

УДК 674.031.734.2

ПРИМЕНЕНИЕ ОТДАЛЁННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ В СЕЛЕКЦИИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

Роман Валериевич Папихин

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

rom10@mail.ru

Максим Леонидович Дубровский

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

element68@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается вопрос отдалённой гибридизации в селекции плодовых культур. На основе анализа литературы, показано, что межвидовые и межродовые гибриды являются важным источником полезных агрономических признаков, устойчивости к биотическим и абиотическим стрессорам. Приводятся данные о межродовых гибридах яблони и груши, имеющие промежуточные фенотипические признаки.

Ключевые слова: отдалённая гибридизация, межвидовые гибриды, межродовые гибриды, плодовые культуры.

Улучшение многолетних плодовых культур во многом зависит от традиционных методов селекционной работы, которая подразумевает использование интродукции и скрещивания с лучшими представителями конкретного вида растения в части проявления определённых хозяйственно-биологических признаков. Для сортов плодовых культур, это, как правило, устойчивость к негативным абиотическим и биотическим факторам среды, а также качество плодов и их сохранность. Для подвойных форм важнейшими признаками являются способность к укоренению и размножению в маточнике или методом зелёного черенкования, сдерживание роста привойного компонента, устойчивость к природно-климатическим факторам среды [5, 8].

Однако у большинства сельскохозяйственных культур преобладающее количество сортов получено с относительно узким генетическим диапазоном разнообразия. По мнению Аниша Сингх с коллегами [11], в двадцатом веке было утрачено 75 процентов генетического разнообразия сельскохозяйственных культур.

Дикие виды растений, родственные культурным растениям, являются ключевыми ресурсами для адаптации сельского хозяйства к подобным проблемам, связанные с изменением климата. Видовые формы являются важным источником полезных агрономических признаков, устойчивости к биотическим и абиотическим стрессорам, которые на сегодняшний день являются критическими промышленного производства и в конечном итоге для продовольственной безопасности и экологической устойчивости садоводства [10].

Таким образом, предложенная ещё И.В. Мичуриным [2], в начале 20 века, теория отдалённой гибридизации, с участием диких родственников сельскохозяйственных культур и в целом родственных таксонов, остаётся основной движущей селекционной силой в 21 веке при получении новых плодовых культур.

Залогом успеха получения отдалённых гибридов согласно теории И.В. Мичурина [2] является эффективный подбор родительских пар для скрещивания.

Когда желаемые признаки отсутствуют, а точнее генетический потенциал исчерпан, у культивируемых видов в связи с значительными изменениями климата, появлению новых рас патогенов, антропогенным воздействием на почву и др., селекционеры прибегли к таким методам, как мутация, полиплоидизация и технология рекомбинантной ДНК.

Отдалённая гибридизация различается по сложности скрещивания. Гибридизация между генотипами разных видов, принадлежащих к одному роду относят к межвидовой, скрещивание форм двух разных родов одного семейства называют межродовой гибридизацией [1, 6, 3].

Межродовая гибридизация привлекала своими возможностями многих исследователей в России. В 20 веке селекционные работы Т.А. Горшковой, Г.А. Курсакова, С.Ф. Черненко в Центральной генетической лаборатории им. И.В. Мичурина привели к получению кникальных яблоне-грушевых и груше яблоневых гибридов. Данные гибридные формы имели промежуточный фенотип родителей, а также улучшенные хозяйственно-биологические признаки. От яблони гибриды получили высокую зимостойкость, скороплодность, разнообразие сроков созревания плодов, продолжительную лёжку плодов, отсутствие грануляций в мякоти плода. От груши гибриды наследовали нежную консистенцию мякоти, сочность, богатство вкуса, отсутствие кожистых семенных камер, высокую жаро- и засухоустойчивость [4].

Отдалённая гибридизация преодолевает видовой барьер для переноса генов и, таким образом, делает возможным объединение геномов одного вида с другим, что приводит к изменению генотипов и фенотипов в потомстве.

Многочисленное обратное скрещивание отдалённых гибридов с их родительскими формами также способствовало эволюции и видообразованию некоторых видов путем генной интрогрессии, т.е. процессу инфильтрации хромосом или фрагментов хромосом от одного вида к другому путем

многократного обратного скрещивания широких гибридов с их родительскими видами [9].

