

Щара х STH 254, 6R – Узлет х (Прэстыж х STH 735), 7R – МрояW, 8R – die 60406/2, 9R – Натуля х Сюита, 10R – Натуля х Ода

Рисунок 2 – Электрофореграммы разделения продуктов ПЦР с праймером CBF-A15 и последующего расщепления продуктов ПЦР рестриктазой SalI у мягкой пшеницы

Выводы: С учетом всех проведенных молекулярных исследований локусов *Fr-1(VRN1)* и *Fr-A2*, ассоциированных с зимо- и морозостойкостью пшеницы, из коллекции выделено 39 генотипов, содержащих сопряженные с толерантностью к холоду аллельные варианты генов, что позволит использовать данные образцы в селекционном процессе на зимостойкость.

Список литературы.

1. Грабовец, А.И. Создание и внедрение сортов пшеницы и тритикале с широкой экологической адаптацией / А.И. Грабовец, М.А. Фоменко // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – №2(6). – С. 41-47.
2. Корзун, А.С. Адаптивные особенности селекции семеноводства сельскохозяйственных растений: учебное пособие / О.С. Корзун, А.С. Бруйло. – Гродно: ГГАУ, 2011. – 140 с.
3. Болдырев, М.И. Действие стрессовых факторов на растения / М.И. Болдырев, Н.Я. Коширская // Защита растений и карантин. – 2008. – №4. – С.14-15.
4. Удовенко, Г.В. Влияние экстремальных условий среды на структуру урожая с.-х. растений/ Г.В. Удовенко, Э.А. Гончарова. – Л.: Гидрометиздат, 1982. – 144 с.
5. [Yan L](#), [Helguera M](#), [Kato K](#), [Fukuyama S](#), [Sherman J](#), [Dubcovsk J y](#) Allelic variation at the VRN-1 promoter region in polyploid wheat / L. Yan [et al.] // Theor. Appl. Genet. – 2004. – Vol. 109. – P. 1677-1686.
6. [Chen Yihua](#), [Carver Brett F](#), [Wang Shuwen](#), [Zhang Fengqiu](#), [Yan Liuling](#) Genetic loci associated with stem elongation and winter dormancy release in wheat / Y. Chen [et al.] // Theor. Appl. Genet. – 2009. – Vol. 118, № 5. –P. 881-889.
7. Chu C.G., Tan C.T., Yu G.T., Zhong S., Xu S.S., Yan L. A Novel Retrotransposon Inserted in the Dominant Vrn-B1 Allele Confers Spring Growth Habit in Tetraploid Wheat (*Triticum turgidum* L.) // G3 (Bethesda). 2011 Dec;1(7):637-45. doi: 10.1534/g3.111.001131.
8. Zhu J, Pearce S, Burke A, See D, Skinner D, Dubcovsky J, Garland-Campbell K. Copy number and haplotype variation at the VRN-A1 and central FR-A2 loci are associated with frost tolerance in hexaploid wheat // Theor Appl Genet. 2014;127:1183–97.
9. Pearce S., Zhu J., Boldizsár Á., Vágújfalvi A., Burke A., Garland-Campbell K., Galiba G., Dubcovsky J. Large deletions in the CBF gene cluster at the Fr-B2 locus are associated with reduced frost tolerance in wheat // Theor Appl Genet. 2013 Nov;126(11):2683-97. doi: 10.1007/s00122-013-2165-y.

УДК:633.511.575.113

ИЗУЧЕНИЕ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВНУТРИВИДОВЫХ ГИБРИДОВ F1 ХЛОПЧАТНИКА

Эрназарова Дилрабо Кушбаковна, Ньматуллаева Эъзозахон Фахриддиновна

Институт генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз, Ташкент, 111208, Кибрайский р-н, п-к Юкори-Юз

Аннотация. В статье проведен цитогенетический анализ гибридов первого поколения, полученных при внутривидовом скрещивании тетраплоидного вида хлопчатника (*G.hirsutum* L.), который включал анализ тетрад и оценку фертильности пыльцы после окраски ацетокармином.

Ключевые слова: хлопчатник, *G. hirsutum* L., гибрид, спорад, пыльца.

