

УДК 581.4

## МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОТДАЛЕННЫХ ГИБРИДОВ В СЕМЕЙСТВЕ GROSSULARIACEAE DUMORT С РАЗЛИЧНЫМ ГЕНОМНЫМ СОСТАВОМ

**И.Э. БУЧЕНКОВ<sup>1</sup>, В.Н. КАВЦЕВИЧ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Полесский государственный университет,

г. Пинск, Республика Беларусь, [butchenkow@mail.ru](mailto:butchenkow@mail.ru),

<sup>2</sup>Белорусский государственный педагогический университет имени М. Танка,

г. Минск, Республика Беларусь, [kavtsevich@yandex.ru](mailto:kavtsevich@yandex.ru)

### ВВЕДЕНИЕ

Среди плодово-ягодных растений, выращиваемых в Беларуси, важными ягодными кустарниками являются смородина (р. *Ribes L.*) и крыжовник (р. *Grossularia Mill.*). Их ягоды, богатые ценным набором витаминов, минеральных солей, ферментов играют существенную роль в рациональном питании, профилактике, успешном лечении многих заболеваний человека.

Смородина и крыжовник имеют ряд ценных хозяйственных признаков, но и не лишены определенных недостатков, препятствующих их более широкому внедрению в сельскохозяйственное производство. Возможность создания на основе отдаленной гибридизации растений, объединяющих лучшие признаки смородины и крыжовника и лишенных их недостатков, открывает большие возможности в селекции данных культур для увеличения производства поливитаминной продукции.

Эффективность метода отдаленной гибридизации с культурами *Ribes L.* и *Grossularia Mill.* во многом ограничивается несовместимостью исходных родительских форм, что обуславливает стерильность гибридов F<sub>1</sub> и в редких случаях образование единичных плодов и гибридных семян. Одним из методов преодоления стерильности отдаленных гибридов является удвоение числа хромосом в их геноме.

Первые спонтанные амфидиплоидные формы в роде *Ribes L.* были отобраны А.Я. Кузьминым в 1938 году [1]. Несколько позже естественные амфидиплоиды были выделены в Нидерландах [2]. Начало искусственной аллополиплоидии у смородины и крыжовника было положено в Швеции [3 – 4]. Позже амфидиплоидные формы смородины и крыжовника были получены многими зарубежными селекционерами [5 – 7]. В 1960 – 1965 гг. обработкой прорастающих семян 0,5% водным раствором колхицина И.М. Жиронкин получил амфидиплоиды гибридов *R. altissimum* × *R. nigrum* и *R. altissimum* × *R. rubrum* [8]. В это же время амфидиплоидные формы гибридов *R. nigrum* × *Cr. reclinata* были созданы скрещиванием исходных тетраплоидных сортов Л.С. Санкиным [9], обработкой колхицином семян, завязавшихся от скрещивания смородины и крыжовника В.В. Лиферовой [10], колхицинированием стерильных смородинно-крыжовниковых гибридов Г.А. Бавтуто [11].

Несмотря на достигнутые результаты, цитологические основы восстановления фертильности отдаленных гибридов остаются еще не изученными, нет всестороннего анализа наследования морфологических, анатомических и хозяйственных признаков стерильными отдаленными гибридами, полученными на основе белорусского генофонда *Grossulariaceae Dumort.*, отсутствуют полные данные о проявлении всего комплекса признаков у отдаленных гибридов с различным геномным составом.

### МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследований являлись амфигаплоиды (Ag) с 2n=16 и геномным составом BG и GB; аллотриплоиды (Td) с 2n=24 и геномным составом BGG и BBG, аллотетраплоиды (At) с генотипом BGGG и BBGG, амфидиплоиды (Ad) с 2n=32 и геномным составом BBGG нашей селекции [12] (условное обозначение генома черной смородины – «В»; генома крыжовника – «G»).

Цитологический анализ и подсчет хромосом проводили на постоянных и временных препаратах, полученных по общепринятой методике цитологических исследований [13].

Самоплодность определяли в процентах, по результатам завязавшихся плодов при самоопылении цветков под изолятором.

Изучение иммунитета проводили в условиях естественного заражения растений патогенами (%), или повреждения насекомыми (баллы).

