семь высокорослых с высотой куста 50-65 см; 13 низкорослых компактных с высотой куста 35-40 см; три формы раскидистым широким кустом шириной 80-90 см; пять компактных с шириной куста 30-35 см.

Проведённые исследования показали, что коллекция популяций петунии института имеет большой селекционный потенциал, который был реализован в создании новых оригинальных декоративных форм петунии, приспособленных к местным засушливым почвенно-климатическим условиям (г. Краснодар): с количеством основных побегов не менее семи штук, длиной побегов 40-65 см, диаметром венчика 4,5-5,5 см, с различной окраской венчика (фиолетовой, марганцевой, бордово-маджента, розовой, белой), многоцветковостью (в среднем 400-600 цветков за период вегетации), ароматом, продолжительным цветением (до пяти месяцев), компактным габитусом (высотой растений 35-50 см, диаметром куста 40-65 см), устойчивостью к засухе и другим стрессовым факторам, перспективные для использования в ландшафтном дизайне и садоводстве в условиях открытого грунта.

Сравнение морфологических, декоративно-ценных и репродуктивных признаков и свойств лучших образцов окраски и размера венчика, типа ветвления и формы растений, количества цветущих побегов и цветков, продолжительности цветения, наличия аромата, фенологических данных позволило выделить семь перспективных продолжительно цветущих форм петунии с наибольшим количеством цветков, ароматом, яркой окраской венчика (розовой, ярко-розовой, бордово-красной, розово-сиреневой, тёмно-марганцевой, тёмно-фиолетовой, белой) и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды. Они будут использованы для создания базовой коллекции петунии и в цветочном и садовом дизайне.

1. Баранова Е.Г., Иваницкий К.И. Коллекция линий и популяций петунии ВНИИТТИ // Современное состояние естественных и технических наук: материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. (14.12.2012 г.). М.: Изд-во «Спутник+», 2012. - С. 163-165.
2. Методики селекционно-семеноводческих работ по табаку и махорке / Краснодар, 2014. 139 с.
3. Баранова Е.Г., Дьячкин И.И., Якуба Ю.Ф. Комплекс ароматических веществ цветков петунии // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2014. - № 5-6. - С. 113-114.
4. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – Минск, «Вышэйшая школа», 1973, с. 218-230.

Ларькина Н.И.

Селекционно-генетические возможности использования диких видов в селекционном процессе

*Всероссийский научно-исследовательский институт
табака, махорки и табачных изделий
(Россия, Краснодар)*

doi10.18411/gq-31-03-2018-19
idsp000001:gq-31-03-2018-19

Аннотация

Использование возможности вовлечения в геном культурного табака ценных признаков диких видов рода *Nicotiana* путем межвидовых скрещиваний позволяет коренным образом изменять наследственную природу растений и создавать новые виды и перспективные сорта для народно-хозяйственного применения и познания закономерностей прохождения селекционного процесса.

Ключевые слова: селекционный процесс, межвидовые скрещивания, табак, род *Nicotiana*, дикие виды, гибрид, сорт, амфигаплоид, амфидиплоид, беккроссирование.

Использование диких видов многих растений в селекционном процессе создает возможность вовлечения их ценных признаков в геном при получении новых видов и сортов сельскохозяйственных растений.

Основным методом в этом случае является межвидовая гибридизация, которая позволяет коренным образом изменять наследственную природу растений и создавать новые, ценные виды и сорта культурных растений, используя сложный формообразовательный процесс с перекombинацией наследственных признаков, в результате образуя формы с новыми свойствами, ценными для народно-хозяйственного применения.

Метод межвидовых скрещиваний занимал значительное место в селекции табака, культурного представителя рода *Nicotiana* семейства *Solanaceae*, так как признаки диких видов этого рода можно использовать для качественного улучшения сортов.

Род *Nicotiana* характеризуется полиморфизмом, огромным коэффициентом размножения, устойчивостью к различным заболеваниям. Это способствовало развитию работ по межвидовой гибридизации в этом роде.

Особое значение виды рода *Nicotiana* имеют при решении вопросов фундаментального характера по генетике, селекции, цитологии, а также для разработки методических и практически важных селекционно-генетических положений.

