

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ФЛОКСА, ИНДУЦИРОВАННАЯ  
ХИМИЧЕСКИМИ МУТАГЕНАМИ

В. С. ПОГОСЯН, Э. А. АГАДЖАНЯН

Приведены результаты изучения мутагенной активности диметилсульфата, азотистого иприта и кофеина у флокса друммонди. Выявлено, что взятые мутагены повышают частоту полезных мутаций и расширяют спектр изменчивости.

*Ключевые слова:* химические мутагены, флокс друммонди, мутации.

Изучение мутагенного действия химических веществ на декоративно-цветочные растения начато с 60-х годов [2, 3, 7—9]. К настоящему времени получен ряд наследственно-измененных форм декоративных растений, обладающих ценными декоративными признаками [1, 4, 6]. Однако имеется много неизученных форм, к числу которых относится и флокс друммонди.

Флокс друммонди (*Phlox drummondii* Hook.) — многолетнее травянистое, сильно ветвящееся растение, культивируемое как однолетник. Существуют многочисленные сорта флокса, отличающиеся оригинальной окраской цветков. Они хорошо переносят высокую температуру воздуха, но сильно страдают от недостатка влаги в почве. Особенно плохо развивается флокс в условиях Араратской равнины Армянской ССР. В связи с этим возник интерес к выяснению целесообразности применения метода химического мутагенеза на темно-пурпурном флоксе с целью получения форм с такими ценными признаками, как устойчивость к выгоранию и продолжительность цветения.

*Материал и методика.* Воздушно-сухие семена флокса друммонди сорта Атропурпуреа обрабатывали мутагенами ранее установленных эффективных концентраций: диметилсульфатом (ДМС) — 0,01, 0,02, 0,04%, азотистым ипритом (HN<sub>2</sub>) — 0,001, 0,005%, кофеином (К) — 0,3, 3%. Для каждого варианта обрабатывалось по 200 семян, экспозиция воздействия составляла 18 ч, контролем служили семена, замоченные в дистиллированной воде. В зависимости от числа выживших в M<sub>1</sub> растений в последующих поколениях для каждого варианта высевали 10—16 семей. О повреждающем действии химических мутагенов в M<sub>1</sub> судили по всхожести семян, выживаемости и высоте растений к моменту уборки. Генетический эффект химических мутагенов определяли по изменчивости некоторых признаков растений M<sub>1</sub> и M<sub>2</sub> (морфологические признаки и сроки созревания), а также по частоте хромосомных нарушений в меристематических клетках корешков M<sub>1</sub>. Для выявления частоты хромосомных нарушений корешки обработанных семян, достигшие 4—5 мм длины, фиксировали раствором уксуснокислого алкоголя (3:1) и на временных ацетокарминовых препаратах подсчитывали хромосомные перестройки в ана- и телофазах.

*Результаты и обсуждение* На рис. 1 представлены данные о всхожести и выживаемости растений  $M_1$ . Во всех вариантах опыта всхожесть семян по сравнению с контролем была ниже. Отмечалась прямая зависимость этого показателя от концентрации мутагена. При воздействии азотистым спиртом всхожесть семян по сравнению с контролем была ниже почти в два раза, а при воздействии ДМС и К, особенно при высоких концентрациях,—более чем в три раза. Максимальное снижение (55–81%) отмечалось при 0,02 и 0,04%-ной концентрациях ДМС, а минимальное (10%)—при 0,01%-ной концентрации того же мутагена.

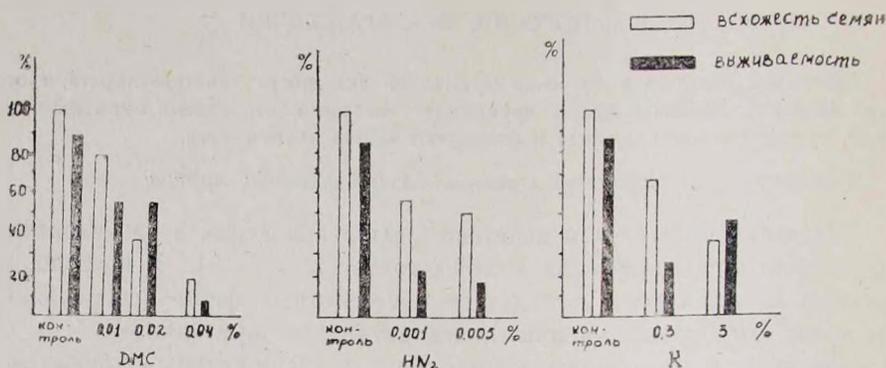


Рис. 1. Всхожесть семян и выживаемость растений флокса при воздействии химическими мутагенами.

Снижалась также выживаемость растений  $M_1$ , особенно при высоких концентрациях алкилирующих мутагенов. При воздействии ДМС максимальное снижение выживаемости отмечалось в варианте с 0,04%-ной концентрацией, до 5,2%, при обработке  $HN_2$  0,005%-ной концентрации этот показатель составлял 16%. Между тем, кривая, показывающая изменение процента выживаемости при воздействии кофеином, имела волнообразный характер. Максимальное снижение ее отмечалось при 0,3%-ной концентрации К (25%), а при концентрации 3%—43,5%.

