

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДУЦИРОВАННОГО МУТАГЕНЕЗА В СЕЛЕКЦИИ СОИ В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Г. Н. БЕЛЯЕВА, Т. П. РЯЗАНЦЕВА

Всероссийский научно-исследовательский институт сои

Одним из методов создания исходного материала для селекции сельскохозяйственных растений является экспериментальный мутагенез. Вопрос об эффективности применения мутагенов для усиления изменчивости сои не решен, хотя накоплен большой фактический материал, свидетельствующий о получении мутаций сои с хозяйственно-ценными признаками и об использовании их в селекции растений (С. Г. Тедорадзе, 1966; В. В. Мальченко, В. Б. Енкен, Н. Н. Зоз, 1971). Однако ряд авторов считает, что применение мутантов для усиления изменчивости в пределах существующих сортов сои пока, по-видимому, экономически невыгодно.

Мы изучили возможности применения экспериментального мутагенеза для создания исходного селекционного материала по сое в Амурской области. Работа проводилась во ВНИИ сои с районированными и перспективными сортами местной селекции: Амурская 41, Салют 216, Юбилейная, Амурская 310, Хабаровская 7 (селекции ДальНИИСХ), Смена, Амурская 262, Амурская 283, Северная 4. Сорта Салют 216, Юбилейная, Амурская 310 в условиях Амурской области являются среднеспелыми (период вегетации от всходов до созревания — 105—110 дней), Смена — скороспелым (97 дней), Северная 4 — ультраскороспелым (82—86 дней). Сорта Салют 216, Амурская 310, Смена, Северная 4 имеют гибридное происхождение (К. К. Малыш, Т. П. Рязанцева, 1965), сорт Амурская 41 был получен отбором из местной сои Тамбовского района (В. А. Золотницкий, 1962), кормовой сорт Амурская 262 — методом отбора из местной сои Архаринского района Амурской области.

В качестве мутагенных факторов были взяты химические вещества: нитрозоэтилмочевина (НЭМ), нитрозометилмочевина (НММ), диметилсульфат (ДМС), а также γ -лучи. Семена сортов Салют 216, Амурская 41, Юбилейная, Амурская 310 обработаны НЭМ (0,05; 0,025; 0,012%), НММ (0,012; 0,01; 0,006%), ДМС (0,16; 0,08; 0,025%) в институте биофизики АН СССР в 1966 г. Время обработки — 18 часов. Обработка семян γ -лучами (Салют 216, Амурская 310, Юбилейная, Смена, Амурская 283, Северная 4, Хабаровская 7, Амурская 262) проведена в институте цитологии и генетики СО АН СССР в 1967 г. Доза облучения 7 килорентген (В. Б. Енкен, 1967).

Контролем служили необработанные семена исходных сортов. В M_1 определяли всхожесть семян и выживаемость растений, проводили фенологические наблюдения (всходы, цветение, созревание). Все рас-

тения, полученные в М₁, пересевались в М₂. Дальнейшая работа проводилась по методике института цитологии и генетики СО АН СССР (В. Б. Енкен, 1967).

Резкое снижение полевой всхожести вызвала обработка семян растворами диметилсульфата. Концентрация диметилсульфата, равная 0,025%, у сортов Амурская 41 и Салют 216 понизила полевую всхожесть до 18,7 и 36%, у сортов Юбилейная и Амурская 310 — до 1,8 и 2,4%. Увеличение концентрации до 0,08% привело к снижению полевой всхожести у сортов Амурская 41 и Салют 216. Для сортов Юбилейная и Амурская 310 эта концентрация была летальной.

Полевая всхожесть у изучаемых сортов после обработки НММ была выше, чем после обработки НЭМ и ДМС. Концентрация НММ, равная 0,006%, вызвала наименьшую потерю всхожести (табл. 1).

