


## Приоритетные направления и перспективы селекции ежевики в условиях средней полосы России

Л.А. Грюнер , Б.Б. Корнилов

Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, д. Жилина, Орловский район, Орловская область, Россия

 e-mail: gruner1@rambler.ru

**Аннотация.** В обзоре обосновывается возможность и целесообразность селекции ежевики в центральной части России, где она является востребованной, но малораспространенной в садоводстве ягодной культурой. Значительные достижения мировой селекции, давшие современным сортам большой набор хозяйственно важных качеств, растущий интерес к культуре во всем мире, в том числе у российских садоводов, делают актуальной работу с ежевикой и как с объектом селекции, и как с перспективным садовым растением. Однако недостаточные морозо- и зимостойкость основной массы сортов этой культуры создают определенные трудности при выращивании ее в зонах с холодными зимами, к которым относится средняя полоса России. Расширение рынка ягодной продукции тоже предъявляет все более высокие требования к комплексу хозяйственных показателей новых сортов, в первую очередь к качеству плодов ежевики. В связи с этим улучшение имеющегося сортамента культуры, повышение его адаптивных свойств и товарных качеств ягод – настоящие задачи для селекционеров при создании новых сортов. Актуальность селекции диктуется также тем, что в России отечественный сортимент ежевики представлен всего одним сортом – Агатовая, полученным в южном регионе и адаптированным прежде всего к нему. Для центральной же зоны страны сорта не создавались (за исключением ограниченных опытов И.В. Мичурина, проведенных около ста лет назад). Поэтому выведение адаптированных сортов ежевики в климатических условиях этого региона может оказаться перспективным. Не исключается также возможность выращивания здесь (при укрытии на зиму) уже созданных за рубежом сортов, которые могут давать при правильной агротехнике хороший промышленный урожай, что подтверждает практика любительского и фермерского садоводства, а также выполненные научные исследования. Цель данной работы – на основании анализа результатов зарубежных и отечественных исследований обозначить ведущие направления селекции ежевики, важнейшие в условиях средней полосы России, показать перспективность создания новых сортов этой ценной культуры в указанной климатической зоне. Анализ мировых тенденций и опыта в селекции и сортоизучении ежевики, а также результаты собственных исследований культуры, проведенных в условиях Орловской области, позволяют считать перспективной и целесообразной работу по совершенствованию сортамента этого растения в средней полосе России. Все приоритетные направления селекции ежевики, обозначенные в зарубежных и отечественных селекционных программах (зимостойкость, высокое качество плодов в свежем и переработанном виде, правильная форма ягод, крупный их размер, необходимые значения биохимического состава, высокая продуктивность растений, бесшипность побегов, высокая устойчивость к болезням и вредителям), актуальны и для данного региона нашей страны; при этом важнейшим направлением является в настоящее время создание сортов с высокой зимостойкостью.


Ключевые слова: ежевика; селекция; направления и приоритеты селекции; средняя полоса России.

**Для цитирования:** Грюнер Л.А., Корнилов Б.Б. Приоритетные направления и перспективы селекции ежевики в условиях средней полосы России. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2020;24(5):489-500. DOI 10.18699/VJ20.641

## Priority trends and prospects of blackberry breeding in conditions of Central Russia

L.A. Gruner , B.B. Kornilov

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Zhilina, Orel district, Orel region, Russia

 e-mail: gruner1@rambler.ru

**Abstract.** This overview substantiates the possibility and expediency of blackberry breeding in Central Russia, where it is in demand, but not widespread in horticulture. Significant achievements of world breeding, which gave modern cultivars a large set of economically important qualities and growing interest in it all over the world, including Russian gardeners, make it relevant to work with blackberries as an object of selection, and as a promising garden plant. However, insufficient frost and winter hardiness of the bulk of the cultivars of this culture cause certain difficulties when growing it in the areas with cold winters to which the Central zone of Russia belongs. The expansion of the market of berry products also imposes increasingly high requirements on the complex of economic

indicators of new cultivars, primarily the quality of blackberry fruit. In this regard, improving the existing range of varieties of the culture, increasing its adaptive properties and commodity qualities of berries are urgent tasks for breeders when creating new cultivars. The relevance of blackberry breeding is also dictated by the fact that in Russia its domestic range of varieties is represented by only one modern cultivar obtained in the southern region and adapted, first of all, to it. For the Central zone of the country, the cultivars of this plant have not been developed (except for the limited experiments of I.V. Michurin conducted almost 100 years ago). Therefore, the breeding of adapted cultivars of the culture in the climatic conditions of this region may be promising. It is also possible to grow here (with shelter for the winter) the cultivars already created abroad that can give with the right agricultural technology a good industrial harvest, which is confirmed by the practice of amateur and farm gardening, as well as scientific research. The purpose of this work is to designate the leading directions of blackberry breeding, the most important in the conditions of Central Russia and to show prospects of the development of new cultivars of this valuable culture in the specified climatic zone. The analysis of world trends and experience in the blackberry breeding and variety study, as well as the results of our own research of the culture conducted in the Orel region, allow us to consider it promising and relevant to work on improving the range of varieties of this plant in Central Russia. All priority areas of blackberry breeding, indicated in foreign and domestic breeding programs (winter hardiness, high quality of fresh and processed fruit, the correct shape of berries, their large size, the necessary values of biochemical composition, high productivity of plants, thornless shoots and high resistance to diseases and pests), are relevant for this region of our country, while high winter hardiness is currently the most important of them.

Key words: blackberries; breeding, trends and priorities of breeding; Central Russia.

**For citation:** Gruner L.A., Kornilov B.B. Priority trends and prospects of blackberry breeding in conditions of Central Russia. *Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii = Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2020;24(5):489-500. DOI 10.18699/VJ20.641

## Введение

В последние годы все большее внимание уделяется мало-распространенным на территории России ягодным культурам, таким как актинидия, голубика, ежевика, жимолость, калина, облепиха и др., которые способны значительно расширить ассортимент ягодной продукции и обогатить рацион питания населения полезными веществами, представляя при этом немалый коммерческий интерес. Плоды их служат богатым источником ценных для организма человека веществ (микро- и макроэлементов, витаминов), в том числе антиоксидантного действия. Содержание этих веществ у них нередко выше, чем у традиционно выращиваемых в большинстве регионов земляники, малины, смородины черной и др., или находится на том же уровне (Помология..., 2014), что подтверждает важность активного вовлечения сортов таких растений в практику садоводства.

Среди культур указанной группы существенный интерес представляет ежевика, которая со временем может занять достойную нишу в российском ягодоводстве, как это произошло в ряде стран мира (Strik et al., 2008; Strik, Finn, 2012), где она находится в числе лидирующих ягодных растений (Clark, Finn, 2011, 2014; Finn, Clark, 2012).

Ежевика плодоносит после большинства других ягодных культур, существенно продлевая конвейер витаминной продукции в регионах выращивания. Плоды ее содержат значительное количество важных биологически активных компонентов антиоксидантного комплекса (Грюнер, Анিকেенко, 1995; Connor et al., 2005; Колбас и др., 2012; Milošević et al., 2012; Lee, 2017), участвующих во многих процессах метаболизма человека (Колбас и др., 2012). Их количество составляет: от 500 до 900 мг/100 г Р-активных веществ-флавоноидов (в том числе от 17 до 30 мг/100 г эллаговой кислоты и 85–390 мг/100 г эллаготанинов), от 10 до 50 мг/100 г аскорбиновой кислоты, около 0.6 мг/100 г каротиноидов. Кроме того, в состав ягод ежевики входит от 5 до 14 % сахаров (преимущественно глюкозы и фруктозы), до 1.3 % органических

кислот, а также существенное количество важных для здоровья людей минеральных макро- и микроэлементов (в пересчете на сухую массу): фосфора (до 254 мг/100 г), кальция (~283 мг/100 г), магния (до 315 мг/100 г), железа (до 11 мг/100 г) и др. Приятный своеобразный вкус и тонкий аромат крупных черных плодов в сочетании с перечисленными компонентами химического состава делают эту культуру привлекательной для садоводов и многочисленных потребителей ягод в различных регионах нашей страны. О востребованности и в то же время дефиците ежевики на рынке садовой продукции России, в том числе средней полосы, косвенно свидетельствуют высокие цены на плоды и посадочный материал сортов.

Улучшенные за годы селекции показатели урожайности (до 20 т/га) (Clark et al., 2019), высокие самоплодность (Грюнер, 2019) и устойчивость многих современных сортов к наиболее опасным болезням и вредителям (Clark, Finn, 2011; Finn, Clark, 2012), хорошая восстановительная способность после различных повреждений (Грюнер, 2019), относительная простота вегетативного размножения (Подорожный, Романова, 2010; Князев и др., 2012), отзывчивость на формировку кустов (Clark, Finn, 2011; Takeda et al., 2013), бесшипность новых сортов позволяют выращивать ежевику без особых проблем. Определенная уязвимость этой пластичной садовой культуры связана с пониженной зимостойкостью почти всех ее сортов в регионах с холодными и продолжительными зимами, особенно при неустойчивом снеговом покрове, к которым относится средняя полоса России (Якимов, 2010; Евдокименко, Кулагина, 2015; Грюнер, 2019). Поэтому интродукция ежевики в эти климатические условия сопряжена с соответствующими трудностями, которые могут быть преодолены двумя путями: селекционным и технологическим, а также их сочетанием.

