

УДК 634.224:631.528.6

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПРОРОСШИХ СЕМЯН АЛЫЧИ (*PRUNUS CERASIFERA* EHRR.) МУТАГЕНАМИ ДМС И НЭМ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

С. П. ПОТАПОВ, ФАН КУНЬ ШОН

(Кафедра селекции и семеноводства овощных и плодовых культур)

Обработка проросших семян алычи в течение 15 ч показала, что концентрации НЭМ 0,012; 0,025; 0,05 % и ДМС 0,005; 0,01 % находятся в оптимальных пределах, концентрация ДМС 0,02 % является критической. Изучаемые мутагены сильно угнетают рост сеянцев в начале вегетации, однако ингибирующий эффект сохраняется до конца вегетации только при высоких дозах препаратов. Совместная обработка семян ИУК и мутагенами стимулирует образование боковых побегов и возникновение фасциации.

В селекции вегетативно размножаемых растений с применением химических мутагенов обработке семян уделяется меньше внимания, чем обработке вегетативных органов [5, 2]. В то же время накопленные материалы [3, 8] свидетельствуют о перспективности этого способа обработки. Исследования ряда авторов [9, 11] показывают, что под влиянием обработки семян изменяются некоторые хозяйственно ценные признаки растения.

В результате обработки семян получают формы, устойчивые к фитопатогенам [10, 5], усиливается генетическое разнообразие и встречаются, хотя и редко, случаи мутаций [8]. Семена менее чувствительны к мутагенам, чем вегетативные органы, но для исследований по индуцированному мутагенезу они более удобны [7]. Данные о чувствительности семян к химическим мутагенам немногочисленны и противоречивы [4].

Для обработки семян айвы, земляники, облепихи и некоторых других растений установлены оптимальные дозы отдельных химических мутагенов [2], но для обработ-

ки семян алычи (*Prunus cerasifera* Ehrh.) эти дозы еще не разработаны.

В связи с этим целью наших исследований было установить оптимальные дозы диметилсульфата (ДМС) и нитрозоэтилмочевины (НЭМ) при обработке проросших семян алычи, определить влияние обработки на выживаемость растений и их морфологические изменения.

Методика

Проросшие с корешком длиной от 0,5 до 2 см семена алычи получены с Майкопской опытной станции. Для обработки применяли водные растворы НЭМ в концентрациях 0,012; 0,025; 0,05 и ДМС 0,005; 0,01; 0,02 %. Семена отдельных вариантов после обработки НЭМ выдержали в водном растворе стимулятора роста индолилуксусной кислоты (ИУК) концентрацией 25 мг/л в течение 12 ч. В контрольных вариантах использовались семена, обработанные водой (контроль 1), и семена, обработанные ИУК после обработки водой (контроль 2).

Т а б л и ц а 1

**Всхожесть семян
и выживаемость растений (%)**

Мутагены, их концентрация	Всхожесть семян	Выживаемость растений
Вода (контроль 1)	100,0	100,0
ДМС:		
0,005	96,7	96,7
0,01	94,7	94,7
0,02	63,3	61,7
НЭМ:		
0,012	94,7	94,7
0,025	84,6	84,6
0,05	77,6	76,1
Вода + ИУК (контроль 2)	78,3	76,7
НЭМ, 0,012 + ИУК	88,3	86,7
НЭМ, 0,025+ИУК	42,0	42,0
НЭМ, 0,05+ИУК	51,7	50,0

Сразу после обработки (27 апреля) семена высевали в грунт (смесь дерновой земли с торфом) пленочной неотапливаемой теплицы. Глубина посева 3—4 см, схема посева 30×5 см. Всего было 11 вариантов, в каждом из которых по 60 семян. Размещение вариантов рендомизированное, повторность 4-кратная.

Всхожесть семян определяли через месяц после посева, сохранемость — в середине и в конце вегетации. Выживаемость растений проверяли весной следующего года. Высоту растений определяли через каждые 30 дней, начиная от посева. Количество боковых побегов и их длину учитывали в конце вегетации. Отмечали появление морфологических изменений (фасциации и деформации листьев). Общую длину побегов всех порядков за первый год роста рассчитывали путем сложения высоты стебля и суммы длин боковых побегов. Для детальной характеристики динамики роста растений определили относительную скорость

роста — отношение прироста растений, полученных из семян, обработанных химическими мутагенами, к контрольному приросту. При оценке изучаемых доз мутагенов руководствовались указаниями, изложенными в методике по использованию мутагенных факторов в селекции садовых вегетативно размножаемых растений [2].

Математическую обработку данных проводили методами вариационной статистики [1].

Результаты

После посева проросших семян всходы появлялись в течение первого месяца. В следующем месяце количество растений в вариантах с большими концентрациями мутагенов (ДМС 0,02 %; НЭМ 0,05 %) и с обработкой ИУК было меньше, чем в других вариантах. С третьего месяца после посева до весны следующего года количество сеянцев во всех вариантах оставалось постоянным.