Таблица 1

Полевая всхожесть (в %) некоторых сортов амурской селекции

Концентрация	С о р т а			
	Ам. 41	Сал. 216	Юб.	Ам. 310
Н Э М				
0,012	87,5	85,2	55,5	81,8
0,025	80,3	70,3	50,6	65,5
0,05	57,3	52,5	13	58
Н М М				
0,006	93	81	61,5	89
0,01	82,8	75	67,3	81,3
0,012	82	72,2	52,5	52,2
Д М С				
0,025	18,7	36	1,8	2,4
0,08	13,8	3,4	0	0
0,16	2,3	6,9	0	0
К о н т р о л ь				
	93	96,6	90	95

Максимальная выживаемость отмечена у сортов Юбилейная после обработки НММ всех концентраций и Салют 216 после обработки НЭМ. Наиболее угнетающе воздействовала на выживаемость растений обработка ДМС в концентрации 0,16%, у сортов Амурская 41 и Салют 216 она равнялась 50% (табл. 2), при этом все растения были уродливыми и угнетенными.

При обработке изучаемыми веществами у всех сортов появляются различные нарушения в развитии и росте: искривленные фасцированные стебли и ветки, поврежденные точки роста, различные деформации листьев и цветков. При повышении концентрации НЭМ и НММ количество нарушений увеличилось.

Во втором и последующих поколениях проводился отбор по комплексу хозяйственно-ценных признаков. Особое внимание уделялось продуктивности, скороспелости, высокому прикреплению нижних бобов. Во втором поколении не выявлено резких отклонений от исходных сортов. Исключение представляет сорт Салют 216, у которого от-

Таблица 2

Выживаемость (в %) мутантов первого поколения
некоторых сортов сои амурской селекции

Концентрация	С о р т а			
	Ам. 41	Сал. 216	Юб.	Ам. 310
Н Э М				
0,012	97,9	100	96	93,5
0,025	100	100	60,4	100
0,05	97,6	95,2	0	100
Н М М				
0,006	98,1	90,4	100	93
0,01	80,9	96,6	100	96,6
0,012	55	81,5	100	79,3
Д М С				
0,025	92,8	74,1	100	100
0,08	100	100	—	—
0,16	50	50	—	—

мечена морщинистость листьев и карликовость, и сорт Юбилейный, у которого появился фиолетовый цветок вместо белого.

В четвертом поколении выделен ряд продуктивных высокорослых линий, полученных после обработки Юбилейной НЭМ (0,025, 0,012%) и Амурской 310 НММ (0,01%). Выделенные линии имели более длинный, чем исходные сорта, период вегетации. Поэтому в дальнейшем они были вовлечены в скрещивание со скороспелыми сортами амурской селекции — Северная 4, Северная 5, Смена.

В 1972 г. полученные гибриды изучались в гибридном питомнике третьего года. Хорошие результаты показывают мутантные линии сортов Юбилейная (16 номеров), Салют 216 (3), Северная 4 (2), изучаемые в контрольном питомнике. Особенно выделяются мутанты сорта Юбилейная, имеющие высокое прикрепление нижних бобов — до 20—25 см. В предварительном сортоиспытании испытывались два мутанта Юбилейной (НЭМ — 0,025%), в конкурсном сортоиспытании мутант Амурской 310 (0,01%), созревающий раньше исходного сорта на 1—3 дня.

При использовании в качестве мутагенного фактора γ -лучей развитие растений в первом поколении несколько задерживалось: цветение наступало на 3—4 дня, созревание — на 2 дня позднее, чем в контроле. В M_2 отмечался широкий спектр морфологических изменений: по высоте растений, по окраске цветка, оболочки семени, опушения, рубчика, длине вегетационного периода, форме куста и т. д. Сортосовые особенности генотипа сильно влияли на появление индуцированных мутантов. Наиболее мутабельным оказался сорт Юбилейная, у которого наблюдалось появление фиолетовых цветков вместо белых, расщепление по вегетационному периоду, отклонения по морфологическому строению от основного сорта. На 100 семей в M_4 в полевых условиях было выделено 239 мутантных растений, а количество семей с мутантами составляло 98,1%. Расщепление по окраске цветка наблюдалось у Юбилейной и в M_6 .

По мутабельности Северная 4, Амурская 310 и Хабаровская 7 несколько уступают сорту Юбилейная. У Хабаровской 7 в полевых усло-

виях обнаружены мутации по окраске опушения (светлое вместо рыжего) и опадение листьев (у сорта листья неоппадающие). У отобранных при созревании мутантов в лабораторных условиях отмечено изменение окраски оболочки семян до самых разнообразных оттенков, окраски рубчика (коричневый, серый и др. вместо черного), формы семян.