Селекция ежевики в мире прошла длительный исторический путь (Darrow, 1937; Шумейкер, 1958; Оурецки, 1981; Витковский, 2003; Clark, Finn, 2011, Finn, Clark, 2012), итогом которого стали многочисленные (несколько

сотен) высокопродуктивные сорта (Оурецки, 1981; Якимов, 2010; Clark et al., 2012; Finn, Clark, 2012). Современный сортимент культуры с комплексом ценных свойств позволяет использовать его как исходный материал для дальнейшей селекции, улучшать отдельные качества или привносить дополнительные без потери остальных. Это делает перспективной селекцию растения, в том числе в условиях центра нашей страны, где не так много, как на юге, разнообразных конкурирующих культур, дающих плоды высокого качества. Обнадеживающими в плане продвижения ежевики на север являются уже полученные положительные результаты по ее селекции на зимостойкость в США и некоторых европейских странах (Danek, Kolodziejczak, 1993; Stanisavljevic, 1999; Danek, Orzeł, 2004; Clark et al., 2012; Clark, 2013; Orzeł et al., 2016).

Орловская область, в которой проводится данная работа, обладает сочетанием климатических факторов вегетационного периода (Агроклиматический справочник..., 1960), в большинстве случаев благоприятных для роста, развития и плодоношения ежевики (Грюнер, 2019). Успех селекции ежевики, как и других плодовых и ягодных культур, в любой климатической зоне определяется, прежде всего, наличием хорошего исходного материала и правильностью выбора приоритетных направлений, которые должны базироваться на уже достигнутых мировых результатах и соответствовать им.

### 1. Таксономическая принадлежность, важнейшие для селекции виды и некоторые морфобиологические особенности ежевики

Ежевика входит в род *Rubus* L., подрод *Eubatus* Focke (= *Rubus* Watson), насчитывающий в мировой флоре, по свидетельству разных авторов, от 132 (Focke, 1910) до 200 видов и более (Розанова, 1937; Витковский, 2003) и имеющий значительное количество межвидовых форм. О сложности систематики дикорастущей ежевики упоминал известный исследователь этого растения С.В. Юзепчук (1941). В рамках данного подрода широко распространена естественная полиплоидность, представленная полиплоидным рядом форм, имеющих наборы хромосом от  $2x$  ( $2n = 14$ ) до  $12x$  ( $2n = 84$ ) с основным числом  $x = 7$ , включая анеуплоиды разного уровня ploidy. При этом такие ряды могут встречаться и в пределах некоторых видов (Розанова, 1937; Оурецки, 1981; Clark, Finn, 2011). Размер хромосом ежевики составляет 1–4 мкм (Clark, Finn, 2011). У культивируемых сортов полиплоидные ряды тоже имеют место, с преобладанием тетраплоидов (Thompson, 1995; Clark, Finn, 2011).

Родоначалниками большинства сортов подрода *Eubatus* стали дикорастущие виды Северной Америки и Европы (Розанова, 1937; Витковский, 2003). Наиболее значимыми при создании сортов ежевики оказались такие североамериканские виды, как: *R. allegheniensis* Porter, *R. argutus* Link. и *R. canadensis* L. (давшие начало первым пряморослым и наиболее зимостойким сортам Agawam, Jumbo, Lawton, Snyder, Erie и др.), *R. ursinus* Cham. & Schlecht., *R. macropetalus* Dougl. и *R. loganobaccus* Bailey (важнейшие виды, от которых получены лучшие стелющиеся сорта ежевики и малино-ежевичные гибриды Logan, Young, Boysen и др.), *R. laciniatus* Willd. (от его бес-

шипной химеры получен известный сорт Thornless Evergreen), *R. trivialis* L. (одна из родительских форм пряморослого засухоустойчивого сорта Brazos, активно использовавшегося при создании современных сортов), *R. ulmi-folius* Schott. (от него получен тетраплоидный источник рецессивного гена бесшипности – сорт Merton Thornless) (Darrow, 1937; Clark, Finn, 2011) и др. Видовую принадлежность современных сортов определить, как правило, невозможно или очень сложно, так как в их геномах часто присутствует геноплазма нескольких видов и их гибридных потомков, а также различных по происхождению сортов, что, в свою очередь, усложняется полиплоидностью и связанной с ней гетерозиготностью культуры (Розанова, 1937; Оурецки, 1981; Clark, Finn, 2011).

Цветки ежевики обычно обоеполые, но встречаются и двудомные виды (например, *R. ursinus* в США). Самоопыляемость хорошая, однако успешно проходит и перекрестное опыление. Окраска венчика варьирует от чисто-белой до ярко-розовой. Тычинки и пестики многочисленны. Плод – сборная костянка, с окраской от темно-вишневого или синего до почти черного цвета, иногда с сизым налетом, при созревании отделяющийся от чашечки вместе со съедобным плодоложем. Количество костянок в нем может варьировать от нескольких штук у дикорастущих видов и форм (например, *R. caesius* L.) до полутора сотен у современных сортов (как у сорта Natchez). Завязываемость костянок высокая, обеспечиваемая нередко факультативным апомиксисом (псевдогамией), свойственным полиплоидным формам подрода *Eubatus* при различных видах опыления (Оурецки, 1981). Цветки и плоды в количестве от нескольких штук до нескольких десятков собраны в кисти.

В России наибольшее количество дикорастущих видов ежевики (около 40) распространено на Кавказе. В условиях средней полосы нашей страны преобладают всего два вида – *R. caesius* L. со стелющимися побегами и *R. nessesensis* W. Hall с пряморослыми побегами (Юзепчук, 1941; Гроссгейм, 1952).

Растение представляет собой полукустарник с многолетней подземной частью (разветвленное корневище с отходящими от него придаточными корнями и почками, из которых вырастают побеги) и надземной, состоящей из стеблей двух типов: генеративных двулетних и вегетативных побегов текущего года (однолетних). После созревания урожая стебли второго года жизни отмирают. Существуют также ремонтантные формы, закладывающие генеративные органы и плодоносящие на побегах текущего года.

Выделяют три-четыре основные морфологические группы ежевики, различающиеся характером роста и способом естественного вегетативного размножения (Грюнер, 2014; Finn, Strik, 2014). К группе пряморослой ежевики относятся сорта и формы, обладающие вертикально растущими побегами, сдержанным, рано завершающимся (в средней полосе России до начала августа) ростом. Естественный способ вегетативного размножения у них – корневыми отпрысками (как у красной малины *R. idaeus* L.). Растения группы стелющейся ежевики обладают затяжным ростом, длинными (до 3–8 м) побегами различной толщины, которые к концу вегетации рост замедляют, но не прекращают,

а в зоне верхушки образуют участок ризогенеза с редуцированными листьями, укореняющийся при благоприятных условиях. Представители групп с промежуточным характером роста – полупряморослые и полустелющиеся – завершают или существенно замедляют рост после пряморослых, но раньше стелющихся форм (в средней полосе России это начало сентября). Учитывая, что последние две группы сходны между собой, в зарубежной литературе их обычно объединяют, называя *semirect* – полупряморослые (Finn, Strik, 2014).

## 2. Состояние селекции ежевики в России

В нашей стране селекция ежевики находится сейчас на начальном этапе своего пути, несмотря на обилие дикорастущих видов и форм, особенно в южных регионах, где они давно могли бы служить исходным материалом для селекции, но вызывали интерес в основном как ботанические ресурсы (Юзепчук, 1941; Гроссгейм, 1952). В начале прошлого столетия на растение как объект селекции всерьез обратил внимание известный селекционер и садовод-опытник И.В. Мичурин (1949), отобравший в результате посева семян от свободного опыления американских сортов несколько перспективных сеянцев, ставших впоследствии сортами и получивших признание в любительском садоводстве. Но в дальнейшем эти сорта сохранялись главным образом в коллекциях научных учреждений, так как растения имели шиповатые побеги, обладали невысокой зимостойкостью и поражались болезнями (сорта Изобильная, Техас).

Крупные отечественные труды, посвященные ежевике и ее сортам, созданным к тому времени в мире, были опубликованы в 1930-х гг. (Бологовская, 1934; Розанова, 1937). Позднее вышли переводные иностранные издания с подробной информацией об этой культуре (Шумейкер, 1958; Оурецки, 1981; и др.). В 1950–1970-х и в последующие годы коллекции дикорастущих видов и некоторых зарубежных сортов были собраны на Майкопской (основная коллекция) и Павловской (единичные образцы) опытных станциях ВИР с целью изучения и выделения наиболее перспективных из них для селекции. О большой потенциальной ценности дикорастущих кавказских видов ежевики, в том числе для введения в культуру в этой зоне, пишет Н.Л. Неронова (1973), участвовавшая в нескольких научных экспедициях по Кавказу и Закавказью с целью пополнения видовой коллекции ежевики МОС ВИР.

