

Г.А.Кудина

ИЗМЕНЧИВОСТЬ *LAGURUS OVATUS* L. ПОД ВЛИЯНИЕМ ДИМЕТИЛСУЛЬФАТА (ДМС)

изменчивость, зайцехвостник яйцевидный, химический мутагенез

Мутационная селекция является одним из эффективных направлений генетического улучшения растений и создания новых сортов. В мире с помощью этого метода получено около 300 сортов-мутантов и более 200 перспективных форм цветочно-декоративных культур [3].

Объектом исследований был зайцехвостник яйцевидный (*Lagurus ovatus* L.) – один из наиболее декоративных и популярных злаков с белыми пушистыми мягкими метелками яйцевидной формы [6]. Интродукционное изучение его в Донецком ботаническом саду НАН Украины начато с 1991 г. Родина его Средиземноморье. Это одно-двулетнее растение, холодостойкое и влаголюбивое. Средняя высота генеративных побегов достигает 24,3 см, максимальная – 27,4 см, цветет в июле – августе. Декоративен он с момента колошения (июнь) до созревания семян (август) и по шкале декоративности, разработанной В.И. Берестенниковой, оценивается 4–5 баллами [1, 2].

Используется зайцехвостник яйцевидный в озеленении и для составления цветочно-декоративных композиций. При использовании в озеленении небольшая высота его в Донбассе является положительным фактором, а для аранжировки и составления сухих букетов желательно иметь более длинные генеративные побеги. Поэтому нами была предпринята попытка целенаправленной селекции по получению форм данного вида с высокими генеративными побегами и имеющими более крупную метелку. Для этого был использован метод мутационной селекции, а именно метод химического мутагенеза.

По методике, предложенной Н.Н. Зоз [4, 5], воздушно-сухие семена обрабатывали водным раствором диметилсульфата (ДМС). Раствор мутагена готовили непосредственно перед употреблением. Опыт проводился при комнатной температуре в трехкратной повторности.

В мутагенезе успех работы во многом зависит от правильно выбранной дозы, которая складывается из концентрации и экспозиции. От дозы зависит не только количество, но и качество мутаций. Рационально использовать такие дозы, которые не вызывают значительной гибели растений, подавление их роста и развития. Наибольший выход положительных мутаций иногда наблюдается при стимулирующих дозах [3].

Для определения оптимальных доз воздействия ДМС на семена были взяты три следующие концентрации: 0,005%, 0,01% и 0,05% и две экспозиции – 6 и 18 часов. Причем, большая концентрация (0,05%) бралась с меньшей экспозицией (6 часов) и наоборот, меньшая концентрация (0,005%) с большей экспозицией (18 часов). Средняя концентрация 0,01% бралась с экспозицией 6 и 18 часов. Таким образом, мы имели 5 вариантов. Схема опыта представлена на таблице 1.

Реакция растений на обработку ДМС определялась по следующим параметрам: всхожести семян, выживаемости в конце вегетации, изменчивости морфобиологических признаков. Математическая обработка данных проводилась по общепринятым методикам [7, 8].

Целью исследований было получение форм с высокими генеративными побегами и крупной метелкой, которые можно будет использовать в дальнейшем селекционном процессе.

Таблица 1. Схема обработки семян *Lagurus ovatus* L. диметилсульфатом

Варианты опыта	Концентрация, %	Экспозиция, час
I	0.01	6
II	0.05	6
III	0.01	18
IV	0.005	18
V	Контроль	

Таблица 2. Действие ДМС на семена *Lagurus ovatus* L.

Варианты опыта	Всхожесть семян, %			Сохранилось растение к концу вегетации, %	Количество генеративных растений, %
	1 день	6 день	9 день		
I	31.33	48.67	52.00	43.33	52.4
II	41.33	72.67	74.00	50.67	40.5
III	20.0	43.33	45.33	42.0	70.7
IV	12.67	20.67	22.00	13.33	100.0
V	21.33	28.00	32.67	20.67	66.7

Семена зайцевостника яйцевидного после воздействия мутагеном были высеяны в теплице. Всходы появились через 7 дней одновременно во всех вариантах опыта (табл. 2).

