

НЕКОТОРЫЕ ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕЖРОДОВЫХ ГИБРИДОВ TRITICUM AEGILOPS

К.К. Кожаметов

Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства, 040909, Алматинская обл., Карасайский район, пос. Алмалыбак, ул. Ерленесова 1.

Изложены стерильности материнских клетках пыльцы межродовых *Triticum* x *Aegilops* гибридов первого поколения. Показана возможности создания форм, сочетающих короткостебельность и высокую морозостойкость с высокой продуктивности колоса и использования их в качестве исходного материала в селекции.

ВВЕДЕНИЕ

Большое разнообразие агроэкологических зон возделывания пшеницы и интенсификация селекции ставит перед учеными Казахстана ряд сложных задач: создание сортов, сочетающих высокопродуктивность с комплексной устойчивостью к болезням, противостоять неблагоприятным условиям (засухе, суровым зимами) и высоким качеством зерна.

Поэтому требуется повысить научно-методический уровень исследований и шире использовать прогрессивные методы селекции - отдаленной гибридизации пшеницы. Отдаленная гибридизация позволяет коренным образом

конструировать новые формы, в частности, передать от дикорастущих растений к культурным экологическую пластичность, устойчивость ко многим болезням, высокое содержание белка в зерне и ряд других ценных признаков и свойств.

Поэтому не случайно, что в большинстве перспективных селекционных программ мира наряду с использованием классических методов селекции, отбора и гибридизации, внутривидового скрещивания пшеницы, применяются также генетические методы с использованием представителей близких родов пшеницы - *Aegilops*, *Agropyron*, *Secale*, *Elymus* и других геноносителей признаков и свойств.

Отдаленная гибридизация является важнейшим методом селекционной работы. В настоящее время почти нет

сельскохозяйственных культур, которых бы он не коснулся. Хорошо известны новые ценные сорта, разновидности, формы зерновых культур, такие как гибриды пшеницы с пыреем, пырея с рожью, пшеницы с эгилопсом, элимусом, пшеницы с рожью. Эффективность метода отдаленной гибридизации в развитии теоретической биологии и практическом преобразовании природы в настоящее время доказана работами и достижениями многих ученых [1, 2, 3]

Пока это единственный метод создания принципиально новых растений, объединяющих в своей наследственной основе наиболее ценные черты и признаки культурных и дикорастущих растений.

Исследования по данной проблеме в КазНИИЗиР показали, что этим методом можно получить константные гибриды, сочетающие в себе многие, весьма ценные для селекции признаки культурных и дикорастущих растений [4].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

В качестве исходного материала использованы сорта озимой мягкой пшеницы - Карлыгаш, Алма-Атинская полукарликовая, эритрос-спермум 350 и пшенично - эгилопсные (2п=42) гибриды. В качестве источников донора по устойчивости к болезням, высокому качеству зерна, зимостойкости использовались виды *Aegilops*- *triastata*, *Willd*, *Cylindrica*, *Host*, *Triuncialis* L. Посев проводился в ручную по 25 зерен в каждом ряду, площадь каждой делянки - 0,65 см. кастрация и опыление родительских форм производились

по общепринятой методике. Цитологические анализы мейоза проводили по общепринятой методике на временных давленных препаратах, окрашенных ацетокормиком. Колосья фиксировали в уксусно-этиловой смеси (1:3). Для структурного анализа элементов продуктивности брали 20-25 растений каждой линии.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Завязываемость была удовлетворительной для отдаленной гибридизации и не зависела от направления скрещивания. Самый большой процент завязываемости был получен в комбинации Алма-Атинская полукарликовая х *Ae. Triaristata* (28,3 %), сорт безостая 1 на *Aegilops cylindrica* (21,7 %). Значительная слабая завязываемость отмечена у комбинации эритроспермум 350 х *Ae. Triuncialis* (12,4 %).

Гибридные растения первого поколения проявляют усиленный морфогенез, они отличаются от родительских форм по наличию целого ряда промежуточных признаков: высоте стеблей, типу куста, опущенности листовой пластинки, по окраске соломины, длине члеников колосового стержня, числу колосков в колосе, по цветам и кроющим чешуям, длине стеблей, зубцов и по целому ряду других признаков.

