Использование в селекционных программах данных сортов позволит повысить продуктивность растений и расширить генетическое разнообразие сортов по устойчивости к засухе.

Благодарности: данное исследование проведено при финансовой поддержке РНФ (проект № 16-16-10005).

Список литературы

1. Проблема засухоустойчивости яровой мягкой пшеницы в Западной Сибири и современные экспресс-методы ее оценки в полевых условиях / В.П. Шаманин [и др.] // Вестник Новосибирского ГАУ. – 2016. – № 3. – С. 57–64.
2. Синтетическая гексаплоидная пшеница как исходный материал для селекции на засухоустойчивость в условиях Западной Сибири / И.В. Потоцкая [и др.] // Вестник Омского ГАУ. – 2019. – № 1 (33). – С. 38–46.
3. Characterization of TaDREB1 in wheat genotypes with different seed germination under osmotic stress / M. Liu [et al.] // Hereditas. – 2018. – V. 155 (1).
4. Stem carbohydrate dynamics and expression of genes involved in fructan accumulation and remobilization during grain growth in wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes with contrasting tolerance to water stress / A. Yáñez [et al.] // PLoS One. – 2017. – V. 12 (5).
5. Liu Q, Kasuga M, Sakuma Y, Abe H, Miura S, Yamaguchishinozaki K, Shinozaki K. Two transcription factors, dreb1 and dreb2, with an erebp/ap2 dna binding domain separate two cellular signal transduction pathways in drought- and low-temperature-responsive gene expression, respectively, in Arabidopsis / Q. Liu [et al.] // Plant Cell. – 1998. – V. 10. – P. 1391–1406.
6. Water deficits in wheat: fructan exohydrolase (1-FEH) mRNA expression and relationship to soluble carbohydrate concentrations in two varieties / J. Zhang [et al.] // New Phytologist. – 2009. – V. 181. – P. 843–850.
7. Welch B.L. The generalization of "Student's" problem when several different population variances are involved / B.L. Welch // Biometrika. – 1947. – V. 34 (1–2). – P. 28–35.

DOI 10.18699/GPB2020-123

Значение биотехнологии в оздоровлении вегетативно размножаемого лука-шалота

*Щемелева Г.В., м.н.с., СИБНИИРС – филиал ИЦиГ СО РАН; аспирант, Новосибирский ГАУ, Новосибирск, Россия.
e-mail: shgv95@mail.ru*

Рассмотрены биотехнологические методы в размножении лука-шалота представителя рода Allium. Выявлены преимущества над традиционными методами размножения. Описаны биотехнологические методы размножения, способы диагностики вирусов. Показана роль биотехнологических приемов для оздоровления вегетативно размножаемых растений.

Ключевые слова: Allium, лук-шалот, вирусы, биотехнология, клональное микроразмножение, оздоровление.

Value of biotechnology in healing of vegetatively breeding onion-shallot

Schemeleva G.V.^{1,2},

¹ Junior Researcher, SIBNIIRS – branch of ICG SB RAS,² Graduate student, Novosibirsk GAU Novosibirsk, Russia.

e-mail: shgv95@mail.ru

Biotechnological methods in the propagation of shallots of the representative of the genus Allium are considered. The advantages over traditional methods of reproduction are revealed. Biotechnological methods of 190eproduction, methods for diagnosing viruses are described. The role of biotechnological techniques for the recovery of vegetatively propagated plants is shown.

Key words: Allium, shallots, viruses, biotechnology, clonal micropropagation, recovery, diagnostics.

Среди выращиваемых овощных культур популярным является род *Allium* семейства луковых (*Alliaceae*), включающий в себя около 450 видов. Лук-шалот (*Allium ascalonicum* Lour) – один из ценных его представителей [1]. Отличительной особенностью шалота считаются более нежные листья, меньший размер луковиц, их плотность, лежкость и морозоустойчивость [2, 3]. Лук-шалот, по сравнению с репчатым луком, обладает более тонким вкусом, содержит больше сахара, аскорбиновой кислоты, минеральных веществ. Листья лука-шалот содержат 9,5 % сухого вещества, 3-4 % сахаров, 64,5 мг витамина С, луковица 16,5 %, 1,5 % и 7 мг %, соответственно [4, 5].

В настоящее время, основными странами производителями шалота считаются Франция, Нидерланды, Бельгия, Индонезия и Таиланд. В России его выращивают в районах Дальнего Востока, в Краснодарском крае, на Урале, в Сибири, в районах Северо-Запада, а также в странах ближнего зарубежья (Кавказ, Украина, Казахстан) [6, 7].