Исследованию биологических особенностей и хозяйственной ценности ежевики, выделению генетических источников для селекции посвящено несколько работ, выполненных в южной зоне садоводства в конце прошлого – начале нынешнего столетия (Грюнер, 1992; Семенова, Добренков, 2001; Захарова, 2002) с использованием генофонда культуры Майкопской ОС ВИР. К тому времени была сформирована коллекция ежевики и на Крымской ОСС ВИР, где целенаправленная селекция этой культуры (в период изучения коллекционный генофонд насчитывал 25 интродуцированных сортов) проводилась с 2003 г. (Подорожный, 2016), увенчавшись в 2016 г. включением в Госреестр РФ первого и единственного пока современного отечественного сорта – Агатова (Государственный реестр..., 2019). Приоритетными направлениями селек-

ции ежевики в этом учреждении являются улучшение показателей адаптивности к климатическим факторам южного региона (в том числе засухо- и жаростойкости) и совершенствование других признаков, определенных в качестве ведущих в отечественных и зарубежных селекционных программах, – качества ягод, продуктивности, бесшипности и др. (Кичина и др., 1995; Clark, Finn, 2011; Подорожный, 2016).

Наиболее очевидными причинами длительного отсутствия селекционных исследований по ежевике в России являлись: во-первых, обилие других ценных ягодных культур, распространенных в разных регионах и адаптированных к ним; во-вторых, большое разнообразие дикорастущих видов этого растения в южной климатической зоне, дававших местному населению достаточное количество ягод; в-третьих, сильная шиповатость интенсивно растущих побегов как у дикорастущих видов, так и у старых зарубежных сортов, заставлявшая воспринимать ежевику скорее как сорное и неудобное для культивирования растение; и, в-четвертых, невысокая зимостойкость надземной части растения, не позволявшая рассчитывать на стабильные урожаи ягод.

С интродукцией в 2000-х гг. в нашу страну целой серии современных зарубежных сортов ежевики ситуация в селекции культуры может существенно измениться, так как уровень большинства хозяйственных показателей у них очень высок и дает возможность выбирать для скрещивания лучшие генотипы. Коллекции последних поколений иностранных сортов ежевики уже имеются и изучаются в ряде научно-исследовательских учреждений, в том числе средней полосы России: ВНИИСПК (Орловская область) – 28 сортов, Брянское ГАУ – около 10 сортов (частн. сообщ. д. с.-х. н. С.Н. Евдокименко), ФНЦ им. И.В. Мичурина (Тамбовская область) – примерно 30 сортов (частн. сообщ. н. с. И.В. Гурьевой).

## 3. Селекция ежевики за рубежом, ее приоритетные направления и достижения

Более 170 лет селекцией ежевики занимаются в США (Darrow, 1937; Шумейкер, 1958; Оурецки, 1981; Витковский, 2003; Clark, Finn, 2011; Finn, Clark, 2012), где сосредоточено большое разнообразие дикорастущих видов этого растения, давших начало многим сортам. Некоторые из первых сортов возникли спонтанно и были случайно обнаружены в частных садах и дикорастущих популяциях, послужив базой и стимулом для последующего селекционного поиска (Darrow, 1937; Clark, Finn, 2011). Большим прорывом в селекции ежевики стало выведение бесшипного сорта Merton Thornless в Англии (программа John Innes Horticultural Institute), от которого рецессивный ген бесшипности был передан многим современным тетраплоидным ( $2n = 28$ ) сортам (пряморослым и полупряморослым). Два других донора генов доминантной бесшипности с генами  $S_f$  и  $S_{fl}$  – сорта Austin Thornless ( $2n = 56$ ) и Lincoln Logan ( $2n = 42$ ) – были использованы при создании стелющихся бесшипных сортов (подробнее см. разд. 5.4).

К настоящему времени ученые США считаются признанными мировыми лидерами в создании и совершенствовании сортимента ежевики. Их исследования дали

толчок развитию селекции культуры в других странах. Основной вклад в создание новейших сортов этого растения внесли ученые ведущих селекционных учреждений мира, таких как: USDA-ARS Beltsville St. Maryland (Dr. D. Scott, Dr. D.P. Ink) – США; Arkansas University (Dr. J. Moore, Dr. J. Clark) – США; United States Department of Agriculture ARS St. Oregon (Dr. Ch. Finn, Dr. B. Strick) – США; Scottish Crops Research Institute (Dr. D. Jennings) – Великобритания; Fruit Experiment Station of the Research Institute of Pomology and Floriculture (Dr. J. Danek, Dr. A. Orzel) – Польша; New Zeland Institute for Plant and Food Research (Dr. H. Hall) – Новая Зеландия; Fruit Research Institute, Čačak (Dr. M. Stanisavljevič) – Сербия и др.

Все современные программы селекции нацелены на дальнейшее совершенствование сортимента ежевики по ведущим хозяйственным признакам. Анализ крупных обзоров по селекции ежевики (Оурецки, 1981; Clark, Finn, 2008, 2011; Finn, Clark, 2012) показывает, что приоритетными направлениями в мировых селекционных программах являются: качество и размер плодов, продуктивность растений, адаптивность их к климатическим факторам, бесшипность, оптимальная архитектура побегов, плодородие на побегах текущего года (ремонтантность), устойчивость к болезням и вредителям. То есть круг решаемых проблем остается достаточно широким, поскольку требования к сортам постоянно повышаются; при этом выявленный многолетними исследованиями генетический потенциал культуры (Clark, Finn, 2011; Finn, Clark, 2012) позволяет рассчитывать на успех.

Отметим, что на первом месте указано качество плодов, связанное с возросшими требованиями рынка. Акцент же в отборе по адаптивности к низким зимним температурам в США, где долгое время велась селекция на этот признак в сочетании с пряморослостью побегов, отчасти сместился в сторону другого ценного направления, тоже в перспективе способного в большой мере решить проблему зимостойкости, – создания ремонтантных сортов ежевики (Clark, Finn, 2011; Clark et al., 2012, Finn, Clark, 2012; Clark, 2013, 2014) (подробнее см. разд. 5.2).

Основными результатами многолетней и кропотливой работы по селекции ежевики стали высокоурожайные сорта с комплексом ценных признаков. Новые селекционные достижения вызвали интерес к культуре во всем мире, уровень производства ее ягод существенно вырос за последние десятилетия и продолжает расти (Strik et al., 2008; Strik, Finn, 2012; Clark, Finn, 2014).

Повысить зимостойкость в сочетании с бесшипностью растения селекционерам удалось лишь до определенного уровня (Stanisavljevic, 1999; Clark, Finn, 2011; Orzel et al., 2016; Телепенько, 2018), который пока недостаточен для регионов с длительными морозными периодами зимой, какие бывают в средней полосе России (Евдокименко, Кулагина, 2015; Грюнер, 2019). Поэтому наряду с появлением промышленных сортов определились лучшие климатические зоны для выращивания ежевики, а также отрабатываются технологии ее возделывания, в том числе предусматривающие зимнее укрытие побегов (Takeda, Handley, 2006; Takeda et al., 2013; Mettler, Hatterman-Valenti, 2018). В результате ведущими производителями ягод ежевики в мире к настоящему времени являются США,

Мексика, Китай, Сербия, Венгрия, Новая Зеландия, а в целом – около 30 стран мира (Strik et al., 2008), где позволяют это климатические условия.

#### **4. Факторы, ограничивающие выращивание ежевики в центральной части России (на примере Орловской области)**

Орловская область, где проводятся наши исследования по ежевике, расположена в зоне умеренно континентального климата, в целом благоприятного для садоводства (Агроклиматический справочник..., 1960). Температура наиболее холодного месяца (января) составляет  $-9...-10^{\circ}\text{C}$ , абсолютный минимум температуры воздуха за многолетний период по области  $-39.9^{\circ}\text{C}$  (2012 г., по данным метеопоста ВНИИСПК). В соответствии со среднемесячными данными, заморозки прекращаются в регионе во второй пятидневке мая (возможные колебания сроков заморозков – с первой декады апреля до первой декады июня). Средние даты осенних заморозков приходятся на конец сентября (самое раннее начало заморозков отмечалось в первой декаде сентября, самое позднее – в третьей декаде октября). Максимальной высоты снежный покров достигает с середины февраля до середины марта. Средняя его высота 20–25 см.

Во время наших исследований, согласно данным метеонаблюдений ВНИИСПК, значительные понижения зимних температур, соответствующие региональным минимумам, были отмечены в конце ноября 2014 г. ( $-20^{\circ}\text{C}$ ), середине декабря 2016 г. ( $-20.6^{\circ}\text{C}$ ), в первой декаде января 2015 г. ( $-24.5^{\circ}\text{C}$ ), во второй декаде января 2016 г. ( $-29.3^{\circ}\text{C}$ ), в начале февраля 2017 г. ( $-31.5^{\circ}\text{C}$ ), конце февраля ( $-26.0^{\circ}\text{C}$ ) и в конце третьей декады марта 2018 г. ( $-21.6^{\circ}\text{C}$ ). При этом в январе, феврале и марте в отдельные годы были продолжительные (до двух недель и более) периоды круглосуточных отрицательных температур с минимумами на уровне  $-10...-15^{\circ}\text{C}$  (Грюнер, 2019).

Пределом морозостойкости основной массы сортов ежевики считаются  $-10...-20^{\circ}\text{C}$ , и только для отдельных сортов  $-25...-30^{\circ}\text{C}$  (Грюнер, 1986; Takeda, Handley, 2006; Wojcik-Seliga, Wojcik-Gront, 2013; Телепенько, 2018; и др.). Устанавливается он как экспериментально – с применением искусственного промораживания черенков, так и путем полевых наблюдений, которые наиболее приняты при оценке селекционных сеянцев (Кичина и др., 1995; Казаков и др., 1999; Clark, Finn, 2011). В любом случае, указанные границы устойчивости ежевики к морозам недостаточны для региона наших исследований, и это главное препятствие для интродукции культуры в данную климатическую зону. Тем не менее уже есть положительный опыт довольно крупных посадок ежевики (4–7 га) на юге средней полосы России, в Воронежской области: КФХ «Сладуника» (URL: <https://sladunika.ru>) и «Дивный сад» (URL: <https://divnyi-sad.ru>). Однако и там растения, как правило, требуют зимнего укрытия, за исключением отдельных сортов, не подмерзших даже в самые суровые зимы, например польский сорт Orkan и старый американский сорт Agawam (частн. сообщ. руководителя КФХ «Дивный сад» А.Н. Продана).