Зимостойкость определяли полевым методом, сущность которого заключалась в ежегодных учетах степени подмерзания побегов по 5-бальной шкале.

Качество пыльцы определяли путем ее проращивания во влажных камерах на среде, состоящей из агар-агара и 10 % сахарозы.

Гибридизация, полевые опыты, наблюдения и описания признаков выполнены по Программе изучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [14].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Гибридизация смородины черной (*Ribes nigrum L.*) с крыжовником (*Grossularia reclinata (L.) Mill.*) на диплоидном и тетраплоидном уровнях, реципрокные скрещивания тетраплоидных форм с исходными диплоидами, беккроссы полученных тетраплоидных гибридов *R. nigrum x Cr. reclinata* с исходными тетраплоидными формами позволили нам получить растения с различным сочетанием числа геномов исходных форм:  $2n=16$  – BG;  $2n=24$  – BGG и BBG,  $2n=32$  – BGGG, BBBG, BBGG (рис. 1). Сочетание числа геномов *Ribes* и *Grossularia* у перечисленных гибридов можно представить как 1:1, 1:2, 2:1, 1:3, 3:1, 2:2.

Сравнительное изучение отдаленных гибридов с различным геномным составом позволило нам установить закономерности наследования и проявления признаков в  $F_1$  в зависимости от сочетания числа геномов родительских форм.

Амфигаплоидные формы, сочетающие равное число хромосом смородины и крыжовника (BG), отличаются промежуточным характером наследования признаков исходных родителей и целым рядом новообразований, из которых селекционно важным является подавление признака околюченности побегов.

Увеличение числа хромосом крыжовника с 8 до 16 сказывается на характере проявления признаков в  $F_1$ . Так, Td (BGG) отличаются промежуточным типом наследования признака околюченности: мелкие шипы формируются только на молодых побегах, располагаются редко и быстро исчезают.

Как доминантные признаки у Ag проявляются такие особенности смородины, как морщинистость верхней поверхности листа, опушение цветочной кисти, серый оттенок побегов, которые при удвоении числа хромосом крыжовника полностью подавляются.

Усиление признаков крыжовника с увеличением числа его геномов сказывается на строении цветочной кисти. Так, у Ag цветочная кисть равна  $6,10 \pm 0,25$  см (у смородины  $7,18 \pm 0,30$  см, у крыжовника  $0,9-1,4 \pm 0,72$  см) и несет в среднем  $4,13 \pm 0,20$  цветков (у смородины число цветков в кисти не превышает  $8,13 \pm 1,03$ , у крыжовника –  $1,4 \pm 0,5$ ). Распростертое положение кисти у Ag относится к новообразованиям, в сравнении с изогнутой вниз кистью смородины и крыжовника. Td характеризуются короткой ( $1,2 \pm 1,07$  см), изогнутой вниз кистью, несущей  $1,50 \pm 0,06$  цветков. Цветки у Td крупнее цветков Ag (длина цветка  $8,02 \pm 0,23$  мм против  $7,32 \pm 2,14$ ; диаметр цветка –  $9,30 \pm 0,70$  мм против  $9,18 \pm 0,17$ ), что придает им сходство с цветком крыжовника.

Отмечены различия у Ag и Td по наследованию особенностей строения частей цветка. У Ag форма чашелистиков чаще узколанцетная (признак смородины), с широким спектром варьирования. У Td чашелистики и лепестки по форме близки к крыжовнику. Как доминантные наследуются у Ag и Td некоторые признаки крыжовника – усеченная верхушка чашелистиков и лепестков, отогнутое положение чашелистиков.

Особо у гибридов  $F_1$  проявляется признак окраски чашелистиков. При наличии одного генома крыжовника признак «зеленых» чашелистиков полностью подавляется. Доминируют «*Ribes*-окрашенные» чашелистики, так как, вероятно, зеленая окраска определяется рецессивными генами. При удвоении числа хромосом крыжовника этот признак подавляется не полностью, и чашелистики имеют смешанную красно-желто-зеленую окраску.

Удвоение генома крыжовника также вызывает доминирование целого ряда признаков, свойственных крыжовнику: форма куста, окраска и характер поверхности побегов, положение почек на побеге, форма основания листа и густое опушение его нижней поверхности, отсутствие белых кончиков на зубчиках края листа и эфирных железок, розоватый оттенок цветков, ребристая завязь, раздвоенность и опушенность столбика.

