

*Биология*

УДК 575.24/581.15.581.3

Л. А. ГУКАСЯН, И. П. КАСПАРОВА

ИНДУЦИРОВАННЫЕ МУТАНТЫ АСТРЫ  
КИТАЙСКОЙ

При действии N-нитрозо—N-алкилмочевин получены мутантные формы астры китайской, которые отличаются от исходного сорта величиной и окраской соцветий, ветвлением куста. Наибольший интерес представляют мутанты с махровыми белыми, сиреневыми и малиновыми корзинками, которые могут быть использованы для декоративных целей.

Перспективность применений химических мутагенов в селекции цветочно-декоративных растений с целью получения улучшенных в декоративном отношении форм указывается в немногочисленных исследованиях [1—5]. В связи с этим мы поставили перед собой задачу приступить к работе по использованию метода химического мутагенеза на астре китайской [3—9], учитывая то обстоятельство, что нитрозосоединения, применяемые в данном эксперименте, в большинстве случаев способствуют выявлению потенциальных возможностей организма к мутированию. Наш выбор остановился на астре китайской, потому что в цветочном декоре города она занимает одно из первых мест с присущими ей многообразием форм и красок и способностью значительное время сохранять свои свойства при срезке.

**Материал и методика.** Объектом исследования служила астра китайская, имеющая несколько рядов светло-розовых язычковых цветков и крупное цветоложе из желтых трубчатых цветков. Обработка семян проводилась в Ин-те хим. физики АН СССР N-нитрозо—N-метилмочевинной (НММ) и N-нитрозо—N-диметилмочевинной (НДММ) в концентрациях 0,025; 0,04; 0,05% при экспозиции 18 часов. Посев семян производили в парнике. Рассаду пересаживали в открытый грунт. В течение вегетационного периода велись фенологические наблюдения. В период массового цветения измеряли высоту растений, подсчитывали количество побегов, измеряли диаметр соцветий. В  $M_2$  и  $M_3$  посев проводили по семьям для изучения частоты и спектра индуцированных изменений. В  $M_4$  исследовали стабильность признаков, приобретенных в  $M_3$ .

**Результаты исследований и их обсуждение.** Изучение парниковой всхожести семян астры в  $M_1$  выявило отсутствие зависимости степени угнетения проростков от концентраций, что подтвердилось и данными изучения лабораторной всхожести [10]. Небольшая задержка прорастаемости обнаружена в вариантах с обработкой НММ. У некоторых измененных форм наблюдали продление фазы цветения по сравнению с исходной формой, за счет чего и удлиняется вегетационный период, составляющий за время исследования в среднем 179—188 дней. В ранних работах [10] нами показано, что НММ и НДММ у астры китайской вызывают примерно одинаковую частоту хромосомных перестроек с некоторым преобладанием их при НММ, несмотря на наличие двух ме-

тильных радикалов в структуре НДММ. Однако данные экспериментов за несколько лет показали, что из примененных N-нитрозо—N-алкилмо-чевин с учетом количества типов изменений на организменном уровне более эффективной оказалась НДММ (табл. 1). Мутационное происхождение полученных изменений подтверждается появлением по несколько растений астры с одинаковой окраской и формой корзинок в семьях различных вариантов.

Таблица 1

Частота возникновения изменений у астры в  $M_2$  и  $M_3$ 

Вариант (мутаген, концентрация, %)	Число растений в $M_2$		Число растений в $M_3$	
	всего	измененных	всего	измененных
контроль	152	—	100	1
НММ 0,025	101	—	105	—
НММ 0,04	113	6	94	1
НММ 0,05	100	1	110	5
НДММ 0,025	187	15	310	20
НДММ 0,04	186	—	120	2
НДММ 0,05	110	4	189	25

