

АНАЛИЗ ПЛОИДНОСТИ ГИБРИДНОГО ПОТОМСТВА В ГЕТЕРОПЛОИДНЫХ СКРЕЩИВАНИЯХ ЯБЛОНИ И СОЗДАНИЕ ТРИПЛОИДНЫХ СОРТОВ

Г.А. Седышева, д.с.-х.н.
Е.Н. Седов, д.с.-х.н., академик РАН
Н.Г. Горбачева, к.с.-х.н.
З.М. Серова, к.с.-х.н.
С.А. Мельник, м.н.с.

ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, Россия, Орел, info@vniispk.ru

Аннотация

В статье приводится анализ плоидности гибридного потомства от скрещиваний типа 2х×4х, 4х×2х с участием новых тетраплоидных форм в качестве отцовского компонента и в ряде комбинаций колонновидных сортов в качестве материнского компонента. Отмечается, что селекция яблони на полиплоидном уровне направление весьма перспективное. За период с 1970 года получено около 20 триплоидных сортов, 14 из которых уже включены в Госреестр, районированы по Центральному региону.

Ключевые слова: яблоня, полиплоидия, селекция, тетраплоид, колонны, плоидность, адаптивное садоводство

THE ANALYSIS OF PLOIDY OF HYBRID PROGENY IN HETEROPLOID APPLE CROSSINGS AND DEVELOPMENT OF TRIPLOID VARIETIES

G.A. Sedysheva, doctor of agricultural sciences
E.N. Sedov, doctor of agricultural sciences, RAS academician
N.G. Gorbacheva, candidate of agricultural sciences
Z.M. Serova, candidate of biological sciences
S.A. Melnik, junior researcher

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia, Orel, info@vniispk.ru

Abstract

Ploidy of hybrid progeny from crossings 2х×4х and 4х×2х involving new tetraploid forms as a paternal component and in a series of combinations of columnar varieties as a maternal component has been analyzed. It is noted that apple breeding on a polyploidy level is a fairly promising direction. About 20 triploid apple varieties have been developed since 1970, 14 varieties have already been included in the State Register and regionalized in the Central region of Russia.

Key words: apple, polyploidy, breeding, tetraploid, columnar apple trees, ploidy, adaptive horticulture

Введение

Селекционная работа с использованием полиплоидных форм для гибридизации в обязательном порядке предусматривает цитологический контроль, как исходных форм, так и гибридного потомства, полученного от скрещивания разнохромосомных форм. В связи с тем, что результаты гибридизации могут существенно зависеть от уровня пloidности исходных форм, цитологическую характеристику последних необходимо учитывать при подборе пар для скрещивания также непременно, как учитываются другие показатели исходных форм, представляющие интерес для выведения сорта. Анализ пloidности гибридного потомства в разных комбинациях скрещивания дает возможность правильно выбрать метод генетикоселекционных работ, осуществить подбор исходных пар для скрещивания, установить сроки искусственного опыления, определить необходимый объем гибридизации и, в определенной мере, прогнозировать и оценивать предполагаемые результаты скрещивания.

Материал и методы

Материалом для изучения послужили 2681 сеянец, полученные в 21 комбинации скрещивания в период с 2008 по 2015 гг. В качестве тетраплоидного компонента использовали новые доноры диплоидных гамет 25-37-45 (4x), 25-35-121 (4x), 25-35-144 (4x), Мелба (4x), 30-47-88 (4x), полученные в процессе реализации селекционной программы с использованием полиплоидии.

Растительный материал для подсчета хромосом вегетативные почки на стадии «зеленый конус», тщательно отпрепарированные от кроющих кожистых чешуй, фиксировали в уксусном спирте (3 : 1) (фиксатор Кларка) (три части 96% спирта + 1 часть ледяной уксусной кислоты). Временные давленные препараты готовили пропионо-лакмоидным методом (Каптарь, 1967) в нашей модификации (Седышева, 1990).

