633.34
П90

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

биология и селекция сои

ЧАСТЬ I

БЛАГОВЕЩЕНСК 2004

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

Дальневосточный научно-методический центр

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СОИ

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

ЧАСТЬ I. *Биология и селекция сои*

Сборник научных трудов

Благовещенск, 2004

633.34
П 93

Сборник научных трудов опубликован по материалам международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы биологии, селекции и семеноводства сои».

В сборнике научных трудов представлены исследования по биологии, генетике, селекции, семеноводству, экономике, технологиям возделывания сои и других культур в севообороте.

Материалы сборника могут быть использованы научными работниками, преподавателями, студентами и специалистами сельского хозяйства Дальнего Востока.

Сборник рекомендован к изданию научно-практической конференцией «Актуальные вопросы биологии, селекции и семеноводства сои» (20 марта 2003 г.)

Редакционная коллегия:
В.А. Тильба, д.б.н., член-корр. РАСХН (ответственный редактор), В.Т. Синеговская, д.с.-х.н. (зам. ответственного редактора), А.Я. Ала, д.с.-х.н. (ответственный за выпуск).

Всероссийский научно-исследовательский институт сои, 2004

401258
БИБЛИОТЕКА
Дальневосточного
госагроуниверситета

Содержание

Тильба В.А., Бегун С.А., Якименко М.В. Этапы изучения природной популяции клубеньковых бактерий сои Приамурья..... 5

Фоменко Н.Д. Изучение и подбор исходного материала при создании новых сортов сои для умеренно-холодного климата..... 9

Царгасова Н.Б., Ефимова Г.П., Каманина Л.А., Ющенко Б.И. Урожайность сортовых смешанных посевов сои в Приамурье..... 16

Ващенко А.П., Никишин В.М., Хасбиуллина О.И. Научные исследования по сое в Приморье..... 23

Буллах П.П. Мировая коллекция сои ВНИИР им. Н.И. Вавилова как исходный материал для селекции..... 30

Какарека Н.Н., Волков Ю.Г., Козловская З.Н. Использование методов иммунодиагностики для выявления устойчивых линий, сортов и форм в процессе селекции сои..... 37

Волков Ю.Г., Какарека Н.Н., Плешакова Т.И. Вирусы и вирусные болезни сои (разнообразие и штаммовый состав)..... 44

Заостровных В.И., Манакова Т.А. Селекционная ценность исходного материала сои для условий Кемеровской области..... 52

Дьяконов К.П. Некоторые причины разной поражаемости вирозами сортов сои, возделываемых в Приморском крае..... 64

Иваченко Л.Е., Арклис О.В., Ала В.С., Ала А.Я. Исследование электрофоретических спектров у культурной G. max и дикой сои G. soja..... 74

Хасбиуллина О.И. Выделение источников и доноров высокой продуктивности в селекции сои..... 81

Ала А.Я. Повышение адаптивного потенциала селекции сои..... 89
Лукьянович Т.И. Результаты испытаний биологических препаратов в борьбе с болезнями сои..... 93
Ала А.Я., Ала В.С. Создание и использование фен- и генколлекции у Glycine L..... 98

Оборская Ю.В., Ющенко Б.И., Тихончук П.В. Накопление сухого вещества в зависимости от продуктивности разновременных посевов сои в южной зоне Амурской области..... 101
Каманина Л.А., Ющенко Б.И. Изменение продуктивности и качества урожая при усовершенствовании технологии предпосевной обработки семян сои..... 107
РЕФЕРАТЫ..... 115

УДК 632.937.15:576.851.155:633.196(576.21)

ЭТАПЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ СОИ ПРИАМУРЬЯ

В. А. Тильба, С. А. Бегун, М. В. Якименко (ВНИИ сои)

О том, что бобовые оказывают оздоравливающее действие на почву, было известно еще до новой эры в Древнем Риме, Древней Греции. Но только в конце XIX в., с развитием микробиологии было установлено, каким образом это происходит. Оказалось, что между бобовым растением и определенным видом почвенных бактерий устанавливается симбиоз, в результате которого растение обеспечивает себя азотом.

Процесс симбиотической азотфиксации системой бобовые – ризобии привлекает внимание исследователей более 100 лет. Изучение этого явления у нас в стране занимались такие видные ученые, как В.Л. Омелянский, М.В. Федоров, Е.Н. Мишустин, В.К. Шильникова, Л.М. Доросинский. Именно их наработки легли в основу научной работы с клубеньковыми бактериями сои и других бобовых культур в наших исследованиях.

Объект изучения был выбран не случайно. Особенностью Амурской области является наличие в почве природной популяции клубеньковых бактерий, в частности соевых. Исторически сложилось, что на юге Дальнего Востока произрастает дикая соя, которая установила с определенным видом почвенных бактерий симбиоз.

В первую очередь в 70-80 годах двадцатого столетия приступили к изучению ареала распространения природной популяции клубеньковых бактерий сои в почвах соесеющих районов Дальнего Востока. Были обследованы посевы культурной сои практически во всех районах Амурской области, в отдельных районах Хабаровского и Приморского краев на наличие клубеньков на корнях этих растений. Также учитывали тип почвы,

предшественников, сорт сои. Параллельно вели поиски дикорастущей сои на предмет наличия клубеньков на корнях. Оказалось, что в тех регионах, где произрастает дикорастущая соя, широко распространена природная популяция клубеньковых бактерий сои. Активность и вирулентность этих соевых бактерий зависела от типа почв, предшественников, агроэкологических факторов среды обитания.

Большое количество работ в 70-е годы двадцатого столетия нами было выполнено по изучению влияния возрастающих доз минеральных азотных удобрений на симбиотическую азотфиксацию и клубенькообразование у сои. Выяснилось, что чем выше доза минерального азота, тем ниже доля биологического в урожае, без увеличения продуктивности растений сои.

В ряде исследований нами изучено влияние фосфорных удобрений и известкования на симбиотический аппарат у сои. Проведено изучение влияния различных микроэлементов – меди, кобальта, железа, марганца и особенно молибдена на формирование симбиотического аппарата у сои. Изучено влияние различных ядохимикатов (гербициды, протравители семян) на клубенькообразование у сои. По всем этим вопросам получена очень интересная информация.

В 1974 году впервые из природной популяции были выделены в чистую культуру ризобии сои. Параллельно с выделением ризобий сои отрабатывались питательные среды, способы определения вирулентности, первичной эффективности выделенных чистых культур ризобий сои. Были освоены методы изучения морфолого-культуральных, физиолого-биохимических и серологических свойств.

Надо отметить, что клубеньковые бактерии сои по классификации относились к виду Rhizobium japonicum со строго установленными параметрами свойств. В частности, этот вид был отнесен к медленнорастущей щелочеобразующей группе, хорошо усваивающей манит и глюкозу. Все, что не укладывалось в такие параметры, выбраковывалось.

В 1978 году, после разработки метода определения вирулентности клубеньковых бактерий сои, в лаборатории микробиологии впервые были показаны чистые культуры быстрорастущих штаммов ризобий сои. Однако официально дорогу в жизнь эта новая группа ризобий получила только в 1986 году после появления публикации в зарубежной печати.

К 1989 году были отработаны методы выделения и оценки свойств быстрорастущих штаммов ризобий сои. К настоящему времени, уже официально, клубеньковые бактерии сои отнесены к двум различным родам. Ранее существовавший медленнорастущий вид Rhizobium japonicum отнесен к роду Bradyrhizobium и виду B. japonicum. А новая быстрорастущая группа ризобий сои отнесена к роду Sinorhizobium и типовому виду S. fredii.

К 1995 году в лабораторной коллекции нашего института уже насчитывалось более 900 штаммов чистых культур B. japonicum и 107 штаммов S. fredii.

Одновременно к этому периоду (1995 г.) нами была собрана коллекция чистых культур ризобий клевера, люцерны, донника, астрагала, эспарцета, вики, козлятника, гороха, фасоли.

Собиралась коллекция чистых культур разных видов дрожжей, диазатрофов.

С целью изучения эффективности в течение 1976-2000 годов в полевых опытах на двух типах почв Амурской области было испытано свыше 600 штаммов ризобий сои селекции нашего института. Более 10 штаммов прошли испытание в Географической сети опытов страны. На четыре штамма получены авторские свидетельства.

Наши штаммы рассылались на испытание во многие научные учреждения страны. С 1980 по 1992 гг. они испытывались и показали высокую эффективность в Казахстане, Грузии, Украине, Молдавии, Хабаровском и Приморском краях, Сибири, на Ставрополье. Очень высокая ежегодная эффективность наших штаммов наблюдалась в Крыму (прибавка урожая семян сои составляла 10-19 ц/га), Казахстане (9-18 ц/га), Одессе (4-8 ц/га).

Регулярно до 1991 года нашими лучшими штаммами ризобий сои пополнялась коллекция Института сельскохозяйственной микробиологии (г. Ленинград). Они также хорошо известны в Китае, Индии, Чехословакии, Таджикистане, Узбекистане.

В Амурской области в 80-90-х годах на различных типах почв проведено 14 производственных опытов по испытанию лучших штаммов ризобий сои. Прибавка урожая семян сои в результате применения биопрепаратов колебалась от 1 до 4 ц/га. Для этих целей с 1977 года отрабатывалась технология производства и применения биопрепарата на основе лучших штаммов ризобий сои, прошедших испытание в полевых опытах. В начале пути это был агаровый биопрепарат. Постепенно, после отработки производственных питательных сред, разработки и создания специальной качалки, подбора посуды, тары, был создан жидкий соевый биопрепарат. В течение длительного периода проводились эксперименты по определению сроков его хранения, наиболее оптимального титра ризобий в нем, оптимально допустимого количества клеток ризобий при нанесении на семена, сроков хранения бактеризованных семян, возможности одновременного применения биопрепарата, молибдена и протравителей. Проводился также ряд других работ научного и технологического плана с ризобиями.

Таким образом, за 30-летний период существования лаборатории микробиологии во ВНИИ сои была проделана огромная научно-практическая работа по изучению природной популяции ризобий сои, в результате которой получены интересные научные данные, имеющие важное значение как в теоретическом, так и практическом плане.

УДК 631.527:633.853.52

ИЗУЧЕНИЕ И ПОДБОР ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ПРИ СОЗДАНИИ НОВЫХ СОРТОВ СОИ ДЛЯ УМЕРЕННО-ХОЛОДНОГО КЛИМАТА

Н. Д. Фоменко (ВНИИ сои)

Основным методом для выполнения селекционной программы по сое во ВНИИ сои является гибридизация, которая обеспечивает комбинирование полезных признаков в новых сортах. Наследование наиболее ценных в хозяйственном отношении количественных признаков сои в сильной степени зависит от генотипических различий родительских форм.

В качестве исходного материала широко используются сорта мировой коллекции. При оценке исходного материала обращается внимание на длину вегетационного периода, признаки, составляющие продуктивность с учетом их пластичности, форму куста и долей листа, величину цветочной кисти и количество цветков, устойчивость к болезням, приспособленность к механизированной уборке, характер распределения бобов на растении, полегание и др.

При изучении сортов мировой коллекции и сортов других научно-исследовательских учреждений страны были выделены формы по комплексу или отдельным хозяйственно-ценным признакам (табл.). Сорта китайской селекции, которые характеризуются полудетерминантным и индетерминантным типом роста, с выполненной верхушкой стебля и расположением основной массы бобов в верхней части растения, используются для формирования растений с высокой продуктивностью и высоким прикреплением нижнего боба.

Японские формы детерминантного типа роста с мощным кустом, ветвями, по высоте равными главному стеблю, массой 1000 семян 240, 305 г из-за продолжительного периода вегетации растения не сформировали потенциальную продуктивность. Используются в скрещивании на увеличение продуктивности,

крупносемянности. Позднеспелый сорт Микавасиме, относящийся к овощным сортам, представляет интерес как исходный материал при создании сортов пищевого направления.

Канадские сорта заслуживают внимание как исходный материал при создании высокорослых сортов, сортов с высоким прикреплением нижних бобов (Fl-4, Maple Belle), высокой продуктивностью (Fl-3). Сорт ОТ-891 (И 579521) при очень низкой продуктивности может использоваться как источник скороспелости.

При изучении форм из мирового генофонда, которые по международной классификации характеризуются как скороспелые сорта, установлено, что в условиях Амурской области они удлиняют период вегетации или не вызревают вообще. Сорта сои из США, относящиеся к группе спелости 000-01 (очень скороспелой и скороспелой), имели период вегетации 102 дня и более. Для наших условий это среднеспелые сорта. Сорт i-Higo Wass ИН 565220 не сформировал бобов, у растений сортов ИН 566908, Dawson (К9462), ИН 566742 созрели бобы только нижнего яруса. Сорта из США характеризуются ветвистостью куста, но из-за продолжительного периода вегетации многие из них не дают потенциальной продуктивности. Используются в качестве исходного материала для повышения продуктивности за счет изменения габитуса куста.

Сорт Ext Early onslon (И 581956) из Австралии относится к скороспелой группе, растения большей частью с четырехсемянными бобами. Однако этот сорт имеет главный отрицательный признак - растрескиваемость бобов, поэтому и продуктивность растений низкая - 3,5 г. Поскольку растрескиваемость бобов – доминирующий признак, то и сорта с таким признаком широкого использования как исходный материал не находят.

Сорт Minsoy 10, с более продолжительным периодом вегетации (110 дней), формирует повышенное количество веток, мелкие семена, что может иметь значение при создании сортов на признак мелкосемянности.

Выделяется сорт Gatersleberener Stamm 54/14 из Австралии сочетанием признаков высокой массы 1000 семян - 193 г, и очень коротким периодом вегетации - 87 дней.

Проблема скороспелости решается путем включения в гибридизацию в качестве исходного материала как скороспелых сортов, так и сортов с короткими фазами развития. Для решения этой задачи представляют интерес сорта из Чехии, Белоруссии, СибНИИСХ, Ершовской опытной станции. Сорта из Чехии заслуживают внимание и тем, что имеют короткие междоузлия и большое количество бобов и веток на растении. Основной их недостаток – надлом ветвей. Сорта Tourу, КС-20, Line CH, ОТ-87 из Чехии отличаются высоким содержанием масла в семенах (21,1-21,7%); RAH-2888, Aldana – высоким содержанием белка и масла(40,3 и 20,3; 40,8 и 20,9% соответственно).

При создании новых сортов особое внимание уделяется приспособленности сортов к механизированной уборке, т.е. следует иметь растения высокорослые, неполегающие, с высоким прикреплением нижних бобов.

Сорт В-070 (Венгрия) характеризуется признаками, относящимися к этому порядку. Имея продолжительный период вегетации (120 дней), этот сорт используется в коллекционном процессе в качестве исходного материала на высокое прикрепление нижнего боба.

Как показали наши исследования, большинство сортов селекции ВНИИМК характеризуются продолжительным периодом вегетации, различными хозяйственно-ценными признаками. Сорта Виза, Быстрица-2, Рента, Дельта имели высоту растений до 100 см и более, сорта Быстрица-2, Лира и Рента обладали высокой продуктивностью. Сорта Лань с массой 1000 семян 119,0 г и Лира – 121,7 г относятся к группе мелкосемянных сортов.

Таблица

Характеристика коллекционных сортов 2001, 2002 гг.

№ п/п	Название сорта и номер каталога	Период вегетации, дн.	Высота растений, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 растения, г	Содержание, %	
							белка	масла
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	К 9485 Zilin № 3 (КНР)	97	87,7	14,4	150,6	12,1	39,1	21,3
2	К 9490 Bei fu Dow (КНР)	97	65,6	13,9	188,0	8,0	37,4	19,9
3	К9491 Dong Nong № 4 (КНР)	114	85	11,0	161,0	13,3	36,2	19,5
4	Хей 983 (КНР)	104	74,0	16,0	180,7	12,1	37,4	20,4
5	И0136611 (КНР)	104	69,0	20,0	165,3	13,9	38,5	19,9
6	Хоккайдо оп.ст. (Япония)	112	45,0	10,0	305,0	15,4	35,4	18,5
7	И556215 Микавасиме (Япония)	113	45,0	10,0	239,5	10,6	36,7	16,3
8	К9495 L ¾ Mc Call (Канада)	94	80,2	11,8	143,9	12,6	37,1	19,8
9	И579521 ОТ-891 (Канада)	86	70	4,0	-	5,4	-	-
10	И576793 Fl-4 (Канада)	112	100,0	16,0	136,9	14,9	36,5	21,4
11	И576790 Fl-1 (Канада)	110	86	12	-	14,2	-	-
12	И576791 Fl-2 (Канада)	112	84	10	-	14,5	-	-
13	И576792 Fl-3 (Канада)	114	88	11	-	19,2	-	-
14	К9918 Maple Belle (Канада)	110	94	19	-	5,9	-	-

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	К10599 Hendriks (США)	112	89	10,0	154,7	15,4	37,2	20,8
16	К9462 Dawson (США)	114	80	15	-	10,3	-	-
17	И566908 (США)	110	60	10	-	8,6	-	-
18	И566909 Р.Т.46892 (США)	98	61	8	-	16,6	-	-
19	И566739 КС73042 (США)	91	45	9	-	10,3	-	-
20	К10005 Lambert (США)	114	90	16	-	15,5	-	-
21	И581956 Ext Early onslon (Австралия)	88	39,6	8,9	144,2	3,5	39,4	21,8
22	И581969 Minsoy-10 (Австралия)	110	54,0	14,0	104,8	6,1	38,8	19,9
23	К10539 KG-20 (Австралия)	91	76	11,5	146,3	11,2	36,1	19,8
24	К10538 Gaterslebener Stamm 54/14 (Австралия)	87	49,4	10,2	193,0	9,5	38,2	20,1
25	К6119 Nigra (Португалия)	не вызрел						
26	К9837 Sito (Германия)	94	69,4	7,1	158,4	10,2	37,6	20,4
27	К 9468 № 134 (Германия)	93	94,0	10,0	-	10,6	-	-
28	К9469 Kamishunbe tzn (Германия)	91	25,0	7,0	-	-	-	-
29	К9979 В-070 (Венгрия)	120	102,0	20,0	121,2	12,7	36,9	21,0
30	И564294 Czechnicka pastewna (Польша)	112	108,0	7,0	171,3	14,1	36,2	20,7
31	И581575 N/м 4888 (Польша)	91	56,8	15,1	173,6	11,0	37,3	20,0

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
32	И583602 UO3-341 (Чехия)	101	92,0	7,0	154,6	15,8	37,5	19,3
33	И583577 Toury (Чехия)	94	70,5	12,2	202,2	11,4	38,2	21,1
34	И583596 KG-20 (Чехия)	97	81,0	11,8	166,2	12,1	37,4	21,7
35	И583601 Line CH (Чехия)	97	72,9	13,7	174,8	12,2	38,8	21,2
36	И583778 OT 87-8 (Чехия)	99	81,2	11,3	141,0	15,6	37,4	21,1
37	И583782 RAH-288 (Чехия)	94	72,1	10,5	164,0	8,8	40,3	20,3
38	К10624 Aldana (Чехия)	91	55,0	8,4	161,2	9,2	40,8	20,9
39	К10554 ИНО-1 (Чехия)	-	105,0	19,0	146,8	11,0	39,0	19,0
40	К12091 (Чехия)	90	66,7	10,9	146,0	10,3	39,1	20,3
41	К6892 Giessen 210 (Чехия)	99	75,2	12,7	181,4	12,1	38,5	19,2
42	И583600 LMF (Чехия)	84	59,3	9,4	147,2	10,4	38,2	20,8
43	К9828 Горынь (Беларусь)	106	99,0	16,0	158,2	12,1	37,4	18,1
44	К9981 Ясельда (Беларусь)	101	68,8	15,1	146,0	11,4	37,9	20,8
45	К9982 Реста (Беларусь)	103	62,2	12,4	165,6	11,5	37,9	18,9
46	К9984 Ольса (Беларусь)	104	71	10,0	173,0	11,4	40,1	19,7
47	Юг-40 (УкрНИИОЗ)	-	105,0	10,0	148,6	-	38,2	18,7
48	К9959 Окская (Рязань, НИПТИ АПК)	94	69,5	13,1	147,6	10,7	39,0	20,5
49	Магева	90	68,0	10,7	140,4	13,5	38,4	20,7
50	Светлая	88	36,3	9,4	131,8	7,9	39,4	19,7
51	Рязанская	88	37,7	9,1	133,8	7,6	40,6	18,6

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
52	К9991 Волжана (НПО Волгоградское)	101	70,7	12,0	153,6	16,7	38,3	19,8
53	К9332 Омская 4 (СибНИИСХ)	84	69,2	8,2	153,0	7,8	39,6	19,8
54	К10044 СибНИИСХ-6	87	54,3	9,4	170,5	8,4	40,2	21,1
55	К9953 Соер-4 (ЕОСОЗ)	94	68,0	11,8	172,2	11,1	39,3	18,8
56	К10043 Алтом (Алтайский НИИЗ)	94	73,1	15,0	186,4	15,3	38,5	19,6
57	К9955 Виза (ВНИИМК)	110	111,0	13,0	160,8	12,2	37,8	20,1
58	К9957 Лань (ВНИИМК)	115	-	-	119,0	9,9	37,6	20,0
59	К9614 Быстрица-2 (ВНИИМК)	100	103,0	8,0	151,6	25,2	39,6	21,2
60	К10474 Фора (ВНИИМК)	не вызрел						
61	К10635 Лира (ВНИИМК)	91	69,5	10,7	121,7	16,7	37,6	20,6
62	К10636 Рента (ВНИИМК)	-	99,0	16,0	169,8	19,0	35,5	19,0
63	К10637 Дельта (ВНИИМК)	-	95,0	15,0	163,8	10,9	36,3	18,1
64	Майя (ДальНИИСХ)	-	84,0	14,0	202,4	26,7	38,5	18,0
65	Локус (ДальНИИСХ)	-	89,0	15,0	127,9	16,7	37,5	17,6
66	ВАЗ-100 (ДальНИИСХ)	-	88,0	15,0	133,6	17,5	37,1	18,4
67	Гритиказ-80 (ДальНИИСХ)	102	59,4	13,9	214,8	15,3	38,9	18,6
68	МОК (ДальНИИСХ)	107	81,0	4,0	70,4	19,0	40,4	17,9
69	К10630 Приморская 51 (Прим НИИСХ)	не вызрел						

Сорта ДальНИИСХ обладают высокой продуктивностью, но более продолжительным периодом вегетации, чем сорта амурской селекции, имеют при этом как крупные (Майя, Гритиказ 80), так и мелкие (Локус, Мок) семена, но с низким содержанием в них масла (17,6-18,6%).

В результате изучения мирового генофонда и сортов других научно-исследовательских учреждений страны не удалось выделить формы, которые бы в условиях нашей области могли конкурировать с сортами местной селекции. Сорта инорайонного происхождения используются как источники отдельных признаков – скороспелости, высокой продуктивности, высокорослости и ветвистости растения, высокого прикрепления нижнего боба, увеличенного количества семян в бобах, крупно- и мелкосемянности и др.

УДК 633.853.52:631.584.5:631.559(571.61)

УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВЫХ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ СОИ В ПРИАМУРЬЕ

Н. Б. Царгасова, Г. П. Ефимова, Л. А. Каманина, Б. И. Ющенко (ВНИИ сои)

В настоящее время одна из самых серьезных проблем – получение гарантированных урожаев в зонах «рискованного» земледелия, к которым можно отнести и Амурскую область. Сгладить негативное влияние неблагоприятных погодных условий и повысить стабильность получения производства сои возможно при использовании сортовых смешанных посевов. Основой увеличения стабильности служат реакция сортов на благоприятные и неблагоприятные внешние условия погоды, их различия по устойчивости к болезням и вредителям, возможность в смеси реализации более полной потенциальной продуктивности. При смешанных сортовых посевах возможно и снижение продуктив-

ности одной или каждой из возделываемых культур по сравнению с чистыми сортовыми посевами, обусловленное особенностями взаимоотношений растений [1, 2, 3].

Исходным материалом для создания сортовых смесей служили сорта сои, выведенные на Дальнем Востоке: Октябрь 70, Луч надежды, Садовый, Смена, Соната, Салтус, Закат, Зейка, Д – 333. Основой для формирования смесей служила величина вегетационного периода. Сравнивали между собой сорта ультраскороспелой, скороспелой и среднеспелой групп спелости. Исследования проведены в 1999 - 2002 гг. в двух экологических зонах Приамурья: в южной (с. Садовое Тамбовского района) на лугово–черноземовидных и северной (с. Белоярово Мазановского района) на бурых лесных глеевых почвах.

Погодные условия в 1999 – 2002 гг. были разнообразны и позволили объективно оценить изучаемый материал.

4041258

В своих опытах мы проводили оценку эффективности сортовых смесей в сравнении со среднестатистическими результатами урожайности составляющих их компонентов.

При анализе данных было выявлено повышение урожайности сортовой смеси из среднеспелых сортов: Октябрь 70 + Луч надежды. В этом варианте была получена прибавка урожая в южной зоне на второй и третий год посева на 0,8 и 0,6 ц/га. В северной зоне в год составления - на 0,1 ц/га, во второй год посева - 0,4 ц/га, в третий - 0,3 ц/га. В год составления смеси Октябрь 70 + Садовый также не было отмечено увеличения урожайности в южной зоне. На второй год посева прибавка урожая составила 1,8 ц/га, на третий - 0,8 ц/га. В условиях северной зоны ограниченные тепловые ресурсы препятствовали реализации продуктивности среднеспелых сортов в указанных сортовых смешанных посевах.

Увеличение урожайности было только в первый год изучения. В южной и северной зонах отклонения урожайности смеси Луч надежды + Садовый были незначительными. Результаты

БИБЛИОТЕКА
Дальневосточного
госагроуниверситета

испытаний трехкомпонентной смеси среднеспелых сортов Октябрь 70 + Луч надежды + Садовый представлены в таблице 1.

