

© А. Б. Горбунов, В. Е. Падутов,
О. Ю. Баранов

¹Центральный сибирский ботани-
ческий сад СО РАН, Новосибирск

²Институт леса НАН Беларуси,
Беларусь, г. Гомель

✿ На основании оценки
морфологических признаков и
молекулярно-генетического анализа
выявлены и изучены межвидовые
гибриды *R. atropurpureum* × *Ribes*
hispidulum, произрастающие на
Салаирском кряже.

✿ Ключевые слова: красная
смородина; межвидовые гибриды;
морфология; молекулярно-
генетический анализ.

МЕЖВИДОВЫЕ ГИБРИДЫ КРАСНЫХ СМОРОДИН (*RIBES ATROPURPUREUM* × *RIBES HISPIDULUM*) САЛАИРСКОГО КРЯЖА

ВВЕДЕНИЕ

Естественная межвидовая гибридизация — один из путей формо- и видообразования, изучение которой очень важно для решения вопросов систематики, интродукции и селекции. Во «Флоре СССР» [8], сводке «Деревья и кустарники СССР» [9], «Флоре Сибири» [12], и в монографии И. Ю. Коропачинского и Л. И. Милютина «Естественная гибридизация древесных растений» [4] приведены сведения о нахождении в природе 17 спонтанных межвидовых гибридов красных смородин: *Ribes rubrum* L. × *Ribes hispidulum* (Jancz.) Pojark., *Ribes rubrum* × *Ribes pubescens* Hedl., *Ribes rubrum* × *Ribes vulgare* Lam., *Ribes rubrum* × *Ribes petraeum* Wulf., *Ribes vulgare* × *Ribes petraeum*, *Ribes vulgare* × *Ribes pubescens*, *Ribes vulgare* × *Ribes multiflorum* Kit., *Ribes multiflorum* × *Ribes petraeum*, *Ribes pubescens* × *Ribes spicatum* Robson, *Ribes atropurpureum* C. A. Meyer × *Ribes altissimum* Turcz. ex Pojark., *Ribes altissimum* × *Ribes atropurpureum*, *Ribes altissimum* × *Ribes glabellum* (Trautv. et Meyer) Hedl., *Ribes altissimum* × *Ribes spicatum*, *Ribes altissimum* × *Ribes rubrum*, *Ribes altissimum* × *Ribes hispidulum*, *Ribes spicatum* × *Ribes triste* Pallas, *Ribes glabellum* × *Ribes triste*.

В. Д. Федоровским [10] в низкогорьях Тувы в зоне контакта *Ribes altissimum* (смородина высочайшая) и *Ribes hispidulum* (смородина щетинистая), в узкой полосе между каменистыми россыпями и поймами рек, выявлены и детально изучены спонтанные гибриды между этими видами. По «Флоре Сибири» [13], *Ribes hispidulum* является синонимом *Ribes spicatum* (смородины колосистой), а, по В. Д. Федоровскому [11], — подвидом *Ribes spicatum* Robson subsp. *hispidulum* (Jancz.) Fedorowsky. Для доказательства гибридности форм В. Д. Федоровским [10] использованы морфологический, экологический, фенологический и биохимический методы исследований. Для гибридов характерна сильная изменчивость всех признаков. Как правило, морфологические и биохимические признаки, а также время наступления и продолжительность фаз развития занимали промежуточное положение между родительскими видами. Экологически смородина высочайшая, которая произрастает преимущественно в верхнем лесном поясе гор или в высокогорьях на открытых каменных россыпях, реже под пологом леса и лишь иногда по россыпям спускается до высоты 700–1100 м, резко отличается от смородины щетинистой, которая занимает различные местообитания в степном поясе гор или в нижней части лесного пояса, где эти виды иногда контактируют. Из четырех компонентов антоцианов смородины высочайшей и двух компонентов смородины щетинистой гибриды имели три компонента, два из которых (производные цианидина) были общими для исходных видов.

В центральной части Горного Алтая в зонах контакта видов Т. К. Куриленко [5] выявила и описала естественные гибриды *Ribes atropurpureum* (смородина темно-пурпуровая) × *Ribes hispidulum* и *Ribes altissimum* × *Ribes atropurpureum*, экспериментально доказала возможность получения гибридов между смородиной темно-пурпуровой и смородиной щетинистой, где завязываемость в реципрокных скрещиваниях составляла 39–40%. Кроме того, дискриминантный анализ популяций красных смородин по 37 морфологическим признакам наглядно показал наличие естественных межвидовых гибридов *Ribes atropurpureum* × *Ribes hispidulum*. По признакам вегетатив-

Поступила в редакцию 26.01.2011.
Принята к публикации 02.09.2011.