Научные исследования в этом роде проведены при скрещивании культурного табака с устойчивыми к болезням дикими видами. Род *Nicotiana* является благоприятным модельным объектом для разрешения проблем по иммунитету к ряду заболеваний. В результате их осуществления обнаружены несовместимости в получении межвидовых гибридов, которые проявились в нескрещиваемости видов, не прорастании гибридных семян, в гибели гибридов на разных стадиях их взросления.

Возникающие несовместимости преодолевали методами культуры *in vitro*. Это опыление оголенных семян почка вида *Nicotiana tabacum* стерилизованной пылью диких видов секции *Suaveolentes* рода *Nicotiana* в условиях *in vitro* в стерильном боксе, облученном ультрафиолетом; получение из образовавшихся в единичном количестве гибридных семян каллусной ткани, из которой в дальнейшем на специализированных питательных средах был вызван органогенез, выявлены проростки растений без корней, их корнеобразование происходило в пробирках на определенной питательной среде для укоренения.

На основе метода культуры *in vitro* были получены новые межвидовые гибриды, выращенные в горшечной культуре в условиях теплицы. В взрослом состоянии установлена их стерильность. Стерильные межвидовые гибриды (амфигаплоиды) были цитологически исследованы. Установлено, что их геном состоял при подсчете хромосом в соматических клетках корешков из гаплоидного набора *N. tabacum* и гаплоидного набора хромосом дикого вида.

Таким образом, при использовании методов культуры *in vitro* были получены на питательных средах новые стерильные межвидовые гибриды. Из них при применении метода полиплоидии, т.е. обработки точек роста путем колхидинирования, получены фертильные межвидовые гибриды (амфидиплоиды).

Применение всех способов в комплексе для получения фертильных межвидовых гибридов в роде *Nicotiana* позволило выделить перспективные межвидовые гибриды с возможностью собственного воспроизводства. Цитологические исследования полиплоидов-амфидиплоидов определило, что фертильные межвидовые гибриды

имеют двойные наборы хромосом $2n$. Табачный вид, взятый для отдаленных скрещиваний дикого вида, но наличие у выращенных растений двух геномов каждого родителя ухудшило качество табачного сырья и не позволило их использовать непосредственно в производстве, хотя они проявляли высокую устойчивость к болезням. Но в то же время амфидиплоиды – фертильные межвидовые гибриды вроде *Nicotiana* служили прекрасным исходным селекционным материалом для передачи полученных признаков дикого вида в геном культурного табака. Главным достоинством амфидиплоидов была их устойчивость к болезням из-за содержания в геноме полного набора дикого вида.

Для выяснения возможностей использования фертильных межвидовых гибридов в селекционном процессе при создании новых сортов проводили дальнейшее беккроссирование их сортами табака, чтобы целесообразно для ликвидации вредных признаков дикого вида в исходном материале и способствовало большей вероятности передачи ценных признаков дикого вида в геном культурного табака.

При беккроссировании амфидиплоидов сортами табака отмечено, что очень трудно сохранить высокую устойчивость к болезням беккроссированных форм в последующих поколениях. В потомстве выявлялись растения устойчивые, слабо восприимчивые и восприимчивые к болезням, это объяснили элиминацией хромосом диких видов в геноме табака.

При первом беккроссировании фертильных межвидовых гибридов сортами табака в большинстве случаев семена завязывались в небольшом количестве, процент завязываемости был от 12 до 24%, из 10 гибридных комбинаций только в трех завязываемость семян была 46–73%. Число семян в коробочках небольшое от 2 штук до 232 штук, в то время, как у сортов семена завязывались в коробочке от самоопыления до 1800 шт. Большая часть полученных гибридных семян в условиях *in vivo* после периода покоя не прорастала. Всхожесть семян из 10 комбинаций убилизированная (0%), только семена 4-х гибридных комбинацийклюнулись. Всхожесть отмечена от 25% до 75%.

Часть растений гибридных комбинаций, интересных для селекции, получили при применении методов культуры *in vitro*.

