



## ПРОЯВЛЕНИЕ ПРИЗНАКА МНОГОКИСТНОСТИ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ

✉ Сазонов Ф.Ф.

Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства  
Москва, Россия

✉ e-mail: [sazon-f@yandex.ru](mailto:sazon-f@yandex.ru)

Представлены результаты оценки генетической коллекции черной смородины по признаку многокистности для повышения продуктивности культуры в условиях Брянской области. Изучен показатель числа кистей с плодоношением на одном узле побега. Показано, что в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России (Брянская область) для культуры типично образование в пазухах листьев одной генеративной почки, однако встречаются формы, у которых часть узлов способна формировать 2–3 кисти с плодоношением. Установлено, что из 132 изученных сортов генетической коллекции 116 образцов (87,9%) формировали узлы с 1–2 генеративными почками. В результате исследований отобраны сорта с 3–4 соцветиями на узлах, способных к плодоношению (Дар Смольяниновой, Дебрянск, Брянский Агат, Селеченская 2, Ладушка, Орловский Вальс, Исток, Чудное Мгновение, Юбилейная Копаня, Вера, Чернавка и др.). Их использование в дальнейших скрещиваниях позволит получить более продуктивные генотипы. Выделены наиболее результативные комбинации скрещиваний по выходу потомства, формирующего 2–4 генеративных образования на одном узле (63-35-1 × Литвиновская, Свитязянка × Селеченская 2, Дебрянск × Дар Смольяниновой, Чудное Мгновение × Голубичка, 10-141-2 × Партизанка Брянская, Дебрянск × Литвиновская). Выделены перспективные отборные формы (3-63-01, 5-82-02, 8-69-01, 5-45-02, 4-18-01, 4-94-1, 4-18-02, 2-30-01 и др.), совмещающие признак многокистности с другими хозяйственно ценными показателями (устойчивость к патогенам, крупноплодность, десертный вкус плодов, количество ягод в кисти, их одномерность).

**Ключевые слова:** смородина черная, селекция, признак, многокистность

## MANIFESTATION OF MULTIPLE RACEMES TRAIT OF BLACK CURRANT

✉ Sazonov F.F.

Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery  
Moscow, Russian Federation

✉ e-mail: [sazon-f@yandex.ru](mailto:sazon-f@yandex.ru)

The results of the evaluation of the genetic collection of black currants on the multiple racemes trait for increasing the productivity of the crop in the conditions of the Bryansk region are presented. The index of the number of racemes with fruiting on one shoot node was studied. It has been shown that under the conditions of the southwestern part of the nonchernozem belt of Russia (Bryansk region), formation of one generative bud in the axils of leaves is typical for the crop, but there are forms in which some nodes are capable of forming 2-3 racemes with fructification. It has been found that out of 132 varieties of the genetic collection studied, 116 specimens (87.9%) formed nodes with 1-2 generative buds. As a result of the studies, varieties with 3-4 inflorescences on the nodes capable of bearing fruit were selected (Dar Smolyaninova, Debryansk, Bryansky Agat, Selechenskaya 2, Ladushka, Orlovsky Vals, Istok, Chudnoe Mgnovenie, Yubileinaya Kopanya, Vera, Chernavka, etc.). Their use in further crosses will produce more productive genotypes. The most productive

combinations of the crosses have been identified according to the yield of progeny forming 2-4 generative formations on one node (63-35-1 × Litvinovskaya, Svityazyanka × Selechenskaya 2, Debryansk × Dar Smolyaninova, Chudnoe Mgnovenie × Golubichka, 10-141-2 × Partizanka Bryanskaya, Debryansk × Litvinovskaya). Promising selected forms (3-63-01, 5-82-02, 8-69-01, 5-45-02, 4-18-01, 4-94-1, 4-18-02, 2-30-01, etc.), which combine the multiple racemes feature with other economically valuable indicators (resistance to pathogens, large fruits, dessert taste of fruits, number of berries in the raceme, their one-dimensionality) are highlighted.

**Keywords:** black currant, selection, trait, multiple racemes

**Для цитирования:** Сазонов Ф.Ф. Проявление признака многокистности смородины черной // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2023. Т. 53. № 4. С. 23–33. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-4-3>

**For citation:** Sazonov F.F. Manifestation of multiple racemes trait of black currant. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2023, vol. 53, no. 4, pp. 23–33. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-4-3>

#### Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

#### Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

#### Благодарность

Исследования выполнены в рамках реализации государственного задания ФГБНУ ФНЦ Садоводства № 0432-2021-0001 «Генетические и биотехнологические подходы управления селекционным процессом, совершенствование существующих методов селекции для конструирования новых генетических модификаций плодовых, ягодных, овощных и полевых культур, отвечающих современным требованиям сельскохозяйственного производства».

#### Acknowledgments

The research was carried out within the framework of the implementation of the State task of the Federal Horticultural Research Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery No. 0432-2021-0001 “Genetic and biotechnological approaches to managing the breeding process, improving existing breeding methods for construction new genetic modifications of fruit, berry, vegetable and field crops that meet modern requirements of agricultural production”.

## ВВЕДЕНИЕ

Смородина черная (*Ribes nigrum* L.) является одной из самых популярных ягодных культур в отечественном и зарубежном садоводстве. Широкое распространение культуры объясняется простотой размножения, высокой зимостойкостью, продуктивностью, скороплодностью, лечебно-профилактической и пищевой ценностью плодов. Возделывание ее возможно при практически полной механизации, включая уборку урожая<sup>1</sup>.