Таким образом, из взятых нами химических мутагенов наиболее сильное повреждающее действие на семена флокса оказывают 0,02 и 0,04%-ная концентрации ДМС, при обработке которыми в клетках корешков проросших семян отмечается большое количество хромосомных перестроек, что, вероятно, является причиной снижения всхожести семян, т. е. имеет место корреляция между всхожестью семян и частотой хромосомных aberrаций. С повышением концентрации ДМС резко увеличивается процент перестроек хромосом в меристематических клетках корешков. По сравнению с контролем в вариантах с 0,02 и 0,04%-ной концентрациями ДМС процент хромосомных aberrаций повышается в 3–5 раз, а в вариантах с 0,005 и 0,01%-ной  $HN_2$ —в 3–4 раза, и только при воздействии кофеином отмечается низкий процент хромосомных aberrаций (рис. 2). Спектр aberrаций представлен хромосомными и

хроматидными перестройками, делециями и транслокациями, немало также клеток с разрывами хромосом в разных локусах. При воздействии разными концентрациями тенденция к увеличению относительного числа отдельных видов перестроек незначительна. Указанные нарушения

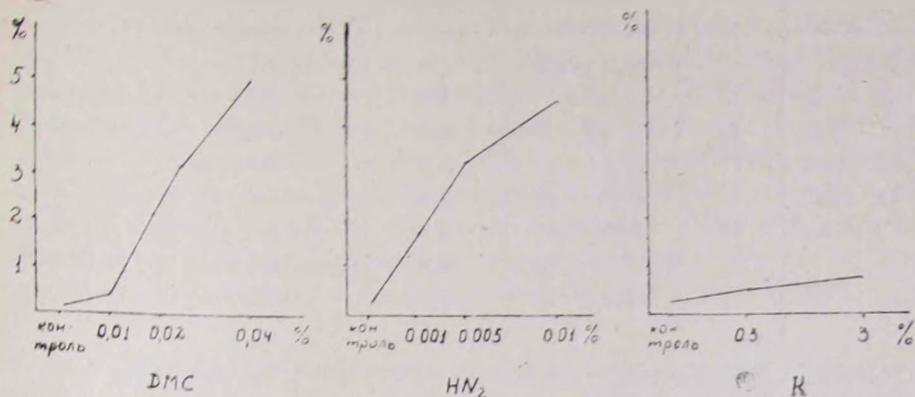


Рис. 2. Частота хромосомных aberrаций у флокса при воздействии химическими мутагенами.

явились причиной гибели большинства всходов в год обработки. Наибольший процент гибели растений отмечается через 15—20 дней после появления всходов. Выжившие растения  $M_1$  уступали исходной форме по высоте. Существенные различия по вариантам в зависимости от мутагена и концентрации выявлены в сроках и скорости бутонизации и цветения, особенно в вариантах с 0,01 и 0,02% -ной концентрациями ДМС, где процесс бутонизации начинается на 5—8 дней раньше, чем у исходной формы, а цветение—на 7—11 дней. По-видимому, торможение ростовых процессов приводит к ускорению развития, выражающемуся в раннем и длительном цветении. В  $M_2$  происходит восстановление процесса прорастания семян и роста растений. Наиболее активно протекает процесс восстановления роста растений при действии кофеина. Растения  $M_2$  отличаются также обильным цветением, на каждом растении увеличивается число соцветий и количество одновременно цветущих цветков в одном соцветии (табл.). Повышается процент изменчивости растений.

О различиях в генетической активности мутагенов судили по выходу изменений в  $M_1$  и частоте возникновения мутаций в  $M_2$ . При проверке на наследственность установлено, что количество мутантов, проявившихся в  $M_1$ , невелико (1,5%). Число мутантных признаков в  $M_1$  ограничивалось одним—двумя. Основные изменения, охватывающие два и более признаков, выявились в  $M_2$ . Среди них наиболее часто встречающимися формами были поздно зацветающие, сильно ветвящиеся, продолжительно цветущие, а также формы с измененной листовой пластинкой и окраской цветка. Указанные изменения отмечены только в опытных вариантах. Это, с одной стороны, подтверждает тот факт, что