Так, в попытке получить межгенные гибриды *Citrus* гибридизация *Citrus wakonai* (эндемичный цитрусовый фрукт с острова Гуденаф, Папуа - Новая Гвинея) с родственным родом *Citropsis gabunensis* (габонский вишневый апельсин) привели к высокой скорости завязывания плодов и образования семян [12]. По данным М. Смита с коллегами [12], более 90 процентов семян проросли без необходимости применения культуры зародышей, из них 35 генотипов зацвели в течение двух. Два гибрида на второй год начали завязывать плоды. Авторы отмечают, что растения и плоды имели промежуточную морфологию по отношению к родительским формам.

Таким образом, отдалённая гибридизация является наиболее эффективным методом повышения устойчивости различных видов растений к воздействию негативных факторов абиотической и биотической природы. При этом, многочисленными исследованиями доказано, что чем более эволюционно и таксономически отдалёнными являются скрещиваемые генотипы, тем выше вероятность получения трансгрессивных и качественно новых сочетаний хозяйственно-ценных признаков [3]. Неисчерпаемый запас этих хозяйственно-ценных признаков представляет разнообразие диких видов и разновидностей, созданных в течении длительной эволюции, и одна из главных задач генетики и селекции состоит в том, чтобы суметь использовать их в интересах человека.

Список литературы:

1. Курсаков Г.А. Отдалённая гибридизация плодовых растений // Всесоюзн. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. М.: Агропромиздат, 1986. 112 с.
2. Мичурин И.В. Сочинения. Т. I – IV. М., 1948.
3. Папихин Р.В., Муратова С.А. Повышение эффективности отдалённой гибридизации семечковых плодовых культур: Монография. Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета. 2011. 116 с.

4. Папихин Р.В., Муратова С.А. Получение межродовых гибридов плодовых семечковых растений с применением метода культуры тканей и полиплоидизации *in vitro* // Сельскохозяйственная биология. 2011. №5. С. 63-68.
5. Папихин Р.В., Соломатин Н.М., Честных Д.Ю., Чурикова Н.Л. Сравнительное изучение новых слаборослых клоновых подвоев яблони в маточнике // Вестник МичГАУ. №1. Ч. 1. 2012. С. 50-53.
6. Цицин Н.В. Отдалённая гибридизация растений. М.: Сельхоз., 1954 – 430 с.
7. Anushma P.L., Dhanyasree K., Rafeekher M. Wide hybridization for fruit crop improvement: A review // International Journal of Chemical Studies. 2021. V. 9(1). P. 769-773.
8. Patterns of development of advanced clonal apple rootstocks of the Michurinsk State Agrarian University selection in the mother plantation / M.L. Dubrovsky, A.V. Kruzchkov, N.L. Churikova, R.V. Papikhin, G.S. Usova // BIO Web of Conferences. 2020.V. 23, 01004
9. Liu D. Distant hybridization: a tool for interspecific manipulation of chromosomes / Liu D., Zhang H., Zhang L., Yuan Z., Hao M., Zheng Y. // In Alien Gene Transfer in Crop Plants. 2014. V. 1. P. 25-42.
10. Towards a definition of a crop wild relative / N. Maxted, B.V. Ford-Lloyd, S. Jury, S. Kell, M. Scholten // Biodiversity & Conservation. 2006. V. 15(8). P. 2673-85.
11. Singh A., Abhilash P.C. Wild Relatives of Cultivated Plants in India // A Reservoir of Alternative Genetic Resources and More. Springer. 2017. 309 p.
12. Smith M.W., Gultzow D.L., Newman T.K. First fruiting intergeneric hybrids between Citrus and Citropsis // Journal of the American Society for Horticultural Science. 2013. V. 138(1). P. 57-63.

UDC 674.031.734.2

**APPLICATION OF DISTANT HYBRIDIZATION IN FRUIT CROPS
BREEDING**

Roman V. Papikhin

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

parom10@mail.ru

Maksim L. Dubrovsky

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

element68@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article deals with the issue of distant hybridization in the selection of fruit crops. Based on the analysis of the literature, it is shown that interspecific and intergeneric hybrids are an important source of useful agronomic traits, resistance to biotic and abiotic stressors. Data are given on intergeneric hybrids of apple and pear, which have intermediate phenotypic features.

Key words: distant hybridization, interspecific hybrids, intergeneric hybrids, fruit crops.

Статья поступила в редакцию 12.09.2022; одобрена после рецензирования 10.10.2022; принята к публикации 20.10.2022.

The article was submitted 12.09.2022; approved after reviewing 10.10. 2022; accepted for publication 20.10.2022.