

14. Edmiston G. E. Effect of exclusion of the earth's magnetic field on the germination and growth of seeds of white mustard (*Sinapis alba* L.) - "Biochem. und Physiol. Pflanz". 1975, 167, N 1, 97-100.
15. Новички Ю. И. Действие постоянного магнитного поля на растения. - Вестн. АН СССР, 1968, № 9, с. 92-96.
16. Тодоров С. И. и др. Изследване влиянието на постоянно магнитно поле върху изолирани тъкани среди от корени на *Zea mays*. Годин. Софийск. ун-т. Биол. фак., 1969-1970 (1972), 64, № 2, с. 257-264.
17. Лебедев С. И. и др. Физиолого-биохимические особенности растений после предпосевного воздействия постоянным магнитным полем. - Физиология растений, 1975, 22, № 1, с. 105-109.
18. Лебедев С. И. и др. Последствие постоянного магнитного поля на фотохимическую активность хлоропластов. - Физиология растений, 1977, 24, № 3, с. 491-495.
19. Mahoux A. and G. P. Action des champs magnetiques on electriques sur les systemes vivants vegetaux. "Jug.- Constr.", 1971, 69, N 160, 13-14.
20. Pittman U. J. Biomagnetic resources in potatoes. "Can. J. Plant. Sci.", 1972, 52, N 5, 727-733.

УДК 545.24:833.853.52

А. Я. АЛА, В. П. МЯСИНА,
Л. К. КАШУБА, В. С. АЛА

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ МУТАГЕНОВ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ У СОИ В М₃

Успех современной селекции растений во многом связан с развитием исследований по частной генетике культуры. Изучение закономерностей изменчивости и наследования количественных признаков у сельскохозяйственных растений при воздействии мутагенных факторов представляет интерес для теории и практики селекции.

Еще в 30-е годы были получены первые высокопродуктивные крупносеменные мутанты сои, которые в течение ряда лет превышали по массе семян одного растения исходный сорт на 20-30% [1]. Показано, что у мутантов возрастает доля генотипической изменчивости по массе семян одного растения по сравнению с контрольными популяциями. Кроме этого, по ряду признаков структуры урожая в мутантных популяциях рассчитаны показатели наследуемости и прогноз отбора [2-4]. Выделены мутанты сои [5], превышающие стандартный сорт по урожайности семян на 2,3-2,7 ц/га.

При изучении возможности применения экспериментально-го мутагенеза для создания исходного селекционного материала показана эффективность использования химических мутагенов НЭМ, НММ и ДМС. При этом оказалось, что наибольшее количество полезных мутаций у сои получено при обработке НЭМ (0,025 и 0,012%) и НММ (0,01%) [6].

По нашим данным [7], после двух циклов отбора по массе семян одного растения были выделены мутанты, которые по урожаю семян с единицы площади в M_6 превышали самые лучшие контрольные линии исходного сорта на 11-12% и на 30-40 - стандартный сорт.

Ю. П. Мякушко и З. Я. Шкурпат [5] выделили из M_5 мутант 264, который после обработки семян НЭМ значительно превышал исходный сорт ВНИИСК 7 по массе 1000 семян. Кроме этого, мутанты 40 и 42 созрели на 12-15 дней раньше, чем сорт Неполегающий 2, превысили его по крупности семян и урожайности на 2,3-2,7 ц/га. В. Б. Енкен [8] показал возможность получения крупносеменных мутантов у сортов Амурская 9 и Карлик после обработки семян гамма-лучами. А. Я. Ала [4] при изучении мутабельности сортов сои выяснил, что имеется сортовая специфика на мутагенные воздействия по массе 1000 семян. Следует заметить, что опытную и контрольную линии разложили на чистые линии, а во всех вариантах провели отбор с одинаковой интенсивностью. В опыте с гамма-лучами после двух циклов отбора по массе 1000 семян выделили мутанты, которые превосходили самые крупносеменные контрольные линии на 4-9%. Более того, по массе 1000 семян эти мутанты превосходили исходные сорта без отбора на 19-31%.