С увеличением концентрации мутагенов уменьшались всхожесть семян и выживаемость растений. Для ДМС $r \pm m_r = -0,93 \pm \pm 0,03$, для НЭМ $r \pm m_r = -0,99 \pm 0,10$. Полученные данные (табл. 1) показывают, что концентрация ДМС 0,02 % критическая, другие использованные концентрации не вызывают изменений изучаемых признаков. Индолилуксусная кислота снижала всхожесть семян как в варианте без обработки, так и в вариантах с обработкой НЭМ. Малая концентрация мутагена НЭМ (0,012%) незначительно стимулировала всхожесть семян по отношению к контролю 2. Более высокие концентрации НЭМ снижали этот показатель до критического уровня (табл. 1).

Одно из первых проявлений реакции растений на обработку семян мутагенами — изменение роста сеянцев. В первый месяц рост растений в опытных вариантах был заметно угнетен, за исключением варианта с концентрацией ДМС 0,005 % (табл. 2). Причем это угнетение усиливается по мере

Т а б л и ц а 2

Рост сеянцев *Prunus cerasifera* Ehrh.

Вариант	Средняя высота растений по месяцам, см					Побеги I порядка		Средняя суммарная длина всех побегов на сеянец	
	май	июнь	июль	август	сентябрь	количество на сеянец	средняя длина, см	см	% к контролю
Вода (контроль 1)	13,6	50,0	91,0	103,0	105,2	23	18,0	519,2	100,0
ДМС									
0,005	13,1	48,9	92,3	99,0	103,4	34	18,4	729,0	140,4
0,01	10,7	46,3	87,3	96,8	99,4	22	16,4	460,2	88,6
0,02	5,6	30,6	80,3	105,1	107,2	16	13,6	324,8	62,6
НЭМ									
0,012	10,7	46,5	91,0	103,4	108,7	25	17,2	538,7	103,8
0,025	7,0	34,4	81,9	98,1	103,2	21	23,8	603,0	116,1
0,05	3,6	23,8	62,6	80,5	82,4	8	10,5	166,4	32,0
Вода + ИУК (контроль 2)	10,6	47,1	98,8	116,6	118,4	31	17,7	667,1	100,0
НЭМ,									
0,012 + ИУК	9,4	41,0	84,5	104,2	106,5	14	24,0	442,5	66,3
НЭМ, 0,025+ИУК	6,2	35,0	79,9	109,7	115,6	18	27,4	608,8	91,3
НЭМ, 0,05+ИУК	3,9	26,0	69,8	89,2	91,2	22	17,9	485,0	72,7
НСР ₀₅	0,9	—	—	—	19,4	—	—	—	—

Относительная скорость роста семян и частота появления фасциации

Вариант	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Частота фасциаций, %
Вода (контроль 1)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0
ДМС						
0,005	1,0	1,0	1,1	0,6	2,1	10,0
0,01	0,8	1,0	1,0	0,8	1,2	3,7
0,02	0,4	0,7	1,2	2,1	1,0	6,1
НЭМ						
0,012	0,8	1,0	1,1	1,0	2,5	24,1
0,025	0,5	0,8	1,2	1,4	2,3	68,2
0,05	0,3	0,6	1,0	1,5	0,9	56,9
Вода + ИУК (контроль 2)	0,8	1,0	1,3	1,5	0,9	4,3
НЭМ, 0,012+ИУК	0,7	0,8	1,1	1,7	1,0	19,2
НЭМ, 0,025+ИУК	0,4	0,8	1,1	2,5	2,7	61,9
НЭМ, 0,05+ИУК	0,3	0,6	1,1	1,6	0,9	83,3

увеличения концентрации мутагенов (для ДМС $r \pm m_z = -0,98 \pm 0,10$, для НЭМ $r \pm m_z = -0,99 \pm 0,10$). При высоких концентрациях мутагенов (ДМС, 0,02%; НЭМ, 0,05%) средняя высота растений составляла лишь 41 и 26% к контролю.

Различия в высоте стебля между вариантами по мере роста растений постепенно сглаживались и к концу вегетации практически исчезали. Исключение составил вариант с НЭМ 0,05%, в котором высота растений была существенно меньше контрольной.

В начале роста растений обработка семян ИУК не оказывала положительного влияния на сеянцы. Но в последующем в вариантах с ИУК рост их улучшался.

Данные об относительной скорости роста растений (табл. 3) показывают, что в середине вегетации (июль) она во всех вариантах была почти одинаковой. Угнетающее действие мутагенов на этот показатель наблюдалось только в первой половине вегетации. В августе в вариантах с высокими концентрациями мутагена скорость роста сеянцев была больше, а в сентябре — меньше, чем при низких концентрациях.

