала.

В таблице представлены данные по изменчивости хозяйственно-ценных признаков у дикой сои за 1996-1999 годы.

Как видно из таблицы длина стебля у диких форм сои варьировала от 80 (линия 24) до 111 см (линия 34) при 61 у стандартов культурной сои – Октябрь 70 и 92 см у дикой сои КТ-156. Наиболее высокорослыми были формы 2, 4, 7, 8, 18, 28, 32, 33, 34. Эти формы целесообразно использовать в селекционном процессе при передаче генов высокорослости культурным сортаобразцам.

Масса семян одного растения у линий дикой сои изменялась от 12,8 (линия 9) до 24,1 (линия 35) при 19,5 у стандарта КТ-156.

Выводы

Мобилизован и изучен генофонд дикой сои по хозяйственно-ценным и морфологическим признакам, состоящий из 30 форм, интродуцированный из различных районов Амурской области. Изучение генофонда в течение четырех лет позволило выделить источники длинностебельности (линии 2, 4, 7, 8, 18, 28, 32, 33, 34) и источники высокоурожайности (линии 25, 28, 35). Линии 2, 3, 15, 18, 24 имели содержание белка в семенах 48,2-49,5%. Эти линии целесообразно использовать в межвидовой гибридизации для передачи в культурные сорта высокобелковости.

Литература

1. Золотницкий В.А. Дикая соя на Дальнем Востоке /Бюл. Глав.бот. сада – 1963. – Вып. 49.- С. 66-70
2. Вавилов Н.И. Основные задачи советской селекции растений и пути их осуществления// Избранные сочинения – М.: Колос, 1966.- С. 114-133
3. Ала А.Я. Использование спонтанного опыления у сои при межвидовой гибридизации/Доклады ВАСХНИЛ, 1988.- № 6.-С. 11-12.

УДК 631.527.33:633.34

**ПОДБОР СОРТООБРАЗЦОВ СОИ, ОБЛАДАЮЩИХ
ВЫСОКОЙ КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТЬЮ,
С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА**

Швецова Э.С., Тихончук В.П., ДальГАУ

В связи с биологическими особенностями распространение сои имеет ярко выраженный зональный характер. В России, в основном, можно выделить две зоны соесояния: южную (Приморский край, Краснодарский край, Северный Кавказ, Волгоградская и Ростовская области и др.) и северную, умеренно холодную (Амурская область, часть Хабаровского края, Самарская и Саратовская области).

При этом интродукция сои практически невозможна, для каждой зоны необходимо иметь собственный набор сортов, выведенных в местных условиях, приспособленных к определённым почвенно-климатическим условиям. Для решения этой задачи на первый план выдвигается селекция.

Основным методом создания сортов сои является межвидовая гибридизация. При использовании этого метода приходится ежегодно проводить большое число комбинаций скрещи-

вания и, как правило, изучать ежегодно множество гибридов. Однако, как показывает практика селекционных учреждений, удачные скрещивания бывают крайне редко.

Повышению эффективности гибридизации может способствовать использование в скрещиваниях родительских форм с высокой комбинационной способностью. Поэтому изучение исходного материала в этом отношении важный и необходимый этап селекционного процесса.

В связи с этим целью наших исследований, проводимых в 1997-1999 г.г. в лаборатории селекции сои Дальневосточного государственного аграрного университета, было изучение комбинационной способности коллекционных сортообразцов сои и отбор исходного материала с высокой общей и специфической комбинационной способностью, создание рабочей коллекции доноров из гибридного материала.

В задачу исследований входило:

1. Проведение двух циклов топкроссных скрещиваний с помощью естественного и искусственного переопыления, получение жизнеспособных гибридов первого поколения.
2. Проведение двух циклов неполных диаллельных скрещиваний с помощью искусственной гибридизации, получение жизнеспособных гибридов первого поколения.
3. Получение и анализ F_1 , F_2 , определение общей и специфической комбинационной способности по этим поколениям.
4. Отбор гибридного материала, обладающего высокой ОКС и СКС для создания рабочей коллекции источников доноров.

Таблица 1

**Сравнительная характеристика морфологических
признаков родительских форм**

Сорта	Окра- ска вегетика цветка	Форма листа	Окра- ска опу- шения стебля	Растрес- кывае- мость бобов	Окра- ска кожу- ры семян	Окра- ска руб- чика	Апро- баци- онная группа
Росинка	белый	ланцето- видный узкий	рыжее	не рас- трески- ваются	жел- тая	жел- тый	Elavida Enk.
Соср 4	фиоле- товый	яйцевид- ный ши- рокий	рыжее	не рас- трески- ваются	жел- тая	жел- тый	Elavida Enk.
МК 1	белый	овально заострен- ный	рыжее	не рас- трески- ваются	жел- тая	корич- невый	Sordida Enk.
Хэйхэ 4	фиоле- товый	ланцето- видный узкий	серое	не рас- трески- ваются	жел- тая	жел- тый	Comm u-nis Enk.
Юби- лейная	белый	овально заострен- ный	рыжее	не рас- трески- ваются	жел- тая	жел- тый	Elavida Enk.
Bidgo- ska	белый	овально заострен- ный	рыжее	не рас- трески- ваются	жел- тая	жел- тый	Elavida Enk.
Хэйхэ 5	фиоле- товый	широкий округлый	рыжее	не рас- трески- ваются	жел- тая	жел- тый	Comm u-nis Enk.
ДЯ 1	белый	широкий овально заострен- ный	рыжее	не рас- трески- ваются	жел- тая	жел- тый	Elavida Enk.
Октябрь 70	фиоле- товый	широкий овально заострен- ный	рыжее	не рас- трески- ваются	жел- тая	корич- невый	Sordida Enk.
КТ 156	фиоле- товый	широкий клино- видный	рыжее	растрес- кываются	тем- ноум- бров- ная	тем- ноум- бров- ный	

Объектом исследований были сорта сои Амурской селекции : Росинка, МК 1, Октябрь 70, Юбилейная, инорайонные сорта: Хэйхэ 4, Хэйхэ 5 из Китая, польский сорт Bidgoska, Соер 4 - выведенный на Ершовской опытной станции в Саратовской области (при участии Амурских сортов ВНИИС 2 и Восход); сорт мутантного происхождения ДЯ 1 и форма дикой сои КТ 156.

Сравнительная характеристика родительских форм по морфологическим признакам приведена в таблице 1.

Очевидное различие исходных форм по морфологическим признакам, обусловленное генетически, необходимо для идентификации гибридов первого поколения.

С помощью искусственной гибридизации нами было проведено 2 цикла неполных диаллельных скрещиваний. Методом естественного переопыления провели скрещивания по системе топкросс.

В качестве тестера нами была использована форма дикой сои КТ 156.

Диаллельные скрещивания проводились с помощью искусственной гибридизации по методике предложенной Т. П. Рязанцевой, по каждой из 45 запланированных комбинаций получено от 6 до 34 гибридных семян.

В течение 18 дней цветения в 1998 году было подвергнуто принудительному опылению 890 цветков на 472 растениях. Отмечено 615 завязей, получено 807 гибридных семян. Процент удачных скрещиваний по завязавшимся бобам, составил 69,1.

Гибриды первого поколения, полученные от скрещиваний, проведенных в 1997 году, изучали по ряду качественных и количественных признаков. В гибридном пигомнике растения высеивались по схеме: материнская форма – гибрид – отцовская форма. В течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения. После уборки все растения гибридных комбинаций прошли биометрическую обработку. Характеристика родительских форм приведена в таблицах 2-6.

Таблица 2

Сравнительная характеристика количественных признаков родительских форм

Сорта	Высота растений, см	Число узлов на главном стебле	Кол-во ветвей на растении	Кол-во бобов на растении	Кол-во семян с растения	Высота прикрепления нижнего боба	Масса семян с одного растения, г	Масса 1000 семян, г
Росинка	60,8	12,6	2,1	28,9	78,1	11,5	10,6	128
Соер 4	44,8	10,1	2,9	26,8	42,1	15,1	6,3	147
МК 1	35,2	9,3	3,9	21,5	37,4	10,7	5,7	152
Хэйхэ 4	48,7	10,0	2,4	24,7	44,9	18,5	6,8	156
Юбилейная	56,4	10,1	3,3	21,0	35,5	20,2	6,7	192
Bidgo-ska	73,5	10,0	3,3	20,3	22,2	19,5	4,1	100
Хэйхэ 5	59,3	10,6	2,0	24,7	39,0	15,8	6,0	153
ДЯ 1	71,0	11,7	2,6	24,2	52,8	14,9	7,0	131
Октябрь 70	61,5	11,8	3,5	34,1	57,1	14,2	7,9	140
КТ 156	142,5	35,4	11,7	613,0	956,3	3,2	19,1	25

Особенность изучения количественных элементов структуры урожая состоит в том, что эти признаки контролируются множественными генами и, как следствие, не обладают широкой нормой реакции на воздействие внешних условий. Фенотипическое выражение полигенных признаков значительно изменяется при самых незначительных различиях во внешней среде.

Среднее значение высоты растений у гибридов первого поколения колеблется от 42 до 75 см. Пределы варьирования этого признака по всем гибридным комбинациям составили 26-105 см. Наибольший коэффициент вариации 18% в комбинации Росинка х КТ 156. В этой комбинации наблюдали наибольшее разнообразие морфологических признаков. Получили растения полукультурного типа с четырехсемянными бобами (от 2 до 5 штук на растении). У формы дикой сои КТ 156 встречаются, в основном, 1-2, реже 3-х семянные бобы. То есть . можно сделать вывод, что признак четырехсемянности, переданный сортом Росинка контролируется доминантным геном.

Таблица 3

Изменчивость высоты прикрепления нижнего боба у гибридов сои

	МК-1	ДЯ-1	Юбилей- ная	Росинка	Bidgoska
Октябрь 70	17,2	16,2	16,8	16,7	16,7
Хэйхэ 4	17,8	19,0	18,0	19,0	20,9
Хэйхэ 5	15,7	17,8	17,0	16,4	16,7
Соер 4	14,7	18,6	20,0	18,9	14,4
КТ-156	12,3	-	-	14,6	-
	Октябрь 70	Хэйхэ 4	Хэйхэ 5	Соер 4	КТ-156
МК-1	16,3	17,2	16,9	19,1	7,1
ДЯ-1	16,8	15,1	17,4	19,3	9,8
Юбилейная	14,9	15,9	16,5	20,6	7,8
Росинка	16,1	14,0	16,9	21,8	5,6
Bidgoska	15,0	16,1	14,9	15,0	12,7

По высоте прикрепления нижнего боба наибольший показатель среднего значения 21,8см., в комбинации Соер 4 х Росинка. По остальным гибридным комбинациям он варьировал от 9 до 29 см. Наименьший коэффициент вариации 13,3%, в комби-

нации ДЯ 1 х Соер 4.

По общей комбинационной способности данного признака выделился сорт Хэйхэ 4 (ОКС=1,33), высокой специфической К.С. обладают сорта Соер 4, Хэйхэ 4, ДЯ-1 и Юбилейная.

Таблица 4

Варьирование массы семян одного растения у гибридов сои

	МК-1	ДЯ-1	Юбилей- ная	Росинка	Bidgo- ska
Октябрь 70	4,7	8,2	8,2	8,6	5,6
Хэйхэ 4	3,6	7,3	6,1	6,6	3,7
Хэйхэ 5	4,9	8,3	6,0	7,1	3,9
Соер 4	3,3	5,1	5,9	8,0	5,5
КТ-156	4,8	-	-	8,0	-
	Октябрь 70	Хэйхэ 4	Хэйхэ 5	Соер 4	КТ-156
МК-1	5,5	9,2	7,7	8,6	8,4
ДЯ-1	6,3	8,7	9,6	7,6	4,9
Юбилей- ная	5,2	7,9	8,5	6,3	7,6
Росинка	5,9	6,4	3,8	4,9	3,5
Bidgoska	6,0	6,5	8,7	21,2	8,1

По массе семян с одного растения выделились гибриды первого поколения комбинации Соер 4 х Bidgoska – 21г с одного растения в сочетании с наименьшим коэффициентом вариации 10,7%. По ОКС этого признака выделился сорт Bidgoska, по СКС Соер 4 и Bidgoska.

Размах изменчивости по массе 1000 семян по всем гибридным комбинациям от 57 до 221 г. Наибольшее среднее значение в комбинации Соер 4 х Bidgoska – 204г. Наименьший

коэффициент вариации 4,9%. Кроме того, получены растения с массой 1000 семян 217г – МК-1 х Хэйхэ 5 и 221г – МК-1 х Октябрь 70. По О.К.С. выделили Октябрь 70, по СКС – Соер 4, Юбилейная, Хэйхэ 4 и ДЯ-1.

Таблица 5

Варьирование массы 1000 семян у гибридов сои

	МК-1	ДЯ-1	Юбилей- ная	Росинка	Bidgo- ska
Октябрь 70	169	139	176	145	137
Хэйхэ 4	154	153	136	137	114
Хэйхэ 5	165	155	172	144	137
Соер 4	153	147	153	160	142
КТ-156	126	-	-	117	-
	Октябрь 70	Хэйхэ 4	Хэйхэ 5	Соер 4	КТ-156
МК-1	165	147	138	181	114
ДЯ-1	159	134	156	119	109
Юбилейная	150	151	129	169	138
Росинка	163	146	131	111	156
Bidgoska	156	147	171	204	164

По числу семян с 1 растения наблюдалась та же закономерность: Соер 4 х Bidgoska - наибольшим средним значением 105 шт. с растения, и наименьший коэффициент вариации - 15,6 %. По ОКС выделились Росинка, КТ 156, Юбилейная 7 и Хэйхэ 5. По СКС - форма дикой сои КТ 156. Привлечение диких форм в селекционный процесс проводится с целью передачи гибридам такого ценного признака как многосемянность. Ведь именно дикие формы имеют наибольшее число семян и бобов с растения.

У культурных сортообразцов высокой СКС отличался сорт Bidgoska.

На основании гибридологического и структурного анализа вычисляли селекционно-генетические показатели: степень фенотипического доминирования и степень гетерозиса.

Известно, что гибриды, полученные от скрещивания исходных форм, как правило, характеризуются в первом поколении повышенной мощностью роста растений, более высокой продуктивностью по сравнению с родительскими сортами. Это явление гетерозиса Н. П. Дубинин определяет, как повышенную продуктивность и жизнеспособность гибридных форм, полученных от удачно подобранных исходных родительских форм.

Изучая гетерозис межсортных гибридов сои, ряд ученых пришли к выводу, что он зависит от степени различия родителей по генетической природе их происхождения, комбинационной способности сортов и условий внешней среды в год испытания. При этом наибольший уровень гетерозиса отмечался у гибридов сои, по продуктивности и ее составляющим компонентам и который, по данным Ю. П. Мякушко, составляет 30,5%, В. А. Коробко и Д. П. Брутер – 64,4%. Самый высокий гетерозис у сои отмечали А. К. Лещенко, В. М. Михайлов, В. И. Сичкарь и др. Его величина в экспериментах составляла 154,4–178,5%.

В наших исследованиях гетерозис по массе семян с одного растения составил от 3,8% в комбинациях ДЯ 1 х Октябрь 70 и Юбилейная х Октябрь 70 до 236,5% в гибридной комбинации Соер 4 х Bidgoska.

По числу семян с растения степень гетерозиса колеблется от 2,22% у гибридной комбинации Юбилейная х Хэйхэ 4 до 150% в комбинации Соер 4 х Bidgoska.

По массе 1000 семян наименьший гетерозис 0,66% отмечен в комбинации МК 1 х Соер 4, максимальная степень гетерозиса 64% у гибридов КТ-156 х Bidgoska. Причем, необходимо отметить, что у сорта Bidgoska масса 1000 семян составляет 100г – это наименьший показатель из всех культурных сортообразцов.

У формы дикой сои КТ-156 этот показатель еще ниже и составляет 25г. Такое сверхдоминирование, по нашему мнению, связано с очень большой филогенетической и экологической отдаленностью скрещиваемых сортообразцов. В комбинации Соер 4 x Bidgoska гибриды характеризуются относительно высоким гетерозисом 38,8%. —

Заслуживают внимания результаты оценки степени гетерозиса по признаку прикрепления нижнего боба. По данным А. П. Ващенко с сотрудниками, попытки получить гетерозисные гибриды по этому признаку не увенчались успехом. Ими было отмечено либо отрицательное сверхдоминирование, либо промежуточное наследование. В наших исследованиях был получен положительный гетерозис по высоте прикрепления нижнего боба от 2,7% в гибридной комбинации ДЯ 1 x Хэйхэ 4 до 44,4% в комбинации Соер 4 x Росинка. В родословной сорта Соер 4, который был выведен в Саратовской области, присутствуют амурские сорта ВНИИС 2 и Восход. Сорт Росинка создан в Амурской области путём сложной многоступенчатой гибридизации. При этом сорта Соер 4 и Росинка обладают средними значениями этого признака.

Таким образом, при скрещивании родительских пар с экологическими, филогенетическими и морфологическими различиями наибольший эффект гетерозиса отмечен в случае скрещивания родителей, различающихся между собой по большему числу признаков и большей эколого-географической отдаленностью.

Наследование признака высоты прикрепления нижнего боба проходит по типу сверхдоминирования высокого показателя, что ранее не отмечалось в литературных данных.

По данным А.П. Ващенко с сотрудниками, гетерозис у сои на 71% остаётся в трансгрессиях. Так что, сочетание высокого гетерозиса по признакам массы семян с растения, массы 1000 семян и числа семян с растения в комбинациях Соер 4 x Bidgoska с низким коэффициентом вариации признаков в этой комби-

нации даёт основания надеяться на то, что именно из этой комбинации в последующих 2-4 поколениях будут отобраны наиболее урожайные гибридные растения - родоначальники новых сортов. Судя по коэффициенту вариации в первом поколении, они могут быть генетически стабильны, т.е. правильный подбор родительских пар с учётом происхождения и комбинационной способности даёт возможность ускорить процесс выведения нового сорта за счёт более удачных скрещиваний.