Таким образом, удвоение числа геномов крыжовника у гибридов  $F_1$  *R. nigrum*  $\times$  *Gr. reclinata* усиливает проявление его признаков. Это проявляется в изменении размеров вегетативных и генеративных органов гибрида: почек, цветка, чашелистиков и лепестков, столбика, завязи, цветочной кисти, числа цветков в кисти, т.е. количественных признаков, имеющих, вероятно, полигенный тип наследования. В то же время изменяется наследование ряда альтернативных качественных признаков – форма и окраска почек, листовых пластинок, лепестков и чашелистиков, сроки прохождения фенофаз.

К константно-доминирующим признакам, проявляющимся независимо от числа геномов исходных форм, следует отнести раскидистый характер куста, высокую зимостойкость, иммунитет к сферотеке и антракнозу.

Целый ряд новообразований, возникших у Ag, не исчезает у Td с увеличением числа хромосом крыжовника. К ним следует отнести гетерозисный тип куста, варьирование листьев по форме и окраске, форму и длину гипантия, длину и ширину чашелистиков. Следовательно, у Td, также как у Ag, проявляется соматический (мощные кусты, крупные побеги, листья, почки) и репродуктивный (крупные цветки) гетерозис. Нетребовательность гибридов к условиям роста и уходу, иммунитет и зимостойкость можно объяснить приспособительным гетерозисом.

Вместе с тем удвоение генома крыжовника ведет к исчезновению некоторых свойственных Ag признаков. К ним относятся такие особенности, как формирование двух почек вместо одной в пазухе листа, соцветия типа кистезонтика, многолопастные листья. Можно предположить, что появление этих признаков связано с явлением фасциации. Исчезновение фасциаций у Td является доказательством того, что они не наследуются от исходных форм, а являются результатом взаимодействия равных в численном отношении хромосом родителей.

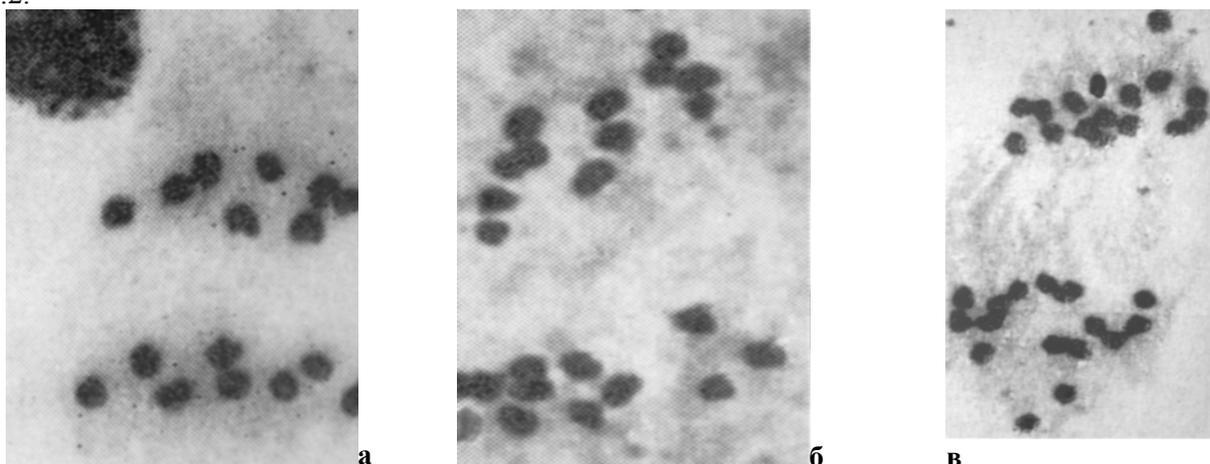
Добавление генома крыжовника у аллотетраплоидов BGGG усиливает проявление его признаков еще в большей степени. Это сказывается на окраске и характере побегов, окраске почек и их положении на побеге, форме и окраске листьев, лепестков и чашелистиков, форме завязи, столбика, плодов, окраске плодов и типе кожицы, неспособности гибридов к размножению одревесневшими черенками.