Гибридные растения F_1 Алма-Атинская полукарликовая х *Aegilops cylindrica* и *Aegilops triaristata* значительно выше растений 140 см, чем *Aegilops*, а иногда бывают мощные, содержащие 10-16 и более стеблей. Однако, по большинству важнейших признаков – форме колоса, его окраски, рыхлости, ломкости, формы зерна, пленчатости зерна, то доминируют гены *Aegilops*. Доминирование большинства признаков вида *Aegilops* можно объяснить степенью филогенетического родства скрещиваемых видов. В течение всего вегетационного периода у гибридов F_1 не наблюдается поражения грибами и другими болезнями.

Гибридные растения Безостая 1 х *Ae. cylindrica* имеют веретеновидный колос

и опущение под колосом. От *Aegilops cylindrical* данный гибрид унаследовала ломкость колоса. Гибридологический анализ показывает, что гибридные растения обладают высоким ростом. Сильно кустятся (до 17-20 стеблей), имеют крупные рыхлые колосья. Растения гибридов развиваются первое время (осенью) очень медленно, в этом отношении напоминают развитие *Aegilops*. Весной он начинает развиваться как у материнской формы пшеницы. По общему габитусу и морфологическим признакам у этих комбинаций доминируют признаки *Ae. Cylindrica*.

У растений F_1 (Безостая 1 х *Ae. Triaristata*) колос ланцетовидный, спельтоидный, длинный – 10-12 см, что превышает почти в три раза колоса отцовской формы и почти равен сорту Безостая 1, стержень колоса по бокам средне опущен, членики стержня удлиненные до 3 см.

Колос гибрида по толщине и ширине уже, чем у пшеницы. Плотность колоса приблизительно такая же, как у пшеницы (11-12) лицевой стороны колосовой стержень, как и у пшеницы полностью закрывается колосьями. Колосковые чешуи ланцетовидные, узкие, их зубец очень короткий, острый, плечико чешуи в нижней части колоса смоченное, маленькое, в средней части прямое. Средняя жилка на поверхности чешуи ясно заметна. Остевидные придатки многоцветковые, Киль колосковой чешуи средний, с зазубринами по ребру.

При анализе гибридных растений F_1 , большое внимание уделялось степени фертильности, которая определяется путем тщательного ручного обмолота колосьев и подсчета завязывания зерновок. Гибридные колосья более длинные, чем у отцовских форм. Они содержат увеличенное число колосков. Однако *Triticum* х *Aegilops* гибриды в первом поколении практически оказываются стерильными.

Исследователи микроспорогенеза у отдаленных гибридов отмечают сущес-

твенные нарушения, происходящие на всех этапах мейоза. Основным нарушением является отсутствие конъюгации гомологичных хромосом, что приводит к нерегулярному расхождению хромосом, образованию анеуплоидных гамет, с уменьшенными или увеличенным числом хромосом.

Цитологические исследования показали, что нарушения имеют место на первых и последующих фазах микроспорогенеза. Степень нарушений, отражена в таблице 1.

Из проведенных данных видно, что в пыльниках гибридов F_1 , во всех комбинациях, пыльца фактически бывает стерильной (на 82-98,3 %). В делящихся микроспорах гибридов F_1 всех изучаемых комбинаций на стадиях анафаз наблюдалось отставание хромосом. Всего у гибридов F_1 полученных от скрещивания гексаплоидных пшениц с тетраплоидными видами *Aegilops* нами было проанализировано 3757 клеток различных фаз мейоза, из которых 3637 клеток несли какие либо нарушения, что составила в среднем по восьми комбинациям 96,8 %, и колебалось от 82, у гибридов F_1 комбинации Безостая 1 x *Ae. Cylindrica* до 98,3 % у гибридов F_1 комбинации Алма-Атинская полукарликовая x *Ae. Cylindrica*.

Таким образом, вследствие различных аномалий, имеющих место на всех этапах микроспорогенеза в пыльниках гибридов F_1 образуется стерильная пыльца. Аномалия в мейозе и последующих стадиях деления микроспор обуславливаются генетическими различиями родительских форм. О высокой мужской стерильности гибридов первого поколения свидетельствует и тот факт, что при самоопылении зерновки не завязываются.

Во втором поколении гибридов от скрещивания пшеницы сорта мягкой пшеницы с видами эгилопса *Ae. Triaristata* происходит бурное расщепление по таким морфологическим признакам, как остьистость, плотность и длина колоса, длина остей, чешуй, высота рас-

тений и др. Вместе с тем наблюдалось появление новообразований, отмечалось широкая трансгрессия по продолжительности вегетационного периода. Выщепившиеся формы во втором поколении были разделены на следующие группы: тип *T. aestivum*, промежуточный тип с преобладанием признаков мягкой пшеницы и тип спельты. В этом варианте скрещивания все полученные растения имели темносепинные окраски. Выделенные во втором поколении разные остьистые формы в последующих поколениях не расщеплялись, давая более выровненное потомство.