Традиционное использование урожая – сырье для переработки при производстве мармелада, соков, джема, варенья, вина, в кондитерском производстве и т.д. [1].

Результатом кропотливой селекционной работы по увеличению продуктивности смородины черной стало создание сортов со средней массой ягод 1,5–2,0 г, что в сочетании с высокой самоплодностью и адаптивностью генотипов способно гарантировать

конкурентоспособность современных сортов в масштабах товарного производства [2]. Однако при реализации большинства селекционных программ по совершенствованию сортимента, в частности изучение вопросов по увеличению урожайности растений, исследований по другим компонентам продуктивности (число узлов с плодоношением, генеративных почек на одном узле) проведено недостаточно. Оценка достижений в селекции смородины черной и направлений в формировании современного сортимента в товарном и любительском садоводстве свидетельствует о том, что увеличение урожайности достигалось благодаря повышению самоплодности, устойчивости к патогенам и увеличения массы ягод [3–6]. Одним из малоизученных компонентов формирования урожая смородины черной является такой показатель, как число кистей на одном узле. Как правило, для культуры типично образование в пазухах листьев одной генеративной

<sup>1</sup>Panfilova O., Tsouy M., Golyaeva O. Currant growing technology and mechanized harvesting-review // E3S Web of Conferences, Orel, 24–25 февраля 2021. Orel. 2021. P. 07002. DOI: 10.1051/e3sconf/202125407002.

почки, однако встречаются формы, у которых в узлах образуются несколько почек, в результате часть узлов способна формировать 2–3 кисти с плодоношением.

Цветки черной смородины собраны в соцветия (кисть), которые образуются на однолетней и более старшей древесине. Соцветия – свисающие, в зависимости от сортовой специфики формируются из первичной и одной или нескольких вторичных почек. В этой связи важным резервом повышения продуктивности смородины черной является такой показатель, как способность закладывать в одном узле 2–3 генеративные почки, способные к развитию соцветий<sup>2</sup>. Подобные формы ранее выявлены среди подвидов смородины черной европейского (*R. n. subsp. europaeum* Jancz.) и сибирского (*R. n. subsp. sibiricum* (Wolf.) Pav.) Н.М. Павловой и В.Л. Витковским, у смородины дикуши (*R. dikuscha* Fisch.) – Н.М. Бочкарниковой. Отмечено, что формирование 3–4 почек с плодоношением в одном узле для разных форм смородины дикуши довольно распространенное явление<sup>3</sup>.

Согласно методике, к многокистным относятся узлы, формирующие более одной кисти<sup>4</sup>. Проявление признака многокистности у современного сортимента обусловлено широким использованием в селекции таких сортов, как Сложнокистная и Приморский Чемпион<sup>5</sup>.

По мнению Т.П. Огольцовой (см. сноску 2), продуктивность растений черной смородины можно увеличить за счет разветвления плодовой кисти, как у сорта Сложнокистная, или при формировании главной и

дополнительных почек на одном узле, способных к плодоношению. Проявление многокистности она связывает с ускоренным темпом развития и дифференциации почек. Генотипы, созданные с участием сибирского подвида смородины черной и смородины дикуши, часто к концу вегетации на узлах способны создать в дополнение к основной еще несколько полноценных генеративных почек. Биологические механизмы формирования на одном узле нескольких кистей у представителей скандинавского экотипа (*R. nigrum*spp. *scandinavicum*) отличаются. Как правило, осенью они формируют на узле одну почку, из которой весной обособляется до 5–6 смешанных, и в каждом новообразовании заложена цветочная кисть. В отдельных почках до обособления процесс не доходит, но тогда из одной почки развиваются несколько кистей.

В.Л. Витковский<sup>6</sup> описывает деформации плодовых кистей у сорта Благодатная в виде фасциаций, что, возможно, связано с изменением условий дифференциации примордиально-пазушных конусов нарастания. Им отмечено мутовчатое расположение цветоножек – образований в форме метелки, формирующих 19 кистей со 129 плодами на одном узле.

И.Э. Бученков и И.В. Рышкель<sup>7</sup> отмечают увеличение длины цветочной кисти и формирование до 2 почек в пазухах листьев и 2 кистей на одну плодушку у гибридов  $F_1$  при межвидовых скрещиваниях *R. Nigrum* L. × *R. Rubrum* L. Подобные результаты получены И.П. Чувашиной<sup>8</sup> при изучении потомства от скрещивания смородиной красной и

<sup>2</sup>Огольцова Т.П. Селекция черной смородины – прошлое, настоящее, будущее. Тула: Приокское книжное издательство, 1992. 384 с.

<sup>3</sup>Бочкарникова Н.М. Черная смородина на Дальнем Востоке. – Владивосток: Дальневосточное книжное издательство, 1973. 183 с.

<sup>4</sup>Князев С.Д., Баянова Л.В. Смородина, крыжовник и их гибриды // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 351–373.

<sup>5</sup>Огольцова Т.П., Седова З.А. Изучение дальневосточных форм черной смородины как исходного материала для селекции в средней полосе РСФСР // Селекция, сортоизучение, агротехника плодовых и ягодных культур. Орел: Орловское отделение Приокского книжного издательства, 1979. Т. 9, Ч. 2. С. 59–73.

<sup>6</sup>Витковский В.Л. Почковые новообразования у черной смородины // Ботанический журнал. М., 1962. Т. 47. № 3. С. 35–40.