При изучении изменчивости ряда количественных призна-

ков после мутагенных воздействий мы установили некоторые частные закономерности, а именно такие признаки, как масса, число семян и бобов на одном растении сильно зависят от условий выращивания. Паратиписический коэффициент вариации у них колебался в контроле от 22,27 до 28,45%, в опыте с 0,025%-ным НЭМ - от 22,73 до 30,48% [9]. Высота растений значительно меньше зависит от условий выращивания по сравнению с вышеуказанными признаками. Паратиписический коэффициент вариации по высоте растений сои составил в контроле 11,50, в опыте - 9,05%.

Исследовали сорта сои селекции ВНИИ сои - Амурскую 310 и МК-1. В 1975 г. семена этих сортов обрабатывали растворами семи химических мутагенов: НММ, НЭМ, ДМС, ДЭС, ЭИ, ОЭ и 1,4-бис.ДАБ в концентрациях каждый 0,01 и 0,025% при экспозиции 6 ч. Контролем служили семена, замоченные в воде. Обработав их, высевали в поле, для получения M_1 и M_2 выращивали по линиям; M_3 - методом рендомизированных блоков. Площадь питания одного растения 45 x 10 см.

Каждая линия M_3 была высеяна на 2-метровой делянке. Объем выборки по каждому варианту представлен в табл. I. В течение вегетационного периода проведены две ручные прополки и две междурядные обработки культиватором. Статистическая обработка количественных признаков, составляющих структуру урожая, осуществлялась по следующим показателям: среднее значение признака (\bar{x}), его абсолютная ($S\bar{x}$) и относительная ($S\bar{x}\%$) ошибки, стандартное отклонение (σ), коэффициент вариации ($CV\%$) и размах изменчивости (lim).

В статье приведен анализ четырех количественных признаков: массы и числа семян одного растения, его высоты и массы 1000 семян в M_3 после обработки семян мутагенами.

Масса семян одного растения является важнейшим среди составляющих структур урожая признаков. Представляют интерес популяции мутантов с увеличенным средним значением признака, а также те популяции, где при неизменности \bar{x} и даже при его более низком значении, чем в контроле, произошло увеличение коэффициента вариации и расширение размаха изменчивости за счет максимальных значений признака.

Как и следовало ожидать, мутантные популяции третьего поколения по массе семян одного растения показывают значительные колебания коэффициента вариации и размаха

Таблица I

Средние значения и размах изменчивости массы семян одного растения в M_3

Вариант	Амурская ЗЮ			МК-I		
	<i>n</i>	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	<i>lim</i>	<i>n</i>	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	<i>lim</i>
Контроль	249	II,7 ± 0,37	2,7-35,0	275	II,8 ± 0,32	2,4-29,1
НММ-0,01	273	II,8 ± 0,31	3,0-29,6	-	-	-
НММ-0,025	252	II,7 ± 0,33	2,4-31,1	244	II,3 ± 0,29	2,5-37,0
НЭМ-0,01	247	IO,9 ± 0,33	1,4-29,0	267	IO,7 ± 0,32	1,8-32,7
НЭМ-0,025	240	12,2 ± 0,37	2,6-31,1	248	II,0 ± 0,29	0,9-27,0
ДМС-0,01	254	II,7 ± 0,32	1,8-30,6	277	II,9 ± 0,29	1,8-30,2
ДМС-0,025	263	II,7 ± 0,30	2,0-29,0	256	II,4 ± 0,34	0,8-25,0
ДЭС-0,01	264	II,2 ± 0,30	2,0-32,1	236	II,3 ± 0,39	2,0-31,0
ДЭС-0,025	186	II,6 ± 0,38	2,0-29,8	268	II,1 ± 0,27	2,5-26,6
ЭИ-0,01	223	9,5 ± 0,36	1,7-29,3	248	IO,5 ± 0,33	1,9-29,6
ЭИ-0,025	258	II,4 ± 0,30	2,3-30,3	-	-	-
ОЭ-0,01	282	II,9 ± 0,30	2,2-31,3	87	13,6 ± 0,61	2,7-30,2
ОЭ-0,025	258	II,9 ± 0,31	3,3-31,4	284	II,6 ± 0,35	2,1-36,7
I,4-бис. ДАБ-0,025	261	12,2 ± 0,32	2,2-29,9	266	II,3 ± 0,32	1,8-32,5

П р и м е ч а н и е. Различия с контролем по массе семян одного растения не существенны.

