

МУТАНТЫ ДИКОЙ СОИ КАК ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ
ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ

Г. П. Соловьева, к. с. - х. н., В. Н. Ненашев. Благовещенский СХИ

Многочисленными работами советских и зарубежных исследователей показано значение экспериментального мутагенеза как метода создания исходного материала для селекции. Впервые полезные мутации у культурной сои в нашей стране были получены А. К. Лещенко в 1931 г. путем воздействия рентгеновскими лучами на семена и цветущие растения сорта Крушуля 9/3. Отдельные мутанты были продуктивнее исходного сорта на 13-45 %, созревали одновременно или раньше его и имели более крупные семена. Затем В. Б. Енкен в 1957-1959 гг. получил продуктивные мутанты на сорта Кубанская 276 воздействием гамма-лучами. В последующие годы им были получены многоцветковые крупносемянные формы сои, ценные для селекции. В институте цитологии и генетики СО АН СССР под его руководством сотрудниками Лаборатории генетических основ селекции растений получены перспективные мутанты сои. На Грузинской селекционно-опытной станции С. Г. Теодорадзе, используя радиационный мутагенез в сочетании с отбором и межмутантными скрещиваниями, вывел высокопродуктивные крупносемянные сорта Универсал-1 и Чудо Грузии. Во Всероссийском НИИ сои Г. Н. Беляева работает методом экспериментального мутагенеза с 1967 г. Получены мутанты, превосходящие исходный сорт по продуктивности и массе тысячи семян.

От среднеспелого урожайного сорта Амурская 310 выведен сорт Выход, равный по вегетационному периоду, но более урожайный. Во ВНИИ сои А. Я. Ала получил положительный результат отбора по массе семян на одно растение. По его мнению, при создании исходного материала на повышенное содержание белка в семенах сои, кроме культурных сортов, целесообразно использовать генотипы уссурийской сои в качестве доноров генов высокой белковости.

Мы изучали мутанты дикой сои 4-8 поколений. Мутанты получены в Лаборатории генетических основ селекции растений института цитологии и генетики СО АН СССР путем облучения гамма-лучами в дозе 8 килорентген семян дикой сои из района г. Благовещенска. Нами получены от лаборатории семена третьего поколения. Четвертое и пятое поколения мутантов выращены на опытном поле кафедры селекции и семеноводства Благовещенского СХИ в 1972 и 1975 гг., шестое, седьмое и восьмое поколения - в

селекционной лаборатории селекции сои ВАСИ: сои в 1977-1979 гг. Мутанты и их потомства изучались в селекционных питомниках путем оценки комплекса свойств и признаков общепринятыми в селекции методами. Стандарт высевали через десять номеров. Способ посева широкорядный, междурядье - 40-50 см, в рядке между растениями - 15-20 см. Четвертое и пятое поколения выращивали изолированно от других посевов сои. Биометрический анализ элитных растений и учет продуктивности потомств провели в лаборатории кафедры селекции и семеноводства. Агротехника полевых опытов оптимальная, принятая в селекции сои. Метеорологические условия для роста, развития и созревания сои в 1976 и 1977 гг. были в основном благоприятны. В 1976 году фаза бутонизации и цветения совпали с прохладной дождливой погодой. В 1979 г., наоборот, отсутствие осадков в 1-2-ой декадах июля и недостаток влаги в почве отрицательно повлияли на семенную продуктивность растений. Продуктивность мутантов седьмого и восьмого поколений в этих условиях снизилась.

Результаты исследований

Изучение мутантов дикой сои в ряде поколений показало, что при воздействии на семена гамма-лучами в дозе 8 килорентген в потомстве возникают наследственные изменения, которые мы наблюдали как явление расщепления свойств и признаков у растений разных потомств и внутри потомств. Все потомства четвертого и пятого поколений расщеплялись по продолжительности вегетационного периода, способности сбрасывать листья, устойчивости к растрескиванию бобов при созревании, высоте и габитусу растения, количеству, форме, крупности, окраске бобов и семян, по продуктивности растений.

Среди мутантов четвертого поколения (M_4) были растения с комплексом ценных свойств и признаков. Мы отобрали из них скороспелые продуктивные мутанты - 9 %, со светлой окраской семян - 17 %, с опадающими при созревании листьями - 50 %, не растрескивающиеся бобы - 17 %, среднерослые высотой 50-100 см - 77 %, скороспелые с неоппадающими при созревании листьями - 25 %, массой тысячи семян 45-73 г - 5 %.

