

## ВНУТРИЛИНЕЙНЫЙ ОТБОР У СОИ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ СЕМЯН МУТАГЕНАМИ

А. Я. АЛА

Всероссийский научно-исследовательский институт сои

В. Иогансен (1933, 1935) уже в начале нашего века показал, что отбор внутри линий по селекционируемым признакам не эффективен, хотя полностью возможности генетических сдвигов по средним величинам исследователь при этом не отрицал. Им же при анализе внутрилинейного отбора было выяснено, что иногда среднее значение количественного признака может измениться в сторону отбора. В такой ситуации термин «чистая линия» неприемлем, так как идет мутационный процесс.

Перед нами стояла задача изучить эффективность внутрилинейного отбора по крупности семян после обработки их гамма-лучами. В качестве объекта для исследования использовали 5 линий сои сорта Амурская 42. Сорт выведен индивидуальным отбором В. А. Золотницким в 1930 г. В течение двух лет 200 линий данного сорта проверяли на константность по крупности семян. Затем из этого числа линий для опыта было отобрано 5 высшей степени выровненности по крупности (генетически гомозиготные). Кроме того, из каждой пятой оставленных для опыта линий было отобрано растение с числом семян не менее 400. Это было необходимо, чтобы иметь наибольшее количество семян для облучения.

Варианты опыта: 1) контроль — часть семян чистых линий сорта Амурская 42 без обработки мутагенами; 2) другая часть воздушно-сухих семян этих же линий сорта Амурская 42, обработанных гамма-лучами в дозе 7 кр.

В 1968 г. семена первого поколения ( $M_1$ ), обработанные гамма-лучами, и контрольные высевали в поле для получения второго поколения ( $M_2$ ). В каждом варианте опыта было по 200 семян. Площадь питания одного растения  $70 \times 10$  см. В первом поколении определяли полевую всхожесть и процент фертильных растений, сохранившихся к уборке (табл. 1). Затем с каждой особи  $M_1$  собирали семена, от которых получали второе поколение по линиям. Растения  $M_2$  каждого варианта опыта, отобранные случайным образом, использовали для получения растений третьего поколения ( $M_3$ ). Каждый вариант опыта, то есть линии, обработанные гамма-лучами, и контрольные растения в  $M_3$ , высевались в пятикратной повторности, по 30 семян в каждой. В повторности каждой линии убирали индивидуально по 10 растений. Таким образом, опытные и контрольные линии в  $M_3$  состояли из 50 растений. На семенах этих растений в  $M_4$  был проведен внутрилинейный отбор по крупности семян в плюс и минус направлении с интенсивностью 2%.

Таблица 1

Всхожесть и выживаемость семян  $M_1$  сорта Амурская 42, обработанных гамма-лучами 7 кр.

Линии	Вариант	%	
		всхожесть	выживаемость
1	Контроль	88	81
	Гамма-лучи	72	64
3	Контроль	85	78
	Гамма-лучи	82	74
4	Контроль	89	71
	Гамма-лучи	79	72
5	Контроль	79	75
	Гамма-лучи	73	62
6	Контроль	93	87
	Гамма-лучи	85	72

Эти отобранные родительские семена  $M_4$  использовали для получения потомков пятого поколения ( $M_5$ , 1971). Отбор проводили по средним значениям крупности семян отдельных растений, а не по показателям отдельных семян растений. Или иначе, из 50 растений каждой линии опыта было оставлено три: с самыми крупными семенами, с самыми мелкими, без отбора (контроль). Так как наша методика отличается от методики Йогансена, мы аналогичный отбор проводили в родственной контрольной линии, хотя было известно заранее, что отбор не изменит среднего значения крупности семян в контрольной линии.

В поле родственные сублинии были расположены в блоке с учетом микрорельефа. Число линий соответствовало числу блоков. Схема расположения линии в блоке была следующей: первый ряд — потомки растения плюс отбора контроля; второй — потомки растения без отбора контроля; третий — потомки растения минус отбора контроля; четвертый — потомки растения плюс отбора варианта с гамма-лучами; пятый — потомки растения без отбора варианта с гамма-лучами; шестой — потомки растения минус отбора варианта с гамма-лучами.