По результатам научных исследований при возвратном скрещивании амфидиплоидов с сортами табака можно сказать, что они при первом беккроссировании табаком слабо завязывают гибридные семена, но использование метода культуры *in vitro* позволяет из слаборазвитых семян получать новые гибридные жизнеспособные растения, преодолевая различные несовместимости. Наблюдалась схожая картина образования гибридных растений с нарушениями процесса гаметогенеза, как в случае создания стерильных межвидовых гибридов – амфигаметоидов.

Секвидиплоиды – гибриды от первого беккроссирования фертильных межвидовых гибридов сортами табака имели при цитологическом анализе гаметогенеза во время прохождения микроспорогенеза нарушения процесса мейоза, характерные для стерильных межвидовых гибридов.

При изучении морфобиологических признаков (число листьев, высота растений, размеры листа, вегетационный период и др.) установлено, что они начинали более соответствовать сортам, которые участвовали в первом беккроссировании межвидовых гибридов.

Секвидиплоиды не давали семян от самоопыления, поэтому они были промежуточным материалом в процессе селекционно-генетических исследований.

Далее их скрещивали с перспективными сортами табака, т.е. проводили второе беккроссирование межвидовых гибридов табаком. Гибриды вторых беккроссов по фенотипу занимали промежуточное положение между сквидилоидами и сортами, взятыми для скрещивания. Внешне они имели уже табачный фенотип, характерный растениям табака, наблюдалось разнообразие по всем признакам.

Отмечено, что при скрещивании культурного табака (*Nicotiana tabacum* Lin.) с дикими видами наблюдалось прочное проявление признаков форм, участвующих в скрещиваниях, что также ранее сообщалось при межвидовой гибридизации в роде *Nicotiana* и других сельскохозяйственных культур (Костов Д., 1938; Сухоруков К. Т., 1960; Терновский М. Ф., 1972, 1975, 1978; Ларькина Н. И., 2008, 2013, 2014, 2015), из этого следует, что появление промежуточных, переходных форм является основной закономерностью любого преобразовательного процесса, возникающего при межвидовой гибридизации.

1. Костов Д. Современные состояния в вопросе межвидовой гибридизации у растений // Изв. АН СССР. Сер. Биология. – 1938. – №9 – С. 565.
2. Сухоруков К. Т. Создание иммунных культурных растений методом отдаленной гибридизации // Отдаленная гибридизация растений. Кн. – М.: Сельхозгиз, 1960. – С. 116-121.
3. Терновский М. Ф., Бутенко Р. Т., Моисеева М. Е. Применение культуры ткани для преодоления барьера несовместимости видов и бесплодия межвидовых гибридов // Генетика. – 1972. – Т. 8, №1. – С. 520-529.
4. Терновский М. Ф., Шинкарева Н. К., Ларькина Н. И. Получение межвидовых гибридов табака путем опыления семян *in vitro* // Генетика. – 1976. – №6. – С. 40-45.
5. Терновский М. Ф., Ларькина Н. И. Отдаленная гибридизация, как метод создания устойчивого материала к *Peroospora tabacum* Adam // Генетика. – 1978. – №6 – С. 1046-1054.
6. Ларькина Н. И. Особенности межвидовой гибридизации в роде *Nicotiana* // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий. – Краснодар, 2008. – Вып. 177. – С. 31-43.
7. Ларькина Н. И. Межвидовая гибридизация – один из методов совершенствования культурных растений // Вопросы. Гипотезы. Ответы: Наука XXI в. Коллективная монография. – Краснодар, 2013. – Кн. 5. – С. 143-174.
8. Ларькина Н. И., Виноградов В. А. Иммуно-генетические основы селекции на устойчивость к болезням табака // Вопросы. Гипотезы. Ответы: Наука XXI в. Коллективная монография. – Краснодар, 2014. – Кн. 8. – С. 286-304.
9. Ларькина Н. И. Научные основы межвидовой гибридизации на плазме *Nicotiana tabacum* Lin. ♀ // Монография / ФГБНУ ВНИИТТИ. – Краснодар: Изд. Просвещение-Юг; 2015 – 188 с.