изменчивости, средние значения признака более стабильны.

У Амурской ЗЮ можно выделить положительные изменения в вариантах с НЭМ-0,025 и ДАБ-0,025% популяционных средних $12,2 \pm 0,37$ и $12,2 \pm 0,32$ соответственно, при $11,7 \pm 0,3$ в контроле, так как масса семян одного растения в этих вариантах увеличилась на 0,5 г. У второго, более крупносеменного сорта МК-1, этот признак увеличился в варианте ОЭ-0,01 и составил 1,8 г. (см.табл.1). При этом произошло сужение размаха изменчивости и уменьшение степени варьирования признака (табл.2). Следовательно, данные популяции по массе семян одного растения являются более однородными, чем контрольная, и могут быть целиком использованы в дальнейшей работе над улучшением урожайных показателей сортов.

У сорта Амурская ЗЮ во всех вариантах степень изменчивости снизилась на 1,4-7,4%, кроме ЭИ-0,01%, у которого она возросла на 1,7-29,3 г за счет увеличения частот встречаемости минимальных значений массы семян одного растения при 2,7-35,0 г в контроле.

У другого сорта МК-1 в вариантах НММ-0,025 и ОЭ-0,025% произошло резкое увеличение максимальных значений размаха изменчивости массы семян одного растения до 37,0 и 36,7 г (в контроле - 29,1 г), коэффициент вариации увеличился на 12,5 и 7,1% соответственно. В этих вариантах при уменьшении средних значений признака увеличилась степень и размах изменчивости, что дало возможность провести отбор крайних положительных вариантов.

При сравнении разных дозировок НММ; ОЭ и ДМС у сорта Амурская ЗЮ по массе семян одного растения средние величины имели близкие значения, однако аналогичные дозировки НЭМ и ЭИ различались по этому же признаку (см.табл.1). Незначительные отклонения по средним величинам были у мутагена ДМС в зависимости от концентрации. У сорта МК-1 по некоторым мутагенам (НЭМ и ЭИ) наблюдалось то же самое. Необходимо отметить, что фенотипическое выражение отдельных растений у сорта МК-1 после обработки семян мутагенами были значительно ярче выражены, чем у Амурской ЗЮ и в контрольных популяциях. Так, размах изменчивости массы семян одного растения сильно возрос в вариантах НММ-0,025, НЭМ-0,01 и ДАБ-0,025% (см.табл.1).

Таблица 2

Влияние химических мутагенов на среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации массы семян одного растения в M_3

Вариант	Амурская ЗЮ			МК-I		
	σ	CV, %	Sx, %	σ	CV, %	Sx, %
Контроль	5,78	49,4	3,1	5,32	45,1	2,7
НММ-0,01	5,13	43,5	2,6	-	-	-
НММ-0,025	5,25	44,9	2,8	6,51	57,6	3,6
НЭМ-0,01	5,23	48,0	3,1	5,23	48,9	3,0
НЭМ-0,025	5,77	47,3	3,0	4,68	42,5	2,6
ДМС-0,01	5,24	44,8	2,7	4,96	41,7	2,4
ДМС-0,025	4,92	42,0	2,6	5,45	47,8	3,0
ДЭС-0,01	4,97	44,4	2,7	6,13	54,2	3,4
ДЭС-0,025	5,21	44,9	3,3	4,48	40,4	2,4
ЭИ-0,01	5,43	57,2	3,8	5,22	49,7	3,1
ЭИ-0,025	4,88	42,8	2,6	-	-	-
ОЭ-0,01	5,25	43,8	2,6	5,74	42,2	4,5
ОЭ-0,025	5,02	42,2	2,6	6,06	52,2	3,0
I,4-бис. ДАБ-0,025	5,28	43,3	2,6	5,30	46,9	2,8

