

Г.А. Кудина, А.Ю. Червинский

## ВЛИЯНИЕ НИТРОЗОМЕТИЛМОЧЕВИНЫ НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ *PHALARIS CANARIENSIS* L.

селекция, *Phalaris canariensis* L., химический мутагенез

В Донецком ботаническом саду НАН Украины собрана коллекция декоративных злаков и начаты работы по их селекции. К числу перспективных видов относится канареечник канарский (*Phalaris canariensis* L.), который используют как фоновое растение, в создании скальных садов, а также для аранжировки живых и сухих букетов [1, 2, 8].

Для увеличения генетической изменчивости, ведущей к разнообразию исходного селекционного материала, применяется метод химического мутагенеза. Факторы, наиболее важные для мутационной селекции, можно расположить по значимости в такой последовательности: вид мутагена, его дозировка, генотип, условия обработки и выращивания растений в первом мутационном поколении ( $M_1$ ) [10]. Наибольшее значение в химическом мутагенезе высших растений придается группе алкилирующих соединений и нитрозосоединений, к которой относится нитрозометилмочевина (НММ). По своей природе эти мутагены легко вступают в реакцию с белковыми молекулами по электронным связям. Доказана возможность прямого взаимодействия их с молекулами ДНК [5]. Вторым определяющим фактором мутагенеза является дозировка мутагена, которая складывается из концентрации вещества и экспозиции воздействия. Так, для оптимального влияния НММ необходимо установить экспозицию не менее 2 часов и не более 12 часов, при этом наиболее оптимальными являются концентрации от 0,005% до 0,05% [3].

Цель работы – изучить влияние НММ на биоморфологическую изменчивость канареечника канарского и выделить перспективные формы, которые будут использованы в дальнейшей селекции.

В 2002 году семена канареечника канарского в количестве 50 штук в двукратной повторности были обработаны НММ. Обработку семян проводили по методике, предложенной Н. Н. Зоз [4]. Схема опыта была следующей: I вариант – контроль; II вариант – концентрация 0,01%, экспозиция 4 часа; III вариант – концентрация 0,05%, экспозиция 4 часа; IV вариант – концентрация 0,01%, экспозиция 8 часов, V вариант – концентрация 0,005%, экспозиция 8 часов. В контроле семена замачивали в дистиллированной воде в течение 8 часов. НММ относится к нестойким соединениям, которые в течение месяца разлагаются. Поэтому данный мутаген был синтезирован непосредственно перед употреблением в отделе спектроскопических исследований Донецкого института физико-органической химии и углехимии НАН Украины.

Реакцию вида на действие мутагена оценивали по следующим параметрам: всхожести и энергии прорастания семян, выживаемости растений в конце вегетации, их морфобиологической изменчивости. Обработку данных проводили по общепринятым методикам [6, 7].

После воздействия мутагена семена были высеяны в теплице. Первые всходы появились на восьмой день во всех вариантах опыта одновременно. Наибольшую энергию прорастания имели семена II (79%), III (77%) и IV (81%) вариантов опыта, наименьшую – V варианта (57%). Всхожесть семян была самая высокая в контроле и составляла 93%. Во II, III и IV вариантах она не отличалась от контроля и равнялась соответственно 92%, 86% и 90%. Наименьшая энергия прорастания и всхожесть семян отмечены в V варианте (82%). В середине апреля сеянцы были перенесены из теплицы в открытый грунт. Однако часть опытных растений оказались нежизнеспособными, а длительная засуха в начале лета привела к тому, что значительная часть сеянцев погибла. Однако все выжившие растения прошли полный цикл развития и вступили в