Лук-шалот размножается вегетативно и достаточно легко поражается различными вирусами, в связи с чем, возникает проблема передачи потомству вирусов, которыми страдают материнские растения. Основными вирусами лука считаются: потивирус – вирус желтой карликовости лука (OYDV), вирус желтой полоски шалота (SYSV), карлавирус – латентный вирус шалота (SLV), и аллексвирус – X-вирус лука-шалот (ShVX) [5, 8]. Точная диагностика патогенных вирусов и своевременное их обнаружение является одной из первостепенных задач. Для выявления вирусов используют серологические (ИФА, ДИВА) и молекулярные методы (ПЦР) [9, 10].

Как показывает мировой опыт, затраты на диагностику несоизмеримы с потерями от заражения вирусами и с расходами на искоренение инфекции [11]. Потери урожая луковых культур от различных заболеваний ежегодно

составляют не менее 10 %, а в неблагоприятные годы до 50 % и выше [12]. Поражение только вирусом желтой карликовости ведет к снижению урожайности до 30 %, значительному ухудшению товарности продукции, измельчению луковиц и их преждевременному прорастанию во время хранения [13]. В связи с этим, необходимость поиска методов оздоровления и размножения растений, для производства оздоровленного посадочного материала, считается весьма актуальным направлением. Один из современных методов основан на применении биотехнологического подхода [14].

Введение растений в культуру *in vitro* способствует избавлению растений от различного рода патогенов и основано на тотипотентности отдельных клеток организма [14]. Применение метода в практике для оздоровления вегетативно размножаемых культур от вирусных болезней началось благодаря работам Г. Мореля и К. Мартина в 1952 году. Данный метод принципиально отличается от традиционных способов освобождения растений от вирусов, т.к. культивирование здоровых растений-регенерантов в стерильных условиях исключает опасность повторной инфекции [15]. В нашей стране, работы по культуре растительных тканей и клеток были начаты в 1957 году в Институте физиологии растений им. К.А. Тимирязева [16]. На сегодняшний день, это направление в культуре тканей быстро развивается и является чрезвычайно перспективным и применяется в передовых странах по производству лука [8, 17, 18]. По сравнению с традиционными методами размножения, используемыми в сельскохозяйственной практике, клональное микроразмножение обладает рядом преимуществ: скорость и высокий коэффициент размножения, оздоровление растений от вирусов и патогенных микроорганизмов, возможность размножать растения, которые с трудом или совсем не размножаются вегетативно, длительное хранение пробирочных растений для создания коллекций здоровых растений [19]. Значительная часть работ зарубежных авторов уже посвящена разработке эффективных методов клонального микроразмножения различных представителей рода *Allium* [20–23], однако на территории России это крайне слабо изучено, особенно в отношении вида *Ascalonicum*.

Таким образом, выращивание лука-шалот, представителя рода *Allium*, с использованием биотехнологических методов, дает возможность не только получения генетически однородного, но и свободного от вирусов и бактерий материала, независимо от факторов внешней среды. Методы культуры органов, тканей и клеток являются одним из средств, определяющих значительный прогресс в селекции и производстве посадочного материала этой ценной сельскохозяйственной культуры.

Благодарности: работа поддержана бюджетным проектом ИЦиГ СО РАН № 0324-2019-0039-С-01.

Список литературы

1. Tindal, H.D., Vegetable in the tropics, Macmillan Education Ltd. In Vitro Plantlet

Regeneration from the Bulbs of Shallot, Hong Kong, 1983. – 17p.

2. Агафонов А.Ф. Разработка сортовой агротехники при выращивании лука-шалота и выгонке его на зелень в открытом и защищенном грунте. [Текст]: дис... к.с.-х.н.: 06.01.06: защищена 22.05.2007: утв. 25.02.2009 / Агафонов Александр Федорович. – М.: Москва, 1984. – 240 с. – Библиогр.: с. 204–206. – OD 61 85-6/329

3. Агроэкологический атлас России. [Электронный ресурс]: http://www.agroatlas.ru/ru/content/cultural/Allium_ascalonicum_K/index.html

4. Пивоваров В.Ф., Ершов И.И., Агафонов А.Ф. Луковые растения. – М.: Мытищинская межрайонная типография, 2001. – 500 с.

5. Bos L. Leek yellow stripe virus. Descriptions of plant viruses. Commonwealth Mycological Institute and Association of Applied Biologists, 1981. – 240 p.

6. Гринберг Е.Г., Ванина Л.А., Сузан В.Г. Лук шалот в Сибири и на Урале / Е.Г. Гринберг, Л.А. Ванина, В.Г. Сузан // Новосибирск, 2007. – С. 115–117.

7. Малыгина О.В. Результаты и современное состояние селекции лука шалота в ФГБНУ "Западно-Сибирская овощная опытная станция" ВНИИО. / О.В. Малыгина, Е.В. Шишкина, С.В. Жаркова // В книге: Аграрная наука – сельскому хозяйству. Сборник статей в 3 книгах. ФГБОУ ВО "Алтайский государственный аграрный университет", 2016. – С. 165–166.