<sup>7</sup>Бученков И.Э., Рышкель И.В. Гибридизация смородины черной (*Ribesnigrum* L.) и смородины красной (*Ribesrubrum* L.) // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. 2016. С. 43–50.

<sup>8</sup>Чувашина И.П. Новообразования в строении смешанных почек отдаленных гибридов смородины // Морфогенез растений. М., 1961. Т. 2. С. 256–258.

черной. Были выделены сеянцы, фенотипически схожие с черной смородиной, за исключением того, что вместо одного конуса нарастания их формировалось несколько, и весной следующего года из них отрастал пучок кистей, как у смородины красной.

Для сортов Диковинка, Нарядная, Сеянец Голубки, Минай Шмырёв, Brödtorp, Стахановка Алтай, Öjebun является типичным формирование 2–3 кистей на одном узле<sup>9</sup>. Если учесть, как активно они включались отечественными учеными в скрещивания при реализации селекционных программ, становится очевидным, что многокистность должна проявляться у целого ряда их потомков. Известно, что 4–5 кистей на одном узле способны формировать сорта Лабильная, Орловский Вальс, Нара<sup>10</sup>. В литературе встречается упоминание о французском сорте Noirde Bourgogne, который способен формировать до 6 кистей на одном узле (см. сноску 2). Есть сведения, что максимальный уровень проявления признака (до 6 кистей на одном узле) имеется у сорта Орловской селекции Очарование [7].

Ряд исследователей<sup>11</sup> [8] придерживаются мнения, что проявление признака многокистности узлов черной смородиной во многом зависит от уровня плодородия участка, соблюдения требований агротехнологий. На примере проведенных опытов В.Ф. Северин<sup>12</sup> доказал, что правильно сбалансированное минеральное питание и высокий агрофон товарной плантации положительно влияют на длину кисти и закладку многокистных узлов на побеге.

Цель исследований – оценить существующие сортимент и гибридные потомства черной смородины по проявлению признака многокистности, поиск доноров и генетиче-

ских источников этого компонента продуктивности.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа проведена на опытных участках Кокинского опорного пункта (ОП) Федерального научного селекционно-технологического центра садоводства и питомниководства (ФНЦ Садоводства), где с 2007 по 2022 г. изучено 132 коллекционных образца иностранной и отечественной селекции. Создание гибридного фонда проводилось в соответствии с методикой<sup>13</sup>. Полевые наблюдения и учеты за растениями в коллекционных насаждениях и гибридными сеянцами проведены согласно требованиям методики «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (см. сноску 4). Статистическая обработка полученных данных проведена с помощью программы Microsoft Office Excel.

Коллекционный и селекционный участки, где проводились исследования, представлены серыми лесными почвами. Почвообразующие породы – лессовидные суглинки и лессы, обладающие однородным крупнопылеватым гранулометрическим составом. Содержание в почве подвижного фосфора составляет 25–35 мг/100 г почвы, калия – 9,8–14,1 мг/100 г почвы, гумуса – 3,8%. Реакция почвенного раствора варьирует от слабокислой до кислой (рН = 4,9–6,1). Агротехника возделывания смородины черной общепринятая в Нечерноземной зоне.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенная оценка 132 сортов черной смородины в коллекционных насаждениях Кокинского ОП ФНЦ Садоводства позволи-

<sup>9</sup>Копань К.Н., Копань В.П. Селекция черной смородины на продуктивность и скороплодность // Сб. науч. тр. «Селекция и сортоизучение черной смородины». Мичуринск, 1988. С. 57–63.

<sup>10</sup>Зацепина И.В. Продуктивность сортов смородины черной // Адаптивный потенциал и качество продукции сортов и сорто-подвойных комбинаций плодовых культур. Орел, 2012. С. 100–106.

<sup>11</sup>Шавыркина М.А., Князев С.Д. Оценка образцов смородины черной по морфоструктурным компонентам продуктивности // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2015. № 5 (56). С. 46–50.

<sup>12</sup>Северин В.Ф. Влияние минеральных удобрений на закладку вегетативно-генеративных почек, формирование количества кистей в почках и цветков в кистях черной смородины // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, 1993. № 3. С. 21–28.

<sup>13</sup>Огольцова Т.П., Куминов Е.П. Селекция черной смородины // Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общей редакцией Е.Н. Седова. Орел: ВНИИСПК, 1995. С. 314–340.

ла дифференцировать исходные формы по изучаемому признаку. Несмотря на то, что в научной литературе встречается информация о том, что для большинства сортов черной смородины типично формирование на узле лишь одной кисти<sup>14</sup>, выполненные нами исследования позволили установить, что группа сортов, которые не закладывают на побегах многокистных узлов, немногочисленна.

Так, в группу сортов, устойчиво сохраняющих признак однокистности на протяжении всего периода исследований, отнесены Арапка, Гамма, Гамаюн, Глариоза, Грация, Гулливер, Дабрадзья, Дебют, Дегтяревская, Десертная Огольцовой, Диво Звягиной, Диамант, Добрый Джинн, Добрыня, Золото Инков, Казкова, Кармелита, Клуссоновская, Лыбедь, Машенька, Нимфа, Ньюра, Нежданчик, Няня, Орловская Серенада, Памяти Потапенко, Память Вавилова, Партизанка Брянская, Подарок Калининой, Рагнеда, Снежная Королева, Соломон, Трилена, Услада, Чаровница, Черноокая, Шаман, Шалунья, Элевеста, Ben Gairn, Ben Sarek, Big Ben, Вона, Black Magic, Black Magic Carbon.