УДК 633.853.52:633.11:581.1.04.:63.559(571.61)

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СОИ И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ Синеговская В.Т., Рафальский С.В., БИИИ сои

Одним из перспективных в настоящее время направлений при разработке технологий возделывания сельскохозяйственных культур является изучение приемов регулирования жизненно важных процессов в растениях при помощи химических и биологических регуляторов роста и развития растений. Применение биологически активных веществ особенно актуально в современный период хозяйствования на земле, т.к. прибавка урожая сельскохозяйственных культур должна быть существенной и экономически оправданной, а продукция, получаемая с полей, более качественной и при этом экологически безопасной.

По данным многих исследователей соя образует в 3-4 раза больше цветов, чем формируется впоследствии бобов, а абортивность семян в последних может достигать 50-63% (1, 2). Причин этому много: недостаток воды, азота, других элементов питания, углеводов. В их числе некоторые авторы указывают на нерациональное распределение ассимилянтов по органам. Так, Прокофьев А.А., Тейо Т.О. и Вейболд с сотрудниками раскрывают особенности репродукционного процесса и возможности

его регулирования с помощью физиологически активных веществ (3-5). Поэтому в задачу исследований входило подбор химически активных веществ, способных регулировать конкретные функции и увеличивать урожайность сои.

Во Всероссийском НИИ сои исследования по данному направлению проводятся в течение длительного периода на сое. В 1992-1995 гг. на лугово-черноземовидной почве в с. Садовое Тамбовского района Амурской области. Агротехника в опытах общепринятая для зоны, площадь делянки $18,9\text{ м}^2$, повторность шестикратная, размещение вариантов рендомизированное. В 1992 и 1993 гг. испытание проводили на сорте ВНИИС-1, в 1994-1995 гг. – сорте Октябрь 70. За период исследований испытывали 6 регуляторов роста: этамон, АВТ, картолин, растим-30, формонетин, Силк. Регуляторы наносили на вегетирующие растения в фазы бутонизации (картолин, этамон) и цветения (растим, формонетин, Силк, АВТ) в концентрациях, рекомендуемых изготовителями. Обработку проводили ручными опрыскивателями с расходом рабочего раствора 200 л/га во второй половине дня, когда спадала жара. В течение вегетационного периода вели фенологические наблюдения, густоту стояния растений учитывали в период появления всходов и перед уборкой. Учет урожая проводили поделочно методом сплошной уборки делянки. Урожай семян приводили к стандартной влажности 14%. Результаты учета обрабатывали методом дисперсионного анализа по Даспехову Б.А. (6).

Результаты исследований

Как показали проведенные исследования, прибавка урожая от применения регуляторов роста растений крайне неустойчива по годам, и зависела от температурного и водного режима. За весь период исследований не выявлено ни одного препарата, стабильно увеличивающего урожайность сои (табл. 1).

Анализ урожайных данных во все годы исследований показал, что обработка вегетирующих растений испытываемыми

регуляторами не оказали существенного влияния на урожайность сои.

Густота стояния растений во все годы не различалась по вариантам опыта, отвечала агротехническим требованиям и составляла 55—610 тыс. шт./га. Обработка растений регуляторами роста не повлияла на время наступления фаз развития сои. Фаза спелости во всех вариантах наступала в одно и тоже время: в 1992г. и 1993г. – 1 октября, 1994г. – 23 сентября, 1995г. – 6 октября.

Таблица 1

Влияние регуляторов роста на урожайность сои,
ц/га, 1992-1995гг.

Вариант	Урожайность сои, ц/га			
	1992	1993	1994	1995
1. Контроль	21,9	25,0	18,4	11,9
2. Растим-30, 20мл/га	-	23,4	18,9	11,3
3. Формононетин, 0,5мл/га	-	24,1	18,7	-
4. АВТ, 0,004%	22,3	23,3	21,3	12,3
5. Силк, 20мл/га	-	-	18,1	-
6. Силк, 40мл/га	-	-	19,1	-
7. Силк, 80мл/га	-	-	19,8	-
8. Картолин	22,2	-	-	-
9. Этамон	21,7	-	-	-
НСР ₀₅ , ц/га	1,6	2,3	4,1	2,8

Таким образом, применение химических препаратов – регуляторов роста на сое, не оказало существенного влияния на ее рост, развитие и продуктивность. Отмечена некоторая тенденция к увеличению урожайности в 1994г. от применения препаратов Силк 80мл/га и АВТ.

Производственные испытания биологического препарата ДВ-47-4 (ТИБОХ) в посевах сои не позволили установить его

эффективного влияния на формирование урожая этой культуры (табл. 2).

Таблица 2

Влияние препарата ДВ-47-4 на урожай сои в производственных условиях, ц/га, 1997г.

Вариант	Урожай сои по площадям					Сред- няя урож.	Откло- нение +, -
	1	2	3	4	5		
Контроль	17,0	17,4	17,5	16,3	16,5	16,94	
ДВ-47-4	17,1	17,8	17,3	16,8	18,2	17,44	+0,5
НСР ₀₅						0,91	

Однако следует отметить, что наблюдалась тенденция увеличения биометрических показателей растений сои (табл. 3).

В полезных опытах с яровой пшеницей изучали препара-
ты, активирующие процессы роста и развития растений: ПАБК,
ДВ-47-4 (ТИБОХ), гран (ВНИИ сои), а также нитрагин.

Таблица 3

Влияние препарата ДВ-47-4 на густоту стояния и биометрические показатели растений сои, 1997г.

Вариант	Густота стояния, шт./м ²	Кол-во с 1 раст., шт.		Масса зерна, г	
		бобов	зерен	с 1 раст.	1000 шт.
Контроль	57,0	15,2	23,9	2,97	124,3
ДВ-47-4	57,0	16,7	24,4	3,06	125,4

Закладка и проведение опытов осуществлены общепри-
нятыми в сельскохозяйственной науке методами. Семена изу-
чаемыми препаратами обрабатывали в день посева.

Исследования показали, что урожай зерна пшеницы до-
вольно значительно варьировал в зависимости от изучаемых ва-
риантов, колебания его составляли от 23,5 до 28,9ц/га (табл. 4).

Причем наименьшее его значение было отмечено в варианте без обработки семян, т.е. в контроле. Максимальная продуктивность яровой пшеницы была при применении препаратов ДВ-47-4 и гран. Урожайность в указанных вариантах составляла, соответственно, 28,9 и 28,0 ц с 1 га, в контроле (без обработки) – 23 ц/га. Таким образом, обработка семян препаратами ДВ-47-4 и гран обеспечивали достоверную прибавку урожая в сравнении с контролем и другими изучаемыми вариантами. Несколько выше здесь были отмечены и биометрические показатели пшеницы. Фитопатологический анализ семян пшеницы по последствию обработок изучаемыми препаратами не показал преимуществ в угнетении инфекции какого-либо из них.

Таблица 4

Влияние действия изучаемых препаратов на густоту стояния, урожайность пшеницы и биометрические показатели растений, 1997 г.

Вариант	Высота расте- ний, см	Длина колоса, см	Кол- во зе- ре- в, шт.	Мас- са зер- на, г	Густота стояния раст. пшеницы, шт./м ²	Уро- жай- ность, ц/га
Контроль (без обработки)	89,6	8,3	24,6	1,1	415	23,5
Нитрагин	90,0	7,7	22,9	1,0	440	26,0
Фенотипиче- ский препарат	90,4	7,8	23,4	1,0	480	28,0
ДВ-47-4	97,8	7,8	23,4	1,0	495	28,9
Пабк	90,7	8,2	27,0	1,2	430	25,0
НСР _{0,5} , ц/га						3,5

Пораженность семян фузариозом в целом по изучаемым вариантам составляла 11,6-16,4, смешанной инъекцией 41,0-53,3% (табл. 5), что является прямым результатом негативного действия большого количества осадков, выпадавших в уловиях Приамурья в период созревания и уборки пшеницы. В связи с

этим наблюдались невысокие, в целом, всхожесть и энергия прорастания семян. Однако на этом фоне более высокая всхожесть семян в сравнении с другими вариантами была отмечена по последствию обработки их препаратом ДВ-47-4.

Таблица 5

**Фитопатологический анализ семян пшеницы
(последствия обработки препаратами)**

Варианты	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Поражено болезнями, %	
			фузариоз	смешанная инфекция
Контроль (без обработки)	62.1	63.8	15.4	53.8
Нитрагин	52.0	52.0	13.5	51.6
Фенотипический препарат	58.0	58.0	16.4	41.4
ДВ-47-4	59.3	65.6	15.4	41.0
ПАБК	42.6	42.6	11.6	47.6

Таким образом, полевые испытания различных химически и биологически активных препаратов в условиях Приамурья показали определенную их эффективность в повышении продуктивности яровой пшеницы. Установлена тенденция как увеличения продуктивности этой культуры, так и повышения качества получаемой продукции при применении ДВ-47-4 и фенотипического активатора роста.

В то же время влияние изучаемых химических и биологических регуляторов роста растений на урожай сои крайне неустойчиво по годам и во многом, возможно, зависит от температурного режима и влажности почвы в течение вегетационного периода.

Учитывая особенности роста и развития сои можно предположить, что необходимы препараты, регулирующие конкретные функции растений, например: увеличение высоты прикрепления нижнего боба, усиление оттока фотоассимилятов из вегетативных органов в семена для увеличения массы 1000 семян. Пока подобных препаратов для сои не найдено.

В связи с этим необходимо расширить спектр изучаемых препаратов, а также определить эффективные способы их при-

менения в посевах и посадках сельскохозяйственных культур в Приамурье.

Литература.

1. Лопаткина Э.Ф. Поярусное изучение репродуктивного процесса сои//Условия произрастания сои и урожай.- Новосибирск.- 1978.- С. 81-85
2. Лопаткина Э.Ф. Формирование репродуктивных органов сои под влиянием среды и минеральных удобрений: Автореф. дис. канд. с.-х. наук.- Хабаровск,- 1981.-18с.
3. Прокофьев А.А. Регулирование плодоношения хлопчатника с помощью физиологически активных веществ// Изв. АН СССР. Биология.- 1980.- № 2.- С. 214-223
4. Tayo T.O. The response of soybean variants to the loss of apical dominance of the regulator stage of growth//T. Argon. Sci., 1980.- 96.- № 2.- h. 403-406
5. Wiebold W. J., Ashley D.A., Basma N.K. Reproductive abscission bevels and patterning for eleven determinate enetiraeas, Agron. J.- 1981.-. 73.- № 1.- p. 43-46
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. -М: Агропромиздат, 1985.- 352с.

УДК 633.853.52:581:19(571.6)

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА СОЕВОГО СЫРЬЯ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Ефимова Г.П., Ющенко Б.И., Вершинина Р.А.,
ВНИИ сои

Соя – основная белковая культура мира, обладающая значительными достоинствами (уникальным химическим составом, хорошими технологическими качествами, относительной

простотой производства, хранения и транспортировки) остается в условиях Российской Федерации редкой культурой. Для нормального развития основных сортов, на которых основано производство сои в мире, необходимо накопление тепла не менее 3200°C (1, 2), в то время как в условиях Амурской области, даже в южной зоне, сумма активных температур в среднем составляет 2431°C, в центральной зоне - 2215°C и в северной - около 2000°C. То есть, большинство сортов мировой коллекции, в наших условиях не могут давать достаточно высокий урожай. Это предполагает при производстве опираться на сорта, созданные в местных условиях или близких к ним по географической широте, температурному и водному режиму.

Исследования проводили в 1997-1998 гг на лугово-черноземовидной почве в с. Садовое, Тамбовского района и лугово-глеевой почве в с. Белоярово, Мазановского района Амурской области. Агротехника в опытах общепринятая для зон. Учетная площадь делянок 1,35-2,25 м², повторность - восьмикратная, размещение делянок - рендомизированное. В течение вегетационного периода велись фенологические наблюдения, густоту стояния растений учитывали в период появления полных всходов и перед уборкой. Учет урожая семян проводили поделяночно, взвешиванием и приведением к стандартной влажности. Белок, жир, аминокислоты и жирные кислоты определяли на инфракрасном анализаторе ИК сканер Nig-42. Результаты учета обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (3).

Материалом для исследований служили сорта сои выведенные во ВНИИ сои - Смена, Соната, Вега, Октябрь 70, Садовый, Зейка, Закат 90; в ДальГАУ - Луч Надежды, Росинка, F-84; в ДальНИИСХе - Кобра, Гритиказ 80, Салтус и сорта полученные их КНР - Хэйхэ-51, Хэйхэ-54, популяция КНР.

Результаты исследований

Изучение содержания белка показало, что в среднем за два года, в семенах сортов сои из южной зоны белка было на

0,4% больше, чем в северной. Максимальное количество белка было у сортов КНР, в среднем - 38,5%, за ними идут сорта из ДальНИИСХа - 38,4%, ВНИИ сои и ДальГАУ - 38,1% (табл. 1).

Таблица 1

Содержание белка и жира в семенах сои различного происхождения в южной и северной зонах Амурской области в 1997-1998гг., %

Оригина- тор	Зона Сорта	Белок		Жир	
		Садовое	Белоярское	Садовое	Белоярское
	среднее за 2 года				
ВНИИ сои (лаборат. селекции)	Смена	38,6	37,0	20,2	20,4
	Соната	38,0	38,8	20,1	21,7
	Вега	37,4	36,9	21,7	21,4
	Октябрь 70	38,0	36,1	20,2	22,0
ВНИИ сои (лаборат. генетики)	Садовый	38,5	37,6	20,3	21,9
	Зейка	38,0	37,0	20,6	21,6
	Закат-90	37,7	38,0	20,6	20,8
ДальГАУ	Ф-84	39,0	37,7	19,9	21,6
	Луч Надежды	37,3	37,0	19,3	21,5
	Росинка	38,1	37,8	19,8	21,9
ДальНИИСХ	Кобра	39,3	38,1	18,8	18,9
	Гонимая-80	38,1	38,1	18,7	20,6
	Салтус	37,7	37,7	20,8	22,5
КНР	Хэйхэ-51	37,7	36,9	19,9	21,2
	Хэйхэ-54	38,9	37,4	20,4	21,7
	Популяция	38,8	36,8	20,2	22,1

Примечание: * - данные за 1998г.

Наибольшее количество белка в южной зоне было у сортов Кобра - 39,3% (ДальНИИСХ), Ф-84 (ДальГАУ) - 39,0%; в северной зоне у сорта Соната - 38,8% (ВНИИ сои).

Стабильным по этому показателю в южной зоне в среднем за 2 года был сорт Кобра, а в северной - Росинка, Садовая. Сорта китайской селекции в северных условиях имели самое низкое содержание белка - 37%.

Количественное содержание аминокислот в белке сои наиболее сильно изменялось в южной зоне. Размах варьирования отдельных аминокислот составлял от 0,02 до 9,7%. Так, гистидин колебался от 2,4 до 7,1%, тирозин – от 0,02 до 2,3%, валин – от 8,3 до 9,7%. В северной зоне гистидин в белке сои изменялся от 3,12 до 8,14%, тирозин – от 0,99 до 1,67% и валин – от 7,98 до 9,58%.

Стабильным в белке сои был аргинин, размах варьирования которого не превышал 0,45%, фенилаланин – 0,18%, изолейцин – 0,67%, пролин – 0,12%.

Следовательно, реакция изучаемых сортов на изменение условий произрастания при формировании белка неодинакова и не связана с происхождением сорта и продолжительностью вегетационного периода. Возможность разделить исследуемые сорта по данному признаку на группы недостаточна в течение изучения двух лет для окончательной оценки.

По содержанию жира в семенах сои, реакция сортов на изменение условий произрастания, несколько отличается от сортовых реакций на содержание белка.

Содержание жира в семенах сортов сои произведенных в Даль ГАУ и Даль НИИСХе в южной зоне, было несколько ниже, чем у сортов сои, произведенными во ВНИИ сои на 0,5%. В северной зоне наиболее высоким содержание жира было у сортов КНР и Даль ГАУ – 21,6%. Больше всех жира накопилось у сортов Росинка – 21,9% и популяции КНР – 22,1%. У сортов сои из Всероссийского НИИ сои по этому показателю отличался сорт Октябрь 70, содержание жира которого составило 22%.

Качественный состав жира также изменялся в зависимости от условий выращивания. Более изменчивой была олеиновая кислота, размах варьирования которой составил 12,6% в южной зоне и 12,9% - в северной. Низкое содержание указанной кислоты наблюдалось в южной зоне у сорта Кобра – 5,3%, высокое у сорта Гритиказ-80 – 18,0%. Стабильными в масле сои в южной и северной зонах были пальмитиновая и стеариновые кислоты,

размах варьирования которых составил в южной зоне – 1,1 и 0,2%; в северной зоне – 1,9-0,5%, соответственно. Следовательно, оценка адаптивного потенциала сортов сои по составу жира может проводиться по олеиновой кислоте, как наиболее изменчивой под воздействием условий произрастания, а по аминокислотному составу – по тирозину и гистидину, но окончательное заключение следует делать при дополнительном изучении указанных сортов а не в течение одного-двух лет.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что технологические качества изучаемых параметров сои мало зависят от происхождения сорта, а больше зависят от условий выращивания.