Анализ исследования новых признаков показал, что не все типы изменений оказались наследственными: изменения соцветий, листьев и всего растения чаще всего имеют морфозный характер. Так, из 6 растений в  $M_2$  с подобными отклонениями (НММ 0,04%) в  $M_3$  унаследовано только одно, а некоторые изменения, происшедшие в  $M_3$ , не обнаружены в  $M_4$  (НДММ 0,05%, НДММ 0,04%). На основании данных  $M_2$  и  $M_3$  и анализа  $M_4$  выяснилось, что наибольший выход мутаций наблюдается в вариантах с обработкой НДММ 0,025% и 0,05% (соответственно  $6,45 \pm 1,37$  и  $13,2 \pm 2,44\%$  (табл. 1)). Отбирались растения с выделяющимися характерными признаками, представляющими декоративную ценность. Порой у мутантов наблюдалось отклонение от исходного сорта по нескольким признакам одновременно.

Наибольший интерес представляют морфологические мутанты с измененной окраской, величиной, махровостью и формой соцветий, ветвлением куста. Из полученных мутантных форм выделены более ценные в декоративном отношении. Ниже приводится их характеристика.

Мутант 1—получен при обработке 0,05% НДММ. Выделяется мощным кустом, количеством побегов. Разница с контролем по высоте примерно 14 см. Диаметр цветочной корзинки 5,6 см. Язычковые цветки имеют в основном белую или сиреневую окраску. Трубочатые цветки ярко-желтые.

Мутант 2—получен при обработке 0,025% НДММ. Высотой куста мало отличается от исходного сорта, однако по количеству и размеру соцветий значительно превышает его. Диаметр цветочной корзинки 8 см, язычковые цветки белой окраски. Соцветие махровое, напоминает хризантему. Продолжительность цветения на 7 дней дольше контроля.

Мутант 3—получен при обработке 0,025% НДММ. Выделяется крупными махровыми соцветиями. Диаметр цветочной корзинки 8,4 см. Язычковые цветки в 66% случаев имеют белую окраску. Куст раскидистый с большим количеством побегов.

Мутант 4—получен при обработке 0,05% НДММ. Сравнительно низкорослый, выделяется количеством побегов. Соцветия темно-сиреневой окраски, средней величины и махровости.

У контрольных растений, как было отмечено, соцветия полумахровые, имеют диаметр равный 7,4 см. Высота куста 56,4 см. По количеству побегов значительно отстает от мутантов (табл. 2).

Таблица 2

Результаты морфобиологических исследований  
мутантов астры ( $M_4$ )

Вариант	Высота растений (см)	Разница с контролем	Кол-во побегов	Разница с контролем	Диаметр соцветий (см)	Разница с контролем
контроль мутанты	56,4±1,09	—	18±1,07	—	7,4±0,007	—
1	70,2±1,92	+13,8	50±2,0	+32	5,6±0,008	-1,8
2	57,2±1,34	+1,2	31±1,87	-13	8,6±0,63	+0,6
3	56,2±2,09	+0,2	24±1,24	+6,0	8,4±0,30	+1,0
4	45,2±0,70	-11,2	25±0,83	+7,4	5,1±0,33	-2,3

Приведенные данные показывают, что по сравнению с контролем высотой куста выделяется один мутант, количеством побегов—три мутанта, а величиной соцветия—два мутанта.

Большой интерес представляет разнообразие окрасок корзинки астры. Спектр окраски соцветий мутантных растений колеблется от чисто белого до разных оттенков малинового, розового и сиреневого. По указанному признаку исходная форма очень устойчива, и в течение эксперимента не было обнаружено какого-либо изменения. Расщепление по окраске различных мутантов шло по-разному (рис. 1). Исходная окраска (светло-розовый цвет) больше всего проявляется у мутанта 1—12,6±2,4%, а у остальных—она составляет от 0,8±0,63 до 6,0±1,34%. Гамма окраски богаче у выделенных первых трех мутантов, у четвертого—отсутствует малиновый цвет. Окраска, как известно, определяется рядом факторов, а в первую очередь наличием пигментов и сложных органических соединений [11]. Точка зрения о том, что розовые и сиреневые сорта обычно имеют тенденцию давать белые формы [11], подтверждается и нашим экспериментом. У некоторых форм (мутанты 1, 2, 3) белая окраска преобладает, составляя 48,9—75,6% (рис. 1).

