

О.В. Калинина, аспирант

О.Д. Голяева, кандидат сельскохозяйственных наук

О.В. Панфилова, кандидат сельскохозяйственных наук

А.В. Пикунова, кандидат биологических наук

E-mail: kalinina@vniispk.ru

УДК: 634.722:631.527

DOI: 10.30850/vrsn/2020/4/38-40

УСТОЙЧИВОСТЬ СЕЛЕКЦИОННОЙ СЕМЬИ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ БЕЛАЯ ПОТАПЕНКО × № 1426-21-80 К МУЧНИСТОЙ РОСЕ

Мучнистая роса — одна из наиболее вредоносных грибных болезней, которая наносит ощутимый ущерб ягодным насаждениям. Болезнь распространена во всех зонах возделывания смородины в РФ. В современных условиях интенсивного ягодоводства становится актуальной проблема выведения высокоустойчивых к болезням и вредителям сортов. При изучении адаптивности интродуцированных сортов смородины красной и отборных форм ВНИИСПК к местным почвенно-климатическим условиям были выделены как источники хозяйственно полезных признаков и привлечены в селекцию следующие сортообразцы: сорт Белая Потапенко — комплексный источник устойчивости к мучнистой росе, высоких товарных и вкусовых качеств ягод; ОС 1426-21-80 — источник высокой продуктивности и длиннокистности (длина кисти 11–13 см, в кисти до 20 ягод). На их основе получена селекционная семья смородины красной 2466 — ♀ Белая Потапенко × ♂ ОС 1426-21-80. Изучение данных поражения гибридных сеянцев селекционной семьи мучнистой росой показало, что в эпифитотийных условиях интенсивность развития болезни меняется по периодам проведения скрининга от 0,2 в мае до 20,4 % июне. Такие показатели послужили предпосылкой для проведения сравнительного испытания селекционного материала в полевых условиях при искусственном заражении мучнистой росой. После искусственного заражения на фоне эпифитотии показатель интенсивности развития болезни незначительно увеличился и составил 35,6 % по семье. В семье выщепляются 30 высокоустойчивых сеянцев, 10 из которых сохраняют стабильно высокую устойчивость с 2018 года. Можно предположить наличие у этих растений контролируемой полигенами, так называемой, полевой устойчивости, каждый показатель которой не дает видимого эффекта, но при различных сочетаниях определяет ту или иную ее степень. Выделенные сеянцы будут использованы в дальнейших селекционных исследованиях для выявления новых источников устойчивости к мучнистой росе.

Ключевые слова: смородина красная, адаптивность, устойчивость, мучнистая роса, ягодоводство, искусственное заражение, Центрально-Черноземный регион.

O.V. Kalinina, PhD student

O.D. Golyaeva, PhD in Agricultural sciences

O.V. Panfilova, PhD in Agricultural sciences

A.V. Pikuнова, PhD in Biological sciences

E-mail: kalinina@vniispk.ru

RESISTANCE TO MILDEW OF SELECTION FAMILY OF RED CURRANT THE BELAYA POTAPENKO × № 1426-21-80

Powdery mildew is one of the most harmful fungal diseases that causes economically significant damage to berry plantations. The disease is common in all areas of currant cultivation in the Russian Federation. In this regard, in modern conditions of intensive berry growing, the problem of breeding cultivars that are highly resistant to diseases and pests becomes urgent. Breeders have a difficult task to combine the adaptive potential of the cultivar with its annual high productivity and resistance to biotic environmental factors. When studying the adaptability of introduced cultivars of red currant and selected forms of the Institute to local soil and climate conditions, the following cultivars were identified as sources of economic and useful characteristics and involved in selection: 'Belaya Potapenko' as a complex source of resistance powdery mildew and high marketable and taste qualities of berries; SS 1426-21-80 as a source of high productivity and long racemes (raceme length 11-13 cm; up to 20 berries in the raceme). On their base the selection family of red currant has been developed: Belaya Potapenko × ♂ SS 1426-21-80. The study of data on the destruction of hybrid seedlings of the selection family by powdery mildew showed that in epiphytotic conditions, the percentage of intensity of the disease development varies over the periods of screening from 0.2 % in May to 20.4 % in June. Such indicators served as a prerequisite for conducting a comparative test of breeding material in the field under artificial infection with powdery mildew. After artificial infection on the background of epiphytosis, the rate of intensity of the disease development increased slightly and amounted to 35.6 % for the family. There were 30 highly resistant seedlings in the family, 10 of which have remained stable and highly resistant since 2018. In these plants we can assume the presence of the so-called field resistance, controlled by polygens, each of which does not give a visible effect of stability, but with different combinations determines one or another of its degree. Highly resistant seedlings will be used in further breeding studies to identify new sources of resistance to powdery mildew.