Помимо недостаточной зимостойкости основного сортимента, к факторам, сдерживающим выращивание еже-

вики в средней полосе страны и других регионах с холодными зимами ( $-20^{\circ}\text{C}$  и ниже), можно отнести: связанную с этим необходимость укрытия растений (трудоемкое и затратное мероприятие); разнообразие габитуса сортов, требующее индивидуального подхода к каждому из них при выращивании; обязательное применение шпалеры в связи с высокой продуктивностью и длинными побегами; иногда – недостаточные знания биологии растения, влекущие за собой определенные ошибки в агротехнике.

## 5. Результаты сортоизучения ежевики в условиях центра России, актуальные направления селекции, генетические источники ценных признаков

Целенаправленная селекционная оценка культивируемой ежевики в климатических условиях средней полосы России не проводилась со времени создания первых ее сортов И.В. Мичуриным (1949). В связи с возросшим интересом населения к сортам этого растения, их биологии и приемам выращивания, появлением новинок селекции на рынке, в 2014–2018 гг. нами изучены сорта ежевики в опытных насаждениях отдела селекции ягодных культур ВНИИСПК (Орловская область). Для оценки коллекционно-селекционного материала использовали общепринятые методы исследований (Доспехов, 1985; Кичина и др., 1995; Казаков и др., 1999).

Выполненный в указанные годы цикл работ по изучению адаптивных и других хозяйственных качеств представителей основных морфологических групп ежевики (пряморослых, стелющихся и промежуточных между ними) показал, что эта ценная ягодная культура при определенных условиях (в первую очередь при зимнем укрытии) может здесь успешно выращиваться и давать высокие урожаи ягод. При этом необходимы шпалера и сорто-специфичная подготовка растений к зиме (Грюнер и др., 2018). Важен подбор сортов по срокам созревания, так как неблагоприятные погодные условия периода вегетации отдельных лет могут привести к невызреванию части урожая наиболее поздних сортов, затяжному росту побегов текущего года и, как следствие, к существенному их подмерзанию зимой (Грюнер, 2019). Как правило, все фазы ежевики проходят в благоприятные для культуры сроки и вписываются в вегетационный период региона (Грюнер, Кулешова, 2014). Выявлено, что среди изученных и привлеченных в коллекцию новых сортообразцов ежевики (для последних информация предварительная) имеются сорта (Agawam, Erie, Thornfree, Brzezina, Ouachita, Loch Tay, Natchez, Chester и др.) и отборные формы (сеянцы сортов Cheyenne, Black Satin, Loch Ness, гибридная форма Thornfree  $\times$  *R. caucasicus* I и др.), позволяющие рассчитывать на успешную селекцию по улучшению как показателей адаптивности – зимостойкости и засухоустойчивости (Грюнер, 2019), так и других хозяйственно значимых признаков, в том числе массы, вкусовых и других качеств ягод (Clark, Moore, 2005, 2008; Якимов, 2010).

Практические советы и положительные прогнозы по выращиванию ежевики в условиях более суровой Самарской области, информацию о многочисленных сортах мирового сортимента этой культуры отразил в своей кни-

ге «Ежевика в России» В.В. Якимов (2010), исходя из собственного опыта и обзора зарубежных источников литературы.

Авторы исследования зимостойкости культуры без зимнего укрытия в условиях Брянской области справедливо считают, что выращивать ежевику в этой зоне без укрытия нецелесообразно из-за подмерзания большинства сортов до уровня снега, однако выделяют некоторые из изученных ими сортообразцов (Thornfree, Black Satin, Gazda, Orkan, Marion и Smootstem) в качестве перспективных для приусадебного и производственного использования в регионе (Евдокименко, Кулагина, 2015). Актуальные направления селекции ежевики в России были сформулированы нами ранее (Кичина и др., 1995) и дополнены относительно средней полосы в данной статье. Из них на первом месте находится селекция на зимостойкость и связанные с этим необходимые качества растений ежевики. Далее остановимся на указанном направлении и некоторых других более подробно.

### 5.1. Селекция на зимостойкость

Создание зимостойких сортов ежевики было важным для США из-за значительного подмерзания большинства представителей подрода *Eubatus* почти во всех регионах этого государства (Finn, Clark, 2012). Ценными в селекции относительно морозо- и зимостойких сортов ежевики были работы североамериканских ученых по созданию пряморослых генотипов, изначально полученных от дикорастущих видов с таким габитусом – *R. allegheniensis*, *R. argutus* и др. Первые сорта с геноплазмой этих видов были шиповатыми, отличались повышенной морозостойкостью и сдержанным ростом: Agawam, Lawton, Snyder, Erie, Darrow и др. (Darrow, 1937; Clark, Finn, 2011). Зимостойкость таких сортов связана с ранним завершением ростовых процессов; им свойственны также глубина и продолжительность органического покоя. В результате длительной селекции в числе наиболее зимостойких сортов выделились шиповатый пряморослый Plini Hardy и бесшипный полустелющийся Chester Thornless (Якимов, 2010; Finn, Clark, 2012). Однако со временем селекционеры США признали, что для эффективного отбора генотипов с более высокой зимостойкостью необходимы климатические условия с регулярными зимними понижениями температур до определенных критических значений (Clark, Finn, 2011; Finn, Clark, 2012).

Последние поколения пряморослых сортов ежевики (Navaho, Arapaho, Natchez, Ouachita, Caddo и др.), полученные в Арканзасском университете США (Andersen, 2001; Clark, Moore, 2005, 2008; Clark, Finn, 2011; Clark et al., 2019), имеют бесшипные стебли и повышенную зимостойкость, однако завершают рост (по нашим предварительным наблюдениям) позже шиповатых предков, что связано, очевидно, с вовлечением в селекцию при их создании бесшипных, но длительно вегетирующих и потому умеренно зимостойких генотипов (в частности, сорта Thornfree). Следовательно, в средней полосе России зимостойкость указанных сортов будет, скорее всего, недостаточна и ближе к показателю у полустелющихся форм. Морфологическую близость новых пряморослых сортов к упомянутой промежуточной группе подтверждают и сами

их создатели (Finn, Clark, 2012). В то же время скрещивание таких сортов между собой, вероятно, может привести к определенному повышению зимостойкости гибридов вследствие насыщения геноплазмой зимостойких предков их родителей, в частности сорта Dargow, который использовался при создании большинства из них (Clark, Moore, 2005, 2008; Clark et al., 2019). Среди сортообразцов ежевики, проверенных нами в условиях средней полосы России на зимостойкость, без укрытия можно выращивать только старый американский пряморослый тетраплоидный ( $2n = 28$ ) сорт Agawam, однако при его использовании в селекции следует учитывать доминирующую шиповатость побегов и образование большого количества корневых отпрысков, отсутствующих у современных бесшипных сортов с пряморослым габитусом.

Отбор на повышенную зимостойкость представителей подрода *Eubatus* успешно проводится в Польше (Fruit Experiment Station of the Research Institute of Pomology and Floriculture), где получен ряд сортов, не требующих укрытия в климатических условиях этого государства (Danek, Kolodziejczak, 1993; Orzeł et al., 2016) и проявляющих, как уже говорилось, хорошую устойчивость к морозам на юге средней полосы России. Прежде всего это сорт Orkan, подтвердивший, наряду с американским сортом Ouachita, свою зимостойкость и на территории Украины (Телепенько, 2018). Эти сорта могут быть перспективны в ходе дальнейшего селекционного улучшения показателей зимостойкости ежевики, сочетающейся с бесшипностью побегов.

Для укывных сортов в средней полосе России актуальны также повышенная зимостойкость и эластичность (гибкость) побегов, необходимая при значительном снеговом покрове, подвязке к шпалере, укрытии на зиму; стелющийся и полустелющийся габитус куста; раннеспелость. Потенциальными источниками генов этих признаков, по данным наших исследований (Грюнер, 2019) и предварительных наблюдений, могут служить сорт Loch Tay (из имеющихся в коллекции ВНИИСПК) и гибридная форма Thornfree  $\times$  *R. caucasicus* I, а также сеянцы LN-4, 13, 14, полученные из семян от свободного опыления сорта Loch Ness. Полезным может быть изучение в условиях региона сортов с типично стелющимся габитусом (хотя бы для целей любительского садоводства), которые уложить на землю для укрытия на зиму легче других; при этом предпочтение следует отдавать бесшипным генотипам (с генами  $S_f$  и  $S_{fl}$ ).