Таблица 1

Урожайность чистых и смешанных сортовых посевов сои из среднеспелых сортов, ц/га

Вариант	Соотношение	Урожайность, ц/га		
		первый год, 1999-2002	второй год, 2000-2002	третий год, 2001-2002
Южная зона				
1. Октябрь 70 (контроль)		22,6	23,1	24,0
2. Луч надежды (контроль)		22,3	22,7	23,4
3. Садовый (контроль)		19,7	19,5	19,6
Ср. стат. результат по 2 сортам		22,4	22,9	23,7
4. Октябрь 70+ Луч надежды	1 : 1	20,8	23,7	24,3
Ср. стат. результат по 2 сортам		21,2	21,3	21,8
5. Октябрь 70+Садовый	1 : 1	20,0	23,1	22,6
Ср. стат. результат по 2 сортам		21,0	21,1	21,5
6.Луч надежды + Садовый	1 : 1	21,6	20,8	21,9
Ср. стат. результат по 3 сортам		21,5	21,8	22,3
7.Октябрь 70 + Луч надежды + Садовый	1 : 1 : 1	22,6	20,4	24,2
Северная зона				
1. Октябрь 70 (контроль)		15,5	16,9	16,3
2. Луч надежды (контроль)		15,2	16,7	16,3
3. Садовый (контроль)		13,6	15,0	15,2
Ср. стат. результат по 2 сортам		15,4	16,8	16,3
4. Октябрь 70 + Луч надежды	1 : 1	15,5	17,2	16,6
Ср. стат. результат по 2 сортам		14,6	16,0	15,8
5. Октябрь 70 + Садовый	1 : 1	14,8	15,1	14,8
Ср. стат. результат по 2 сортам		14,4	15,9	15,8
6. Луч надежды + Садовый	1 : 1	14,1	15,5	14,7
Ср. стат. результат по 3 сортам		14,8	16,2	15,9
7.Октябрь 70 + Луч надежды + Садовый	1 : 1 : 1	14,4	17,2	16,2

В южной зоне прибавка была получена в первый год изучения 1,1 ц/га, на третий год - 1,9 ц/га. В северной зоне прибавки

составили1,0 и 0,3 ц/га на второй и третий год посева, соответственно.

Анализ результатов сравнительного испытания чистых и смешанных сортовых посевов показывает, что увеличение урожайности от применения сортовых смешанных посевов можно получить в отдельные годы как от двухкомпонентной, так и трехкомпонентной смеси. При этом в северной зоне эффективность смешанных посевов среднеспелых сортов оказалась менее заметной, чем в южной.

При изучении смешанных посевов сои из сортов скороспелой группы было отмечено повышение урожайности в южной зоне в двухкомпонентных смесях: Смена + Соната от 1 до 6,7%; Смена + Салтус - от 0,4 до 7,9% (табл. 2).

В трехкомпонентной смеси Смена + Соната + Салтус прибавка урожая получена в первый год и на третий годы посева.

В северной зоне прибавка урожая от двухкомпонентной смеси Соната + Салтус в год составления была 13,6%, на второй - 6,8% и на третий - 5,2%.

В северной зоне трехкомпонентная смесь обеспечила незначительное повышение урожайности на второй и третий год посева.

Положительный эффект от скороспелых сортов обеспечивают двухкомпонентные смеси Смена + Соната и Смена + Салтус - в южной, Соната + Салтус - в северной зонах. Эффективность трехкомпонентной смеси менее заметна, чем у вышеназванных.

Смешанные сортовые посевы сои из сортов Закат + Зейка и Закат + Д–333 обеспечили прибавку урожая в южной зоне от 1,2 до 16,8%. В северной зоне эффективной была смесь Закат +Д–333 в год составления; прибавка урожая - 0,4 ц/га, или 3,1%.

Таблица 2

Урожайность чистых и смешанных посевов сои из скороспелых сортов, ц/га

Вариант	Соотношение	Урожайность, ц/га		
		первый год, 1999-2002	второй год, 2000-2002	третий год, 2001-2002
Южная зона				
1. Смена (контроль)		18,7	19.6	20.5
2. Соната (контроль)		21,3	22.2	22.5
3. Салтус		21,7	23,4	24,6
Ср. стат. результат по 2 сортам		20,0	20,9	21,5
4. Смена + Соната	1 : 1	20.2	22.3	24,0
Ср. стат. результат по 2 сортам		20,2	21.5	22.6
5. Смена + Салтус	1 : 1	21.8	24.4	22,7
Ср. стат. результат по 2 сортам		21.5	22,8	23,6
6. Соната + Салтус	1 : 1	20,4	20.7	21,1
Ср. стат. результат по 3 сортам		20,6	21,7	22,5
7. Смена + Соната + Салтус	1 : 1 : 1	21,6	20,4	22,6
Северная зона				
1. Смена (контроль)		15,0	16,1	15,8
2. Соната (контроль)		15,9	17,1	16,8
3. Салтус		12,0	12,3	13,9
Ср. стат. результат по 2 сортам		15,5	16,6	16,3
4. Смена + Соната	1 : 1	13,8	15,4	17.2
Ср. стат. результат по 2 сортам		13,5	14.2	14,9
5. Смена + Салтус	1 : 1	12.9	14,7	14,2
Ср. стат. результат по 2 сортам		14.0	14,7	15,4
6. Соната + Салтус	1 : 1	15,9	15,7	16,2
Ср. стат. результат по 3 сортам		14,3	15,2	15,5
7. Смена + Соната + Салтус	1 : 1 : 1	14,3	15,4	16,1

Максимальная прибавка урожая семян была получена в южной зоне от смешанных сортовых посевов Закат + Зейка и Зейка + Д –333 на третий год посева и составила соответственно 3,1 и

2,5 ц/га. В северной зоне урожайность семян последнего варианта была выше, чем у составляющих сортов, на 4,6%.

Таблица 3

Урожайность чистых и смешанных посевов сои из ультраскороспелых сортов, ц/га

Вариант	Соотношение	Урожайность, ц/га		
		первый год, 1999-2002	второй год, 2000-2002	третий год, 2001-2002
Южная зона				
1. Закат (контроль)		19,3	17,6	18,8
2. Зейка (контроль)		21,7	21,1	18,1
3. Д – 333 (контроль)		15.6	16,4	19,6
Ср. стат. результат по 2 сортам		20,5	19,4	18.5
4. Закат + Зейка	1 : 1	18,3	20,5	21.6
Ср. стат. результат по 2 сортам		17.5	17,0	19,2
5 Закат + Д - 333	1 : 1	18,0	20,6	18,5
Ср. стат. результат по 2 сортам		18,7	18.8	18,9
6. Зейка + Д - 333	1 : 1	17,3	18,3	21.4
Ср. стат. результат по 2 сортам		18,9	18,4	18,8
7. Закат + Зейка + Д-333	1 : 1 : 1	19,9	20,1	19.5
Северная зона				
1. Закат (контроль)		14.5	15,6	17,1
2. Зейка (контроль)		14,0	16,0	16,0
3. Д – 333 (контроль)		11.3	13,7	15,6
Ср. стат. результат по 2 сортам		14.	15.8	16.3
4. Закат + Зейка	1 : 1	14,3	15,8	15,2
Ср. стат. результат по 2 сортам		12,9	14,7	16.5
5 Закат + Д - 333	1 : 1	13,3	14.6	16.4
Ср. стат. результат по 2 сортам		13,0	14,9	15,9
6. Зейка + Д - 333	1 : 1	13,6	15,1	16,3
Ср. стат. результат по 2 сортам		13,5	15,1	16,3
7. Закат + Зейка + Д-333	1 : 1 : 1	14,5	15,7	16,6

Трехкомпонентная смесь из ультраскороспелых сортов обеспечила повышение урожайности как в южной, так и северной

зонах. Лучший вариант в южной зоне был на второй год посева (9,2%), в северной - в год составления смеси (7,4%).

По результатам опытов можно сделать вывод, что в южной зоне наиболее урожайными оказались двухкомпонентные смеси у среднеспелых сортов в варианте Октябрь 70 + Садовый на второй и третий год посева. У скороспелых сортов - двухкомпонентные смеси Смена + Соната, Смена + Салтус в течение трех лет. У ультраскороспелых сортов - все двухкомпонентные смеси на третий год посева. Трехкомпонентные смеси в южной зоне из среднеспелых и скороспелых сортов давали прибавку в год составления и на третий год посева, ультраскороспелые – в течение трех лет.

В северной зоне наиболее эффективными были двухкомпонентные и трехкомпонентные смеси из скороспелых сортов, среднеспелые в варианте Октябрь 70 + Луч надежды в течение трех лет и ультраскороспелые в варианте Зейка + Д – 333 и Закат + Зейка +Д-333.

Таким образом, повышение урожайности при использовании сортовых смешанных посевов зависит от конкретно складывающихся погодных условий. Отсутствие постоянного положительного эффекта, очевидно, связано с одинаковой реакцией сортов внутри группы скороспелости на изменение погодных условий, которая обусловлена местом выведения и одинаковыми условиями во время создания сортов.

Литература

1. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство. – Кишинев: Штиница, 1990. - 432 с.

2. Сельскохозяйственные экосистемы. - М.,1987. - С. 50.

3. Юрин П.В. Современные одновидовые посевы сельскохозяйственных культур.- М., 1966. – 236 с.

УДК 633.853.52.001.5(571.63)

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО СОЕ В ПРИМОРЬЕ

А. П. Ващенко, В. М. Никишин, О. И. Хасбиуллина
(ПримНИИСХ)

Производство сои в Приморском крае в последние 15 лет носит непостоянный характер. В годы, когда этой культуре уделялось особенно большое вниманис, площади её посева достигали в крае 150-180 тыс. га. В последующие годы посевные площади под соей сократились до 80-90 тыс. га. Также непостоянной была и урожайность культуры – от 7,0 до 11 ц/га.

Мы считаем, что наибольший успех в возделывании сои имел место в 80-е годы, когда научные разработки от выведения сортов до совершенствования технологий возделывания выходили на поля основных земледельческих районов края через научно-производственные системы, что позволяло внедрять все новые агроприёмы выращивания культуры.

С начала 90-х годов наблюдался спад производства сои ввиду того, что хозяйства не имели экономической основы для реализации новых разработок. Этому способствовали. также низкие цены на продукцию и отсутствие рынка сбыта зерна. Уссурийский МЖК простаивал длительное время, но в последние два года положение резко изменилось в пользу производства сои. В связи с улучшением ситуации с реализацией зерна и некоторого повышения цен на него, а также низкими ценами на зерно пшеницы, ячменя, овса значительно возрос интерес к этой культуре. И хотя в 2002 году урожай сои почти весь остался под снегом, впервые за многие десятилетия выпавшего в столь ранние сроки, это не повлияло на намерение многих предприятий расширить посевы культуры на 40-50%, использовав имеющиеся залежные земли.

В настоящее время в крае возделывается семь районированных сортов. Однако в связи с тем, что в 2002 году было убрано

всего менее 30% посевных площадей и для посева в 2003 году недостает значительной части семян, весной будет использован семенной материал, завезенный из Амурской области и ближайших районов КНР.

В научно-исследовательской работе по сое одним из основных направлений являются селекция и семеноводство. Применительно к местным условиям эта работа в разные годы велась с переменным успехом. Был выведен и районирован ряд сортов, два из которых находятся в государственном сортоиспытании – Приморская 81 и Приморская 51, первый - выведен с применением клеточной биотехнологии. Нас особенно устраивает раннеспелый Приморская 13, который можно сеять до конца июня месяца без гербицидов. Сорта Приморская 301 и Приморская 69 имеют высокую потенциальную урожайность – до 43 ц/га.

Наряду с работой по выведению новых сортов, прорабатываются некоторые теоретические вопросы в целях совершенствования селекционного процесса. Проведено глубокое изучение исходного материала с применением регрессионного анализа и выделение сортов-доноров высокой продуктивности. Было выявлено поведение как исходных сортов, используемых в гибридизации, так и уже выведенных на их основе, - в меняющихся условиях среды в разные годы выращивания.

Проводилась значительная работа по изучению донорских свойств различных сортов сои в зависимости от эколого-географического происхождения, сроков созревания и других факторов. Из ряда изучаемых высокопродуктивных сортов-источников сои в местных условиях выделены сорта-доноры высокой продуктивности – T-Wo-Fun, Кубанская 4958, Staw 108 Nabelfords, Asgrow-3127, которые передают свои положительные качества гибридам в 6-8 случаях из 10. К сожалению, из многих изученных высокопродуктивных сортов-источников из Японии и КНР выделить сорта-доноры в местных условиях пока не удаётся.

Высокоэффективным оказался комбинированный метод создания исходного материала сои – гибридизация с последующим

облучением гибридов F_1 Co^{60} в дозе 7 кр. Здесь были отмечены высокие коэффициенты наследуемости – до 0,62. Причем, по основному признаку продуктивности семян с одного растения они были наибольшими в четвертом поколении по сравнению с предыдущим, т.е. отбор высокопродуктивных растений эффективен в более высоком гибридном поколении. И величина этого селекционно-генетического показателя в значительной степени зависит от генотипа исходной формы и в меньшей – от уровня модификационной изменчивости признака. Было также выявлено, что химический мутагенез в наших условиях менее эффективен, чем физический.

Другими исследованиями в институте было установлено, что наибольший гетерозис по продуктивности (300 и более процентов) имеет место, когда родительские формы генетически дивергентны и имеют существенные различия по 4 и 5 признакам. Для селекционера было важным установить, что чем выше гетерозис в первом поколении по признакам продуктивности, тем выше степень и частота положительных трансгрессий по ним отмечается в последующих поколениях при коэффициенте корреляции 0,71-0,89. Это указывает на возможность более уверенного проведения отбора высокопродуктивных форм уже в первом поколении гибридов.

В связи с искусственным заражением растений сои выявлен ряд исходных сортов с комплексной устойчивостью к ряду грибных заболеваний – септориозу, церкоспорозу, пероноспорозу. Установлено, что при скрещивании неустойчивых к септориозу местных районированных сортов с сортами с более высокой устойчивостью трансгрессивные формы получаются в значительных количествах в тех комбинациях, где в скрещивании в качестве матери берётся среднеспелый сорт. Особенно перспективными для отбора растений являются комбинации с позднеспелой отцовской формой, что соответствует природно-климатическим условиям зоны соесеяния Приморья. Данные регрессионного анализа позволяют сделать вывод о том, что в

этом случае устойчивость к септориозу генетически обусловлена.

Другое направление – это совершенствование технологии возделывания сои. Длительное время фундаментальные вопросы решаются в стационарных опытах на лугово-бурых и буроподзолистых почвах. Установлено, что при pH почвы, равном 4,0-4,1, минеральные удобрения уже «не работают». А таких кислых почв в Приморье становится всё больше. Содержание гумуса в большинстве почв края составляет 3,5-4,0%. Это близко к критическому уровню. Процесс минерализации гумуса за последние 20 лет превышает над его синтезом. Потери гумуса составляют в среднем 0,5% от его количества, или 470 кг/га в год. В связи с резким уменьшением внесения органических удобрений в почву (менее 1 тонны/га в год) основное внимание необходимо уделять посеву многолетних трав, а в перспективе – использование в каком-то объеме и биогумуса (продукта вермикулирования) при норме 6 т/га, равноценного 40 т/га органического вещества. Прибавка урожая сои составляет 15-18%, картофеля - 24-25%.

Для ведения земледелия при бездефицитном балансе гумуса в почву ежегодно должно поступать 5-6 т/га органического вещества. Максимальная продуктивность сои при выращивании на лугово-бурых почвах Приморья достигается при следующем уровне обеспеченности элементами питания: подвижный фосфор - 10,1-15,0 мг/100 г почвы, обменный калий – более 25 мг/100 г, гумус – до 5,5% при pH солевой вытяжки – 5,5-6,0.

Изучались вопросы совершенствования технологии возделывания сои, в частности – посевные агрегаты, из которых лучшей признана сеялка точного высева ССТ-12С – модифицированная свекловичная сеялка, позволяющая в 1,5 раза снизить норму высева семян. Изучавшаяся американская кукурузно-соевая сеялка, очень производительная и легковесная, что отличает её от отечественных агрегатов, конструктивно выполнена с широкими междурядьями (70 см). При работе с нею площадь

питания растениями недоиспользуется, и урожай снижается на 2-4 ц/га даже при выращивании самых высокоурожайных сортов. Использование гребневых сеялок с междурядьями 90 см, как показали опытные посевы, в основной соесеющей зоне Приморья также неперспективно. Этот агрегат может быть применён на посевах сои в рисовых оросительных системах. На хорошо выровненных рисовых чеках при нарезке поперечных целей без крестовин для сброса излишней воды гребневая сеялка СГН-4, выполняющая одновременно ряд операций, включая нарезку гребней, внесение удобрений, посев и прикатывание сои, экономически выгодна. По сравнению с посевом на ровной поверхности урожай увеличивается на 4-6 ц/га. Однако опыты в рисовом совхозе «Петровичанский» показали также, что на старых мелиоративных системах без хорошей планировки в микропонижениях застаивается вода, и соя на гребнях погибает, как и на ровной поверхности.

Значительные исследования проводятся по изучению химических и биохимических препаратов на сое, как по борьбе с сорняками, так и болезнями. Комплекс этих работ выполняется в Дальневосточном НИИ защиты растений. В этом деле все агрономы ожидают предложений института по реальной замене гербицида Пивот на другие, с меньшим остаточным действием на культуры в следующем году, тем более, что Пивот отечественного производства отличается не в лучшую сторону.

Одним из важных направлений является хорошо исследованное семеноводство сои. В Приморском крае, как ни в одном регионе России, в последние годы проявляется беспрецедентное разнообразие резко контрастных природно-климатических, экономических, фитосанитарных условий, требующих, с одной стороны, создания сортов сои, адаптированных к местным условиям и стабильных по своему генотипическому состоянию, и с другой - поддержания на высоком уровне их хозяйственно-биологических ценных признаков путем хорошо организованной системы семеноводства. Последнее - это наиболее доступ-

ный и экономически выгодный путь дальнейшего развития сосеяния в крае, повышения урожайности, валовых сборов, качества продукции и, в конечном итоге, расширения ассортимента продуктов питания из сои и обеспечения сырьем перерабатывающей промышленности. На решение этой задачи и направлены в последние годы некоторые научные исследования и практические проработки Приморского НИИСХ.

Необходимость этой работы также была обусловлена как неудовлетворительным состоянием самой отрасли в целом по краю, так и резкой контрастностью по уровню производства сои в конкретном районе. Так, разница в урожайности при прочих равных условиях порой достигает 10 и более ц/га. Детальное изучение обстоятельств, формирующих как достаточный, так и низкий уровень производства сои, выявило наряду с системными недостатками, связанными с уровнем технической оснащенности, управления и качеством агротехнических приемов, отсутствие научности в вопросах сортообновления, сортосмены и технологии производства и заготовки семенного фонда. При этом последнее начинает во многих хозяйствах играть основную роль в снижении уровня производства сои. В подтверждение этому можно отметить, что количество массовых репродукций сои колеблется в последние годы по регионам от 40 до 68%. Доля семян III класса и некондиционных по некоторым хозяйствам составляет более 80%. Увеличиваются площади засеваемости сортосмесью. Сократились темпы внедрения новых сортов, в то время как уровень производства элиты остается достаточным.

Наши исследования преследовали решение двух проблем: во-первых - разрешение системного кризиса в отрасли семеноводства, возникшего в последнее десятилетие. Здесь предусматривается наряду с разработкой приемов и методов, сокращающих сроки производства семян высших репродукций в первичных питомниках семеноводства, научно обосновать принципы формирования адаптированного сортового ассортимента и его пропорции для каждой почвенно-климатической зоны края.

Во-вторых - изучить влияние на урожайные и посевные качества некоторых приемов предпосевной подготовки семенного фонда на основе принципиально новых промышленных установок (тип УРС) для пошгучного отделения здоровых семян от больных и поврежденных, а также влияние на урожайные и посевные качества сои предпосевной обработки семян и вегетирующих растений некоторыми биологически активными веществами. Результаты данных исследований предполагается использовать для совершенствования системы семеноводства сои. Установка УСР у нас испытывается уже второй год. Полученные данные действительно представляют значительный интерес. Установка делит семена на 4 фракции, от хороших до плохих, пораженных болезнями. Опыт проводился в 4-кратной повторности при площади делянки 50 $м^2$.

При урожайности на контроле 12,3 ц/га в варианте здоровых семян урожайность составила 16,1 ц/га, т.е. на 31% выше. К сожалению, определить болезни растений во время вегетации не удалось из-за сильного переувлажнения почвы. По всхожести разница между вариантами была незначительная - 90% и 88% - на контроле. В принципе на снижение всхожести повлияли сроки уборки – после схода снега – в декабре. Остальные показатели – сила роста, масса 1000 семян, продуктивность растений и др. - были лучше у отобранных семян. Подобная тенденция в показателях отмечалась и в предыдущий год. В испытании было два сорта – Венера и Приморская 69. Как видно, эту установку следует использовать при производстве как оригинальных семян, так и элитных. В настоящее время изучается последействие обработки семян установкой УРС в последующих семенных поколениях.

Приведённые фрагменты опытной работы, как видно, указывают на недостаточность в проведении научных исследований по этой культуре. Однако мы ставим задачу – усилить их по всем направлениям.

УДК: 633.34: 631.527

МИРОВАЯ КОЛЛЕКЦИЯ СОИ ВНИИР им. Н.И. ВАВИЛОВА КАК ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ

П. П. Буллах (ДВОС ВНИИР)

Несмотря на то, что агротехнические условия возделывания оказывают значительное влияние на повышение продуктивности растений, в будущем главную роль будет играть селекционный фактор. Положительные результаты в селекции сои тем лучше, чем большим разнообразием исходного материала располагает селекционер. Коллекция сои, имеющаяся на Дальневосточной опытной станции ВНИИР, включает свыше 4000 сортообразцов и в полной мере может удовлетворить различные селекционные программы.

За период с 1996 по 2002 гг. генофонд сои пополнился новыми сортами отечественной и зарубежной селекции, при изучении которых выделился ряд интересных образцов, представляющих интерес как исходный материал для селекции.

Сорта Всероссийского научно-исследовательского Института масличных культур из Краснодарского края: Астра (К-10002), Диана (К-10003), Виза, Вилана, Лань, Руно – скороспелые. В условиях Приморского края они созревают за 100-110 дней, значительно раньше контроля. Однако в неблагоприятные холодные годы у сортов сои селекции этого института период вегетации увеличивается на 4-5 дней. При теплой и сухой осени фаза созревания у них наступает 15-20 сентября, намного раньше скороспелых сортов Ходсон и Венера. Для селекции представляют интерес сорта Лань и Руно, отличающиеся в Приморье наиболее стабильной урожайностью и скороспелостью. Сорт Лань (И-0136609) на протяжении трех лет изучения превышал по сбору семян контроль Приморскую 529 на 18% (табл., см. стр. 31).

Зерно желтое, шаровидное, среднего размера (масса 1000 шт. - 160–170 г).

Таблица

Высокоурожайные коллекционные образцы сои, выделившиеся на ДВОСВНИИР за период 1996 по 2002 гг.

№ п/п	Название образца	Происхождение образца	№ кат. или интрод. ВНИИР	Масса 1-го раст. (среднее за 3 года), г	Превышение над. ст. Прим. 529, %	Период вегетации, дн.
1	Лань	ВНИИМК	0136609	14,6	+18	112
2	Приморская 51	Прим-НИИСХ	-	12,9	+26,6	114-125
3	Piatt	США	588812	15.8	+28,4	120
4	Aomori 1	Япония	-	22,4	+58	109
5	Dang Kyang Kong	Корея	АГ-94-53	19	+31	125
6	NS-9	Венгрия	10007	13,5	+46	106-116
7	Хейхе 4	Китай	0134143	13,2	+30,5	106-112

Из скороспелых образцов Волгоградского НПО, которые мы испытывали на полях станции, для селекции могут иметь значение сорта ВНИИОЗ - 39 (К-9995), ВНИИОЗ – 41 (К-9996), ВНИИОЗ – 95 (К-9997). Эти сорта на юге Дальнего Востока созревают за 87-90 дней, что на 20-25 дней раньше скороспелого контроля Ходсон.

Как показали наши исследования, образцы Всероссийского научно-исследовательского института сои из Амурской области резко снижают продуктивность, высоту и облиственность куста при выращивании их в более южных районах Дальнего Востока. Новые сорта Вега, Соната созревают в Приморье на 10-15 дней раньше контроля, что является положительным качеством. По сбору зерна они уступают местным сортам (Приморская 529, Ходсон). Вместе с тем, следует отметить, что амурские сорта обладают уникальным для культуры свойством – холодостой-

костью. При посеве их на юге Дальнего Востока в более ранние сроки (10 мая) семена дружно всходят, не загнивают и не поражаются фузариозом. Это делает их ценным исходным материалом при выведении холодостойких сортов.

Селекционные образцы Приморского научно-исследовательского института сельского хозяйства, которые мы изучали, отличаются приспособленностью к условиям Приморского края и имеют ряд ценных качеств, которые могут быть заимствованы при гибридизации. В этом плане заслуживает внимание соя Приморская 51. Несмотря на более короткий вегетационный период по отношению к стандарту Приморской 529 (115-120 дней против 125-127 – контроля), образец успевает сформировать повышенную облиственность и большое количество бобов на растении, в среднем 78-90 плодов против 50 у сорта Приморская 529. Семенная продуктивность выше контроля на 26,6% (табл.).

В последнее время испытывались образцы из стран СНГ – Украины и Белоруссии. Украинский сорт Киевская ранняя (И-583265) в условиях юга Дальнего Востока созревает в середине сентября, на 15-20 дней раньше контроля. Зерно желтое с хорошим товарным видом. При создании раннеспелых сортов Киевская ранняя может быть использована как источник скороспелости.

Сорта из Белоруссии в Приморье ведут себя как скороспелые формы. Продуктивность у большинства из них невысокая. Исключение составляет новый сорт Первенец (И-583273). В благоприятные годы (какими были 1996-1997) зерна дает больше сорта Приморская 529, в обычные годы урожай близок к контролю. Основным достоинством сорта Первенец является скороспелость при достаточно высокой продуктивности, что может найти применение в селекции.