Как видно из таблицы 2, воздействие на семена ДМС в концентрации 0,05% в течение 6 часов (вариант II) в два раза увеличивает всхожесть семян (74%) по сравнению с контролем (32,67%). Более того, в этом варианте отмечена наибольшая энергия прорастания семян, основная масса семян взошла на 6 день (72,67%), тогда как в контроле в это время всхожесть равнялась 28% и основная масса семян дала всходы только на 9 день. Обработка семян ДМС в концентрации 0,01% в обеих экспозициях (варианты I и III) так же увеличила всхожесть с 32,67% в контроле до 45,33% (экспозиция 18 часов) и 52% (экспозиция 6 часов). Видно, что меньшая экспозиция при той же концентрации увеличила всхожесть. В этих вариантах также наблюдалось увеличение энергии прорастания. Основная масса семян взошла на 6 день, а не на 9, как в контроле. В варианте четыре отмечено угнетение всхожести семян.

Однако не все растения оказались жизнеспособными. Часть из них к концу вегетации погибла. Наиболее жизнеспособными оказались растения в третьем варианте (0,01% – 18 час.), наименее – обработанные ДМС в концентрации 0,005% в течение 18 часов (IV вариант). В этом варианте к концу вегетации сохранилась всего половина от имевшихся весной растений. Гибель растений в контроле очевидно связана с погодными условиями лета 2001 г., а именно длительной засухой. В опытных вариантах помимо погодных условий сказалось влияние мутагенного фактора. Кроме того, мутаген оказал влияние и на развитие растений. Часть растений в контрольных и опытных вариантах не прошли полного цикла развития. Количество растений, вступивших в генеративную фазу, от общего числа выживших растений в контроле составило 66,7%. Это может быть связано с генетическими особенностями вида, погодными

Таблица 3. Изменение морфометрических признаков у растений *Lagurus ovatus* L. под действием ДМС ($M \pm m$)

Варианты опыта	Высота растений, см	Размеры метелки, см		Размеры листа, см	
		длина	ширина	длина	ширина
I	22,7±1,7	1,3±0,1	0,9±0,1	10,8±0,5	0,5±0,1
II	22,6±1,1	1,3±0,1	0,8±0,1	10,3±0,7	0,5±0,1
III	24,6±2,3	1,5±0,2	0,9±0,1	10,5±0,4	0,7±0,1*
IV	33,2±2,0***	2,1±0,1***	1,1±0,1***	13,1±0,6*	0,9±0,1**
V	24,1±1,2	1,3±0,1	0,8±0,1	10,9±0,5	0,5±0,1

Примечание: Различия по сравнению с контролем достоверны при $P \geq 0,95$ (*), $P \geq 0,99$ (**), $P \geq 0,999$ (***)

условиями и другими факторами. В первом и третьем вариантах количество генеративных особей от общего количества растений отличалось от контроля незначительно. Во втором варианте отмечено уменьшение числа генеративных особей, а в четвертом варианте все выжившие растения вступили в генеративную фазу развития. Несмотря на то, что количество выживших растений в данном варианте (IV) было наименьшим, именно здесь все растения прошли полный цикл развития и наблюдалось появление наибольшего количества измененных форм.

Сроки прохождения фаз у опытных растений не отличались от таковых у контрольных растений. Однако, наблюдалось изменение параметров морфологических признаков у опытных растений (табл.3).

Как видно из таблицы 3, средние значения высоты растений, размеры метелки и листа во всех вариантах опыта достоверно не отличались от контроля. Исключение составляют растения в четвертом варианте, где отмечено достоверное увеличение высоты растений, длины и ширины метелки, длины и ширины листа. Именно в этом варианте, несмотря на наименьшую всхожесть, все выжившие растения прошли полный цикл развития и имели достоверно большие размеры.