Сеянцы алычи отличаются высокой прорастаемостью почек. В условиях теплицы наблюдалось массовое формирование побегов I порядка у опытных и контрольных растений. Если низкие концентрации мутагенов стимулировали образование боковых побегов, то высокие — ингибировали его (табл. 2). Интересно отметить, что обработка семян ИУК при меньшей концентрации НЭМ тормозила образование побегов I порядка, а при высокой — стимулировала этот процесс.

В вариантах с обработкой ДМС по мере повышения концентрации мутагена уменьшалась средняя длина побега I порядка. Высокая концентрация НЭМ (0,05%) в целом угнетала рост растений (уменьшение высоты стебля, количества и длины боковых побегов по отношению к контролю), общая длина сеянцев составляла лишь 32% к контролю (табл. 2).

В начале роста растений при достижении ими высоты 15—20 см четко проявлялась фасциация стебля; частота возникновения данного признака увеличивалась при повышении концентрации химических мутагенов. Обработка семян ИУК также способствовала проявлению фасциаций. Максимальной их частота (83,3%) была в варианте с НЭМ, 0,05+ИУК. В дальнейшем на фасцированном стебле развивался только один из появившихся конусов нарастания.

В работе [6] обработка проросших семян косточковых растений НЭМ (в концентрациях 0,0001 и 0,05% в течение 24 ч) приводила к сильному снижению всхожести семян (до 43%). Исходя из этого, авторы [6] рекомендовали для обработки проросших семян использовать НЭМ в концентрации не выше 0,05%.

Результаты наших опытов показывают, что при снижении длительности обработки до 15 ч всхожесть семян и выживаемость растений выше, чем в опытах [6]. Следовательно, для обработки проросших семян алычи можно применять концентрации НЭМ выше 0,05% с целью усиления мутагенного воздействия.

Выводы

1. Обработка проросших семян *P. cerasifera Ehrh.* в течение 15 ч нитроэтилмочевинной (НЭМ) в концентрациях 0,012; 0,025 и 0,05% и диметилсульфатом (ДМС) — 0,005; 0,01% не приводит к изменению изучаемых признаков у растений, а обработка ДМС в концентрации 0,02% вызывает изменения силы роста, побегообразовательной способности и др.

2. Химические мутагены сильно угнетают рост сеянцев в начале вегетации. Ингибирующий эффект мутагенов сохраняется до конца вегетации только при высоких дозах обработки.

3. Совместная обработка семян ИУК и мутагенами стимулирует образование боковых побегов и возникновение фасциаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. — М.: Колос, 1979. —
2. Дрягина И. В., Потапов С. П.,

Р а в к и н А. С. Методические указания по использованию мутагенных факторов в селекции садовых вегетативно размно-

- жаемых растений. — М.: ВАСХНИЛ, 1979. — 3. Привалов Г. Ф. Индуцированные мутации генеративных и вегетативных органов древесных растений в первом поколении. — В кн.: Экспер. мутагенез у с.-х. растений и его использование в селекции. М.: Наука, 1966, с. 259—263. — 4. Равкин А. С. Действие ионизирующих излучений и химических мутагенов на вегетативно размножаемые растения. — М.: Наука, 1981. — 5. Рапопорт И. А. Возможное применение химических мутагенов в селекции вегетативно размножаемых растений. — В кн.: Спонтанный и индуцированный мутагенез в селекции садовых растений. М.: Изд-во МГУ, 1974, с. 164—171. — 6. Ряднова И. М., Еремин Г. В., Пшонова С. И. Получение мутаций у плодовых культур при помощи химических мутагенов. — В кн.: Мутационная селекция. М.: Наука, 1968, с. 167—171. — 7. Сальникова Т. В. Роль генотипа в индуцированном мутагенезе. — В кн.: Супермутагены. М.: Наука, 1966, с. 130—134. — 8. Семакин В. П. Селекция сортов плодовых культур на основе искусственного мутагенеза. — М.: ВНИИТЭИсельхоз, 1982. — 9. Семакин В. П., Шумигай Л. В. О проблеме искусственных почковых мутаций яблони с ограниченным ростом дерева и свойствами типа «спур». — В кн.: Селекция, сортоизучение, агротехника плодовых и ягодных культур. Тула: Приокское чн. изд-во, 1978, вып. 8, ч. 1, с. 3—11. — 10. De Vay J. E., Nyland G., English W. H. a. o. — *Phytopathology*, 1964, vol. 54, p. 891. — 11. Lapins K. O. *Induced mutation vegetatively propagaed plants*. Viena, 1973, p. 1—19.

Статья поступила 15 июня 1984 г.

SUMMARY

Theating the germinated seeds of myrobalan plum for 15 hours shows that NEM concentrations 0.012; 0.025; 0.50 % and DMS 0.005; 0.010 % are within optimal limits, while DMS 0.020 % concentration is a critical one. Mutagenes studied greatly inhibit the growth of seedlings at the beginning of vegetation, however the inhibiting effect till the end of vegetation is retained only under high rates of the chemicals. Joint treatment of the seed with IUK and mutagenes stimulates the formation of lateral shoots and appearance of fasciation.