Известно, что не все сорта имеют одинаковую мутабельность. Судя по фенотипу отдельных линий и отдельных растений, сорт МК-I более мутабилен по размаху изменчивости массы семян одного растения. Три варианта этого сорта (НЭМ-0,025 и ДЭС-0,025) уступили контролю и значительно превысили восемь опытных вариантов. По степени эффективности опытные варианты распределились так: ЭИ-0,01, ОЭ-0,01, ДМС-0,01, ДАБ-0,025, НЭМ-0,01, ОЭ-0,025, НММ-0,025 (см. табл. I).

В табл. 3 представлены данные по средним значениям массы 1000 семян и размах изменчивости у сортов Амурской ЗЮ и МК-I. У Амурской ЗЮ лишь в одном варианте с окисью этилена (ОЭ) концентрацией 0,01% средняя масса 1000 семян достоверно увеличилась после обработки семян мутагенами до $168 \pm 0,82$ г при $166,6 \pm 0,88$ г в контроле (различия существенны на уровне значимости 0,01;). При об-

Таблица 3

Средние значения и размах изменчивости массы 1000 семян в M_0

Вариант	Амурская ЗИО			МК-1		
	<i>n</i>	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	<i>lim</i>	<i>n</i>	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	<i>lim</i>
Контроль	246	166,6 ± 0,88	I2I-I97	270	194,5 ± 1,17	I37-255
НММ-0,01	273	166,8 ± 0,75	II3-203	-	-	-
НММ-0,025	252	166,1 ± 0,89	II7-230	249	196,5 ± 1,28 +	I54-265
НЭМ-0,01	249	167,3 ± 1,04	I26-214	267	194,7 ± 1,31	I31-244
НЭМ-0,025	243	166,0 ± 1,06	I29-239	252	196,2 ± 1,23 +	III-241
ДМС-0,01	260	164,8 ± 0,90 +	III-206	279	195,1 ± 1,03	I44-253
ДМС-0,025	261	162,7 ± 1,16 +++	IO8-I93	255	195,6 ± 1,17	I24-243
ДЭС-0,01	247	164,7 ± 0,96 +	II6-200	252	196,0 ± 1,23	I21-269
ДЭС-0,025	193	163,2 ± 1,00 +++	I23-200	270	193,7 ± 1,13	I47-246
ЭИ-0,01	225	159,0 ± 1,00 +++	II4-I96	249	196,3 ± 1,20 +	I59-262
ЭИ-0,025	261	162,3 ± 1,20 +++	IO0-200	-	-	-
ОЭ-0,01	279	168,3 ± 0,82 +	I26-242	88	198,8 ± 1,69 +++	I64-232
ОЭ-0,025	260	166,3 ± 0,80	I35-202	273	194,6 ± 1,21	I22-261
I,4-бис.- ДАБ-0,025	264	165,0 ± 0,87	I29-227	265	198,6 ± 1,68 +++	I61-249

Примечание. (+) - различия существенны на уровне значимости 0,01;
 (+++) - различия существенны на уровне значимости 0,001.

работке НЭМ-0,01 также увеличилась средняя величина популяции ($167,3 \pm 1,04$ г), но эти различия статистически не достоверны и можно говорить лишь о тенденции. Не вызвало изменений по средней величине воздействие НММ-0,01.

В большинстве случаев средние величины сместились в негативную сторону в M_3 по массе 1000 семян у Амурской ЗЮ. Это не означает, что если популяционная средняя после мутагенных воздействий уменьшилась, то отбор неэффективен. Об эффективности отбора косвенно можно судить по размаху изменчивости отдельных растений, который по крупности семян у сорта Амурская ЗЮ колебался от 121 до 197 г. Из 13 опытных вариантов лишь в одном случае (ДМС-0,025) не наблюдалось его увеличения по изучаемому признаку. По этому параметру в плюс-направлении высокоэффективными мутагенами были ОЭ-0,01 и НЭМ-0,025 (табл. 3). Мутагены НММ-0,25 и ДАБ-0,025 значительно увеличили размах изменчивости крупности семян, а в негативную сторону его сдвинули ЭИ-0,25 и ДЭС-0,01.