Отдельные скороспелые дружно цветущие и дружно созревающие продуктивные растения впервые появились в пятом поколении (M_5). В шестом поколении (M_6 , 1977 г.) от этих растений были получены константные линии с ценными свойствами и признаками: вегетационный период - 87-106 дней, от начала цветения растения до начала цветения верхних кисти - 3-6 дней, продуктивность высокая. Элитные растения имели до 577 бобов по 2-4 семени в каждом бобе, до 1206 семян с

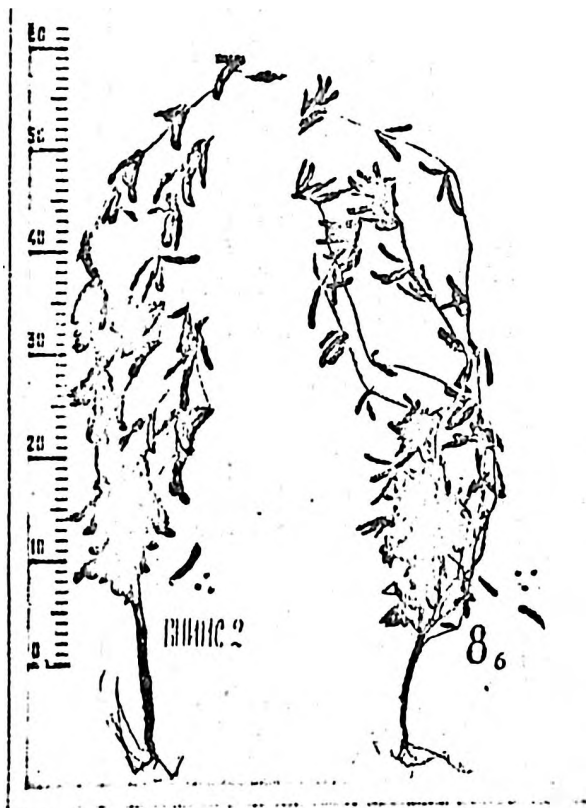


Рис. 1. Скороспелый, среднерослый, продуктивный мутант шестого поколения.

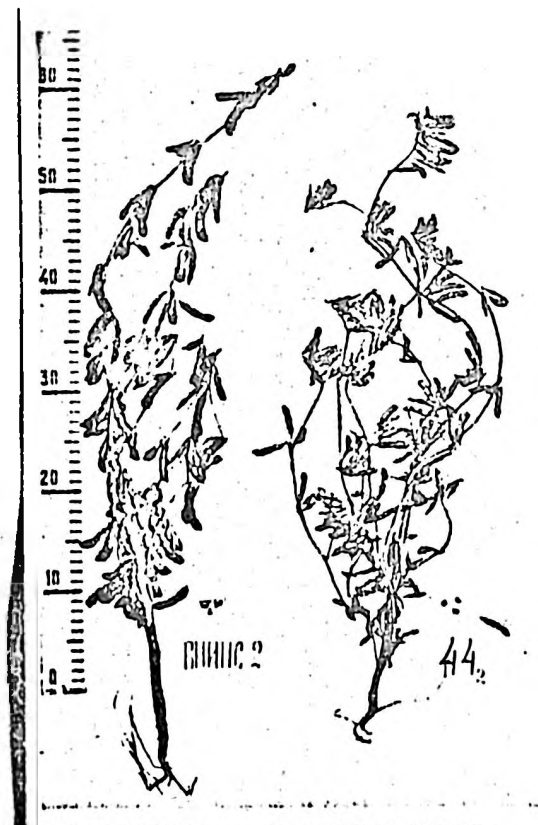


Рис. 2. Продуктивный, дружно созревающий мутант шестого поколения.

массой тысячи штук до 93 г. На герминах и узлах стеблей созрело по 1-2 и более бобов. Бобы не растрескивались. Окраска семенной оболочки была от черной до светло-желтой и светло-зеленой. Куст полустоячий.

Константными по продолжительности вегетационного периода и габитусу растений стали почти все линии в седьмом поколении. В М₇ (1978 г.) константных линий по вегетационному периоду было 94,4 %. Самые скороспелые линии (50 % изученных) созрели на 10-13 сентября, от всходов до созревания прошло 94-98 дней. В середине сентября созрело 36,5 % линий, их вегетационный период - 100-103 дня. Вегетационный период скороспелого сорта ВНИИС-2 составил 105 дней. Цветение растений у большинства линий продолжалось 10-15 дней, у сорта ВНИИС 2 - 28 дней.