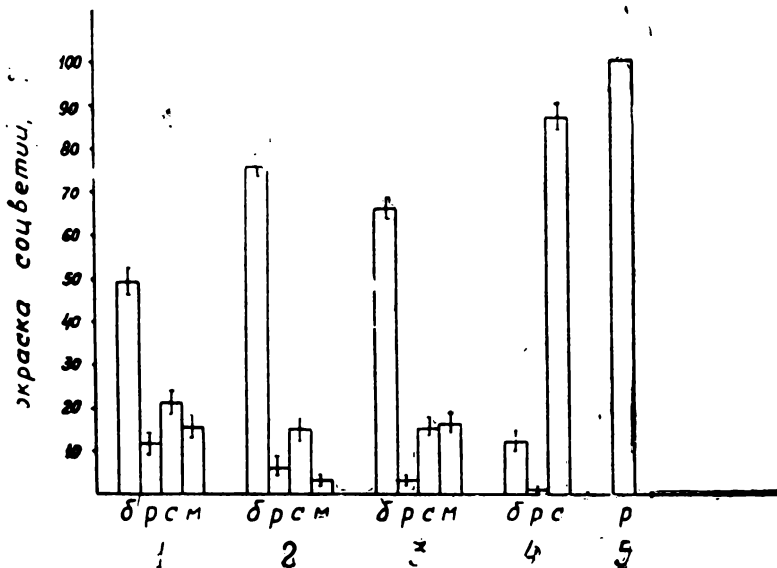


Рис. 1. Расщепление по окраске соцветий мутантов астры: б—белая окраска соцветий; р—пешно-розовая; с—сиреневая; м—малиновая. 1—4—номера мутантов, 5—контроль.

В селекции астры особенно ценится признак махровости. С этой точки зрения интерес представляют мутанты 2 и 3, у которых процент ма-

хровости составляет 81,9—96,0 (рис. 2). Изменение окраски соцветий при приобретенном признаке—махровости—говорит о том, что окраска и форма определяются совершенно разными генетическими факторами и наследуются независимо друг от друга. Так, например, у мутанта 3 среди белых корзинок махровые составляют 96%, из сиреневых—80%, малиновые—все махровые.

Анализ таких показателей растений, как высота, диаметр соцветий, количество побегов, в зависимости от расщепления по цвету особой закономерности не выявил. У разных мутантов высокие показатели отмечались при различной окраске. Это также свидетельствует о том, что факторы, обуславливающие данные признаки, не взаимосвязаны.

Таким образом, обработка N-нитрозо-N-алкилмочевинами привела к увеличению частоты индуцированных изменений и созданию ценных в декоративном отношении форм астр, из которых наиболее эффективными являются мутанты 2 и 3. Выделенные формы могут быть использованы как в цветочном оформлении города, так и для селекционных целей.