Основываясь на полученных данных и на результатах исследований, проведенных ранее в 1994-1996гг. был составлен сертификат на изменения качества сырья сои, выращиваемой в Амурской области, где отмечено, что содержание белка в семенах сои колебалось от 34,2 до 44,9%, масла от 14,6 до 23,2%, незаменимых аминокислот в % от общего содержания всей суммы аминокислот в белке сои было:

лизина –	6,9-8,2%;
аргинина –	7,5-12,3%;
гистидина –	1,24-11,3%;
фенилаланина –	3,1-4,2%;
лейцина –	8,3-14,6%;
изолейцина –	4,1-7,5%;
валина –	7,2-10,2%; в том числе дефицитных
аминокислот - метионина + цистина – 0,24-1,26%.	

Содержание жирных кислот (в % от общего содержания всей суммы жирных кислот в масле сои):

пальмитиновая -	8,9-11,9%;
стеариновой -	3,5-5,3%;
олеиновой -	7,6-24,3%;
линолевой -	49,8-60,0%;
линоленовой -	3,8-16,2%.

Ингибиторов трипсина (ТИА) – от 28,2 до 60,2 мг/г КОН.

Следовательно, в условиях Амурской области, у сортов производящих зерно сои наблюдаются значительные колебания по химическому составу семян, обусловленные, в первую очередь, условиями выращивания.

Литература

1. Енкен В.Б. Соя.- М.: Сельхозиздат, 1959.- 622с.
2. Калмыкова В.В., Влияние термических условий на урожай сои в Приморском крае//Труды. ДальНИИ.- 1970.- Вып. 33.- С.21-29
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта.- М.:Колос, 1973.- 336с.

УДК 575.24

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ КУЛЬТУРНОЙ СОИ

Ала А.Я., Ала В.С., Кашуба Л.К., ВНИИ сои

Соя - одна из важнейших белково-масличных культур. По содержанию белка в семенах (до 45%) и зеленой массе (до 20%) превосходит другие зерно-бобовые культуры, а по содержанию незаменимых аминокислот приближается к белкам животного происхождения. Среди бобовых растений соя занимает первое место также по содержанию масла (20-25%) в семенах, поэтому продукты из нее очень высококалорийны (1, 2).

Дальний Восток (Амурская область, Приморский и Хабаровский края) является ведущей зоной соевосевов в России.

В связи с этим выведение новых высокопродуктивных сортов, наиболее полно отвечающих местным условиям, немыслимо без совершенствования генетических методов селекции сои.

Цель исследований – системное изучение генетической коллекции культурной сои, состоящей из 30 форм (мутанты, сорта, гибриды и т.д.). Кроме этого при скрещивании любой формы дикой сои с данной коллекцией получают по типу не только промежуточные гибриды, но и культурные.

Материал и методика

В качестве объекта для исследований использовали специфическую генетическую коллекцию культурной сои, состоящую из 30 сортообразцов. Эксперименты проводили на опытном поле ВНИИ сои на лугово-черноземовидных почвах, относящихся к числу наиболее плодородных в Амурской области. Опыт размещали по ябл, предшественники пар, пшеница. Обработка почвы и уход за посевами осуществлялся согласно рекомендации ВНИИ сои для южной зоны Амурской области. Посев проводили 20-25 мая, глубина заделки семян 5-6см, ширина междурядий 45см. Повторность опытов 4-х кратная, учетная площадь делянки 2,7м².

В качестве стандарта использовали сорт сои ДЯ-1.

В полевых и лабораторных условиях изучали хозяйственно-ценные и морфологические признаки. Содержание белка и масла в семенах определяли на инфракрасном анализаторе (НК) Nig-4250 (США).

В таблице 1 представлены данные генетической коллекции культурной сои по хозяйственно-ценным и морфологическим признакам.

Урожайность семян у сортообразцов варьировала от 12,9ц/га (линия 11) до 25,1 (линии 12, 13) при 19,8ц/га у стандартного сорта ДЯ-1.

Наиболее высокоурожайными были линии 12, 13. Прибавка урожая по сравнению со стандартом составила 5,3ц/га.

Таблица 1

Характеристика генетической коллекции культурных
сортобразцов по хозяйственно-ценным признакам
(1996-1999гг.)

Происхождение	Урожай ц/га	Откл. от ст, ц/га	Содержание в семенах, %		Масса 1000 семян, г	Всег- тац. пери- од, дни
			белка	масла		
0 ДЯ-1 (ст.)	19,8		40,1	19,4	136	112
1 F ₁₀ ДЯ-1 х КЗ 6323	18,4	-	40,5	18,6	151	112
2 F ₁₃ Сад. х КБЛ 550	21,0	+1,2	39,7	19,3	182	113
3 F ₁₃ М ₂₈ х КБЛ 550	20,5	+0,7	39,5	19,4	144	112
4 Л ₆₂ х КА 318	20,9	+1,1	40,8	19,6	176	112
5 Сад. х КЗ 6323	17,4	-	40,3	18,9	177	113
6 ДЯ-1 х КЗ 6310	17,8	-	40,2	19,3	137	113
7 ДЯ-1 х КЗ 6330	21,3	+1,5	40,0	19,2	161	111
8 Юбилейная х КЗ 6354	21,6	+1,8	40,3	18,6	172	111
9 ДЯ-1 х КЗ 6310	21,4	+1,6	39,4	18,7	123	111
11 ДЯ-1 х КЗ 6352	12,9	-	40,0	19,1	145	108
12 ДЯ-1 х КЗ 6323	25,1	+5,3	39,0	20,4	178	108
13 5/82 х Л. 62	25,1	+5,3	39,2	21,1	236	107
14 Л. 686	18,8	-	38,7	21,4	172	109
15 Юбилейная х КЗ 6350	20,7	+0,9	39,7	20,6	172	112
16 Сад. х КЗ 6350	18,0	-	41,6	19,5	158	112
17 ДЯ-1 х КЗ 6350	18,4	-	40,7	19,9	145	110
18 Л. 69 х МК-1	15,4	-	39,7	21,0	185	109
19 Л. 712	17,8	-	39,5	20,5	173	110
21 М 28	18,4	-	39,4	20,5	163	109
22 Bidgoska	15,2	-	40,6	19,5	123	112
23 Садовый	20,3	+0,5	40,2	20,3	145	110
24 Л. 62	16,7	-	40,9	19,6	173	109
25 Юбилейная	21,5	+1,7	40,6	19,7	192	109
26 (ГА ₁ х ГА ₂) х ВГУ	17,0	-	41,0	18,9	147	109
27 ДЯ-1 х КЗ 634	14,8	-	41,6	18,4	114	109
28 F ₉ Л ₃₃₅ х КЗ 634	17,8	-	40,0	19,3	142	111
29 F ₆ Л ₄₆ х КЗ 530	15,6	-	40,1	19,3	158	110
31 F ₇ Сад. х КБЛ 194	18,0	-	40,0	19,3	131	109
32 F ₉ Л ₂₂₆ х КЗ 571	18,5	-	40,4	19,0	149	112
33 Л. 2401 х КЗ 653	20,2	+0,4	38,7	20,2	149	110

Содержание белка в семенах у сортообразцов колебалось от 38,7 (линии 14, 33) до 41,6 (линии 16, 27). По масличности линии 12-14, 15, 18, 19, 21 превысили стандартный сорт ДЯ-1 на 1-2%.

Изучение крупности семян по годам показало, что она варьировала от 114 до 236г. Наиболее крупносемянной была форма 13 (5/82 x Л.62), масса 1000 семян ее была в 1,7 раза выше стандарта ДЯ-1. Крупносемянные линии представляют интерес, как источники при скрещивании с мелкосемянными формами дикой сои. Длина вегетационного периода коллекции составила 107-113 дней при 112 дней у стандарта ДЯ-1.

Характеризуя генетическую коллекцию культурных сортообразцов по морфологическим признакам: окраска венчика цветка, окраска гипокотили, окраска кожуры семян, окраска опушения растений, можно заметить следующее (табл. 2): все сортообразцы, отобранные по белой окраске венчика цветка в 1996г. наследовали ее и в последующие годы. Аналогичное явление наблюдалось по окраске гипокотили и окраске кожуры семян. По окраске опушения сортообразцы 1, 3, 4 имели серое опушение, обусловленное действием рецессивного гена, остальные сортообразцы являлись носителями доминантного гена и имели рыжее опушение.

Таблица 2

Характеристика генетической коллекции культурных
сортобразцов по морфологическим признакам (1996-1999гг.)

Происхождение	Окраска венчика цветка	Окраска гипокоти- ля	Окраска кожуры семян	Окраска опушения
0 ДЯ-1 (ст.)	белая	зеленая	желтая	рыжее
1 F ₁₀ ДЯ-1 х КЗ 6323	..	..	..	серое
2 F ₁₃ Сад. х КБЛ 550	..	..	..	рыжее
3 F ₁₃ М ₂₉ х КБЛ 550	..	..	..	серое
4 Л ₂ х КА 318	..	..	..	серое
5 Сад. х КЗ 6323	..	..	..	рыжее
6 ДЯ-1 х КЗ 6310	..	..	..	..
7 ДЯ-1 х КЗ 6330	..	..	..	..
8 Юбилейная х КЗ 6354	..	..	..	..
9 ДЯ-1 х КЗ 6310	..	..	..	..
11 ДЯ-1 х КЗ 6352	..	..	..	..
12 ДЯ-1 х КЗ 6323	..	..	..	..
13 5/82 х Л. 62	..	..	..	..
14 Л. 686	..	..	..	..
15 Юбилейная х КЗ 6350	..	..	..	..
16 Сад. х КЗ 6350	..	..	..	..
17 ДЯ-1 х КЗ 6350	..	..	..	..
18 Л. 69 х МК-1	..	..	..	..
19 Л. 712	..	..	..	..
21 М 28	..	..	..	..
22 Bidaoska	..	..	..	..
23 Садовый	..	..	..	..
24 Л. 62	..	..	..	..
25 Юбилейная	..	..	..	..
26 (Г _{А1} х Г _{А2}) х ВГУ	..	..	..	..
27 ДЯ-1 х КЗ 634	..	..	..	..
28 F ₉ Л ₁₃₅ х КЗ 634	..	..	..	..
29 F ₉ Л ₁₃₆ х КЗ 530	..	..	..	..
31 F ₇ Сад. х КБЛ 194	..	..	..	..
32 F ₉ Л ₁₃₆ х КЗ 571	..	..	..	..
33 Л. 2401 х КЗ 653	..	..	..	..

Выводы

Изучение генетической коллекции культурных сортов-разцов позволило выделить источники высокоурожайности (линии 12, 13), высокобелковости (линии 16, 27). Выявлена форма сои с массой 1000 семян в 1,7 раза выше стандарта ДЯ-1. Получены формы, созревающие раньше стандарта на 5 дней.

Линии 5/82 x Л.62 и Л.686 можно использовать при межвидовой гибридизации как источники повышенного содержания масла в семенах.

Межвидовые гибриды Садовый x КЗ 6350, ДЯ-1 x КЗ 634 в течение 4-х лет имели высокое содержание белка в семенах (41,6%), их целесообразно использовать как источники белковости при внутривидовой гибридизации или экспериментальном мутагенезе.

Все сортообразцы генетической коллекции в геноме имели гены, обуславливающие белую окраску венчика цветка, зеленую окраску гипокотилия и белую окраску кожуры семян.

Литература

Енкен В.Б. Соя-М.- Сельхозиздат, 1959,- 622с.

УДК 631.321.1: 631.559: 631.531.011: 633.353.52

ВЛИЯНИЕ ИЗВЕСТИ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОИ

Наумченко Е.Т., Ковышник Е.Г., ВНИИ сои

Известкование кислых почв является одним из путей повышения их плодородия. Проведенные во ВНИИ сои исследования показали, что при возделывании районированных в настоящее время в области сортов сои и современном уровне агротехники необходимость в известковании возникает на почвах с $pH_{\text{сол}}$ ниже 5 (1 - 2).

Вместе с тем более 97 % пахотных земель области имеют повышенную кислотность. Несмотря на ежегодное, в прошлые годы, проведение работ по известкованию, площадь сильнокислых почв в центральной зоне области увеличилось.

В период до 1993 г. в общем объеме известкования в области применялось более 50% известняковой муки Чагоянского месторождения. В последние годы, в связи с закрытием карьера, внесение извести прекратилось, что по нашему мнению приведет к резкому увеличению площади пахотных земель с повышенной кислотностью. Рано или поздно вопрос о возобновлении работы Чагоянского известкового карьера возникнет вновь, тем более, что мелниоративные свойства и положительное действие на урожайность и качество урожая сои этой извести довольно высокое.

Результаты 3-х годовичных исследований по данному вопросу и рассматриваются в настоящей работе.

Начиная с 1986 - 1988 гг. во ВНИИ сои проводились исследования по изучению влияния извести местного карьера твердых известняковых пород, расположенного в п. Чагоян Шимановского района на плодородие почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур. Опыт заложен в центральной зоне Амурской области, где распространено основное количество кислых почв. Почва бурая лесная глеевая, тяжелосуглинистая. Мощность гумусового горизонта 12-15 см; содержание гумуса 5,20 - 6,32%; $pH_{\text{сол}}$ - 4,2 - 4,5; гидролитическая кислотность - 5,64 - 9,47м-экв на 100 г почвы; подвижного фосфора и обменного калия соответственно 9 - 21 и 144 - 192 мг/кг почвы. Характерной особенностью данного типа почв является резкое снижение с глубины 15 см содержания гумуса с 5,22 до 1,33 %, а также обедненность в верхней толще иллювиального горизонта поглощенным кальцием и магнием (3). Исследования проводились в 5-ти польном севообороте со следующим чередованием культур: сидеральный пар (соя), пшеница, соя, пшеница, ячмень.

В представленной работе делается попытка установить последствие двух доз извести, рассчитанных, соответственно, по 1 и 2-ум г.к.; при внесении их по низкому и повышенному фону полного минерального удобрения на физико-химические свойства пахотного слоя почвы, продуктивность и качество зерна сои.

Схема закладки опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1

Схема опыта

Культура, год Вариант	Сидераль- ный пар, соя (1986-1988)	Пшеница, (1987-1990)	Соя, (1988-1990)	Внесено удобре- ний за 3 года
1	Контроль (б/у)	Контроль (б/у)	Контроль (б/у)	Контроль (б/у)
2	N ₃₀ P ₄₅ K ₃₀ - фон 1	N ₆₀ P ₄₅ K ₃₀	N ₁₇ P ₆₀ K ₃₀	N ₁₀₇ P ₁₅₀ K ₉₀ - фон 1
3	Фон 1 + изв. 1 г.к.	N ₆₀ P ₄₅ K ₃₀	N ₁₇ P ₆₀ K ₃₀	Фон 1 + изв. 1 г.к.
4	Фон 1 + изв. 2 г.к.	N ₆₀ P ₄₅ K ₃₀	N ₁₇ P ₆₀ K ₃₀	Фон 1 + изв. 2 г.к.
5	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ - фон 2	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₃₄ P ₁₂₀ K ₆₀	N ₁₈₄ P ₂₇₀ K ₁₈₀ - фон 2
6	Фон 2 + изв. 1 г.к.	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₃₄ P ₁₂₀ K ₆₀	Фон 2 + изв. 1 г.к.
7	Фон 2 + изв. 2 г.к.	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₃₄ P ₁₂₀ K ₆₀	Фон 2 + изв. 2 г.к.

Химический анализ извести показал, что ее нейтрализующая способность равна 84%; содержание CaCO₃ - 41,5%; MgCO₃ - 42,4%. Доза извести рассчитывалась исходя из величины гидrolитической кислотности, мощности пахотного слоя и объемной массы почвы. Соя высевалась по зяби 25-30 мая, широко-рядным способом с междурядьями 45см. Высевался скороспе-

лый сорт сои Смена. Семена перед посевом обрабатывали раствором молибдена из расчета 35 г д.в. на гектарную норму. Для борьбы с сорняками применялся гербицид Трефлан в дозе 1,2 кг д.в./га. Уход за посевами включал боронование и 1-2 междурядных культивации, в зависимости от степени и типа засоренности посевов. Учет урожая поделяночный, сплошным методом комбайном Сампо. Анализ почвенных и растительных образцов проводили по ГОСТам и общепринятым методикам. Данные химических анализов и результатов учета урожая подвергались обработке методами дисперсионного и корреляционного анализов (4).

На третий год своего действия известь существенно изменяла кислотность и количество обменного Са в почве (табл. 2).

Таблица 2

Влияние известкования на физико-химические свойства бурой лесной глеевой почвы (среднее за 1988-1990 гг.)

Варианты	рН		Гидролитич. кислот., м-экв на 100г почвы	Са, мг/100г почвы
	водное	солевое		
1	5,5	4,5	7,16	263
2	5,5	4,5	7,46	260
3	6,0	5,0	4,62	312
4	6,1	5,1	4,27	324
5	5,5	4,6	6,98	266
6	5,9	4,9	5,11	301
7	6,2	5,3	3,75	326

Известь, внесенная в дозе 1 г.к. снижала рН водного и солевого раствора на 0,5 единицы, а величину гидролитической кислотности на 2,84 м-экв. На 100 г почвы, относительно фона 1 полного минерального удобрения. Повышенный фон NPK несколько уменьшает нейтрализующее действие рассматриваемой дозы: рН водн. и сол. растворов снизилась, соответственно, на

0,3; 0,4 единицы, а величина гидролитической кислотности на 1,87 м-экв. на 100 г почвы. Доза извести, рассчитанная по 2 г.к. независимо от фона удобрений, по которым она вносилась, уменьшала кислотность пахотного слоя на 0,6 ед. рН водного и солевого раствора, а гидролитическую кислотность более чем на 3 м-экв. на 100г почвы (3,19 - 3,23).

Аналогично изменению кислотности почвы идет накопление обменного кальция. Так, в варианте с внесением извести в дозе 1 г.к. превышение содержания обменного кальция относительно низкого фона применения удобрений составило 52, а повышенного - 35 мг на 100 г почвы. Последствие двойной дозы извести на содержание обменного Са не зависело от фона ее применения: превышение относительно фона НРК составило 60-64 мг/100 г почвы. Следовательно, известняковая мука Чаго-янского месторождения на третий год своего действия в полной мере сохраняет свои мелиоративные свойства.