Большинство изученных сортов коллекции смородины черной (87,9%) формировало 1–2 кисти на одном узле. При изменениях числа генеративных почек в узлах чаще отмечали формирование двухкистных новообразований. Формирование на побеге 2 кистей на узле отмечено у 53% (70 шт.) изученных сортов. Это такие сорта, как Аметист, Амирани, Аннади, Багира, Бармалей, Белоруссочка, Вернисаж, Воевода (Фортуна-17), Вымпел, Галактика, Заглядение, Зелёная Дымка, Искушение, Катюша, Кипиана, Каскад, Крыничка, Деликатес, Кудесник, Кудмиг, Купалинка, Лентяй, Лидер, Литвиновская, Маленький Принц, Минусинская Сладкая, Миф, Мрия, Мрия-3, Мрия-5, Монисто, Дачница, Надина, Надя, Сенсей, Очарование, Перун, Подарок Астахова, Памяти Равкина, Тамерлан, Пигмей, Селеченская, Рита, Севчанка, Подарок Ветеранам, Сла-

стёна, Нара, Орловия, Сударушка, Соловьиная Ночь, Ажурная, Ориана, Стрелец, Татьянин День, Изюмная, Фаворит, Фортуна, Чародей, Черешнева, Чёрный Жемчуг, Этюд, Экзотика, Шаровидная, Ядрёная, Ben Alder, Ben Tirran, Ben Hope, Tiben, Tisel, Triton.

Гораздо реже встречались генотипы, формирующие до 3 кистей на одном узле. При благоприятных условиях для роста растений подобные генеративные образования отмечены на побегах следующих сортов: Дар Смольяниновой, Дебрянск, Брянский Агат, Селеченская 2, Славянка, Сокровище, Софиевская, Ладушка, Лукоморье, Орловский Вальс, Исток, Чудное Мгновение, Юбилейная Копаня. Сорта Черноокая и Софиевская формируют разветвленные кисти аналогично сорту Сложнокистная с удлинёнными кистевидными соцветиями. Среди большого многообразия изученных образцов лишь у сортов Вера и Чернавка отмечено в узлах формирование 4 соцветий.

Если на побеге формируются многокистные узлы, на их долю приходится некоторая часть от общего числа плодоносящих кистей на плодовой древесине. В таблице приведен уровень проявления признака многокистности на примере генотипов, которые наиболее часто задействованы нами в скрещиваниях в качестве исходных форм по комплексу хозяйственно значимых показателей. Так, у сорта Дебрянск в среднем за период наблюдений на долю многокистных узлов приходилось 25,0% от их общего числа, Брянский Агат – 23,2, Кудмиг – 22,6, Селеченская 2 – 17,2, Рита – 15,3% и т.д. При этом оценка и учет количества соцветий показали, что у сорта Дебрянск на долю трехкистных приходится 20,8% узлов, двухкистных – 25,0, однокистных – 54,2%. Сорт Брянский Агат формирует 15,7% трехкистных узлов, двухкистных – 23,5, однокистных – 60,8%. На долю двухкистных у сорта Кудмиг в среднем приходится 22,6%, остальная часть узлов однокистные, у сортов Чародей и Этюд двухкистных – 7% от

<sup>14</sup>Каньшина М.В. Смородина черная: селекция, генетика, сорта. Челябинск: НПО «Сад и огород». Челябинский Дом печати, 2013. 160 с.

Оценка смородины черной по уровню проявления признака многокистности (2018–2022 гг.)  
 Evaluation of black currant by the level of manifestation of the multiple racemes trait (2018-2022)

Сорт, отбор	Число узлов с плодоношением на побеге		Число кистей на одном узле	Доля многокистных узлов на плодоносящем побеге, %
	$X_{cp} \pm m$	$V, \%$		
Бармалей	48,3 ± 5,7	10,3	1–2	14,5
Брянский Агат	51,0 ± 8,0	12,6	1–3	23,2
Дар Смольяниновой	37,3 ± 8,7	23,4	1–3	10,7
Дебрянск	48,0 ± 8,2	17,1	1–3	25,0
Кипиана	38,7 ± 5,5	14,8	1–2	13,2
Кудмиг	44,3 ± 6,0	13,6	1–2	22,6
Лентяй	40,0 ± 4,0	10,0	1–2	7,5
Литвиновская	46,3 ± 6,0	13,0	1–2	12,9
Миф	53,0 ± 11,8	12,1	1–2	15,1
Нежданчик	45,3 ± 7,6	16,7	1	–
Подарок Ветеранам	47,3 ± 7,6	19,9	1–2	12,7
Рита	39,3 ± 4,0	10,3	1–2	15,3
Селеченская 2	40,7 ± 10,1	24,8	1–3	17,2
Стрелец	37,0 ± 5,0	14,3	1–2	10,8
Чародей	42,7 ± 3,8	8,9	1–2	7,0
Черешнева	47,7 ± 8,1	17,0	1–2	10,5
Чернавка	39,0 ± 3,6	9,3	1–4	10,3
Этюд	43,0 ± 7,6	17,6	1–2	7,0
BenHore	51,0 ± 7,9	9,0	1–2	9,8
BenTirran	31,0 ± 8,5	27,6	1–2	12,9
Tiben	42,0 ± 8,9	21,0	1–2	9,5
Tisel	37,3 ± 2,5	6,7	1–2	10,7
1–29–02	39,0 ± 4,4	12,5	1–3	10,3
4–18–01	36,3 ± 4,0	11,1	1–3	8,3
10–141–2	39,3 ± 9,5	24,5	1–3	12,7
20–69–1	41,7 ± 6,0	14,5	1–3	14,4
63–35–1	45,3 ± 7,1	9,1	1–3	15,5
5–37–02	49,7 ± 2,5	5,1	1–4	10,1
2–49–01	45,7 ± 5,1	11,2	1–4	10,2
43–8–05	36,0 ± 8,5	23,7	1–4	15,3
4–5–2	46,3 ± 5,0	10,9	1–4	15,1
НСР <sub>0,05</sub>	9,87	–	–	–

общего количества. Это свидетельствует о существенном варьировании изучаемого показателя по сортам.