Изученные нами образцы из западноевропейских стран (Польша, Германия, Франция и др.) в Приморском крае созревают в конце сентября. В качестве источника скороспелости за-

служивают внимания сорта из Польши: LF-8 (И-583267), LF-14 (И-583268), Kalmit (И-583270); Чехии: Semu 315 (И-583582), HMAS 84 (И-583583), Baron (И-583584), Tavolga (И-583774). В Приморском крае созревание отмечено на 20-25 дней раньше, чем контроля Приморской 529.

В последние годы коллекция станции пополнилась 20 образцами сои из Японии, которые характеризуются небольшим периодом вегетации и грубыми неполегающими стеблями с законченным типом роста. Сорта из Хоккайдо: Kamishun betsu, Okuhara 1 go, Gokuwase chisima, Sakomoto wase, Aomori 1, Aomori 2 и др. созревают за 100-109 дней. У этих сортообразцов куст сжатой формы, неполегающий. Прикрепление нижних бобов у сортов Aomori 1, Aomori 2 высокое – 15-16 см, против 11-12 см у стандарта Приморской 529. Для многих японских образцов характерна крупносемянность. Так, сорта Kamishun betsu, Okuhara 1 go, Aomori 1 на юге Дальнего Востока формируют исключительно крупные семена с массой 1000 шт. от 285 до 330 г, против 190-210 г у Приморской 529. Урожайность семян у большинства японских сортообразцов невысокая. Исключение составляет сорт Aomori 1. Урожайность с одного квадратного метра на протяжении трехлетнего испытания составила 245 г, что выше, чем у стандарта Приморской 529, на 215 г. Недостатком образцов из Японии является растрескиваемость бобов. Особенно это сильно проявляется в сухую осень. Японские образцы могут использоваться в селекции в качестве исходного материала при создании грубостебельных неполегающих крупносемянных сортов. На Дальневосточной опытной станции ВНИИР на базе местных сортов Приморской 529, Приморской 494 и др. с участием японского крупносемянного сорта Eda-mame (масса 1000 семян – 320 г) были созданы селекционные линии 15885 (№ 3071 x Eda-mame), 16273 (Приморская 529 x Eda-mame), 16582 (№ 3071 x Eda-mame) с более крупными семенами, превышающими сорт Приморская 529

на 24-30%. Масса 1000 шт. семян у созданных линий колебалась от 238 до 244 г, при 194 г контроля.

В 1999 году на станцию впервые поступили образцы из Сирии: Sb-44 (И-585754), Sb-153 (И-585755), Sb-159 (И-585756), SB-168 (И-585757). Опыт трехлетнего испытания показал, что в условиях Приморского края они проявили себя как позднеспелые формы. Положительными качествами сирийских образцов являются высокорослость (71-95 см), мощный габитус куста, повышенное число бобов на растении, устойчивость к полеганию. Характерен для них и высокий уровень ветвления, от 14 до 16 шт. Растения имеют сжатую форму куста. Ветви от главного стебля отходят под углом 30-40°, что исключает их облом. Сорта из Сирии, благодаря своей высокой потенциальной продуктивности, можно использовать в селекции в качестве исходного материала при создании высокопродуктивных сортов с повышенной ветвистостью.

Коллекция сои Дальневосточной опытной станции ВНИИР в 1998 году пополнилась новыми образцами из США: LL-89-605 (И-588808), LN 89-5612 (И-588809), LN 89-5717 (И-588811), Piatt (И-588812), Lambert (И-10005). Все они формируют высокие растения (75-95 см) с повышенным прикреплением нижних бобов (10 до 17 см). Кусты хорошо облиственные, неполегающие. Большинство образцов - позднеспелые формы, созревают в одно время с сортом Приморская 529. Более ранним был сорт Lambert. Фаза созревания у него наступает в конце сентября – начале октября одновременно со скороспелым стандартом Ходсон. Продуктивность американских сортов достаточно высокая, на уровне стандарта Приморской 529. Среднеспелый сорт Piatt (И-588812) – более продуктивный. На протяжении всего периода изучения урожайность его была на 28,4% выше стандарта (табл.). Недостатком сорта является слабое растрескивание кожуры семян, что снижает его товарный вид. Главное достоинство образцов сои из США – высокая потенциальная продуктивность и устойчивость к заболеваниям. Эти положитель-

ные качества делают их ценным исходным материалом в селекции.

Значительная часть коллекции сои на станции представлена образцами из Китая (свыше 500 номеров), в том числе из горных районов Центрального и Западного Китая. Как известно, Н.И. Вавилов [1] считал эти районы Китая первичным центром происхождения культуры, где сосредоточено наибольшее число примитивных и высокопродуктивных форм сои. Наши многолетние исследования показали, что соя из центральных и южных провинций Китая формирует в Приморье мощные растения с потенциально высокой продуктивностью. Многоцветковые сорта Сяо-цин-до (К-5656), Сяо-хуан-до (К-5642), Ту-ли-гун (К-5427), К-5504 и др. в условиях Приморского края образуют цветковые кисти длиной до 3-4 см с 15-20 цветками. В оптимальных условиях на растении образуется до 200 бобов против 70-100 шт. у стандарта Приморской 529. Сорта отличаются хорошей облиственностью. Недостатком образцов этой группы являются позднеспелость, полегаемость и заметная гигрофильность. Однако созревающие в Приморье формы могут быть использованы в селекции кормовых сортов.

В Китае одним из наиболее важных направлений крестьянской селекции была устойчивость к абиотическим факторам, специфическим для каждой зоны возделывания сои. Были созданы и сорта с экологической пластичностью, широко приспособленные к различным почвенно-климатическим условиям: Пиндинхуань (К-5647), Дун-нын (К-5648), Нюмасхуан (К-5425), Тецзяхуандо (К-5424), Цзиньда (К-5213); сорта со стабильной устойчивостью урожая по годам: Тезучан (К-5430), Дулудоу (К-5206) [2]. Большинство из них из-за позднеспелости на Дальневосточной опытной станции ВНИИР постоянно не вызревали и по этой причине в коллекции не сохранились. Исключение составили сорта Дун-нын (К-5648), Дулудоу (К-5206). Эти образцы вызревают, имеют желтое с хорошим товарным видом зерно и могут быть использованы в селекции. Необходимо от-

метить, что китайские образцы давно и широко используются в селекции как за рубежом, так и в нашей стране. Сорт Manchu (К-50) из Северо-Восточного Китая (имеется в коллекции станции) явился родоначальником отечественных сортов Аврора и Восток. Соя Гунджулинская 0529 из Китая явилась родоначальной формой в создании сортов: Амурская 310, Смена, Янтарная, Юбилейная и др. Отдельные американские сорта: Illini, Lincoln (К-4360), Capital (К-5497), Hawkeyc (К-5763), Chippewa 64 (К-7337) и др. также были созданы на базе маньчжурских образцов и в настоящее время широко используются в селекции сои в России. Все они имеются в коллекционном фонде станции.

Резервы для дальнейшего эффективного применения образцов из Китая еще очень велики. В результате изучения коллекции ВНИИР нами выявлено, что среди сортов из Китая есть источники хозяйственно важных признаков, в том числе и рецессивных: детерминантный тип роста (сорт Кэ-суан, К-5384), с толстым неполегающим стеблем (образец К-5395), сорта Байхуа-далихо (К-5400), Тецзяцин (К-5641) и др.

В последние годы проблема белка обращает на себя все большее внимание в связи с острым недостатком протеиновых кормов и высокобелковых пищевых продуктов. Сое отводится первостепенное значение как наиболее богатой белком и маслом. Нами выявлено, что наиболее богата белками соя Африканского континента. В настоящее время в коллекции Дальневосточной опытной станции ВНИИР имеется около 100 образцов сои из Алжира и Морокко. В качестве исходного материала здесь можно рекомендовать алжирские образцы: Ronest 1 (К-5875), Lelena (К-5881), Tulowka (К-5894), CLS 89B (К-5915), Precoce de Milly (К-5870), 0375 Konban (К-5873), Grignon 18 (К-5876), К-5868 и др. Сформированные в сухом жарком климате Алжира семена этих образцов в наших условиях дают от 45 до 48 % белка и от 20 до 22% масла, против 41-43% белка и 19-22% масла у сорта Приморской 529. Многолетние испытания образцов сои из Алжира позволили установить наличие высоко-

белковых форм среди различных групп созревания, что позволяет использовать данный материал в различных климатических зонах.

В заключение следует сказать, что представленные здесь новые сортообразцы отечественной и зарубежной селекции могут служить исходным материалом для различных селекционных программ. Дальневосточная опытная станция ВНИИР может в любое время выслать по заявкам интересующие источники.

Литература

1. Вавилов Н.И. Центры происхождения культурных растений.- Избранные труды. - М: Наука, 1965. - Т. 5. - С. 9-107.

2. Сунь Синь-дунь. Соя. – М: Сельхозгиз, 1958. - 248 с.

УДК 632.38: 635.21

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ИММУНОДИАГНОСТИКИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫХ ЛИНИЙ, СОРТОВ И ФОРМ В ПРОЦЕССЕ СЕЛЕКЦИИ СОИ

Н. Н. Какарека, Ю. Г. Волков, З. Н. Козловская
(БПИ ДВО РАН)

Широкое распространение вирусных заболеваний на посевах сои является одной из основных причин снижения продуктивности растений и вырождения ценных сортов этой культуры. Вирусами поражаются в различной степени все районированные и перспективные сорта сои. На этой культуре наблюдается большое разнообразие вирусов. Наиболее распространенным и вредоносным является вирус мозаики сои (ВМС), который на Дальнем Востоке представлен слабо- и среднепатогенными штаммами [1]. Нами выявлено большое количество изолятов ВМС из

различных районов Дальнего Востока России. Все они относятся к слабо- и среднепатогенным штаммам. Среди них есть изоляты (например, А 15325 и А 15584), вызывающие сильное поражение (некротизацию, деформацию и даже гибель) на испытанных районированных сортах сои. Симптомы, вызываемые ВМС, в значительной степени варьируют. Различные штаммы вызывают скручивание листьев, гофрированность листовой пластинки, ухудшают физиологическое состояние растений (задержка роста, уменьшение листовой пластинки), влияют на форму и внешний вид бобов и ухудшают качество семян. Урожай при этом может снижаться на 30-80%, содержание белка и масла в зерне уменьшается на 15-18% [2,3].

Помимо ВМС на сое выявлены и другие фитовирусы и их штаммы из различных таксономических групп: вирусы мозаики люцерны [4], огуречной мозаики (ВОМ) [5,6], желтой мозаики фасоли (ВЖМФ) [7], обыкновенной мозаики фасоли (ВОМФ) [8], кольцевой пятнистости табака [9] и др.

Список вирусов, выявленных и идентифицированных на сое в Приморском, Хабаровском краях и Амурской области, постоянно пополняется. Участились случаи несанкционированного ввоза семенного и товарного растительного материала, не прошедшего контроль на чистоту, усилился обмен семенным материалом из разных регионов России и зарубежных стран, что часто приводит к появлению новых вирусов и штаммов, на территории Дальневосточного региона не наблюдавшихся.

На коллекции сортов сои Всероссийского научно-исследовательского института сои (г. Благовещенск) были выявлены заболевания, отличающиеся по некоторым характеристикам от описанных ранее на Дальнем Востоке. С двумя изолятами были проведены исследования для идентификации возбудителей этих болезней. Результаты исследований биологических, физико-химических и антигенных свойств новых вирусных изолятов, а также установленное родство с типичными представителями рода Potyvirus дают основание отнести их к

этому роду. Анализ антигенных взаимоотношений показал, что один вирус (изолят А 10213) близок вирусу желтой мозаики фасоли, хотя и отличается рядом свойств от него. Другой вирус (изолят А 15074) более близок к ВМС и УВК, но отличается от них по биологическим и физико-химическим характеристикам. Оба патогена выявлены в коллекции сортов, они могут распространяться и на соседние питомники. Наилучшим выходом является выявление больных растений и изъятие их из посевов.

Самая эффективная мера борьбы с вирусными болезнями сельскохозяйственных растений - выведение устойчивых сортов. Современные требования интенсификации развития соеводства и улучшения качественных показателей отрасли диктует необходимость дальнейшего ускоренного развития комплекса научно-исследовательских работ по всем направлениям. В настоящее время требуется быстрое создание более продуктивных, с оптимальным периодом вегетации, устойчивых к болезням, с улучшенным качеством белка и масла, высокотехнологичных и экологически приспособленных к конкретным почвенно-климатическим условиям качественно новых сортов сои. Актуальным остается вопрос о селекции вирусоустойчивых сортов, поскольку такие сорта могут существенно повысить как качество продукции, так и урожай сои.

Известно, что культивируемые сорта сои устойчивы не к вирусу, а только к одному или нескольким его штаммам. Японскими исследователями в 1975 году была проведена работа по селекции такого нового сорта [10]. Селекция на устойчивость к ВМС проводилась и у нас в Приморском крае [11]. Так, сотрудниками Приморского НИИСХ и Биолого-почвенного института была предпринята попытка выведения нового вирусоустойчивого сорта. В качестве родительской пары использовались сорта Приморская 494 и американский сорт Пекинг, устойчивый к нескольким штаммам ВМС и нематоде.

В последнее время в Лаборатории вирусологии БПИ ДВО РАН уделяется большое внимание проблеме устойчивости рас-

тений к вирусам и другим неблагоприятным факторам внешней среды. Было показано [12], что сорт сои японской селекции Давамусуме может быть рекомендован для селекционного процесса в качестве донора на устойчивость к вирусам. В некоторых работах было исследовано распределение антигена вируса мозаики сои в листьях растений сои с различной устойчивостью к вирусной инфекции [13].

Решить многие аспекты вышеизложенных проблем помогут экспресс - иммунодиагностикумы. С их помощью можно успешно выделить исходные формы, имеющие селекционную ценность, с различными типами устойчивости к вирусам, определить вирусоустойчивые генотипы, дать характеристику исходной зараженности материала, предназначенного для оздоровления. Иммунодиагностикумы дают возможность вести контроль зараженности уже оздоровленного материала, определять видовой состав вирусов, поражающих семеноводческие посадки, и многое другое.

Комплексные исследования по изучению фитовирусов и их штаммов на сое, проводимые нами на протяжении многих лет в различных регионах Дальнего Востока, дали возможность не только изучить биологические, физико-химические и антигенные свойства этих патогенов, но и определить их видовой состав, выявить наиболее антигенно-активные и вредоносные вирозы и их штаммы. [5, 6, 7]. На их основе были получены специфические антисыворотки и высокочувствительные иммунодиагностикумы к вирусам и их штаммам, поражающим сою и другие бобовые культуры: ВМС, ВЖМФ, ВОМФ, ВОМ, вирусам мозаики клевера горного, мозаики белого клевера, крапчатости клевера ползучего, мозаики горошка однопарного, некротической мозаики горошка ложносочевичного и др.

Эффективность селекционной работы при создании устойчивых к вирусам сортов сои возрастает не только от правильного подбора исходного материала, способного передавать потомству высокую степень устойчивости, но и от применения быст-

рых и точных методов оценки на вирусоносительство. Такие иммунохимические методы разработаны у нас в лаборатории, которые позволяют выявить не только явную, но и скрытую инфекцию в растениях и нанограммовые количества вируса в семенах.

В настоящее время в практике фитовирусологов имеется большой арсенал иммунохимических методов диагностики фитовируов, начиная от классических (капельная агглютинация, преципитация, иммунодиффузионные тесты) и заканчивая современными высокочувствительными и специфичными видами анализов (иммуноферментный, радиоиммунологический, иммунолюминесцентный и т.д.), позволяющими с высокой точностью определять в материале минимальное присутствие вируса. Наиболее распространенным способом выявления вирусов и штаммов, поражающих сельскохозяйственные растения, является иммуноферментный анализ (ИФА). В нашей лаборатории в настоящее время на основе поликлональных антител разработаны различные варианты ИФА. Они применяются для ранней диагностики вируса в семенах, проростках, а также на различных стадиях вегетации растений. Высокая чувствительность ИФА (до1 нг) позволила выявлять фитовирусы при очень низких концентрациях и скрытой (латентной) инфекции. Заметно повысить эффективность оздоровления удается и с помощью применения антивирусных сывороток в капельной агглютинации. Им отводится главная роль в семеноводстве и селекции при предварительном отборе и оценке оздоровленного материала.

Иммунодиагностикум против вируса мозаики сои, полученный в нашей лаборитории, уже был испытан селекционерами Приморского НИИ сельского хозяйства (г. Уссурийск). В помощь селекционерам и семеноводам нами были подготовлены и изданы методические указания "Иммунодиагностика вируса мозаики сои" [3].

Таким образом, успех в борьбе с вирусными болезнями может быть достигнут только путем планомерного и настойчивого

применения системы приемов и методов, включающих селекцию устойчивых к вирусам сортов, оздоровление исходного материала для семеноводства. Для предотвращения распространения вирусов необходима система семеноводства сои на безвирусной основе, в которой важное место занимает контроль за качеством семян с использованием высокочувствительных иммунохимических методов диагностики, позволяющих выявить не только явную, но и скрытую инфекцию в растениях и нанограммовые количества вируса в семенах.

В последние годы внимание к оздоровлению семеноводческих посевов, в связи с тяжелым экономическим положением хозяйств, резко снизилось, хотя необходимость в контроле за фитосанитарным состоянием посевов даже возросла. Поэтому необходимо постоянное сотрудничество селекционных центров с исследовательскими учреждениями, занимающимися проблемами инфекционных заболеваний растений.

Литература

1. Han Y.H., Murayama D. Studies on soybean mosaic virus. 1. Separation of virus strains bydifferential hosts//J. Fac. Agr. Hokkaido Univ. - 1971. - Vol. 56, N 3. - P.301-310.

2. Рейфман В.Г., Поливанова Т.А. Вирусные болезни сои на Дальнем Востоке СССР// Вирусные болезни с.-х. культур Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1969. - С. 83-104.

3. Горбунова Н.И., Лялько Р.В., Гнутова Р.В., Какарека Н.Н. Иммунодиагностика вируса мозаики сои: Методические рекомендации. - Владивосток: ДВО АН СССР, 1991. - 15 с

4. Крылов А.В. Вирусы растений Дальнего Востока. - М.: Наука, 1992. - 100 с.

5. Поливанова Т.А. Мозаичное заболевание сои, вызываемое вирусом задержки роста // Вирусные болезни растений Дальнего Востока. - Владивосток, 1974. - С. 52-54.

6. Козловская З.Н., Какарека Н.Н., Романова С.А., Волков Ю.Г. Некоторые физико-химические и антигенные свойства

изолятов вируса огуречной мозаики, выявленных на Дальнем Востоке // Матер. междунар. совещ. «Биоресурсы и вирусы растений». Киев, 10-15 сентября. - 2001. - С. 78.

7. Какарека Н.Н., Сибирякова И.И., Плешакова Т.И., Гнутова Р.В. Сравнительный анализ физико-химических и антигенных свойств капсидных белков трех штаммов вируса желтой мозаики фасоли // Сельхоз. биология. -2002. - № 1. - С.116-120.

8. Гнутова Р.В., Какарека Н.Н., Плешакова Т.И., Сибирякова И.И. Иммунодиагностика вируса обыкновенной мозаики фасоли (дальневосточный изолят) // Сельхоз. биология. – 2000. - N 5. С. 107-111.

9. Горбунова Н.И. Кольцевая пятнистость табака в СССР // Вирусные болезни с.-х. растений и меры борьбы с ними. - Киев, 1966. – С. 143-150.

10. Мацумото С., Иидзука Н., Нагазава Т. Состояние, селекция и фитопатологические аспекты создания вирусоустойчивых сортов сои в регионе Тохоку / Вирусные болезни с.х. растений Дальнего Востока. 1975. – с. 21-32. (Тр. / Биол.-почв. ин-т; Т. 31 (134). Нов. сер. Вып. 7).

11. Рейфман В.Г., Смирнов Ю.В., Ващенко А.П., Евсикова Л.П. Создание исходного материала для выведения вирусоустойчивых сортов сои // Вирусные болезни с.-х. растений и меры борьбы с ними. – М., 1978. - С. 158-159.

12. Андреева И.В. Скрининг сортов сои по их устойчивости к среднепатогенному штамму вируса мозаики сои // Генофонд растений Дальнего Востока России. Матер. конф. «Итоги и перспективы использования мировой коллекции ВИРа в развитии с.-х. производства Дальнего Востока». -1999. - С. 137-139.

13. Сапоцкий М.В., Андреева И.В., Какарека Н.Н., Полякова А.М., Малиновский В.И. Распределение антигена вируса мозаики сои в листьях растений сои с различной устойчивостью к вирусной инфекции // Матер. междунар. совещ. «Биоресурсы и вирусы растений» Киев. 10-15 сентября. - 2001. -. С. 95.

УДК 576.858.8 (3.3) : 632.38 (2)

ВИРУСЫ И ВИРУСНЫЕ БОЛЕЗНИ СОИ (РАЗНООБРАЗИЕ И ШТАММОВЫЙ СОСТАВ)

Ю. Г. Волков, Н. Н. Какарека, Т. И. Плешакова
(БПИ ДВО РАН)

Вирусные болезни сои изучаются давно. Накоплен большой материал о вирусах и их штаммах, поражающих эту чрезвычайно важную культуру. Только в различных странах Азии выявлено более 40 вирусов из разных таксономических групп [1]. Многие вирусы вызывают на сое суровые поражения и при эпидемическом распространении наносят значительный ущерб. Например, вирусы кольцевой пятнистости табака и кустистой карликовости сои препятствуют образованию бобов. Некротические штаммы вируса мозаики сои (ВМС) вызывают гибель растений, вирус задержки роста сои уменьшает вегетативную массу и ухудшает качество семян и масла. Поэтому выявление и изучение вирусов, поражающих сою, представляет собой актуальную задачу.

Регулярные обследования и изучение зараженности с помощью иммунохимических методов на Госсортоучастках (ГСУ) Приморского края, в коллекциях ПримНИИСХ, ДальНИИСХ, ВНИИ сои показали, что вирусные болезни поражают большой процент растений (от 30 до 90%) в рядовых посевах и в коллекциях. Причем в коллекционных питомниках уровень зараженности сои выше.

На совещании, проведенном во ВНИИ сои в 1989 году, нами были доложены результаты по иммунодиагностике основного вируса, поражающего сою, – вируса мозаики сои (ВМС) - и по резервированию вирусов, поражающих сою, в дикорастущих бобовых [2, 3]. С этого времени был идентифицирован ряд новых штаммов ВМС, выявлены новые патогены, способные за-

ражать сою и вызывать значительные повреждения этой культуры. Были проведены комплексные исследования по изучению биологических (распространение, переносчики, видовое штаммовое разнообразие, эпидемиология), молекулярно-биологических (характеристики РНК, белка), и физико-химических свойств вируса.

Материал и методы

Определение биологических и физико-химических свойств вирусов проводили стандартными методами, описанными А. Гиббсом и Б. Харрисоном [4] и Шоймоши [5].

Препараты для электронной микроскопии готовили способом погружения, а вирус выявляли электронно-микроскопическим методом негативного контрастирования ураниацетатом [6].

Очищенные препараты исследуемых изолятов ВМС и идентифицируемых вирусов получали по методике Д. Хисачи, С. Вакимото [7] с небольшими модификациями.

Основным патогеном, поражающим сою, является вирус мозаики сои. Ранее было установлено наличие штаммов вируса мозаики сои на Дальнем Востоке России. Было описано 2 штамма, названных по симптомам заболевания сои слабым и средним [8]. Поскольку прошло уже много времени, поменялись сорта сои, завезено много материала из других регионов и стран, нами была продолжена работа по изучению штаммового разнообразия ВМС на Дальнем Востоке.

В результате полевых обследований было выявлено более 120 изолятов ВМС со значительным разнообразием симптомов. Изоляты с наиболее характерными симптомами были изучены с целью идентификации штаммов. Известно, что штаммы ВМС распределены по группам в связи с их способностью заражать сорта сои с различной степенью устойчивости. Слабые штаммы (группы А и В) не могут заражать устойчивые сорта, а сильные

(группа D) преодолевают устойчивость всех сортов сои. После проверки на специальных сортах-дифференциаторах было установлено, что ни один изолят не является сильнопатогенным. Большинство относится к группам А, В и С, т.е. слабо- и среднепатогенным.

Таким образом, было установлено, что среди изученных нами изолятов ВМС, выявленных в коллекционных питомниках, сильнопатогенных штаммов не обнаружено. В то же время среди них есть изоляты (А 15325 и А 15584), вызывающие сильное поражение (некротизацию, деформацию и даже гибель) испытанных нами сортов сои, районированных на Дальнем Востоке России. Это говорит о высокой восприимчивости этих сортов к среднепатогенным штаммам.

Вторым по значению патогеном на сое является вирус огуречной мозаики (ВОМ) из рода Cucumovirus. ВОМ вызывает на этой культуре задержку роста и развития растений. Новые исследования показали, что на сое существует несколько штаммов ВОМ, различающихся по патогенности. В Северной Корее на сое нами был выявлен сильнопатогенный штамм, отличающийся следующими характеристиками: точка термической инактивации (ТТИ) - 60°С, период сохранения инфекционности в соке (ПСИ) - 10-11 сут. и предельное разведение сока (ПРС) - 10^{-3}-10^{-4} [9]. Выявлен ряд растений в природе, являющихся резервуаром вируса огуречной мозаики. Кроме того, показано, что в пути циркуляции ВОМ в природных и искусственных растительных сообществах включаются посевы овощных культур и картофеля.

Обследования, проведенные в последние годы, показали, что в коллекционных посевах ПримНИИСх, в питомниках Госсортсети, в рядовых посевах сои выявляются вирусы желтой и обыкновенной мозаики фасоли из рода Potyvirus. По иммунохимическим характеристикам они близки ранее идентифицированным штаммам этих патогенов.

Вирус желтой мозаики фасоли (ВЖМФ) широко распространен на сое на Дальнем Востоке [8]. Полевые исследования показали, что вирус регулярно обнаруживается на рядовых и коллекционных посевах сои во всех регионах Дальнего Востока. Вызывает желто-зеленую, позднее буреющую крапчатость листьев. Болезнь может поразить до 50% растений. Нами показано, что постоянным источником инфекции для посевов сои являются дикорастущие клевера.