Увеличение числа хромосом черной смородины с 8 до 16 приводит к усилению ее признаков у гибридов с геномным составом BBG. Это проявляется в окраске побегов и характере их поверхности. У Td BBG побеги бордовые, шелушащиеся по типу крыжовника. Усиление признаков черной смородины также проявляется в преобладании правильных пятилопастных листьев, темно-зеленой окраски, отсутствии шипов на побегах, морщинистом характере верхней поверхности листа, отсутствии опушения на нижней поверхности, наличии белых редких кончиков на зубчиках края листа (у Td BBG они отсутствуют), преобладании 5-7-цветковой кисти (у Td BBG преобладает одиночный цветок, реже 1-2-цветковая кисть), опушении цветочной кисти (у Td BBG кисть голая), положении чашелистиков. При наличии двух геномов черной смородины устойчиво доминируют такие признаки *Ribes*, как форма и окраска ягод, матовая кожица и такой нежелательный признак, как невыровненность плодов. Независимо от числа геномов устойчиво доминирует признак *Ribes* – расположение тычинок на одном уровне с лепестками и признаки *Grossularia* – раскидистый характер куста, отсутствие эфирных железок, ребристая завязь.

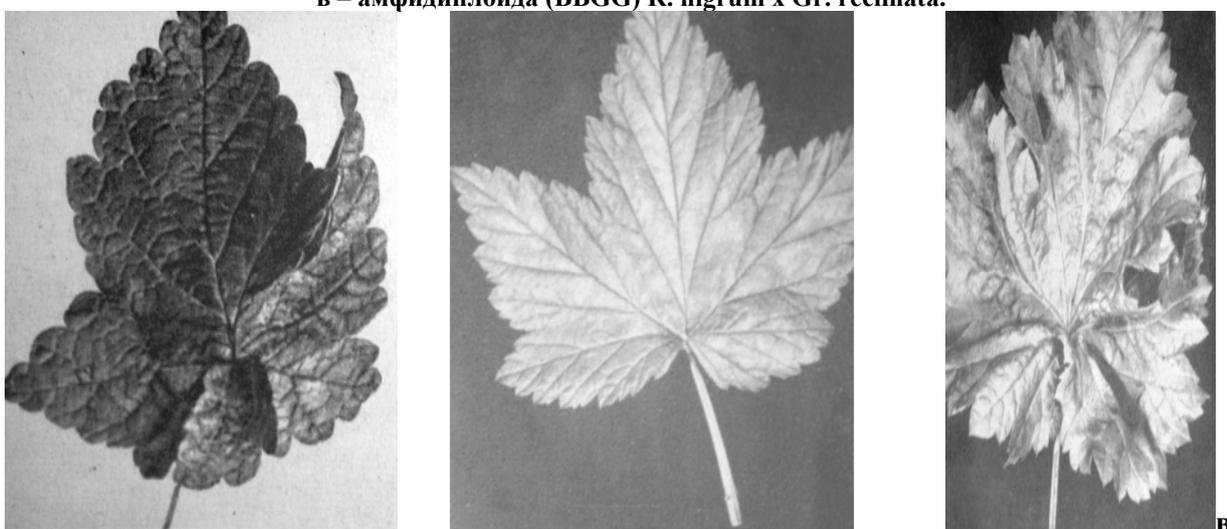
Из приведенного сравнения видно, что у амфидиплоидов при равном соотношении числа хромосом исходных видов, гомозиготное состояние геномов *Ribes* обуславливает доминирование многих ценных признаков смородины. В то же время такие признаки исходных форм, как околюченность побегов, специфический запах смородины, несмотря на гомозиготное состояние генов, обуславливающих их проявление, остаются рецессивными.

Сравнивая особенность проявления признаков у Ad, Td и Ag (рисунок 2) можно отметить, что ряд новообразований развивается только при равном соотношении числа геномов исходных форм (1:1 у Ag и 2:2 у Ad). У Td при изменении равного соотношения числа геномов исчезают такие признаки, как многолопастная или 2-3-лопастная форма листьев, наличие двух почек в пазухе листа, варьирование окраски листьев, длины цветоножки, 5-7-цветковая кисть. Для проявления этих

признаков важна не доза геномов смородины и крыжовника, а одинаковое их соотношение 1:1 или 2:2.