На фенотипическое проявление массы 1000 семян влияет число семян одного растения, которое уменьшается при потере бутонов и цветков в неблагоприятных условиях. Если во время бобообразования и налива семян средовые факторы благоприятны, то листья накапливают избыток пластических веществ по отношению к числу семян, завязавшихся на растении. При благоприятных условиях реутилизации каждое семя в отдельности получит больше ассимилятов, что в конечном счете приведет к его укрупнению.

Следует заметить, что коэффициент вариации в большинстве случаев соответствовал размаху изменчивости. Однако только по нему невозможно судить о действительных преобразованиях, так как он одинаково фиксирует и отрицательные, и положительные изменения. Самый высокий коэффициент вариации (12%) был в варианте с ЭИ-0,01 и (11,6%) с ДМС при 8,6 в контроле (табл.2). В обоих вариантах размах изменчивости был обусловлен в основном негативными мутациями массы 1000 семян.

Анализируя другой, более крупносеменной сорт МК-1, можно заметить, что из 11 мутантных вариантов 5 достоверно превысили средние популяционные контроля. Такие мутагены, как ДАБ-0,01 имели различия с контролем на уровне значимости 0,001. Лишь в одном случае (ДЭС-0,025) уменьшение массы

1000 семян недостоверно. Некоторые мутагены (НЭМ-0,01 и ОЭ-0,025) не влияли на среднюю величину популяции. По размаху изменчивости массы 1000 семян у отдельных растений в сторону увеличения выделились варианты ОЭ-0,025, ЭИ-0,01, НММ-0,025 и ДЭС-0,01 (табл.3).

Таблица 4

Коэффициент вариации массы 1000 семян в М₃

Вариант	Амурская ЗЮ			МК-1		
	σ	CV, %	S \bar{x} , %	σ	CV, %	S \bar{x} , %
Контроль	13,9	8,4	0,5	19,3	9,9	0,6
НММ-0,01	12,5	7,5	0,4	-	-	-
НММ-0,025	14,3	8,6	0,5	20,3	10,3	0,6
НЭМ-0,01	16,4	9,8	0,6	21,4	11,0	0,7
НЭМ-0,025	16,6	10,0	0,6	19,6	10,0	0,6
ДМС-0,01	14,7	8,9	0,5	17,3	8,8	0,5
ДМС-0,025	18,9	11,6	0,7	18,8	9,6	0,6
ДЭС-0,01	15,1	9,2	0,6	19,6	10,0	0,6
ДЭС-0,025	14,0	8,6	0,6	18,7	9,6	0,6
ЭИ-0,01	15,1	9,5	0,6	19,1	9,7	0,6
ЭИ-0,025	19,4	12,0	0,7	-	-	-
ОЭ-0,01	13,6	8,1	0,5	15,9	8,0	0,8
ОЭ-0,025	12,9	7,8	0,5	20,1	10,3	0,6
1,4-бис.ДАБ-0,025	14,1	8,6	0,5	17,6	8,9	0,5

Коэффициент вариации массы 1000 семян у сорта МК-1 колебался от 8,0 до 11,0 в опыте, у сорта Амурская ЗЮ от 7,5 до 11,6 при 9,9 и 8,4% соответственно сортам в контроле (табл.4). В целом размах изменчивости крупности семян у сорта МК-1 в результате мутагенных воздействий был увеличен незначительно по сравнению с менее крупносеменным сортом Амурская ЗЮ и составил 6-14 г.

В ы с о т а р а с т е н и й. Анализ изменчивости длины стебля у Амурской ЗЮ показал, что мутагены ДМС-0,025 и ДАБ увеличили среднюю популяционную на 2,4 см, мутагены ДЭС и ЭИ на 1,3-1,8 см, ДМС-0,01, НЭМ-0,025, ОЭ-0,025 - незначительно. В вариантах НММ-0,01, НММ-0,025 и НЭМ-0,01%

длина стебля была несколько снижена по сравнению с контролем (табл.5). ДЭС-0,01, ЭИ-0,01 и ДМС-0,025% превысили контрольные растения на 18-29 см. Однако в варианте ОЗ-0,01 из 278 проанализированных растений ни одного не оказалось выше контроля (40) и ни одного менее 50 см.