генеративную фазу. Наиболее жизнеспособными оказались контрольные растения, которых к концу вегетации сохранилось 77% от количества всходов. Опытные растения были менее жизнеспособными. В варианте II сохранилось 55% растений, в вариантах III и V по 28 %. Наименьшее количество растений сохранилось в IV варианте (26%). Если в конце весны опытные и контрольные растения не отличались по высоте, то с середины лета отмечено достоверное увеличение ( $P \geq 0,99$ ) высоты растений в V варианте опыта по сравнению с контрольными. Высота контрольных растений в конце вегетации равнялась  $55,25 \pm 2,06$  см, тогда как в V варианте она достигала  $69,08 \pm 2,07$  см. Именно в этом варианте наблюдали угнетение всхожести и энергии прорастания семян и наименьшее количество растений, сохранившихся к концу вегетации (28%). Очевидно, это связано с тем, что длительная экспозиция (8 часов) мутагена, несмотря на минимальную концентрацию (0,005%), привела к более жесткому отбору, в результате чего все нежизнеспособные и угнетенные сеянцы погибли. В тоже время именно в опытных вариантах встречались самые высокие и самые низкие экземпляры, что дало возможность выделить среди них формы для дальнейшей селекции.

Канареечник декоративен своими густыми, сжатыми колосовидными метелками яйцевидной или эллипсоидальной формы, длиной 3–4 см.[9] Достоверное увеличение ( $P \geq 0,95$ ) длины метелок отмечено в III и V вариантах. В контроле длина метелки равнялась  $3,03 \pm 0,09$  см, в варианте III –  $3,6 \pm 0,1$  см; в варианте V –  $4,04 \pm 0,13$  см. В варианте V выделены формы, у которых длина метелки колебалась в пределах 3,2–5,6 см. Ширина метелок и индекс отношения длины метелки к ширине не отличались в опытных вариантах от контроля. Большинство метелок имело эллипсоидальную форму, но встречались экземпляры и с яйцевидной формой. Увеличение размеров метелок является положительным фактором, повышающим декоративность растения. Однако декоративность зависит и от многих особенностей растения, таких как засухоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям, устойчивость к полеганию стебля. Длительная засуха весной и в начале лета позволила отобрать наиболее засухоустойчивые растения, а поражение опытных и контрольных растений ржавчиной – наиболее устойчивые к ржавчине. Наиболее угнетенными оказались растения в IV варианте опыта (0,01% НММ, 8 часов). Они характеризовались низкой засухоустойчивостью и устойчивостью к поражению ржавчиной, а также полеганием стебля. Растения в остальных вариантах опыта по этим свойствам не отличались от контрольных.

Поскольку канареечник канарский является однолетником, то немаловажное значение имеет вопрос влияния данного мутагена на количественные и качественные характеристики семян. Наиболее нестабильной оказалась реальная семенная продуктивность (количество зерновок в метелке), которая сильно варьировала как в опытных, так и в контрольном вариантах.

Таблица Биоморфологическая изменчивость зерновок *Phalaris canariensis* L. в зависимости от обработки нитрозометилмочевиной (НММ)

Вариант опыта, концентрация НММ, %; экспозиция, час	Количество зерновок в метелке, шт.	Вес 1000 шт. зерновок, г	Размеры зерновок, мм	
			длина	ширина
M±m				
I – контроль	$60,3 \pm 10,44$	$5,58 \pm 0,12$	$50,1 \pm 0,24$	$17,82 \pm 0,23$
II, 0,01; 4	$74,28 \pm 6,61$	$4,91 \pm 0,01^{**}$	$49,45 \pm 0,29$	$16,48 \pm 0,21^{***}$
III, 0,05; 4	$57,0 \pm 8,64$	$4,37 \pm 0,18^{**}$	$49,77 \pm 0,30$	$16,41 \pm 0,15^{***}$
IV, 0,01; 8	$22,5 \pm 5,68^{**}$	$2,94 \pm 0,09^{***}$	$50,10 \pm 0,34$	$16,69 \pm 0,27^{**}$
V, 0,005; 8	$79,93 \pm 10,06$	$5,09 \pm 0,16$	$49,8 \pm 0,28$	$16,91 \pm 0,14^{***}$

**Примечание:** Различия достоверны при  $P \geq 0,95$  (\*),  $P \geq 0,99$  (\*\*),  $P \geq 0,999$  (\*\*\*); M±m – среднее арифметическое значение ± ошибка.