Key words: red currant, adaptability, resistance, powdery mildew, berry-growing, artificial infection, Central Chernozem Region.

Во ВНИИСПК собрана обширная коллекция красной смородины, включающая более 80 сортов отечественной и зарубежной селекции. В изучении находится более 3 тыс. сеянцев и более 400 отборных форм. В основу селекционных исследований взяты межсортовые скрещивания форм различного гене-

тического происхождения и межвидовые скрещивания с использованием образцов смородины темно-пурпуровой (*Ribes atropurpureum* С.А.Мей.), шетинистой (*R. hispidulum* (Jancz.) Pojark.), высочайшей (*R. altissimum* Turcz. ex Pojark.), Мейера (*R. meyeri* Maxim.), кислицы (*R. acidum* Turcz. ex Pojark.). Впер-

вые в России в селекцию были привлечены сорта Роте Шпетлезе, Рондом, производные от смородины многоцветковой (*R. multiflorum* Kit.). [1, 3] Одно из основных направлений селекционных исследований ВНИИСПК по смородине красной – создание доноров, а на их основе сортов, устойчивых к основным грибным болезням с высокой продуктивностью. [7]

Из 100000 существующих на земном шаре грибов, около 200 – серьезные возбудители болезней сельскохозяйственных растений. Мучнистая роса – одна из наиболее вредоносных грибных болезней, которая наносит ощутимый ущерб в садах и ягодниках. [5, 8] Селекция смородины красной на устойчивость к мучнистой росе – эффективный способ борьбы с болезнью. Биология возбудителя приведена в литературе довольно подробно. [6, 9, 10]

При изучении адаптивности интродуцированных сортов смородины красной и отборных форм селекции ВНИИСПК к местным почвенно-климатическим условиям были выделены как источники хозяйственно полезных признаков следующие сортообразцы: Белая Потапенко (Красный крест × Красная сибирячка) селекции Новосибирской зональной плодово-ягодной опытной станции имени И.В. Мичурина – комплексный источник устойчивости к мучнистой росе, высоких товарных и вкусовых качеств ягод; ОС 1426-21-80 [82-4-11 (Роте Шпетлезе × Чулковская) × 78-2-118 (Роте Шпетлезе × Маарсес Проминент)], оригинатор ВНИИСПК, – источник высокой продуктивности и длиннокостности (длина кисти 11 – 13 см, в кисти до 20 ягод). [1, 3]

Анализ данных 2018 года по устойчивости гибридных сеянцев селекционной семьи смородины красной Белая Потапенко × ОС 1426-21-80 к американской мучнистой росе показал, что изучаемые генотипы по степени поражения болезнью не существенно различались между собой. На фоне эпифитотийной нагрузки [4] балл поражения 16-ти сеянцев был от 1 до 2, а 125 отмечены как высокоустойчивые. Такие показатели послужили предпосылкой для сравнительного испытания селекционного материала в полевых условиях при искусственном заражении мучнистой росой.

Цель исследований – провести иммунологическую оценку степени устойчивости к мучнистой росе гибридного потомства селекционной семьи смородины красной, выявить высокоустойчивые сеянцы для дальнейших исследований и производственных испытаний.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объект изучения – селекционная семья из гибридного фонда смородины красной ВНИИСПК 2466 Белая Потапенко × ОС 1426-21-80 (141 сеянец). В 2019 году проведены исследования на селекционном участке ФГБНУ ВНИИСПК 2012 года посадки – 2,8×0,8 м. Степень поражения сеянцев мучнистой росой оценивали по пятибалльной шкале, руководствуясь "Программой и методикой по сортоизучению плодовых, ягодных и орехоплодных культур", раздел "Смородина, крыжовник и их гибриды". [12] Для искусственного заражения мучнистой росой оптимизировали метод поражения листовых дисков водной суспензией конидий патогена в concentra-

ции 50 тыс. спор/мл [2], конидии патогена брали с особенно восприимчивого сорта *Устина* из уникальной коллекции ВНИИСПК. Растения опрыскивали в сухую, безветренную погоду. Первичную оценку устойчивости к мучнистой росе в естественных полевых условиях гибридного потомства семьи Белая Потапенко × ОС 1426-21-80 провели в III декаде мая. Перед искусственным заражением растений водной суспензией конидий патогена в III декаде июня выполнена повторная оценка устойчивости гибридов к мучнистой росе. Результат проявления реакции растения на заражение патогеном оценили согласно методическим рекомендациям на 14 день – II декада июля. [2]

Устойчивость сеянцев определяли по следующим показателям: внешние признаки проявления реакции растения на заражение патогеном (черешки молодых листьев, листовые диски, завязь); интенсивность проявления болезни.