Таблица 5
Влияние химических мутагенов на средние значения и размах изменчивости высоты растений в М₃

Вариант	Амурская ЗИО			МК-1		
	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	lim	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	lim
Контроль	246	83,1 \pm 0,7	40-107	277	75,8 \pm 0,6	45-106
НММ-0,01	255	82,5 \pm 0,6	50-120	-	-	-
НММ-0,025	267	82,9 \pm 0,6	45-115	249	79,0 \pm 0,7	50-110
НЭМ-0,01	246	82,3 \pm 0,7	46-112	267	77,2 \pm 0,7	45-113
НЭМ-0,025	248	83,5 \pm 0,5	50-114	252	75,0 \pm 0,6	24-125
ДМС-0,01	261	83,4 \pm 0,9	44-110	279	78,1 \pm 0,8	40-120
ДМС-0,025	265	85,5 \pm 0,6	47-125	258	78,6 \pm 0,7	40-115
ДЭС-0,01	267	84,4 \pm 10,8	45-136	259	77,7 \pm 0,7	41-118
ДЭС-0,025	186	84,8 \pm 0,8	48-112	273	78,1 \pm 0,7	44-115
ЭИ-0,01	224	84,9 \pm 1,3	46-126	249	78,3 \pm 0,5	46-116
ЭИ-0,025	264	84,6 \pm 0,8	44-120	-	-	-
ОЗ-0,01	278	83,4 \pm 0,9	50-107	87	76,9 \pm 1,2	51-110
ОЗ-0,025	268	83,5 \pm 0,5	44-112	270	76,3 \pm 0,7	33-107
I,4-бис.						
ДАБ-0,025	191	8565 \pm 0,6	63-108	266	76,7 \pm 0,7	25-110

У сорта МК-1 высота растений была значительно увеличена в вариантах НММ-0,025, ДМС-0,025, ЭИ-0,01, где средний прирост составил 2,8-3,2 см. Остальные мутагены увеличили высоту растений незначительно. Нитрозоэтилмочевина в дозе 0,025% снизила среднюю высоту на 0,8 см. В вариантах с НЭМ-0,025, ДМС-0,01 и ДЭС отдельные растения достигали длины 115-125 см при 106 в контроле. Все мутагены расширили границы фенотипической изменчивости как в положительную сторону, так и в отрицательную. В вариантах НММ-0,025 и ОЗ-0,01 не было растений ниже контрольных.

При изучении влияния мутагенов на коэффициент вариации

Таблица 6

Влияние химических мутагенов на среднее квадратическое отклонение коэффициента вариации высоты растений в M_3

Вариант	Амурская ЗЮ			МК-I		
	σ	$CV, \%$	$S\bar{x}, \%$	σ	$CV, \%$	$S\bar{x}, \%$
Контроль	10,4	12,8	0,8	10,43	13,8	0,8
НММ-0,01	9,96	12,0	0,7	-	-	-
НММ-0,025	9,90	12,1	0,7	11,73	14,8	0,9
НЭМ-0,01	8,37	13,9	0,9	12,23	15,8	0,9
НЭМ-0,025	11,5	10,0	0,6	9,83	13,1	0,8
ДМС-0,01	14,63	17,5	1,1	13,41	17,2	1,0
ДМС-0,025	9,56	11,2	0,7	11,7	14,5	0,9
ДЭС-0,01	12,98	15,4	0,9	11,2	14,4	0,9
ДЭС-0,025	10,71	12,6	0,9	11,2	14,3	0,9
ЭИ-0,01	14,1	16,4	1,1	8,26	10,5	0,6
ЭИ-0,025	12,2	14,4	0,9	-	-	-
ОЭ-0,01	10,36	12,4	0,7	10,9	14,2	1,6
ОЭ-0,025	8,28	9,9	0,6	12,14	15,9	0,9
I,4-бис.ДАБ-0,025	8,39	9,8	0,7	10,66	13,9	0,9