Изучение препаратов осуществлялось на микроскопе Биолам-И и на микроскопе Nikon-50i при увеличении 10×1,2×90× и 10×100×.

Результаты исследований

Цитологический контроль является неотъемлемой частью селекционной программы с использованием полиплоидных исходных форм.

В группу скрещиваний ортоплоидных форм относятся скрещивания типа 2x×4x и 4x×2x.

В качестве диплоидного компонента в скрещиваниях за исследуемой период участвовали сорта Антоновка обыкновенная, Краса Свердловская, Орлик, Имрус, Свежесть, Болотовское, Строевское, Кандиль орловский, Веньяминовское, а также ряд колонновидных сортов – Поэзия, Приокское, Созвездие, Гирлянда.

В качестве тетраплоидного компонента взяты Мелба (4x) и новые тетраплоидные формы, выделенные в процессе реализации программы по селекции яблони на полиплоидном уровне – 30-47-88, 25-37-45, 25-35-121, 25-35-144. Особую ценность среди этих форм представляет форма 30-47-88, которая получена от скрещивания Либерти×13-6-106 (с. с. Суворовец). Материнская форма Либерти обладает иммунитетом к парше, имеет в своем генотипе ген V_f . В результате производная от этого сорта форма 30-47-88 также обладает иммунитетом к парше и следовательно является комплексным донором – донором диплоидных гамет и донором иммунитета к парше и представляет особую ценность для использования в селекции на полиплоидном уровне. Следует отметить, что количество полиплоидов в разных комбинациях скрещивания сильно варьирует. Наибольшей активностью диплоидных гамет и, следовательно, наибольшим выходом полиплоидных форм (триплоиды + тетраплоиды в скрещиваниях типа диплоид×тетраплоид) обладают формы 30-47-88, 25-37-45 и 25-37-121). Количество полиплоидов у них составляет 72,35%, 60,27% и 61,45% соответственно (таблица 1).

Меньше всего полиплоидов формируется в комбинациях, где отцовской формой является сорт Мелба (4x) – всего 23,04%.

Таблица 1 – Количество полиплоидных семян в скрещиваниях типа 2х×4х и 4х×2х (данные 2008...2015 гг.)

Материнская форма	Отцовская форма	Число комбинаций в скрещиваниях	Всего семян, шт.	В том числе		
				2х шт./%	3х шт./%	4х шт./%
Диплоид×тетраплоид						
Диплоидные сорта	30-47-88 (4х)	6	1056	292/27,65	763/72,25	1/0,1
Диплоидные сорта	25-37-45 (4х)	10	1100	437/39,73	660/60,0	3/0,27
Диплоидные сорта	25-35-121 (4х)	1	83	32/38,55	51/61,45	-
Диплоидные сорта	25-35-144 (4х)	1	127	96/75,59	31/24,41	-
Диплоидные сорта	Мелба (4х)	3	230	177/76,96	53/23,04	-
Тетраплоид×диплоид						
30-47-88 (4х)	диплоидный сорт	1	85	-	5/5,88	80/94,1
В среднем:						
Диплоид	Тетраплоид	21	2596	1034/39,83	1558/60,02	4/0,15
Тетраплоид	Диплоид	1	85	-	5/5,88	80/94,1
Всего:		22	2681	1034/39,83	1563/58,3	84/3,13

За используемый период в скрещиваниях типа 4х×2х изучена только одна комбинация – это 30-47-88×Краса Свердловская. Выход триплоидных семян в этой комбинации составляет всего 5,9%. Зато тетраплоиды составляют 94,1%. По всей вероятности, это можно объяснить высокой степенью самоплодности тетраплоидной формы 30-47-88, что и было доказано в специальных опытах по определению самоплодности тетраплоидных форм (Седышева, Седов и др., 2013). При искусственном самоопылении у формы 30-47-88 завязывается 104,1% плодов по отношению к контролю. При необходимости получения большого количества триплоидных семян при использовании формы 30-47-88 в качестве материнского компонента необходима предварительная кастрация ее цветков.

