

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНОФОНДА ДИКОРАСТУЩИХ ВИДОВ РОДА HELIANTHUS L. В СЕЛЕКЦИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА.

Б. К. Погорлецкий, В. М. Балаян

Всесоюзный селекционно-генетический институт, СССР, г. Одесса, (индекс 270036), Овидиопольская дорога, 3.

РЕЗЮМЕ

Современный сортотип подсолнечника нуждается в дальнейшем улучшении биологических и агрономических признаков, способных снизить энергоемкость, повысить технологичность и устойчивость к заболеваниям. Источником этих генов являются дикорастущие и реликтовые формы. Гибридизация с ними культурного подсолнечника в сочетании с отбором на анализирующих фонах (Е. Н. Синская, 1937), а также комплексом полевых и лабораторно-биохимических оценок, обеспечивает получение принципиально нового селекционного материала. Используя в селекционно-генетических исследованиях эти методы, удалось создать ряд контролируемых генетических систем, улучшающих популяции культурного подсолнечника. Примером практического использования этих систем является сорт Одесский 63, Печенег, форма Солнечный 4 ВС и Такел-1.

ВСТУПЛЕНИЕ

Исследования генетического потенциала дикорастущих видов рода Helianthus, выполненные в последнее десятилетие в СССР и в ряде зарубежных стран, позволяют сделать вывод о значительной концентрации в их популяциях факторов, контролируемых важные хозяйственно-биологические признаки. Отсутствие их у культурного подсолнечника во многом снижает ценность сортов и гибридов, возделываемых в товарном производстве. Поэтому привлечение в программы селекции многолетних гексаплоидных и однолетних диплоидных видов обеспечило создание принципиально нового исходного материала, характеризующегося расширенным полиморфизмом. В настоящее время генотип устойчивости к основным фитопатогенам обеспечивается популяциями современных сортов, межвидовыми гибридами и константными самоопыленными линиями с зафиксированными в них генами, контролирующими устойчивость к Orobanchaceae, Sclerotinia blight и Plasmopara helianthi к другим фитопатогенам. Создание гомозиготных самоопыленных линий и изучение наследования иммунитета к заразах, ложной мучнистой росе обеспечили их практическое использование как в селекции сортов-популяций, так и гибридов подсолнечника. Вплоть до подшли к проблеме генетического контроля полевой устойчивости Botrytis cinerea Pers. . Этому способствует выделение источников устойчивости к этому заболеванию. Решающим фактором успешного развития программы селекции подсолнечника на полевую устойчивость к гнилям явилось: разработка и освоение в практической работе методов полевой оценки и лабораторных экспресс-методов биохимического контроля восприимчивости к поражению растений этим патогеном.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В исследованиях использовали межвидовые гибриды Helianthus tuberosus L. x Helianthus annuus L., Helianthus lenticularis Dong. x H.

аппиус послужившие основой для выделения культурных форм подсолнечника, обогащенных факторами устойчивости к заразихе и ложной мучнистой росе. Созданный селекционный материал позволил также начать работу по изучению возможности использования гексаплоидного и диплоидных видов, как доноров устойчивости (толерантности) к поражению растений грибами *B. cinerea Pers.* и *Sclerotinia sclerotiorum*, (Lib) de Bari, а также улучшения ряда агрономических признаков (Б.К.Погорлецкий, 1985). Опираясь на классические работы акад. Н.И.Вавилова (1986), изучили около 1500 сортообразцов мировой коллекции подсолнечника Всесоюзного НИИ растениеводства им. Н.И.Вавилова. Ставилась задача выделить формы подсолнечника, сохранившие в своих генотипах факторы, контролирующие устойчивость к поражению серой гнилью на фазе "желтой спелости" корзинки. Изучение устойчивости коллекции проводили как при естественном поражении в экстремальных условиях предгорья Карпат, так и при искусственном заражении в полевых условиях и в контролируемых условиях фитотрона (Б.К.Погорлецкий и др., 1986, В.В.Бурлов и др., 1981). В практической селекции использовали метод гибридизации культурного сортотипа с дикорастущими видами и реликтовыми формами подсолнечника. Выделенные из них самоопыленные линии ТА-3722(S), ТА-9438 и ТА-9040 и сорта кормового использования Гигант 549 и Юбера послужили родительскими формами сортов Факел-1, Печенег и др. Использовали методы отбора во втором и старших поколениях на анализирующих фонах. Создавали их сроками посева, расстановкой растений в ряду, междурядьем, инфекционной нагрузкой, питательной средой для грибов, температурой и влажностью, т.е. обеспечивали оптимальные условия для взаимодействия растения-хозяина и гриба. Для оценок устойчивости к поражению заразихой, ложной мучнистой росой и серой гнилью использовали оригинальные полевые и биохимические методики, обеспечивающие высокую достоверность и воспроизводимость результатов оценки (Е.Н.Синская, 1937, Б.К.Погорлецкий, 1972, 1978).