Известно, что под действием мутагенных факторов могут возникать самые разнообразные изменения признаков, которые не встречаются или встречаются очень редко у исходных форм [3, 11]. Так, обработка семян ДМС в концентрации 0,01% в течение 18 часов (вариант три) значительно увеличивает разброс высоты генеративных побегов, то есть появляются растения как с высокими, так и с низкими генеративными побегами (рис.1). Это дает возможность для выделения форм с заданными признаками, а именно высокими генеративными побегами. Обработка семян в варианте четыре увеличила выход высокорослых форм. Пик частоты встречаемости сдвинут в сторону высоких форм, поэтому данная концентрация может быть использована для получения мутантных растений с высокими генеративными побегами. Варибельность данного признака в вариантах один и два была незначительна. Расширение варибельности признаков дало возможность выделить в вариантах три и четыре формы, отличающиеся от контрольных растений высотой генеративных побегов, размерами метелки и листьев. Кроме того, в нашем опыте в вариантах два и три единично встречались растения, у которых из пазухи листа появлялся новый генеративный побег. В варианте четыре более 70%

Частоты, f

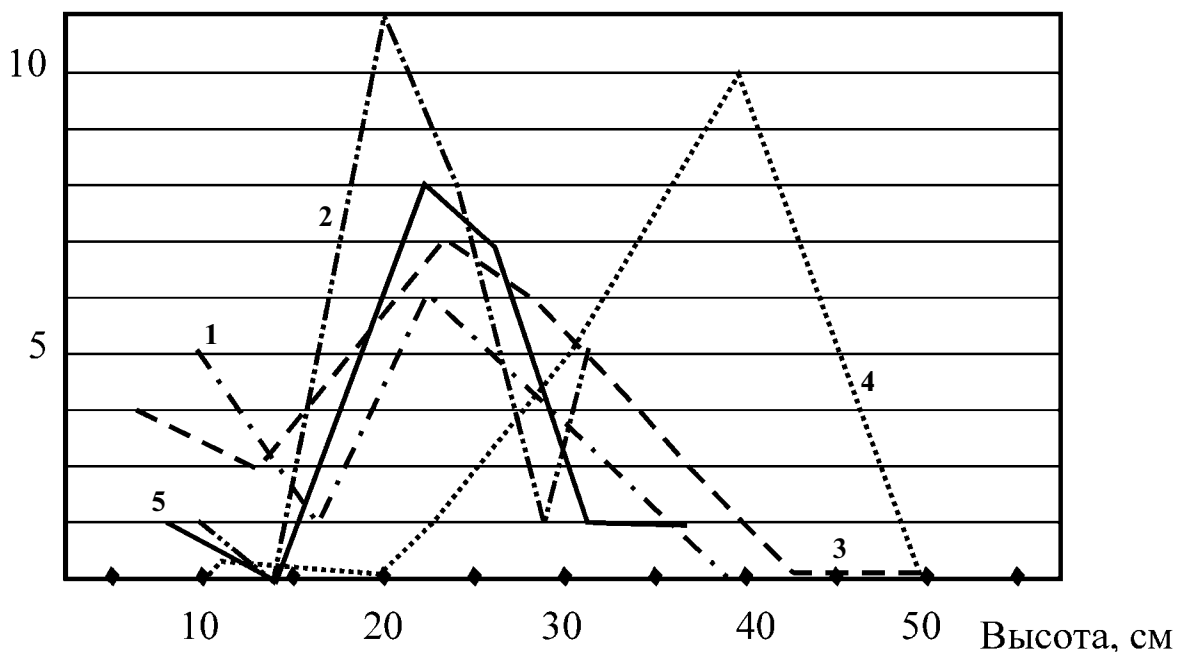


Рис. 1. Вариационные кривые высоты генеративных побегов *Lagurus ovatus* L. в зависимости от дозы обработки ДМС

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| I вариант - 0,01% - 6 часов | — · — · — · — · — · — · — · — · |
| II вариант - 0,05% - 6 часов | — · — · — · — · — · — · — · — · |
| III вариант - 0,01% - 18 часов | — — — — — — — — — — — — — — — |
| IV вариант - 0,005% - 18 часов | ···································· |
| V вариант - контроль | ————— |

растений были ветвистыми, причем у некоторых растений наблюдалось ветвление не только второго, но и третьего порядка. Все боковые побеги были генеративными и дали семена. В контрольном варианте ни одного ветвистого растения не встречалось. Подобное явление ветвистости у суданской травы, которое наследовалось во втором и третьем поколениях и было получено под действием ДМС, отмечалось И.Т. Юрченко [12].