## 5.2. Селекция на ремонтантность

Одним из актуальных направлений, которые в перспективе могут решить проблему зимостойкости ежевики, является создание новых ремонтантных сортов. Плодоношение на побегах текущего года (ремонтантность) – сравнительно новое направление в селекции ежевики, но очень важное для расширения производства ягод как на юг, так и на север (Clark, Finn, 2011). В южных регионах с теплыми зимами такие сорта полноценно плодоносят (и даже могут давать два урожая за сезон) без воздействия отрицательных температур, которые обычным (неремонтантным) сортам нужны, в частности, для нормальной дифференциации генеративных почек. При продвижении ежевики

на север побеги ремонтантных сортов, в случае раннего (до наступления отрицательных температур) созревания ягод на однолетней древесине, можно после сбора урожая срезать или скашивать, решая таким образом проблему зимостойкости и устойчивости к болезням и вредителям.

Первоначальным источником гена признака ремонтантности была обнаруженная еще в 1949 г. в природной популяции пряморослая диплоидная форма ежевики ( $2n = 2x = 14$ ), названная сортом Hillquist по фамилии человека, нашедшего ее в США (L.G. Hillquist из Ашленда). От этой формы селекционным путем – скрещиванием с тетраплоидным сортом Brazos в Арканзасском университете, были получены тетраплоиды (в том числе форма Ark. 593, использованная в дальнейшей селекции), несущие признак ремонтантности. Предполагается рецессивная природа гена данного признака (Clark, 2008; Clark, Finn, 2011). Сорта Prime-Jan, Prime Jim (2003 и 2004 гг.) стали первыми селекционными достижениями этого типа, Prime-Ark-45 (2009 г.) и последующие сорта обладают плодами улучшенного качества. Важнейшие результаты в этом направлении получены в Арканзасском университете США, где продолжается работа по созданию таких сортов. Селекция на ремонтантность ведется также в Польше (Orzeł et al., 2016).

У созданных к настоящему времени представителей сортов такого типа плодоношения ягоды могут полностью вызреть на побегах текущего года только в южных зонах садоводства. Поэтому цель дальнейшей селекции в этом направлении, в том числе в условиях центра России, – обеспечить более ранние сроки полного созревания урожая на однолетних побегах, добиться большей зимостойкости подземной части растений. Все остальные параметры сортов и направления селекции в средней полосе нашей страны соответствуют мировым приоритетам, обозначенным ведущими селекционерами на основе многолетнего опыта работы с ежевикой (Clark, Finn, 2008, 2011; Finn, Clark, 2012). Приводим их ниже.

## 5.3. Селекция на улучшенные качества плодов

Большинство современных сортов ежевики обладает комплексом показателей ягод, обеспечивающих их востребованность на рынке и сформированных длительной селекцией. Это относится и к представителям группы пряморослых и полупряморослых сортов, улучшению качества ягод которых было уделено много внимания (Clark, Moore, 2005, 2008; Clark, Finn, 2011).

Сладкий вкус плодов, обеспечиваемый количеством растворимых сухих веществ (РСВ = 10–15 %), считается ключевым для расширения рынка свежей продукции ежевики (Clark, Finn, 2011). В дополнение к этому показателю важны также кислотность, аромат, терпкость. Другие традиционные качественные компоненты – это плотность ягоды, прочность кожицы, мелкосемянность, яркая окраска, легкое отделение при сборе, хорошая послеуборочная сохранность.

При создании новых сортов следует учитывать, что созревание ягод – особый период при выращивании ежевики. С одной стороны, плоды приобретают сорто-

специфичный вкус, набирают максимальное количество сахаров, обретают сочность и аромат, с другой – снижается их транспортабельность, часто теряется красивый глянец. По этой причине ягоды нередко снимают в стадии технической зрелости, и для десертного потребления они малопригодны. Задача селекционеров – объединить в зрелых плодах высокие вкусовые качества (прежде всего сладкий вкус) с блеском черных костянок и прочностью кожицы для успешной транспортировки.

Послеуборочные характеристики ягод ежевики включают: привлекательность внешнего вида (сохранение черного цвета, глянец), прочность плодов (оценивают до и после хранения), хороший вкус, отсутствие развития грибной и бактериальной инфекций. Качество ягод после уборки сильно зависит от погодных условий во время сбора, поэтому практикуется выращивание ежевики, как и других ягодных культур, в высоких тоннелях (Finn, Clark, 2011; [http://www.korolevagro.ru/teplichnye-tekhnologii/vysokie\\_tunneli/](http://www.korolevagro.ru/teplichnye-tekhnologii/vysokie_tunneli/)).

Для переработки плоды ежевики должны иметь интенсивный ароматный вкус и окраску, высокий уровень растворимых сухих веществ и титруемой кислотности, низкий pH и низкую костистость. Указанные характеристики должны сохраняться, когда ягоды замораживают. Между сортами этой культуры есть существенные различия по содержанию фенольных соединений антиоксидантного комплекса (Connog et al., 2005), что позволяет вести отбор на улучшение этого показателя в потомстве.

Форма плодов ежевики может существенно варьировать (Грюнер, 2014), а значит, имеются перспективы ее селекционного улучшения. Важна выравненность формы, неприемлемы плоды раздвоенные или неправильные. Желательны ягоды округлые, конические или бочонковидные. Считается, что длинные ягоды могут обеспечить самый привлекательный вид свежих плодов (Clark, Finn, 2011).

Крупный размер ягод – одна из главных задач селекции ежевики, и является, кроме показателя товарности, компонентом продуктивности. Однако считается, что излишняя масса ягод (больше 10–15 г) нежелательна для переработки и размещения в упаковках, а также для ягодных смесей, где такие плоды будут преобладать. Крупными плодами обладают сорта Natchez, Triple Crown, Kiowa, Turí и целый ряд других (Якимов, 2010), которые служат потенциальными источниками генов этого признака. Масса ягоды при этом может несколько варьировать в пределах сорта в зависимости от условий и способов выращивания.

Продуктивность (урожайность с куста) у ежевики обычно высокая, но сильно различается как между сортами, так и в пределах одного сорта, в зависимости от климатических условий и технологии выращивания, и может достигать 20 кг и более. Однако избыточный урожай может привести к снижению побегообразовательной способности (Clark, Finn, 2011) и даже периодичности плодоношения. Поэтому управлять продуктивностью высокоурожайных сортов необходимо с помощью своевременной формировки побегов, их нормировки. Источники генов высокой продуктивности – сорта Thornfree, Chester Thornless, Black Satin, Loch Ness, Triple Crown и многие другие (Якимов, 2010).

#### 5.4. Селекция на бесшипность

Создание новых бесшипных сортов – востребованное направление селекции ежевики. К настоящему времени в мире создано не менее 40 таких сортов, и это ценные источники генов данного признака для дальнейшей селекции. Сорта Thornfree, Smoothstem, Black Satin, Loch Ness, Loch Tay, Chester Thornless, Triple Crown, Casanska Bestrna, Orkan, Apache, Ouachita и многие другие, являющиеся потомками тетраплоидного ( $2n = 4x = 28$ ) источника рецессивного гена этого признака – сорта Merton Thornless, могут использоваться в селекции на бесшипность. Учитывая, что данный ген привнесен в геноплазму относительно зимостойких тетраплоидных сортов, именно эти сорта, вероятно, следует использовать для селекции в условиях средней полосы России. На ранних этапах онтогенеза его носители идентифицируются по отсутствию желёзок на зародышевых листочках (Clark, Finn, 2011), благодаря чему отбор на этот признак можно вести уже в самом начале селекционного процесса.

Два других источника бесшипности – сорт Austin Thornless ( $2n = 8x = 56$ ) с доминантным геном  $S_f$ , полученный в Англии, и Lincoln Logan ( $2n = 6x = 42$ ) с доминантным геном  $S_{f1}$ , созданный в Новой Зеландии, используются при выведении сортов стелющегося типа, как правило, с более высоким, чем тетраплоидный, уровнем пloidности. Растения с геном  $S_f$  могут иметь шипы на базальной части стебля до высоты 30 см, в зоне же плодоношения стебли лишены колючек. Поэтому идентификация бесшипного потомства в данном случае возможна лишь по достижении сеянцами высоты более 0.3 м (Clark, Finn, 2011). Потомками сорта Austin Thornless являются бесшипные сорта Waldo, Black Perl, Nightfall, Black Diamond, полученные в Орегонском университете США. В числе последних достижений этого учреждения бесшипный сорт Wild Treasure, созданный путем скрещивания сорта Waldo и дикорастущего вида *R. ursinus* (Finn et al., 2010). Новыми бесшипными сортами с геном  $S_{f1}$  являются Columbia Star, Columbia Sunrise и Columbia Giant (Finn et al., 2014, 2018), которые могут быть источниками этого гена бесшипности в дальнейшей селекции. Такие сорта больше приспособлены для выращивания в южных регионах садоводства России, но при надежном укрытии на зиму, вероятно, могут возделываться и в любительских садах центральной России.

#### 5.5. Селекция на устойчивость к болезням и вредителям

Основная масса выращиваемых сортов ежевики обладает высоким уровнем устойчивости к вредоносным организмам. Однако по мере активного выращивания ежевики все чаще появляются сообщения об увеличении случаев поражений грибными болезнями и вредителями – гораздо чаще, чем бактериями или вирусами (Clark, Finn, 2011; Finn, Clark, 2012). Селекционная работа на устойчивость сортов ежевики к болезням и вредителям была проведена путем простого отбора более здоровых или неинфицированных растений в популяции сеянцев (Clark, Finn, 2011). Чтобы стала понятной степень потенциальной опасности различных патогенов, ниже приводим информацию о наиболее вредоносных из них, которые в разной степени



представлены в регионах возделывания обсуждаемой культуры (Clark, Finn, 2011; Finn, Clark, 2012).