Показатель интенсивности развития болезни выражали в процентах, используя формулу:

$$R = \frac{\sum(a \times b)}{N \times K} \times 100,$$

где: R – интенсивность развития болезни; $\sum(a \times b)$ – сумма произведений числа больных растений на соответствующий им балл поражения; N – общее количество растений в учете; K – наивысший балл шкалы учета.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По данным метеопоста ВНИИСПК (д. Жилина, Орловский район) погодные условия мая – июля 2019 года складывались благоприятно для развития эпифитотии: сумма активных температур >10°C составила 1621,7°C, количество выпавших осадков – 155,2 мм. Уже к III декаде мая на восприимчивом сорте *Устина* оценка поражения первичной аскоспоровой инфекцией – *Sphaerotheca mors-uvae* достигла 5 баллов (молодые побеги, листья и завязь). Степень поражения мучнистой росой родительских форм: сорт *Белая Потапенко* – 0,5 балла (молодые листья); ОС 1426-21-80 – 1 балл (молодые листья).

Данные поражения сеянцев изучаемой селекционной семьи мучнистой росой: в III декаде мая все сеянцы были без признаков, к III декаде июня степень поражения варьировала от 0 до 4 баллов, однако около половины гибридов сохраняли высокую устойчивость к сферотеке. После инокуляции оценка проявления реакции растений на заражение патогеном выявила усиление степени развития болезни: 31 сеянец имел среднюю степень поражения (3 балла), 7 – проявили высокую восприимчивость к мучнистой росе (4 балла).

По результатам скрининга устойчивости сеянцев селекционной семьи *Белая Потапенко* × ОС 1426-21-80 (рис. 1), проведенного в период развития сферотеки (*Sphaerotheca mors-uvae*) на естественном инфекционном фоне (май-июнь) и после искусственного заражения мучнистой росой (июнь-июль), определили интенсивность развития болезни (рис. 2).

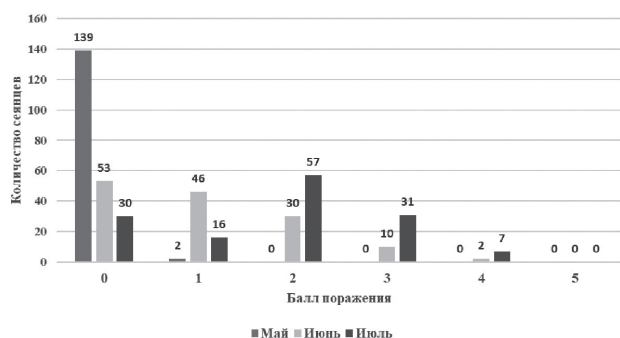


Рис. 1. Оценка степени поражения мучнистой росой семян селекционной семьи 2466 *Белая Потапенко* ОС 1426-21-80.

Рассчитанный показатель интенсивности развития болезни в семье менялся по периодам проведения скрининга от 0,2 в мае до 20,4 % в июне, после искусственного заражения – 35,6 %.

В результате иммунологической оценки степени устойчивости к мучнистой росе гибридного потомства селекционной семьи смородины красной *Белая Потапенко* × ОС 1426-21-80 в условиях заражения выявлены 30 высокоустойчивых семян, 10 из которых сохраняют стабильно высокую устойчивость с 2018 года.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Голяева, О.Д. Результаты 30-летней селекционной работы по красной смородине во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур / О.Д. Голяева // Современное садоводство. – 2015. – № 2. – С. 54–68.
2. Жук, Г.П. Использование камеральных методов в опытах с американской мучнистой росой на черной смородине: Мат. Всерос. науч.-метод. конф. / Г.П. Жук, Е.А. Козлова. – ВНИИСПК. – 19-22 июня 2006 г. – С. 147–151.
3. Калинина, О.В. Селекционная оценка гибридной семьи смородины красной *Белая Потапенко* ОС 1426-21-80 по качеству плодов / О.В. Калинина, О.Д. Голяева, О.В. Панфилова // Вестник Алтайского ГАУ – 2019 (173) – С. 51–56.
4. Калинина, О.В. Оценка сортов смородины черной и красной селекции ВНИИСПК по устойчивости к мучнистой росе / О.В. Калинина, С.Д. Князев, О.Д. Голяева и др. // Плодоводство и ягодоводство России – 2020. – Т. 60. – С. 19–27.
5. Кичина, В.В. Принципы улучшения садовых растений / В.В. Кичина. – М.: ВСТИСП. – 2011. – 528 с.
6. Натальина, О.Б. Болезни ягодников / О.Б. Натальина. – М. – 1963. – 272 с.
7. Панфилова, О.В. Оценка адаптивности красной смородины к абиотическим факторам северо-запада Центрально-Черноземного региона: автореф. дис. ... канд. с-х. наук / О.В. Панфилова. – Орел. – 2014. – С. 23.
8. Расселл, Г.Э. Селекция растений на устойчивость к вредителям и болезням / Г.Э. Расселл, Е.Н. Перичи, Е.Н. Фолькман; под ред. и с предисл. Ю.Н. Фадеева – М.: Колос, 1982. – 421 с.
9. Сазонов, Ф.Ф. Использование генетических ресурсов в селекции смородины черной на устойчивость к патогенам и почковому клещу. Сб. науч. работ: Плодоводство и ягодоводство России: / Ф.Ф. Сазонов // – М.: ВСТИСП, 2016. – Т. 45. – С. 210–214.