ции установлено, что существенно увеличили изменчивость высоты растений в M_3 у обоих сортов: ДМС-0,01 (17,5 и 17,2%), ДЭС-0,01 (15,4 и 14,4), НЭМ-0,01 (13,9 и 15,8%). Кроме того, у Амурской ЗЮ выделились ЭИ-0,025 (14,4) и ЭИ-0,01 (16,4), а у МК-I - НММ-0,025 (14,8), ДМС-0,025 (14,5), ДЭС-0,025 (14,3) и ОЭ-0,025 (15,9) (табл.6).

Некоторые варианты ОЭ-0,025, ДАБ-0,025 у Амурской ЗЮ и ЭИ-0,01 у МК-I значительно сузили границы вариации длины стебля, но не меньше, чем в контроле. Точность опыта у Амурской ЗЮ колебалась от 0,6 до 1,1%, у МК-I - от 0,8 до 1,6% (см.табл.6).

К числу важнейших показателей относится число семян сои с одного растения (табл.7). Наиболее вариабилен по этому признаку МК-I. Наибольший коэффициент вариации (58,5%) отмечен в варианте с НММ-0,025. У Амурской ЗЮ все мутагены в концентрации 0,025 увеличили число семян одного растения.

Таблица 7

Изменчивость числа семян одного растения сортов соев в М₃

Мутаген	<i>n</i>	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	<i>CV, %</i>	<i>lim</i>
Амурская ЗЮ				
Контроль	249	71 ± 2,2	49,5	I4-237
НММ-0,01	273	70 ± 1,9	43,7	I4-170
НММ-0,025	249	71 ± 2,0	44,2	I2-175
НЭМ-0,01	249	64 ± 2,1	51,2	9-215
НЭМ-0,025	243	74 ± 2,2	47,4	20-186
ДЭС-0,01	264	69 ± 2,0	48,3	II-252
ДЭС-0,025	180	72 ± 2,2	40,1	I3-171
ДМС-0,01	261	71 ± 2,0	45,0	II-222
ДМС-0,025	264	71 ± 2,0	45,0	I2-232
ЭИ-0,01	222	59 ± 2,4	58,9	10-241
ЭИ-0,025	255	71 ± 2,1	46,9	I5-259
ОЭ-0,01	279	71 ± 1,9	43,9	I2-172
ОЭ-0,025	258	73 ± 2,1	46,8	I2-190
I,4-бис.ДАБ-0,025	261	73 ± 2,0	44,2	I4-187
МК-I				
Контроль	273	62 ± 1,8	47,4	10-168
НММ-0,025	252	58 ± 2,2	58,5	10-190
НЭМ-0,01	267	55 ± 1,9	55,2	7-171
НЭМ-0,025	252	53 ± 1,7	52,0	5-144
ДЭС-0,01	255	58 ± 2,0	56,7	I2-193
ДЭС-0,025	270	54 ± 1,7	51,8	I5-213
ДМС-0,01	279	59 ± 1,8	49,3	II-189
ДМС-0,025	255	60 ± 2,0	53,2	4-225
ЭИ-0,01	249	53 ± 1,7	50,3	8-150
ОЭ-0,01	87	68 ± 3,3	45,1	I5-162
ОЭ-0,025	273	60 ± 1,9	52,5	10-199
I,4-бис.ДАБ-0,025	267	56 ± 1,6	47,1	9-170

ВЫВОДЫ

Химические мутагены НММ, НЭМ, ДМС, ДЭС, ЭИ, ОЭ и ДАБ в концентрациях 0,01 и 0,025% влияют на средние величины, коэффициент вариации и размах изменчивости в M_3 у сортов Амурская ЗЮ и МК-I, изменяя массу и число семян одного растения, их крупность и длину стебля.