Abstract. In the article, a cytogenetic analysis of first-generation hybrids from an intraspecific crossing of a tetraploid cotton species (*G.hirsutum* L.) was carried out, which included the analysis of tetrads and the assessment of pollen fertility after staining with acetocarmine.

Key words: cotton, *G.hirsutum* L., hybrid, sporad, pollen.

Введение. Базой успешного и продуктивного использования генетического потенциала хлопчатника является разработка и решение непростых фундаментальных задач систематики, эволюции и филогении на основе межвидовой гибридизации. Поэтому представляет большой интерес установление степени филогенетического родства между внутривидовыми представителями тетраплоидных полиморфных видов *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L. На сегодняшний день возделываются всего лишь четыре вида рода *Gossypium* L., из них два тетраплоидных вида Нового Света - *Gossypium hirsutum* L. (AD₁) и *Gossypium barbadense* L. (AD₂) и два диплоида Старого света – *Gossypium herbaceum* L. (A₁) и *Gossypium arboreum* L. (A₂). Предполагается, что аллополиплоиды возникли 1-2 млн. лет назад в результате межвидовой гибридизации [2] старого таксона «А» геномной цитогенетической группы, относящейся к современным видам *Gossypium herbaceum* L. и *Gossypium arboreum* L. (2n=2x=26) с таксоном, относящимся к «D» геномной группе Нового Света типа *Gossypium raimondii* Ulbrich. и *Gossypium gossypioides* (2n=2x=26). От общих предков до полиплоидизации предполагаемые диплоидные предки А и D геномов тетраплоидных видов дивергировали 4-8 млн. лет назад [3]. После полиплоидизации на основе AD тетраплоида (2n=2x=52) образовалось семь тетраплоидных видов, описанных до настоящего время, в том числе *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L., которые преобладают в мировом хлопководстве, наряду с двумя новыми тетраплоидными видами.

Был проведен цитогенетический анализ гибридов первого поколения от внутривидового скрещивания тетраплоидных видов хлопчатника (*G.hirsutum* L., *G.tricuspidatum* Lam., *G.barbadense* L. и вида *G.darwinii* Watt.), который включал анализ тетрад и фертильности пыльцы после окраски ацетокармином.

В результате изучения стадии спорад у десяти гибридных вариантов от внутривидовых скрещиваний было обнаружено небольшое снижение мейотического индекса у двух гибридных вариантов. Так, в гибридном варианте F₁ *G.hirsutum* ssp.*punctatum* var.*gambia* × *G.hirsutum* ssp.*mexicanum* var.*microcarpum palmerii* наблюдалось снижение мейотического индекса до 70,62±1,30, в другом гибридном варианте - F₁ *G.hirsutum* ssp.*punctatum* var.*gambia* × *G.hirsutum* ssp.*punctatum* отмечалось снижение мейотического индекса до 84,81±0,85, соответственно. Причиной этих снижений могло быть присутствие многочисленных тетрад с микроядрами, которые встречались в количестве от одного до шести (рис. 1). Необходимо отметить, что в обоих вариантах скрещиваний, одним из родителей была форма ssp.*punctatum* var.*gambia*. Остальные восемь изученных вариантов внутривидовых скрещиваний характеризовались высоким мейотическим индексом (от 89,85±0,95 до 95,56±0,57), причём гибриды, характеризовавшиеся присутствием в мейозе квадριвалентных ассоциации хромосом различались между собой существенно.