ных органов эти гибриды близки к смородине щетинистой, а по форме и окраске цветков и ягод приближаются к смородине темно-пурпуровой. У гибридов проявился гетерозис по ширине листовой пластинки, длине и плотности кисти, размеру и массе ягоды, размеру и массе семени, содержанию в ягодах аскорбиновой кислоты.

Во «Флоре Салаирского края» [6] описано 3 вида красных смородин — *Ribes atropurpureum*, *Ribes hispidulum* и *Ribes glabellum*, хотя для последнего указано всего лишь одно местообитание на северо-восточной окраине Салаирского края.

По данным М. Е. Воцилко [1, 2], из красных смородин на Салаирском крае произрастает смородина темно-пурпуровая и ее естественный гибрид со смородиной высочайшей — *Ribes atropurpureum* × *Ribes altissimum*. И хотя смородина высочайшая на Салаире отсутствует, такой гибрид, по мнению автора, мог возникнуть в контактной зоне исходных видов, которая расположена вне края в более высоком поясе гор. Такая зона в Кузнецком Алатау, Западных Саянах и Горном Алтае расположена на высотах 1000–1800 м над ур. моря [11] и удалена от Салаирского края минимум на 200 км.

Последующими исследованиями [3] установлено, что на Салаирском крае естественно произрастают два вида красных смородин из подрода *Ribesia* (Berl.) Jancz.: смородина темно-пурпуровая и смородина щетинистая. Кроме того, нами выявлены спонтанные межвидовые гибриды *Ribes atropurpureum* × *Ribes hispidulum* и, в окрестностях нескольких населенных пунктов, предположительно *Ribes atropurpureum* × *Ribes vulgare*. Последний гибрид мог появиться в связи с выращиванием культурной красной смородины (возможно, сорта Красный крест) в населенных пунктах вблизи естественных насаждений с участием смородины темно-пурпуровой и переносом пыльцы пчелами и шмелями. Гибрид *Ribes atropurpureum* × *Ribes altissimum* не обнаружен.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для выявления гибридного происхождения *Ribes atropurpureum* × *Ribes hispidulum* нами изучена морфология гибридов в естественных условиях и на интродукционном участке, описаны их местообитания, проведены реципрокные скрещивания на экспериментальном участке ЦСБС, выращены гибридные сеянцы. Замеры цветка и его органов в фиксированном материале проводили с использованием микроскопа МБС-1. Исследования выполнены в 1997–2008 гг. Молекулярно-генетический анализ гибридов естественного и искусственного происхождения (2008–2009 гг.) был выполнен на основании использования метода произвольно амплифицированной полиморфной ДНК (RAPD-анализ) по методике описанной в монографии [7]. Выделение ДНК основывалось на принципах, описанных Маниатисом с соавторами [12]. Полученные препараты ДНК растворяли в небольшом

количестве бидистиллированной и деионизированной воды для последующего хранения при 40 °С. По окончании амплификации пробирки помещались в морозильную камеру и хранились до проведения электрофореза при –40 °С. Электрофоретическое разделение продуктов полимеразной цепной реакции (RAPD-анализ) проводили в гелях двух типов: агарозном и полиакриламидном. Визуализация продуктов электрофореза достигалась окрашиванием гелей в растворе бромистого этидия или в растворе препаратов серебра. Документирование продуктов электрофореза достигалось за счет видеосканирования в УФ-свете специальной системой “Image Master VDS” (фирма “Amersham Pharmacia Biotech”).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На Салаирском крае *Ribes atropurpureum* приурочена к черневой тайге (пихтово-осиновые и осиново-пихтовые леса), а *Ribes hispidulum* — к мелколиственным и смешанным сосново-березовым и березово-сосновым лесам. В мае 2003 года во время цветения удалось четко выявить зону контакта этих видов, в которой довольно часто происходит естественная межвидовая гибридизация. Эта зона занимает полосу между участками черневой тайги и мелколиственных лесов и представлена смешанными насаждениями с участием сосны, березы, пихты и лиственницы. Естественные гибриды были встречены в березово-сосновом лесу с примесью единичных пихты, лиственницы и осины (окрестности села Мосты Искитимского района Новосибирской области), в сосново-березово-осиновом лесу с примесью единичных пихты и лиственницы, соседствующем с пихтово-осиновым лесом на северном макросклоне Салаирского края и в пихтово-осиново-березовом лесу с примесью лиственницы (окрестности поселка Мирный Тогучинского района Новосибирской области). Гибриды произрастали совместно с исходными видами. По качественным и количественным признакам гибриды занимают преимущественно промежуточное положение между *Ribes atropurpureum* и *Ribes hispidulum* (рис. 1; табл. 1 и 2). Причем эти свойства сохраняются и в условиях интродукционного участка (табл. 3). В качестве диагностических признаков можно использовать следующие: форма и окраска цветка, длина цветоножки, форма и окраска столбика, форма завязи и плотность кисти.

