

«Сейфуллин окулары – 18(2): « XXI ғасыр ғылымы – трансформация дәуірі» халықаралық ғылыми - практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18(2): «Наука XXI века – эпоха трансформации » - 2022.- Т.І, Ч.І. – С.157-160

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ АЗИДА НАТРИЯ НА СТРУКТУРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОСО ПОСЕВНОГО (*Panicum miliaceum* L.) ПОКОЛЕНИЯ M₁

Зейнуллина А.Е. докторант

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Нур-Султан

Растение просо является ценной крупяной и кормовой культурой в мире. В настоящее время просо выращивают в основном в Восточной и Центральной Азии и в меньшей степени в Восточной Европе и от Западной Азии до Пакистана и Индии. Это важный продукт питания в полузасушливых районах, где практически невозможно выращивать зерновые культуры. Просо считается потенциально полезной быстрозревающей культурой для более засушливых регионов [1].

Культивирование проса (*Panicum miliaceum* L.) началось 10000 лет назад в Северном Китае [2], впервые был интродуцирован в Канаде в 17 веке [3]. На протяжении многих десятилетий селекционеры создавали новые сорта с использованием химических мутагенов [4]. Большинство сортов проса было создано с помощью классических методов селекции. Использование метода химического мутагенеза позволяет за короткий срок создавать ценный исходный материал с разнообразными морфологическими и физиологическими признаками, биохимическими показателями, увеличивать частоту и расширять спектр оригинальных мутаций [5-7].

Роль мутации в увеличении генетической изменчивости и возможности при отборе по ценным признакам были проработаны с различными сельскохозяйственными культурами. Мутанты часто представляют большую селекционную ценность, так как они могут обладать новыми, ранее не известными полезными признаками [8-10]. Кроме того, с помощью мутагенеза удастся преодолеть технические трудности, возникающие при скрещивании мелкоцветковых культур, таких как просо [11]. Одним из наиболее широко используемых в селекции растений мутагенов является азид натрия (NaN_3), который считается относительно безопасным, недорогим, неканцерогенным и очень эффективным химическим мутагеном [12].

Разработаны методы и подходы по использованию азид натрия для химического мутагенеза многих видов культурных растений, однако для проса такие работы недостаточно изучены и в Казахстане практически не использовался [13]. Поэтому цель данного исследования направлена на

выявление особенностей действия различных концентрации азид натрия в зависимости от экспозиции времени выдержки семян на хозяйственно-ценные признаки M_1 поколений.

В работе по химическому индуцированному мутагенезу использовали ранее не вовлеченные в исследования сорта проса посевного (*Panicum miliaceum* L.): Павлодарское 4 (Казахстан), К-10275-Квартет (РФ), PI 289324 (Венгрия).

Методика обработки семян проса азидом натрия. Обработка химическим мутагеном проводилась в лабораторных условиях согласно методике с использованием оригинальных семян [14]. Схема опыта включала обработку семян образцов проса мутагеном NaN_3 в концентрации 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4%; 0,5%, экспозиция времени составляла 4, 8 и 12 часов. Азид натрия (NaN_3) предварительно растворяли до нужной концентрации в дистиллированной воде для получения водного раствора. После обработки семена промывали в течение 1 часа в проточной водопроводной воде.

Для полевой оценки влияния мутагена на растения проводили обработку семян исследуемых генотипов химическим мутагеном согласно методике [15]. Посев питомника мутантов M_1 проводили вручную по 250 штук обработанных химическим мутагеном семян на 1 метр погонный согласно схеме опыта в трехкратной повторности. Контролем служили семена исходных образцов, обработанные в дистиллированной воде. При закладке опыта использовали методические указания ВИР и Методике полевого опыта [16-17]. Отмечали морфологические и физиологические отклонения от контроля.

Для полной оценки влияния различных концентраций и экспозиций азид натрия на рост и развитие генотипов проса нами были заложены полевые опыты. Проведенный нами последующий анализ растений показывает, что в поколении M_1 мутаген в концентрациях от 0,1% до 0,5% оказывал существенное влияние на выраженность ряда морфологических характеристик.

