Selection of genetically marked maize lines for the ability to parthenogenesis

Apanasova N.V.

Saratov State University named after N.G. Chernyshevskiy, Saratov, Russia

E-mail: apanasova.natasha@mail.ru

Key message. New genetically marked lines have been created. They could facilitate the transfer of parthenogenesis genes to other lines and serve as the basis for creating a collection of parthenogenesis donors.

Keywords: *Zea mays*, haploid, parthenogenesis

The creation of maize lines with recessive marker genes could facilitate the transfer of parthenogenesis genes to other lines and would allow controlling the homo- or heterozygosity of apomicts, autonomous or hybrid origin of the endosperm.

The aim of the work was creating parthenogenesis analogues of maize lines in which each chromosome carries known recessive genes that are well manifested phenotypically (*lg, bm, su, g, gl, wx, etc.*).

A series of lines was obtained by crossing the Tester Mangelsdorf line and the parthenogenetic line AT-1

Data analysis of field research in 2006 - 2017. The lines with the highest frequencies (5-10%) of haploids were identified. The frequencies of haploids varied in different years.

The analysis of data on the occurrence of haploid plants in the field was divided into periods (2006-2011 and 2012-2017). The frequency of haploids increased in 18 of 24 lines.

The greatest change in this frequency is more than 9 times observed at line 19. High values of haploids are characterized by lines 17 and 18, and, to a lesser extent lines 5, 13 and 21.

The lines whys signs of parthenogenesis and homozygous in recessive genes, located in the nine chromosomes very obtained. Parthenogenetic line with marked genes in 5 chromosome don't obtained. it can be assumed that the parthenogenesis factor may be located on the 5th chromosome.

To confirm the parthenogenesis origin of haploid plants in the lines a cytoembryological analysis was performed.

The following groups of embryo sacs were distinguished: 1) normal structure; 2) with additional egg cells and egg-like synergides; 3) with parthenogenesis proembryo; 4) with additional divisions in the central cell. Embryo sacs with parthenogenetic proembryo were detected only in 13 and 18 lines. Embryo sacs with additional egg cells were observed in all the studied lines with a frequency of 0.7 to 3.3%, while with an egg-like synergid only in 6 and 15 lines. Autonomous development of the endosperm was noted in lines 13, 6, 18 and 11 (1.3; 0.5; 1.0 and 1.0%, respectively).

The created lines inherited the ability to parthenogenesis from the parent line AT-1 and could serve as the basis for creating a collection of parthenogenesis donors.

Отбор генетически маркированных линий кукурузы на способность к партеногенезу

Апанасова Н.В.

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», Саратов, Россия

Аннотация. Созданы новые генетически маркированные линии, которые могли бы облегчить передачу генов партеногенеза в другие линии и послужить основой для создания коллекции доноров партеногенеза.

Ключевые слова: кукуруза, гапloid, партеногенез

Создание линий кукурузы с рецессивными маркерными генами могло бы облегчить передачу генов партеногенеза в другие линии и позволило бы контролировать гомо - или гетерозиготность апомиктов, автономное или гибридное происхождение эндосперма.

Целью работы было создание партеногенетических аналогов линий кукурузы, у которых каждая хромосома несет известные рецессивные гены, хорошо проявляющиеся фенотипически (*lg, bm, su, g, gl, wx* и др.).

Серия линий была получена в результате скрещивания линии Тестер Мангельсдорфа и партеногенетической линии AT-1.

На основе анализа данных многолетних полевых исследований с 2006 по 2017 гг. выделили линии с наиболее высокими значениями частот возникновения гаплоидов (5-10%). Частоты гаплоидии варьировали в разные годы исследования.

Анализ данных по встречаемости гаплоидных растений в поле разделили на периоды (2006-2011 гг. и 2012-2017 гг.). Частота гаплоидии увеличивалась в 18 линиях из 24.

Наибольшее изменение частоты гаплоидии более чем в 9 раз отмечено у линии 19. Высокими значениями гаплоидии характеризуются линии 17 и 18 и в несколько меньшей степени линии 5, 13 и 21.

Были получены линии с признаками партеногенеза гомозиготные по маркированным рецессивным генам, локализованным в девяти хромосомах. По 5-ой хромосоме получить гомозиготную линию не удалось, поэтому можно предположить, что фактор партеногенеза может располагаться в данной хромосоме.

Для подтверждения партеногенетического происхождения гаплоидных растений у линий был проведен цитозембриологический анализ.

В результате цитозембриологического анализа выделены следующие группы зародышевых мешков: 1) нормального строения; 2) с дополнительными яйцеклетками и яйцеклеткоподобными синергидами; 3) с партеногенетическим проэмбрио; 4) с дополнительными делениями в центральной клетке. Зародышевые мешки с партеногенетическим проэмбрио зарегистрированы только у линий 13 и 18. Зародышевые мешки с дополнительной яйцеклеткой отмечены во всех исследованных линиях с частотой от 0,7 до 3,3 %, тогда как с яйцеклеткоподобной синергидой только у линий 6 и 15. Автономное развитие эндосперма отмечено у линий 13, 6, 18 и 11 и составило 1,3; 0,5; 1,0 и 1,0 % соответственно.

Созданные линии унаследовали от родительской линии AT-1 способность к партеногенезу и могли бы послужить основой для создания коллекции доноров партеногенеза.