Обыкновенная мозаика фасоли (ВОМФ) встречается в посевах сои, особенно в рядовых, значительно реже [8]. Но ВОМФ отличается особой вредоносностью для этой культуры и в значительной степени распространяется семенами и тлями. Механическая передача вируса на сою затруднена. ВОМФ на сое вызывает укорочение междоузлий и черешков, карликовость, деформацию листьев. Также показано резервирование ВОМФ на клевере полевом и, возможно, на горошках: однопарном, ложносочевичном и мышином, во всяком случае, иммунохимическое тестирование показало наличие антигена ВОМФ в этих видах растений, находящихся в пределах 100-200 м от полей сои.

Вирус кольцевой пятнистости табака (ВКПТ) на сое вызывает некроз верхушечной почки и пролиферацию цветочных кистей. Встречается редко и не имеет в нашем регионе хозяйственного значения [8]. В то же время его способность в высокой степени передаваться семенами представляет опасность при завозе семян из регионов с высоким уровнем распространения этого вируса. Представляется важным проверить на присутствие ВКПТ сортовые коллекции, что при наличии хорошего иммунодиагностикума не составит большого труда.

Вирус мозаики люцерны (ВМЛ), как и ВОМ, – патоген с очень широким кругом растений-хозяев и большим числом тлей-переносчиков, может поражать растения из различных семейств. Впервые на сое был обнаружен Т.А. Поливановой [8]. Нами показано, что вирус мозаики люцерны часто выявляется на соседних с посевами сои дикорастущих видах бобовых и

сложноцветных (клеверах, горошке, доннике, осоте, бодяке). Также ВМЛ широко распространен и на картофеле. Все эти растения являются источником инфекции для сои. На сое ВМЛ вызывает яркую желтую пятнистость, часто проявляется желтое окаймление жилок.

В Черниговском районе иммунохимическими методами на сое с симптомами мозаики обнаружили поливирус, выявленный и идентифицированный ранее в Партизанском районе на клевере горном [10, 11].

Кроме описанных выше вирусов на коллекции сортов ВНИИС (г. Благовещенск), на сое были выявлены заболевания, отличающиеся по некоторым характеристикам. С тремя изолятами (А 10213, А 15074, А 15091) был проделан комплекс исследований для диагностики возбудителей этих болезней.

Вирус слабой мозаики сои (изолят А15074) вызывал на сое симптомы слабой мозаики. Оригинален тем, что механической инокуляцией сою не заражал, а только переносчиками. Вирус удалось передать на ряд растений-индикаторов (табл. см. с. 49).

Семенами пораженных бобов изолят А15074 не передавался, но легко передавался персиковой тлей Myzus persicae Sulz (данные В.Ф.Толкач), ТТИ - 75±2°С, ПСИ - 7 сут. Вирионы нитевидной формы, в препарате присутствуют в большом количестве. Был получен очищенный препарат вирусного изолята и изучен ряд его характеристик.

Полученные данные по биологическим свойствам и морфологии вирусных частиц позволяют отнести исследуемый изолят А 15074, выявленный на сое, к роду потивирусов.

Вирусный изолят А15091 вызывал на сое симптомы общего хлороза с деформацией листьев и назван вирусом хлоротической деформации сои. Патоген удалось передать на растения-индикаторы (табл.).

Семенная передача составляла 14%. Персиковой тлей вирус не передавался.

ТТИ - менее 55±2°С. Вирионы - нитевидной формы, гибкие, длинные. Очищенный препарат имел типичный для нуклеопротеида спектр поглощения в ультрафиолете. Отношение E_{260}/E_{280} составляло 1,2, $E_{мин}$ - 240 нм, $E_{макс}$ - 260 нм. Выход вируса - 8,2 мг на 100 г зеленой растительной массы.

Таблица

Исследование экспериментального круга растений-хозяев вирусных изолятов, выявленных на сое (собственные результаты и данные В.Ф.Толкач)

№ п/п	Род и вид растений	Вирусные изоляты		
		A10213	A15074	A15091
1	Cassia angustifolia	-		O
2	Chenopodium amaranticolor	-	DotN	RiN
3	C.murale	N,ClSp	-	-
4	C.quinoa	N,ClSp	N	-
5	Cucumis sativus	-	N	-
6	Faba bona	-	M,ClMot	N
7	Glycine hispida	M,NSp	-	Cl,Dis
8	Lotus tetragonolobus	O	-	-
9	Phaseolus lunatus	N, ClV	N RiN	O
10	P.vulgaris	-	-	N,ClV
11	Pisum sativum	N	-	Vc
12	Trifolium repens	-	O	-
13	T.fragiferum	O	-	-
14	Trigonella foenum-graecum	ClSp,N	-	O
15	T.gladiata	-	-	O
16	Vigna sinensis	DotN	Dis	O

Примечание.

O – бессимптомное заражение;
Cl – хлороз, хлоротический;
Sp – пятна, пятнистость;
Dis – деформация;
Dot – точечный;
Vc – посветление жилок;
N – некроз;
M – мозаика;
V – жилки;
Ri – кольца, кольцевой;
Mot – крапчатость;
"-" - не заразилось.

Вирусный изолят А10213 на сое вызывал симптомы хлоротической крапчатости, поэтому и был назван вирусом хлоротической крапчатости.

Было показано, что хорошим индикатором является фасоль двух сортов - Perlicka и Michelite. Заболевание в эксперименте передалось на ряд растений (в основном бобовых) (табл.).

Передача семенами составляла 9%. Персиковой тлей патоген передать на сою не удалась. ТТИ - 65±2°С, ПСИ - 1 сут. Электронно-микроскопически в препаратах обнаружены длинные гибкие нитевидные частицы. По биологическим и физико-химическим свойствам изолят А10213 был предварительно отнесен к потивирусам, хотя передача тлей не установлена. Полученный очищенный препарат вируса имел типичный нуклеопротеидный спектр поглощения с локальным максимумом E_{max} = 260 нм и минимумом E_{min} = 250 нм. Отношение E_{260}/E_{280} равнялось 1,2. Выход вируса составил до 10 мг на 100 г листьев.

При изучении вирусов, выявленных на дикорастущих бобовых, было показано, что многие из них при искусственном заражении могут передаваться на сою, вызывая при этом серьезные поражения. Это вирус мозаики горошка однопарного из рода Bromovirus, выявленный в Приморском крае и в Амурской области, вирус некротической мозаики горошка ложносочевичного, обнаруженный в Хабаровском крае, вирус мозаики клевера горного (Приморский край) [12].

Многолетними исследованиями показано, что сортов сои, устойчивых к ВМС, не бывает. Селекция в селекционных центрах во всем мире ведется на устойчивость к группам штаммов этого вируса. В нашем регионе такая работа по созданию сортов сои, резистентных к различным группам штаммов, проводится в недостаточном объеме. Поскольку на Дальнем Востоке России отсутствуют сильнопатогенные штаммы, можно вполне использовать доноров устойчивости к группе D при селекции резистентных к средне- и

слабопатогенным штаммам ВМС. Для выявления доноров устойчивости необходимо поддерживать коллекцию штаммов ВМС и иммунодиагностикумов к ним. Выявление и дифференциацию групп штаммов вируса мозаики сои следует проводить на сортах, специально применяемых для этой цели.

Очень важным представляется мониторинг фитосанитарного состояния посевов сои в основных селекционных и семеноводческих центрах, что даст возможность на ранних стадиях выявлять и удалять вирусы, устойчивые формы и линии растений для дальнейшей селекции. При этом надо учитывать, что не бывает абсолютной резистентности и поэтому селекцию необходимо вести на устойчивость к местным штаммам вирусов, которые необходимо идентифицировать.

Литература

1. Plant viruses in Asia. Gadjan Mada University Press. - 1998. - 1263 p.

2. Волков Ю.Г. Резервуары вирусных болезней сои// Биологические аспекты защиты сои от вредителей и болезней. Научно-технический бюллетень СО ВАСХНИЛ. – 1990.- № 4. - С. 16-20.

3. Какарека Н.Н., Гнутова Р.В., Сибирякова И.И. Разработка иммунодиагностикумов против вирусных болезней сои// Биологические аспекты защиты сои от вредителей и болезней. Научно-технический бюллетень СО ВАСХНИЛ. -1990.- № 4. - С. 20-26.

4. Гиббс А., Харрисон Б. Основы вирусологии растений. - М.: Мир, 1978. - 429 с.

5. Шоймоши Ф. Вирусология. Методы фитопатологии. - М.: Колос, – 1974. – 690 с.

6. Развязкина Г.М., Полякова Г.П., Штейн-Марголина В.А. Упрощенный метод обнаружения в электронном микроскопе вирусных частиц из сока больных растений // Вопр. вирусологии. - 1968. - № 5. - С.633-634.

7. Hisachi J., Wakimoto S. And improved method for purification of soybean mosaic virus// Ann. Phytopath. Soc. Japan. – 1985. – Vol.39, № 5. – P. 314-315.

8. Поливанова Т.А. Возбудители вирусных болезней сои // Возбудители болезней с.-х. растений Дальнего Востока. - М.: Наука, 1980. - С. 51-70.

9. Козловская З.Н., Романова С.А., Леднева В.А, Волков Ю.Г. Сравнительная характеристика биологических и физико-химических свойств изолятов вируса огуречной мозаики, выявленных в странах Дальневосточного региона // Сельхоз. биология. - 2002. - № 5.

10. Какарека Н.Н. Сравнительная антигенная характеристика капсидных белков потивирусов (дальневосточные изоляты) и их иммунодиагностика: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. - Владивосток, 1995.- 25 с.

11. Волков Ю.Г., Моисеенко Л.И., Какарека Н.Н., Сибирякова И.И., Гнутова Р.В. Вирус мозаики клевера горного – новый патоген из группы Potyvirus // Микробиологический журнал. - 1994. - Т. 56. - № 6. - С. 30-35.

12. Волков Ю.Г., Костин В.Д. Аутовирусы в естественных и искусственных растительных сообществах Дальнего Востока России (экологические и эпидемиологические аспекты) // Становление и развитие фитовирусологии на Дальнем Востоке России. - Владивосток: Дальнаука, 2002. – С.136-154.

УДК 633.34.001.3(571.17)

СЕЛЕКЦИОННАЯ ЦЕННОСТЬ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА СОИ ДЛЯ УСЛОВИЙ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В. И. Заостровных, Т. А. Манакова (КемГСХИ)

Проблема повышения производства белка для питания человека и кормления сельскохозяйственных животных приобретает

первостепенное значение. В животноводстве Западной Сибири дефицит протеина на кормовую единицу готового корма составляет в среднем 15-20%. Недостаток белка в кормах является причиной их перерасхода, чтобы избежать этого, необходимо. увеличивать в структуре посевов зерновых культур долю зернобобовых, в том числе сои.

Один из путей решения проблемы продовольственного и кормового белка в Кемеровской области – целенаправленная работа по созданию, районированию и внедрению в производство высокопродуктивных сортов сои с высоким качеством семян, приспособленных к сложным природно-климатическим условиям области. Выведение таких сортов в значительной мере зависит от создания и изучения исходного материала.

Целью работы явилось выявление источников хозяйственноценных признаков сои для селекционной работы в Кемеровской области.

В задачу исследований входило:

- изучить сортообразцы из мировой коллекции сои по продолжительности вегетационного периода в условиях центральной лесостепи Кемеровской области;
- определить видовой состав болезней сои и оценить коллекционный материал на пораженность ими;
- изучить образцы коллекции сои по компонентам продуктивности и выделить лучшие из них для селекции в условиях региона;
- провести оценку качества семян сои и отобрать образцы с повышенным содержанием белка и масла.

Материал и методика

Исследования проведены в 1997-2002 гг. на опытном поле Кемеровского НИИ сельского хозяйства, которое расположено в лесостепной зоне Кузнецкой котловины. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднегумусовый среднемощный

тяжелосуглинистый, pH_{kcl} 5,9-6,2, содержание гумуса – 8,7-8,8%, обменного калия и подвижного фосфора (по Чирикову) – 125-139 мг/кг и 97-105 мг/кг почвы соответственно. В 1997 г. предшественником был черный пар, в котором накопилось нитратного азота 27 мг/кг почвы. В 1998 и 1999 гг. в качестве предшественника использовали овес. Содержание нитратного азота составило 5,1 и 2,3 мг/кг почвы.

Метеорологические условия в годы проведения исследований были различными, что позволило более полно выявить достоинства и недостатки изучаемых образцов сои. Вегетационный период 1997 года характеризовался как достаточно увлажненный (ГТК = 1,3), с суммой активных температур 1810°С и суммой осадков 247 мм. Вегетационный период 1998 года был острозасушливым (ГТК = 0,6), с суммой активных температур 1823°С и количеством осадков 128 мм, что составляло 53 % от среднего многолетнего показателя. Период 1999 года был засушливым (ГТК = 0,9), с суммой активных температур 1822°С и количеством осадков 182 мм, что на 24 % меньше среднего многолетнего показателя. В последующие годы стрессовых ситуаций при выращивании сои не наблюдалось.

В качестве материала для исследований было использовано около 1000 образцов сои различного эколого-географического происхождения, предоставленных ВИР и другими научно-исследовательскими учреждениями.

Опыты закладывали в соответствии с методическими указаниями по изучению коллекции зерновых бобовых культур [1], фенологические наблюдения и ботанико-морфологическое описание образцов проводили в соответствии с классификатором ВИРа рода Glycine L. [2], учет болезней – на основе методических указаний по изучению устойчивости сои к грибным болезням [3]. Виды болезней определяли путем изоляции возбудителей во влажные камеры с последующим их выращиванием в чистой культуре. Убирали образцы коллекции по мере их созревания, предварительно отбирая снопы для структурного анализа.

Результаты исследований

По продолжительности вегетационного периода, изучаемые нами образцы, отнесены к следующим группам спелости: очень скороспелые (81-90 дней); скороспелые (91-100); среднеспелые (101-110); позднеспелые (111-120); очень позднеспелые (121-130 дней). Таким образом, классификация ВИРа была модифицирована нами применительно к условиям Кемеровской области.

Из общего количества изученных образцов коллекции сои полной спелости достигли 75, что составило 9,8%.

По происхождению образцы распределились следующим образом: основную часть составляли европейские образцы – 90,6 %, среди которых большее количество было из России (49,3%) и Северной Европы (17,3%); в американскую группу вошло 9,4% образцов.

Продолжительность вегетационного периода в среднем за годы изучения колебалась от 92 (скороспелый образец Амурская 815 х Maple Presto, СибНИИСХ) до 126 дней (очень позднеспелые образцы: Альбуть, К-9985, Белоруссия; Ствига-1, К-9986, Белоруссия; Maple Ridge, К-9648, США и др.), в то время как районированный по Западно-Сибирскому региону стандартный сорт СибНИИК – 315 (К-9609, СибНИИ кормов) созревал за 98 дней. Кроме этого, также было проведено изучение межфазных периодов коллекционных образцов сои.

Посредством корреляционного анализа было установлено, что продолжительность вегетационного периода в большей степени определялась величиной периода начала цветения – полное созревание (r = 0,89-0,98) и в меньшей степени зависела от периода начало всходов – полное цветение (r = 0,33-0,64).

В результате изучения коллекции сои по признаку скороспелости выделены образцы из СибНИИСХ, представляющие значительный интерес для селекции в условиях Кемеровской области: Амурская 815 х Maple Presto, линия 42/93

(Омская 3 х М. 71/150), линия 5/95 (и.о. Амурская 2806/79), сорт СибНИИСХоз – 6.

В условиях центральной лесостепи Кемеровской области в 1997-2002 гг. коллекционные образцы сои на естественном фоне в слабой степени поражались бактериальными (Pseudomonas glycineum Coerper) и грибными (Septoria glycines Hemmi, Ascochyta sojecola Abr., виды рода Fusarium) болезнями. У сорта СибНИИК – 315 бактериальной угловатой пятнистостью было поражено 32,0 % растений. Не поражались этим заболеванием образцы: Угра (К-5536) и 1040-4-2 (К-5830) из Швеции, Соната (К-9963), Амурская 664 из ВНИИ сои, ВНИИОЗ–106 (К-9999, НПО «Волгоградское»), Безенчукская улучшенная (К-5307, Самарская обл.), Maple Ridge (К-9648, США). Септориоз у стандарта был отмечен на 54,0 % растений. Максимальное их число (95 %) было поражено септориозом у среднеспелых образцов: Угра (К-5536, Швеция) и Светлая (К-9960, Рязанская обл.). Развитие аскохитоза наблюдалось на листьях растений - 55% образцов коллекции. Очень позднеспелая группа образцов характеризовалась меньшей пораженностью как грибными, так и бактериальными болезнями. Поражение образцов фузариозной корневой гнилью составило около 10 %.

Отсутствием комплекса болезней на вегетативных органах отличался очень позднеспелый образец Чайка х Шведская (Белоруссия).

Одним из направлений селекции сои в Западной Сибири является создание сортов, сочетающих скороспелость с высокой продуктивностью.

Число бобов на растении. В нашем опыте большинство образцов коллекции имели в среднем 16-20 бобов на растении. Существенных различий по данному признаку между образцами разных групп спелости не наблюдалось (табл. 1).

Таблица 1

Компоненты продуктивности образцов различных групп спелости (в среднем за 1997-1999 гг.)

Показатель	Группа спелости				$НСР_{05}$
	скороспелые	среднеспелые	позднеспелые	очень позднеспелые	
Число продуктивных узлов, шт.	10,5±0,5	10,5±0,2	11,0±0,2	10,7±1,1	2,04
Число бобов, шт. в узле с растения	1,8±0,06 18,2±1,4	1,7±0,03 17,2±0,4	1,7±0,03 18,2±0,4	1,7±0,04 18,6±1,9	0,13 0,48
Число семян, шт. в бобе с растения	1,8±0,07 32,7±2,8	1,8±0,04 31,4±0,9	1,7±0,04 31,2±0,9	2,0±0,13 38,2±5,8	0,12 4,38
Масса, г 1000 семян с растения	128,9±7,5 4,0±0,28	138,2±3,0 4,1±0,09	160,1±4,0 4,6±0,13	151,1±3,5 5,5±0,75	19,01 0,65

Стандартный сорт СибНИИК – 315 имел 17,6 боба на одном растении. В позднеспелой и очень позднеспелой группах выделены образцы, достоверно превышающие стандарт по этому признаку: 840-5-3 (К-5583, Швеция) – 22,6 боба на растении, Безенчукская улучшенная (К-5307, Самарская обл.) – 22,7, Амурская 664 (ВНИИ сои) – 25,6, Maple Ridge (К-9648, США) – 27,4 боба.

Установлено, что число бобов на одном растении коррелирует на уровне средней величины с числом бобов в узле ($r = 0,38$-$0,61$), с толщиной стебля ($r = 0,32$-$0,33$) и массой семян с растения ($r = 0,43$-$0,68$). Высокий коэффициент корреляции этого

признака был отмечен с числом продуктивных узлов на одном растении (r = 0,79-0,87).

Число семян в бобе. Большинство образцов коллекции в нашем опыте имели 1,6-2,0 семени в бобе. Замечено, что чем позднеспелее группа, тем большее количество образцов достоверно превышали стандарт, среднее число семян в бобе у которого составляло 1,6 шт. семян. По данному признаку с достоверным превышением над стандартом (2,1-2,2 семени в бобе) выделились образцы: в среднеспелой группе – Смена (К-6272, ВНИИ сои), Соер 5 (К-9954, Саратовская обл.), Maple Presto (К-9003, Канада) и др.; в позднеспелой – Амурская 334 (К-6109, ВНИИ сои), Соната (К-9963, ВНИИ сои), KG-20 (Чехия) и др. Максимальное число семян в бобе – 2,5 шт. было у очень позднеспелого образца Альбуть (К-9985, Белоруссия).

Число семян в бобе находилось в средней сопряженности с числом семян с растения (r = 0,24-0,74) и массой 1000 семян (r = -0,38 - -0,52).

Масса 1000 семян. В изучаемой коллекции масса 1000 семян колебалась от 111,8 г (Амурская 815 х Maple Presto, СибНИИСХ) до 241г (Fiskeby Typ XX К-5580, Швеция). У стандартного сорта СибНИИК–315 масса 1000 семян составляла 141,7 г. По данному признаку выделилась позднеспелая группа образцов (табл. 1).

При распределении образцов коллекции сои различного эколого-географического происхождения по массе 1000 семян отмечено, что наибольшие показатели имели образцы из Северной Европы (Швеция) – 174,0±8,38 г. Центрально-европейские образцы (Германия, Чехия) имели в среднем массу 1000 семян 158,7±7,70 г, североамериканские (США, Канада) – 147,9±5,94 г, образцы из Белоруссии – 141,1±4,30 г, из России – 138,6±7,43 г.

Шведские образцы Fiskeby Typ XX (К-5580), 840-20-1 (К-5584), Fiskeby V (К-5829), Fiskeby (К-6660) и образец из Чехии IHAR – Nk (К-8889) отличались высокой массой 1000 семян, которая составляла 191-241 г.

В результате исследований была выявлена корреляция массы 1000 семян с продолжительностью вегетационного периода (r = 0,29-0,56), шириной боба (r = 0,36-0,60), толщиной стебля (r = 0,35-0,46), числом цветков в кисти (r = 0,35-0,39), массой семян с растения (r = 0,32-0,58) и числом семян в бобе (r = -0,38 — -0,52).

Масса семян с одного растения. В нашем опыте наблюдалась тенденция возрастания массы семян с растения с увеличением продолжительности вегетационного периода образцов (табл. 1). В пределах позднеспелой и очень позднеспелой групп выявлены образцы, существенно превышающие стандарт, продуктивность которого составила в среднем 3,9 г. В позднеспелой группе это образцы Fiskeby Typ XX (К-5580, Швеция) с массой семян 5,8 г с одного растения, Fiskeby V (К-5829, Швеция) – 5,8 г, LS-8 (Чехия) – 6,5 г, Амурская 664 (ВНИИ сои) – 7,1 г; в очень позднеспелой группе: Ясельда (Белоруссия) – 6,3 г, Альбуть (К-9985, Белоруссия) – 7,4 г, Maple Ridge (К-9648, США) – 8,6 г. Линия 5/95 (и.о. Амурская 2806/79, СибНИИСХ) среди образцов скороспелой группы имела наиболее высокую продуктивность – 5,1 г.

Для повышения эффективности селекции на урожайность необходимо выявить взаимосвязь продуктивности с основными ее элементами, по которым можно проводить отбор на продуктивность в конкретной климатической зоне.

В наших условиях наблюдалась корреляция продуктивности с такими признаками, как продолжительность вегетационного периода (r = 0,27-0,41), толщина стебля (r = 0,34-0,45), число продуктивных узлов (r = 0,42-0,65), число бобов на растении (r = 0,48-0,68), число семян с одного растения (r = 0,59-0,71) и масса 1000 семян (r = 0,28-0,59).

Образцы Амурская 815 х Maple Presto (СибНИИСХ), Северная 4 (К-8611, ВНИИ сои), Магева (К-9659, Рязанская обл.) во все годы изучения отличались стабильностью массы семян с одного растения.

Пригодность к механизированной уборке определяется устойчивостью растений к полеганию и осыпанию семян, высотой прикрепления нижних бобов и другими признаками. У сортов сои, приспособленных к механизированной уборке, основная масса бобов обычно располагается на среднем и верхнем ярусах куста, а высота прикрепления нижних бобов составляет не менее 12 см.

У стандартного сорта СибНИИК–315 нижние бобы располагались на высоте 10,3±0,30 см. В коллекции отмечены образцы с высотой прикрепления нижних бобов 12 см и более. В среднеспелой группе это образцы из ВНИИ сои: Северная 4 (К-6116), Аврора (К-6959), Рассвет (К-9053) и др., в позднеспелой группе: Алтом (К-10043, Алтай НИИЗиС), IHAR-Nk (К-8889, Чехия), MON-01 (К-9499, США) и др., в позднеспелой Чайка х Шведская (Белоруссия).

Все изученные образцы коллекции устойчивы к полеганию. Растрескиваемость бобов после созревания отмечалась у образцов из Швеции: 1040-4-2 (К-5830) – 21,9 %, 770-3 (К-6891) – 24,1%, 843-20-1 (К-5584) – 61,4%.

Высота прикрепления нижнего боба коррелировала на уровне средней величины с высотой растения (r = 0,43-0,51) и длиной междоузлия (r = 0,35-0,93), а также с продолжительностью вегетационного периода (r = 0,33-0,59), что свидетельствует о сложности формирования этого признака у скороспелых форм.

В нашем опыте содержание белка в семенах в среднем за 3 года (1997-1999 гг.) колебалось от 33,1 (Алтом К-10043, Алтай НИИЗиС) до 42,9% (LS-8, Чехия). Стандартный сорт СибНИИК–315 имел низкое (в соответствии с классификацией ВИРа) количество белка – 33,2±3,98%. Образцы всех групп достоверно превышали стандарт по этому признаку, кроме скороспелых. В среднеспелой группе максимальным развитием признака характеризовался образец Светлая (К-9960, Рязанская обл.) - 42,5 % белка, в позднеспелой – образцы Fiskeby V (К-5829,

Швеция) – 42,7 %, LS-8 (Чехия) – 42,9 %, в очень позднеспелой – Grignon 48 (К-6226, Чехия) – 40,7 %. По содержанию белка в семенах у образцов сои различного эколого-географического происхождения достоверных различий не обнаружено.

Установлено, что в образцах сои с большей массой 1000 семян содержание белка было выше. Наиболее высокий коэффициент корреляции между данными признаками составил 0,60.

Стандартный сорт СибНИИК–315 — высокомасличный (содержание масла 22,5±1,51%). Из коллекции выделился образец Пина (К-9989, Белоруссия) с очень высоким содержанием масла (30,8 %). Образец Смена (К-6272, ВНИИ сои) характеризовался как высокомасличный и наиболее стабильный по данному признаку (22,6±0,75 % масла за период исследований).