Из данных табл. 1 видно, что обработка семян гамма-лучами несколько снизила их всхожесть и выживаемость. Вместе с тем следует отметить, что в контрольных линиях всхожесть семян была не одинаковой. Так, в пятой и шестой она составила 79 и 92%. У этих же линий всхожесть в вариантах с гамма-лучами составила соответственно 73 и 85%.

Данные внутрелинейного отбора по крупности семян после обработки их гамма-лучами у сорта Амурская 42 представлены в табл. 2.

При внутрелинейном отборе у линии 3 вес 1000 семян в контроле равнялся: без отбора  $139 \pm 4,3$  г, плюс отбор —  $133 \pm 2,5$ , минус отбор —  $131 \pm 3,8$  г. Этот же параметр в линии 3 с гамма-лучами составил:  $130 \pm 2,3$  г;  $190 \pm 4,9$  и  $123 \pm 2,6$  г — соответственно направлениям отбора.

Следовательно, при внутрелинейном плюс отборе в варианте с гамма-лучами в  $M_5$  был отобран весьма крупносемянный мутант с абсолютным весом  $190 \pm 4,9$  г при  $130 \pm 2,3$  г без отбора (табл. 2). Из приведенных данных видно, что крупность семян линии 3 сорта Амурская 42 повысилась на 60 г, что составляет 46% от среднего значения

Таблица 2

Эффективность внутрилинейного отбора по крупности семян  
у сорта Амурская 42 в М<sub>5</sub> (1971 г.) после обработки семян гамма-лучами

Линии	Вариант	Средний вес 1000 семян (г)		
		без отбора	плюс отбор	минус отбор
1	Контроль	124±4,3	133±2,5	113±3,8
	Гамма-лучи	134±2,3	139±4,9	129±2,6
3	Контроль	132±4,3	133±2,5	131±3,8
	Гамма-лучи	130±2,3	190±4,9	123±2,6
4	Контроль	112±4,3	137±2,5	152±3,8
	Гамма-лучи	133±2,3	126±4,9	141±2,6
5	Контроль	130±4,3	129±2,5	130±3,8
	Гамма-лучи	—	132±4,9	138±2,6
6	Контроль	—	125±2,5	128±3,8
	Гамма-лучи	127±2,3	138±4,9	126±2,6

Примечание. Интенсивность отбора 2%.

признака, где отбор не проводился. Весьма ценно, что у этого мутанта 102 продуктивность растения не изменилась по сравнению с контрольными растениями.

Таблица 3

Характеристика мутанта 102 линии 3 сорта Амурская 42  
по некоторым количественным признакам в М<sub>5</sub> (1971 г.)

Признаки	Среднее значение признака		
	без отбора	плюс отбор	минус отбор
Вес 1000 семян, г	130	190	123
Вес семян одного растения, г	16	18,2	13
Число семян с одного растения	123	96	105

Данные, приведенные в табл. 3, свидетельствуют, что при плюс отборе по крупности семян среднее значение продуктивности одного растения не уменьшилось по сравнению с вариантом без отбора. Хорошо известно, что у сои вес семян одного растения больше всего из других количественных признаков определяет структуру продуктивности с единицы площади. Как и следовало ожидать, число семян на одно растение при этом уменьшилось и составило: в плюс отборе — 96, без отбора — 123 (табл. 3). Из этих данных следует, что мутации локусов, контролирующих количественные признаки, ведут к сопряженным изменениям этих признаков.

Основная сложность отбора на увеличение среднего значения селекционируемого признака заключается в том, что крупность семян, их вес, число и другие количественные признаки у сои находятся в непосредственной зависимости от условий выращивания. Их наследование определяется локусами многих генов, и эффект отдельного локуса в совокупном выражении признака может быть настолько незначительным, что не всегда возможно разграничить генотипические и паратипические эффекты.

При работе с количественными признаками традиционными методами уровень признака может достичь своего плато. В такой ситуации

широкие возможности откроются перед индуцированным мутагенезом. Следует отметить, что для более успешного выделения ценных микромутаций отбор нужно проводить на линейном материале при выращивании родственных опытных и контрольных линий в одном блоке. Использование чистых линий и применение системы блоков открывают большие возможности в решении теоретических и практических вопросов индуцированного мутагенеза в растительных популяциях при работе с количественными признаками. Размеры блока определяются выравниваемостью участка, величиной и конфигурацией делянок. В таких блоках весьма удобно проводить оценку различных методов отбора, оценку наследуемости и корреляции признаков.