Подробный гибридиологический анализ признаков колоса во втором поколении пшенично-эгилопсных гибридов показал, что растения чистого пшеничного типа образуются в зависимости от комбинации от 1 до 32 %. В среднем по комбинациям – около 26,4 %, остальные растения в той или иной степени несут явные признаки пшеницы и эгилопса, т.е. остаются в разной степени со смежной наследственностью родительских видов, число которых в последующих поколениях прогрессивно уменьшается. Растения эгилопсного типа не выщепляются, за все годы исследований было получено около 87 растений (из всех трех комбинаций), которые оказались очень сильно развитыми (высотой до 100-112 см) были частично стерильными.

На основе цитологического и селекционно-гибридиологического анализа по основным биологическим и хозяйственно-ценным признакам (общая продуктивность, высота растений, длина и озерненность колоса, число колосков, поражаемость и полегаемость растений, выполненность и стеклоидность зерна, масса 1000 зерен и т. д.) нам удалось выделить константные формы пшенично-эгилопсных гибридов (ПЭГ), которые в настоящее время доведены до контрольного питомника. При анализе гибридов популяции F_2 (Безостая 1 x *Ae. Triaristata*, Алма-Атинская полукарликовая) установлено, что все они превосходили по

морозостойкости исходный сорт Безостая 1, выживаемость гибридов составила от 45,4 до 71,2 %.

Еще больший размах изменчивости гибридов получен по высоте растений, которая составила 102-109 см. Это в селекционном отношении представляет большой интерес для создания короткостебельных сортов озимой пшеницы.

При структурном анализе отобранных гибридов семей F5 Безостая 1 x Ae. *Cylindrica*, Безостая 1 x Ae. *Triaristata*, Карлыгаш x Ae. *Cylindrica*, Алма-Атинская полукарликовая x Ae. *Triaristata* среднерослая (98-102 см) высокопродуктивная (52-63 зерен в колосе), группы гибридов превосходили по таким важным элементам продуктивности как масса 1000 зерен (52,3-56,4 г) и масса зерна с колоса (2,0-2,3 г), что указывает на перспективы

успешного их использования в практической селекции озимой пшеницы.

Наибольший интерес в селекционном отношении представляла группа морозостойких и устойчивых к болезням растений как с замещенными хромосомами *Aegilops Cylindrica* и *Triaristata*, так и растения с наличием в хромосомах пшеницы незначительного материала *Aegilops* за счет интрогрессии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, от скрещивания *Triticum Aestivum* x *Aegilops*, нами получены гибриды с короткой, устойчивой к полеганию соломиной, высоко зимостойкостью и продуктивностью, достигаемой благодаря большому числу зерен в колосе. Полученные гибриды могут служить ценным исходным материалом в селекции озимой пшеницы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кравченко А. Ю. Отдаленная гибридизация и рекомбинация генетического материала в трибе пшеницевых. Задачи селекции и пути их решения в Сибири // Доклады и сообщения генетико-селекционной школы. Новосибирск. 19-23 апреля 2000 С. 98-106.
2. Даваян Р.О., Бебякина И.В., Даваян Э.Р., Кекало Н.Ю. Использование генофонды диких сородичей для улучшения мягкой пшеницы. Отдаленная гибридизация. Современное состояние и перспективы // Междунар. конф. по отдал. гибр. 16-17 декабря 2003. Москва С. 82-83.
3. Моцный И.И., Симоненко В.К. Использование пшенично-чутеродных амфидиплоидов для интрогрессии в геном пшеницы // Цитология и генетика. 1995. 29. №6. С. 35-40.
4. Кожухметов К.К. Создание исходного материала для селекции пшеницы методом отдаленной гибридизации // Научно-производственному центру земледелия и растениеводства (КазНИИЗ) 70 лет. Алмалыбак. Алматы. 2004. С. 215-225.

ТҮЙІН

Мақалада туысаралық *Triticum* x *Aegilops* будан өсімдігінің бірінші ұрпағының аналық тозаң клеткасының стерильді болуы баяндалған.

RESUME

Sterility of maternal cells of pollen of inter species *Triticum* x *Aegilops* of hybrids of the first generation have been described.