Таблица 2

Образцы коллекции с наибольшим содержанием белка и масла в семенах (в среднем за 1997-1999 гг.)

№ каталога ВИРа	Название	Происхождение	Содержание (в абсолютно сухом веществе), %	
			белка	масла
9609	СибНИИК – 315 (ст)	СибНИИК	33,2±3,98	22,5±1,51
5826	840-7-3	Швеция	39,4±1,00	23,7±6,75
5829	Fiskeby V	Швеция	42,7±1,35	20,6±4,20
6508	Северная 5	ВНИИ сои	39,2±3,55	20,4±1,51
9959	Окская	Рязанская обл.	40,2±3,70	20,1±3,69
9960	Светлая	Рязанская обл.	42,5±2,40	19,6±2,35
9999	ВНИИОЗ – 106	Волгоград	40,8±4,68	20,0±3,50
—	LS - 8	Чехия	42,9±0,02	19,6±2,15
	$НСР_{05}$		5,06	4,62

По результатам наших исследований коэффициент корреляции между содержанием белка и масла в семенах был невысо-

ким (r = -0,32...-0,39). Это дает основание предполагать, что в условиях Кемеровской области возможно получение сортов с одновременно высоким содержанием белка и масла в семенах. Из коллекции были выделены образцы сои с относительно высоким (в сравнении с другими образцами) содержанием белка и масла (табл. 2).

При изучении селекционного материала сои (2000-2002 гг.), полученного из Воронежского ГАУ, ВНИИ орошаемого земледелия (Волгоград) и Белгородской ГСХА, не обнаружено образцов, превышающих по основным хозяйственно-ценным признакам стандартный сорт СибНИИК–315.

Практические рекомендации

1. Для селекции сои в условиях центральной лесостепи Кемеровской области рекомендуется следующий исходный материал:

- скороспелые образцы селекции СибНИИСХ с вегетационным периодом 92-100 дней: Амурская 815 х Maple Presto, линия 42/93 (Омская 3 х М. 71/150), линия 5/95 (и.о. Амурская 2806/79), сорт СибНИИСХоз–6;
- образцы с повышенным числом бобов на растении: Амурская 664 (ВНИИ сои), Maple Ridge (К-9648, США);
- с повышенным числом семян в бобе: Северная (ВНИИ сои), 0055 (К-8611, Канада), Ясельда (Белоруссия), Альбуть (К-9985, Белоруссия);
- с высокой массой 1000 семян: Fiskeby Typ XX (К-5580), Fiskeby V (К-5829), Fiskeby (К-6660, Швеция), IHAR-Nk (К-8889, Чехия);
- с высоким прикреплением нижних бобов: образцы из ВНИИ сои – Северная, Северная 4 (К-6116), Степная 85, Аврора (К-6959), Рассвет (К-9053), а также образцы Алтом (К-10043, Алтай НИИЗиС) и Чайка х Шведская (Белоруссия);

- с содержанием белка в семенах 40,1-42,9 %: ДГ-1 (К-9830, Белоруссия), Соната (К-9963, ВНИИ сои), Окская (К-9959) и Светлая (К-9960, Рязанская обл.), ВНИИОЗ – 106 (К-9999, Волгоград), LS-8 и Grignon 48 (Чехия), Угра (К-5536), 856-3-3 (К-5586), Fiskeby V (К-5829), 1040-4-2 (К-5830, Швеция);

- с высоким содержанием масла в семенах (22,8-24,8 %): линия 7 (К-9594, Россия), СибНИИК 15/83 (СибНИИ кормов), 840-7-3 (К-5826, Швеция), линия 42/93 (Омская 3 х М. 71/150, СибНИИСХ) и очень высоким содержанием масла (более 30 %): Пина (К-9989, Белоруссия);

- образцы с содержанием белка (более 39 %) и масла (более 19 %): Северная 5 (К-6508, ВНИИ сои), Окская (К-9959, Рязанская обл.), Светлая (К-9960, Рязанская обл.), ВНИИОЗ–106 (К-9999, НПО «Волгоградское»), LS-8 (Чехия), 840-7-3 (К-5826, Швеция), Fiskeby V (К-5829, Швеция).

2. При селекции сои на продуктивность в условиях Кемеровской области следует учитывать число продуктивных узлов, бобов и семян на растении. Селекцию на скороспелость необходимо осуществлять с учетом пригодности сортов к механизированной уборке.

Литература

1. Корсаков Н.И., Адамова О.П., Буданова В.И. и др. Методические указания по изучению коллекции зерновых и бобовых культур. – Л.: ВИР, 1975. – 59 с.

2. Корсаков Н.И. Классификатор рода Glycine L. – Л.: ВИР, 1977. – 35 с.

3. Корсаков Н.И., Овчинникова А.М., Мизёва В.И. Методические указания по изучению устойчивости сои к грибным болезням. – Л.: ВИР, 1979. – 46 с.

УДК 632.38: 633 / 635

НЕКОТОРЫЕ ПРИЧИНЫ РАЗНОЙ ПОРАЖАЕМОСТИ ВИРОЗАМИ СОРТОВ СОИ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

К. П. Дьяконов (БПИ ДВО РАН)

В настоящее время в Приморском крае районировано семь сортов сои.

Приморская-529. Сорт получен методом индивидуального отбора на Приморской сельскохозяйственной опытной станции (ныне Приморский НИИ сельского хозяйства - ПримНИИСХ). Районирован по краю в 1931 г. Возделывается в основном в лесостепной и степной зонах Приморья.

Венера. Сорт выведен в ПримНИИСХ методом гибридизации от скрещивания сортов Чиппева и Приморская-533. Районирован с 1987 г. в южной таежной и степной зонах края.

Ходсон. Сорт американского происхождения. Районирован с 1985 г. в южной таежной, лесостепной и степной зонах.

Приморская-13. Сорт выведен в ПримНИИСХ методом гибридизации. Материнские формы Чиппева (из США), отцовская - Т-Во-Фан (КНР). Районирован в 1989 г. по северной таежной зоне.

Мечта (Приморская-301). Сорт выведен в ПримНИИСХ методом гибридизации. Рекомендуется взамен сорта Приморская-529. Сорт находится в государственном сортоиспытании.

Фортуна (Приморская-69). Сорт получен методом гибридизации: Юбилейная х Комсомолка.

Кроме того, в Приморском крае районирован в 1985 г. ***ВИР-14*** - сорт кормового назначения. Выведен на Дальневосточной станции ВИР методом гибридизации.

Сведения о перечисленных сортах позаимствованы из справочника "Современное состояние селекции, семеноводства и

рынка семян сельскохозяйственных культур в Приморском крае" [1].

На юге Дальнего Востока России повышенную опасность для сои представляют вирусные болезни (вирозы). Они не только понижают урожайность культуры, но значительно снижают качество получаемой продукции. Содержание белка в семенах в вирозных бобах уменьшается на 7-19%, а масла - на 2-5%. Кроме того, при поражении растений сои вирусными болезнями ухудшается товарный вид семян (нередко увеличивается его пигментация). Семена более мелкие, масса 1000 семян у них на 40-60 г меньше, чем у семян от здоровых растений [2].

Первое широкое обследование полей ведущей зернобобовой культуры края было проведено в 1965 г. [3]. Оно показало, что:

- вирусные болезни этой культуры распространены по всему Приморью;
- среди обследованных сортов не было выявлено ни одного, устойчивого к вирусным заболеваниям;
- распространенность вирусных заболеваний среди районированных и перспективных к возделыванию сортов по Приморскому краю составила 45-85%.

С того времени, в связи с реформированием экономики Российской Федерации, значительно изменилась структура посевных площадей под соей, набор возделываемых сортов, а также технология ее выращивания. Без применения гербицидов и инсектицидов возросли соответственно засоренность полей и повреждение сои различными вредителями, в том числе тлями - переносчиками вирусной инфекции. Однако за последнее время визуальная оценка поражаемости сои вирозами проводилась лишь в отдельные годы и только в ряде хозяйств, что не давало реального представления о распространенности вирусных заболеваний сои в современных условиях.

В 2000 году, спустя 35 лет, на территории Приморского края проведено очередное комплексное обследование посевов сои с целью оценки в них фитовирусологической ситуации. Полевая

оценка поражаемости сои вирозами была проведена в 37 хозяйствах 11 районов Приморья, относящихся к разным ландшафтно-климатическим зонам возделывания сельскохозяйственных культур. Общая площадь обследованных полей - свыше 5,5 тыс. га.

Результаты маршрутных полевых обследований 2000 года дополнены данными по учету поражаемости вирусными заболеваниями перспективных к районированию сортов селекции Приморского НИИ сельского хозяйства. Также учтен процент поражения разных сортов сои, высеянных, с целью сравнимости результатов, на одном массиве с одинаковыми почвенно-климатическими условиями и возделанных по одной технологии (табл. 1).

Таблица 1

Распространенность вирусных заболеваний по основным соесеющим районам Приморья

Сорт	Экз./100 листьев	%
Приморская-529	2537	100
Приморская-424	1733	69
Венера	1326	52
Ходсон	1246	49

Диапазон поражаемости сои вирусными болезнями в производственных посевах очень широк - от 6 до 97%.

Надо полагать, что основным фактором, определяющим различие в восприимчивости (устойчивости) растений к вирусной инфекции, являются особенности сорта. Это в определенной степени подтверждается данными таблицы 2.

Проведенная в 2001-2002 гг. визуальная оценка сортов в конкурсном сортоиспытании (ПримНИИСХ) показала, что все они поражены вирусными болезнями. Однако, несмотря на одинаковые условия выращивания, эти перспективные к районированию сорта по-разному реагируют на внедрение вирусной ин-

фекции, что проявляется как в количестве больных растений, так и в характере симптомов на них.

Таблица 2

Поражаемость вирусными болезнями (%%) сортов сои, районированных в Приморье

Сорт	Среднее по всем категориям хозяйств	В условиях одного поля
Приморская-529	80,0	84,8
Венера	65,7	82,0
Фортуна	-	40,0
Приморская-13	35,7	12,0
Витязь	13,8	-
Мечта	17,2	36,1
Ходсон	11,1	9,9
Китайский сорт	36,5	-
ВНИИС-1	57,3	-
Несортовой посев	54,3	-

По количеству вирозных растений испытуемые сорта (в 2001г. -50 и в 2002 г. - 35) были условно разделены на 5 групп: с незначительной (0-12%), слабой (13-25%), средней (26-50%), высокой (51-75%) и с очень высокой (76-100%) степенями поражения. По результатам двулетних наблюдений в первую группу отнесено 16,4% от числа испытуемых сортов, во вторую - 15,2, в третью - 46,0, в четвертую - 12,1 и в пятую - 10,3%. Другими словами, почти у половины (46%) возделываемых в КСИ сортов распространенность вирозов, или степень поражения ими, находится в пределах 26-50%, а в среднем составляет 37,3%.

Итак, первая причина разной поражаемости сои вирусными болезнями - генетические особенности возделываемых сортов и различная реакция последних на внедрение патогена.

Несмотря на значительные колебания в восприимчивости вирусной инфекции, практически все районированные и перспективные сорта сои наименее устойчивы к вирусу мозаики сои (ВМС), в связи с чем наблюдается его столь широкое распространение. Поражение им проявляется в виде различных мозаик и деформации листовой пластинки.

Менее распространен вирус желтой мозаики фасоли (ВЖМФ). Поражение им сои часто проявляется в виде крапчатости - мелких желтых пятен, диффузно рассеянных по всему листу.

Поражение вирусом задержки роста сои (ВЗРС) нами визуально было выявлено лишь в нескольких случаях и на растениях только 2 сортов. Симптомы поражения, вызываемые ВЗРС, определяют название патогена: растение резко задерживается в росте и развитии, бобы на них часто не формируются. Возбудитель болезни, по-видимому, распространен значительно шире существующих оценок и оказывает на растения более сильное воздействие, чем ВМС. Точная оценка распространенности ВЗРС затруднена тем, что вирозные растения визуально трудно отличить от недоразвитых по причине физиологического характера. В конце 70-х гг. была опубликована работа [4], авторы которой пришли к заключению, что вирус задержки роста сои является штаммом вируса огуречной мозаики - одного из самых распространенных и вредоносных патогенов вирусной этиологии.

Вирус кольцевой пятнистости табака, по наблюдениям Т.А. Поливановой [2], поражает небольшой процент растений сои, и урон от него в местных условиях невелик.

Перечисленные выше вирусы не одинаково патогенны для различных растений-хозяев. К тому же, по данным серологических анализов, растения одного и того же сорта могут быть поражены не одним, а целым комплексом вирусов (табл. 3).

На основании изложенного можно заключить, что другой причиной разнопоражаемости сои вирусными болезнями явля-

ется различная патогенность вируса и его штаммов. В свою очередь, патогенность вируса (штамма) обусловлена рядом причин.

Таблица 3

Соотношение вирусных болезней сои (%%)
в производственных посевах Приморского края
(вегетационный период 2000 г.)

Сорт	Тип вирусного заболевания и его вероятный возбудитель		
	мозаика и морщинистость листьев (ВМС)	диффузная крапчатость листьев (ВЖМФ)	задержка роста и развития (ВОМ)
Приморская-529	88,9	11,1	0
Венера	93,6	6,3	0,1
Мечта	87,0	12,0	1,0
Витязь	44,7	55,3	0
Ходсон	93,4	6,6	0
Приморская-13	91,6	8,4	0
ВНИС-1	70,3	29,7	0
Китайский сорт	100	0	0

Так, показано, что растения давно районированных и длительное время возделываемых сортов (Приморская-529, Приморская-494) в очень высокой степени (до 95%) поражаются вирусной инфекцией. При этом симптомы проявляются преимущественно в жесткой форме. Находящийся в производстве 15 лет сорт Венера поражается ВМС тоже в значительной степени (до 82%), однако заболевание проявляется без сурового типа симптомов. Сорта, районированные в более поздние сроки (Ходсон, Приморская-13), поражаются вирозами на 10-12%; симптомы, как правило, не имеют жестко выраженных форм.

Вирусы мозаики сои, желтой мозаики фасоли, задержки роста сои (как штамм ВОМ) передаются здоровым растениям от источника заражения с помощью тлей (Aphididae, Homoptera). Поэтому есть все основания считать, что очередной причиной

разной поражаемости вирозами растений различных сортов сои будут отличия в плотности популяции афидид, колонизирующих эту культуру. У "соевых" тлей, как и у картофельных афидид, наблюдается сортовая приуроченность. Результаты обследования полей ПримНИИСХ (в 1986-1987 гг.) [5] представлены в таблице 4.

Таблица 4

Плотность заселения тлями различных сортов сои

Сорт	Экз./100 листьев	%
Приморская-529	2537	100
Приморская-424	1733	69
Венера	1326	52
Ходсон	1246	49

Обследование деляночных посевов в системе КСИ, проведенное в 2002 г., показало, что растения обоих стандартных сортов (Приморская-529 и Ходсон), выращиваемые в совершенно одинаковых условиях, привлекают тлей в разной степени. В двух точках на делянках с соей Приморская-529 было зафиксировано соответственно 112 и 185 растений с первичными на них колониями тлей ***Aulacorthuum solani*** Kalt. В то же время на соседних с Приморской-529 делянках сорта Ходсон было отмечено лишь 39 и 99 растений, колонизированных афидидами.

Из приведенных данных видно, что на таком давно районированном сорте, как Приморская-529, сформировалась своеобразная кормовая раса "соевых" тлей. В отличие от него, на недавно районированных сортах (Ходсон, Венера) плотность полевой популяции афидид в аналогичных условиях в 2 раза ниже, чем в контроле.

Одна из причин выбора тлями определенных кормовых ресурсов - различия в их биохимическом составе. Известно, что тли предпочитают растения с наименьшим содержанием фенольных соединений [6-7].

Следует учитывать еще одно обстоятельство. Каждый патоген, вызывающий вирозы на сое, передается разными видами тлей. В условиях юга российского Дальнего Востока ВМС может быть передан 10 видами афидид, ВЖМФ - 6 видами [8], а ВОМ способны передать более 60 видов тлей [9].

Наиболее интенсивная колонизация растений тлями отмечается в прикраевой полосе поля шириной 50-150 м. При этом не исключается случайное, очаговое по характеру, заселение афидидами и других участков поля, но плотность популяции насекомых в этих очагах значительно уступает таковой на обочине поля. В итоге - различная распространенность вирозов сои в зависимости от размера занятого культурой участка. Так, на полях площадью от 10 до 100 гектаров процент поражения сои вирозами достигает в среднем 37,4; на полях площадью от 101 до 200 га - 30,8 и на полях свыше 200 га - лишь 17,7.

В процессе обследования выяснилось, что в деляночных посевах, как и на полях с малой площадью, соя сильнее подвергнута вирусным заболеваниям, чем в производственных посевах. Повышенная поражаемость культуры в деляночных посевах объясняется более легкой доступностью растений для переносчиков вирусов, а также характером проводимых здесь работ, при которых возможно механическое перезаражение растений.

Концентрации переносчика, а следовательно, и более высокой степени поражения растений вирозами, способствуют замкнутость пространства и близость к агроценозу других окультуренных ландшафтов. В этом отношении весьма показательны данные по двум соседним хозяйствам Дальнереченского района. В поселке Новотроицкое (ТО "Приморское") на поле в 10 га, окруженном сопками и вблизи которого находится сад, соя сорта Ходсон была поражена вирозами на 60%, что совершенно нехарактерно для него. Соя того же сорта на площади 180 га в соседнем поселке Ракитнинский была поражена всего на 14%. Высокую пораженность сои вирозами в первом случае обеспечила полевая популяция соевой тли *Aphis glycines* Mats. - эффектив-

ного переносчика ВМС, плотность которой составила в пересчете на 1 куст 16-18 тыс. особей. Высокая заселенность соевой тлей (6216 особей на 1 растение) наблюдалась и на соевых полях ТОО "Нестеровское" Пограничного района. Здесь, как и в предыдущем случае, отмечена очень высокая степень поражения культуры вирусными болезнями - 83,5%.

Другим фактором, способствующим перезаражению вирусами возделываемой культуры, является повышенная засоренность полей, Так, на очень засоренном поле сои сорта Венера в совхозе "Черниговский" пораженность растений вирозами составила 96%, в то время как на других, более чистых полях, соя указанного сорта была поражена вирусными болезнями от 27 до 40%. Засоренные поля в силу более раннего развития на них сорной растительности становятся привлекательными для многих насекомых, в том числе и для потенциальных переносчиков вирусов. К тому же сами сорняки нередко являются резервуаром вирусной инфекции, в частности, вируса огуречной мозаики. Эти друг друга дополняющие обстоятельства и создают повышенный инфекционный фон в ряде агроценозов.

Аналогичные процессы происходят, когда соевое поле засевается смесью сортов. Различия в их вегетации обеспечивают переносчикам вирусов более разнообразный и благоприятный корм по сравнению с сортовыми посевами.

Оценка фитовирусологической ситуации в посевах сои Приморского края, проведенная в 2000 г., показала, что уровень заболевания ее вирозами по сравнению с 60-ми годами прошедшего столетия заметно снизился - с 77 до 36,7% в среднем по краю. В основном это произошло за счет снятия с производства давно возделываемых сортов, в высокой степени восприимчивых к вирусной инфекции. Значительные площади заняли относительно новые для местных условий сорта, которые или менее восприимчивы к вирусам, или слабо реагируют внешними симптомами на внедрение инфекции.

Вряд ли за указанное время существенно изменилась патогенность самих вирусов и их штаммов, вредящих сое. Определенное различие в поражаемости вирозами возделываемых и перспективных для районирования сортов сои связано, скорее, с вирофорностью и распространенностью переносчиков вирусной инфекции в первую очередь, тлей.

Следует учитывать, что основой регулирующего воздействия на размножение вредных (и полезных) видов организмов в агроценозах является сельскохозяйственная деятельность человека. От того, насколько создаваемые человеком условия возделывания культурных растений будут содействовать развитию сопутствующих организмов, зависит или массовое их развитие, или резкое снижение численности.

Отсюда вытекает стратегическая концепция защиты растений - создание таких агроэкологических условий, при которых происходит формирование максимальной продуктивности растений и замедленное развитие вредных организмов.

Литература

1. Демин А.А., Ознобихин В.И., Федчун А.А. Современное состояние селекции, семеноводства и рынка семян сельскохозяйственных культур в Приморском крае: Справочник. - Уссурийск, 1999. - 94 с.

2. Поливанова Т.А. Возбудители вирусных болезней сои // Возбудители болезней сельскохозяйственных растений Дальнего Востока. - М.: Наука, 1980. - С. 51-70.

3. Поливанова Т.А. Вирусные болезни сои на Дальнем Востоке: Автореф. дис... канд. биол. наук. - Владивосток: БПИ ДВФ АН СССР, 1968. – 24 с.

4. Roechan M., Iwaki M., Tantera D.M. Virus diseases of legume plants in Indonesia. 2. Soybean stunt virus. - Contribs Centr. Res. Inst. Agr. Bogor. - 1975. - N 15. - 16 p.

5. Дьяконов К.П. Тли как компонент агроценозов юга Дальнего Востока // Защита растений на Дальнем Востоке. - Владивосток: БПИ ДВО АН СССР, 1989. - С. 39-44.

6. Zucker W. How aphids choose leaves: the roles of phenolics in host selection by a galling aphid. - "Ecology", 1982. - № 4. - P. 972-981.

7. Слепян Э.И. Патологические новообразования и их возбудители у растений. - Л.: Наука, 1973. - 512 с.

8. Дьяконов К.П. Роль бобовых тлей в распространении вирусной инфекции // Вирусные болезни растений и меры борьбы с ними. - Владивосток: БПИ ДВНЦ АН СССР, 1980. - С. 119-124.

9. Билай В.И., Гвоздяк Р.И., Скрипаль И.Г. Микроорганизмы - возбудители болезней растений: Справочник. - Киев: Наукова думка, 1988. - 252 с.

УДК 581.19

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИХ СПЕКТРОВ У КУЛЬТУРНОЙ G. MAX И ДИКОЙ СОИ G. SOJA

Л. Е. Иваченко, О. В. Арклис (БГПУ);
В. С. Ала, А. Я. Ала (ВНИИ сои)

Процветание популяций зависит от адаптивной нормы вида, которая тесно связана с оптимумом генетического разнообразия. Биоразнообразие является лишь внешним проявлением фундаментального свойства любых организмов - быть генетически неоднородными и обладать видовыми, популяционными и индивидуальными отличиями [1]. Первопричиной этих разнообразий является разнообразие генов, или генетический полиморфизм. Для оценки уровня внутривидового полиморфизма обычно используются морфологические и цитологические характеристики. Но сложность генетической интерпретации морфологических

признаков, связанная с полигенным наследованием и, как правило, сильным влиянием среды на фенотипическое проявление признака, зачастую ограничивает их использование в практической работе с конкретным видом. Более высокую дифференцирующую способность имеют молекулярные маркеры: белки и нуклеиновые кислоты. Белки используются популяционными генетиками в качестве молекулярных маркеров уже более трех десятилетий [2]. Поскольку они являются непосредственными продуктами экспрессии генов, белки могут давать информацию, отражающую структуру и состояние соответствующих участков ДНК. Первые работы в области популяционной генетики были проведены еще в середине XX века. Среди методов, использующих различные белковые маркеры, более широкое распространение получил аллозимный анализ, основанный на наследственной изменчивости ферментов. А поскольку эволюция генетической структуры в процессе доместикации сои остается в настоящее время недостаточно исследованной, то получение такой информации могло бы облегчить использование представителей диких видов для улучшения культурных сортов сои [3]. Изучение исходного материала для селекционного процесса с целью выявления биохимических особенностей организма и составление на этой основе индивидуальных программ скрещивания и прогнозирования эффекта гетерозиса является сегодня чрезвычайно перспективным направлением.

При интродукции важно выведение новых сортов, отличающихся устойчивостью к различным неблагоприятным факторам [4]. Показателем устойчивости сорта может служить ферментная система, включающая каталазу и пероксидазу. Эти оксидоредуктазы участвуют в детоксикации активных форм кислорода, регулируют перекисное окисление липидов в мембранах и с участием пероксидазы окисляют разнообразные по своей природе соединения. Хорошо известна роль каталазы и пероксидазы в системе иммунной защиты растений, антипатогенном дейст-

вии по отношению к вирусам и бактериям, к холодовым стрессам, а также к различным загрязнителям окружающей среды.

Ферменты амилазного и эстеразного комплексов, а также кислая фосфатаза относятся к классу гидролаз и участвуют в реакциях расщепления органических соединений при участии воды. Эстеразный комплекс катализирует реакции гидролиза сложных эфиров, к ним относятся липазы и кислая фосфатаза. Амилазный комплекс участвует в реакциях гидролиза полисахаридов.

Цель настоящего исследования - сравнительный анализ полиморфизма ряда ферментов у 10 культурных сортов и сортообразцов и 12 форм дикой сои для оценки их электрофоретических спектров.

Материал и методика

В качестве объекта исследования использовали сорта и сортообразцы культурной G. max (М-28, МК-1, Budgoska, Октябрь 70, Садовый, Юбилейная, Вега, Локус, ДЯ-1, Амурская 1152 и 12 форм дикой сои G. soja урожая 2002 года. Формы дикой сои интродуцированы из Зейского, Белогорского и Архаринского районов Амурской области.

Электрофоретические спектры ферментов каталазы, пероксидазы, кислой фосфатазы, амилазного и эстеразного комплексов выявляли методом энзим-электрофореза в 7,5% ПААГ по Дэвису [5]. Окрашивание на геле зон с ферментативной активностью проводилось соответствующими гистохимическими методами [6].

Результаты и обсуждение

Изучение электрофоретических спектров вышеназванных ферментов в семенах дикой сои различного филогенетического происхождения показало значительные различия в их распределении в семенах дикой и культурной сои (рис. 1).