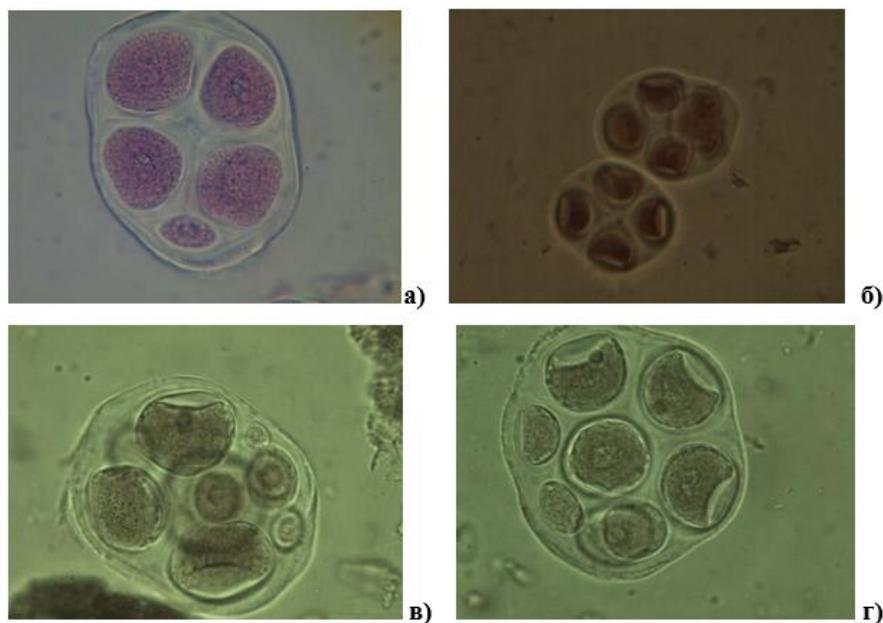


Рис. 1. Тетрады с микроядроми у внутривидового гибридного растения хлопчатника (F_1 *G.hirsutum* ssp.*punctatum* var.*gambia* × *G.hirsutum* ssp.*mexicanum* var.*microcarpum palmerii*):- а - с одним микроядром; б - с двумя микроядрами; в, г - с четырьмя микроядрами.

Качество пыльцы растений, ее жизнеспособность является важным фактором в процессе оплодотворения и получения полноценного потомства. Поэтому проводились многочисленные цитогенетические исследования над видами, генетически отличающимися степенью филогенетических связей [1, 4].

Изучение фертильности пыльцы у десяти внутривидовых гибридов хлопчатника обнаружило у двух гибридов (F_1 *G.hirsutum* ssp.*punctatum* var.*gambia* × *G.hirsutum* ssp.*mexicanum* var.*microcarpum palmerii* и F_1 *G.hirsutum* ssp.*punctatum* var.*gambia* × *G.hirsutum* ssp.*punctatum*) снижение выполненности пыльцы (до $82,29 \pm 0,74$ и $83,19 \pm 0,71\%$, соответственно).

Остальные все изученные внутривидовые гибриды обладали высокой фертильностью пыльцы (от $86,15 \pm 0,69$ до $94,12 \pm 0,54\%$) (табл. 4.6). Однако присутствие межхромосомных обменов немного отразилось на снижении мейотического индекса только у одного гибрида (до $89,85 \pm 0,95$), тогда как другие гибриды характеризовались высоким мейотическим индексом до $90,41 \pm 0,84$, $95,36 \pm 0,47$, $95,56 \pm 0,57$.

Список литературы:

1. Aslam Sabin, Sultan Habibullah Khan, Aftab Ahmed, Abhaya M. Dandekar. The Tale of Cotton Plant: From Wild Type to Domestication, Leading to Its Improvement by Genetic Transformation. American Journal of Molecular Biology, 10, 2020. P. 91-127. ISSN Online: 2161-6663. ISSN Print: 2161-6620
2. Kushanov FN, Buriev ZT, Shermatov ShE, Norov TM, Pepper AE, Saha S, Ulloa M, Yu JZ, Jenkins JN, Abdurakhmonov IY. QTL mapping for flowering-time and photoperiod insensitivity of cotton *Gossypium darwinii* Watt. PLoS ONE. 2017;12 (10): P. 1-22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186240>
3. Saranga Y. C.-X. Jiang, R. J. Wright, D. Yakir, A. H. Paterson. Genetic dissection of cotton physiological responses to arid conditions and their inter-relationships with productivity. First published: 09 February 2004. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3040.2003.01134.x> Citations: 87
4. Богданов Ю.Ф., Коломец О.Л. Синапномемный комплекс – индикатор динамики мейоза и изменчивости хромосом М.: КМК Scientific. td. КМК. 2007. – 358 с.