В многолетних экспериментах по искусственной межвидовой гибридизации красных смородин Салаирского края, выполненных на экспериментальном участке ЦСБС, завязываемость плодов в межвидовых реципрокных скрещиваниях была вполне удовлетворительной, в среднем — 20–30, максимально — 45 % (табл. 4). При этом завязываемость плодов *Ribes atropurpureum* колебалась от 10,5 до 90,9 % при свободном опылении и от 0 до 6,3 % при самоопылении, а у *Ribes hispidulum* — от 11,1 до 80,0 и от 0 до 2,3 % соответственно.

Таблица 1

Характеристика качественных признаков красных смородин Салаирского кряжа

<i>Ribes atropurpureum</i>	<i>Ribes hispidulum</i>	<i>Ribes atropurpureum</i> × <i>Ribes hispidulum</i>
Куст слабораскидистый, высокий (высота 1,5–1,8 м, ширина 0,8–1,5 м)	Куст широкораскидистый (высота 0,9–1,2 м, ширина 1,0–1,3 м)	Куст компактный, реже раскидистый (высота 1,0–1,5 м, ширина 0,8–1,2 м)
Ветвление побегов сильное, старые побеги буровато-черные, со слегка отслаивающейся корой, молодые побеги серовато-коричневые, опушены редкими короткими головчатыми железками	Ветвление побегов среднее, старые побеги от темно-коричневой до темно-серой окраски, с отслаивающейся корой, молодые побеги серые, опушены короткими простыми волосками и головчатыми железками	Ветвление побегов сильное, старые побеги темно-коричневые, с отслаивающейся корой, молодые побеги серовато-коричневые, с отслаивающейся корой, опушены короткими волосками и редкими головчатыми железками
Листья 5-лопастные, раскрываются в начале цветения, в период массового цветения развиты на треть, темно-зеленые, сверху голые, снизу по жилкам густо опушены короткими простыми волосками, черешки листьев опушены редкими короткими простыми волосками и головчатыми железками, а основание черешков — длинными редкими волосками, гофрированность листовой пластинки средняя	Листья 5-лопастные, раскрываются до начала цветения, в период массового цветения развиты наполовину, зеленые, сверху голые, снизу по жилкам густо опушены короткими простыми волосками, черешки листьев опушены короткими простыми волосками и головчатыми железками, а основание черешков — длинными редкими волосками, гофрированность листовой пластинки слабая	Листья 3-, реже 5-лопастные, раскрываются в начале цветения, в период массового цветения развиты наполовину, сверху темно-зеленые, снизу матовые, по жилкам густо опушены короткими простыми волосками, черешки листьев опушены редкими короткими простыми волосками и головчатыми железками, а основание черешков — длинными редкими волосками, гофрированность листовой пластинки средняя
Кисти короткие, реже длинные, плотные, цветки ширококувшинчатые, распускаются в кисти постепенно, цветение позднее, цветоножки короткие (1,2–2,6 мм), ось соцветия, цветоножки и прицветники опушены короткими волосками, очень редко головчатыми железками, прицветники яйцевидные или почковидные, полуохватывающие, окраска чашечки от темно-пурпуровой до зеленовато-розовой с пурпурными прожилками в местах разделения лопастей, столбик ширококонический, грязно-лиловый в нижней части и темно-зеленый около рыльца, завязь обратноконусовидная, реже бокаловидная, зеленая, ягода сплюснута-шаровидная, реже округлая, темно-красная, реже красная	Кисти короткие, реже длинные, рыхлые или средней плотности, цветки чашевидные, распускаются в кисти быстро, цветение раннее, ось соцветия покрыта короткими волосками и головчатыми железками, цветоножки длинные (2,7–6,1 мм), голые или редко покрыты в основании короткими волосками или головчатыми железками, прицветники широкопочковидные, на 2/3 охватывающие цветоножку, окраска чашечки зеленовато-желтая, разной степени интенсивности, в верхней части с бордовыми прожилками, окрашенными с наружной стороны более интенсивно, столбик цилиндрический, реже узкоконический, светло-зеленый, или зеленовато-светло-бордовый, завязь бокаловидная, зеленая, реже обратноконусовидная, ягода шаровидная, реже овальная или грушевидная, красная	Кисти длинные, реже короткие, средней плотности или рыхлые, цветки чашевидно-кувшинчатые, в кисти распускаются умеренно быстро, цветение среднераннее, ось соцветия, цветоножки и прицветники, густо опушены короткими волосками и редкими головчатыми железками, цветоножки средней величины (2,0–4,5 мм), прицветники почковидные, полуохватывающие, окраска чашечки зеленовато-желтовато-бордовая, реже розовато-желтовато-зеленоватая, столбик узкоконический, грязно-лиловый в основании или полностью светло-зеленый, завязь обратноконусовидная, зеленая с бурым налетом, ягода округлая, красная или темно-пурпуровая