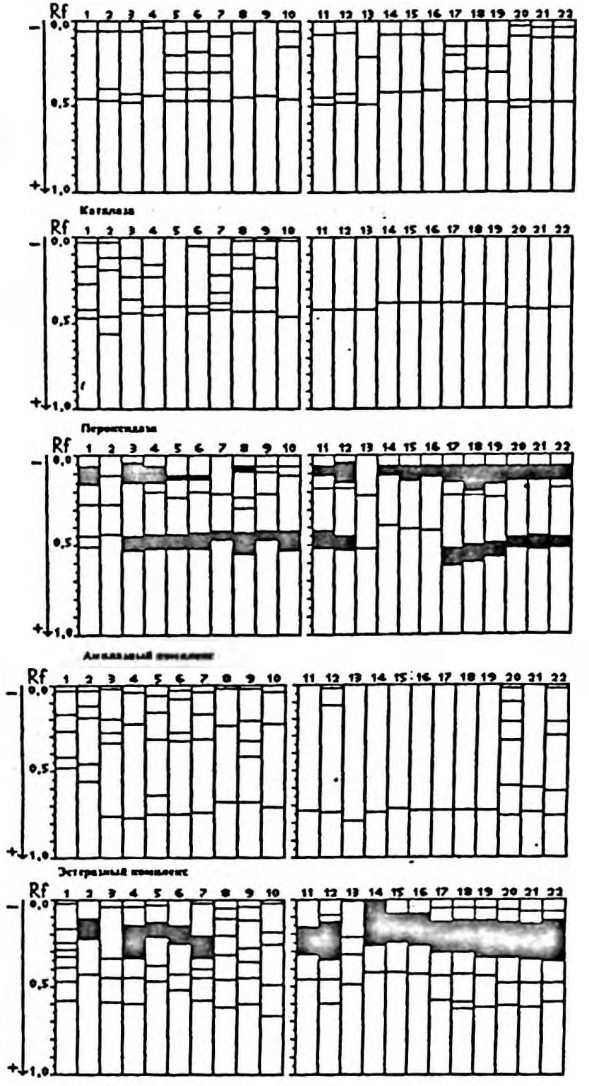

Рис. 1. Электрофоретические спектры каталазы, пероксидазы, амилазного и эстеразного комплексов, кислой фосфатазы в семенах культурной (1-10) и дикой (11-22) сои:

1. М-28	6. Октябрь 70	11. КБ-103	16. КЗ-6332	21. КА-1433
2. Садовый	7. Юбилейная	12. КБ-106	17. КЗ-6328	22. КА-1403
3. Локус	8. ДЯ-1	13. КЗ-6329	18. КА-1413	
4. Вега	9. Амурская 1152	14. КЗ-6358	19. КА-1444	
5. МК-1	10. Budgoska	15. КЗ-6350	20.КА-1396	

Анализ электрофоретических спектров пероксидазы в семенах сои показал невысокую гетерогенность этого фермента в семенах дикой сои и более широкий полиморфизм в семенах культурной сои. Во всех формах дикой сои была обнаружена только одна зона активности пероксидазы с Rf = 0,40.

В семенах культурной сои выявлено до восьми зон активности исследуемого фермента, причем по разным сортам отмечено от одной до пяти зон активности пероксидазы, различающихся по подвижности. Одна зона активности обнаружена для семян сои сорта МК-1, две – Budgoska, три – Октябрь-70, четыре – Вега, Локус, ДЯ-1, Амурская –1152, по пять зон – М-28, Садовый, Юбилейная. Следует отметить, что все сорта имели специфический тип распределения зон активности и лишь для сортов Локус и Вега электрофоретические спектры имели некоторое сходство.

Для фермента каталазы выявлена невысокая гетерогенность в исследуемых семенах. По две зоны активности установлено в семенах дикой сои из Зейского района (кроме формы КЗ-6328, где выявлено четыре зоны активности). Две формы дикой сои из Белогорского района имеют абсолютно одинаковые электрофоретические спектры, состоящие из трех зон активности каталазы. Имеют сходство и электрофоретические спектры каталазы в семенах дикой сои из Архаринского района. В этих семенах обнаружено две зоны каталазной активности с невысокой электрофоретической подвижностью и одна - со средней. В семенах сои формы КА 1396, кроме двух зон с невысокой электрофоретической подвижностью, очень четко были получены две зоны активности со средней электрофоретической подвижностью.

Кроме того, было установлено, что пероксидаза дикой и культурной сои имеет одинаковую для всех форм и сортов зону активности со средней электрофоретической подвижностью с Rf = 0,38 - 0,40.

Электрофоретические спектры каталазы в семенах культурной сои различались между собой незначительно. Только одна

зона активности каталазы выявлена в семенах сорта Амурская-1152. Сходными по подвижности (две зоны активности) оказались электрофоретические спектры каталазы для сортов М-28, Вега, ДЯ-1. По три зоны активности характерны для сортов Садовый и Локус и несколько отличным от них оказался электрофоретический спектр сорта Budgoska, состоящий также из трех зон активности. Высокая гетерогенность каталазы выявлена для сортов МК-1, Октябрь-70 и Юбилейная. Для этих сортов установлено по 4-5 зон каталазной активности, значительно различающихся по электрофоретической подвижности.

Таким образом, фермент каталаза в семенах сои в условиях 2002 года оказался более стабильным ферментом. Все сорта культурной сои и дикие формы имели одну зону каталазной активности со средней электрофоретической подвижностью (с Rf = 0,44 - 0,48) и почти все - одну низкоподвижную зону с Rf = 0,05 - 0,07.

Анализируя электрофоретические спектры амилазного комплекса, следует отметить их невысокую разницу в электрофоретических спектрах между соей различного филогенетического происхождения. Из-за невысокой активности фермента в условиях 2002 года некоторые зоны активности проявились слабо. Хотя следует отметить практически для всех исследуемых образцов присутствие двух зон амилазной активности с низкой и средней электрофоретической подвижностью. Кроме этого, в электрофоретических спектрах выявлены зоны с промежуточной подвижностью (кроме сорта ДЯ-1 и некоторых диких форм).

Значительные различия в электрофоретических спектрах эстеразного комплекса, получены между семенами культурной и дикой сои. Для семян сои характерна невысокая гетерогенность. Во всех исследуемых формах дикой сои выявлена зона эстеразной активности с высокой электрофоретической подвижностью (Rf = 0,73 - 0,77). Причем для форм из Зейского района характерна только одна эта зона. Более высокой гетерогенностью отличились формы из Архаринского района (от двух до шести зон

активности). В исследованиях по эстеразному комплексу культурной сои почти во всех исследуемых сортах (кроме М-28 и Садовый) установлена высокоподвижная зона этого фермента, характерная для диких форм. Кроме того, в семенах культурной сои установлена высокая гетерогенность эстеразного комплекса (десять зон активности), значительно различающаяся по сортам. В электрофоретических спектрах культурной сои выявлено от трех (Вега, ДЯ-1) до пяти у большинства исследованных сортов зон активности. Значительное число зон активности эстеразного комплекса соотносится с более высоким содержанием масла в семенах культурной сои по сравнению с дикой.

Электрофоретические спектры кислой фосфатазы обладают высокой гетерогенностью. В семенах культурной сои выявлено от трех - четырех до восьми зон активности, а в семенах диких форм сои - от трех до шести. Практически для всех исследуемых образцов характерна одна зона активности с невысокой электрофоретической подвижностью с Rf = 0,03 - 0,07 и для всех - зона со средней электрофоретической подвижностью с Rf = 0,42 - 0,48 и более высокой подвижностью с Rf = 0,57 - 0,65.

Выводы

Таким образом, в семенах культурной и дикой сои выявлены характерные электрофоретические спектры энзиматической активности для каталазы, пероксидазы, кислой фосфатазы, амилазного и эстеразного комплексов. Установлены значительные различия в электрофоретических спектрах пероксидазы и эстеразного комплекса в семенах сои различного филогенетического происхождения, причем в метеорологических условиях 2002 года в семенах дикой сои эти ферменты имеют невысокую гетерогенность. Более высокий полиморфизм выявлен для ферментов кислой фосфатазы в семенах дикой и культурной сои и для пероксидазы и эстеразного комплекса в семенах культурной сои. Электрофоретические спектры амилазного комплекса в семенах

дикой и культурной сои различаются незначительно. Две зоны активности каталазы со средней и низкой электрофоретической подвижностью выявлены практически во всех исследуемых образцах. Установлена обратная зависимость между гетерогенностью каталазы и пероксидазы в исследуемых сортах культурной сои.

Литература

1. Алтухов Ю.П., Корочкин Л.И., Рычков Ю.Г. Наследственное биохимическое разнообразие в процессе эволюции и индивидуального развития // Генетика. - 1996. - Т.32. - № 11. - С.1450 –1473.

2. Алтухов Ю.П. Внутривидовое генетическое разнообразие: мониторинг и принципы сохранения // Генетика. 1995. Т.31. № 10. – С. 1333 - 1357.

3. Ала А.Я. Изучение и использование генофонда культурной и дикой сои в селекции. Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. П. Тимирязевский: ДВНМЦ РАСХН ПримНИИСХ, 2002. - 49 с.

4. Глазко В.И. Генетически детерминированный полиморфизм ферментов у некоторых сортов сои (Glycine max) и дикой сои (Glycine soja) // Цитология и генетика. 2000. Т.34. № 2. - С.77-83.

5. Devis B.J. Disc electrophoresis. 11. Method and application to human serum proteinse. – Ann. N.Y.Acad. Sci. - 1964. - V.121, N 1. - P. 404-427.

6. Левитес Е.В. Генетика изоферментов растений. – Новосибирск: Наука,1986.- 145 с.

УДК 633.853.52:631.527

ВЫДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ И ДОНОРОВ ВЫСОКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ В СЕЛЕКЦИИ СОИ

О. И. Хасбиуллина (ПримНИИСХ)

Известно, что соя является важнейшей сельскохозяйственной культурой на Дальнем Востоке, имеющей большое значение для экономического состояния многих предприятий.

Соя как высокобелковая культура призвана решить проблему дефицита белка как в животноводстве, так и в питании человека. Она производит не только дешевый и полноценный белок, но и в определенной степени обеспечивает азотом последующие культуры севооборота, включая в биологический круговорот азот воздуха, недоступный для многих других культур [1].

Соя – самая распространенная зернобобовая культура мирового значения. Благодаря экологической пластичности она вышла далеко за пределы первоначального её распространения и в настоящее время возделывается более чем в 80 странах на пяти континентах, а ежегодные посевные площади сои составляют 54-62 млн. га [2].

В настоящее время в Приморском крае ежегодно под соей занято 90-100 тыс. га на зерно и 40 тыс. - на кормовые цели. Средняя урожайность зерна этой культуры по краю за последние пять лет не превышала 8-10 ц/га.

Одной из основных причин низкой урожайности сои в Приморье является недостаточное сортовое разнообразие и неполное соответствие существующих сортов местным почвенно-климатическим условиям.

В связи с этим целью наших исследований, проводимых в 1998-2002 гг. в лаборатории селекции сои Приморского НИИ сельского хозяйства, было изучение коллекционных сортообразцов и включение наиболее продуктивных в схему скрещиваний, получение гибридного материала, превышающего по продуктивности районированные сорта, и создание рабочей коллек-

ции доноров хозяйственно-ценных признаков, а также определение эколого-географической зоны, из которой в местных условиях возможно выделить наибольшее количество сортов-доноров высокой продуктивности.

Работа выполнена в Приморском научно-исследовательском институте сельского хозяйства. Селекционные питомники размещались в селекционно-семеноводческом севообороте со следующим чередованием культур: зерновые с подсевом многолетних трав, многолетние травы, соя. Соя выращивалась – в соответствии с принятой для Приморского края агротехникой. Площадь делянки в коллекционном, гибридном питомниках 1,8 кв.м. Посев гибридов осуществлялся вручную при густоте стояния 15-18 растений на одном погонном метре.

В течение лета проводились фенологические наблюдения, учёты и анализы по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Уборка селекционных питомников проводилась вручную.

Для выделения сортов-доноров проводили скрещивания (кастрация, опыление) согласно методике К.К. Малыш и Т.П. Рязанцевой [3]. Первое поколение гибридов выращивалось в сосудах, второе – в естественных условиях по блочной системе «родители – потомки». Иммунологическая оценка гибридного материала делалась по методике ВИР.

Селекционная работа с соей проводилась в условиях муссонного климата Приморского края на 44^0 северной широты и 132^0 восточной долготы. Сумма активных температур (выше 10^0С) в этом районе колеблется в пределах 2400-2600^0. Гидротермический коэффициент – 1,6-2,0. Почва опытных участков – лугово-бурая оподзоленная с тяжелым механическим составом.

Как известно, продуктивность растений сои определяется, прежде всего, такими показателями, как количество бобов и семян на растении, их масса с растения, которые, в свою очередь, зависят от площади листовой поверхности, интенсивности фотосинтеза, количества цветков в цветочной кисти, количества

продуктивных узлов на растении. При подборе исходных форм для селекции важно иметь все эти признаки в максимальном сочетании.

Известно, что в селекции любой культуры, в том числе и сои, большое внимание уделяется изучению исходного материала. Систематическое изучение коллекционных образцов даёт представление о многообразии культуры, достижениях и тенденциях экспериментальной эволюции, позволяет проводить отбор исходных образцов с нужными признаками для включения их в селекционный процесс [4].

За период с 1998 по 2000 гг. для решения поставленной задачи, нами исследовано 553 сортообразца. Источниками поступления исходного материала были мировая коллекция сои ВИР, новые зарубежные сорта и сорта селекционных учреждений России, а также собственные линии, обладающие отдельными селекционно-ценными признаками, выделенными в процессе селекционной работы, которые были подразделены на три группы, представляющие следующие эколого-географические зоны: Американский континент, Европа, Восточная Азия. По продолжительности периода вегетации они разбиты на пять групп спелости: раннеспелая (до 100 дней), среднеранняя (101-110 дней), среднеспелая (111-120 дней), среднепоздняя (121-130 дней), позднеспелая (более 130 дней).

Наибольшее число изучаемых образцов приходилось на среднераннюю и среднеспелую группы (126 и 419 образцов соответственно).

Раннеспелая группа сортов представлена в основном образцами из Чехословакии, Украины, Саратовской области и Ставропольского края. В среднеранней и среднеспелой группах были сортообразцы из США, Канады, Кореи, Японии и Китая. В среднепоздннюю группу в основном входят сорта Приморского края, США и Канады.

В настоящее время большинство селекционеров подбирают родительские формы для гибридизации с учетом их филогене-

тической или эколого-географической отдаленности.

Оценка коллекционных образцов в местных условиях показывает, что наибольший интерес для селекции сои в условиях Приморского края представляют американские и восточноазиатские сортообразцы, имеющие высокую урожайность семян, по продуктивности превышающие стандарты на 31,47-77,41%. Наиболее продуктивные из них: Wayne, Asgrow 3127 (с Американского континента); Цзилинь, Исудзу и Приморская 43 (с Восточной Азии) - были включены в программу скрещиваний в 1999 году. Среди европейских сортообразцов значительным потенциалом продуктивности обладают образцы из Чехословакии, Болгарии, Польши и Франции. Наиболее продуктивные из них Alaric и Бисер, превышающие по данному признаку стандарт на 18-47%, были также включены в схему скрещиваний. За материнские сорта взяты районированные в крае Приморская 13 (раннеспелый), Венера (среднеспелый) и Приморская 69 (среднепоздний) (табл. 1).

Таблица 1

Схема скрещиваний, 1999 год

Родительские формы	Американский континент		Восточная Азия			Европа	
	Wayne	Asgrow 3127	Цзилинь	Исудзу	Приморская 43	Alaric	Бисер
Приморская 13	+	+	+	+	+	+	+
Венера	+	+	+	+	+	+	+
Приморская 69	+	+	+	+	+	+	+

В результате скрещиваний была получена 21 гибридная комбинация. С целью выявления сортов-доноров высокой продуктивности все они были изучены в гибридном питомнике. В процессе отбора было выделено четырнадцать наиболее перспективных комбинаций: по шесть, где отцовскими формами являются американские и восточноазиатские сортообразцы и две гибридные комбинации с отцовскими формами из Европы.

Таблица 2

Положительные трансгрессии количественных признаков у гибридов в F_3 с эколого-географическими различиями родительских форм, 2002 г.

Признаки	Восточная Азия								Американский континент					
	Приморская 13 х Цзилинь		Венера х Цзилинь		Венера х Исудзу		Венера х Приморская 43		Венера х Wayne		Приморская 69 х Wayne		Приморская 69 х Asgrow 3127	
	Тс%	Тч%	Тс%	Тч%	Тс%	Тч%	Тс%	Тч%	Тс%	Тч%	Тс%	Тч%	Тс%	Тч%
Масса семян с одного растения	126,45	59,3	44,73	35,0	101,54	42,88	179,2	61,13	120,83	52,49	101,59	36,4	144,62	73,68
Число семян на одном растении	24,49	52,63	100,43	70,91	59,27	63,75	45,22	72,55	29,48	52,5	15,54	65,45	71,95	47,37
Число бобов на одном растении	59,32	19,47	85,07	68,33	60,47	23,59	90,32	29,16	58,18	30,49	51,81	17,63	45,83	42,11
Число продуктивных узлов	37,1	12,09	85,49	66,67	60,85	20,20	88,05	26,29	38,34	14,31	61,23	18,73	60,0	47,37
Число продуктивных ветвей	-0,72	7,42	100,0	20,0	109,67	9,36	49,87	14,26	74,94	16,37	122,45	22,46	50,15	36,84
Толщина стебля	18,13	37,79	2,83	1,67	5,46	3,25	21,6	24,3	11,29	23,9	12,66	23,39	3,19	15,79
Высота прикрепления нижнего боба	31,13	20,02	-24,65	0	15,62	8,72	37,69	16,17	9,52	3,59	16,16	5,19	-6,24	0
Высота растения	14,63	19,3	19,92	20,0	-12,0	0	8,18	6,66	7,34	3,35	5,25	5,81	5,66	10,53
Масса 1000 семян	8,26	6,25	3,34	16,67	-9,88	0	3,45	16,78	6,61	20,62	-3,39	0	7,14	50,0

Комбинации с отцовскими формами с Американского континента: Приморская 13 х Wayne, Венера х Wayne, Приморская 69 х Wayne, Приморская 13 х Asgrow 3127, Венера х Asgrow 3127, Приморская 69 х Asgrow 3127; из Восточной Азии: Приморская 13 х Цзилинь, Венера х Цзилинь, Приморская 69 х Цзилинь, Венера х Исудзу, Приморская 69 х Исудзу, Венера х Приморская 43; Европы: Приморская 13 х Alaric, Венера х Бисер.

Гибриды третьего поколения были отобраны для биометрического анализа и последующего определения трансгрессивных форм как среди отдельных гибридов, так и эколого-географических групп. В процессе отбора из них получен ряд высокопродуктивных гибридных форм.

Как отмечают некоторые исследователи, гетерозисный эффект, который чаще всего проявляется по продуктивности в первом поколении гибридов, быстро исчезает в последующих поколениях [5]. Однако у некоторых гибридных форм в отдельных комбинациях, особенно если в качестве родительских форм привлекались сорта-доноры высокой продуктивности, гетерозис не исчезает во втором и последующих поколениях. И если по величине данного признака гибрид превосходит лучшего из родителей, то в таком случае имеет место проявление трансгрессивности признака [6], для этого нами были рассчитаны числовые значения степени и частоты положительных трансгрессий. В таблице 2 приведены данные по двум эколого-географическим группам, в которых получено наибольшее количество положительных трансгрессий гибридов.

Сравнительный анализ гибридных комбинаций в третьем поколении показывает, что по признаку продуктивность семян с одного растения выделились комбинации, где в качестве отцовских форм брали американские сорта Wayne, Asgrow 3127 и восточноазиатские – Цзилинь, Приморская 43. При этом частота трансгрессии составляла соответственно 52,5 - 73,7%, а степень трансгрессии находилась в пределах 101,6 - 179,2%. Наибольшее количество высокопродуктивных комбинаций было получено со

среднеспелой материнской формой Венера (табл. 3).

Таблица 3

Частота трансгрессивных форм в гибридных комбинациях по массе семян с одного растения, %

Материнские формы	Отцовские формы						
	Wayne	Asgrow 3127	Цзилинь	Исудзу	Приморская 43	Alaric	Бисер
Приморская 13	28,5	26,9	59,3	0	0	14,3	0
Венера	52,5	39,2	35,0	42,9	61,1	0	20,0
Приморская 69	36,4	73,7	36,7	14,3	0	0	0
Итого по отцовским формам	117,4	139,8	131,0	57,2	61,1	14,3	20,0
Среднее по отцовским формам	39,1	46,6	43,7	19,1	20,4	4,8	6,7

Таким образом, из изученных семи сортов-источников высокой продуктивности донорами этого признака можно считать только два сорта, представляющие следующие эколого-географические зоны: Asgrow 3127 (Американский континент); Цзилинь (Восточная Азия).

На основании исследований можно сделать вывод о том, что в Приморье наибольший интерес для селекции сои представляют сорта северокитайского экотипа, характеризующиеся многоцветковостью, многосемянностью, толстостебельностью, а также сорта с Американского континента, высокоурожайные, неполегающие, пригодные для технической переработки.

Литература

1. Щегорец О.В. Соеводство: Учебное пособие. – Благовещенск: ООО «Издательская компания «РИО», 2002. – 432 с.

2. Кочегура А.В. Селекция сортов сои разных направлений

использования: Дис. в виде научн. докл. д-ра с.-х. наук / Всерос. НИИ масл. культур. – Краснодар, 1998. – 23 с.

3. Малыш К.К., Рязанцева Т.П. Некоторые итоги селекции сои в 1965 г. // Тр. Амурской с.-х. опытной станции. – Благовещенск, 1966. – Т. 1. – С. 120-124.

4. Мудрик Н.В. Исходный материал для селекции сои в Приморье: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Л.: ВИР, 1983. – 21 с.

5. Цильке Р.А. Моносомный анализ веса 100 зерен мягкой яровой пшеницы. – Науч. тр. / СибНИИСХоза. – Новосибирск, 1975. – Т. 25. – С. 62-65.

6. Ващенко А.П., Фисенко П.П. Селекция высокопродуктивных форм сои // Пути повышения продуктивности растениеводства на Дальнем Востоке. – Владивосток, 1981. – С. 107-113.

УДК 573.6:631.52:633.853.52

ПОВЫШЕНИЕ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЕКЦИИ СОИ

А. Я. Ала (ВНИИ сои)

Сорта культурной сои из-за роста доли рецессивных генов теряют адаптивный потенциал. У диких форм сои адаптивный потенциал находится в оптимуме. Процесс накопления доли рецессивных генов у сортов не может быть приостановлен в рамках искусственного отбора, поскольку рецессивные мутации в подавляющем большинстве случаев возникают с частотой на один-два порядка выше частоты появления доминантных мутаций. Геном дикой сои G. soja более чем на 99% состоит из гомозиготных доминантных генов, а в остальном представлен гетерозиготными сочетаниями.

Характеризуя дикие формы и культурные сортообразцы по хозяйственно-ценным признакам, легко заметить, что естест-

венные популяции лишены продуктивных признаков (мелкосемянность, осыпаемость семян, тонкостебельность). Масса семян одного растения у диких форм уступает культурным сортообразцам [1].

Первые работы по окультуриванию диких форм показали, что с накоплением рецессивных мутаций (окраска и размер семени, размер бобов и другие) повышается продуктивность мутантов. И если появление продуктивного гена быстро замечается, то об исчезновении адаптации в большинстве случаев этого сказать нельзя. С течением времени по этой причине постепенно теряются генетические ресурсы, которые определяли соответствующие адаптации.

Как использовать естественный отбор для селекции сои при работе с культурными сортообразцами и в настоящее время? Программа использования естественного отбора в сочетании с гибридизацией и мутагенезом представляется следующей.

Гибридный или мутантный материал пересеваются длительное время (5-10 лет и более) без искусственного отбора. Естественный отбор за это время дифференцирует преимущества новых адаптаций, а это является аргументом в пользу признания их доминантными.

Несколько слов о гибридном и мутантном материале. В борьбе с падением адаптивности различных сортов внутривидовая гибридизация недостаточно эффективна. Другое дело, когда сочетается внутривидовая гибридизация с экспериментальным мутагенезом. Те селекционеры, которые при выведении сортов сочетали внутривидовую гибридизацию с мутагенезом, получили значительно больше адаптивных форм.

Различные виды растений обладают разным потенциалом адаптации при межвидовой и межродовой гибридизации. В то же время именно интрогрессия, т.е. передача генетического материала от одного рода или вида другому, лежит в основе образования многих культурных видов растений, а также повышения эффективности адаптивной селекции [2].

Адаптивный потенциал растений (понятия, термины, классификация)

Удивительная способность живых систем к адаптации – их основное отличительное свойство. Не случайно проблема адаптации всегда была ключевой концепцией в биологии и занимала центральное место в сельском хозяйстве.

Механизмы и структуры, обусловливающие состояние адаптивности и процессы адаптации растений, находятся под генетическим контролем.

Биологическая адаптация реализуется на разных уровнях развития живой материи (молекулярном, субклеточном, клеточном, организменном, популяционном, видовом, биоценотическом, биосферном) и достигается с помощью разных механизмов (генетических, биохимических, физиологических, морфоанатомических). Адаптация цветковых растений к новым условиям внешней среды достигается за счет модификационной и генотипической изменчивости [2].

Эволюцию, как и селекцию растений, обычно рассматривают в качестве двухступенчатого процесса: на первом этапе благодаря мутациям и рекомбинациям создается генотипическая изменчивость, на втором – за счет отбора она же сепарируется.

Типы адаптации. Наиболее часто различают онтогенетическую (модификационную, индивидуальную, физиологическую) и филогенетическую (популяционную, генотипическую, эволюционную) адаптацию организмов. Онтогенетическая адаптация обеспечивается нормой реакции растения, филогенетическая адаптация – это уже результат генотипической изменчивости и отбора в ряде поколений.

Simmonds (цит. по 2) различает специфическую и общую адаптацию. Если специфическая адаптация обеспечивает генотипу высокую продуктивность в специфических условиях среды, то общая адаптация (или фенотипическая подвижность) характеризует его способность образовывать ряд фенотипов, адаптированных к разным средам.