**Рисунок 1 – Хромосомы (анафаза I микроспорогенеза):**  
**а – амфигаплоида (BG), б – аллотриплоида (BBG),**  
**в – амфидиплоида (BBGG) *R. nigrum* x *Gr. reclinata*.**



**Рисунок 2 – Листья: а – амфигаплоида (BG), б – аллотриплоида (BBG),**  
**в – амфидиплоида (BBGG) *R. nigrum* x *Gr. reclinata*.**



**Рисунок 3 – Пыльца: а – амфигаплоида (BG), б – аллотриплоида (BBG),**  
**в – амфидиплоида (BBGG) *R. nigrum* x *Gr. reclinata*.**

Вместе с тем имеется ряд признаков, проявление которых имеет место лишь при соотношении определенного числа хромосом исходных форм. Эти признаки проявляются лишь при соотношении 2:2 и исчезают при соотношении 1:1. Здесь, прежде всего, следует отметить плодовитость Ad

и стерильность Ag. В некоторых случаях наблюдается усиление признаков смородины при добавлении генов крыжовника. Например, положение пыльников в цветке. Это можно объяснить тем, что изменение числа генов не ведет к простому суммированию эффекта действия дозы каждого гена, а вызывает взаимодействие аллелей одних и тех же и разных генов при увеличении генов, которое может дать неожиданный эффект.

Сравнивая характер проявления признаков при удвоении числа хромосом каждого родителя и анализируя амфигаплоиды (BG,  $2n=16$ ) и амфидиплоиды (BBGG,  $2n=4x=32$ ) *R. nigrum* x *Gr. Reclinata*, видно, что при удвоении генов каждого родителя характер доминирования признаков в ряде случаев изменяется. Так, у Ad в сравнении с Ag наблюдается усиление некоторых признаков смородины. Изменяется характер поверхности побегов. Они гладкие, буро-коричневые, а у Ag серо-бордовые, шелушащиеся. Почка Ad имеет округлую форму с тупой верхушкой, что сближает их с почками смородины, а у Ag почки конические, заостренные, с плотными чешуями. С черной смородиной Ad, в отличие от Ag, сближает отсутствие опушения на нижней стороне листа, характер формы основания листа, края листа с редкими белыми кончиками. У Ad усиливается проявление признаков смородины в окраске и форме ягод. Следовательно, при наличии лишь одного генома смородины, указанные признаки подавляются, так как, видимо, гены *Ribes*, контролирующие их, относятся к рецессивным. При удвоении числа хромосом *Ribes* явление доминирования этих признаков выражено сильнее, несмотря на двойное число генов *Grossularia*. В то же время у амфидиплоидов доминируют некоторые признаки *Grossularia*, которые у амфигаплоида были в рецессивном состоянии. К ним относятся: плотное расположение почечных чешуек, крупная завязь, сплюснутая с полюсов форма плодов, почти выровненные размеры плодов, темно-бордовая окраска ягод. Следовательно, для доминирования ряда ценных признаков *Ribes* и *Grossularia* необходимо, чтобы гены этих видов были в гомозиготном состоянии. Отдельные признаки не изменяют характера доминирования при удвоении родительских генов. Как у амфигаплоида (1:1), так и у амфидиплоида (2:2) доминируют такие признаки *Ribes*, как неколюченные побеги, морщинистый характер верхней поверхности листовых пластинок, преобладание 4-6-цветковой кисти, ее опушение, окраска чашелистиков, форма гипантия, расположение пыльников, легкая укореняемость черенков. К доминирующим у Ag и Ad признакам *Grossularia* следует отнести отсутствие ароматических железок, ребристую поверхность завязи, раздвоенность и опушение столбика. Остаются доминантными у гибридов с  $2n=16$  и с  $2n=32$  такие хозяйственно-ценные признаки, как высокая зимостойкость, иммунитет к антракнозу, сферотеке и повышенная устойчивость к почковому клещу. Амфигаплоиды являются полностью стерильными. Они ежегодно обильно цветут, завязывая лишь единичные бессемянные плоды. Амфидиплоиды нормально плодovitы и резко отличаются от амфигаплоидных растений по степени фертильности пыльцы (рис. 3). Наши исследования показали, что амфидиплоидные формы имеют морфологически выровненную пыльцу (от  $79,8 \pm 1,04$  до  $86,4 \pm 2,11$  % в различные годы), нормальные размеры ( $49,6 \pm 1,16 - 50,1 \pm 0,44$  мк), высокий процент прорастания (от  $60,6 \pm 0,16$  до  $69,6 \pm 0,84$ ). Морфологически нормальная пыльца у амфигаплоида составляет всего  $0,96 \pm 0,09 - 1,32 \pm 0,01$  %. Пыльцевые зерна мелкие ( $20,1 \pm 0,18 - 22,8 \pm 30$  мк), не прорастают на искусственной питательной среде.