Самые распространенные в мире – грибные болезни ежевики: антракноз (*Gloeosporium venetum* Speg.), серая гниль (*Botrytis cinerea* Pers.: Fr.) и лептосферия (*Leptosphaeria coniothyrium* (Fuckel) Sacc.). Заражение этими патогенами может сильно варьировать в зависимости от типа ягод, мест выращивания, погоды и ухода за растениями. Оранжевая ржавчина (*Gymnoconia peckiana* (Howe) Trott.) иногда наблюдается в насаждениях; при этом требуется удаление инфицированных растений. Устойчивость к оранжевой ржавчине есть почти у всех восточных (пряморослых) сортов США, за исключением сорта Navaho. В течение многих лет в южных штатах США самым опасным заболеванием в производстве ежевики считалось удвоение розетки – церкоспореллез (*Cercospora rubi* (G. Winter) Plakidas). Затем была идентифицирована устойчивость к этой болезни, которая оказалась связана с присутствием в геноплазме ежевики рецессивного гена бесшипности. Поэтому сорта, полученные от источника этого гена – сорта Merton Thornless, устойчивы к названной болезни (Clark, Finn, 2011). Однако при интенсивном заражении в штатах Миссисипи и Луизиана устойчивость не всегда сохранялась.

В некоторые годы в отдельных местах Чили, Мексики, Новой Зеландии и запада США отмечались болезни *Botrytis cinerea* Pers.: Fr., *Septoria rubi* Westend, *Septocytia ruborum* (Lib.) Petr. и *Didymella applanata* (Niessl) Sacc. Серьезную проблему в этих зонах и в зонах Великобритании и Европы может создать *Peronospora sparsa* Berk. Гибриды малины и ежевики, такие как Boysenberry и Loganberry, тоже могут значительно поражаться этой болезнью. Мучнистая роса (*Podosphaera macularis* Wallr.) наблюдается в некоторых зонах мира, особенно в Мексике. С увеличением посадок в Мексике и других зонах эти болезни становятся экономически более важными, и необходимо находить источники устойчивости и использовать их в селекции.

Самая распространенная из бактериальных болезней ежевики – это корневой рак (*Agrobacterium tumefaciens* [E.V. Smith & Townsend] Conn.), который может привести к ослаблению растений и существенной потере урожая. Одной из главных вирусных болезней представителей рода *Rubus* в течение многих лет была карликовость куста, вызываемая *Raspberry bushy dwarf virus* (RBDV), однако в наибольшей степени она проявлялась у видов малины (*R. idaeus*, *R. parviflorus*, *R. spectabilis*). Вирусы *Tomato ringspot virus* (ToRSV) и *Tobacco ringspot virus* (TRSV) выявлены в большинстве регионов, где производится ежевика.

Все производственные регионы имеют проблемы борьбы с вредителями ежевики. Чаще всего из вредителей встречаются: стеклянница малинная – *Pennisetia hylaeiformis* (Harris), златка – *Agrilus ruficollis* (Fabricius), клещ ежевичный – *Acalitus essigi* Hassan., и др. Некоторые производственные регионы сильно поражены вредителями, против которых требуются программы активной защиты. Так, в Новой Зеландии сорта Boysenberry, Marion и все другие представители рода *Rubus* атакуются почковой молью (*Heterocrossa rubophaga* Dugdale и *Eutorna phaula-*

*cosma* Meyrick). Серьезной проблемой в Новой Зеландии могут также быть зеленый овощной жук *Nezara viridula* L. и виды листоверток, включая *Epiphyas postvittana* Walker, *Planotortrix exessana* Walker и др. В 2008 г. в Калифорнии впервые сообщили о пятнистой крылатой дрозophile (*Drosophila suzukii* Matsumura) родом из Японии, а затем она распространилась широко по западным штатам и в Китае. Недавно ее идентифицировали в Европе. Глубина этой проблемы пока не изучена, но есть опасность, что данный вредитель станет главным для ежевики. Большая часть селекционных усилий направлена на полевые оценки семян по устойчивости к вредителю и на использование наиболее устойчивых из них в скрещиваниях (Clark, Finn, 2011; Finn, Clark, 2012).

Как видим, основную опасность болезни и вредители ежевики представляют для регионов с теплым климатом, в связи с чем центральная Россия может оказаться более безопасной для возделывания этой культуры. Однако селекция на устойчивость к биотическим факторам среды, безусловно, более эффективна при высоком естественном инфекционном фоне или с применением искусственного заражения.

По наблюдениям авторов данной статьи, в последние годы в Орловской области, где проводится это исследование, распространился жук-цветоед – оленка мохнатая (*Epicometis hirta* Poda), который наносит заметный ущерб раноцветущим сортам ежевики (особенно наиболее зимостойкому сорту Agawam). Это заставляет обратить особое внимание на вредителя и сорта, которые им не поражаются, для использования их в селекции.

## 6. Перспективы селекции ежевики в средней полосе России

Большие достижения селекции ежевики в мире, доступность для российских исследователей культуры новых сортов с комплексом ценных признаков, работы, проведенные на территории России по ее изучению, позволяют считать перспективным совершенствование сортимента этого растения не только на юге, но и в центральной части нашей страны. Климат этого региона может способствовать эффективному формированию генотипов с необходимыми признаками адаптивности, в первую очередь высокими морозо- и зимостойкостью, так как критические для культуры отрицательные температуры бывают здесь практически каждую зиму. При этом сам процесс отбора можно вести в полевых условиях, без использования искусственного промораживания растений.

Известно, что основная масса представителей подрода *Eubatus* Focke относится по экологической принадлежности к растениям-мезофитам. В природных популяциях юга России это проявляется в приуроченности к достаточно увлажненным и часто защищенным от активного солнца местам обитания (Юзепчук, 1941; Гроссгейм, 1952; Неронова, 1973; Оурецки, 1981). Для большинства сортов культуры также предпочтительны подобные условия. При этом в южной зоне жаркие засушливые периоды во время вегетации ежевики наступают практически ежегодно, вызывая нередко подпекание темных ягод с соответствующей потерей товарных качеств и даже усыханием генеративных органов (Семенова, Добренков, 2001).

В условиях же Орловской области, где планируется проводить селекционные исследования по ежевике, подобные периоды случаются значительно реже (два-четыре раза в 10 лет). В то же время они позволяют объективно оценивать степень засухоустойчивости культуры в этом регионе и проводить, при необходимости, селекционный отбор по этому показателю.

В числе других плюсов средней полосы России, необходимых для возделывания ежевики, можно назвать значительно меньшую, чем на юге, потенциальную опасность поражения культуры болезнями и вредителями в силу климатических барьеров, препятствующих их распространению. При уже имеющемся высоком потенциале устойчивости к этим вредоносным факторам, культура может оказаться очень перспективной для органического земледелия, актуальность и необходимость которого признана во многих регионах мира (Дорошенко и др., 2012) и России в частности (<https://soz.bio/o-soyuze/>). Однако отдельные вегетационные периоды в средней полосе бывают благоприятными для развития грибных инфекций, поэтому выявление устойчивых к ним генотипов ежевики при селекционных исследованиях здесь также возможно.

Отбор по другим приоритетным направлениям селекции культуры может вестись в регионе без каких-либо климатических и иных ограничений.

## Заключение

К 2020 г. в ФГБНУ ВНИИСПК собрана и изучается коллекция ежевики в количестве 28 сортов мирового сортамента (3 сорта получены с МОС ВИР, 25 – из питомников «Дивный сад» Воронежской области и «Зеленый шум» Орловской области) и 18 отборных и элитных селекционных форм, полученных авторами статьи ранее. Селекционные формы были выращены из семян от свободного опыления ряда сортов, присланных во ВНИИСПК из Арканзасского университета США и Шведского института сельскохозяйственных наук в 1995 г. Отработаны элементы технологии выращивания сортового и селекционного генофонда с применением зимнего укрытия. Проведены первые скрещивания, нацеленные на реализацию приоритетов селекции культуры в регионе. Запланировано ежегодное пополнение коллекции ежевики новыми генетическими источниками хозяйственно полезных признаков, в первую очередь наиболее зимостойкими.

Анализ мировых тенденций и опыта в селекции и сортоизучении ежевики, а также результаты собственных исследований культуры, проведенных в условиях Орловской области, позволяют считать перспективной и целесообразной работу по совершенствованию сортамента этого растения в средней полосе России.

Все приоритетные направления и задачи селекции ежевики, обозначенные в зарубежных и отечественных селекционных программах, актуальны и для данного региона нашей страны, при этом важнейшим из них является в настоящее время создание сортов с высокой зимостойкостью.

## Список литературы / References

Агроклиматический справочник по Орловской области. Л.: Гидрометеоздат, 1960;6-10.