Проведенные нами серии скрещиваний, выполненные в 2009–2011 гг., с использованием исходных форм, отличающихся способностью закладывать в одном узле несколько генеративных почек, пригодных к нормальному развитию соцветий, позволили выделить ряд комбинаций, в потомстве которых выделены многокистные сеянцы [9]. Большинство таких гибридов (30,4–42,0%) ото-

брано в семьях Нара × Ядрёная, Ядрёная × Экзотика, Нара × (Ядрёная × Экзотика), Кипиана × Гладиоза, Кипиана × Дебрянск. При этом в первых 3 комбинациях были выделены сеянцы, формирующие до 4 кистей на одном узле. Это такие отборы, как 43-8-05 (Нара × Ядрёная), 85-03-3 (Ядрёная × Экзотика) и 2-49-01 [8-4-1 (Ядрёная × Экзотика) I<sub>1</sub>].

При отборе многокистного потомства лучшие результаты были установлены в комбинации скрещиваний Чудное Мгновение × Голубичка, где до 43,1% сеянцев фор-

мировало более одной кисти на одном узле. Это объясняется тем, что сорт Чудное Мгновение является производным в третьем поколении ( $F_3$ ) от сорта Приморский Чемпион, зарекомендовавшего себя как донор многокистности, и  $F_2$  от потомка скандинавского подвида сорта Brödatorp, который также хорошо передает многокистность потомству, что неоднократно подтверждают отечественные ученые (см. сноску 14). Отцовская форма представленной комбинации скрещиваний – сорт Голубичка, также потомок в  $F_3$  сорта Brödatorp и  $F_2$  от сорта Приморский Чемпион [10]. Среди изученных форм, отобранных за многокистность из этой семьи, лучшими были отборы 15-11/01 и 73-32-12, которые формировали до 3 соцветий на отдельных узлах и отличались выравненными, несбежистыми плодами в кистях средней массой 1,4 г.

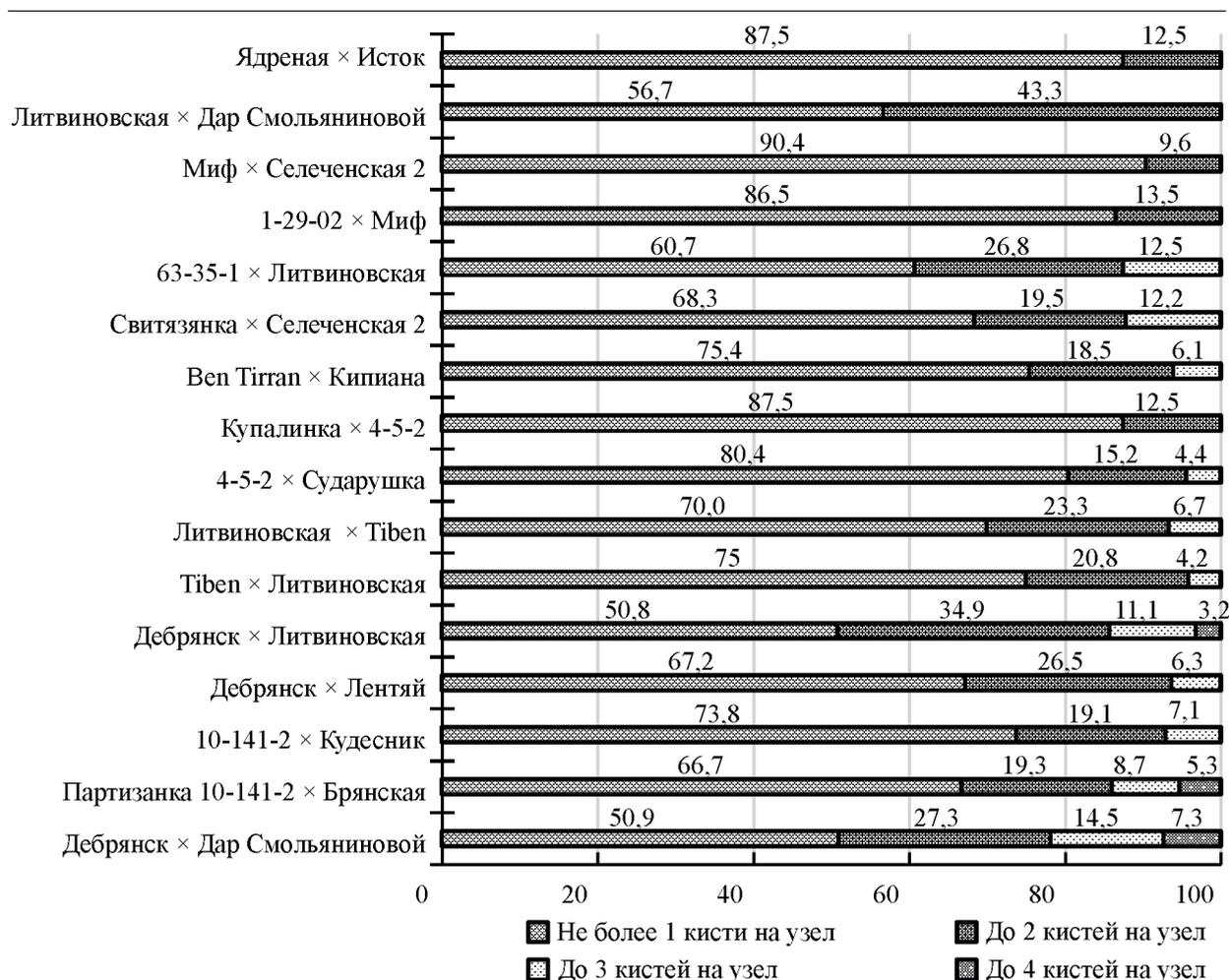
Изучение гибридного фонда позволило отобрать формы, сочетающие многокистность с другими хозяйственно ценными признаками (крупноплодность, одномерность ягод, устойчивость к грибным болезням и др.). Например, десертный отбор № 4-5-2, выделенный в семье СК-7 × Экзотика, формирует в среднем 15,1% многокистных узлов на побеге, среди которых встречаются четырехкистные. Трехкистные узлы отмечены у форм 1-29-02 [(Дар Смольяниновой × Литвиновская) × Мрия-3], 10-141-2 (Стрелец × Голубичка), 20-69-1 (Нара I<sub>1</sub>). В семье Лентяй × Дебрянск, с участием крупноплодных исходных форм, выделен крупноплодный гибрид 63-35-1, формирующий ягоды массой свыше 5,0 г и около 15% трехкистных узлов. Дальнейшее включение в гибридизацию некоторых представленных отборов позволило оценить их донорские качества.