В 2008–2009 гг. методом RAPD-анализа изучены исходные виды красных смородин Салаирского кряжа и их естественные и искусственные межвидовые гибриды. Искусственные гибриды были представлены реципрокными комбинациями скрещиваний: 1 и 2 образцы — *Ribes hispidulum* × *Ribes atropurpureum*, 3–5 образцы — *Ribes atropurpureum* × *Ribes hispidulum*. Естественные гибриды, по нашему мнению, произошли в результате скрещивания *Ribes atropurpureum* × *Ribes hispidulum*, так как морфологически они ближе к материнскому виду *Ribes atropurpureum*. К тому же, *Ribes*

atropurpureum цветет позже, а пыльца *Ribes hispidulum* вполне может сохраниться до его цветения.

Несмотря на ряд преимуществ RAPD-маркеров, они характеризуются одним существенным недостатком — доминантным характером проявления. Исходя из данного явления прямая идентификация гетерозиготных (гибридных) образцов и непосредственно само генотипирование при изучении диплоидных тканей является процедурой невозможной. Учитывая все вышесказанное нами была использована следующая процедура идентификации гибридного потомства. Для каждого из родительских видов

Таблица 2

Метрическая характеристика признаков красных смородин из естественных условий Салаирского края, 2003 г.

Признак	<i>Ribes atropurpureum</i>		<i>Ribes hispidulum</i>		<i>Ribes atropurpureum</i> × <i>Ribes hispidulum</i>	
	живой материал	фиксированный	живой материал	фиксированный	живой материал	фиксированный
Длина кисти, см	5,2 ± 0,2	4,7 ± 0,3	4,5 ± 0,2	4,4 ± 0,3	5,3 ± 0,2	5,0 ± 0,2
Длина кисти от основания до первого цветка, см	1,7 ± 0,3	1,6 ± 0,1	1,4 ± 0,2	1,5 ± 0,3	1,4 ± 0,1	1,9 ± 0,1
Число цветков в кисти, шт.	14,0 ± 0,6	12,0 ± 0,8	8,8 ± 0,3	8,2 ± 1,2	10,3 ± 0,4	8,8 ± 0,3
Плотность кисти	4,0 ± 0,1	4,0 ± 0,3	3,0 ± 0,3	3,1 ± 0,7	2,8 ± 0,1	2,9 ± 0,1
Длина цветоножки, мм	1,2 ± 0,1	—	2,7 ± 0,1	—	2,0 ± 0,1	—
Длина цветка, мм	6,5 ± 0,1	4,6 ± 0,1	7,5 ± 0,2	4,3 ± 0,1	8,3 ± 0,3	4,6 ± 0,1
Ширина цветка (в зоне лопастей чашечки), мм	5,1 ± 0,1	5,1 ± 0,1	4,5 ± 0,1	5,1 ± 0,1	5,0 ± 0,1	4,6 ± 0,1
Длина чашечки, мм	—	3,4 ± 0,1	—	3,1 ± 0,1	—	2,9 ± 0,05
Ширина чашечки в сросшейся части, мм	—	3,7 ± 0,1	—	3,0 ± 0,1	—	3,2 ± 0,04
Длина лопасти чашечки, мм	—	3,6 ± 0,04	—	3,5 ± 0,1	—	3,3 ± 0,03
Ширина лопасти чашечки, мм	—	2,1 ± 0,05	—	2,2 ± 0,05	—	2,2 ± 0,03
Длина лепестка, мм	—	2,0 ± 0,04	—	1,4 ± 0,04	—	1,6 ± 0,04