- [Agroclimatic Reference Book of the Orel Region. Leningrad: Gidrometeoizdat Publ., 1960;6-10. (in Russian)]
- Бологовская Р.П. Ежевика. Л.: Всесоюз. ин-т растениеводства; Тип. им. Володарского, 1934.  
[Bologovskaya R.P. Blackberries. Leningrad, 1934. (in Russian)]
- Витковский В.Л. Малина и ежевика. В: Витковский В.Л. Плодовые растения мира. СПб.; М.; Краснодар, 2003;355-382.  
[Vitkovskiy V.L. Raspberry and blackberry. In: Vitkovskiy V.L. Fruit Plants of the World. St. Petersburg; Moscow; Krasnodar, 2003;355-382. (in Russian)]
- Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (1). Сорта растений. Ежевика. М., 2019; 306. URL: [http://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/07/REESTR\\_2019-3.pdf](http://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/07/REESTR_2019-3.pdf)
- [State Register of Selection Achievements Authorized for Use for Production Purposes (1). Plant varieties. Blackberry. Moscow, 2019; 306. URL: [http://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/07/REESTR\\_2019-3.pdf](http://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2019/07/REESTR_2019-3.pdf) (in Russian)]
- Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. М.; Л., 1952;5:44-58.  
[Grossgeim A.A. Flora of the Caucasus. Moscow; Leningrad, 1952; 5:44-58. (in Russian)]
- Грюнер Л.А. Зимостойкость ежевики в Предгорной зоне Кавказа. Сб. науч. тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. Л., 1986; 106:85-86.  
[Gruner L.A. Blackberry winter hardiness in the foothill area of the Caucasus. *Bulletin on Applied Botany, Genetics, and Breeding*. Leningrad, 1986;106:85-86. (in Russian)]
- Грюнер Л.А. Особенности биологии и хозяйственная ценность сортов и форм ежевики в условиях Северного Кавказа: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. СПб., 1992.  
[Gruner L.A. Biologic features and commercial value of blackberry forms and varieties grown in the North Caucasus. Cand. Sci. (Agric.) Dissertation. St. Petersburg, 1992. (in Russian)]
- Грюнер Л.А. Ежевика. В: Седов Е.Н., Грюнер Л.А. (ред.). Помология. Земляника. Малина. Орехоплодные и редкие культуры. Орел, 2014;5:300-308.  
[Gruner L.A. Blackberry. In: Sedov E.N., Gruner L.A. (Eds.). Pomology: Strawberries. Raspberries. Nut and Rare Crops. Orel, 2014; 5:300-308. (in Russian)]
- Грюнер Л.А. Адаптационные возможности ежевики в условиях Орловской области. *Соврем. садоводство*. 2019;3:27-41. DOI 10.24411/2312-6701-2019-10305. URL: <http://journal-vniispk.ru/pdf/2019/3/31.pdf>
- [Gruner L.A. Adaptive capabilities of blackberries in conditions of Orel region *Sovremennoe Sadovodstvo = Contemporary Horticulture*. 2019;3:27-41. DOI 10.24411/2312-6701-2019-10305. URL: <http://journal-vniispk.ru/pdf/2019/3/31.pdf> (in Russian)]
- Грюнер Л.А., Аникеенко А.П. Биохимия ежевики. В: Селекция и сорторазведение садовых культур: юбил. сб. науч. тр. Орел, 1995;266-273.  
[Gruner L.A., Anikeyenko A.P. Biochemistry of blackberries. In: Breeding and Variety Cultivation of Orchard Crops. Orel, 1995;266-273. (in Russian)]
- Грюнер Л.А., Князев С.Д., Кулешова О.В. Элементы технологии выращивания ежевики в условиях Орловской области. *Вестн. рос. с.-х. науки*. 2018;4:31-34. DOI 10.30850/vrsn/2018/4/31-34.  
[Gruner L.A., Knyasev S.D., Kuleshova O.V. Elements of blackberry growing technology in conditions of Orel region. *Vestnik Rossiyskoy Sel'skokhozyaystvennoy Nauki = Vestnik of the Russian Agricultural Science*. 2018;4:31-34. DOI 10.30850/vrsn/2018/4/31-34. (in Russian)]
- Грюнер Л.А., Кулешова О.В. Продолжительность вегетации и динамика роста побегов ежевики в условиях Орловской области. *Соврем. садоводство*. 2014;4:42-49. URL: <http://journal.vniispk.ru/pdf/2014/4/pdf>
- [Gruner L.A., Kuleshova O.V. Vegetation length and dynamics of blackberry shoot growth in conditions of Orel region. *Sovremennoe*

- Sadovodstvo = Contemporary Horticulture*. 2014;4:42-49. URL: <http://journal.vniispk.ru/pdf/2014/4/pdf> (in Russian)]
- Дорошенко Т.Н., Бузоверов А.В., Кондратенко А.Н., Чумаков С.С., Рязанова Л.Г., Сугоняев Е.С. Органические сады на юге России. Краснодар, 2012.  
[Doroshenko T.N., Buzoverov A.V., Kondratenko A.N., Chumakov S.S., Ryazanova L.G., Sugonyayev E.S. Organic Orchards in Southern Russia. Krasnodar, 2012. (in Russian)]
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985.  
[Dospikhov B.A. Methods of the Field Experiment. Moscow: Agropromizdat Publ., 1985. (in Russian)]
- Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Оценка сортов ежевики и малино-ежевичных гибридов в условиях Брянской области. *Садоводство и виноградарство*. 2015;4:20-23.  
[Evdokimenko S.N., Kulagina V.L. Evaluation of blackberry varieties and raspberry-blackberry hybrids in conditions of the Bryansk Region. *Sadovodstvo i Vinogradarstvo = Horticulture and Viticulture*. 2015;4:20-23. (in Russian)]
- Захарова М.В. Особенности культуры ежевики на Северо-Западном Кавказе: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Краснодар, 2002.  
[Zakharova M.V. Features of blackberry cultivation in the north-western Caucasus. Cand. Sci. (Agric.) Dissertation. Krasnodar, 2002. (in Russian)]
- Казаков И.В., Грюнер Л.А., Кичина В.В. Малина, ежевика и их гибриды. В: Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, 1999;374-395.  
[Kazakov I.V., Gruner L.A., Kichina V.V. Raspberries, blackberries, and their hybrids. In: Program and Methods of Variety Investigation of Fruit, Berry and Nut Crops. Orel, 1999;374-395. (in Russian)]
- Кичина В.В., Казаков И.В., Грюнер Л.А. Селекция малины и ежевики. В: Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, 1995;368-386.  
[Kichina V.V., Kazakov I.V., Gruner L.A. Raspberry and blackberry breeding. In: Program and Methods of Fruit, Berry, and Nut Breeding. Orel, 1995;368-386. (in Russian)]
- Князев С.Д., Голяева О.Д., Жук Г.П., Джафарова В.Е., Андрианова А.Ю. Производство оздоровленного посадочного материала ягодных и малораспространенных культур. Орел, 2012.  
[Knyazev S.D., Golyaeva O.D., Zhuk G.P., Dzharafarova V.E., Andrianova A.Yu. Production of Healthy Planting Material for Berry and Rare Crops. Orel, 2012. (in Russian)]
- Колбас Н.Ю., Силва М.А., Еэсэдр П.Л., Решетников В.Н. Антоцианы и антиоксидантная активность плодов некоторых представителей рода *Rubus*. *Изв. НАН Беларуси*. 2012;1:5-10.  
[Kolbas N.Y., Silva M.A., Teissendre P.L., Reshetnikov V.N. Anthocyanins and antioxidant activity of fruits certain representatives of genus *Rubus*. *Izvestiya NAN Belarusi = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological Series*. 2012;1:5-10. (in Russian)]
- Мичурин И.В. Ягодные культуры. В: Мичурин И.В. Итоги шестидесятилетних работ. М., 1949;432-438.  
[Michurin I.V. Small fruit crops. In: Michurin I.V. Summation of Sixty Years of Work. Moscow, 1949;432-438. (in Russian)]
- Неронова Н.Л. О видовом разнообразии и распространении ежевики на Кавказе. *Труды по прикл. ботанике, генетике и селекции*. Л., 1973;50(3):103-107.  
[Neronova N.L. On the species diversity and distribution of blackberries in the Caucasus. *Trudy po Prikladnoy Botanike, Genetike i Seleksii = Proceedings on Applied Botany, Genetics, and Breeding*. Leningrad, 1973;50(3):103-107. (in Russian)]
- Оурецки Д.К. Ежевика. В: Селекция плодовых растений (пер. с англ. под ред. Х.К. Еникеева). М., 1981;166-179.  
[Ourecky D.K. Brambles. In: Janick J., Moore J.N. (Eds.) *Advances in Fruit Breeding*. West Lafayette, Indiana, Purdue University Press, 1975;98-129. (Russ. ed.: *Advances in Fruit Breeding* (translation from English Enikeev H.K. (Ed.). Moscow, 1981;166-179.))]
- Подорожный В.Н. Создание сортов ежевики для южной зоны садоводства. *Плодоводство и ягодоводство России*. 2016;45:119-123.  
[Podorozhny V.N. Creating varieties of blackberries for south zone of horticulture of Russia. *Plodovodstvo i Yagodovodstvo Rossii = Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia*. 2016;45:119-123. (in Russian)]
- Подорожный В.Н., Романова Е.В. Особенности размножения посадочного материала росляники зелеными черенками. В: Сб. статей дистанц. науч.-практ. конф. Мичуринск, 2010;2011-2116.  
[Podorozhny V.N., Romanova E.V. Features of propagation of trailing blackberry planting material with soft wood cuttings. In: Proceedings of the Scientific and Practical Teleconference. Michurinsk, 2010;2011-2116. (in Russian)]
- Помология. Земляника. Малина. Орехоплодные и редкие культуры (под ред. Е.Н. Седова, Л.А. Грюнер). Орел, 2014;5:300-308.  
[Sedov E.N., Gruner L.A. (Eds.) *Pomology: Strawberries, Raspberries, Nut and Rare Crops*. Orel, 2014;5:300-308. (in Russian)]
- Розанова М.А. Ягодоведение и ягодоводство. М.; Л., 1937;63-72.  
[Rozanova M.A. Berry Study and Berry Industry. Moscow; Leningrad, 1937;63-72. (in Russian)]
- Семенова Л.Г., Добренков Е.А. Адаптационный потенциал ежевики в условиях западного предгорья Северного Кавказа. Майкоп, 2001.  
[Semenova L.G., Dobrenkov E.A. The Adaptation Potential of Blackberries in the Western Foothills of the North Caucasus. Maykop, 2001. (in Russian)]
- Телепенько Ю.Ю. Морозостойкость сортов ожины (*Rubus subg. Eubatus* Focke) в умовах Західного Лісостепу України. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018;14(1):124-131. DOI 10.21498/2518-1017.14.1.2018.126521.  
[Telepenko Yu.Yu. Frost resistance of blackberry (*Rubus subg. Eubatus* Focke) cultivars western forest-steppe zone of Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018;14(1):124-131. DOI 10.21498/2518-1017.14.1.2018.126521. (in Ukrainian)]
- Шумейкер Дж.Ш. Культура малины и ежевики. В: Культура ягодных растений и винограда (пер. с англ. под ред. З.А. Метлицкого и А.М. Негруля). М., 1958;159-273.  
[Shoemaker J.S. Culture of raspberry and blackberry. In: *Small-Fruit Culture and Grapes*. Moscow, 1958;159-273. (Russian translation)]
- Юзепчук С.В. Малина и ежевика. В: Флора СССР. М.; Л., 1941;8:21-58.  
[Yuzepchuk S.V. Raspberry and blackberry. In: *Flora of the USSR*. Moscow; Leningrad, 1941;8:21-58. (in Russian)]
- Якимов В.В. Ежевика в России. Челябинск: Сад и огород, 2010.  
[Yakimov V.V. Blackberry in Russia. Chelyabinsk: Sad i Ogorod Publ., 2010. (in Russian)]
- Andersen P.C. Blackberry. 2001. URL: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/files/HS/HS10400.pdf>
- Clark J.R. Primocane-fruiting blackberry breeding. *HortScience*. 2008; 43(6):1637-1639. DOI 10.21273/hortsci.43.6.1637.
- Clark J.R. Blackberry variety development and crop growing systems. 2013. URL: <http://cetulare.ucanr.edu/files/168371.pdf>
- Clark J.R. 'Prime-Ark® Freedom' primocane-fruiting thornless blackberry. *HortScience*. 2014;49(8):1097-1101. DOI 10.21273/HORTSCI.49.8.1097.
- Clark J.R., Finn Ch.E. New trends in blackberry breeding. *Acta Hort.* 2008;777:41-48. DOI 10.17660/ActaHortic.2008.777.2.
- Clark J.R., Finn C.E. Blackberry breeding and genetics. *Global Science Books (Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology)*. 2011;5:27-43. URL: [https://www.researchgate.net/publication/289212567\\_blackberry\\_breeding\\_and\\_genetics](https://www.researchgate.net/publication/289212567_blackberry_breeding_and_genetics)
- Clark J.R., Finn C.E. Blackberry cultivation in the World. *Rev. Bras. Frutic.* 2014;36(1):46-57. DOI 10.1590/0100-2945-445/13.
- Clark J.R., Finn Ch.E., Strik B.C., Thompson E. Progress and challenges in primocane-fruiting blackberry breeding and cultural management. *Acta Hort.* 2012;926:387-392. DOI 10.17660/ActaHortic.2012.926.54.
- Clark J.R., Moore J.N. 'Ouachita' thornless blackberry. *HortScience*. 2005;40(1):258-260.