При подборе исходных форм в селекции на многокистность предпочтение оказывали генотипам, выделенным ранее и совмещающих этот показатель с другими хозяйственными признаками (крупноплодность, длиннокистность, десертный вкус ягод и др.). Гибридологический анализ сеянцев от сортов и отборных форм, различающихся по числу плодоносящих кистей на одном узле,

показал, что преобладало потомство, где не были отмечены многокистные узлы. Даже в семьях с участием многокистных исходных форм, как Tiben × Селеченская 2, Селеченская 2 × Дар Смольяниновой, Орловский Вальс × Партизанка Брянская, Мрия × Дар Смольяниновой, Исток × Дар Смольяниновой, Подарок Ветеранам × Дар Смольяниновой, Брянский Агат × Дар Смольяниновой, Тамерлан × Брянский Агат, в потомстве не было отобрано ни одного гибрида, способного формировать более одной кисти на одном узле.

При изучении гибридного фонда отобраны семьи, в потомстве которых выделены сеянцы с многокистными узлами на побегах. Удачное сочетание таких многокистных сортов, как Селеченская 2 и Дебрянск, в комбинациях скрещиваний Свитязьнка × Селеченская 2 и Дебрянск × Лентяй позволило отобрать в потомстве от 31,7 до 32,8% сеянцев, формировавших 2–3 кисти на одном узле (см. рисунок). Результативными оказались комбинации скрещиваний с участием многокистных отборных форм. Так, в семьях 4-5-2 × Сударушка, 10-141-2 × Партизанка Брянская и 63-35-1 × Литвиновская выделено от 19,6 до 39,3% гибридов, способных формировать 2–3 кисти на одном узле.

Использование в гибридизации даже не самых выдающихся по признаку многокистности исходных форм, в таких комбинациях скрещиваний как Ven Tirran × Кипиана, Tiben × Литвиновская и Литвиновская × Tiben позволило отобрать 24,1, 25,0 и 30,0% соответственно многокистных сеянцев, из которых 4,2–6,7% гибридов формировало до 3 кистей на одном узле. В потомстве реципрокных скрещиваний сортов Литвиновская и Tiben выделены отборные формы 8-69-01 (Литвиновская × Tiben) и 5-82-02 (Tiben × Литвиновская), отличающиеся высокой устойчивостью к мучнистой росе, формирующие 2–3 генеративные почки на одном узле с дружным созреванием ягод в кисти. В семье Ven Tirran × Кипиана отобран сеянец № 3-63-01 с 2–3 кистями на узлах и отличающийся устойчивостью к сферотеке и листовым пятнистостям. Получение гибри-



Расщепление гибридного потомства в комбинациях скрещиваний по числу кистей на узлах, %  
 Splitting of hybrid offspring in combinations of crosses by the number of racemes at the nodes, %

дов, превосходящих по признаку многокистности исходные формы, свидетельствует о возможности отбора генотипов с более высоким проявлением изучаемого признака при большом объеме анализируемого потомства.

Однако гибридологический анализ показывает, что использование в скрещиваниях многокистных исходных форм не всегда обеспечивает получение такого же потомства. Включение в гибридизацию таких сортов, как Селеченская 2, Исток, Дар Смольяниновой, и формы 1-29-02, способных формировать до 3 кистей на одном узле, в некоторых сочетаниях не гарантирует выщепление многокистных семян, что прослеживается на примере семей Миф × Селеченская 2, Литвиновская × Дар Смольяниновой, Ядрёная × Исток, 1-29-02 × Миф. В потомстве указан-

ных комбинаций скрещиваний все гибриды были одно- и двухкистными.