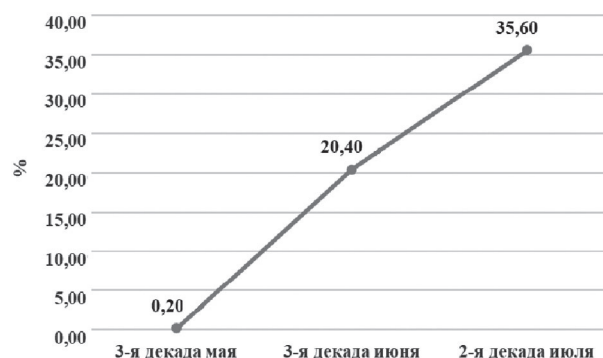


Рис. 2 Интенсивность развития болезни (*Sphaerotheca mors-uvae*).

10. Сорокопудов, В.Н. Биологические особенности смородины и крыжовника при интродукции / В.Н. Сорокопудов, Е.А. Мелькумова. – РАСХН. Сиб. отделение. – Новосибирск, 2003. – 296 с.
11. Седов, Е.Н. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур: под ред. Седова Е.Н., Огольцовой Т.П. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

LIST OF SOURCES

1. Golyaeva, O.D. Rezul'taty 30-letnej selekcionnoj raboty po krasnoj smorodine vo Vserossijskom NII selekcii plodovyh kul'tur / O.D. Golyaeva // Sovremennoe sadovodstvo. – 2015. – № 2. – S. 54–68.
2. Zhuk, G.P. Ispol'zovanie kameral'nyh metodov v opytah s amerikanskoj muchnistoj rosoj na chernoj smorodine: Mat. Vseros. nauch.-metod. konf. / G.P. Zhuk, E.A. Kozlova. – VNIISPК. – 19-22 iyunya 2006 g. – S. 147–151.
3. Kalinina, O.V. Selekcionnaya ocenka gibridnoj sem'i smorodiny krasnoj Belaya Potapenko × OS 1426-21-80 po kachestvu plodov / O.V. Kalinina, O.D. Golyaeva, O.V. Panfilova // Vestnik Altajskogo GAU – 2019 (173). – S. 51–56.
4. Kalinina, O.V. Ocenka sortov smorodiny chernoj i krasnoj selekcii VNIISPК po ustojchivosti k muchnistoj rose / O.V. Kalinina, S.D. Knyazev, O.D. Golyaeva i dr. // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii – 2020. – T. 60. – S. 19–27.
5. Kichina, V.V. Principy uluchsheniya sadovyh rastenij / V.V. Kichina. – M.: VSTISP. – 2011. – 528 s.
6. Natal'ina, O.B. Bolezni yagodnikov / O.B. Natal'ina. – M. – 1963. – 272 s.
7. Panfilova, O.V. Ocenka adaptivnosti krasnoj smorodiny k abioticheskim faktoram severo-zapada Central'no-Chernozemnogo regiona: avtoref. dis. ... kand.s-h. nauk / O.V. Panfilova – Orel. – 2014. – S. 23.
8. Russell, G.E. Selekcija rastenij na ustojchivost' k vreditelyam i boleznjam / G.E. Russell, E.N. Perichi, E.N. Fol'kman; pod red. i s predisl. YU.N. Fadeeva. – M.: Kolos, 1982. – 421 s.
9. Sazonov, F.F. Ispol'zovanie geneticheskikh resursov v selekcii smorodiny chernoj na ustojchivost' k patogenam i pochkovomu kleshchu. Sb. nauch. rabot: Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii: / F.F. Sazonov // – M.: VSTISP, 2016. – T. 45. – S. 210–214.
10. Sorokopudov, V.N. Biologicheskie osobennosti smorodiny i kryzhovnika pri introdukcii / V.N. Sorokopudov, E.A. Mel'kumova. – RASKHN. Sib. отделение. – Novosibirsk, 2003. – 296 s.
11. Sedov, E.N. Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur: pod red. Sedova E.N., Ogol'covej T.P. – Orel: VNIISPК, 1999. – 608 s.