- Clark J.R., Moore J.N. 'Natchez' thornless blackberry. *HortScience*. 2008;43(6):1897-1899. DOI 10.21273/HORTSCI.43.6.1897.
- Clark J.R., Worthington M., Ernst T. 'Caddo' thornless blackberry. *HortScience*. 2019;54(9):1632-1636. DOI 10.21273/HORTSCI14119-19.
- Connor A.M., Finn C.E., Alspach P.A. Genotypic and environmental variation in antioxidant activity and total phenolic content among blackberry and hybrid berry cultivars. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 2005; 130(4):527-533. DOI 10.21273/JASHS.130.4.527.
- Danek J., Kolodziejczak P. Breeding of blackberries for Polish climatic conditions. *Acta Hort.* 1993;352:283-284. DOI 10.17660/ActaHortic.1993.352.40.
- Danek J., Orzeł A. Evaluation of the breeding value of selected blackberry genotypes. *J. Fruit Orn. Plant Res.* 2004;12:29-33.
- Darrow G.M. Blackberry and Raspberry Improvement. *Yearbook*. 1937;496-533. URL: <https://naldc.nal.usda.gov/download/IND43893570/PDF>
- Finn Ch.E., Clark J.R. Emergence of blackberry as a world crop. *Chron Hort.* 2011;51(3):13-18.
- Finn Ch.E., Clark J.R. Blackberry. *Fruit Breed.* 2012;151-190. URL: [https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-1-4419-0763-9\\_5.pdf](https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-1-4419-0763-9_5.pdf)
- Finn C.E., Strik B.C. Blackberry cultivars for Oregon. 2014. URL: <http://berrygrape.org/files/caneberries/blackberrycultivars>
- Finn C.E., Strik B.C., Yorgey B.M., Peterson M.E., Lee J., Martin R.R., Hall H.K. 'Columbia Star' thornless trailing blackberry. *HortScience*. 2014;49(8):1108-1112. DOI 10.21273/HORTSCI.49.8.1108.
- Finn C.E., Strik B.C., Yorgey B.M., Peterson M.E., Jones P.A., Martin R.R. 'Columbia Sunrise' thornless trailing blackberry. *HortScience*. 2018;53(2):256-260. DOI 10.21273/HORTSCI12673-17.
- Finn C.E., Strik B.C., Yorgey B.M., Qian M., Martin R.R., Peterson M.E. 'Wild Treasure' thornless trailing blackberry. *HortScience*. 2010;45(3):434-436. DOI 10.21273/HORTSCI.45.3.434.
- Focke W.O. Species *Ruborum*. Monographiae Generis *Rubi Prodromus*. Stuttgart, 1910.
- Lee J. Chapter 4. Blackberry fruit quality components, composition, and potential health benefits. In: Hall H.K., Funt R.C. (Eds.) *Blackberries and Their Hybrids*. 2017:49-62. DOI 10.1079/9781780646688.0049.
- Mettler D., Hatterman-Valenti H. Rotating cross-arm and winter row-covers for florican blackberry (*Rubus* subgenus *Rubus* Watson) production in North Dakota. *HortScience*. 2018;53(12):1810-1813. DOI 10.21273/HORTSCI13103-18.
- Milošević T., Milošević N., Glišić I., Mladenović J. Fruit quality attributes of blackberry grown under limited environmental conditions. *Plant Soil Environ.* 2012;58(7):322-327. DOI 10.17221/33/2012-PSE.
- Orzeł A., Simlat M., Danek J. Directions in raspberry and blackberry breeding program conducted in NIWA Berry Breeding Ltd., Brzezna, Poland. *ActaHortic*. 2016;1133:29-34. DOI 10.17660/ActaHortic.2016.1133.5.
- Stanisavljevic M. New small fruit cultivars from Cacak: 1. The new blackberry (*Rubus* sp.) cultivar 'Cacanska Bestrna.' *Acta Hort.* 1999;505:291-296. DOI 10.17660/ActaHortic.1999.505.37. [https://www.actahort.org/books/505/505\\_37.htm](https://www.actahort.org/books/505/505_37.htm)
- Strik B.C., Finn C.E. Blackberry production systems – a worldwide perspective. *Acta Hort.* 2012;946:341-347. DOI 10.17660/ActaHortic.2012.946.56.
- Strik B.C., Finn C.E., Clark J.R., Bañados P. Worldwide production of blackberries. *Acta Hort.* 2008;777:209-218. DOI 10.17660/ActaHortic.2008.777.31.
- Takeda F., Glenn D.M., Tworkoski T. Rotating cross-arm trellis technology for blackberry production. *J. Berry Res.* 2013;3:25-40. DOI 10.3233/JBR-130044.
- Takeda F., Handley D.A. Winter protection method for blackberries. *HortScience*. 2006;41(4):1011. DOI 10.21273/HORTSCI.41.4.1011D.
- Thompson M.M. Chromosome numbers of *Rubus* cultivars at the National Clonal Germplasm Repository. *HortScience*. 1995;30(7):1453-1456.
- Wojcik-Seliga J., Wojcik-Gront E. Evaluation of blackberry and hybrid berry cultivars new to Polish climate – Short communication. *HortScience*. (Prague). 2013;40(2):88-91.

#### ORCID ID

L.A. Gruner [orcid.org/0000-0001-6551-4369](https://orcid.org/0000-0001-6551-4369)  
B.B. Kornilov [orcid.org/0000-0002-1039-044X](https://orcid.org/0000-0002-1039-044X)

**Благодарности.** Авторы благодарят рецензентов и редакцию журнала за ценные замечания, сделанные в ходе обсуждения текста статьи.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 21.11.2019. После доработки 18.06.2020. Принята к публикации 19.06.2020.