Важным критерием эффективности действия мутагенов является изменение высоты и других морфометрических показателей растений в первом мутантном поколении. Проведенный нами последующий структурный анализ растений показывает, что увеличение концентрации химического мутагена и различные времени экспозиции не оказали существенного влияния на высоту растений и метелки (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние различных концентрации обработки семян NaN_3 на структурные показатели растений в M_1

№	Сорт	Концентрация, %	Высота растений, см	Высота метелки, см	Масса 1000 семян, гр	Продуктивная кустистость	Урожайность, г/м ²
1	Квартет	Контроль	81	24	5,83	2,57	258,3

2		0,1	90	25	4,31	3,96	250,2
3		0,2	84	23	4,68	3,24	216,4
4		0,3	91	22	4,42	2,74	202,7
5		0,4	88	23	5,67	4,04	257,4
6		0,5	83	22	4,36	3,1	227,5
7	PI289324	Контроль	90	23	5,36	3,7	244,8
8		0,1	75	19	5,56	4,0	231,5
9		0,2	70	16	4,65	2,72	217,6
10		0,3	78	18	4,42	2,2	214,1
11		0,4	86	22	4,4	1,44	207,4
12		0,5	85	20	4,12	1,7	216,8
13	Павлодарское 4	Контроль	77	21	5,79	3,88	250,8
14		0,1	75	21	5,67	2,6	234,4
15		0,2	74	21	6,01	2,2	230,5
16		0,3	90	21	4,9	2	219,8
17		0,4	81	22	6,34	1,9	231,6
18		0,5	75	21	5,04	2,04	226,1

Согласно полученным данным, в M_1 поколений растений существенных отличий по высоте растений и метелки в зависимости от концентрации не выявлено. Небольшое отличие наблюдалось при концентрациях 0,1%-0,5% у сорта Квартет по сравнению с контролем. Например, при 0,1% концентрации высота растений составил - 90 см, при 0,2% - 84 см, 0,3% - 91 см, 0,4% - 88 см, 0,5% - 83 см, что на 9 см, 3 см, 10 см, 7 см и 2 см превосходит контроля, соответственно. У образца PI289324 средний показатель был ниже, чем контроль во всех концентрациях. У районированного сорта Павлодарское 4 исключение составила концентрации 0,4 и 0,5%. Так например, в контрольном варианте в среднем высота растений составила 77 см, тогда как в 0,4% концентрации мутагена при 4ч - 90 см, при 0,5% при 4ч - 81 см, 0,5% - 84 см. Высота метелки у сорта Квартет не отличались от контроля во всех вариантах колебалась от 22 до 24 см, у генотипа PI289324 от 16 до 23 см, у сорта Павлодарское 4 от 19 до 23 см.

По массе 1000 семян идет небольшое снижение у сорта Квартет при 4 ч экспозиции в 0,1-0,3% наблюдалось снижение массы 1000 семян от контроля.

У растений ячменя, под воздействием азиды натрия такие признаки, как высота растения, длина колоса, морозоустойчивость и масса зерен изменились в положительную сторону [18]. В наших экспериментах выравнивание в ростовых параметрах у большинства растений, обработанных различными концентрациями азиды натрия возможно, связано с успешной всхожестью и способностью к дальнейшему росту растений, и это существенно не зависело от концентрации мутагена.

У растений, индуцированных химическим мутагеном, в соответствии с анализом по структуре урожая проса посевного в целом можно отметить, что варианты с применением азид натрия имели большую урожайность по сравнению с контролем. Наибольшая урожайность заметна у варианта с концентрацией 0,4% – 257,4 г/м², это обусловлено массой 1000 семян 5,67 грамм и продуктивной кустистостью 4,04.

Проведенный морфометрический анализ растений в полевых условиях показывает, что в M₁ поколений растений существенных отличий по высоте растений и метелки в зависимости от концентрации не выявлено. По массе 1000 семян идет небольшое снижение у сорта Квартет при 4 ч экспозиции в 0,1-0,3% наблюдалось снижение массы 1000 семян в зависимости от контроля. У растений, индуцированных химическим мутагеном, в соответствии с анализом по структуре урожая проса посевного в целом можно отметить, что варианты с применением азид натрия имели большую урожайность по сравнению с контролем.

Список использованной литературы

1 Kate S.M., Mutagene induced variability in proso millet (*Panicum miliaceum* L.) [Text] / Desai S.S., Bhave S.G., Thorat B.S. and Bal C.P. // International Journal of Chemical Studies, - 2018. - №6(5). -С. 13-16.