Среди изученных комбинаций скрещиваний лучшими результатами по признаку многокистности характеризовалось потомство семей Дебрянск × Дар Смольяниновой, 10-141-2 × Партизанка Брянская и Дебрянск × Литвиновская, где отмечены сеянцы с трех- и четырехкистными узлами на побеге. Так, в семьях Дебрянск × Литвиновская и 10-141-2 × Партизанка Брянская 11,1 и 8,7% сеянцев соответственно формировали до трех кистей на одном узле, доля четырехкистных сеянцев соответственно составила 3,2 и 5,3%. В семье Дебрянск × Дар Смольяниновой доля сеянцев, способных формировать до 3 кистей на одном узле, составила 14,5%, гибридов с четырехкистными узлами на побеге – 7,3%. В представленных се-

мьях от 33,3 до 49,2% сеянцев формировали более одной генеративной почки на одном узле. Так, в потомстве семьи Дебрянск × Дар Смольяниновой выделены отборы 5-37-02 и 5-37-03, сочетающие многокистность с десертным вкусом плодов. Форма 7-136-3 из семьи Дебрянск × Литвиновская наряду с тем, что формирует до 27% многокистных узлов от общего их количества, также обладает крупноплодностью и выравненностью ягод в кисти.

Несмотря на то, что сорт Партизанка Брянская не формирует многокистные узлы на побегах, его сочетание с многокистным элитным сеянцем 10-141-2 позволило отобрать генотипы, совмещающие ряд ценных признаков. Возможно, это связано с тем, что отбор 10-141-2 получен на широкой генетической основе, его родительские формы сорта Стрелец (Селеченская 2 свободное опыление) и Голубичка [Изюмная × (Альфа × Приморский Чемпион)] являются производными смородины дикуши, европейского, сибирского и скандинавского подвидов смородины черной. Из семьи 10-141-2 × Партизанка Брянская выделены крупноплодные гибриды 4-18-01 и 4-18-02, формирующие 3–4 кисти на узлах с плодами десертного вкуса. В этой же семье выделен отбор 4-94-1, отличающийся многокистностью и высокой полевой устойчивостью к мучнистой росе и компактно-пряморослым габитусом куста.

Эффективным оказалось использование такого способа аналитической селекции, как посев семян от свободного опыления. В подобных популяциях выделены отдельные сеянцы, отличающиеся многокистностью и проявлением ряда хозяйственно-полезных качеств. Это такие сферотекоустойчивые гибриды, как 2-26-02 (Черешнева, свободное опыление (св. оп.)), 3-10-02 (Мрия-5, св. оп.), 9-5-01 (6-15-52, св. оп.), 9-62-01 (Ирмень, св. оп.) и 8-10-1 (Изюмная, св. оп.); длиннокистные формы 2-30-01 (Селеченская 2, св. оп.), 4-14-03 (Вера, св. оп.), 5-45-02 (52-42-1, св. оп.); отборы с десертными плодами 1-17-01 (Дар Смольяниновой, св. оп.), 1-9-02, 2-17-03 (Мрия-3, св. оп.). Отборная форма 3-31-01 (Кудесник, св. оп.) отличается

ся длиннокистностью (до 12 ягод в кисти) и способностью формировать до 4 кистей на одном узле.

Гибридологический анализ показывает, что в качестве донора многокистности перспективно использовать сорт Дебрянск, который формирует до 3 генеративных почек на одном узле. Как правило, в комбинациях скрещиваний с его участием в потомстве часто выщепляются многокистные гибриды. В большинстве случаев в популяциях от свободного опыления сорта Дебрянск было выделено крупноплодное многокистное потомство, совмещающее это качество с другими хозяйственно ценными признаками. Например, форма 7-53-01 (Дебрянск, свободное опыление) отличается устойчивостью к грибным болезням (мучнистая роса, листовые пятнистости); отбор 37-27-4/05 устойчив к мучнистой росе и антракнозу листьев; отборная форма 7-53-02 формирует плоды десертного вкуса; средняя масса ягод гибрида 36-27-8/05 составляет 2,2 г; новый крупноплодный сорт Каскад выделен также из этой популяции.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований выделены генетические источники и доноры признака многокистности (Дар Смольяниновой, Дебрянск, Брянский Агат, Селеченская 2, Вера, Чернавка, Нара, Ядрёная, Экзотика, Кипиана, Орловский Вальс, Исток, Чудное Мгновение, Литвиновская и др.), использование которых в дальнейших скрещиваниях позволит получить более продуктивные формы. Установлены наиболее результативные комбинации скрещиваний по выходу многокистного потомства (63-35-1 × Литвиновская, Свитязянка × Селеченская 2, Дебрянск × Дар Смольяниновой, 10-141-2 × Партизанка Брянская и Дебрянск × Литвиновская, Дебрянск, свободное опыление). Значительный интерес представляют выделенные из гибридного фонда многокистные генотипы (63-35-1, 10-141-2, 20-69-1, 2-49-01, 43-8-05, 4-5-2, 4-18-01, 4-18-02, 4-94-1 и др.), которые заслуживают активного использования в селекционном процессе с целью создания