У сорта соя Амурская ЗЮ мутагены НЭМ-0,025 и I,4-бис. ДАБ-0,025 весьма существенно увеличили массу семян одного растения, НММ-0,01, ОЭ-0,01 и ОЭ-0,025 - незначительно, а НЭМ-0,01, ДЭС-0,025, ЭИ-0,01. ЭИ-0,025 заметно снизили урожай семян. У сорта МК-I мутагены ДМС-0,01 и ОЭ-0,01 увеличили среднюю популяционную по массе семян одного растения, остальные варианты снизили среднюю величину изучаемого признака в той или иной степени. Варианты НЭМ-0,01 и ОЭ-0,025 увеличили изменчивость массы семян одного растения.

У сорта Амурская ЗЮ варианты ОЭ-0,025, НЭМ-0,01 и НММ-0,01 увеличили, а ЭИ-0,01 и 0,025, ДМС-0,025 и 0,01, ДЭС-0,025 и 0,01 уменьшили среднюю популяцию по массе 1000 семян в M_3 . По размаху изменчивости масса 1000 семян увеличилась у сорта Амурская ЗЮ в НММ-0,025, НЭМ-0,025, ОЭ-0,01 и ДАБ.

У сорта МК-I крупность семян увеличилась в НММ-0,025, НЭМ для обеих концентраций, ДМС-0,01 и 0,025, ЭИ-0,01 и ДАБ. Этот показатель уменьшился лишь в варианте ДЭС-0,025.

Варианты сорта МК-I значительно уступали Амурской ЗЮ по размаху изменчивости крупности семян. Коэффициент вариации массы 1000 семян Амурской ЗЮ колебался от 7,5 до 12,0% и по МК-I - от 8,0 до 11,0 при 8,4 и 9,9% соответственно в контроле.

У Амурской ЗЮ и МК-I по высоте растений в M_3 высокоэффективными мутагенами оказались ДМС-0,025, ЭИ-0,01. Коэффициент вариации по этому показателю у Амурской ЗЮ сильно увеличили мутагены ДЭС-0,01, ЭИ-0,01 и ДМС-0,01, у МК-I НЭМ-0,01, ОЭ - 0,025 и ДМС-0,01.

У сорта Амурская ЗЮ все мутагены в концентрации 0,025 увеличили число семян одного растения. Наиболее урожайным сортом по этому признаку оказался сорт МК-I. Однако лишь один вариант ОЭ-0,01 увеличил число се-

мян этого сорта. Наибольшим коэффициентом вариации был в варианте с НММ-0,025 - 58,5 при 47,4 в контроле.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лещенко А. К. Экспериментальное получение мутации у сои.- В кн.: Масличные культуры. Краснодар, 1975, с.43-44.
2. Rawlings G. O., Hanway D.G., Gardner C. C. Variation in quantitative characters of soybeans after irradiation. - Agron.J., 1958, v.50, 524-528.
3. Мальченко В. В. О значении генотипа и мутагенного фактора в экспериментальном мутагенезе сои.- В кн.: Специфичность химического мутагенеза. М.: Наука, 1970, с.223-236.
4. Ала А. Я., Енкен В. Б. Наследуемость некоторых количественных признаков у сои под влиянием мутагенов.- В кн.: Теория химического мутагенеза. М.: Наука, 1971, с.178-181.
5. Мякушко Ю. П., Шкуропат З. Я. Использование химического мутагенеза в селекции сои.- Бюл. науч.-техн.информ.по масличным культурам, 1972, вып.4, с.16-17.
6. Беляева Г. Н., Рязанцева Т. П. Использование мутагенеза в селекции сои в условиях Амурской области.- В кн.: Некоторые вопросы селекции и биологии сои. Благовещенск, 1975, с.35-39.
7. Ала А. Я. Изменчивость генетических параметров популяции сои под воздействием мутагенов: Автореф. дис. на соиск.учен.степ.канд.биол.наук.-Новосибирск, 1971.
8. Енкен В. Б. Использование экспериментального мутагенеза в селекции бобовых и других культур.- М.: Колос, 1967.
9. Ала А. Я. Использование малых мутаций в селекции сои.- В кн.: Некоторые вопросы селекции и биологии сои. Благовещенск, 1975, с.73-76.