РЕЗУЛЬТАТЫ

В 70-е годы на промышленных посевах отдельных зон страны получила распространение новая более вирулентная раса *O. cumana Wallr.*. Возделываемые здесь сорта, несмотря на присутствие в их генотипах генов, определяющих выносливость к поражению заразихой, оказались восприимчивыми к ней. В результате селекционно-генетического исследования устойчивости подсолнечника создан сорт Одесский 63 с полигенным типом устойчивости к заразихе (Б.К.Погорлецкий, 1979). Внедрение в производство нового заразихоустойчивого сорта резко изменило ситуацию, сложившуюся в зоне распространения заразихи. Например, в 1979 году на юге Молдавии прибавка в урожае семян по сравнению с сортом ВНИИМК 1646 на значительной площади достигла 3,2 ц/га, а по Одесской области 1,7 ц/га. Практическая проверка указывает на то, что заразихоустойчивость сорта Одесский 63 является одним из главных факторов повышения урожаев семян подсолнечника в зонах распространения вирулентных рас заразихи. Присущая ему генетически обусловленная устойчивость к поражению заразихой гарантирует в нашей экологической зоне эффективную и стабильную защиту товарных посевов от угнетения этим паразитом. В сочетании с использованием гербицидов сорт обеспечивает формирование оптимальных урожаев семян в зонах массового распространения заразихи. Высокая заразихоустойчивость и экологическая приспособленность позволила его использо-

собствует новый признак — полевая устойчивость к поражению серой гнилью. Как известно, созревание корзинок в сентябре-октябре сопровождается их загниванием от поселения гриба серой гнили. Примером демонстрирующим полевую устойчивость к этому фитопатогену, могут быть опыты 1981 года. Восприимчивый сорт ВНИИМК 8983 при посеве 25 июля и, следовательно, созревающий в октябре пораился серой гнилью на 89,5%. Форма Солнечный-1 в этих же условиях проявила высокую полевую устойчивость и пораилась только на 5,2%. Полевая устойчивость к поражению серой гнилью обнаружена также среди рецессивных форм коллекции подсолнечника Всесоюзного института селекции и им. Н.И.Вавилова. Изучив около 1,5 тыс. рецессивных форм коллекции в экстремальных условиях предуралья Калмыкия, нами выделены лишь 23 формы, проявивших устойчивость к серой гнили. Они представлены сортами, созданными в 30-е годы — Бессонка (к-1938), Одесский 19 (к-1941), сортами еще более ранней селекции — сорт — местные УССР (к-384 и к-1925), образец местного из Одессы (к-2253) и другие.