более продуктивных форм смородины черной.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сазонова И.Д. Биохимическая оценка плодов малины и смородины в условиях юго-западной части Нечерноземья России // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 5 (87). С. 36–44. DOI: 10.52691/2500-2651-2021-87-5-36-44.
2. Sazonov F.F., Evdokimenko S.N., Sorokopudov V.N., Andronova N.V., Skovorodnikov D.N. The productivity of new Russian blackcurrant cultivars // *ActaHorticulturae*. 2020. Vol. 1277. P. 155–158. DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1277.22.
3. Сорокопудов В.Н., Назарюк Н.И., Габышева Н.С. Совершенствование сорта смородины черной в азиатской части России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 7. С. 23–28.
4. Акуленко Е.Г., Каньшина М.В., Яговенко Г.Л. Результаты и перспективы селекции смородины черной во ВНИИ люпина // Плодоводство и ягодоводство России. 2020. Т. 63. С. 11–15. DOI: 10.31676/2073-4948-2020-63-11-15.
5. Родюкова О.С., Жидехина Т.В., Брыксин Д.М., Хромов Н.В., Гурьева И.В. Генетические коллекции ягодных культур и их роль в совершенствовании сорта смородины // Достижения науки и техники АПК. 2021. Т. 35. № 7. С. 10–16. DOI: 10.53859/02352451\_2021\_35\_7\_10.
6. Чеботок Е.М. Итоги сортоизучения коллекции смородины черной на Среднем Урале // Плодоводство и ягодоводство России. 2020. Т. 60. С. 136–143. DOI: 10.31676/2073-4948-2020-60-136-143.
7. Тихонова О.А. Слагаемые компоненты продуктивности черной смородины в условиях Северо-Запада России // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2016. Т. 177, Вып. 3. С. 61–73.
8. Гусева Н.К., Батуева Ю.М., Васильева Н.А. Основные показатели продуктивности смородины черной и особенности наследования их в потомстве // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2016. № 3 (34). С. 56–61.
9. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины черной

в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: монография. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2018. 304 с.

10. Князев С.Д., Левгерова Н.С., Макаркина М.А., Пикунова А.В., Салина Е.С., Чекалин Е.И., Янчук Т.В., Шавыркина М.А. Селекция черной смородины: методы, достижения, направления: монография. Орел: ВНИИСПК, 2016. 328 с.

## REFERENCES

1. Sazonova I.D. Biochemical assessment of raspberry and currant berries in the southwestern part of the Non-Black Earth region of Russia. *Vestnik Bryanskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii = Vestnik of the Bryansk State Agricultural Academy*, 2021, no. 5 (87), pp. 36–44. (In Russian). DOI: 10.52691/2500-2651-2021-87-5-36-44.
2. Sazonov F.F., Evdokimenko S.N., Sorokopudov V.N., Andronova N.V., Skovorodnikov D.N. The productivity of new Russian blackcurrant cultivars. *ActaHorticulturae*, 2020, vol. 1277, pp. 155–158. DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1277.22.
3. Sorokopudov V.N., Nazaryuk N.I., Gabysheva N.S. Improvement of the assortment of black currants in the Asian part of Russia. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii = Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*, 2018, no. 7, pp. 23–28. (In Russian).
4. Akulenko E.G., Kan'shina M.V., Yagovenko G.L. Results and outlooks of black currants breeding in the All-Russian Lupin Scientific Research Institute. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii = Pomiculture and small fruits culture in Russia*, 2020, vol. 63, pp. 11–15. (In Russian). DOI: 10.31676/2073-4948-2020-63-11-15.
5. Rodyukova O.S., Zhidekhina T.V., Bryksin D.M., Khromov N.V., Gur'eva I.V. Genetic collections of berry crops and their role in improving the assortment. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of AIC*. 2021, vol. 35, no. 7, pp. 10–16. (In Russian). DOI: 10.53859/02352451\_2021\_35\_7\_10.
6. Chebotok E.M. Results of variety study of black currant collection in the Middle Urals. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii = Po-*

- miculture and small fruits culture in Russia*, 2020, vol. 60, pp. 136–143. (In Russian). DOI: 10.31676/2073-4948-2020-60-136-143.
7. Tikhonova O.A. Elements of the black currant productivity component in the environments of the Russian North-West. *Trudy po prikladnoi botanike, genetike i seleksii = Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*, 2016, vol. 177, is. 3, pp. 61–73. (In Russian).
  8. Guseva N.K., Batueva Yu.M., Vasil'eva N.A. Basic indicators of blackcurrant productivity and their inheritance features in breed. *Vestnik Gosudarstvennogo agrarnogo universiteta Severnogo Zaural'ya = Bulletin of Northern Trans-Ural State Agricultural University*, 2016, no. 3 (34), pp. 56–61. (In Russian).
  9. Sazonov F.F. *Black currant breeding in the southwestern part of the Non-Black Soil Zone of Russia*. Moscow, FGBNU VSTISP Publ., 2018. 304 p. (In Russian).
  10. Knyazev S.D., Levgerova N.S., Makarkina M.A., Pikunova A.V., Salina E.S., Chekalin E.I., Yanchuk T.V., Shavyrkina M.A. *Blackcurrant breeding: methods, achievements, directions*. Orel, VNIISPK Publ., 2016. 328 p. (In Russian).

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

✉ Сазонов Ф.Ф., доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник; адрес для переписки: Россия, 115598, Москва, ул. Загорьевская, 4; e-mail: sazon-f@yandex.ru

#### AUTHOR INFORMATION

✉ Fedor F. Sazonov, Doctor of Science in Agriculture, Lead Researcher; address: 4, Zagorevskaya St., Moscow, 115598, Russia; e-mail: sazon-f@yandex.ru

Дата поступления статьи / Received by the editors 06.02.2023  
 Дата принятия к публикации / Accepted for publication 29.03.2023  
 Дата публикации / Published 22.05.2023