*Проблемная лаборатория цитогенетики*

*Поступила 30.11.1983*

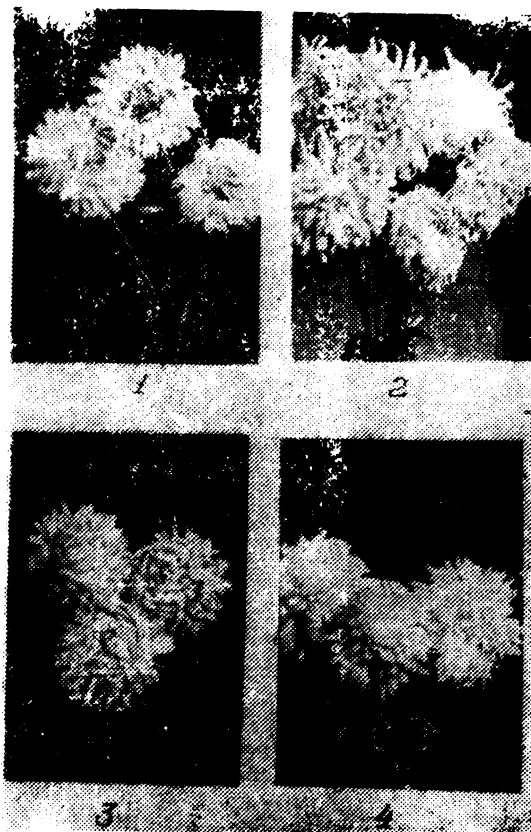


Рис. 2. 1—соцветия астры—контроль; 2, 3, 4—махровые мутанты астры.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шарова Н. Л., Мурина А. В. Мутационная изменчивость однолетних цветочно-декоративных растений.—Изв. АН Молд. ССР, серия биол. и хим. наук, 1973, № 3, с. 47—53.
2. Имамалиев Г. Н., Хвостова В. В. Получение мутации у декоративных растений (флоксов).—В кн.: Экспериментальный мутагенез у сельскохозяйственных растений и его использование в селекции. М.: Наука, 1966, с. 280—283.
3. Петриенко Н. А. Успехи селекции однолетней астры.—Цветоводство, 1976, № 6, с. 11—12.
4. Тимофеев Н. Н. Селекция однолетних астр на махровость соцветий.—Докл. ТСХА, 1946, вып. 4, с. 83.
5. Узенбаев Е. Х., Саидахметова А. Ж. Влияние химических мутагенов на астры в М.—Сб.: Практика химического мутагенеза. М.: Наука, 1971, с. 247—248.
6. Большаков С. А., Денисова Н. П. Анализ перспективных форм астр, полученных воздействием химических мутагенов.—Сб.: Чувствительность организмов к мутационным факторам и возникновение мутаций. Вильнюс: 1982, вып. 5, с. 109.

7. Баширова Ф. Н., Пятницкая Л. И. Влияние различных доз меди, цинка и свинца на анатомо-морфологическое строение астры китайской *Callistephus chinensis* Nees.— Сб.: Интродукция декоративных растений для цветников и газонов Сибири. Новосибирск: Наука, 1968, с. 225—240.
8. Строганова Т. П. Астры. М.: Изд-во коммунального хозяйства РСФСР, 1960, с. 3—56.
9. Чесноков К. А. Профилактика фузариоза однолетней астры.—Цветоводство, 1979, № 5, с. 28.
10. Гукасян Л. А., Туманян Э. Р. Влияние НММ и НДММ на семена астры (*Callistephus chinensis* Nees).—Уч. записки ЕГУ, 1980, № 3 (145), с. 102—105.
11. Тамберг Т. Г. Окраска цветка и ее наследование.—Цветоводство, 1976, № 2, с. 12—13.

Լ. Ա. ԳՈՒԿԱՍՅԱՆ, Ի. Պ. ԿԱՍՊԱՐՈՎԱ

## ՉԻՆԱԿԱՆ ԱՍՏՂԱԾԱՂԿԻ ՄԱԿԱԾՎԱԾ ՄՈՒՏԱՆՏՆԵՐԸ

### Ա մ ֆ ո ֆ ու մ

*Ուսումնասիրվել է աստղածաղկի փոփոխականությունը N-նիտրոզո-N-ալկիլմիզանյութերի ազդեցությամբ: Պարզվել է, որ մուտացիաների հիջն ավելի մեծ է N-նիտրոզո-N-դիմեթիլմիզանյութի մշակման դեպքում: Ստացված մուտանտ ձևերը մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում դեկորատիվ տեսակետից և կարող են օգտագործվել ինչպես ծաղկապատման, այնպես էլ սելեկցիոն նպատակներով:*