Цветение и созревание мутантов в М₈ (1979 г.) несколько задержалось из-за не очень благоприятных погодных условий, однако они сохранили свое преимущество над сортом ВНИИС-2 по скороспелости и дружности цветения и созревания. У большинства линий М₈ цветение растений продолжалось 20-25 дней, у сорта ВНИИС-2 - 37 дней. Мутанты начали цветение позже сорта ВНИИС-2 на 3-10 дней, в массовое цветение вступили одновременно с сортом, закончили его на 2-11 дней раньше. От раскрытия первого цветка на растении до раскрытия первого цветка верхней кисти главного стебля у большинства линий М₈ прошло 6-12, у сорта ВНИИС-2 в условиях 1979 г. - 16-19 дней. Наиболее дружно цвела среди скороспелых продуктивных линий линия 52-41 - 15 дней (рис. 3). Дружность цветения обуславливает дружность созревания. Поурение бобов на растениях М₈ продолжалось 4-8, у сорта ВНИИС-2 - 7 дней. Сорта, которые будут выведены с использованием мутантов вследствие наследования свойства дружного цветения и созревания, дадут менее разнокачественный урожай.

Средняя продуктивность растений у 27 % линий М₇ была 9,5-11,3 г, т.е. близка продуктивности растений сорта ВНИИС-2. Около половины линий (48 %) уступали сорту по продуктивности, так как уступали по массе тысячи семян. Средняя продуктивность мутантов восьмого поколения равна 4,7-38,2 г, сорта ВНИИС 2 - 14,4 г. Ряд скороспелых потомств (27 %) превысил сорт по средней массе семян с одного растения на 0,7-14,4 г. Наиболее продуктивными среди скороспелых в седьмом и восьмом поколениях были линии: 30-24, 43-35, 42-34, 52-41 (табл. 1).

Таблица 1

Скороспелые, дружно цветущие продуктивные мутанты

Стандарт и! потомства	!Вегетационный! !период, дней!		!Средняя масса семян! !одного растения, г!		!Дней! !цветения!	!Масса 1000 !семян, г
	М ₇	М ₈	М ₇	М ₈	М ₈	М ₈
ВНИИС-2	105	102	10,9	14,4	37	172
52-41	99	98	8,4	16,4	15	60,4
15-10	98	98	9,5	15,2	21	66,2
22-18	100	99	8,8	15,1	23	58,5
30-24	94	99	11,3	26,6	25	59,6
33-27	100	100	8,3	16,9	20	74,6
11-7	97	101	8,8	16,5	20	60,2
43-35	96	100	11,2	21,9	22	60,7
21-17	103	100	8,8	15,5	22	62,7
42-34	97	100	8,5	28,8	25	63,9
7-4	106	102	3,7	18,5	32	106,8

Превосходство ряда потомств мутантов над сортом ВНИИС-2 по массе семян с растения обусловлено их высокой озерненностью вследствие формирования большого количества 3-4-семянных бобов. Впервые четырехсемянные бобы обнаружены в шестом поколении, в М₇ и М₈ их было на растениях до 15-33%. Появились отдельные 5-семянные бобы. По количеству бобов и семян на растениях многие потомства превосходят ВНИИС-2 в 2-3 раза. Большинство бобов расположено кистями по 6-12 и более бобов на верхушках главного стебля и боковых ветвей и узлах главного стебля (рис. 1, 2, 3). Бобы не растрескиваются. По величине бобы близки к бобам скороспелого сорта Смена. Анализ продуктивности растений мутантов пяти поколений показывает наследуемость этого свойства и эффективность отбора по продуктивности и элементам продуктивности. (табл. 2).

Семена у мутантов от поколения к поколению становились более крупными и тяжеловесными, окраска оболочки светлела. Есть потомства со светло-желтыми семенами и массой тысячи штук до 108 г, например, потомство 7-4 (рис. 4). Содержание жира в семенах разных линий М₈ - 13,7-17,1%, белка - 37-40,6%, сорта ВНИИС-2 соответственно - 19,1-20,6% и 37,5-39,8%.

Растения мутантов восьмого поколения у большинства потомств были полустоячие, высотой 60-70 см, с несколькими боковыми ветвями,

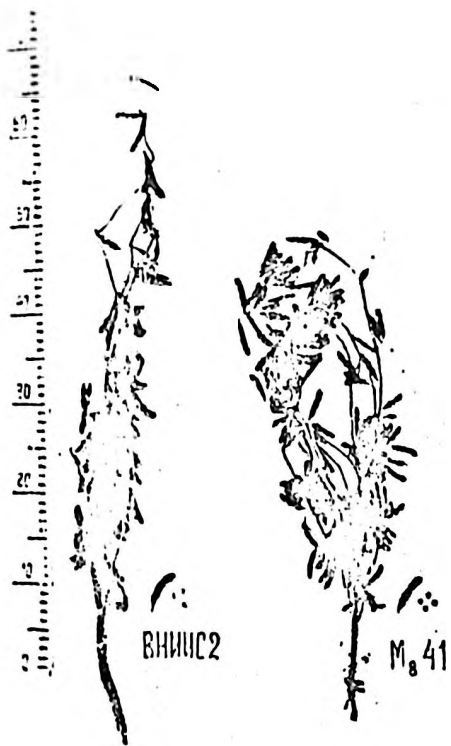


Рис. 3. Скороспелый продуктивный, дружно созревающий мутант восьмого поколения 52-41.