Ширина лепестка в основании, мм	—	0,4 ± 0,02	—	0,2 ± 0,01	—	0,3 ± 0,01
Ширина лепестка в верхней части, мм	—	1,4 ± 0,03	—	0,6 ± 0,02	—	1,0 ± 0,02
Длина тычинки (тычиночная нить + пыльник), мм	—	1,4 ± 0,04	—	1,2 ± 0,04	—	1,2 ± 0,03
Длина пыльника, мм	—	0,4 ± 0,01	—	0,4 ± 0,01	—	0,4 ± 0,01
Ширина пыльника, мм	—	0,5 ± 0,01	—	0,4 ± 0,02	—	0,4 ± 0,01
Длина столбика, мм	2,8 ± 0,1	2,1 ± 0,04	1,9 ± 0,1	1,5 ± 0,1	2,2 ± 0,1	1,8 ± 0,03
Ширина столбика под рыльцем, мм	—	0,4 ± 0,02	—	0,3 ± 0,02	—	0,4 ± 0,01
Ширина столбика в основании, мм	—	1,1 ± 0,03	—	0,3 ± 0,02	—	0,6 ± 0,03
Длина рыльца, мм	—	0,4 ± 0,02	—	0,5 ± 0,02	—	0,5 ± 0,03
Ширина рыльца, мм	—	0,9 ± 0,03	—	0,8 ± 0,03	—	0,8 ± 0,02
Глубина рассеченности рыльца, мм	—	0,4 ± 0,03	—	0,3 ± 0,02	—	0,4 ± 0,03
Длина лопасти рыльца, мм	—	0,5 ± 0,03	—	0,4 ± 0,02	—	0,5 ± 0,04
Ширина лопасти рыльца, мм	—	0,2 ± 0,01	—	0,2 ± 0,05	—	0,2 ± 0,01
Длина завязи, мм	4,4 ± 0,1	1,1 ± 0,05	3,1 ± 0,1	1,2 ± 0,05	4,5 ± 0,1	1,7 ± 0,1
Ширина завязи в месте срастания с чашечкой, мм	3,7 ± 0,1	1,6 ± 0,03	2,6 ± 0,1	1,3 ± 0,04	3,7 ± 0,1	1,7 ± 0,1
Масса 1 цветка, мг	19,2 ± 0,6	—	3,9 ± 0,3	—	9,5 ± 0,6	—
Число ягод в кисти, шт.	6,6 ± 0,6	—	4,5 ± 0,5	—	3,4 ± 0,2	—
Длина ягоды, мм	9,2 ± 0,2	—	7,5 ± 0,4	—	8,1 ± 0,3	—
Диаметр ягоды, мм	10,4 ± 0,3	—	7,2 ± 0,3	—	8,6 ± 0,3	—
Масса 1 ягоды, г	0,7 ± 0,05	—	0,4 ± 0,03	—	0,5 ± 0,03	—
Число выполненных семян в ягоде, шт.	9,4 ± 1,3	—	4,8 ± 0,7	—	5,1 ± 0,8	—
Число щуплых семян в ягоде, шт.	0,8 ± 0,3	—	0,3 ± 0,1	—	0,1 ± 0,1	—
Масса 1 семени, мг	10,0 ± 1,0	—	15,0 ± 1,5	—	15,0 ± 1,5	—

Таблица 3

Метрическая характеристика признаков красных смородин Салаирского края на интродукционном участке ЦСБС, 2008 г.

Признак	<i>Ribes atropurpureum</i>	<i>Ribes hispidulum</i>	<i>Ribes atropurpureum</i> × <i>Ribes hispidulum</i>
	Салаир	Салаир	Салаир
Длина кисти, см	4,0 ± 0,1	4,2 ± 0,3	4,3 ± 0,2
Длина кисти до первого цветка, см	0,7 ± 0,02	1,0 ± 0,1	0,9 ± 0,1
Число цветков в кисти, шт.	13,6 ± 0,3	9,2 ± 0,6	11,8 ± 0,7
Плотность кисти	4,6 ± 0,1	3,3 ± 0,3	3,7 ± 0,1
Число ягод в кисти, шт.	5,0 ± 0,1	4,5 ± 0,3	4,4 ± 0,3
Длина ягоды, мм	9,2 ± 0,1	7,5 ± 0,3	8,4 ± 0,2
Диаметр ягоды, мм	9,7 ± 0,1	7,2 ± 0,2	8,9 ± 0,2
Масса 1 ягоды, г	0,7 ± 0,01	0,4 ± 0,02	0,5 ± 0,03
Число выполненных семян в ягоде, шт.	8,4 ± 0,3	4,8 ± 0,5	6,3 ± 0,6
Число щуплых семян в ягоде, шт.	0,4 ± 0,1	0,2 ± 0,1	0,4 ± 0,2
Масса 1 семени, мг	10,0 ± 1,0	15,0 ± 1,0	10,0 ± 1,0