ЗАКЛУЧЕНИЕ

Расширение генетически разнообразными селекционными формами подсолнечника как кормового, так и кормового направления, как представляется, требует разработки программы селекционно-генетической направленности, позволяющей изучение генетического наследия и в первую очередь признаков сокращения длины периода вегетации, повышения засушливости, устойчивости к серой гнили, заражению и повреждению мучильной росой. Идентификация генов, обуславливающих повышенную устойчивость подсолнечника показала, что у сортов-популяций они связаны с действием пяти доминантных генов (Н.И.Дворничук и др., 1981). Наши наблюдения расщеплений по заражению устойчивости семей сорта Одесский 63 показали, что этот признак связан с действием 3-4 доминантных генов. Они достаточно эффективно обеспечивают защиту посевов от поражения заразой. Однако, учитывая существование эволюции паразита *O. citrana* Wallr. и возможности проявления новых агрессивных рас, мы взяли в сорт Одесский 63 ген *Ort*, выделенный из гексаплоидного вида *H. tuberosus*. В результате созданы сорт-популяцию Факел 1, которая, наряду с повышенной устойчивостью противостоять новым расам заразы, обладает рядом ценных агрономических признаков: высокой урожайностью и массой семян, низкорослостью, выравненностью по высоте стебля и цветению, обеспечивающих более высокую технологичность при уборке урожая. При создании сорта Факел 1 кроме генов иммунитета к заразе введен ген *P1_{tr}*, контролирующей иммунитет к поражению *P. helianthi* Nowot. Этот ген негомологичен гену *P1_{tr}*, обнаруженному у сорта Прогресс и является вторым фактором невосприимчивости, выделенным в СССР из генофонда популяции, полученной от скрещивания *H. tuberosus* x *H. annuus* L. Таким образом в конвергентной селекции подсолнечника возникает возможность использовать четыре известных гена милдьюустойчивости и два новых *P1_{tr1}* и *P1_{tr2}*, как неидентичные, хотя и происходящие от гексаплоидного вида *H. tuberosus*. В странах промышленного возделывания подсолнечника ложная мучильная роса наряду с заразой является одним из основных факторов дестабилизации производства семян этой культуры. Поэтому милдьюустойчивость является признаком, которым должен обладать любой сорт или гибрид современной селекции. Учитывая это, в формы Солнечный 1 и Печенег введен ген *P1_{tr2}*. В дальнейшем планируем расширить генетическую основу устойчивости

этих сортов к милдью. Еще более существенное негативное влияние оказывает на производство растительного масла гриб B. cinerea, особенно в годы эпифитотий. В настоящее время не предложено эффективных мер борьбы с белой и серой гнилями. Наиболее перспективным путем защиты товарных посевов подсолнечника от поражения гнилями оказался путь создания сортов и гибридов, обладающих факторами, определяющими полевую устойчивость к гнилям. Изучение генетического полиморфизма невосприимчивости подсолнечника к серой гнили на основе изученного нами селекционного материала и сортообразцов из мировой коллекции ВНИИ растениеводства, позволило высказать гипотезу о полигенном наследовании этого признака, показать возможность улучшения отбора и закрепления устойчивости в последующих поколениях. Эти исследования позволили начать программу селекции подсолнечника на невосприимчивость к серой гнили. Кроме того, в решении этой проблемы существенное значение имеет система оценок восприимчивости к этому фитопатогену. Оригинальная полевая методика микрокапсулы обеспечивает проведение отбора генотипов с высокой концентрацией факторов, контролирующей полевую устойчивость к серой гнили. Массовую оценку индивидуальных отборов проводим экспресс-методикой, основанной на сопоставлении биохимических показателей восприимчивых и устойчивых растений подсолнечника в лабораторных условиях. Использование этих методов позволяет проводить дальнейшее улучшение признака полевой устойчивости к серой гнили у формы Солнечный I с целью создания сорта-популяции пригодной для поукосных посевов. Исследования показали, что оптимальной густотой стеблестоя для формы Солнечный I является 110 тысяч растений на гектаре. Дальнейшее загущение хотя и ведет к повышению урожая семян, но рекомендовать его для использования в производстве не следует из-за затруднений, возникающих при механизации посева и уборки урожая. Поэтому густоту посева 440 тысяч растений на гектаре следует рассматривать как вариант, демонстрирующий уровень выносливости формы Солнечный I к загущению. Важно, что признак толерантности к загущению у формы Солнечный I сочетается со скороспелостью, способностью быстро завершать маслообразовательный процесс и интенсивно отдавать влагу семянок при созревании корзинки. Эти признаки позаимствованы у дикорастущего вида H. lenticularis. Появление их у культурного подсолнечника придает ему целый ряд преимуществ перед другими современными сортами и гибридами. В частности, созревание его семян завершается на три недели раньше, чем у сорта Одесский 63, что представляет интерес для возделывания в зонах с коротким вегетационным периодом или при повторных посевах. Кроме того, на 80 день от всходов семена на корню подсыхают до влажности 8-12%, то есть уже в августе в фазу "желтой спелости" корзинки они завершают процесс накопления масла и готовы к уборке. Среднеспелые сорта и гибриды лишены этой особенности и в этот же период времени имеют влажность семян в пределах 30-49%. Ранняя уборка урожая в свою очередь обеспечивает своевременное освобождение поля под посев озимых культур.