Таблица 3

Эффективность известкования под сою,
последствие, 3-ий год

Варианты	1988	1989	1990	Среднее за 3 года	Прибавка к	
					контролю	фонам
1	7,4	13,0	8,4	9,6	-	-
2	10,3	15,3	9,5	11,7	2,1	-
3	15,0	19,8	11,6	15,5	5,9	3,8
4	18,0	20,4	11,6	16,7	7,1	5,0
5	13,9	17,4	12,1	14,5	4,9	-
6	18,4	20,3	11,0	16,6	7,0	2,1
7	17,7	20,4	10,9	16,3	6,7	1,8
НСР ₀₅ , ц/га	1,8	2,2	2,4			

Урожайность сои и эффективность минеральных удобрений и извести во многом определяются погодными условиями и

уровнем плодородия почвы. В опыте соя выращивалась третьей культурой после пшеницы. Наиболее благоприятными погодные условия были в 1989 году: общее количество осадков близко к норме, а в апреле и в августе температура воздуха превышала средний многолетний показатель на $2,4-1,8^{\circ}\text{C}$, соответственно. В этом году в варианте без внесения удобрений извести отмечен урожай 13ц/га , против $7,4$ и $8,4\text{ц/га}$ в 1988 и 1990г.г. (табл 3). Однако и такая урожайность для центральной зоны считается высокой.

Внесение полного минерального удобрения в дозе $\text{N}_{17}, \text{P}_{60}, \text{K}_{30}$ (фон 1, вариант 2) повышала урожайность сои по годам на $1,1 - 2,9\text{ц/га}$. В среднем за 3 года прибавка относительно контроля составила $2,1\text{ц/га}$. Удвоение нормы внесения минеральных удобрений (фон 2, вариант 5) сопровождалось дальнейшим ростом. Прибавка относительно контроля изменялась в зависимости от условий года от $3,7$ до $6,5\text{ц/га}$ и во все годы была выше показателя НСР на 5% уровне значимости. В среднем за 3 года прибавка составила $4,9\text{ц/га}$. Известь способствовала увеличению продуктивности сои, причём доза 1г.к. существенно повышала урожайность относительно фона 1 НРК во все годы исследований. Прибавка урожая изменялась по годам от $2,1$ до $4,7\text{ц/га}$, а в среднем за 3 года составила $3,8\text{ц/га}$. Удвоение дозы извести сопровождалось дальнейшим ростом урожайности только в 1988 году.

Относительно фона 2 внесения удобрений ($\text{N}_{34}\text{P}_{120}\text{K}_{60}$) положительное действие извести в дозе 1г.к. отмечено в 1988, 1989гг. Прибавка относительно фона составила $2,9$ и $4,5\text{ц/га}$, соответственно. При удвоении дозы извести роста урожайности не отмечено.

Анализ показывает, что при относительно благоприятных погодных условиях минеральное питание и кислотность почвы становятся ощутимыми лимитирующими факторами, сдерживающими рост урожая сои. Известь на низком фоне удобрений улучшает оба эти фактора. На повышенном фоне внесения

удобрений удвоение дозы извести было неэффективно, т.к. в этом случае известь, по-видимому, устраняет только кислотность, не воздействуя на плодородие. В среднем за три года максимальная урожайность сои (16,7ц/га) получена в варианте 4, где наиболее чётко проявились мелиоративные свойства извести. Этот факт подтверждается высокими коэффициентами множественной корреляционной зависимости урожайности сои от физико-химических свойств пахотного слоя почвы. Расчётные коэффициенты по годам исследований составили 0,77; 0,96; 0,64. Это говорит о том, что в зависимости от условий года урожайность сои в центральной зоне области на 41-92% зависит от кислотности и количества обменного кальция в пахотном слое бурой лесной глеевой почвы.

Известь оказывает положительное влияние не только на величину урожая, но и на его качество. Так, содержание сырого протеина в зерне сои при внесении извести повышалось относительно фона применения полного минерального удобрения от 2 до 4% (табл.4).

Таблица 4

Влияние извести на содержание свободного
протеина в зерне сои, %

Варианты	1988	1989	1990	Среднее за 3 года	Прибавка к	
					контролю	фонам
1	35	33	39	36	-	-
2	34	35	38	36	0	-
3	38	37	43	39	3	3
4	40	39	42	40	4	4
5	35	38	41	38	2	-
6	37	39	43	40	4	2
7	39	40	43	41	5	3
НСР ₀₅ , %	2	3	2			

Расчётные множественные коэффициенты корреляционной зависимости накопления сырого протеина от изменения физико-химических свойств бурой лесной глеевой почвы по годам составили 0,97; 0,97; 0,96, что указывает на тесную зависимость этого показателя от кислотности и содержания обменного Са в пахотном слое почвы.

Выводы.

1. Известняковая мука чагойанского месторождения на третий год после внесения ее по фону NPK снизила pH почвенного раствора на 0,5 единицы, величину гидролитической кислотности на 3,19-3,24 м-экв. на 100 г почвы, а содержание обменного Са на 64 мг/100 г почвы.

2. Улучшение физико-химических свойств пахотного слоя бурой лесной глеевой почвы при внесении извести сопровождалось ростом урожайности сои относительно фонов минеральных удобрений в среднем за 3 года на 1,8 ... 5,0 ц/га, а зависимость этих показателей выражалась коэффициентами множественной корреляции 0,64 ... 0,96.

3. Увеличение содержания сырого протеина при внесении извести на 2-4% почти напрямую зависит от снижения кислотности и роста содержания обменного Са в почве. Коэффициенты множественной корреляции между этими показателями составили 0,96-0,97.

Литература

1. Ковшик И.Г., Кузин В.Ф., Демченко В.Г. Влияние минеральных удобрений и извести на урожай сои. //Науч.-техн. бюл. /ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние ВНИИ сои. — Новосибирск, 1976. - Вып.2.- С. 3-12

2. Ковшик И.Г., Геращенко И.Г. Влияние доз извести на кислотность почв и урожай культур. //Науч-техн. бюл. /ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние ВНИИ сои. – Новосибирск, 1982. – Вып.18.- С. 43-58

3. Ключева В.Ф. Характеристика бурых лесных глеевых почв восточного и северного агропочвенных районов Зейско-Буреинской равнины. //Науч-техн. бюл. /ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние ВНИИ сои. – Новосибирск. – 1982. – Вып.18.- с. 27-32

4. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат.-1985. – 351с.

УДК 631.531.011:633.853.52

НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СЕМЕНАХ СОИ

Романова, Т.А., Басистый В.П., Сунякин А.А., Хоменок Г.П.,
ДальНИИСХ

Введение сои, как пищевой основы в питании взрослого населения не вызывает осложнений, но при использовании ее в питании детей возникают сложности в связи с высокими требованиями к содержанию в ней вредных веществ и тяжелых металлов. Поэтому при усовершенствовании технологии выращивания сои на детское питание ставилась цель:

- изучить накопление тяжелых металлов в семенах сои в зависимости от их содержания в почвах при различной реакции среды и степени насыщенности основаниями;
- оценить урожайность и накопление тяжелых металлов в семенах сои при возделывании в севооборотах с различной насыщенностью этой культуры и в различных экологических условиях.

Выполненная работа базируется:

а) на обобщении результатов многолетних исследований, выполненных в ДальНИИСХе, по отдельным приемам возделывания сои;

б) на проведении экспериментов в длительных стационарах полевых опытах для выяснения взаимосвязи между почвенными условиями и накоплением в семенах сои тяжелых металлов;

в) на учете различных экологических условий выращивания сои.

Исследования проводились в четырех стационарных опытах, заложенных в 1963-1965 годах последовательно на трех полях полевого севооборота с чередованием культур в пятой ротации (1990-1998 гг.): кукуруза на силос, яровая пшеница, соя, ячмень, пайза, соя, овес. В наших исследованиях соя размещалась 6-й культурой после пайзы.

Полевой севооборот заложен на лугово-бурой тяжелосуглинистой почве. Исходная ее характеристика: $pH_{\text{сол}}$ – 4,2; содержание обменных оснований – 12,6 мг-экв/100 г почвы, насыщенность ими почвенного поглощающего комплекса – 62%, содержание гумуса в пахотном горизонте – 4,5%, подвижного фосфора – 1 мг, обменного калия – 10 мг/100 г почвы.

В опытах изучалось воздействие различных систем, видов и доз минеральных удобрений и химических мелиорантов на плодородие почвы, продуктивность возделываемых культур и качество урожая.

Севообороты с насыщенностью соей 100, 66, 50, 33% заложены в 1968 году на одном и том же земельном массиве с вышеперечисленными опытами. Почва лугово-бурая тяжелосуглинистая.

Земли ГОПХ ДальНИИСХ “Восточное”, в пределах которого находится и опытное поле института с экспериментальными севооборотами, располагается в пригородной зоне г.Хабаровска. С западной стороны поступают выбросы ТЭЦ-1, с

северной – ТЭЦ-3 и от авиационных двигателей крупного аэропорта. Помимо этого земли хозяйства пересекает автострада Хабаровск-Комсомольск. Следовательно, источников техногенного загрязнения более чем достаточно. Поэтому полученные экспериментальные данные позволяют дать обоснованную экстраполяцию возможного размещения посевов сои на дегское питание в пределах Среднеамурской равнины (Хабаровский край).

Таблица 1

Варьирование содержания тяжелых металлов в семенах сои, выращенной в различных экологических условиях Хабаровского края и Еврейской автономной области

	Мг/кг семян				
	Cd	Pb	Zn	Cu	Hg
Хабаровский край, Хабаровский р-он, ГОПХ "Восточное"					
агрохим. станц.	0,095	0,46	27,5	6,9	0,01
поле вблизи аэропорта	0,090	0,50	22,0	8,0	0,01
поле вдали аэропорта	0,10	0,43	17,5	5,4	0,01
Хабаровский край, р-н им. Лазо, ТОО Полетненское поле № 1	0,10	0,25	20,4	14,1	0,01
поле № 2	0,09	0,40	23,4	12,5	0,01
ТОО Хорское поле в 4км от гидролизного завода	0,09	0,42	19,8	2,2	0,01
Хабаровский край, Вяземский р-н, ТОО Соболевское	0,05	0,80	27,0	7,9	0,01
СТОО Уссурийское	0,06	0,60	22,4	7,9	0,01
(удаленные от пром предприятий)					
Еврейская автономная область, Октябрьский р-н					
ТОО Амурское	0,025	0,50	19,6	5,8	0,01
ПДК в зернобобовых	0,10	0,50	50,0	10,0	0,02

При изучении влияния кислотно-щелочных свойств почвы на подвижность тяжелых металлов и их накопление в семенах сои весь экспериментальный материал (для удобства анали-

за) размещали по группам в зависимости от величины $pH_{\text{сол}}$ почв (табл. 2).

В отобранных почвенных образцах $pH_{\text{сол}}$ изменялся в довольно широком интервале – от 4,3 до 5,9, что позволяет дать объективную оценку воздействия этого фактора на подвижность в почвах тяжелых металлов и их накопление в семенах сои.

Таблица 2

Содержание подвижных форм тяжелых металлов в пахотных почвах в зависимости от их кислотно-щелочных свойств и обеспеченности фосфором и калием

Показатели	$pH_{\text{сол}}$ 4.4	$pH_{\text{сол}}$ 4.6	$pH_{\text{сол}}$ 4.7	$pH_{\text{сол}}$ 4.8	$pH_{\text{сол}}$ 4.9	$pH_{\text{сол}}$ 5.1	$pH_{\text{сол}}$ 5.2	$pH_{\text{сол}}$ 5.8
Гумус, %	3,0	3,4	3,5	3,2	2,8	3,0	3,4	3,2
Ca + Mg	22,6	23,9	24,5	24,6	25,4	22,7	23,9	21,2
Hг, мг-экв 100г	5,2	5,3	5,0	4,6	3,7	3,4	3,6	1,6
V, %	81	82	83	84	87	87	87	90
P ₂ O ₅ , мг 100г	2,2	2,2	2,2	1,7	2,5	2,1	2,0	2,2
K ₂ O, мг 100г	9,1	12,6	11,5	9,8	10,3	9,1	9,4	5,4
Cd, мг/кг почвы	0,36	0,27	0,31	0,28	0,33	0,32	0,31	0,87
Pb, мг/кг почвы	4,5	5,0	4,7	4,2	4,8	4,7	4,8	6,6
Zn, мг/кг почвы	2,6	2,6	2,7	2,8	3,0	4,3	3,2	5,0
Cu, мг/кг почвы	3,7	3,8	4,2	4,0	4,0	3,8	4,3	3,8

При общей оценке экспериментальных данных следует отметить относительно выравненное по группам содержание гумуса в почвах, благодаря чему повышается доказательность воздействия кислотно-щелочных свойств на подвижность тяжелых металлов.

Особенностью сезонно-мерзлотных почв юга Дальнего Востока является высокое содержание в них обменных оснований. Даже при кислой реакции среды ($pH_{\text{сол.}}$ менее 4,5) в пахотном горизонте содержится, в среднем, 22,6 мг-экв/100 г почвы обменных катионов кальция и магния, а степень насыщенности ими почвенного поглощающего комплекса превышает 75%. По-видимому, это свойство местных почв является одним из важнейших факторов инактивации тяжелых металлов. Если ПДК кадмия равно 0,5 мг/кг, свинца 20 мг/кг, цинка 50 мг/кг, меди 23 мг/кг почвы, то в отобранных почвенных образцах в единичном случае получено превышение допустимого количества по кадмию (1,46 мг/кг). Обусловлено это ненормированным применением фосфорных удобрений, в связи с чем содержание подвижных фосфатов достигло 49,5 мг/100 г почвы.

При общем невысоком содержании в почвах тяжелых металлов подщелачивание почвенной среды не оказывает существенного воздействия на их подвижность. Значительно большее влияние оказывает реакция среды на накопление тяжелых металлов в семенах сои. Так, при $pH_{\text{сол.}}$ 5,8 явно блокируется поступление из почвы в растения сои, а далее в ее семена, кадмия и свинца.

Следовательно, химические особенности сезонно-мерзлотных почв Среднеамурской равнины не способствуют накоплению в них подвижных форм тяжелых металлов даже в условиях благоприятных для техногенного загрязнения почв. Известкование в подобных условиях, подщелачивая почвенную среду, играет в основном положительную роль.

При изучении влияния экологических условий на загрязнение семян сои тяжелыми металлами нами было проведено экскурсное обследование, которое выявило некоторые особенности рассматриваемой территории.

Исходя из полученных данных видно, что на пахотных землях Среднеамурской равнины возможно возделывание сои на детское питание. Исключение составляют лишь поля, длитель-

ное время используемые под картофель и овощные культуры, т.е. с высокой нагрузкой применяемых удобрений и пестицидов. Для окончательной оценки необходимо более тщательное географическое исследование.

В пределах пригородной зоны Хабаровска ГОПХ "Восточное" является вполне типичным хозяйством. Расположено оно в долине р. Уссури и, как сказано выше, подвержено сильному техногенному воздействию. Однако при рациональном хозяйствовании и широком применении профильно-мелиоративной системы земледелия здесь не отмечено аномальных экологических явлений. Семена сои содержат тяжелые металлы в пределах ПДК в зернобобовых культурах (табл. 3).

Таблица 3

Влияние насыщенности севооборота соей на ее урожайность, накопление тяжелых металлов в семенах

Вариант	Урожай, ц/га	Прибавка, ц/га	Содержание в семенах, мг/кг				
			Cd	Pb	Zn	Cu	Hg
100%	10,1	-	0,11	0,50	29,2	8,2	0,01
66% (соя по сое)	13,4	3,3	0,11	0,46	32,1	9,5	0,01
66% (соя по зерн.)	15,1	4,0	0,10	0,40	22,5	6,3	0,01
50% (соя по зерн.)	17,9	7,8	0,08	0,38	23,5	6,1	0,01
33% (соя по зерн.)	18,2	8,1	0,09	0,44	25,4	6,9	0,01
Факт. – 5,75, теор. – 3,3, НСР ₀₅ – 1,6 ц/га							

На периодически переувлажняемых почвах для борьбы с сорной растительностью обязательно применение гербицидов. В кормовом севообороте при размещении сои Амурская 41 по пласту многолетних трав провели оценку эффективности пивота (табл. 4).

Таблица 4

Влияние применения пивота на накопление тяжелых металлов в семенах сои в кормовом севообороте

Вариант	Урожай, ц/га	Прибавка, ц/га	Содержание в семенах, мг/кг				
			Cd	Pb	Zn	Cu	Hg
Без гербицида	14,4	-	0,11	0,44	25,0	8,1	0,01
Пивот по вегетир. растениям	17,7	3,3	0,10	0,40	27,1	8,6	0,01
Факт. — НСР ₀₅ — 1,6ц/га							

Обработка вегетирующей сои пивотом в фазе 4-5 тройчатых листьев повысила ее урожайность на 3,3ц/га или на 22,9%. Применение гербицида не оказало заметного влияния на содержание тяжелых металлов в семенах. Остается теперь провести оценку на содержание в них остаточных количеств гербицидов.

Выводы

1. Сезонно-мерзлотные почвы Среднеамурской равнины характеризуются высоким содержанием обменных оснований: 19-27мг-экв/100г почвы. Это благоприятствует инаktivации тяжелых металлов в почвах даже в условиях высокой техногенной нагрузки. По этой причине реакция почвенной среды не оказывает существенного влияния на подвижность тяжелых металлов в почве.

2. Зафосфачивание почв способствует повышению в них содержания подвижных форм кадмия, свинца. В подобных условиях поступление их в растения сои блокируется реакцией среды близкой к нейтральной.