Таблица 4

Завязываемость плодов красных смородин Салаирского края в искусственных межвидовых реципрокных скрещиваниях, интродукционный участок ЦСБС

Комбинация скрещиваний	Завязываемость плодов, %					
	годы					
	1999	2002	2003	2004	2007	2008
<i>Ribes atropurpureum</i> × <i>Ribes hispidulum</i>	4,0–39,0	21,0–45,0	3,9	3,9–29,4	1,5–29,7	11,8–18,8
<i>Ribes hispidulum</i> × <i>Ribes atropurpureum</i>	–	–	–	5,3–52,9	–	–

выбирался видоспецифичный RAPD-локус, который бы отсутствовал у другого вида. Присутствие обеих зон одновременно у анализируемых образцов указывало бы на гибридную природу их происхождения.

На рисунках 2 и 3 приведены электрофореграммы RAPD-спектров, с использованием диагностических праймеров, обоих исходных родительских видов, гибридов естественного происхождения и полученных искусственным путем.

Анализ 30 вариантов олигонуклеотидов не выявил диагностического праймера, позволяющего амплифицировать одновременно RAPD-локусы, видоспецифичные для обеих родительских пар. Тем не менее, при изучении ПЦР-спектра с использованием праймера Oligo 8 (CGCCCCCATT, T_a — 43,9°C) была выявлена зона, размером 700 пар оснований, характерная только для *Ribes hispidulum* и отсутствующая у *Ribes atropurpureum*. Аналогичные результаты были получены при амплификации с использованием праймера Oligo 1 (CGTCTGCCCG, T_a — 42°C). Однако в данном случае локус, размером 1300 п. о., был видоспецифичен для *Ribes atropurpureum* и отсутствовал у образцов *Ribes hispidulum*. Анализ большинства предполагаемых гибридов показал одновременное присутствие в образцах видоспецифичных локусов *Ribes atropurpureum* и *Ribes hispidulum*, что подтверждает их гибридную природу.

Таким образом, морфологическая оценка признаков, особенности местообитаний, искусственная гибридизация и молекулярно-генетический анализ позволили подтвердить существование в природных условиях Салаирского края межвидовых гибридов *Ribes atropurpureum* × *Ribes hispidulum*.

Литература

1. Воцилко М. Е., 1971. Смородина Западного Салаира и опыт ее интродукции: Дис. ... канд. биол. наук. М., 161 с.
2. Воцилко М. Е., Горбунов А. Б., 1971. Использование дикорастущих ягодников в обогащении культурной флоры Западной Сибири // Растительные богатства Сибири / Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние. С. 110–114.
3. Горбунов А. Б., Толеубаева Л. А., 2007. Изменчивость признаков генеративной сферы видов смородины *Ribesia* (Berl.) Jancz. Салаирского края // Сиб. экол. журн. Т. 14, № 2. С. 303–326.
4. Коропачинский И. Ю., Милютин Л. И., 2006. Естественная гибридизация древесных растений. Новосибирск: Гео, 223 с.