Так, испытание новых сортов сои Соната и Гармония на сортоучастках Амурской области показало, что эти сорта способны образовывать фенотипы, адаптированные для южной, центральной и северной зон. В настоящее время сорта Соната и Гармония включены в государственный реестр к использованию по Амурской области и в хозяйствах получают стабильные урожаи в разные годы.

Обычно различают фиксированные (независимые от вариабельности условий внешней среды) и факультативные адаптации (размер листа, корневой системы, высота растения и др.) - детерминируются генетически лишь в пределах очень широких границ фенотипической вариабельности. Заметим, что именно признаки со сравнительно низким коэффициентом модификационной изменчивости (масса 1000 семян, содержание белка и масла в семенах и т.д.) лучше поддаются естественному и искусственному отбору.

Опыты по шестикратному индивидуальному отбору по массе 1000 семян и массе семян одного растения показали, что эффект отбора значительно выше у признака с низким коэффициентом модификационной изменчивости [3, 4].

Сравнивая хозяйственно-ценные признаки у культурных сортообразцов и диких форм G. soja, можно с некоторым приближением представить, с какой фенотипической изменчивостью они должны быть при создании сортов с высокими адаптивными свойствами. У диких форм признаки находятся в оптимуме в смысле приспособительных функций, и они исключительно адаптированы, т.к. подверглись длительному естественному отбору. Так, масса 1000 семян у диких форм Амурской области варьирует от 30 до 50 г. Содержание масла в семенах этих же форм в разные годы колеблется от 8 до 12%. Все дикие формы имеют незаконченный тип роста, что является также адаптивным свойством. Таким образом, сравнивая хозяйственно-ценные признаки, селекционер будет представлять, в каких пределах варьируют признаки у высокоадаптированных форм.

Урожайность семян как интегральный признак, зависящий от множества факторов, не является критерием адаптивности, но степень устойчивости средних величин урожайности можно использовать в качестве критерия общей адаптации.

Литература

1. Отчет НИР. Усовершенствовать генетические основы селекции при межвидовой гибридизации. - Благовещенск: ВНИИ сои, 2002.- 64 с.

2. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений. М.: Изд-во РУДН, 2001. - Том 4. - 708 с.

3. Ала А.Я. Изменчивость и отбор в популяциях сои // Генетика.- 1976. - Т. 12. - С. 33-40.

4. Ала А.Я. Отбор по крупности семян у сои // Генетика количественных признаков сои. - Новосибирск, 1976.- С. 25-30.

УДК 632. 4: 632. 937

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В БОРЬБЕ С БОЛЕЗНЯМИ СОИ

Т. И. Лукьянович (ДальНИИЗР)

Соя в Приморье – одна из важнейших культур, определяющих финансовое состояние сельхозпроизводителей. Соевое зерно и продукты его переработки используются практически во всех сферах человеческой жизнедеятельности. Поэтому постоянно стоит задача увеличения его производства и улучшения качества. Значительная роль в снижении урожая этой культуры принадлежит болезням. Основу ее патогенного комплекса составляют грибные и бактериальные инфекции, которые передаются семенами [1]. В семенном фонде большинства хозяйств практически отсутствует здоровый материал. Проведенная нами фитоэкспертиза семян сои, взятых в контрольно-семенных лабо-

раториях края, показала, что в среднем 20% из них заражено фузариозной и 18% - бактериозной инфекциями.

В системе защиты растений от болезней очень часто используется химический метод, применение которого в полной мере не решает проблему. Общий уровень инфицированности остается высоким и нарастает из года в год. Поэтому в последнее время уделяется много внимания биологически активным природным веществам, которые способны защитить растения от комплекса патогенных микроорганизмов. Кроме того, они выступают в роли стимуляторов роста растений [2].

Лабораторией фитопатологии ДВНИИЗР была изучена эффективность биопрепаратов под номерами 1, 2 и 3, разработанных в Тихоокеанском институте биоорганической химиии ДВО РАН.

Препарат № 1 представляет собой водно-этанольный экстракт из корней и корневищ растения *Caulophyllum robustum Max*, № 2 – гумат натрия, полученный из местных углей, очищенный, и № 3 – водно-этанольный экстракт из корней и корневищ растения *Caulophyllum robustum Max* и гумат натрия, полученный из местных углей, очищенный.

Основная цель опытов – оценить эффективность этих биопрепаратов для защиты сои от болезней и рекомендовать их в качестве протравителей семян этой культуры.

Работа выполнялась в течение 2000-2002 гг. на опытном поле института. Почва опытного участка – лугово-бурая оподзоленная, по механическому составу - средний суглинок, содержит 3,8% гумуса, $pH_{сол}$ – 5,1. Агротехника в опытах - общепринятая для Приморского края. В 2000 и 2002 гг. перед посевом в почву вносили удобрение NPK, 30 кг/га. Предшественником являлись зерновые.

Площадь делянки – 10,8 $м^2$, расположение вариантов рендомизированное, повторность опыта 5-кратная. Изучаемые препараты наносили на семена сои за сутки до посева методом замачивания. Для этого готовили рабочие растворы из расчета 1 мл

исходного раствора на 1 л воды и погружали в них семена сои на 15 минут, затем просушивали. В контрольном варианте семена замачивали в воде. В качестве эталона применяли фунгицид фундазол в дозе 3,0 кг на 1 т семян, полусухим способом.

Посев сои проводили в конце мая – начале июня малогабаритной сеялкой СН-16, однострочным способом, с междурядьями 45 см. В 2000 году испытания проводили на сорте Витязь, в 2001-2002 гг. – Венера.

В течение вегетационного сезона вели фенологические наблюдения; густоту стояния растений определяли в период появления массовых всходов сои и перед уборкой, на двух площадках по 0,25 $м^2$ на делянке.

В фазы полных всходов, цветения и налива бобов проводили учеты развития корневых гнилей [3] и замеряли высоту не менее 40 растений в каждом варианте опыта.

Уборку урожая осуществляли вручную, с последующим обмолотом на комбайне Сампо – 130. Полученные данные обрабатывали по методике Б.А. Доспехова [4].

Погодные условия в годы проведения исследований различались по температурному режиму и количеству осадков. Так, в 2000г. в летние месяцы температура воздуха превышала среднемноголетнюю на 1,5-3,0^{0}С. В июле наблюдался резкий дефицит влаги, а вторая половина вегетационного периода, напротив, характеризовалась избыточным увлажнением. Максимальное количество осадков (в 4 раза больше нормы) выпало в первой декаде сентября.

В 2001 году температура воздуха приближалась к среднемноголетней. Июнь и сентябрь были засушливыми, а максимум осадков приходился на июль – начало августа (в 1,8-1,9 раза больше нормы).

Вегетационный период 2002 года был прохладным и дождливым. Температура воздуха по месяцам была ниже среднемноголетней на 0,4-1,8 ^{0}С.

Таблица

Влияние биопрепаратов на выживаемость, высоту растений, пораженность сои корневыми гнилями и урожайность культуры

№ п/п	Вариант	Год	% сохранившихся растений	Высота растений в фазы, см		Пораженность корневыми гнилями в фазы, %		Урожайность, ц/га	Масса 1000 семян, г
				цветения	налива бобов	цветения	налива бобов		
1	Контроль	2000	90	22,7	46,5	50,5	61,0	24,5	175,7
2	Препарат № 1, 1 мл/л		97	24,7	52,7	47,5	59,0	25,1	174,8
3	Препарат № 2, 1 мл/л		97	24,5	52,2	44,0	60,0	25,8	181,8
4	Препарат № 3, 1 мл/л		95	23,3	52,0	35,0	61,0	24,5	178,6
5	Фундазол (эт.), 3,0 кг/г		88	24,4	52,8	56,5	60,0	25,5	181,0
	$НСР_{05}$			1,4	4,1	20,0	10,0	2,7	1,6
1	Контроль	2001	89	32,4	97,1	58,8	67,5	28,4	185,3
2	Препарат № 1, 1 мл/л		91	35,5	100,6	46,0	57,0	30,2	186,9
3	Препарат № 2, 1 мл/л		93	34,7	100,5	45,0	55,0	30,0	186,7
4	Препарат № 3, 1 мл/л		88	34,7	99,7	47,0	61,5	29,9	185,6
5	Фундазол (эт.), 3,0кг/г		89	34,6	92,6	48,5	56,0	28,5	185,8
	$НСР_{05}$			2,0	2,4	10,2	3,4	1,4	0,2
1	Контроль	2002	80	64,4	92,4	56,0	67,0	21,4	181,6
2	Препарат № 1, 1 мл/л		92	70,8	98,3	52,0	56,0	25,0	195,4
3	Препарат № 2, 1 мл/л		91	68,3	98,0	51,5	61,0	23,7	194,4
4	Препарат № 3, 1 мл/л		89	69,5	97,2	52,0	62,5	23,1	192,7
5	Фундазол (эт.), 3,0 кг/г		90	69,8	96,9	50,0	59,5	26,5	193,2
	$НСР_{05}$			1,8	4,3	3,4	8,6	2,2	0,8

В летний период норма выпавших осадков превышала средний многолетний показатель в 1,2-1,8 раза (во второй декаде июля – в 4,4). Минимальное количество осадков выпало в сентябре.

Результаты проведенных исследований показали, что предпосевная обработка семян сои препаратами под номерами 1, 2 и 3 способствовала увеличению высоты растений, позволяла сохранить больший процент растений, снизить степень развития болезней и повысить продуктивность культуры (табл.). Анализ урожайных данных во все годы исследований показал, что под действием препаратов № 1 и № 2 урожайность сои стабильно увеличивалась. В 2000 году на вариантах с их применением прибавка урожая была на уровне эталона и составила соответственно 0,6-1,3 и 1,0 ц/га. В 2001 году под влиянием биопрепаратов было получено зерна на 1,5-1,7 ц/га больше, чем от фундазола, и разница в урожайных данных на этих вариантах математически доказуема. В неблагоприятном по погодным условиям 2002 году применение препаратов № 1 и № 2 обеспечило прибавку урожая сои 3,6-2,3 ц/га соответственно, что было на 1,5-2,8 ц/га меньше, чем на фундазоле.

Биопрепараты ТИБОХа не оказывали существенного воздействия на густоту всходов сои, но позволили увеличить количество сохранившихся к моменту уборки растений на 1-12%. Установлено, что препараты не влияют на время наступления фаз развития культуры. Кроме того, они обладают рострегулирующими свойствами. Высота растений в опытных вариантах существенно превышала контрольную во все годы испытаний, начиная с фазы цветения культуры и до окончания периода вегетации. При обработке семян сои биопрепаратами № 1, № 2 и № 3 пораженность корневыми гнилями сои снижалась в фазы активного роста культуры на 3-13,8%.

Следовательно, результаты проведенных экспериментов показывают перспективность использования биологических препаратов ТИБОХа на сое. Они не только обладают росторегули-

рующими свойствами, но и улучшают фитосанитарное состояние посевов сои, что сопровождается повышением качества зерна и продуктивностью культуры даже в годы, крайне неблагоприятные по погодным условиям.

Литература

1. Рейфман В.Г., Бухта В.К., Шаблиовский В.В. Болезни и вредители сои на юге Дальнего Востока и меры борьбы с ними.- Владивосток, 1971. – 182 с.

2. Муромцев Г.С. Регуляторы роста растений.- М.: Колос, 1979. – 245 с.

3. Корсаков Н.И., Овчинникова А.М., Мизева В.М. Изучение устойчивости сои к грибным болезням // Методические указания.- Ленинград, 1979.- 45 с.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985.- 351 с.

УДК 631.523:633.853.52

СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕН- И ГЕНКОЛЛЕКЦИИ У GLYCINE L.

А. Я Ала, В. С. Ала (ВНИИ сои)

Успех в изучении частной генетики сои зависит от наличия генетической коллекции. Коллекционирование является одним из методов научного исследования. Во многих странах созданы генные банки сои. В России во ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова сосредоточена большая коллекция G. max и G. soja, т.е. культурной и дикой сои.

Известно, что растительные коллекции поддерживаются в виде живых растений, в семенах либо в посевном материале, в виде пыльцы, в культуре клеток или тканей, фрагментами ДНК и т.д.

Ниже приводим типы коллекций, предлагаемые Г.П. Гончаровым, с нашими комментариями, применительно к сое.

Коллекция генеральная. Включает материал из нескольких стран, а иногда со всего мира. Поэтому коллекция типа Мировая коллекция ВИР или USDA World Wheat Collection – это только мечта.

Коллекция тематическая. Формируется для разработки теоретического или прикладного характера. Например, белковости, масличность семян, содержание олеиновой кислоты в соевом масле и т.д.

Коллекция по истории селекции сои. Например, может формироваться во ВНИИ сои. Как правило, содержит выведенные сорта Амурская 41, Амурская 266, Хабаровская 4, Амурская 42, Салют 216, Северная 4, Янтарная, Амурская 310 и т.д.

Коллекция специализированная. Охватывает узкую область исследований (например, по окраске кожуры семян - темносемянные, желтосемянные, или по окраске бобов и т.д.).

Коллекция признаковая (фенколлекция). Как правило, здесь сосредоточены сортообразцы сои с четкими различиями (опушенные – неопушенные, широколистные – узколистные и т.д.).

Коллекция генетическая. Охватывает сортообразцы, различающиеся генетически, т.е. с известными генами (Dt_1 – dt_1, W – w). Создание генколлекции по признаку с непрерывной изменчивостью, каковым является длина вегетационного периода, - процесс непростой, а поэтому требует тщательной методической проработки. В России генколлекции сои не существует, это связано с тем, что слабо разработана частная генетика сои и отсутствием в селекционных учреждениях подразделений по генетике сои. Эффективность селекции в сильной степени связана с наличием генколлекции.

Коллекция рабочая. Сортообразцы, находящиеся в селекционной проработке, т.е. коллекция для решения определенных задач.

Фен- и генколлекции сои. Известны виды сои G. soja, G. max, G. clandestina, G. tomentella и другие. Культурный вид G. max легко скрещивается с диким видом G. soja, с остальными видами существует барьер несовместимости.

В процессе интрогрессивной гибридизации (А.Я. Ала, 2002) нам удалось выделить два новых гена Wi и Cu. При межвидовой гибридизации мы разработали способ получения в F_1 культурного типа растений и пришли к такому заключению, что дикий тип растений сформировался в процессе длительной эволюции в условиях естественного затемнения. Культурный тип растений сформировался в условиях максимального освещения. Гены Wi и Cu в сильной степени обусловлены от светового режима. Действие гена Wi, детерминирующего дикий тип растений, проявляется в условиях затенения растений при гибридизации, и, наоборот, действие гена Cu, обусловливающего культурный тип роста, проявляется при максимальной освещенности материнских сортообразцов. Если оплодотворение цветка происходит в условиях затенения, мы получаем гибриды преимущественно дикого типа. И, наоборот, при оплодотворении в условиях естественной освещенности, мы получаем гибриды культурного типа. Появление гибридов промежуточного типа при интрогрессивной селекции можно объяснить тем, что оказывают действие оба гена - Wi и Cu.

Следует заметить, что генов, контролирующих качественные признаки у сои, локализировано, к сожалению, мало. Создание генетических коллекций сопряжено с определенными трудностями, а именно с низкими частотами встречаемости мутантных генов при внутривидовой и межвидовой гибридизации. Здесь нужны специальные работы по генетике экспериментального мутагенеза.

Сравнивая культурный вид G. max с диким видом G. clandestina, легко заметить, что у культурной сои ген, детерминирующий 11-13 семян в бобе, не выделен. Также у культурной сои не выделены гены, обуславливающие тип листа G. clandestina.

Таким образом, полиморфизм генов культурного вида минимален, и требуются титанические усилия для обнаружения новых генов. Одним из способов расширения полиморфизма генов у G. max может служить интрогрессия из видов G. clandestina, G. tomentella и т.д., а также из родственного вида G. soja.

УДК 633.853.52: 631.531.04: 581.14: 631.559 (571.61)

НАКОПЛЕНИЕ СУХОГО ВЕЩЕСТВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОДУКТИВНОСТИ РАЗНОВРЕМЕННЫХ ПОСЕВОВ СОИ В ЮЖНОЙ ЗОНЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю. В. Оборская, Б. И. Ющенко (ВНИИ сои);
П. В. Тихончук (ДальГАУ)

Ведущей задачей современного сельского хозяйства является обеспечение стабильности урожая культивируемых растений. Формирование сои как культуры теплого муссонного климата в значительной степени определило ее высокую чувствительность к неблагоприятным воздействиям абиотических факторов среды. В связи с этим высокая потенциальная продуктивность этой культуры далеко не в полной мере реализуется в производственных условиях. Природные условия Амурской области в основном благоприятны для возделывания сои, особенно при использовании сортов, приспособленных к местным условиям. Достаточное количество тепла, влаги, света и плодородные почвы обеспечивают сравнительно высокие урожаи. Вместе с тем неравномерное распределение осадков в течение вегетационного периода (80 - 90% осадков выпадает летом) и неустойчивость температурного режима в конце вегетации ограничивают степень реализации возможностей сорта по продуктивности и формированию полноценных семян сои [1].

Оптимально соответствующая условиям произрастания агротехника может стабилизировать уровень урожайности сои на достаточно высоком уровне. Наиболее заметное влияние на урожайность и продукционные процессы оказывают сроки посева культуры [2, 3, 4]. Внедрение в производство новых высокопродуктивных сортов и совершенствование технологии возделывания культуры потребовало дальнейшего их изучения для корректировки указанного приема. Ростовые процессы сои определяются генотипом сорта. Урожайность сельскохозяйственных культур в значительной степени зависит от величины и темпов нарастания ассимиляционной поверхности. При ранних сроках посева нарастание зеленной массы происходит постепенно, при поздних - интенсивно в начале и замедленно - в конце вегетации. Задержка ростовых процессов в первые периоды развития при ранних сроках посева положительно влияет на накопление сухого вещества в репродуктивный период [5]. Поэтому в 2001...2002 гг. нами на новых сортах сои амурской селекции были проведены исследования по изучению влияния сроков посева на накопление сухого вещества, продуктивность и качество урожая.

Опыты закладывали в южной зоне Амурской области (с. Садовое Тамбовского района). Материалом для исследования служили сорта сои Закат (ультраскороспелый), Соната (скороспелый), Гармония (среднеспелый), Вега (позднеспелый). Посев проводили в четыре срока: 15 и 25 мая, 5 и 15 июня, убирали все сорта одновременно.

В 2002 году тепловой режим, количество и равномерность выпадения осадков характеризовались значительными отклонениями от среднемноголетних показателей. Количество осадков в течение вегетационного периода распределялось неравномерно. В южной зоне их недостаток ощущался на протяжении всей вегетации.

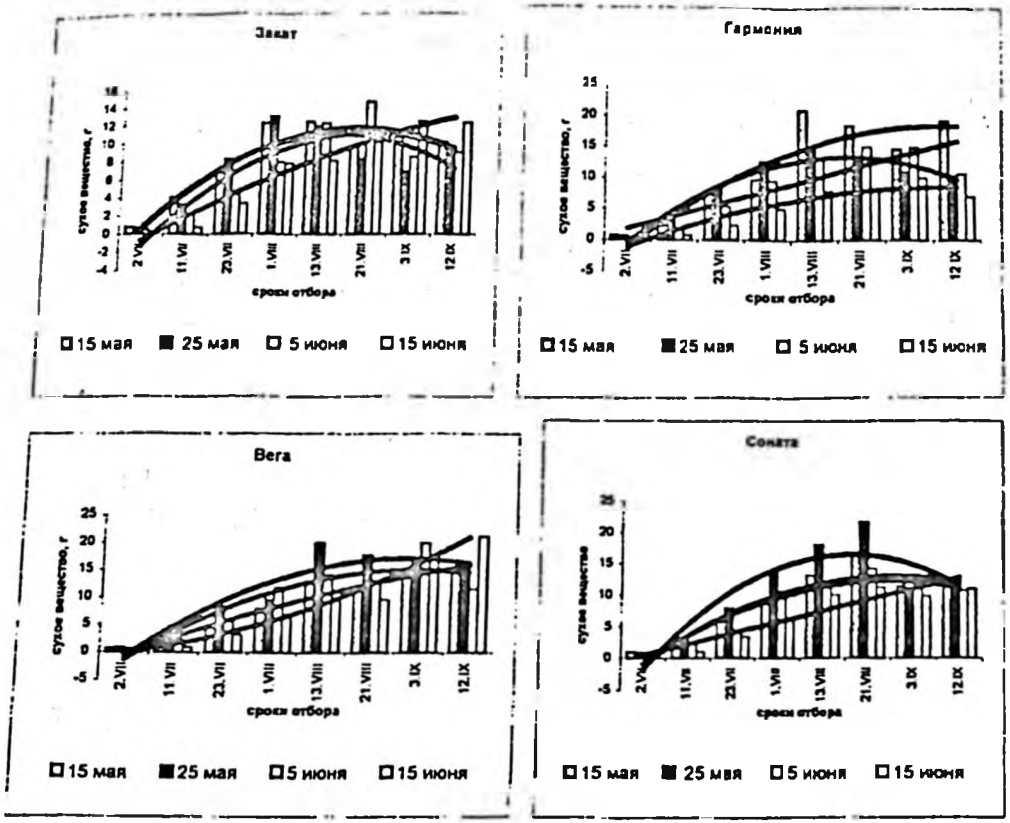

Рис. 1. Накопление сухого вещества растениями сои при разных сроках посева, г.

В наших опытах условия для прорастания семян были оптимальными при всех сроках посева. Температура почвы на глубине заделки семян сои изменялась от 11,5 до 22,4^{0}С, влажность – от 19,5 до 23,9% .

Растения сорта сои Закат росли и развивались аналогично растениям сорта Гармония (рис.), растения сорта Соната – аналогично растениям сорта Вега. У сортов Закат и Гармония, посеянных 15 мая, интенсивный прирост сухого вещества наблюдался в фазу сизой и зеленой спелости бобов – 12,4 и 20,9 г соответственно. У сортов Соната и Вега при посеве 25 мая макси-

мум в накоплении массы сухого вещества одним растением отмечен в фазу массового цветения – начало бобообразования: 7,9 и 8,3 г соответственно.

Урожайность сои зависела не только от сроков посева, но и от сортовых особенностей (табл. 1).

Так, урожайность ультраскороспелого сорта Закат и скороспелого сорта Соната при посеве 15, 25 мая и 5 июня изменялась незначительно: сорт Закат – от 19,5 до 21,2 ц/га, сорт Соната – от 22,7 до 23,9 ц/га (при НСР= 1,3). У среднеспелого сорта Гармония и позднеспелого сорта Вега урожайность мало изменялась только при посеве 15 и 25 мая: от 27,7 до 26,9 ц/га у сорта Гармония и от 25,8 до 23,9 ц/га – у сорта Вега.

Таблица 1

Влияние сроков посева на урожайность, ц/га, 2002 г.

Сорт	Срок посева			
	15 мая	25 мая	5 июня	15 июня
Закат	19,5	20,6	21,2	17,2
Соната	22,7	22,7	23,9	17,0
Гармония	27,7	26,9	24,2	16,2
Вега	25,8	23,9	19,3	11,8

$НСР_{0,5}$ – частное 2,6

$НСР_{0,5}$ – фактора А 1,3

$НСР_{0,5}$ – фактора В 1,3

При последующих сроках сева (5 и 15 июня) урожайность этих сортов снижалась: у сорта Гармония на 3,5 и 11,5 ц/га, а сорта Вега на 6,5 и 14,0 ц/га соответственно, в сравнении со сроком 15 мая.

Очень важный показатель продуктивности – число бобов на одном растении. Из таблицы 2 видно, что у сортов Закат и Гармония наибольшее количество бобов было сформировано при посеве 15 мая и 5 июня: в среднем 14,2 и 14,7 шт. соответственно.

У сорта Соната при посеве в эти же сроки было получено в среднем 18,7 шт. бобов, а при посеве 15 июня – 19,7 шт. У сорта Вега наблюдается снижение количества бобов: от 16,3 при первом сроке посева до 8,8 шт. при последнем сроке посева.

Таблица 2

Влияние сроков посева на количество бобов с одного растения, шт.

Сорт	Срок посева			
	15 мая	25 мая	5 июня	15 июня
Закат	14,1	13,0	14,4	12,1
Соната	18,6	13,4	18,7	19,7
Гармония	14,8	16,5	14,6	8,4
Вега	16,3	12,9	10,0	8,8

Различные сроки посева не оказали существенного влияния на количество семян в бобе, так как данный показатель тесно коррелирует только лишь с величиной семян – чем крупнее семена, тем меньше их в бобе (табл. 3).

У сортов сои Закат и Соната максимальная озерненность - 2,6; 2,2 шт. соответственно - была отмечена в третьем сроке посева, что соответствует максимальному урожаю в этом варианте (табл. 3). Максимальная озерненность сортов сои Гармония и Вега соответствовала самой минимальной урожайности.

Таблица 3

Влияние сроков посева на количество семян в бобе, шт.

Сорт	Срок посева			
	15 мая	25 мая	5 июня	15 июня
Закат	2,2	2,3	2,6	2,2
Соната	1,9	1,9	2,2	2,0
Гармония	1,9	2,2	2,1	2,3
Вега	1,8	1,8	1,8	1,9

Наибольшая масса 1000 семян у сортов Закат, Соната, Гармония выявлена при посеве 25 мая, а у сорта Вега - 5 июня (табл. 4). При июньских сроках посева идет снижение массы 1000 семян: у сорта Закат на 14 и 15,5% (при посеве 5 и 15 июня), сорта Соната на 6,6 и 14,0%, сорта Гармония на 1,3 и 11,4% соответственно. У сорта Вега третий срок посева сформировал максимальную массу 1000 семян – 204,4 г, что на 2,1% выше оптимального срока.

При посеве 15 июня масса 1000 семян сорта Вега снизилась на 16,1% по сравнению с посевом 25 мая.