От свободного опыления у Ad завязывается  $26,8 \pm 0,06 - 54,0 \pm 0,35$  % ягод, у Ag только единичные бессемянные плоды. Ягоды Ad крупные ( $1,02 \pm 0,14 - 1,2 \pm 0,17$  г), овальной формы, несколько сплюснуты с полюсов, темно-бордовые, с гладкой блестящей кожицей, кисло-сладкие. По размерам ягоды почти выровненные, созревают в середине августа. Число семян в ягоде в среднем от  $3,4 \pm 0,19$  до  $5,6 \pm 0,63$ . Средний вес 100 семян равен  $0,36 \pm 0,01 - 0,44 \pm 0,02$  г. Выполненность семян составляет не менее 76,2 – 81,3 %. Всхожесть семян от  $30,6 \pm 1,02$  до  $38,0 \pm 0,05$  %. Всходы появляются недружно на протяжении 20 – 32 дней. Единичные ягоды Ag мелкие, массой  $0,19 \pm 0,03$  г. Семена в них не развиваются. Образование Ad фертильной пыльцы и жизнеспособных семян свидетельствует о нормализации процесса мейоза при спорогенезе в сравнении с Ag стерильными формами. Фертильность Ad позволяет использовать их в скрещиваниях с крыжовником и смородиной для усиления желательных признаков. Не скрещиваясь с диплоидными формами *Ribes* и *Grossularia*, Ad скрещиваются с их тетраплоидными формами. Так, при опылении автотетраплоидной формы *Gr. reclinata* (геномный состав GGGG) пыльцой амфидиплоида *Ribes nigrum* x *Grossularia reclinata* (геномный состав BBGG) получены аллотетраплоиды с новым геномным составом BGGG, а при опылении автотетраплоида *R. nigrum* (геномный состав BBBB) пыльцой Ad удалось получить аллотетраплоиды с геномным составом GBBB.

Таблица – Сравнительный анализ амфигаллоидов и амфидиплоидов  
*R. nigrum* x *Cr. reclinata*, *Cr. reclinata* x *R. nigrum*

Признак	<i>R. nigrum</i> x <i>Cr. reclinata</i>		<i>Cr. reclinata</i> x <i>R. nigrum</i>	
	амфигаллоид 2n=16	амфидиплоид 2n=32	амфигаллоид 2n=16	амфидиплоид 2n=32
Куст	гетерозисный раскидистый	гетерозисный раскидистый	гетерозисный раскидистый	гетерозисный раскидистый
Побег				
- окраска	буровато-коричневая	коричневая	буро-серая	серая
- поверхность	сильно шелушащаяся, без шипов	слабо шелушащаяся, без шипов	слабо шелушащаяся, с редкими шипами	почти гладкая с редкими шипами
Почки				
- форма	удлиненно-коническая	округло-коническая	удлиненно-заостренная	удлиненная
- окраска	буро-коричневая	бурая	зеленовато-коричневая	серая
- прилегание чешуй	рыхлое	плотное	рыхлое	плотное
Лист				
- длина, см	4,26±0,32	6,03±0,71	5,64±0,71	7,64±0,34
- ширина, см	4,38±0,22	6,27±0,92	5,12±0,08	7,03±0,27
- форма	3–5-лопастная	3–5-лопастная	3–5-лопастная	3–5-лопастная
- окраска	темно-зеленая	темно-зеленая	темно-зеленая	темно-зеленая
- край	крупно-зубчатый	городчато-зубчатый	двояко-зубчатый	городчатый
- основание	деформированное	усеченное	деформированное	усеченное
- эфирные железки	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Черешок				
длина, см	2,27±0,38	3,71±0,22	2,67±0,41	4,02±0,59
Соцветие				
- тип	3–8-цветковая кисть	6–8-цветковая кисть	1–5-цветковая кисть	3–6-цветковая кисть
- длина, см	3,97±0,87	5,17±0,24	3,81±0,46	6,37±0,62
- положение	почти горизонтальное	слегка изогнутое вверх	резко направленное вверх, затем поникающее	распростертое