3. Из изученных тяжелых металлов только кадмий и свинец достигают в почвах ПДК или превышают его. При размещении сои на участках с интенсивным использованием в предше-

ствующие годы медьсодержащих фунгицидов возможно накопление в семенах меди выше ПДК.

4. При нормированном использовании удобрений, гербицидов не отмечается увеличение в семенах сои содержания тяжелых металлов.

5. Сою, выращиваемую на детское питание, необходимо размещать в севооборотах с долей ее 35-50%.

6. При использовании усовершенствованной технологии сою можно возделывать на детское питание в пределах Хабаровского края и Еврейской автономной области.

Литература

1. Горбатьюк В.И. Индустриальная грядовая технология возделывания сои на временно переувлажняемых сезонно-мерзлотных почвах Приамурья. Дис.к.с.-х.наук.- Хабаровск, 1984.- 136с.

2. Поздняков В.Г. Экономические и технологические аспекты производства сои. Обзор.инф.ВНИИТЭИ агропром.- М., 1990.- 54с.

3. Тибекин А.Р. Организация и экономка сельского хозяйства Дальневосточного экономического региона (1958-1985гг.).- Хабаровск, 1989.- 333с.

УДК 633.34: 631.58

ВЛИЯНИЕ ПРИЁМОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ

Голубев В.Е. Захарова Е.Б., ДальГАУ.

Повышение урожайности сои – важная задача сельскохозяйственного производства Амурской области. В связи с этим возникает необходимость совершенствовать систему обработки

почвы, применять все приёмы агротехники в севообороте с учётом почвенно-климатических и конкретно сложившихся условий в каждом хозяйстве. Практика показывает, что там, где земля обрабатывается заботливо, там неизменно приходит успех. Соя – культура очень требовательная к условиям жизни. Плотность почвы должна быть $1,1 \dots 1,2 \text{ г/см}^3$. Недостаток тепла или влаги, длительное переувлажнение, невыравненность поверхности поля отрицательно сказываются на её урожае.

Исследования по совершенствованию обработки почвы ведутся давно и систематически, накоплен огромный материал, на основании которого даются развёрнутые рекомендации. Голубев В.В. и его ученики в БСХИ, а затем в ДальГАУ этой проблемой занимаются с 1963 года. Вначале изучались отдельные приёмы обработки почвы. С 1974 года проводятся исследования в двух-, трёхфакторных стационарных опытах в системе севооборотов (пяти-, восьмипольных). Проведено три закладки стационарных опытов во времени и по севооборотам. Изучаются возможности применения плужной и бесплужной обработки почвы (осенней и весенней) под сою, эффективность применения различных почвообрабатывающих орудий.

В опытах высевался сорт ВНИИС-1, способ посева – широкорядный. Почва – лугово-чернозёмовидная, отличается тяжёлым механическим составом (средне- и тяжелосуглинистая). За летний период в южной зоне Амурской области выпадает около 300 мм осадков. Часто наблюдается переувлажнение почвы. Это приводит к значительным колебаниям плотности сложения почвы. Так, при содержании гумуса менее 4% к осени почва уплотняется до $1,3 \dots 1,4 \text{ г/см}^3$. Под соей при широком способе посева почва более плотная, чем под зерновыми культурами. Это объясняется тем, что обычная технология возделывания сои предусматривает прохождение тракторных агрегатов по полю до 19 раз, а зерновых – в два раза меньше.

Анализируя данные многолетних опытов можно отметить, что при удельном весе сои в севообороте более 40% резко

ухудшаются агрофизические и другие свойства почвы, увеличивается засорённость посевов, что оказывает отрицательное воздействие на сою. В полевом севообороте южной зоны Амурской области соя должна занимать не более 30-40% пашни. Звено зерновые - соя является определяющим в системе севооборота и обработки почвы. В Амурской области соя – поздно созревающая культура. Какой бы ни был скороспелый сорт, есть риск получить морозобойные семена или не убрать урожай. Так, уборку урожая 1998 года заканчивали в текущем, 1999 году. Ежегодно остаётся необработанной от 10 до 30% всей площади пашни.

Для сохранения плодородия почв в сложных условиях есть необходимость уделять больше внимания бесплужной обработке почвы. Не отвергая плужную, а в сочетании с ней. Плужная обработка требует свою систему машин: плуг, паровой культиватор типа КПС-4 диски ЛДГ, бороны БЗСС-1, и другие. Для бесплужной обработки требуется другой шлейф машин: тяжёлые культиваторы типа КПЭ-3,8; КПШ-5 или 9; бороны БМШ-15 и т.д.

Анализы, проведённые в течение ротации севооборота в стационарном опыте, где четыре и пять лет подряд была бесплужная обработка в сравнении с плужной (зябь и весновспашка) показали, что заметное изменение рыхлости происходит только в обрабатываемом слое. Бесплужная обработка не ухудшает агрофизические свойства и водно-воздушный режим. По зяблевой вспашке отмечается большая скорость впитывания влаги, чем по бесплужной обработке. По зяблевой вспашке коэффициент фильтрации был 3,5 мм/мин; по бесплужной обработке (культивация) – 1,4 мм/мин. Через три часа коэффициент фильтрации был практически одинаков – 1,6 и 1,2 мм/мин.

Необходимо отметить, что при влажности почвы более 40% резко ухудшается проходимость техники по полю. В этом отношении, как показывают механизаторы Тамбовского района, бесплужная обработка предпочтительнее. Поле выравнено, уборку урожая можно вести на большой скорости, снижаются

его потери. Ещё один фактор – весной большее содержание доступной влаги отмечается по вариантам бесплужной обработки, что положительно сказывается на полевой всхожести семян сои, нарастании массы растений.

Урожай сои зависит от обеспеченности растений элементами питания. В последние годы минеральных удобрений вносят мало. Пищевой режим сои регулируется обработкой почвы. При мелкой обработке процессы нитрификации протекают более интенсивно в поверхностном слое – 0 ... 10 см. Чем интенсивнее обработка почвы, тем выше урожай, тем больше потери гумуса.

Обилие влаги в летний период благоприятствует росту сорняков. При бесплужной обработке семена сорняков остаются в слое 0-10 см. Это требует усиления мер борьбы с засорённостью. Главное – своевременное и качественное выполнение полевых работ, сочетание механических мер борьбы и обработки гербицидами. Опыты показали, что двукратная осенняя обработка культиваторами КП-3,8А и боронование БИГ-3 или БМШ-15 и повторная весной, позволяют резко снизить засорённость посевов. Нарушение технологии ведёт к увеличению засорённости посевов, что является основной причиной медленного внедрения бесплужной обработки в области.

В стационарном опыте в восьмипольном севообороте урожай сои в среднем за три года получен по зяблевой вспашке 1,73 т/га, по весновспашке 1,43 т/га, по осенней бесплужной – 1,84 т/га, по весенней бесплужной (культивация) – 1,62 т/га. Общий сбор продукции всех культур за 7 лет ротации севооборота получен по зяблевой вспашке – 15,18; по осенней бесплужной – 15,67 и весенней бесплужной – 14,63 т к.ед. По осенней бесплужной обработке получили на 0,49 т к.ед. с одного гектара больше, чем по зяблевой вспашке. Перенос бесплужной обработки почвы на весну уменьшил сбор продукции на 1,04 т к.ед. с гектара.

Расход горючего на вспашку и обработку зяби составил 23,6кг/га, а на бесплужную обработку 5,8кг/га. Замена зяблевой вспашки под сою на осеннюю бесплужную (плоскорезная с дискованием) позволила уменьшить затраты горючего на 17,8кг/га. Затраты совокупной энергии при возделывании сои, в среднем, за 7 лет составили: по зяблевой вспашке 17,08ГДж/га, по осенней бесплужной – 16,00ГДж/га, по весенней – 15,80ГДж/га. Накоплено энергии в урожае было, соответственно, 28,3; 30,1; 26,5ГДж/га.

Исследования, проведённые в производственных условиях в учхозе ДальГАУ, на площади 1200 га в 1992-1996г.г., показали следующие результаты: средний урожай сои по зяблевой вспашке – 1,59; по осенней бесплужной обработке – 1,91; по весенней бесплужной – 1,67т/га. Отклонение от контроля (зяблевая вспашка) существенно, на 5-процентном уровне значимости. Анализ биоэнергетической эффективности показал преимущество бесплужной обработки. Биоэнергетический коэффициент по плужной обработке составил, в среднем за пять лет, 2,12. По весенней бесплужной он был больше на 16,0%, по осенней – больше на 32,2%. По бесплужной обработке отмечается увеличение энергии, накопленной в урожае зерна сои на 8,8 (весенняя) и 24,6% (осенняя). При возделывании сои полные затраты энергии составили по плужной обработке 12,9ГДж/га, по осенней бесплужной – на 5,7%, а по весенней – на 5,9% меньше. Затраты на обработку почвы составили при возделывании сои по зяблевой вспашке 3,27ГДж/га. При бесплужной – на 21,5% меньше. Снижение затрат при бесплужной обработке отмечается по всем видам энергии. Чистый энергетический доход при возделывании сои по осенней бесплужной обработке на 39,5% больше, чем по плужной, а энергетическая себестоимость на 24,3% меньше.

Выводы:

1. Для достижения наибольшей урожайности сои необходимо проводить все технологические приемы обработки почвы

и ухода за посевами в лучшие агротехнические сроки и с самым высоким качеством.

2. Технология возделывания сои должна обеспечивать оптимальные условия для роста и развития растений сои. Плотность почвы необходимо поддерживать в состоянии, близком к равновесной – около $1,2 \text{ г/см}^3$.

3. В полевом севообороте южной зоны Амурской области соя должна занимать не более 30 ... 40 % пашни.

4. Для поддержания высокого уровня плодородия, улучшения структуры почвы и создания наилучших условий жизни для сои можно применять бесплужную обработку. При сильной засоренности, бесплужную обработку необходимо сочетать с плужной и глубоким рыхлением.

5. Бесплужная обработка почвы позволяет получать урожай семян сои на 0,11 ... 0,32 т/га больше, чем зяблевая вспашка. При этом биоэнергетический коэффициент увеличивается на 32,2%.

6. Бесплужная обработка почвы требует наличия: тяжелых культиваторов типа КПЭ-3,8А, КПШ-5 или 9, борон БИГ-3, БМШ-15 и др.; удобрений под планируемый урожай; эффективных гербицидов для борьбы с сорняками.

УДК 633.853.52:631.811

ПРОБЛЕМЫ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ СОИ НА ЮГЕ ПРИАМУРЬЯ Стёпкина Р.Н., ДальГАУ

Наиболее детально изучить влияние удобрений и решить проблемы минерального питания сои можно в длительных стационарных опытах с систематическим применением удобрений

На лугово-чернозёмовидной почве юга Приамурья такие опыты заложены в 1962 - 1964 годах в с. Садовом.

Для изучения влияния 30-летнего применения удобрений на урожайность сои брали следующие варианты:

1. Контроль (без удобрений)
2. P₁₅₀
3. N₁₂₀
4. N₂₁₀ P₂₄₀
5. N₁₂₀ P₁₅₀ + навоз 24т.

Эти удобрения внесены за ротацию 5-ти польного севооборота с занятым паром и чередованием: соя, пшеница. Соя в этом опыте размещается после предшественника - занятого пара и после предшественника - пшеница.

Результаты исследований показывают: на неудобренном варианте урожайность сои возрастает от ротации к ротации. Так, в первой ротации он составил: после предшественника занятый пар - 15,0, после предшественника пшеница - 15,3 ц/га, второй, соответственно, - 13,2 - 17,1, третий - 18,2 - 18,4, четвертый - 19,2 - 19,9, пятый - 20,6 - 19,8, шестой - 21,2 - 19,9. Эффективность минеральных удобрений под сою в длительном опыте невысокая (табл. 1).

Из таблицы видно, что уже в первой ротации севооборота соя слабо отзывается на внесение удобрений, такая же закономерность сохранилась и к шестой ротации, кроме варианта с внесением фосфорных удобрений и азотно-фосфорных на фоне навоза.

Таблица 1

Влияние удобрений на продуктивность сои, ц/га (среднее за 3 года)

Ротация	Урожай на контроле	Прибавка			
		P	N	NP	NP+ навоз
1	15,3	0,2	0,1	- 0,6	- 0,1
2	17,1	1,3	0,4	1,3	1,7
3	18,4	1,0	0,7	1,5	2,1
4	19,9	1,0	- 0,8	1,7	2,1
5	19,8	1,6	0,2	2,3	2,0
6	19,9	1,0	0,0	0,2	1,5

При внесении одних фосфорных удобрений видно, что при насыщении этим удобрением урожай сои повышался от второй до шестой ротации на 1,0 - 1,6 ц/га.

При насыщении почвы одними азотными удобрениями (вариант 3), видно, что азотные удобрения действуют на урожайность сои не стабильно, что связано с угнетением в ряде случаев симбиотического аппарата и с влиянием погодных условий, особенно частого переувлажнения почвы. Применение этого удобрения либо не влияло на изменчивость урожая, либо снижало его (четвертая ротация).

Внесение азотно-фосфорных удобрений обеспечивает получение стабильно возрастающих урожаев сои в 3, 4 и 5 ротациях севооборота (прибавка 1,5; 1,7; 2,3 ц/га). Повышению использования фосфора соей способствует как действие, так и последствие удобрений.

Внесение минеральных удобрений на фоне навоза под сою дает более высокие и стабильные прибавки урожая во второй и последующих ротациях.

Результатами длительных опытов отмечено, что действие минеральных удобрений на урожайность сои резко проявляется в годы с достаточным или избыточным увлажнением. Так, во влажные годы прибавка урожая составила от 2 до 4,1 ц/га.

Необходимо отметить, что урожай сои по годам колебался в широких пределах. Так, в неудобренном варианте пределы его экстремальных значений составили 8,2 и 23,2 ц/га, а на удобренном P_{60} - 11,0 - 25,2 ц/га. Отношение между ними, соответственно, 1:2,8 и 1:2,3.

Выводы

1. Результаты урожайных данных по сое за 6 ротаций севооборота помогают установить различия между вариантами опыта и более объективно оценить результаты при внесении удобрений.

2. Результаты длительных опытов показывают, что высокие урожаи сои можно получать без применения азотных удобрений на высоком агротехническом уровне.

3. Наиболее стабильные урожаи сои можно получать на фоне фосфорных удобрений (прибавка 1,3 - 2,3 ц/га.)

УДК 632. 964 (571.61)

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБОСНОВАННЫЕ ДОЗЫ ГЕРБИЦИДА ПИВОТ НА СОЕ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Григорьянц Е.Ю., Харина С.Г., ДальГАУ

В последние годы на посевах сои в Амурской области широко применяется гербицид пивот, содержащий 10% действующего вещества имазетапира, производства американской фирмы "Цианамид".

Несмотря на положительные качества пивота, а именно: широкий спектр действия на сорную растительность, гибкую технологичность, т.е. он высокоэффективен для химической прополки сои при различных способах обработки (до посева, до всходов, по вегетирующим сорнякам и т.д.), пивот как активный ксенобиотик оказывает отрицательное влияние на фитоцинозы.

По данным Коломийцева Ф.Б. пивот в дозах от 60 г/га д.в. и выше приводит к снижению потенциального урожая (1). Агроэкологические условия Амурской области не способствуют быстрой детоксикации гербицидов в почве. Периодическое переувлажнение и засуха, низкая сумма активных температур за вегетационный сезон, кислая реакция почвы, слабая микробиологическая активность замедляют разложение гербицидов.

Исследованиями, проведенными нами с 1993 по 1998 годы, установлено, что пивот, внесенный в почву до посева в дозах 50, 75, 100 г/га д.в., в течение одного вегетационного периода инактивируется не полностью (2). К концу вегетационного сезона

остатки имазетапира составляют: 0,005-0,015; 0,015-0,02 и 0,02-0,3 мг/кг от доз 50 г/га, 75 г/га и 100 г/га, соответственно, в зависимости от условий вегетационного сезона. Что составляет примерно 40 % от внесенного количества имазетапира. (табл. 1)

Таблица 1

Содержание пивота в лугово-черноземовидной почве в конце вегетации при внесении до посева (слой 0-20 см.)

Вариант	Остаточное количество, мг/кг				
	1993 г.	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.
Пивот 100 г/кг	0,03	0,02	0,025	0,03	0,03
Пивот 75 г/кг	0,02	0,02	0,015	0,015	0,02
Пивот 50 г/кг	0,015	-	0,01	0,01	0,005

Через два вегетационных периода после обработки в почве обнаруживаются 20-30 % от внесенного количества или 0,005-0,01 мг/кг в зависимости от дозы.

Можно предположить, что внесение гербицида по вегетирующим растениям сои снижает опасность загрязнения почвы токсикантом, т.к. происходит рассеивание пивота по поверхности листьев, почвы, и за счет этого усиливается фоторазложение.

Таблица 2

Остаточные количества пивота в почве слоя 0 – 20 см в зависимости от доз при внесении по всходам

Вариант	Содержание гербицида, мг/кг в конце вегетации		
	1995 г.	1997 г.	1998 г.
Пивот 50 г/га	-	0,0	0,005
Пивот 60 г/га	-	0,01	0,005
Пивот 80 г/га	0,01	0,015	0,01
Пивот 90 г/га	0,015	0,015	0,02
Пивот 100 г/га	-	0,02	0,02

Изучение детоксикации гербицида при обработке вегетирующих растений в 1995-1998 годах показало, что от доз 90-100 г/га д.в., в различные вегетационные сезоны обнаруживаются остаточные количества пивота 0,015-0,02 мг/кг. При использовании в норме 50 г/га д.в. к концу первого периода вегетации остаточные количества минимальные (0,005 мг/кг) или не обнаруживаются, что составляет 20-30% от внесенного (табл.2). Следовательно, наиболее оптимальной с точки зрения экологии является доза 50 г/га. Более высокие дозы загрязняют почву токсичными остатками.