Рис. 4. Крупно-светло-семянный скороспелый мутант восьмого поколения 7-4.

Таблица 2

Изменения свойств и признаков гамма-мутантов дикой сои по поколениям

Поколения и стандарт	Дней от всходов до созревания	Высота растений см	Количество, шт.		Масса семян, г	
			бобов	семян	растения	1000 шт.
M ₄	85-116	50-120	10-200	20-390	1-9	16-73
M ₅	94-105	48-115	51-233	87-490	6-25	30-75
M ₆	87-106	50-100	24-577	42-1208	4-63	35-93
ВНИИС-2	100	71	103	179	32	175
M ₇	94-106	45-100	32-164	71-364	4-17	10-108
ВНИИС-2	105	58	49	96	10,9	172
M ₈	93-110	40-115	50-230	112-620	4,7-38,2	49-108
ВНИИС-2	102	68	88	180	14,4	172

две линии с прямостоячими растениями. Величина листьев такая, как у районированных сортов, форма от яйцевидной, овальной до ланцетной. Диаметр первого междоузлия - 5-7 мм, узлов тройчатых листьев у главного стебля II-IV.

В результате направленного отбора элитных растений по комплексу ценных свойств и признаков и выращивания мутантных поколений в условиях культуры эти свойства и признаки развивались положительно в направлении отбора. Мутанты последующих поколений наследовали свойства и признаки элитных растений, отобранных в предыдущих поколениях. По форме строения растений, окраске семенной оболочки, крупности бобов и семян они приблизились к районированным сортам, а по количеству бобов и семян, дружности цветения и созреванию превзошли районированный сорт ВНИИС-2.

Гамма-мутанты дикой сои использованы во ВНИИ сои в гибридизации с культурной соей.

Выводы

1. При создании исходного материала для селекции сои методом экспериментального мутагенеза из дикой сои имеет значение индивидуальный отбор по комплексу свойств и признаков в ряде поколений.

2. В результате мутационной изменчивости, под действием отбора и условий выращивания у мутантов сформировались новые свойства, каких нет у районированных сортов - скороспелость в сочетании с дружным цветением и созреванием, законченным ростом, высокой озерненностью и продуктивностью вследствие образования на верхушках стеблей по 6-7 и более трех- и четырехсемянных бобов.

3. Гамма-мутанты дикой сои являются новым ценным исходным материалом для селекции. Их целесообразно использовать для выведения скороспелых, дружно созревающих, высокопродуктивных зерновых сортов методами гибридизации, кормовых сортов - методом отбора.

УДК 631.575.523 : 633.52

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ РАЗНОКАЧЕСТВЕННОСТИ СЕМЯН В СЕЛЕКЦИИ СОИ

А.И. Громова, к.с.-х.н., Благовещенский СХИ

Явление разнокачественности семян (гетероспермии) исследуется довольно широко, однако до сих пор в литературе нет точного определения этого понятия. Различают три категории разнокачественности семян: материнскую (матрикальную), экологическую и генетическую /4, 5/. Познавание первых двух типов разнокачественности открывает большие возможности улучшения качества семян. Нам интересова́ла генетическая разнокачественность семян в пределах "чистых" линий /2/ отселектированных сортов сои, ее результативность в селекции этой культуры. Такая разнокачественность возникает либо в результате осуществления множественного характера самого процесса оплодотворения, предопределяющего возможность опыления чужеродной пылью /3/, либо в результате рекомбинационной, либо мутационной изменчивости /1/.

Соя - типичный самоопылитель. Ее перекрестное опыление хотя и наблюдается, однако составляет обычно доли процента. Возникающая в результате кроссбридинга генетическая разнокачественность давно используется в селекционной работе с этой культурой. Исходные формы таких сортов, как ВНИИМК-9785, ВНИИМК-6, Линкольн и др., получены путем спонтанной гибридизации. Вовлечение кроссбридинга так же, как и спонтанного мутагенеза, в селекционную работу определяется в основ-