Большой интерес представляет включение в гибридизацию помимо полиплоидных форм, форм с геном Со, отвечающих за колонновидность габитуса дерева.

Объединение в одном генотипе триплоидии, иммунитета и колонновидности предполагает создание таких форм яблони, которые представляют большой интерес для возделывания в садах интенсивного типа в условиях современной сложной экологической обстановки.

За исследуемый период были проанализированы результаты скрещивания типа 2х×4х четырех гибридных семей (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты скрещиваний типа 2х×4х с колонновидными формами яблони (данные за 2012...2015 гг.)

Инвентарный № семьи	Название семьи	Всего изучено семян, шт.	В том числе		
			2х шт./%	3х шт./%	4х шт./%
6310	Созвездие (2х)×30-47-88 (4х)	121	27/22,31	94/77,69	-
6223	Поэзия (2х)×30-47-88 (4х)	309	121/39,16	188/60,84	-
6224	Приокское (2х)×30-47-88 (4х)	140	19/13,58	121/86,42	-
6225	Гирлянда (2х)×25-37-45 (4х)	157	20/12,74	136/86,62	1/0,64
Всего:		727	187/25,72	539/74,14	1/0,14

В общей сложности было проанализировано 727 гибридных семян. Из них диплоидов оказалось 187 растений (25,72%), триплоидов – 539 (74,14%) и тетраплоидный сеянец 1 (0,14%).

За весь период работы по направлению «Селекция яблони на полиплоидном уровне» коллективом селекционеров ВНИИСПК и СКЗНИИСИВ получено около 20 триплоидных сортов. Часть из них уже включены в Госреестр, допущены к использованию (районированы): Августа, Масловское, Осиповское, Яблочный Спас, Александр Бойко, Бежин луг, Орловский партизан, Патриот, Юбилей Москвы, Вавиловское. Четыре сорта – Юбиляр, Низкорослое, Память

Семакину, Рождественское получены от скрещивания двух диплоидных сортов. Десять сортов обладают иммунитетом к парше, содержат ген V_f (Седов, 2011).

Таким образом, селекция яблони на полиплоидном уровне – направление весьма перспективное. Такие свойства новых триплоидных сортов как высокая адаптивность, регулярное плодоношение, высококачественные плоды и компактный рост дерева отвечают требованиям интенсивного, адаптивного садоводства.

Литература

1. Каптарь С.Г. Ускоренный пропионо-лакмоидный метод приготовления и окрашивания временных цитологических препаратов для подсчета хромосом у растений // Цитология и генетика. 1967. Т. 1. № 4. С. 87-90.
2. Седышева Г.А. К методике окраски хромосом у плодовых растений // Сорта и технология для современного сада: сб. ст. Тула: Приокское кн. изд-во, 1990. С. 24-27.
3. Седышева Г.А., Седов Е.Н., Горбачева Н.Г., Серова З.М., Мельник С.А. Цитологический контроль в селекции яблони на полиплоидном уровне // Достижения науки и техники АПК. 2013. № 7. С. 11-13.
4. Седов Е.Н. Селекция и новые сорта яблони – Орел: ВНИИСПК, 2011. 622 с.

References

1. Kaptar S.G. (1967): A faster propionic-lacmoid method of preparing and staining temporary cytological specimens for plant chromosome counts. *Cytology and genetics*, 1(4): 87-90. (In Russian).
2. Sedysheva G.A. (1990): Approaching to methods of chromosome staining in fruit plants. In: Varieties and technology for modern orchard. Tula, Priokskoe knizhnoe izdatelstvo. (In Russian).
3. Sedysheva G.A., Sedov E.N., Gorbacheva N.G., Serova Z.M., Melnik S.A. (2013): Cytological control in apple breeding on a polyploidy level. *Achievements of Science and Technology of AICis*, 7: 11-13. (In Russian, English abstract).
4. Sedov E.N. (2011): Breeding and new apple varieties. Orel, VNIISPK. (In Russian).