В табл. 3 приводится частота появления мутантов при изучении в полевых условиях у различных сортов в четвертом поколении. Данные по сортам Смена, Амурская 283, Амурская 262 не приведены из-за небольшого количества семей, сохранившихся к четвертому поколению.

Таблица 3

Частота появления индуцированных гамма-лучами мутантов M_4 в зависимости от генотипа

Кол-во высеян. линий	Семьи с мутантами		Число мут. на 100 семей	Гомозигот. линии		Гетерозигот. линии	
	кол-во	%		кол-во	%	кол-во	%
Амурская 310							
128	94	73,4	122	54	57,4	40	42,6
Салют 216							
57	33	57,9	80,7	14	42,4	19	57,6
Юбилейная							
70	67	98,1	239	9	13,4	58	86,6
Северная 4							
100	95	95	157	33	34,7	62	65,3
Хабаровская 7							
241	210	87,1	112	171	81,4	39	18,6

Наибольшее количество гетерозиготных линий в M_4 имеют сорта Юбилейная (86,6%), Северная 4 и Салют 216. Самый устойчивый к изучаемой дозе облучения сорт кормовой сои Амурская 262, который в M_4 не имел мутаций. Низкую мутабельность сорта Амурская 262, вероятно, можно объяснить его негибридным происхождением.

Константные линии Северной 4 более позднеспелые, но превышают исходный сорт по высоте растения, урожайности на одно растение и весу 1000 семян. Характеристика 5 лучших линий Северной 4 приводится в табл. 4.

При изучении границ изменения длины вегетационного периода установлено, что у скороспелых сортов в основном появляются более позднеспелые формы, у среднеспелых могут появиться скороспелые. Так, в M_4 у сорта Северная 4 отобранные 24 линии созрели на 7—13 дней позднее контроля, у сорта Амурская 283 — 14 линий позднее контроля, в то время как у среднеспелого сорта Амурская 310 созрели на 4—14 дней раньше контроля 11 мутантных линий. Аналогичные данные получены в опытах Дж. Мак-Кея (1957) при работе с сортами ярового ячменя. В его опыте для очень раннего сорта Сем не было найдено ни одного мутанта, созревающего раньше исходного сорта.

Таблица 4

**Характеристика некоторых мутантных линий
сорта Северная 4 в М₄**

Высота раст.		Урожай на 1 раст. (г)		Вес 1000 семян (г)		Веget. период (дн.)	
М= линии	отклон. от станд.	М= линии	отклон. от станд.	М= линии	отклон. от станд.	М= линии	отклон. от станд.
М 6231							
69	+21	13,3	+5,2	163,3	+ 7,9	95	+ 7
М 6271							
62	+10	12,2	+4	165,1	+ 2,3	97	+ 9
М 6282							
62	+12	14	+6,4	177,2	+16,9	103	+15
М 6312							
61	+13	13,5	+7,5	158,6	+12,6	97	+ 9
М 6313							
69	+21	9,1	+3,1	192,4	+46,4	97	+ 9

Сорок лучших линий 4-го поколения мутантов Амурской 310, Салют 216, Северная 4, в том числе 5 линий, показанных в табл. 4, проходили в М₅ изучение в контрольном питомнике. Здесь особенно выделились мутанты Амурской 310 — лучшего районированного сорта Амурской области, имеющие высокое прикрепление нижних бобов — 17—17,5 см (у исходного сорта — 11—13 см). Эти мутанты будут испытываться дальше, а также использоваться для гибридизации. В конкурсном сортоиспытании испытывались три мутанта сортов Смена, Салют 216 и Амурская 283.

Материал, изложенный в статье, позволяет сделать следующие выводы.

1. Наибольшее количество полезных мутаций у амурских сортов сои получено при обработке нитрозоэтилмочевинной (0,025%, 0,012%) и нитрозометилмочевинной (0,01%).

2. Наиболее мутабельными сортами из всех изученных являются Юбилейная (при действии химических и физических мутагенами) и Северная 4 (при облучении гамма-лучами).

3. Гамма-лучи удлиняют вегетационный период скороспелых сортов и частично сокращают у среднеспелых.