Действие химических мутагенов на растения флокса друммонди в  $M_2$ 

Мутаген, и концентрация, %	Число семей	Высота растений, см	Число соцветий на одном растении	Число одновременно цветущих цветков в одном соцветии	% измененных растений
Контроль	10	63,7 $\pm$ 1,24	4,0	4,0	—
ДМС—0,01	18	56,9 $\pm$ 2,14	4,5	5,5	19,3 $\pm$ 0,92
ДМС—0,02	15	58,4 $\pm$ 1,77	5,0	5,6	9,2 $\pm$ 0,15
ДМС—0,04	11	45,5 $\pm$ 1,27	5,0	6,0	—
HN2—0,001	12	61,6 $\pm$ 1,33	6,6	6,0	—
HN2—0,005	13	40,5 $\pm$ 2,45	4,5	8,0	3,4 $\pm$ 0,01
К—0,3	17	60,7 $\pm$ 2,15	4,8	5,0	11,6 $\pm$ 0,28
К—3	15	63,0 $\pm$ 1,15	6,0	5,0	14,7 $\pm$ 0,35

выбранная для исследования форма генетически стабильная, с другой стороны, говорит о том, что химический мутагенез у флокса друммонди повышает выход измененных форм в 3 и более раза. Высокую частоту измененных форм индуцируют определенные концентрации ДМС и К. Их можно считать эффективными для флокса. Большое число изменений отмечено в варианте с 0,01% -ной концентрацией ДМС. Наибольшую декоративную ценность представляют мутанты с измененной окраской лепестков. Возникают формы, имеющие светло-коричневую с серебристым налетом и чисто розовую окраску лепестков. У них, помимо окраски лепестков, изменены и другие признаки: диаметр и число соцветий, число одновременно цветущих цветков в соцветии, устойчивость к выгоранию и продолжительность периода вегетации, растягивающаяся на 20—35 дней за счет длительного периода цветения. Наиболее длительный вегетационный период имеют мутанты с чисто розовой окраской лепестков. Частота появления семей растений, имеющих комплекс измененных признаков, достигает 6—9%. Указанные два мутантных типа являются константными. В последующих поколениях до  $M_5$  расщепления по окраске лепестка не наблюдалось, что свидетельствует о гомозиготности мутантных растений по этому признаку. Выделенные мутантные формы могут служить материалом для селекционных работ на флоксе друммонди.

Полученные данные показали, что с помощью химических мутагенов можно повысить экспрессивность таких важных в селекционном отношении признаков, как устойчивость к выгоранию, продолжительность цветения и увеличенное количество одновременно раскрывающихся цветков в соцветии.

Таким образом, использование химических мутагенов на флоксе друммонди весьма перспективно, так как оно позволяет повысить частоту полезных мутаций и расширить спектр изменчивости.

ՅԼՈՔՍԻ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՄՈՒՏԱԳԵՆՆԵՐՈՎ ՄԱԿԱՌՎԱԾ  
ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Վ. Ս. ՊՈԳՈՍՅԱՆ Է. Ա. ԱԴԱԶՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է դիմեթիլսուլֆատի, ազոտական իպրիտի և կոֆեինի ազդեցությունը միամյա ֆլոքս դրումմոնդիի փոփոխականության վրա: Պարզվել է, որ մուտադենի խտության բարձրացմանը զուգընթաց իջնում է սերմերի ծլունակությունը և  $M_1$  բույսերի ապրելունակությունը: Դա ուղեկցվում է արմատածայրերի մերիսթեմատիկ բջիջներում քրոմոսոմային խախտումների սոկոսի բարձրացմամբ: Նշված քիմիական մուտագենները  $M_2$  սերնդում բարձրացնում են մուտացիաների առաջացման հաճախականությունը և ընդլայնում փոփոխականության սպեկտրը: Հաճախակի հանդիպող փոփոխություններից են խիտ Շյուրպվորված, երկարատև ծաղկող, ինչպես նաև՝ փոփոխված անրևաթիթեղով և ծաղիկների տարբեր գունավորում ունեցող ձևերը:

THE VARIABILITY OF PHLOX INDUCED BY CHEMICAL  
MUTAGENS

V. S. POGOSIAN, E. A. AGADJANIAN

The influence of dimethylsulphate nitrogen mustard and caffeine on the variability of Phlox drummondii has been studied.

These mutagens induce high frequency of mutations and broad spectrum of variability in the tested plant.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агабейли Р. А. Изв. АН Аз. ССР, серия биол. наук, 3, 19—27, 1974.
2. Антоноук П. М. Сб. Химические супермутagens в селекции, 331—337, М., 1975.
3. Бархатова П. К. Сб. Практика химического мутагенеза, 246—247, М., 1971.
4. Бархатова П. К. Сб. Применение химических мутагенов в с/х и медицине, 274—276, М., 1973.
5. Погосян В. С., Хачатрян Н. К. Сб. Химический мутагенез и создание сортов интенсивного типа, 174—179, М., 1977.
6. Сальникова Т. В., Досмайлова О. И., Китаева Л. А., Кудрявец Д. Г. Сб. Индуцированный мутагенез в селекции садовых растений. 178—186, М., 1977.
7. Тамразян Е. Е. Сб. Мутационная селекция, 192—199, М., 1968.
8. Тамразян Е. Е. Генетика, 4, 4, 31—38, 1968.
9. Узенбаев Е. Х., Сейдахметова А. Ж. Сб. Практика химического мутагенеза, 247—248, М., 1971.