Таким образом, обработка семян зайцевостника яйцевидного ДМС в концентрации 0,01% в течение 18 и 6 часов и 0,05% в течение 6 часов увеличивает всхожесть семян, но не влияет на высоту генеративных побегов, размеры метелок и листа. Воздействие же на семена в концентрации 0,005% с экспозицией 18 часов снижает всхожесть, но достоверно увеличивает высоту генеративных побегов, размеры метелки и листа, а так же приводит к появлению ветвистых форм. Обработка семян в концентрации 0,01% и 0,005% с экспозицией 18 часов увеличивает разброс признаков и дает возможность для выделения форм с высокими генеративными побегами.

В результате проведенных исследований среди экспериментальных растений были выделены формы, представляющие интерес для дальнейшей селекции. Со всех выделенных форм собраны семена. Предполагается провести дальнейшее изучение выделенных форм и определить степень наследования выделенных признаков в последующих поколениях.

1. Берестенникова В.И. Интродукционное изучение декоративных злаков // Интродукция и акклиматизация растений. – 1995. – Вып. 24. – С 19–21.
2. Берестенникова В.И. Интродукция и перспективы использования декоративных злаков в озеленении // Интродукция и акклиматизация растений. – 1997. – Вып. 28. – с. 67–70.
3. Дрягина И.В., Кудрявец Д.Б. Селекция и семеноводство цветочных культур. – М.: Агропромиздат, 1986. – 250 с.
4. Зоз Н.Н. Химический мутагенез у высших растений // Супермутагены. – М.: Наука, 1966. – С. 93–105.
5. Зоз Н.Н. Методика использования химических мутагенов в селекции сельскохозяйственных культур // Мутационная селекция. – М.: Наука, 1968. – С. 217–230.
6. Котик О.О. Декоративні трави у квітнику і вдома // Квіти України. – 1995. – № 4. – С. 4–5.
7. Плохинский Н.А. Биометрия. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.
8. Приседський Ю.Г. Статистична обробка результатів біологічних експериментів. – Донецьк: Кассиопея, 1999. – 210 с.
9. Рожевец Р.Ю. Злаки. – М. – Л.: Сельхозгиз, 1937. – 636 с.
10. Цвелев Н.Н. Злаки СССР. – Л.: Наука, 1976. – 787 с.
11. Щербаков В.К. Мутации в эволюции и селекции растений. – М.: Колос, 1982. – 327 с.
12. Юрченко И.Т. Изучение действия химических мутагенов на суданскую траву // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Донецк: Б. и., 1971. – 17 с.

ДБС НАН Украины

Получено 28.12.2002

УДК 581.15:631.524+528: 635.931

Изменчивость *Lagurus ovatus* L. под влиянием диметилсульфата (ДМС) / Кудина Г.А. // Промышленная ботаника. – 2002. – Вып. 2. – С. 114–118.

Изложены результаты изучения влияния диметилсульфата (ДМС) на семена зайцевостника яйцевидного. Установлено, что обработка семян ДМС в концентрации 0,01% с экспозицией 6 и 18 часов и в концентрации 0,05% с экспозицией 6 часов стимулирует всхожесть семян, но не влияет на размеры листа, метелки и генеративных побегов. Воздействие на семена ДМС в концентрации 0,005% в течение 18 часов угнетает всхожесть семян, но достоверно увеличивает высоту генеративных побегов, размеры метелки, листа и ведет к появлению ветвистых форм. В результате проведенных исследований выделены перспективные для дальнейшей селекции формы.

Табл. 3. Рис. 1. Библиогр.: 12.

UDC 581.15:631.524+528: 635.931

Variation of *Lagurus ovatus* L. under the effect of dimethylsulphate (DMS)/ Kudina G. A. // Industrial botany. – 2002. – V. 2. –P. 114–118.

The results of examining the effect of dimethylsulphate (DMS) upon the *Lagurus ovatus* seeds are expounded. It is determined, that the treatment of the seeds by 0,01% DMS with 6 and 18 hours' exposure and by the concentration of 0,05% with the exposure of 6 hours stimulates seed germination, but does not effect leaf, panicle and generative shoots size. Seeds exposure to 0,005% concentration of DMS during 18 hours inhibits seed germination, but positively increases generative shoots height, panicle and leaf size, causes appearing of branchy forms. As a result of the research, hare's tail grass forms perspective for the further selective work, have been singled out.

Tabl.3. Pic.1. Bibliogr.:12.