Продолжение таблицы – Сравнительный анализ амфигаплоидов R. nigrum x St. reclinata, St. reclinata x R. nigrum

Цветок						
- длина, мм	7,22±0,51	9,36±0,21	8,32±0,37	10,67±0,25		
- диаметр, мм	9,21±0,72	12,49±0,17	12,40±0,11	13,81±0,19		
Нормально сформированных пыльцевых зерен, %	0	68,51-71,74	0	59,63-70,22		
Ягоды						
- средний вес, г	-	1,4	-	2,4		
- форма	-	овально-суженная черная	-	овально-сплюснутая		
- окраска	-	конец августа	-	темно-бордовая		
- время созревания	-		-	середина августа		
Количество семян, шт./плод	-	7-10	-	11-16		
Завязываемость плодов при свободном опылении, %	-	48,61-53,42	-	39,83-47,58		
Плодовитость	стерильны	хорошая	стерильны	хорошая		
Иммунность	высокая	высокая	высокая	высокая		
Зимостойкость	высокая	высокая	высокая	высокая		

Из всех полученных нами гибридных форм с различным геномным составом наиболее перспективными в плане дальнейшего использования в селекционной работе являются реципрокные амфигаплоиды и амфидиплоиды:

– амфигаплоиды *R. nigrum* x *Cr. reclinata* от смородины черной наследуют наличие цветка при основании кисти, белые кончики по краям зубчиков листа, отсутствие шипов; от крыжовника – отсутствие ароматических железок, узкий гипантий, крупную ребристую завязь. К новообразованиям следует отнести своеобразную форму куста, горизонтальное положение цветочных кистей, стерильность (табл.).

– амфигаплоиды *Cr. reclinata* x *R. nigrum* от смородины черной наследуют частичное опушение оси цветочной кисти, матовую поверхность листовых пластинок, гладкую завязь; от крыжовника – цилиндрическую форму гипантия, опушение на столбике пестика. Среди новообразований следует отметить резко направленные вверх, а затем поникающие цветочные кисти, стерильность (таблица).

– амфидиплоиды *R. nigrum* x *Cr. reclinata*. Кусты гетерозисные, без шипов. Амфидиплоиды отличаются от амфигаплоидов по характеру поверхности и окраске побегов, плотностью прилегания почечных чешуй, размерами листьев и цветочных кистей. Растения образуют поздно созревающие ягоды массой до 1,4 г, промежуточного типа с ароматной мякотью и матовой кожицей почти черного цвета. Ягоды в кистях по 6 – 8 штук. Количество семян на один плод – до 10. Завязываемость плодов при свободном опылении – до 53,42 %. Содержание нормально сформированных пыльцевых зерен – 68,51 – 71,74 % (таблица).

– амфидиплоиды *Cr. reclinata* x *R. nigrum*. Кусты гетерозисные с редкими шипами в узлах побегов. Амфидиплоиды отличаются от амфигаплоидов по характеру поверхности и окраске побегов, форме почек, степени прилегания почечных чешуй, размерами листьев, соцветий, цветков. Большинство цветков образуют крупные, до 2,4 г ягоды. Они овальные, слегка сплюснутые на полюсах, расположены по 3 – 6 штук на общей длинной оси. Содержание семян в ягодах – 11 – 16. Кожица плодов толстая, мякоть – ароматная. Ягоды созревают в середине августа. Завязываемость плодов при свободном опылении – от 39,83 до 47,58 %. Содержание нормально сформированных пылевых зерен – до 70,22 % (таблица).