Эти остаточные количества пивота могут оказывать отрицательное воздействие на посевы зерновых культур в севообороте. Опыты по изучению фитотоксического действия пивота на сорные растения и зерновые культуры в севооборотах проводились в 1997, 1998 годах, а также продолжены в 1999 году, под руководством Коломийцева Ф.Б. Проведенными испытаниями выявлено, что пивот в последствии оказывает сильное фитотоксическое воздействие на сорные растения, изменяя их фитоцинозы. Засоренность зерновых снижается от 24 до 70% в зависимости от дозы гербицида и срока вегетации. Остаточное количество препарата оказывает фитотоксическое действие и на зерновые культуры в севообороте. Густота стояния ячменя снижается до 4% в зависимости от условий вегетационного сезона и доз имазетапира по сравнению с контролем. Несмотря на улучшение условий роста, вследствие уменьшения засоренности, ячмень проявил стойкую тенденцию к снижению урожая от действия всех доз пивота. В 1997 году урожай ячменя снизился от 0,3 до 0,9 ц/га, а в 1998 году от 3,8 до 3,9 ц/га. Овес был более устойчив к действию данного гербицида, но и, в зависимости от погодных условий сезона и доз имазетапира, наблюдалось снижение урожая от 0,7 до 2,8 ц/га.

В качестве одной из "мишеней" токсического воздействия гербицидов являются микробиологические сообщества. Микро-

флора является частью агробиоценоза, которая в значительной степени определяет реакцию ценоза на поступающие в него

токсиканты. Поскольку, микроорганизмам принадлежит решающая роль в деструкции и детоксикации внесенных в почву химических веществ, нами в 1998 и 1999 годах проводился опыт по влиянию различных доз пивота в последствии на целлюлозразлагающую способность почвы. Целлюлозразлагающая способность является одним из основных критериев микробиологической активности почвы. (4). Данные 1998 года показали, что в погодных условиях этого вегетационного сезона активность разложения целлюлозы, по сравнению с контролем, была снижена на 8-10 % в зависимости от доз имазетапира в оба срока экспозиции (рис. 1).

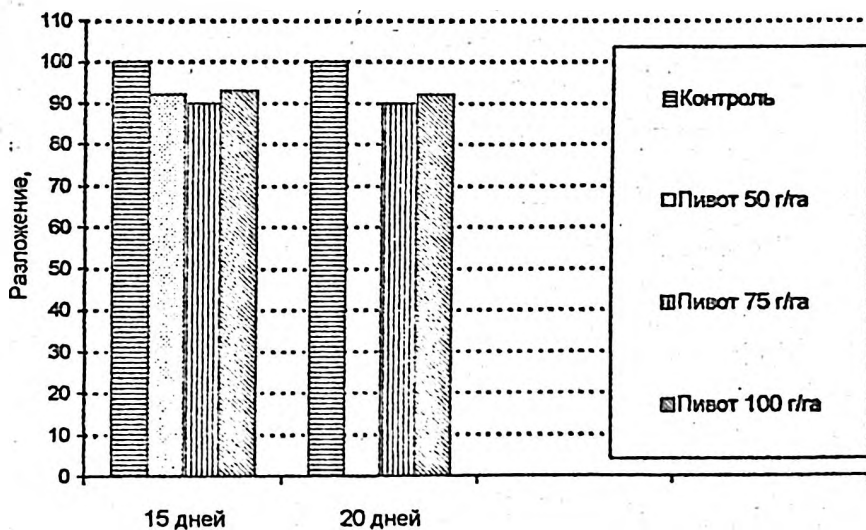


Рисунок 1. Снижение целлюлозразлагающей активности почвы в зависимости от доз пивота (1998год).

В 1999 году данный опыт был расширен, а именно: наблюдалась целлюлозразлагающая способность почвы в разные сроки вегетации зерновых и на разных горизонтах пахотного слоя почвы. Низкие суммы активных температур мая-июня 1999 года не способствовали высокой микробиологической активности почвы, наблюдалось ее общее снижение по сравнению с 1998 годом, в то же время прослеживается более четкая зависимость снижения целлюлозразлагающей способности почвы от различных доз имазетапира (рис. 2).

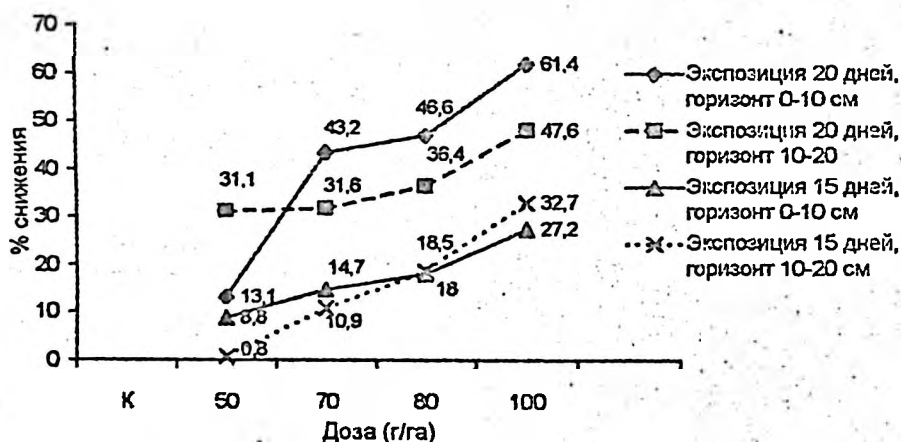


Рисунок 2. Снижение целлюлозразлагающей активности почвы в зависимости от доз пивота (1999 год).

При экспозиции 15 дней наблюдалось снижение целлюлозразлагающей способности почвы от 8,8 до 27% в горизонте 0-10 см и от 0,8 до 32,7% в горизонте 10-20 см. При экспозиции 20 дней целлюлозразлагающая активность почвы снижалась от 13 до 61 % в верхнем горизонте пахотного слоя (0-10 см.) и от 31 до 47% в горизонте 10-20 см., в зависимости от доз, по сравнению с контролем. Сравнительный анализ двух лет исследования позволяет предполагать, что при неблагоприятных погодных условиях пивот оказывает более сильное токсическое действие на микрофлору почвы, чем при благоприятных. Таким образом,

пивот в последствии снижает целлюлозразлагающую способность почвы, его токсическое действие на микроорганизмы зависит от доз данного гербицида и погодных условий вегетационного сезона.

Литература

1. Коломийцев Ф.Б. Стчёт ВНИИ сои. 01.10.01 за 1998г.
2. Лунёв М.И., Кретова Л.Г. Экологические аспекты применения гербицидов в растениеводстве / ВНИИТЭИ агропром. – Москва, 1992. – 62 с.
3. Харина С.Г., Григорьянц Е.Ю. Влияние доз, способов применения и агроэкологических условий на детоксикацию гербицида пивот / Пути воспроизводства плодородия почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур в Приамурье. – Благовещенск: ДальГАУ, 1996. – С. 30 – 34.

УДК 633.853.52.004.14

МНЕНИЕ ПОКУПАТЕЛЕЙ О СОЕВЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АНКЕТИРОВАНИЯ

**Е.А. Бородин, Н.И.Онщенко, Л.М.Уварова,
АГМА, ОАО Молочный комбинат «Благовещенский»**

Целью анкетирования явилось узнать покупателя соевых продуктов, его потребительские запросы и возможности, мнение о качестве продуктов, необходимости рекламы и ее эффективности. В анкету были включены 14 вопросов, позволившие выяснить: 1) пол и возраст покупателей; 2) их материальное положение; 3) мотивы и частоту приобретения этих продуктов; 4) предпочтение тех или иных продуктов, производимых ОАО «Молочный комбинат Благовещенский», фирмой «Вертикаль», ЧП «Рога и копыта»), 5) информированность о пользе пищевых продуктов из сои и 6) пути получения этой информации, 7) мне-

ние о необходимости рекламы данных продуктов и ее эффективных способах. Анкетированием была предоставлена возможность высказать любые соображения, связанные с соевыми продуктами.

На вопросы анкеты дал ответы 171 покупатель соевых пищевых продуктов. Анкетирование проведено в г. Благовещенске в магазинах ОАО Молочный комбинат «Благовещенский» (50 покупателей), а также в магазинах «Сельхозуправления» (39), «Филин» (16), «Ассорти» (16), №16 «Супермаркет» (8), «АТ-ТИК» (2), №1 «Центральный гастроном» (5), «Кооператор» (7), «Россия» (4), «Ярославна» (5), «Фламинго» (11), «Зея» (5), «Океан» (5), магазине при почтамте (4).

Анализ анкет проведен как по индивидуальным магазинам, так и объединенным в две группы: а) магазины ОАО «Молочный комбинат Благовещенский»; б) прочие магазины

Меньшую часть среди покупателей составили *мужчины* - 30%, большую *женщины* - 70%.

Основная часть покупателей соевой продукции согласно результатам анкетирования приходится на активную *возрастную группу* - от 20 до 40 лет (48%), чуть меньше (30%) на группу зрелого возраста - от 40 до 60 лет. Доля покупателей юного (до 20 лет) и старшего (старше 60 лет) возраста значительно меньше и составляет 11% и 10%, соответственно.

По оценкам самих анкетированных *материальное положение* большинства из них (58%) оставляет желать лучшего, к среднему обеспеченному слою отнесли себя 28% покупателей и лишь 14% довольны своим материальным положением.

Несмотря на неудовлетворительное материальное положение покупателей, относительно меньшая *цена* соево-молочных продуктов отнюдь не является решающим фактором при приобретении этих продуктов. Лишь 29% покупателей указывают на меньшую цену товара как на причину покупки. В то же время, 64% в качестве причины покупки соевых продуктов указывают *пользу* этих продуктов *для здоровья*. Самое интересное состоит

в том, что 43% покупателей *правятся* соево-молочные продукты, и именно это обстоятельство побуждает к их приобретению. Следует признать, что по сравнению с прошлым годом произошел коренной перелом в психологии покупателей по отношению к продуктам из сои. При сопоставлении ответов покупателей в двух указанных группах магазинов качественных различий не выявлено, но в первой группе (магазины молочного комбината) большая часть покупателей отмечает пользу продуктов из сои для здоровья в качестве причины их приобретения (60% и 43%, соответственно).

Самыми интересными и принципиальными для нас являются ответы покупателей на вопрос, - *какие продукты вы приобретете*: - 1) *прошедшие тщательное обследование ученых-медиков, польза их для здоровья доказана, но цена их несколько выше*; 2) *не прошедшие подобного исследования, но более дешевые*. Почти 90% покупателей предпочтут приобретение первой группы продуктов. Следовательно, именно польза для здоровья, а не относительная дешевизна продукта, является решающим фактором, определяющим покупательский спрос. Даже неудовлетворительное материальное положение анкетированных покупателей не препятствует их выбору. Ответы покупателей позволяют заключить, что дальнейшее возрастание покупательского спроса на продукты, приготавливаемые из сои, может быть достигнуто за счет медицинского характера рекламы этих продуктов, привлечения к рекламе специалистов-медиков, проведения научных исследований, подтверждающих пользу соевых пищевых продуктов для здоровья, и широкого освещения в средствах массовой информации результатов этих исследований.

Наибольшей популярностью у покупателей пользуются соевый сыр "Тофу". На втором месте соевые салаты, на третьем соевый напиток "Здоровье". Достаточно высок спрос на йогурт соевый фруктовый и соевый творог. Наименьшей популярностью у покупателей пользуются соевая сметана с какао и паста

соевая сладкая. В то же время, в ответе на последний вопрос анкеты 7 покупателей обратились с просьбой к комбинату возобновить выпуск соевой сметаны без добавления какао.

При выяснении вопроса о *регулярности приобретения соевых продуктов*, покупатели распределились следующим образом - 57% приобретают эти продукты от случая к случаю, 37% - систематически и лишь 5% - впервые. Таким образом, подавляющее большинство опрошенных покупателей с большей или меньшей периодичностью покупают соевые пищевые продукты, и существует резерв для увеличения потребления.

70% покупателей *обращают внимание на производителя соевых продуктов* и это в равной степени характерно для обеих групп магазинов. Согласно полученным ответам 74% покупателей предпочитают продукцию молочного комбината, 26% - продукцию фирмы "Вертикаль" и <5%- продукцию фирмы "Рога и копыта". Среди покупателей магазинов ОАО «Молочный комбинат Благовещенский» доля покупателей его продукции достигает 88%, а среди покупателей других магазинов города составляет 65%.

Абсолютное большинство покупателей - 92% *знают о пользе для здоровья продуктов из сои*. Среди покупателей в магазинах молочного комбината, процент информированных еще выше - 98%. *Каковы же источники этой информации?* 54% - указывают на газетную статью, 50% - узнали от знакомых людей, 42% - на телевидение, 34%- на радио. Распределение не зависит от группы магазинов.

85% покупателей считают, что *реклама соевых продуктов необходима и поможет привлечь к этим продуктам новых покупателей*, 6% не видят необходимости в рекламе, 9% затруднились с ответом на этот вопрос.

Таким образом, ответы на вопросы анкеты свидетельствуют, что проведенная в прошлом году реклама соевых пищевых продуктов принесла свои плоды. Покупатели, приобретающие соевые продукты, информированы об их пользе для здоровья,

считают, убеждены в необходимости дальнейшего проведения рекламной кампании и называют источники получения информации в этой области. В ответе на один из вопросов анкеты покупатели выразили *свое мнение об эффективных формах рекламы*.

Наибольшая часть покупателей - 33% на первое место по эффективности ставит дегустации, 29% называют телевидение, 19% - публикацию и распространение рецептов блюд из сои, по 12% указали на радио и статьи в газете.

Интересны и другие предложения анкетированных. 6 человек советуют разместить рекламу на радио "Манхэттен", справедливо замечая, что его слушает весь город. 15 покупателей в качестве эффективных форм рекламы видят *распространение информации о соевых пищевых продуктах непосредственно по месту их реализации* в виде стендов, бюллетеней, проспектов, буклетов и т.п. Один покупатель написал: "Реклама должна быть активной. Необходимо оформить стенды для покупателей. Проспекты не каждый может прочесть". Также 15 человек считают, что эффективными будут *выступления в средствах массовой информации представителей медицины* - ученых, врачей-диетологов и др. 1 покупатель полагает, что главное условие эффективности рекламы - ее систематичность, 1 советует при проведении рекламы сопоставлять свойства соевых продуктов со свойствами других продуктов, и еще 1 считает, что наилучшая реклама это выводы, сделанные самими людьми.

Свои дополнительные предложения внесли 139 анкетированных. Большинство предложений связано с расширением ассортимента выпускаемой продукции. Покупатели советуют наладить производство специализированных продуктов для определенных категорий населения - больных сахарным диабетом, аллергией, детей, спортсменов и др. Один покупатель пишет в анкете: "Решая задачу промышленного производства продуктов из сои коллективу молочного комбината необходимо проводить работу в двух направлениях - 1) создание качественных, высо-

копитательных, дешевых продуктов питания для слоев населения с небольшими доходами; 2) создание специализированных продуктов питания диетического, лечебного, и лечебно-профилактического назначения”.

Исходя, из невысокого уровня доходов населения, можно было предполагать, что значительная часть предложений будет связана с просьбой о снижении цен на продукты из сои. К нашему удивлению доля подобных предложений не столь велика - их высказали 29 покупателей (21%), причем большинство просит не о снижении цен, но только лишь по возможности не поднимать их в будущем.

12 покупателей рекомендуют работать над улучшением вкусовых качеств продуктов, устранением специфического соевого привкуса. 5 покупателей советуют производить и реализовывать населению полуфабрикаты соевых продуктов, и 1 - уменьшить расфасовку. По-видимому, последние 2 предложения направлены на увеличение доступности соевых продуктов для низко обеспеченных категорий населения. 1 покупатель просит выпускать продукты в вакуумной упаковке.

Покупатели предлагают распространять рецепты блюд из сои пишут “больше рекламы”, реализовывать соевую продукцию в КНР, благодарят руководство комбината и пишут. “Вы выпускаете полезную продукцию”, желают коллективу комбината успехов в работе, процветания и благополучия

Выводы

1. Избранная форма анкетирования с привлечением работника комбината оказалась эффективной и обеспечила возможность участия в анкетировании достаточно большого числа покупателей при минимальных затратах.

2. Несмотря на неудовлетворительное материальное положение большинства покупателей решающим фактором, определяющим их отношение к продукту является польза этого про-

дукта для здоровья. Доля этих покупателей составляет почти 70%. Цена продукта имеет решающее значение для 30% покупателей, а 40% покупателей нравятся продукты из сои. 90% покупателей приобретут продукты, чья польза для здоровья будет доказана в специальных научных исследованиях, пусть даже цена этих продуктов будет выше. Только 10% покупателей поступят противоположным образом.

3. Среди продукции молочного комбината наибольшим спросом у покупателей пользуются соевый сыр «тофу», соевые салаты и соевый напиток «Здоровье». Наименьшим спросом пользуются соевая сметана с какао, соевый напиток «крем-брюле» и паста соевая сладкая.

4. Большая часть покупателей в настоящее время приобретает продукты из сои от случая к случаю, а не систематически. Именно эта часть покупателей представляет резерв для увеличения сбыта продукции и с ней необходимо работать.

5. 70% покупателей обращают внимание на производителя соевых продуктов. По данным анкетирования спрос покупателей на продукцию молочного комбината в 3 раза превышает спрос на продукцию фирмы «Вертикаль» и почти в 10 раз на продукцию ЧП «Рога и копыта».