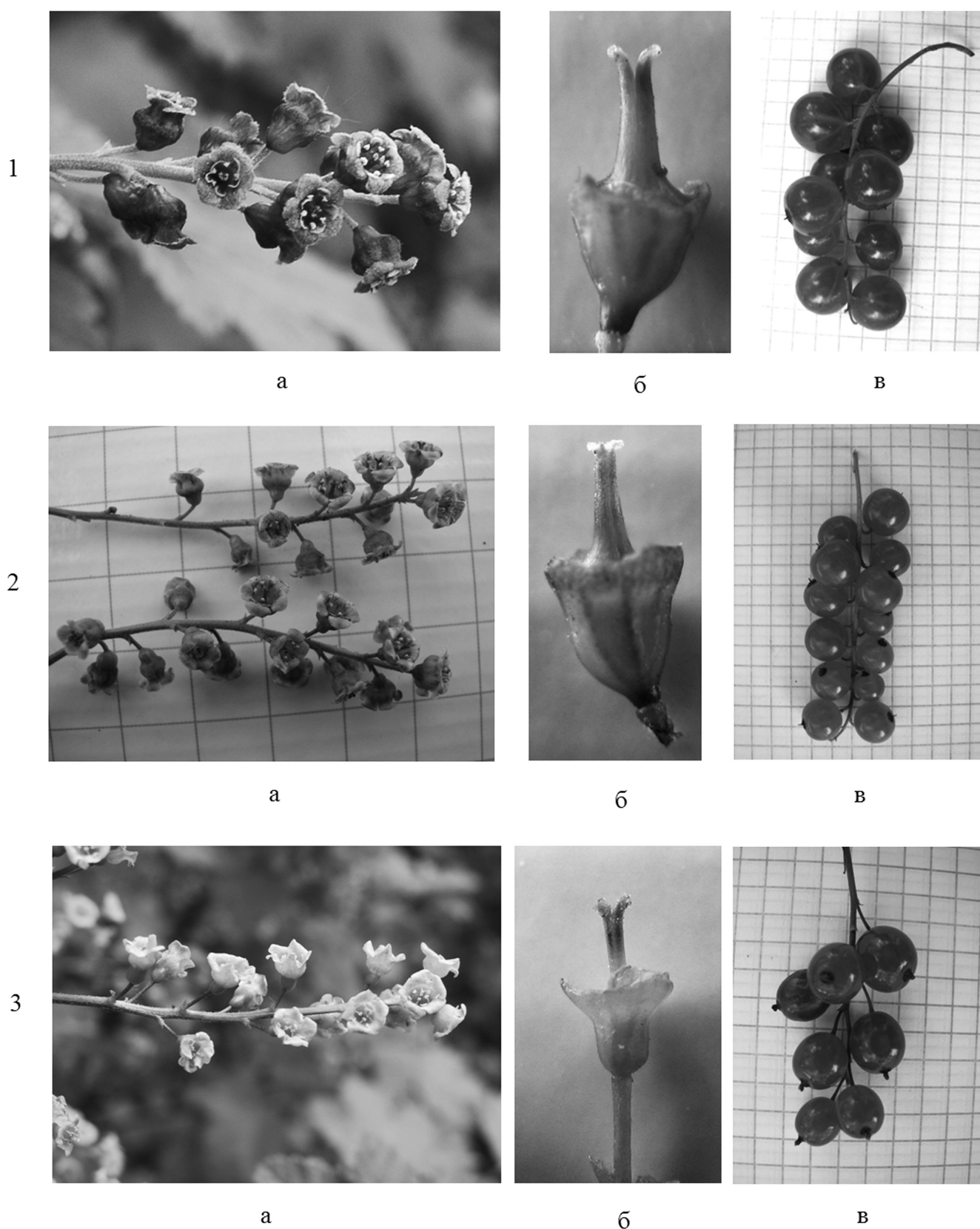


Рис. 1. Кисти с цветками (а), пестики (б) и кисти с плодами (в) у *Ribes atropurpureum* (1), *Ribes atropurpureum* × *Ribes hispidulum* (2) и *Ribes hispidulum* (3). Сторона квадрата равна 1 см

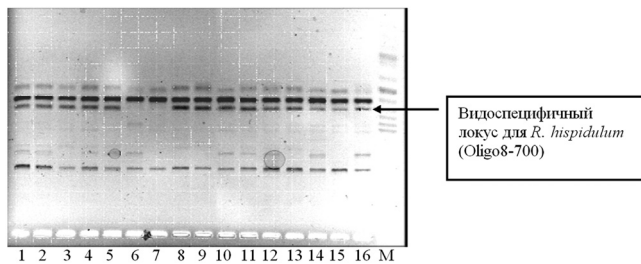


Рис. 2. RAPD-спектр исходных видов красных смородин Салаирского кряжа, их естественных и искусственных гибридов при использовании праймера Oligo 8 (инвертированный цвет).

1–5 — искусственные гибриды, 6, 7 — *Ribes atropurpureum*, 8, 9 — *Ribes hispidulum*, 10–16 — естественные гибриды, М — маркер молекулярного веса

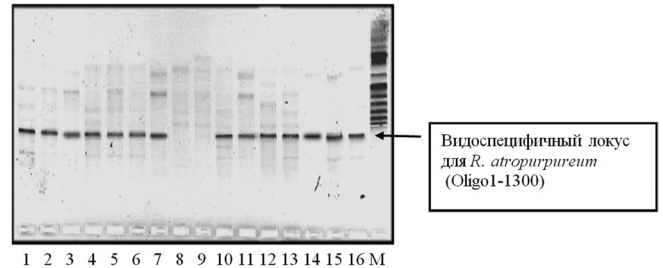


Рис. 3. RAPD-спектр исходных видов красных смородин Салаирского кряжа, их естественных и искусственных гибридов при использовании праймера Oligo 1 (инвертированный цвет).