ВЫВОДЫ

Накопленный фактический материал, выделенные константные по иммунитету к заразице, милдью и ветвистости самоопыленные линии, селекционные формы и созданные на их основе сорта-популяции указывают на возможность комплексного использования генов дикорастущих видов Helianthus L. для улучшения биологических и агрономических признаков культурного подсолнечника.

Изучение закономерностей наследования выделенных генов иммунитета, позволило создать генетическую систему, обеспечивающую стабильную и практически эффективную защиту подсолнечника от поражения заразкой. На примере районированного сорта Одесский 63, комблексную устойчивость к заразику и ложной мучнистой росе у сорта Такал I, формы Солнечный I и районированного сорта подсолнечника кормового использования Печенег. Предложенная система успешно используется для генетического регулирования устойчивости к заразику и ложной мучнистой росе у современных гибридов подсолнечника отечественной селекции.

Решающим элементом программы селекции на устойчивость к болезням подсолнечника является разработка надежных методов оценки восприимчивости на анализирующих фонах. В настоящее время мы располагаем методикой оценки заразикуустойчивости, милдьюустойчивости, разработаны и успешно внедряются в программы селекции оригинальные полевая и биохимическая методики оценки устойчивости подсолнечника к поражению серой гнилью.

ЛИТЕРАТУРА

- Бурлов В.В., Артеменко Ю.П., 1981, Перспективы селекции подсолнечника на иммунитет к серой гнили, Научно-технический бюллетень ВСГИ, вып. 3 (37), Одесса: 62-65.
- Вавилов Н.И., 1986, Законы естественного иммунитета растений к инфекционным заболеваниям (ключи к нахождению иммунных форм), Иммунитет растений к инфекционным заболеваниям, Москва, "Наука", 439-483.
- Двурядкин Н.И., Пустовойт Г.В., Бочкарев Н.И., 1981, IX международная конференция по подсолнечнику, Сельское хозяйство за рубежом, 8: 24-25.
- Погорлецкий В.К., 1972, Фенотипическая изменчивость и использование фонов отбора в селекции подсолнечника, Научно-технический бюллетень ВСГИ, 20: 75-79, Одесса.
- Погорлецкий В.К., 1978, Фоны испытания и их значение в селекции подсолнечника, Селекционно-генетическое исследование мужской стерильности и иммунитета подсолнечника, диссертационная работа на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук, ВСГИ, г. Одесса: 123-152.
- Погорлецкий В.К., Омиров Д.К., Кондратович Е.А., 1979, Описание сорта подсолнечника Одесский 63, авторское свидетельство № 2610.
- Погорлецкий В.К., Рыжева О.И., Васильченко Н.З., 1984, Урожайный сорт подсолнечника на силос, Селекция и семеноводство, 1: 37-38.
- Погорлецкий В.К., 1985, Результаты и перспективы селекции подсолнечника на высокую продуктивность и устойчивость к основным болезням, Сборник научных трудов, Проблемы селекции и семеноводства подсолнечника для засушливых условий степи, ВСГИ, Одесса: 47-58.
- Погорлецкий В.К., Костюк С.В., 1986, Восприимчивость подсолнечника к серой гнили, Масличные культуры, 2: 27-28.
- Синская Е.Н., 1937, Люцерна в настоящем и будущем, Селекция и семеноводство, 5: 54-59.