6. Более 90% покупателей слышали о пользе соевых продуктов для здоровья и считают, что реклама этих продуктов необходима и может привлечь к ним новых покупателей. Большинство покупателей узнали о пользе соевых продуктов для здоровья из газетных статей и от знакомых людей. К эффективным формам рекламы покупатели относят дегустации, телевизионные передачи с участием ученых-медиков и врачей-диетологов, распространение информации о соевых пищевых продуктах непосредственно по месту их реализации в магазинах в виде стендов, бюллетеней, проспектов, буклетов и т.п. Покупателями сделаны интересные предложения о новых эффективных формах рекламы (радио «Манхэттен» и др.).

7. Большая часть покупателей рекомендует расширить ассортимент соевой продукции, выпускать специализированные продукты для отдельных категорий населения

8. Покупатели весьма положительно оцениваю проведенную коллективом комбината работу, направленную на производство пищевых продуктов из сои.

УДК 633.853.52.004.14:61

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЕВОГО МОЛОКА В КОРРЕКЦИИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА И ГИПЕРЛИПИДЕМИИ У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

**Т.В. Аксенова, А.Е. Евченко, Г.П. Синицкая,
И.Г. Меньшикова, Е.А. Бородин, АГМА**

Впервые гипохолестеринемический эффект соевых белков был установлен в 1940-ых годах. К настоящему времени он подтвержден на различных видах животных и человеке. В качестве возможных механизмов этого эффекта обсуждаются следующие: 1) усиленная продукция тиреоидных гормонов; 2) активация желчегенеза и усиленное окисление холестерина в желчные кислоты; 3) эстрогеноподобное и антиоксидантное действие соевых изофлавонов. В последние годы принято считать, что в наибольшей степени атерогенные свойства выражены у окислительно модифицированных липопротеидов низкой плотности (ЛПНП). В этой связи представляют интерес данные, согласно которым ЛПНП, выделенные из крови людей, принимающих в пищу продукты из сои, обладают повышенной устойчивостью к окислительной модификации. Важной представляется способность изофлавоноидов предотвращать повреждение эндотелия сосудистой стенки, сопровождающееся образованием тромбов на поврежденной поверхности.

Весьма убедительно отрицательная корреляция между употреблением в пищу продуктов из сои и содержанием холестерина в крови продемонстрирована японскими авторами в исследовании, проведенном в г.Такаяма в 1992г. и охватывающем 1242 мужчин и 3596 женщин. Установлена достоверная тенденция к снижению содержания общего холестерина у мужчин с увеличением потребления в пищу соевых продуктов с учетом возраста обследованных, курения, общего калорийности пищи и содержания в ней белка и жиров. Аналогичная тенденция установлена и у женщин при учете возраста, наступления менопаузы, индекса массы тела общего калорийности пищи и содержания в ней витамина С. Коррекция на физическую активность, прием чая и кофе, холестерина, углеводов, волокон и витамина Е не оказала влияния на полученные результаты. Полученные японскими коллегами данные ясно указывают на роль соевых продуктов в гомеостазе холестерина у человека.

Целью нашего исследования явилось выяснение влияния приема соевого молока на липиды сыворотки крови и состояние процессов перекисного окисления липидов у больных ишемической болезнью сердца.

Обследованные были разделены на 3 группы: 1) здоровые лица - 17 людей (7 мужчин и 10 женщин) в возрасте 31-61 года без признаков патологии внутренних органов; 2) контрольная - 21 больной ИБС (15 мужчин и 6 женщин) в возрасте 42-52 лет, которым проводилась фармакотерапия - нитраты, бета-блокаторы, антагонисты кальция, ингибиторы ангиотензин превращающего фермента в течение 3 недель; 3) экспериментальная - 22 больных ИБС (18 мужчин и 4 женщины) в возрасте 40-56 лет, получавших аналогичную фармакотерапию и дополнительно к ней по 500 мл соевого молока ежедневно в течение 3 недель. Анализы выполнены при поступлении в стационар и после курса лечения.

Особенность соевого молока состоит в большем содержании фосфолипидов и меньшем триглицеридов в сравнении с

коровьим и женским молоком. Отношение фосфолипиды/триглицериды в соевом молоке в 3 раза выше, чем в коровьем и в 1.5 раза выше чем в женском. Поэтому представило интерес определить содержание фосфолипидов в сыворотке крови больных, получавших соевое молоко. Как видно из приведенной диаграммы перед началом лечения общее содержание фосфолипидов в сыворотке крови было практически одинаковым во всех обследованных группах. После курса терапии в группе больных, получавших соевое молоко, содержание как общих фосфолипидов, так и ЛПВП-фосфолипидов достоверно возросло, в то время как в контрольной группе ЛПВП-фосфолипиды были достоверно снижены.

Вероятно вследствие отмеченных изменений в содержании фосфолипидов содержание общего холестерина в экспериментальной группе, исходно более высокое, чем в контрольной, к окончанию лечения снизилось с 8.1 ммоль/л до 6.6 ммоль/л. В контрольной группе снижения содержания холестерина не было установлено. Антиатерогенный ЛПВП-холестерин возрос в экспериментальной группе и не изменился в контрольной.

Индекс атерогенности, представляющий отношение холестерина ЛПНП и ЛПОНП к холестерину ЛПВП, уменьшился также только в экспериментальной группе.

В последние годы получено несколько групп доказательств важной роли окислительно модифицированных ЛПНВ в атерогенезе и сегодня антиоксиданты широко используются в лечении заболеваний сердца и сосудов. Как видно из рисунка, на котором представлены данные по содержанию природных антиоксидантов и окисляемости соевого и коровьего молока первое содержит в 1.5 раза больше витамина Е, несколько меньше аскорбиновой кислоты и практически не окисляется в присутствии аскорбиновой кислоты и ионов железа.

У больных, принимавших соевое молоко в отличие от больных контрольной группы в самом деле, отмечено снижение

содержания диеновых конъюгатов и гидроперекисей липидов в сыворотке крови.

Окисляемость сыворотки крови больных, вошедших в экспериментальную группу, также уменьшилась после проведения курса лечения, а в контрольной группе больных достоверно возросла.

Содержание витамина Е в сыворотке крови, исходно самое низкое у больных экспериментальной группы, после проведенного лечения возросло в 2 раза, а контрольной группе не изменилось, но все равно было значительно выше чем в экспериментальной группе.

Полученные нами результаты указывают на эффективность соевого молока в диетотерапии больных ИБС. Тем не менее, вследствие небольшого числа обследованных больных, различий обследованных групп по полу, возрасту и особенностям диагноза многие установленные различия не являются статистически достоверными. Для получения однозначных выводов необходимо проведение дополнительных исследований на больших контингентах больных и при более продолжительных сроках приема соевого молока.

УДК633,853.52:631.5 (470.1/6)

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СОЕВОДСТВА В ЕВРОПЕЙСКОМ РЕГИОНЕ РОССИИ

**Брахник В.П., Баранов В.Ф., Кочегура А.В.,
Ширинян О.М., Сахно П.В.,**

ВНИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта

Общеизвестна и значима роль сои в решении проблемы пополнения ресурсов кормового и пищевого белка. Соевый белок, являясь самым полноценным по аминокислотному составу и усвояемости среди всех других растительных белков, вполне

конкурирует с более дорогостоящими белками животного происхождения. Поэтому роль его в современной экономической ситуации возрастает, особенно с учетом возникшего дефицита дешевого пищевого белка.

Несмотря на увеличение спроса на зерно этой ценной культуры, производство его в последние годы не только не наращивается, а из-за экономического упадка в АПК и снижения общей культуры земледелия явно уменьшается. Так, в основном российско-европейском соесеющем регионе - Краснодарском крае, среднегодовое производство сои за последние 5 лет (1994-1998 гг.) по сравнению с предыдущим пятилетием (1989-1993 гг.) снизилось на 27 тыс. тонн или на 41 %. Поскольку посевные площади её за этот период остались практически на прежнем уровне (43,2 и 47,7 тыс. га соответственно), главной причиной такого уменьшения валовых сборов соевого зерна явилось резкое снижение урожайности - с 15,2 до 8,1 ц/га. Это произошло не только из-за сложившихся засушливых условий в 1994, 1996 и 1998 годах (3 года из 5), когда урожайность падала до 7,9-5,4 ц/га, но и из-за вынужденных отступлений от агротребований современной интенсивной технологии возделывания, не позволивших более полно реализовать биоклиматический потенциал продуктивности агроценозов.

Значительно (в 5-10 раз) уменьшились посевные площади и валовые сборы сои в Ростовской области и республиках Северного Кавказа, полностью прекращено ее возделывание в Поволжском регионе, не получила развития культура в перспективной зоне - ЦЧР и ЦРНЗ. Как положительный факт можно отметить повышение интереса к сое в Ставропольском крае, где за последние 3 года посевные площади культуры увеличились в 4 раза и в текущем году составили 18 тыс. га. Парадоксальность ситуации состоит в том, что здесь имеются реальные крупные резервы для резкого увеличения производства соевого зерна. Накоплен богатый научный потенциал: созданы высокопродуктивные сорта, разработаны эффективные зональные технологии

возделывания их на орошаемых и неорошаемых землях, найдены надёжные средства защиты посевов от сорняков, вредителей и болезней, решены технические проблемы возделывания и уборки культуры.

Следует отметить, что соя по биологическим требованиям к естественным ресурсам тепла и влаги близка к подсолнечнику и может успешно выращиваться во всех зонах его возделывания. В этих перспективных для соевосаждения районах (Северный Кавказ, Поволжье, ЦЧР и ЦРНЗ) уже имеется многолетний производственный опыт выращивания этой ценной культуры. Передовые хозяйства получали здесь по 15-20 ц/га зерна сои на неорошаемых землях и по 25-35 ц/га на орошаемых. Лидером по производству сои в Европейском регионе РФ был и остается Краснодарский край, где среднегодовое производство соевого зерна за последние 15 лет составило около 50 тыс. тонн, а урожайность - 12,4 ц/га. Наиболее высокий урожай сои получен здесь в 1991 году - 17,5 ц/га с площади 45 тыс. га, что свидетельствует о большом потенциале этой культуры и перспективности крупномасштабного её производства. Достигнутых в крае объёмов производства соевого зерна крайне недостаточно даже для переработки на маслоцехах ассоциации переработчиков сои "Ассоа", суммарная мощность которых уже достигла 300 тыс. тонн в год.

Расчеты показывают, что если соей занять целое поле севооборотов во всех зонах подсолнечникосеяния, то площади её могут превышать 2 млн. га. В острозасушливых районах Поволжья и Северного Кавказа соя может стать высокодоходной культурой на поливных землях. В орошаемых овощных и кормовых севооборотах ею можно занимать до 33 % их площади при условии соеводческой специализации хозяйств. Многолетний опыт такого концентрированного насыщения соей севооборотов накоплен в США и на Дальнем Востоке России. Режимы орошения сои и основные приёмы её возделывания на поливных землях разработаны для Поволжья - ВолжНИИГиМ (П.Е. Губанов), Северного Кавказа - ВНИИМК (В.Ф. Баранов, А.И. Лебедевский),

СтавНИИГиМ (Ю.А. Панков), ЮжНИИГиМ (Ю.Н. Еремеев). При восстановлении ирригационного фонда в этих регионах до прежнего уровня посевы сои на орошении могли бы составить 400 тыс. га.

Наряду с резким расширением посевных площадей сои, как основного резерва увеличения производства высокобелкового зерна, остаются далеко неисчерпанными и возможности повышения продуктивности её посевов. В настоящее время биоклиматический потенциал урожайности сои в условиях производства используется только на 35-60 %, о чем свидетельствуют различия между её уровнем в научных учреждениях, на госсортоучастках и в передовых хозяйствах по сравнению со средними по региону показателями.

Для повышения урожайности сои важное значение имеют прежде всего создание и подбор в каждой зоне наиболее продуктивных адаптированных к конкретным условиям выращивания надёжных сортов. Следует отметить, что селекционными центрами Европейской части России уже создан целый набор современных сортов для различных зон: ВНИИМК (Лань, Вилана, Руно, Быстрица 2) и Ростовской государственной селекционной опытной станцией (Веселовская 3, Веселовская 57) - для Северного Кавказа; Ершовской опытной станцией орошаемого земледелия НИИСХ Юго-Востока (Соер 3, Соер 4) и Ульяновским СХИ (УСХИ 6) - для Поволжья; Белгородской СХА (Белгородская 48, Белор) для ЦЧР; Рязанским НИПТИ АПК (Магева) - для ЦРНЗ. Всего в государственный реестр селекционных достижений для возделывания в Европейской части России включен 21 отечественный сорт сои. Налажено первичное и промышленное их семеноводство.

Разработаны также эффективные зональные технологии возделывания сои для неорошаемых и орошаемых условий, основанные на рациональном использовании новых научно-технических достижений, биологических, химических и технических средств. Продолжается их совершенствование в направ-

лении повышения экологической безопасности и экономии энергетических ресурсов. Нет особых затруднений и в техническом обеспечении соеводства, поскольку имеющиеся в хозяйствах зерновые и пропашные сеялки, а также уборочные комбайны вполне могут быть после несложного переоборудования приспособлены для посева и уборки сои.

С целью достижения дальнейшего прогресса в соеводстве ВНИИМК подготовлена комплексная координационная программа НИР на 1999-2005 годы по проблеме "Разработать биологические, агротехнологические и организационно-экономические основы крупномасштабного развития соеводства в Европейском регионе Российской Федерации", в выполнении которой дали согласие участвовать десять научных учреждений, имеющих научный задел и подготовленные кадры исследователей-соеводов. Дальнейшее развитие селекционных и агрономических исследований по сое позволит создать условия для достижения более высоких показателей в соеводстве.

Предпосылки для крупномасштабного развития соеводства в этих регионах страны есть реальные и весомые. Соя здесь может стать высокодоходной полевой культурой, так как при средней урожайности зерна 10-15 ц/га уровень рентабельности её возделывания достигает 100-200%. Основными факторами отставания отрасли остается организационно-экономический и психологический. Соя ещё не получила должного производственного статуса как масличная культура наряду с подсолнечником и как кормовая культура наряду с кукурузой. Необходимо государственное признание её как важнейшей культуры с соответствующим приоритетом по дотационному материально-техническому обеспечению отрасли необходимыми пестицидами, биопрепаратами, семенами, техническими средствами, инвестируемости средств на эти цели, регулированию ценообразования с целью повышения доходности. Следует признать, что установившиеся рыночные цены на соевое зерно, ещё не в полной мере стимулируют его производство.

В психологическом аспекте ещё не выработалось у многих руководителей и специалистов сельского хозяйства твердой веры в надежность, значимость и доходность соеводства, что не позволяет делать решительный поворот к расширению соевосаждения. При возделывании же ее в хозяйствах на 20-50 га, что часто практикуется, эта культура не может давать ожидаемой эффективности из-за отсутствия должного внимания к ней как второй-степенной по объемам производства.

Соя только тогда сможет найти достойное место на полях Европейской части России и должное применение в народном хозяйстве, когда она будет признана престижной, перспективной, полноправной севооборотной культурой при материальной заинтересованности хозяйств в её возделывании, когда доходность её будет превышать уровень прибыльности зерновых и других технических культур. Это достижимо только при соответствующем государственном целевом регулировании цен на сельхозпродукцию и установлении дотационной и инвестиционной поддержки её производителей на стадии становления отрасли в этих новых зонах соевосаждения.

УДК 631.527:633.853.52(510)

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА МЕЖДУ ХЭЙХЭСКИМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ ИНСТИТУТОМ И ВСЕРОССИЙСКИМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ ИНСТИТУТОМ СОИ

Вей Синминь,

Хэйхэский сельскохозяйственный научно-исследовательский институт провинции Хэйлунцзян
(КНР)

Город Хэйхэ и Амурская область являются близкими соседями, разделенными рекой Хэйлунцзян (Амур). Экологическая среда обеих сторон в основном одинакова. В пятидесятых годах Хэйхэский сельскохозяйственный научно-исследовательский институт и Всероссийский научно-исследовательский институт сои осуществляли обмен селекционно-генетическим материалом. В Хэйхэском НИИ изучали сорта сои: Амурская 41, Салют, Юбилейная, выведенные ВНИИ сои, и использовали их в сельскохозяйственном производстве северного района округа Хэйхэ. Был получен хороший урожай сои.

После перерыва (шестидесятые — семидесятые годы) сотрудничество было восстановлено в восьмидесятые годы.

В настоящее время научно-техническое сотрудничество включает в себя:

- 1) взаимное ознакомление специалистов с опытами;
- 2) обмен селекционно-генетическим материалом;
- 3) мероприятия по совершенствованию форм сотрудничества.

Оба института не только посылают специалистов для посещения и обмена опытом, но и организуют обмен сортами различных культур, а также ищут пути и формы для углубления сотрудничества. В последние годы научно-техническое сотрудничество между двумя институтами существенно расширилось. Организован обмен сортами кукурузы, ячменя, картофеля. Одновременно проводится испытание фенотипического активатора роста, клубеньковых бактерий сои. Изучаются различные технологии выращивания этой ценной бобовой культуры. По некоторым направлениям уже получены практические результаты. Например, раннеспелый урожайный сорт картофеля, представленный ВНИИ сои, как предшественник, позволяет в условиях изучаемой зоны Китая, получать два урожая в год.

По результатам четырехлетнего испытания биопрепарата в растениеводстве, Правительство провинции Хэйлуцзян рекомендовало применение препарата в производстве.

В 1996 году Хэйхэский сельскохозяйственный научно-исследовательский институт (КНР) и Всероссийский научно-исследовательский институт сои (Россия) создали совместное предприятие «Хэйхэ-Гран», которое в настоящее время успешно развивается.

В последние двадцать лет Хэйхэский сельскохозяйственный научно-исследовательский институт вывел высокоурожайные, высококачественные и устойчивые к заболеваниям и неблагоприятным условиям климата сорта сои, кукурузы, риса и яровой пшеницы. Эти сорта при разработке соответствующих технологии могут эффективно использоваться в Амурской области.