2 Lu H., Earliest domestication of common millet (*Panicum miliaceum*) in East Asia extended to 10,000 years ago [Text] / Zhang J., Liu K.B., Wu N., Li Y., Zhou K., Ye M., Zhang T., Zhang H., Yang X. // PNAS. 2009.106: 7367-7372.

3 Baltensperger D.D. Foxtail and proso millet / In: JANICK, J. (Ed.) Progress in new crops. Alexandria, VA: ASHS Press, 1996. -P. 182-190.

4 Dubey S., Bist R., Misra S. 2017: Sodium azide induced mutagenesis in wheat plant. World J. Pharm. Pharmac. Sci. -2017. -P. 294-304.

5 Кротова Л.А. Химический мутагенез как метод создания исходного материала для селекции мягкой пшеницы [Текст] / Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ, -2015. -№2(2). - С. 13-17.

6 Khan S., Al-Qurainy F., Anwar F. Sodium azide: a chemical mutagen for enhancement of agronomic traits of crop plants [Text] / Environment and We: An International Journal of Science and Technology, -2009. -№4. -P. 1-21.

7 Bahadur B., Induced mutations and crop improvement Plant Biology and Biotechnology [Text] / Venkat Rajam M., Sahijram Leela, Krishnamurthy K.V. // Springer. India. -2015. -V. 1. -P. 593-617.

8 **Aviya K., Mullainathan L. Studies on effect of induced mutagenesis on Finger millet (*Eleusine coracana*(L.) gaertn.) VAR-CO 13 in M₁ generation** [Text] / Horticultural Biotechnology Research, -2018. -№4. -P. 23-25. doi: 10.25081/hbr.2018.v4.3485.

9 Khan L.M., Tyagi S. Induced morphological mutants in soybean (*Glycine max*(L.) Merrill) [Text] / Frontiers of Agriculture in China, - 2010. -№4(2). -P. 175-180.

10 Mullainathan L., Sridevi A. Effect of EMS and dES on oleoresin, capsanthin and ascorbic acid contents in chilli [Text] / Int. J. Cur. Tr. Res, - 2012. -№1. - №. -P. 10-114.

11 Яшовский, И. В. Результаты опытов по разработке новой методики скрещивания проса [Text] / Науч. тр. Укр. НИИ земледелия. - 1960. - Т. 10. Вып. 2. - С. 132–140.

12 Salvi, S., Druka, A., Milner, S.G., Gruszka, D. Induced genetic variation, TILLING and NGS-based cloning. In: Kumlehn, J., Stein, N. (eds.), Biotechnological approaches to barley improvement [Text] / Biotechnology in Agriculture and Forestry 69. Springer, Berlin.-2014.

13 Aiman Rysbekova, Influence of sodium azide on morphological traits of Proso Millet (*Panicum miliaceum* L.) Genotypes [Text] / Elmira Dyussibayeva, Abilbashar Seitkhozhayev, Irina Zhirnova, Aiyem Zhakenova, Gulzat Yessenbekova, Sholpan Bekenova, Damira Yussayeva. // Ecology, Environment and Conservation. Eco. Env. & Cons.: -2020.- Vol. 26. - P. S. 18-S23.

14 Esson A.E., Adebola M.I., Yisa A.G. Frequency of mutation, lethality and efficiency of ethyl methane sulphonate and sodium azide on foxtail millet (*Setaria italica* L.] P. Beauv.) [Text] / Journal of Scientific Agriculture, -2018. -№ 2. - P.9-13.

15 Rajani Prabha, Vineeta Dixit and B.R. Chaudhary Comparative Spectrum of Sodium Azide Responsiveness in Plants [Text] / World Journal of Agricultural Sciences, -2011. -№7 (1). – P.104-108.

16 Агафонов Н.П., Курцева А.Ф. Москва: Изд-во ВИР [Text] / Изучение мировой коллекции проса, 1988.

17 Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта(с основами статистической обработки результатов исследований): учебник [Text] : Б.А. Доспехов. - 6-е изд., стереотип. - М.: Альянс, 2011. - 352 с.: ил. - Библиогр.: с.346. (<http://www.vir.nw.ru/>)

18 Dyulgerova B. Genetic diversity among induced mutants of winter barley (*Hordeum vulgare* L.) [Text] / Journal of Central European Agriculture. -2012. - Vol. 13. -P. 262–272.