## ВЫВОДЫ

1. Полученные реципрокные амфигаплоиды *R. nigrum* x *Cr. reclinata* с геномным составом BG и GB ( $2n=16$ ) отличаются от исходных родительских форм и гибридов с иным геномным составом характером роста и окраской побегов, плотностью прилегания почечных чешуй, формой почек, размерами листьев, соцветий, цветков в цветочных кистях. Устойчивая стерильность не позволяет использовать их непосредственно в практических целях. Однако ряд селекционно-ценных новообразований, свойственных амфигаплоидам, позволяет рассматривать их как ценный исходный селекционный материал для дальнейшей селекции.

2. Реципрокные аллотриплоидные формы *R. nigrum* x *Cr. reclinata* с геномным составом BGG и GBV ( $2n=24$ ) возможно использовать как промежуточное звено в получении аллотетраплоидов с геномным составом BGGG и GBVV, а также диплоидных фертильных рекомбинантов с новыми хозяйственно ценными признаками.

3. Для реципрокных амфидиплоидов *R. nigrum* x *Cr. reclinata* с геномным составом BBGG и GGVB ( $2n=32$ ) характерен комплексный иммунитет, высокая зимостойкость, высокий процент нормально сформированных пыльцевых зерен, крупноплодность, малосемянность.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьмин, А.Я. О некоторых результатах межвидовой гибридизации у *Ribes*, *Rubus* и *Fragaria*. / А.Я. Кузьмин // Изв. АН СССР. – 1938. – №3. – Серия биол. – С. 10 – 15.
2. Rietsema, I. Interspecific hybrids in the genera *Ribes* and *Rubus* / I. Rietsema // Rep/ 14th snt. Hont. Congr. – 1955. – P. 26 – 32.
3. Nilsson, F. Interspecific hybrids and tetraploids within the genus *Ribes*. / F. Nilsson // Nord. Jordbr. Forskn. – 1951. – P. 31 – 32.
4. Goldschmidt, E. Cytologische Untersuchungen an tetraploiden Pflanzen der Gattung *Ribes* L. / E. Goldschmidt // Hereditas. – 1964. – №2. – Bd. 52. – S. 52 – 56.

5. Bauer, R. Resistance problems in the genus *Ribes* and possibilities of their solution by making intra – and intersectional crosses / R. Bauer // Rep. 14th Int. Hort. Congr. – 1955. – S. 18 – 21.
6. Keep, E. Fertile Black currant-gooseberry hybrids / E. Keep // Ann. Rep. East Malling Res. Sta. – 1957. – P. 44 – 52.
7. Knight, R. Fruit breeding. / R. Knight. – London, 1962. – 87 p.
8. Жиронкин, И.М. Полиплоидия в подсемействе смородинных / И.М. Жиронкин // Докл. Сов. ученых к XVI Междунар. конгр. по садоводству. – 1962. – С. 88 – 92.
9. Санкин, Л.С. Экспериментальная полиплоидия и отдаленная гибридизация у ягодных культур / Л.С. Санкин // Тезисы докл. III Всесоюзн. совещ. по полиплоидии. – 1970. – С. 64 – 68.
10. Лиферова, В.В. Получение колхиплоидов и индуцированный мутагенез в селекции садовых растений / В.В. Лиферова. – М., 1974. – 45 с.
11. Бавтуто, Г.А. Биологические особенности гибридов от скрещивания черной смородины с крыжовником / Г.А. Бавтуто // Цитогенетические и цитоэмбриологические методы в селекции плодовых и ягодных культур. – 1974. – С. 12 – 16.
12. Бученков, И.Э. Создание исходного селекционного материала смородины и крыжовника на основе отдаленной гибридизации и автополиплоидии: автореф. ... дис. канд. с.-х. наук / И.Э. Бученков. – Жодино, 1998. – 20 с.
13. Рыбин, В.А. Цитологические методы в селекции плодовых / В.А. Рыбин. – М.: Колос, 1967. – С. 150.
14. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.П. Седова. – Орел, 1995. – 502 с.

**MORPHOBIOLOGICAL FEATURES OF THE REMOTE HYBRIDS  
IN FAMILY GROSSULARIACEAE DUMORT  
WITH VARIOUS GENIC STRUCTURE**

***I.E. BUCHENKOV, V.N. KAVTSEVICH***

***Summary***

Morphological and biological features of the remote hybrids of a currant black and a gooseberry with the doubled number of chromosomes are considered.

© Бученков И.Э., Кавцевич В.Н.

*Поступила в редакцию 22 февраля 2010 г.*