Разработаны новые предложения об усилении дальнейшего сотрудничества между Хэйхэским сельскохозяйственным научно-исследовательским институтом и Всероссийским научно-исследовательским институтом сои.

Наш институт уже подготовил предложения о совместном выведении новых сортов сои с участием Хэйхэского сельскохозяйственного научно-исследовательского института и Всероссийского научно-исследовательского института сои и получили утверждение от министерства сельского хозяйства КНР. Мы считаем, что эту работу, необходимо ускорить.

В процессе селекции сои кроме урожайности намечено улучшить показатели устойчивости сортов к корневым болезням и вредителям, а также качества зерна.

В зависимости от спроса на корма для развития животноводства мы предлагаем организовать совместную селекцию кормовой кукурузы (силос) и кукурузы на зерно. Китайская сторона имеет хорошие сорта кукурузы на силос и на зерно, а также богатый ассортимент исходного материала для селекции. Про-

изводить семена и продавать их выгоднее, чем производить продовольствие.

На наш взгляд в некоторых районах Амурской области имеются достаточные водные (и почвенные) ресурсы для выращивания риса. Специалисты КНР могли бы представить для Приамурья лучшие сорта риса и передовые технологии его выращивания. Это может принести значительную экономическую выгоду.

В Амурской области хорошо развито плодово-ягодное садоводство для районов с суровым климатом. Китайская сторона хотела бы получить помощь от российских специалистов по этой проблеме.

Расширение научно-технического сотрудничества между нашими учреждениями предполагает также увеличение числа партнеров. Факт внедрения и применения биопрепарата в Китае убедительно продемонстрировал эффективность нашего сотрудничества.

Для дальнейшей совместной работы необходимо интенсивно использовать научный потенциал сотрудничающих сторон. В Хэйлунцзянской сельскохозяйственной академии работает 24 научно-исследовательских институтов, в том числе: институт риса, технических культур, садоводства и овощеводства, свеклы, льна и т.д. большинство из этих институтов ведут комплексные исследования. В свою очередь на Дальнем Востоке в составе Дальневосточного научно-методического центра Россельхозакадемии работает несколько институтов с большим количеством специалистов и научных сотрудников. Увеличение числа сотрудников, участвующих в совместных исследованиях, ускорит нашу работу.

Все это позволит в перспективе расширить масштабы производства. Используя разработки научных сотрудников обоих институтов можно организовать крупномасштабное дополнительное производство сельскохозяйственной продукции на тер-

ритории Амурской области. Это принесет большие экономический эффект.

Выводы

Наиболее перспективным является совершенствование форм сотрудничества между Хэйхэским сельскохозяйственным научно-исследовательским институтом (КНР) и ВНИИ сои (Россия) в области изучения сортов и сортообразцов сельхозкультур, технологий на возделывания и внедрения в производство при одновременном расширении зоны действия совместного предприятия.

РЕФЕРАТЫ

УДК 579.841.31:632.95.021.11:631.531.027:633.853.52

Тильба В.А., Каманина Л.А. Влияние пестицидов на *Rhizobium japonicum* Амурского происхождения и развитие симбиотического аппарата у растений сои//Вопросы биологии и технологии возделывания сои на Дальнем Востоке России: сб. науч. тр. /РАСХН. Дальневост. науч.-метод. центр. ВНИИ сои.- Благовещенск, 2000.- с.5-13.

При изучении закономерностей воздействия пестицидов на клубеньковые бактерии выявлена специфическая реакция на препараты чистых культур ризобий и непосредственно симбиотического аппарата.

Испытывавшиеся бактериальные культуры однозначно отрицательно реагировали на фентиурам и ТМТД. Выявлены штаммовые особенности реакции ризобий на другие препараты. Многие штаммы *R. fredii* устойчивы к трефлану, бенлату и топсину.

Обнаружены бактериальные формы, обладающие комплексной устойчивостью.

Применение защитных полимерных пленок при совместной обработке семян сои протравителем и нитрогином и антистрессовыми препаратами при внесении гербицидов снижает отрицательное воздействие химических веществ на клубеньковые бактерии и симбиотический аппарат.

Табл. 5, библиогр.: 6 наим.

УДК 631.528.63:633.853.52

Беляева Г.Н., Мельникова Е.Н., Фоменко Н.Д. Использование экспериментального мутагенеза в селекции сои//Вопросы биологии и технологии возделывания сои на Дальнем Востоке Рос-

сии: сб. науч. тр. /РАСХН. Дальневост. науч.-метод. центр. ВНИИ сои.- Благовещенск, 2000.- с.13-26.

Изучалась эффективность использования экспериментального мутагенеза в селекционном процессе сои. Как мутагенный фактор использовались в 2^х случаях химические мутагены НММ, НЭМ, ДМС, ЭИ, 1,4-бис. Д. аб. и в основном гамма-лучи. Использовались дозы облучения 7, 9, 10, 11, 15, 20кр. Исходный материал – адаптированные к местным условиям сорта селекции ВНИИ сои, константные селекционные формы, мутанты дикой сои, гибриды F₁ и сорта инорайонной и зарубежной селекции. Использовалось однократное облучение семян перед посевом и до посева с различными сроками хранения облученных семян, многократное и сочетание мутационной и рекомбинационной изменчивости. Показано, что использование экспериментального мутагенеза повышает спектр изменчивости исходного селекционного материала. Наибольшее количество хозяйственно-ценных мутаций получено при дозах 7, 10, 15кр и использовании местных районированных и перспективных сортов и селекционных линий. Методом экспериментального мутагенеза и сочетанием его с гибридизацией созданы сорта сои Восход, Стрелка, Взлет, Вега, Амурская 910, перспективные сортообразцы и богатый исходный материал.

Табл.: 2, библиогр.: 19 наим.

УДК 375.24

Ала А.Я., Ала В.С., Супряга Ю.А. Изучение коллекции дикой сои по хозяйственно-ценным и морфологическим признакам//Вопросы биологии и технологии возделывания сои на Дальнем Востоке России: сб. науч. тр. /РАСХН. Дальневост. науч.-метод. центр. ВНИИ сои.- Благовещенск, 2000.- с.26-31.

Изучена 31 форма дикой сои по хозяйственно-ценным и морфологическим признакам. По результатам четырех лет выделены источники: длинностебельности (линии 2. 4. 7. 8. 18. 28.

32, 33, 34), высокоурожайности (линии 25, 28, 35) и повышенного содержания белка в семенах – 48,2-49,5% (линии 2, 3, 15, 18, 24).

Табл. 2, библиогр.: 3 наим.

УДК 631.527.33:633.34

Швецова Э.С., Тихончук П.В. Подбор сортообразцов сои, обладающих высокой комбинационной способностью, с целью повышения эффективности селекционного процесса//Вопросы биологии и технологии возделывания сои на Дальнем Востоке России: сб. науч. тр. /РАСХН. Дальневост. науч.-метод. центр. ВНИИ сои.- Благовещенск, 2000.- с.31-41.

Представлены данные по изучению комбинационной способности десяти сортообразцов сои различного эколого-географического происхождения. В результате исследований выявлено, что высокой общей и специфической комбинационной способностью обладают сорта Соер 4, Хэйхэ 4, Bidgoska.

Показано, что изучение исходного материала по признаку комбинационной способности имеет большое значение для повышения эффективности селекционного процесса.

Табл. 5.

УДК 633.853.52:633.11:581.1.04:631.559(571.61)

Синеговская В.Т., Рафальский С.В. Биологически активные вещества при возделывании сои и яровой пшеницы//Вопросы биологии и технологии возделывания сои на Дальнем Востоке России: сб. науч. тр. /РАСХН. Дальневост. науч.-метод. центр. ВНИИ сои.- Благовещенск, 2000.- с.41-47.

Представлены результаты полевых испытаний различных биологически активных препаратов химической и биологической природы в посевах сои яровой пшеницы.

Положительное действие на сою получено от применения Силка и АВТ, на яровую пшеницу – ДВ-47-4 и фенотипического активатора роста.

Установлена их определенная их эффективность в увеличении продуктивности изучаемых культур и повышении качества продукции.

Табл. 5, библиогр.: 6 наим.

УДК 633.853.52:581.19(571.6)

Ефимова Г.П., Ющенко Б.И., Вершинина Р.А. Изменение качества соевого сырья в Амурской области//Вопросы биологии и технологии возделывания сои на Дальнем Востоке России: сб. науч. тр. /РАСХН. Дальневост. науч.-метод. центр. ВНИИ сои.-Благовещенск, 2000.- с.47-52.

Рассмотрено развитие основных сортов сои, на которых основано производство сои в мире и которые в условиях Амурской области не могут давать достаточно высокие урожаи. Это предполагает в производстве опираться на сорта созданные в местных условиях.

Для этого были исследованы сорта сои селекции ВНИИ сои, ДальГАУ, ПримНИИСХа и КНР. Стабильное накопление белка в условиях Амурской области было в южной зоне у сорта Кобра (ПримНИИСХ), в северной – Росинка (ДальГАУ), Садовая (ВНИИ сои). Сорта китайской селекции в условиях северной зоны имели самое низкое содержание белка (37%).

Высокое содержание жира в южной зоне было у сортов произведенных во ВНИИ сои, несколько ниже у сортов ДальГАУ и ПримНИИСХа. В северной зоне наиболее высокое содержание жира было у сортов КНР и ДальГАУ (21,6%).

Основываясь на полученных данных и на результатах исследований проведенных в 1994-1996гг. был составлен сертифи-

кат на изменение качества сырья сои, выращиваемой в Амурской области. Отмечено, что в условиях Амурской области наблюдаются значительные колебания по химическому составу семян, обусловленные в первую очередь условиями выращивания.

Табл. 1, библиогр.: 3 наим.

УДК 575.24

Ала В.С., Ала А.Я., Кашуба Л.К. Изменчивость хозяйственно-ценных и морфологических признаков генетической коллекции культурной сои//Вопросы биологии и технологии возделывания сои на Дальнем Востоке России: сб. науч. тр. /РАСХН. Дальневост. науч.-метод. центр. ВНИИ сои.- Благовещенск, 2000.- с.52-57.

В условиях Дальнего Востока Российской Федерации (Амурская область) изучена специфическая генетическая коллекция культурных сортообразцов по урожайности семян, по содержанию белка и масла в семенах, по массе 1000 семян, по длине вегетационного периода и по морфологическим признакам. По данным четырех лет выделены источники: высокоурожайности (линии 12, 13), высокобелковости (линии 16, 27) и повышенного содержания масла в семенах (линии 13, 14). Линия 13 имела массу 1000 семян 236г.

Табл. 2, библиогр.: 1 наим.

УДК 631.821.1:631.559:631.531.011:633.853.52

Наумченко Е.Т., Ковшик И.Г. Влияние извести на урожай и качество зерна сои//Вопросы биологии и технологии возделывания сои на Дальнем Востоке России: сб. науч. тр. /РАСХН. Дальне-

вост. науч.-метод. центр. ВНИИ сои.- Благовещенск, 2000.- с.57-65.

Представлены результаты влияния известкования на плодородие почвы, продуктивность и качество зерна сои.

Установлено, что при внесении извести снижается содержание обменного кальция. Урожайность сои повышается на 1,8...5,0ц/га, а содержание сырого протеина на 2...4%.

Табл.4, библиогр.:4 наим.

УДК 631.531.011:633.853.52

Романова Т.А., Басистый В.П., Суняйкин А.А., Хоменок Г.П. Накопление тяжелых металлов в семенах сои//Вопросы биологии и технологии возделывания сои на Дальнем Востоке России: сб. науч. тр. /РАСХН. Дальневост. науч.-метод. центр. ВНИИ сои.- Благовещенск, 2000.- с.65-72.

При размещении сои на участках с интенсивным использованием в предшествующие годы медьсодержащих фунгицидов возможно накопление в семенах меди выше ПДК. При нормированном использовании удобрений, гербицидов не отмечается увеличение в семенах сои содержание тяжелых металлов.

Табл. 4, библиогр.: 3 наим.

УДК 633.34: 631.58

Голубев В.В. Захарова Е.Б. Влияние приёмов технологии возделывания на урожайность сои//Вопросы биологии и технологии возделывания сои на Дальнем Востоке России: сб. науч. тр. /РАСХН. Дальневост. науч.-метод. центр. ВНИИ сои.- Благовещенск, 2000.- с.72-77. .

В статье проанализировано влияние различных приёмов технологии на урожайность сои, плодородие почвы и условия

роста и развития растений. Приводятся результаты многолетних исследований в стационарных опытах с севооборотами. Показаны преимущества бесплужной обработки почвы по сравнению с плужной. При возделывании сои по осенней бесплужной обработке урожай семян сои можно получить на 0,11 ... 0,32 т/га больше, чем по зяблевой вспашке. При этом биоэнергетический коэффициент возрастает на 32,2%.

УДК 633.853.52:631.811

Р.Н. Стёпкина, Проблемы минерального питания сои на юге Приамурья//Вопросы биологии и технологии возделывания сои на Дальнем Востоке России: сб. науч. тр. /РАСХН. Дальневост. науч.-метод. центр. ВНИИ сои.- Благовещенск, 2000.- с.77-80.

Изложены результаты длительного применения удобрений на урожайность сои.

Изучены действия минеральных удобрений - азотных, фосфорных, сочетание этих удобрений и сочетание удобрений на фоне навоза. Показано, что наиболее стабильные урожаи сои можно получить на фоне фосфорных удобрений.

Табл. 1.

УДК 632.964(571.61)

Григорьянц Е.Ю., Харина С.Г. Экологически обоснованные дозы гербицида пивот на сое в Амурской области//Вопросы биологии и технологии возделывания сои на Дальнем Востоке России: сб. науч. тр. /РАСХН. Дальневост. науч.-метод. центр. ВНИИ сои.- Благовещенск, 2000.- с.80-85.

В работе высказано предположение, что при неблагоприятных погодных условиях пивот оказывает более сильное токсическое действие на микрофлору почвы, чем при благоприятных.

Табл. 2, рис. 2, библиогр.: 3 наим.

УДК 633.853.52.004.14

Бородин Е.А., Онищенко Н.И., Уварова Л.М. Мнение покупателей о соевых пищевых продуктах по результатам анкетирования//Вопросы биологии и технологии возделывания сои на Дальнем Востоке России: сб. науч. тр. /РАСХН. Дальневост. науч.-метод. центр. ВНИИ сои.- Благовещенск, 2000.- с.85-92.

С помощью анкетирования выявлено, что наибольшим спросом у покупателей пользуются соевый сыр "тофу", соевые салаты и соевый напиток "Здоровье".

УДК 633.853.52.004.14:61

Аксенова Т.В., Ивченко А.Е., Синицкая Г.П., Меньшикова, Бородин Е.А. Использование соевого молока в коррекции окислительного стресса и гиперлипидемии у больных ишемической болезнью сердца//Вопросы биологии и технологии возделывания сои на Дальнем Востоке России: сб. науч. тр. /РАСХН. Дальневост. науч.-метод. центр. ВНИИ сои.- Благовещенск, 2000.- с.92-95.

Работе полученные результаты указывают на эффективность соевого молока в диетотерапии больных ИБС.

УДК 633,853.52:631.5(470.1/6)

Бражник В.П., Баранов В.Ф., Кочегура А.В., Ширинян О.М., Сахно П.В. Проблемы развития соеводства в Европейском регионе России//Вопросы биологии и технологии возделывания

сои на Дальнем Востоке России: сб. науч. тр. /РАСХН. Дальневост. науч.-метод. центр. ВНИИ сои.- Благовещенск, 2000.- с.95-100.

Северный Кавказ, Поволжье, ЦЧР, ЦРНЗ – перспективные регионы для возделывания сои, здесь уже накоплен многолетний опыт выращивания этой ценной культуры. Лидером по ее производству в Европейском регионе является Краснодарский край. Среднегодовое производство соевого зерна за последние 15 лет составило около 50тыс. тонн, а урожайность – 12,4ц/га. Достигнутых в крае объемов производства соевого зерна крайне недостаточно. В острозасушливых районах Поволжья и Северного Кавказа соя может стать высокодоходной культурой на поливных землях. Необходима соеводческая специализация хозяйств с насыщением овощных и кормовых севооборотов до 33%. Многолетний опыт насыщения севооборотов этой культурой накоплен на Дальнем Востоке России.

Наряду с расширением посевов сои при восстановлении ирригационного фонда в этих регионах, имеются возможности повышения продуктивности ее посевов, поскольку биоклиматический потенциал этой культуры в условиях производства используется только на 35-60%.

В этих регионах страны есть реальные предпосылки для крупномасштабного развития соеводства.

Обсуждаются основные факторы отставания отрасли и резервы увеличения объемов производства этой ценной культуры.

УДК 631.527:633.853.52(510)

Вей Синминь Состояние и перспективы развития научно-технического сотрудничества между Хэйхэским сельскохозяйственным научно-исследовательским институтом и ВНИИ сои/Вопросы биологии и технологии возделывания сои на Дальнем Востоке России: сб. науч. тр. /РАСХН. Дальневост. науч.-метод. центр. ВНИИ сои.- Благовещенск, 2000.- с.100- 104.

В статье представлены сведения о формах сотрудничества между Хэйхэским сельскохозяйственным НИИ (КНР) и ВНИИ сои в области биологии, генетики, селекции и растениеводства.

Кроме этого, рассматриваются проблемы по совершенствованию работы совместного предприятия "Хэйхэ – Гран".

Подписано к печати 13 января 1999г.,
разрешение РАСХН на выпуск печатной
продукции № 23-13 от 25.02.99г.
Формат 60 x 84 1/16; объем 7,3 п. л.;
Тираж 100 экз. Цена договорная
Отпечатано в ПКИ "Зея":
г. Благовещенск, ул. Калинина, 10