Таблица 4

Влияние сроков посева на массу 1000 семян, г

Сорт	Срок посева			
	15 мая	25 мая	5 июня	15 июня
Закат	130,4	145,3	124,8	122,8
Соната	133,2	138,9	129,8	119,4
Гармония	145,9	155,6	153,6	137,8
Вега	200,0	200,2	204,4	167,9

Таким образом, в зависимости от изучаемых сроков сева для каждого сорта сои создавались специфичные условия для роста и развития в течение вегетационного периода.

Максимальное накопление сухого вещества у сортов Закат и Гармония было отмечено при посеве 15 мая, а у сортов Соната и Вега - 25 мая. При остальных сроках посева наблюдалось снижение накопления сухого вещества.

Урожайность скороспелых сортов Закат и Соната практически не изменялась при посеве 15, 25 мая и 5 июня, а у среднеспелых сортов Гармония и Вега - только при посеве 15 и 25 мая. Остальные сроки посева привели к снижению урожайности.

При возрастании массы 1000 семян количество бобов на одном растении уменьшается, а наибольшая продуктивность ока-

зывается у сортов сои со средним числом бобов и семенами средней величины.

Литература

1. Кузин В.Ф. Возделывание сои на Дальнем Востоке.- Благовещенск: Хабаровское кн. изд-во, 1976. – 248 с.

2. Дробязко Н.И. Влияние сроков посева и норм высева на некоторые элементы структуры урожая ультраскороспелого сорта сои Северная 4. Труды Благовещенского СХИ. - Благовещенск, 1971. - Т. 6.- С. 12-19.

3. Мащенко Н.В., Вышегородцева Н.П. Влияние сроков посева сои на повреждаемость бобов вредителями // Резервы повышения эффективности соеводства: Сб. научн. тр. / ВАСХНИЛ, Сиб. отделение ВНИИ сои. – Новосибирск, 1988. – С. 72-75.

4. Ефимова Г.П., Ющенко Б.И. Влияние сроков сева сорта Октябрь 70 на посевные, урожайные и технологические качества.- В кн.: Перспективы производства и переработки сои в Амурской области // Материалы научно-практической конференции 27 ноября 1997 г. - Благовещенск, 1998. – С. 51-57.

5. Пенчуков В.М. Вопросы возделывания сои в Амурской области. – В кн.: Вопросы растениеводства в Приамурье. – 1973. – С.5-21.

УДК 631.51.02:633.196

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА УРОЖАЯ ПРИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН СОИ

Л. А. Каманина, Б. И. Ющенко (ВНИИ сои)

Одним из факторов стабилизации урожайности сои является предпосевная обработка семян, включающая ряд взаимоспособ-

ствующих урожаю компонентов, состоящих из активных штаммов клубеньковых бактерий, микроэлементов и протравителей. В условиях Дальнего Востока - традиционного района возделывания сои - предпосевная обработка семян смесью нитрагина и молибдена способствует стабилизации высоких урожаев за счет активизации симбиотического процесса.

Большое положительное влияние на симбиотическую азотфиксацию оказывает молибден. Он не только принимает прямое участие в биохимических процессах азотфиксации, но и улучшает обмен веществ у макросимбионта – растения сои [1-4]. При совместном внесении нитрагина и молибдена приводит к отрицательному воздействию последнего на численность клубеньковых бактерий [5].

Применение для обработки семян сои комплекса из молибдена и нитрагина совместно с фундазолом, наряду с повышением всхожести семян и увеличением массы клубеньков до 26%, снижает распространенность корневой гнили в 1,7...2,3 раза, что заметно сказывается на увеличении урожайности сои. Добавление в указанную баковую смесь в качестве прилипателя натриевой соли карбоксилметилцеллюлозы (НКМЦ) увеличивает ее эффективность не только с фундазолом, но и с другими протравителями системного действия - беномилом и топсином [6-7]. Повышение химического фона в баковой смеси приводит к дополнительному угнетению симбионта, вызывая еще большую гибель ризобий сои [8]. Протравливание семян сои не только увеличивает ее урожай, но и сказывается на его качестве. По данным Н.В. Угнивенко и др. [9] наблюдается тенденция к снижению содержания протеина и увеличению содержания жира в зерне сои.

Поэтому цель наших исследований – изучение влияния технологии предпосевной обработки семян нитрагином, молибденом и фундазолом на биохимический состав зерна сои.

В 2000-2002 гг. в южной и северной зонах Амурской области на лугово-черноземовидной и бурой лесной почвах были зало-

жены опыты по сравнительной оценке технологии применения прилипателя – натриевой соли карбоксилметилцеллюлозы, при предпосевной обработке семян сои комплексным препаратом в составе нитрагина, молибдена и фундазола. Определяли влияние разделения пленкой на основе прилипателя химической и биологической частей комплекса. Площадь делянок 4,5 $м^2$, повторность опыта четырехкратная. Посев сои и уборку проводили вручную. Материалом для исследований служили семена сои сорта Октябрь-70, предпосевную обработку которых проводили непосредственно в день посева. Учет урожая – поделяночный, с приведением к стандартной влажности. Биохимические показатели: содержание белка, жира, аминокислот и жирных кислот определяли на ИК-сканере "Nir-4250", анализ устойчивости урожая - по коэффициенту варьирования [10].

Результаты опытов показали, что, несмотря на увеличение техногенной нагрузки на клубеньковые бактерии при совместной обработке семян сои в предпосевной период нитрагином, молибденом и фундазолом, урожайность при применении протравителя возросла в южной зоне на 1,0 и в северной – на 0,5 ц/га. Применение защитной пленки для разделения клубеньковых бактерий и химических препаратов дополнительно обеспечило прибавку урожайности зерна сои в 0,5...0,8 ц/га (табл. 1).

Таблица 1

Формирование урожая в зависимости от предпосевной обработки семян сои сорта Октябрь-70, 2000-2002 гг.

Варианты	Урожай, ц/га	Коэффициент варьирования, $К_в$	Пределы колебаний, ц/га
Южая зона			
Нитрагин + молибден (контроль)	22,4	6,5	18,0-26,7
Нитрагин + молибден + фундазол	23,4	6,1	19,1-26,2
Фундазол + молибден-пленка-	23,9	6,0	19,6-27,1

нитрагин			
Северная зона			
Нитрагин + молибден (контроль)	15,3	6,2	13,2-18,2
Нитрагин + молибден + фундазол	15,8	5,2	14,6-18,3
Фундазол + молибден-пленка-нитрагин	16,6	6,4	14.7-19,9

Анализ устойчивости урожая, в зависимости от способа обработки семян, показал, что более стабильные урожаи были получены в южной зоне с использованием полимерной пленки ($К_н$ = 6,0%), в северной – в варианте нитрагин + молибден + фундазол ($К_н$ = 5,2%), менее стабильны соответственно при применении нитрагина и молибдена, ($К_н$ = 6,5%) и варианте с пленкой. Незначительная разница между вариантами указывает на стабильность урожаев при применении предпосевной обработки семян как на юге, так и на севере области.

Препараты, применяемые для обработки семян сои, и способы обработки не оказали значительного влияния на белковость сои (табл.2).

Содержание белка в семенах сои варьировало в южной зоне в пределах от 39,2 до 39,7%, в северной – от 38,6 до 38,8%. Сбор белка с одного гектара при использовании пленки был несколько выше как в южной зоне (на 0,8-0,5 ц), так и в северной (на 0,5 ц/га) по сравнению с остальными вариантами. Указанное повышение обусловлено более высокой урожайностью в этих вариантах.

Таблица 2

Сбор белка и его качество в зависимости от предпосевной обработки семян сои сорта Октябрь-70, 2000-2002 гг.

Варианты	Сбор белка, ц/га	Содержание аминокислот, в %		
		тирозина	аспарагиновой кислоты	лейцина

Южная зона				
Нитрагин + молибден (контроль)	8,7	3,0	11,5	12,8
Нитрагин + молибден + фундазол	9,2	3,1	11,7	13,0
Фундазол + молибден-пленка-нитрагин	9,5	3,3	11,7	12,9
Северная зона				
Нитрагин + молибден (контроль)	5,9	3,4	11,8	12,4
Нитрагин + молибден + фундазол	5,9	3,7	12,1	12,8
Фундазол + молибден-пленка-нитрагин	6,4	3,7	11,2	12,8

Содержание аминокислот в белке сои было практически одинаковым. В вариантах с применением фундазола отмечалась тенденция к повышению тирозина на 0,1...0,3%; лейцина – на 0,1...0,4%; аспарагиновой кислоты в южной зоне - на 0,2%, тогда как в северной зоне в варианте без пленки содержание увеличилось на 0,3%, а с применением пленки снизилось на 0,5%.

Следует отметить, что разница между зонами выращивания по ряду аминокислот более значительная, чем между изучаемыми вариантами. Особенно это было заметно по тирозину.

Отличия по содержанию масла в семенах сои между изучаемыми технологиями были более заметные, чем по содержанию белка. В южной зоне в вариантах с фундазолом указанный показатель в семенах сои увеличился на 0,9...1%; в северной – на 0,5...0,6%. Поэтому и сбор масла с гектара в этих вариантах был выше, чем в контроле, в южной зоне на 0,4 – 0,5 и в северной зоне - на 0,2-0,3 ц/га (табл. 3).

Таблица 3

Накопление масла и его качество в зависимости от предпосевной обработки семян сои сорта Октябрь-70,

2000-2002 гг.

Варианты	Накопление масла, ц/га	Содержание жирных кислот, в %	
		олеиновой	линоленовой
Южная зона			
Нитрагин + молибден (контроль)	4,3	16,2	8,6
Нитрагин + молибден + фундазол	4,7	15,7	9,5
Фундазол + молибден-пленка-нитрагин	4,8	15,8	6,6
Северная зона			
Нитрагин + молибден (контроль)	3,0	13,6	8,4
Нитрагин + молибден + фундазол	3,2	15,0	9,7
Фундазол + молибден-пленка-нитрагин	3,3	13,9	7,5

При обработке семян с использованием защитной пленки изменялся состав масла. В южной зоне применение фундазола способствовало снижению содержания олеиновой кислоты на 0,4% по сравнению с контролем. В северной зоне этот препарат обеспечивал максимальное значение показателя.

Важным показателем качества соевого масла является содержание линоленовой кислоты. Высокое содержание линоленовой кислоты приводит к быстрому окислению масла и появлению резкого запаха. Снижение содержания этой кислоты в масле повышает его качество. Применение для предпосевной обработки семян сои комплекса препаратов, состоящих из нитрагина, молибдена и фундазола, повышало содержание линоленовой кислоты в южной и северной зонах на 0,9...1,3%; тогда

как использование пленки, разделяющей клубеньковые бактерии и химические препараты, снижало на 0,9...2,0%.

Следовательно, предпосевная обработка семян сои комплексом препаратов, включающим нитрагин, молибден, фундазол и полимерную пленку, отделяющую клубеньковые бактерии от токсического воздействия химических препаратов, увеличивает урожайность сои на 2.1...5,1%, сбор белка – на 3,2...8,5%, сбор масла - на 2,1...3,1%, незначительно изменяет химический состав зерна и дестабилизирует состав белка и масла.

Литература

1. Куркаев В.Т. Влияние молибдена на сою при дополнительном применении // Науч. тр./ Амурская с.-х. опытная станция. – 1961. – т. 1. – С. 119...122.

2. Голов В.И., Казачков Ю.Н. Накопление и распределение основных элементов в растении сои // Передвижение ассимилянтов и их метаболизм в растениях. – Владивосток, 1979.- С. 60...70.

3. Тильба В.А., Бегун С.А. Совместное применение молибдена и нитрагина для предпосевной обработки семян сои // Науч.-техн. бюл. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1987. – Вып.31. – С.33...42.

4. Казачков Ю.Н., Шелевая Г.А. Эффективность комплексного применения макро- и микроэлементов и нитрагина под сою при возделывании на ровной и гребневой поверхности // Приемы повышения продуктивности в соеводстве: Сб. науч. тр. / РАСХН Сиб. отд. ВНИИ сои. – Новосибирск, 1991. - С. 143...155.

5. Тильба В.А., Бегун С.А. Влияние молибдена на титр клубеньковых бактерий сои. Науч.-техн.бюл./ВАСХНИЛ Сиб.отдие ВНИИ сои.- Новосибирск,1981. Вып. 30, 31. - С. 73-77.

6. Дубовицкая Л.К., Рафальская О.М. Роль агротехнических и химических приемов в снижении заболеваний и повышении

урожайности сои // Резервы повышения эффективности соеводства: Сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. ВНИИ сои. – Новосибирск, 1988. – С. 76...79.

7. Каманина Л.А. Пути повышения продуктивности сои предпосевной обработки семян.//Особенности биологии и технологии возделывания сои: Сб. науч. тр. / РАСХН Дальневосточ. науч.-метод центр, ВНИИ сои. – Благовещенск, 2003.- С. 94-100.

8. Воспроизводство плодородия почв – важнейший фактор устойчивого развития региональных агросистем Дальнего Востока: Монография / РАСХН. Дальневосточ. науч.-метод. центр .- Уссурийск, 1998. – 160 с.

9. Угнивенко Н.В., Качалов Н.В., Толкачев Н.З. Влияние протравителей на поражаемость сои болезнями и ее симбиоз с клубеньковыми бактериями. // Бюллетень ВНИИ с-х микробиологии. - 1983. – № 39. - С. 14...16.

10. Кобозев И.В., Тюльдюков В.А., Парахин Н.В. Предотвращение критических ситуаций в агроэкосистемах. – М.: Изд-во МСХА, 1995. – 264 с.

РЕФЕРАТЫ

УДК 632.937.15:576.851.155:633.196(576.21)

Тильба В.А., Бегун С.А., Якименко М.В. Этапы изучения природной популяции клубеньковых бактерий сои Приамурья

Показаны этапы изучения распространения и влияния различных агроэкологических факторов на развитие самой северной в мире природной популяции клубеньковых бактерий сои. С 1974 года в Приамурье положено начало аналитической селекции ризобий сои. С 1978 года во ВНИИ сои впервые был выделен новый вид ризобий сои Sinorhizobium fredii. К настоящему периоду коллекция чистых культур штаммов клубеньковых бактерий сои Всероссийского научно-исследовательского института сои представлена двумя родами Bradyrhizobium и Sinorhizobium.

Проводится изучение морфолого-культуральных, физиолого-биохимических, технологических и хозяйственно-ценных свойств штаммов ризобий сои, отнесенных к видам B. japonicum и S. fredii.

УДК 631.527:633.853.52

Фоменко Н.Д. Изучение и подбор исходного материала при создании новых сортов сои для умеренно-холодного климата

Изучены сорта из мировой коллекции ВИР и сорта научно-исследовательских учреждений нашей страны на хозяйственно-ценные признаки. В результате изучения выделены источники скороспелости, высокой продуктивности, высокорослости и ветвистости растения, высокого прикрепления нижнего боба, уве-

личенного количества семян в бобах, крупно- и мелкосемянности и др.

Табл. 1.

УДК 633.853.52:631.584.5:631.559(571.61)

Царгасова Н.Б., Ефимова Г.П., Каманина Л.А., Ющенко Б.И. Урожайность сортовых смешанных посевов сои в Приамурье

В 1999-2002 гг. в южной и северной зонах Амурской области изучали применение смешанных сортовых посевов при возделывании сои. Материалом для формирования служили сорта: Октябрь 70, Луч надежды, Садовый (среднеспелые); Смена, Соната, Салтус (скороспелые); Закат, Зейка, Д-333 (ультраскороспелые). Оценивали урожайные свойства смесей в год формирования, на второй и третий годы посева по сравнению со среднестатистическими данными по урожайности составляющих их сортов.

Исследования показали, что в южной зоне наиболее урожайными оказались двухкомпонентные смеси среднеспелых сортов в варианте Октябрь 70 + Садовый на второй и третий год посева (3,4 и 2,5%). У скороспелых сортов – двухкомпонентные смеси Смена + Соната (1,0; 6,7 и 11,6%), Смена + Салтус (7,9; 13,5 и 0,1%) в течение трех лет. У ультраскороспелых сортов – двухкомпонентные смеси Закат + Зейка – на второй и третий год посева (5,6 и 16,8%). Трехкомпонентные смеси из среднеспелых и скороспелых сортов дали прибавку в год составления (5,1 и 4,8%) и на третий год посева (4,0 и 0,4%), ультраскороспелые – в течение трех лет (5,2; 9,1 и 3,7%). Средняя урожайность по зоне в опытах была от 15,6 до 24,6 ц/га.

В северной зоне повышение урожайности наблюдалось в трехкомпонентных смесях у скороспелых сортов (1,3 и 3,9%), среднеспелых сортов - в варианте Октябрь 70 + Луч надежды в

течение трех лет (0,6; 2,4 и 1,8%), ультраскороспелых сортов в вариантах Зейка + Д-333 (4,6; 1,3 и 2,5%) и Закат + Зейка + Д-333 (7,4; 4,0 и 1,8%). Средняя урожайность по северной зоне в опытах была от 11,3 до 17,2 ц/га.

Табл. 3, библиогр.: 3 наим.

УДК 633.853.52.001.5(571.63)

Ващенко А.П., Никишин В.М., Хасбиуллина О.И. Научные исследования по сое в Приморье

Излагается состояние соеводства в Приморском крае, а также достижения в селекции и семеноводстве культуры соя, что является одним из условий увеличения её производства.

УДК 633.34:631.527

Буллах П.П. Мировая коллекция сои ВНИИР им. Н.И. Вавилова как исходный материал для селекции

В статье представлен обзор коллекционных сортообразцов сои по хозяйственно-ценным признакам за период 1996-2002 гг. По странам приведены источники по морфологическим и количественным признакам, представляющие интерес в качестве исходного материала при создании высокопродуктивных сортов сои.

Табл. 1, библиогр.: 2 наим.

УДК 632.38:635.21

Какарека Н.Н., Волков Ю.Г., Козловская З.Н. Использование методов иммунодиагностики для выявления устойчивых линий, сортов и форм в процессе селекции сои

Широкое распространение вирусных заболеваний на посевах сои является одной из основных причин снижения продуктивности растений. Для борьбы с ними необходимо выведение устойчивых сортов и предотвращение распространения фитовирусов.

Разработка высокоспецифичных и надежных иммунодиагностикумов и применение их в процессе селекции и в семеноводстве сои - важный путь в процессе оздоровления посевов этой культуры и создания новых эффективных устойчивых сортов. В лаборатории вирусологии БПИ ДВО РАН создана большая коллекция антисывороток и диагностикумов к вирусам, поражающим растения семейства бобовых, в т.ч. сою, которую предлагается использовать для выявления и идентификации вирусов.

Библиогр.: 13 наим.

УДК 576.858.8 (3.3) : 632.38 (2)

Волков Ю.Г., Какарека Н.Н., Плешакова Т.И. Вирусы и вирусные болезни сои (разнообразие и штаммовый состав)

Показано, что зараженность вирусными болезнями рядовых и коллекционных посевов сои практически по всей территории Дальнего Востока составляет от 30 до 90%. Наиболее распространенным и вредоносным является вирус мозаики сои, представленный рядом штаммов, относящихся к слабо- и среднепатогенной группам штаммов. В более северных районах преобладают слабопатогенные штаммы.

В коллекционных питомниках ВНИИС выявлено 3 новых неидентифицированных вируса. Предварительные исследования

дали возможность идентифицировать 2 изолята из них как представителей рода Potyvirus.

Табл. 1, библиогр.: 12 наим.

УДК 633.34.001.3(571.17)

Заостровных В.И., Манакова Т.А. Селекционная ценность исходного материала сои для условий Кемеровской области

Приведены результаты исследований по изучению 1000 сортообразцов сои из мировой коллекции ВИР по основным хозяйственно-ценным признакам. В условиях центральной лесостепи Кемеровской области определена продолжительность их вегетационного периода; впервые проведена идентификация видового состава возбудителей болезней сои и оценка на пораженность ими; изучены образцы коллекции сои по компонентам продуктивности и выделены лучшие; проведена оценка качества семян и отобраны образцы с повышенным содержанием белка и масла.

Приведены практические рекомендации по использованию выделенного исходного материала для селекции сои в условиях центральной лесостепи Кемеровской области.

Табл. 2, библиогр.: 3 наим.

УДК 632.38: 633 / 635

Дьяконов К.П. Некоторые причины разной поражаемости вирозами сортов сои, возделываемых в Приморском крае

В Приморском крае районировано 7 сортов сои, один из которых кормового назначения. Все сорта в разной степени поражаются вирусными болезнями. Основная причина явления - генетические особенности сортов. По данным полевой визуальной

оценки, наиболее поражаема вирозами соя сортов Венера и Приморская-529 (65,7 и 80% в среднем по краю), наименее поражаемы - Ходсон и Витязь (11,1 и 13,8%). Давно возделываемые сорта (Приморская-529) сильнее поражаются вирусной инфекцией, а симптомы заболевания проявляются в более жестких формах, чем у сортов, районированных в последние 15-18 лет (Ходсон, Приморская-13). Другая причина разнопоражаемости сортов сои вирозами - разная патогенность вирусов и их штаммов. Поражаемость сои вирозами также зависит от степени колонизации ее тлями - переносчиками инфекции: на 100 листьев сои Приморская-529 приходится 2537 экз. тлей, а сортов Ходсон и Венера - всего 1246 и 1326 экз. Показано, что соя всех сортов сильнее поражена вирозами в засоренных посевах.

Табл.4, библиогр.: 9 наим.

УДК 581.19

Иваченко Л.Е., Арклис О.В., Ала В.С., Ала А.Я. Исследование электрофоретических спектров у культурной G. max и дикой сои G. soja

Методом энзим-электрофореза в семенах 10 сортов и сортообразцов и 12 диких форм сои выявлены электрофоретические спектры ферментов каталазы, пероксидазы, кислой фосфатазы, амилазного и эстеразного комплексов. Установлены значительные различия в электрофоретических спектрах пероксидазы и эстеразного комплекса - в семенах сои различного филогенетического происхождения, причем в метеорологических условиях 2002 года в семенах дикой сои эти ферменты имеют невысокую гетерогенность. Более высокий полиморфизм выявлен для ферментов кислой фосфатазы в семенах дикой и культурной сои и для пероксидазы и эстеразного комплекса - в семенах культурной сои. Электрофоретические спектры амилазного комплекса в

семенах дикой и культурной сои различаются незначительно. Две зоны активности каталазы со средней и низкой электрофоретической подвижностью выявлены практически во всех исследуемых образцах. Установлена обратная зависимость между гетерогенностью каталазы и пероксидазы в исследуемых сортах культурной сои.

Рис.1, библиогр.: 6 наим.

УДК 633.853.52:631.527

Хасбиуллина О.И. Выделение источников и доноров высокой продуктивности в селекции сои

Приведены результаты исследований по выявлению доноров хозяйственно-ценных признаков. Были выявлены эколого-географические зоны, из которых в местных условиях возможно выделение доноров высокой продуктивности.

Табл. 3., библиогр.: 6 наим.

УДК 573.6:631.52:633.853.52

Ала А.Я. Повышение адаптивного потенциала селекции сои

В статье сравниваются хозяйственно-ценные признаки у культурных сортообразцов и дикой сои G. soja на потенциал адаптивности.

Библиогр.: 4 наим.

УДК 632. 4: 632. 937

Лукьянович Т.И. Результаты испытаний биологических препаратов в борьбе с болезнями сои.

Приведены результаты испытаний биологических препаратов Тихоокеанского института биоорганической химии ДВО РАН под номерами 1, 2, 3, против комплекса патогенов на сое при предпосевной обработке семян.

Установлено, что препараты обладают росторегулирующими свойствами и улучшают фитосанитарное состояние посевов сои, отмечено повышение урожая на 0,6-3,6 ц/га.

Табл. 1, библиогр.: 4 наим.

УДК 631.523:633.853.52

Ала А.Я., Ала В.С. Создание и использование фен- и генколлекции у Glycine L.

В статье дается обзор типов коллекции применительно к сое. Сравнивается генетическая коллекция с рабочей и признаковой коллекциями.

УДК 633.853.52: 631.531.04: 581.14: 631.559 (571.61)

Оборская Ю. В., Ющенко Б.И., Тихончук П.В. Накопление сухого вещества в зависимости от продуктивности разновременных посевов сои в южной зоне Амурской области

В статье представлены результаты исследований по изучению накопления сухого вещества и продуктивности сои разновременных посевов южной зоны Амурской области.

Установлено, что максимальное накопление сухого вещества у сортов Закат и Гармония было отмечено при посеве 15 мая, а у

сортов Соната и Вега - 25 мая. При остальных сроках посева наблюдалось снижение накопления сухого вещества. Урожайность скороспелых сортов Закат и Соната практически не изменялась при посеве 15, 25 мая и 5 июня, а у среднеспелых сортов Гармония и Вега - только при посеве 15 и 25 мая. Остальные сроки посева привели к снижению урожайности.

Табл. 4, рис. 1.,библиогр.: 5 наим.

УДК 631. 51.02:633.196

Каманина Л.А., Ющенко Б.И. Изменение продуктивности и качества урожая при усовершенствовании технологии предпосевной обработки семян сои

В 2000-2002 гг. в южной и северной зонах Амурской области проведено изучение разделения полимерной пленкой на основе прилипателя (натриевой соли карбоксилметилцеллюлозы) химической и биологической частей комплексного препарата, состоящего из нитрагина, молибдена и фундазола. Защита клубеньковых бактерий от непосредственного влияния микроудобрения и протравителя повысила урожайность сои на 2,1...5,1%, сбор белка - на 3,2...8,5% и масла - на 2,1...3,1% и по сравнению с контролем (нитрагин и молибден – без протравителя) - соответственно на 6,6...8,5%, на 8,5...9,1% и на 11...11,6%.

Табл. 3, библиогр.: 10 наим.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

ЧАСТЬ I

БИОЛОГИЯ И СЕЛЕКЦИЯ СОИ

Ответственный редактор *В.А.Тильба*
Компьютерная верстка *М.В.Макаровой*

Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл.-печ. листов 7,7. Заказ № 2673. Тираж 100.

Отпечатано в производственно-коммерческом издательстве «Зея».
675000, г. Благовещенск, Амурская область, ул. Калинина, 10.
Тел.: 52-50-35, 52-30-64.