8. Van Dijk P. Virus diseases of Allium species and prospects for their control. Acta Horticulturae, 1994. – 358 p.

9. Lunello P. Yield loss in garlic caused by Leek yellow stripe virus Argentinean isolate / P. Lunello, J.D. Rienzo, V.C. Conzi // Plant Dis., 1991. – P. 153–158.

10. Perez-Egusquiza Z. First report of Shallot virus X in shallot in New Zealand / Z. Perez-Egusquiza, L. Ward, G. Clover, J. Fletcher // Availableat.

11. Loebenstein G. Virus and virus-like diseases of potato and production of seed potatoes / G. Loebenstein, P.H. Berger, A.A. Brunt, R.H. Lawson // Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. – Boston, London, 2000. – 284 p.

12. Авазов С.Э. Основные грибные болезни луковых растений и меры борьбы с ними в Узбекистане / С.Э. Авазов // Бюллетень науки и практики, 2017. – № 10 (23). – С. 48–52.

13. Кокарека Н.Н. Вирусы лука и чеснока: диагностика и профилактика / Н.Н. Кокарека, Т.И. Плешакова // Картофель и овощи, 2013. – № 6. – С. 13–14.

14. Сельскохозяйственная биотехнология: краткий курс лекций для студентов III курса направления подготовки 19.03.01 Биотехнология / Сост.: Е.А. Фауст // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2016. – 76 с.

15. Валнханова Г.Ж. Биотехнология растений: учебное пособие / Г.Ж. Валнханова: Павлодар: Кереку, 2009. – 272 с.

16. Бутенко П. Г. Биология клеток высших растений in vitro и биотехнология на их основе: учеб. пособие / П. Г. Бутенко. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.

17. Fujieda K. Vegetative propagation of onion, Allium cepa L, through tissue culture / K. Fujieda, N. Matsuoka, Y. Fujita // Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 48, 1979. – P. 186–194.

18. Lapitan V. In vitro sistem of producing shallot (Allium cepa var group aggregatum) planting materials / V. Lapitan, L. Patena, T. Rosario // Phillip Crop Sci, 1991. – 16 (3). – P. 95–101.

19. Дорошенко Н.П. Биотехнология – наука и отрасль сельского хозяйства Biotechnology. / Н.П. Дорошенко, Л.П. Трошин / Научный журнал КубГАУ, 2016. – №116. (02). – С. 18.

20. Zheng S. The development of an efficientcultivar-independent plant regeneration system from callus derived from bothapical and non-apical root segments of garlic (Allium

sativum L.) / S. Zheng, B. Henken, A. Krens, C. Kik // In Vitro CellDev Biol. 39, 2003. – P.288–292.

21. Luciani G. 2006. Effects of explants and growth regulators in garlic callus formation and plant regeneration / G. Luciani, A. Mary, C. Pellegrini, N. Curvetto // Plant Cell Tissue Organ Cult. 87, 2006. – P.139–143.

22. Xu Z. Effect of plant growth regulators, temperature and sucrose on shoot proliferation from the stem disc of Chinese jiaotou (*Allium chinense*) and in vitro bulblet formation / Z. Xu, Y. Yeong-Cheol, C. Kim // Acta Physiol. Plant. 30, 2008. – P.521–528.

23. Hailekidan B. In vitro plantlet regeneration from the bulbs of shallot (*Allium Cepa* Var. Group *Aggregatum*) / B. Hailekidan, M. Andargie, K. Assefa // Res. Plant Sci., 2013. – 1 (2). – P.45–52.

DOI 10.18699/GPB2020-124

Изучение длины вегетационного периода у линий различного генетического происхождения в условиях Ташкентской, Ферганской и Кашкадарьинской областей

Эгамбердиева С.А., д.с.-х.н., с.н.с.; Жураев С.Т., к.с.-х.н., с.н.с.

Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка, Ташкентская область, Узбекистан.

**e-mail: saida-68@mail.ru*

Проведен сравнительный анализ длины вегетационного периода у 10 линий хлопчатника, с обогащенной генетической основой в трех областях Узбекистана. Среди них выделены линии, стабильно проявившие скороспелость по регионам.

Ключевые слова: хлопчатник, скороспелость, адаптивность, интрогрессивные формы, сортоиспытание.

Study of the length of the growing season in lines of various genetic origin in the conditions of Tashkent, Fergana and Kashkadarya regions

Egamberdieva Saida Abdisamatovna, Zhuraev Sirojiddin Turdikulovich Cotton breeding, seed production and agricultural technologies research institute, Tashkent Region, Uzbekistan.

A comparative analysis of the length of the growing season in 10 lines of cotton, with an enriched genetic base in three regions of Uzbekistan, was carried out. Among them, lines were identified that stably showed early maturity in the regions.

Key words: cotton, maturity, adaptability, introgressive forms, variety testing.