1–5 — искусственные гибриды, 6, 7 — *Ribes atropurpureum*, 8, 9 — *Ribes hispidulum*, 10–16 — естественные гибриды, М — маркер молекулярного веса

5. Куриленко Т. К., 2001. Смородины подрода *Ribesia* (Berl.) Jancz. в центральной части Горного Алтая (Изменчивость, естественная гибридизация, отбор): Дис. ... канд-та биол. наук. Новосибирск, 125 с.
6. Лащинский Н. Н., Седельникова Н. В., Сафонова Т. А. и др., 2007. Флора Салаирского кряжа. Новосибирск: Академ. изд-во «Гео», 252 с.
7. Падутов В. Е., Баранов О. Ю., Воропаев Е. В., 2007. Методы молекулярно-генетического анализа. Минск: Юнипол, 176 с.
8. Подрод 1. *Ribesia* (Berl.) Jancz., 1939 // Флора СССР / М.-Л.: Изд-во АН СССР. Т. IX. С. 232-246.
9. Подрод 1. *RIBESIA* (Berl.) Jancz. // Деревья и кустарники СССР / М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. III. С. 183-195.
10. Федоровский В. Д., 1969. О естественной гибридизации между *Ribes altissimum* Turcz. и *Ribes hispidulum* A. Rojark. в Тувинской АССР // Пути и методы обогащения дендрофлоры Сибири и Дальнего Востока / Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние. С. 79–83.
11. Федоровский В. Д., 2001. *Ribes spicatum* Robson — смородина колосистая (систематика, география, изменчивость, интродукция). Киев: Фитосоцицентр, 204 с.
12. Maniatis T., 1989. Molecular Cloning: A Laboratory Manual / T. Maniatis, J. Sambrook, E.F. Fritsch. Cold Spring Harbor: Laboratory Press. 324 p.
13. *RIBES L. СМОРОДИНА*, 1994 // Флора Сибири / Новосибирск: ВО Наука, Сиб. отд-ние. Т. 7. С. 209–217.

INTERSPECIES HYBRIDS OF RED CURRANTS (*RIBES ATROPURPUREUM* × *RIBES HISPIDULUM*) ON THE SALAIR RIDGE

Gorbunov A. B., Padutov V. E., Baranov O. Yu.

☼ **SUMMARY:** Interspecies hybrids *Ribes atropurpureum* × *Ribes hispidulum* occurring on the Salair ridge were revealed and studied on the basis of assessment of their morphological traits and molecular and genetic analysis.

☼ **KEY WORDS:** red currant; interspecies hybrids; morphology; molecular and genetic analysis.

☼ Информация об авторах

Горбунов Алексей Борисович — к. б. н., с. н. с., заведующий лабораторией. Центральный сибирский ботанический сад СО РАН. 630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101. E-mail: gab_2002ru@ngs.ru.

Падутов Владимир Евгеньевич — д. б. н., заведующий лабораторией. Институт леса Национальной академии наук Беларуси. 246001, Республика Беларусь, г. Гомель, ул. Пролетарская, 71. E-mail: forestgen@mail.ru.

Баранов Олег Юрьевич — к. б. н., ведущий научный сотрудник. Институт леса Национальной академии наук Беларуси. 246001, Республика Беларусь, г. Гомель, ул. Пролетарская, 71. E-mail: forestgen@mail.ru.

Gorbunov Alexey Borisovich — Candidate of Biological Sciences, Chief of the Laboratory, Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia, 630090, Zolotodolinskaya str., 101. E-mail: gab_2002ru@ngs.ru.

Padutov Vladimir Evgen'evich — Doctor of Biological Sciences, Chief of the Laboratory, Forest Institute of the National Academy of Sciences of Belarus. 246001, Belorussia, Gomel, Proletarskaya str., 71. E-mail: forestgen@mail.ru.

Baranov Oleg Yur'evich — Candidate of Biological Sciences, Principal researcher, Forest Institute of the National Academy of Sciences of Belarus. 246001, Belorussia, Gomel, Proletarskaya str., 71. E-mail: forestgen@mail.ru.