Однако, в среднем достоверное уменьшение озерненности метелок наблюдали только в IV варианте (табл.). Одним из показателей качества семян является запас в них питательных веществ, а следовательно их выполненность, определяющая вес 1000 штук. Отмечено уменьшение веса 1000 штук зерновок опытных растений по сравнению с контролем. Следовательно, обработка НММ оказала отрицательное влияние на выполненность зерновок. Исключение составляет вариант V. Наименее выполненными были зерновки в IV варианте. Здесь количество их в метелке и масса 1000 штук были в два раза меньше, чем в контроле (табл). Под действием НММ изменились и линейные размеры зерновок. Наблюдалось уменьшение ширины зерновок опытных растений, тогда как длина их по сравнению с контролем не изменилась.

Таким образом, обработка семян канареечника канарского НММ во всех изученных дозировках угнетает всхожесть семян. Обработка НММ в концентрации 0,005 % в течение 8 часов (V вариант) стимулирует рост растений и их метелок, что дало возможность выделить в этом варианте наиболее высокие, с неполегающими стеблями и крупными (до 5,6 см длиной) метелками, устойчивые к ржавчине формы. Со всех опытных растений и выделенных форм собраны семена с целью изучения второго поколения и использования в дальнейшей селекции.

1. Берестенникова В.И. Интродукционное изучение декоративных злаков //Интродукция и акклиматизация растений .-1995.- Вып. 24. - С. 19-21
2. Декоративные травянистые растения для открытого грунта.- Л.: Наука, 1977. - Т. 2. - 459с.
3. Зоз Н.Н. Химический мутагенез у высших растений //Супермутагены. - М.: 1966.- С. 93-105
4. Зоз Н.Н. Методика использования химических мутагенов в селекции сельскохозяйственных культур // Мутационная селекция.- М.: Наука, 1968 - С. 217-230.
5. Методические указания по использованию мутагенных факторов в селекции плодовых и ягодных культур.- М.: Изд-во Мин.с.- х. СССР, 1974.- 36 с.
6. Плохинский Н.А. Биометрия.- М.: Изд-во Московск. гос. ун-та, 1970. -367с
7. Приседський Ю.Г. Статистична обробка результатів біологічних експериментів. - Донецьк: Кассіопея, 1999. - 210с.
8. Полетико О.М., Мищенко А.П. Декоративные травянистые растения открытого грунта. - Л.: Наука, 1967. - 206 с.
9. Прокудин Ю.Н., Вовк А.Г., Петрова О.А. и др. Злаки Украины. - Киев: Наук думка, 1977. - 518с.
10. Шевцов В.М. Селекционное использование индуцированных мутаций в свете идей Н.И.Вавилова // Химический мутагенез и проблемы селекции.- М.: 1999. - С. 146-154

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Получено 14.03.2003

УДК 581.15:631.524+528:635. 931

Влияние нитрозометилмочевины на изменчивость *Phalaris canariensis* L. / Кудина ГА, Червинский А. Ю. // Промышленная ботаника. - 2003. - Вып. 3. - С. 175-177.

Приведены результаты исследований по изучению действия НММ на семена декоративного злака - *Phalaris canariensis* L. Установлено угнетение всхожести семян, увеличение энергии прорастания, снижение жизнеспособности сеянцев и качества семян опытных растений. Нитрозометилмочевина в концентрации 0,005% и экспозиции 8 часов стимулировала рост растений, в концентрации 0,01% в течение 8 часов оказала угнетающее действие на развитие растений и их репродуктивную функцию. Из опытных растений выделены формы, перспективные для дальнейшей селекции.

UDC 581.15:631.524+528:635. 931

The effect of nitrosomethylcarbamide on variation of Canary grass / Kudina G.A., Chervinsky A. Yu. // Industrial botany. - 2003. - V. 3. - P. 175-177.

The results of the studies of the effect of NMC on the seeds of the ornamental Canary grass are given. The inhibition of seeds , germination, increase of the energy of germination, decrease of the viability of seedlings and a lower quality of seeds of the trial plants were indicated. 0,005% NMC, the exposition of which was 8 hours stimulated the growth of plants, the concentration of which was 0,01%, during 8 hours, caused the inhibiting effect on the development of plants and their reproductive function. The forms with the good prospects as for the further selection were defined among the trial plants.