
РАЗДЕЛ 3

САДОВОДСТВО

УДК 634.1.054:632.4 (476)

ОЦЕНКА ГЕНОФОНДА МАЛИНЫ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ПУРПУРОВОЙ ПЯТНИСТОСТИ В БЕЛАРУСИ

Плескацевич Р.И., Васеха Е.В.

Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт защиты растений»

Фролова Л.В.

Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт плодоводства»

Проведена многолетняя оценка коллекции сортов малины летнего срока созревания, которая насчитывает 38 сортов различного происхождения, на устойчивость к пурпуровой пятнистости.

В полевых условиях выделены наиболее устойчивые сорта к пурпуровой пятнистости (белорусские сорта – Аленушка, Мядовая, российские – Алая россыпь, Бригантна, Спутница, Яркая) и слабопоражаемые (сорта белорусской селекции – Двойная, Услава, румынской селекции – Citria, Rubin, российской селекции – Антарес, Бальзам, Бархатная, Вольница, Маросейка, Награда, Патриция, Пересвет, Скромница, Шоша), которые могут быть использованы как источники устойчивости к данному грибному заболеванию для дальнейшей селекционной работы по выведению новых высокоадаптивных сортов малины летнего срока созревания.

Ключевые слова: малина, сорта, пурпуровая пятнистость, мониторинг, устойчивость, Беларусь.

ASSESSMENT OF THE RASPBERRY GENEFOND FOR RESISTANCE TO PURPLE SPOT IN BELARUS

Pleskatsevich R.I., Vasekha E.V.

RUE "Institute of Plant Protection"

Fralova L.V.

RUE "Institute of Fruit Growing"

A multi-year assessment of summer raspberry varieties collection which includes 38 varieties of different origin has been carried out for resistance to spur blight.

Under field conditions, the most resistant varieties to spur blight were identified (Belarusian varieties – Alyonushka, Myadovaya, Russian varieties – Alaya rossyp, Brigantina, Sputnitsa, Yarkaya) and weakly affected varieties (Belarusian breeding varieties – Dvoynaya, Uslada, Romanian breeding varieties – Citria, Rubin, Russian breeding varieties – Antares, Balsam, Barhatnaya, Volnitsa, Maroseyka, Nagrada, Patricia, Peresvet, Skromnitsa, Shosha), which can be used as sources of resistance to this fungal disease for further breeding work on the development of new highly adaptive summer raspberry varieties.

Key words: raspberry, varieties, spur blight, monitoring, sustainability, Belarus.

Малина является второй по распространению ягодной культурой в мире. Валовое производство ягод в течение последних 10 лет выросло практически вдвое и в настоящее время по данным ФАО составляет приблизительно 950 тыс. тонн в год [8]. В Беларуси общая площадь ягодных насаждений составляет 13,3 тыс. га, при этом на долю промышленных посадок приходится 53% [2]. В республике закладываются промышленные товарные насаждения малины, при этом урожайность в среднем не превышает 60 ц/га при возможных 150 ц/га. Одной из важных причин не достаточного производства культуры является ограниченность сортимента, в котором отсутствуют высокозимостойкие сорта, устойчивые к основным вредителям и болезням [4]. К настоящему времени на малине выявлено несколько десятков грибных, бактериальных и вирусных болезней [3].

Одной из наиболее распространенных в условиях Беларуси является пурпуровая пятнистость или дидимелла (*Xenodidymella applanata* (Niessl) Q Chen L. Cai, синоним *Didymella applanata* (Niessl) Sacc.). Вредоносность болезни выражается в усыхании побегов, гибели почек, снижении зимостойкости растений, что является лимитирующим фактором получения высоких урожаев плодов. У пораженных растений резко снижаются продуктивность и качество плодов [7]. Агротехнические методы борьбы с болезнью в промышленных насаждениях, особенно в эпифитотийные годы, оказываются недостаточно эффективными. Опыт отечественной и зарубежной науки показывает, что наиболее надежным, экономически выгодным и экологически безопасным способом защиты растений от болезней является возделывание устойчивых сортов. Создание сортов с высоким потенциалом продуктивности, вкусовыми и технологическими качествами плодов является важнейшим направлением в селекции малины. Реализация данных свойств сортов во многом определяется их устойчивостью к грибным болезням, в том числе к пурпуровой пятнистости [3].

Цель исследований – оценка сортов в коллекции генетических ресурсов малины летнего срока созревания на устойчивость к пурпуровой пятнистости.

Объекты и методы исследования

Изучение устойчивости к возбудителю пурпуровой пятнистости, динамики развития болезни проводили в условиях центральной климатической зоны Беларуси в 2021-2023 гг. в коллекционных насаждениях малины летней РУП «Институт плодоводства» (аг. Самохваловичи, Минский район) на естественном инфекционном фоне.

Объектами исследований являлись 38 образцов малины летнего срока созревания отечественной и зарубежной селекции:

- 4 белорусской селекции (сорта Аленушка, Двойная, Мядовая, Услада);
- 4 украинской селекции (Козачка, Персея, Саня, Феномен);
- 3 румынской селекции (Citria (Ситрия), Rubin (Рубин), Ruvı (Руви));
- 1 польской селекции (Laszka (Лашка));
- 1 английской селекции (Octavia (Октавия));
- 25 российской селекции, среди которых

10 сортов селекции Казакова И. В. и коллектива Кокинского опорного пункта ВСТИСП (Бальзам, Беглянка, Бригантина, Вольница, Лавина, Метеор, Пересвет, Скромница, Спутница, Улыбка);

5 – Кичины В. В. и его коллег из ВСТИСП (Маросейка, Патриция, Сенатор, Таруса, Шоша);

5 – коллектива Свердловской селекционной станции садоводства (Алая россыпь, Антарес, Бархатная, Лель, Турмалин);

2 – Жидехиной Т. В. и ее коллег из ФНЦ садоводства им. И. В. Мичурина (Клеопатра, Яркая);

2 – селекции Астахова А. И. из ВНИИ люпина (Любетовская, Свирель);

1 образец из Ботанического сада ГУ им. М. Горького (ныне Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского) – Награда.

Среди объектов исследований 3 образца малины отличаются плодами желтого цвета – сорта Мядовая (Беларусь), Беглянка (Россия), Citria (Ситрия) (Румыния).

При изучении устойчивости отечественных и интродуцированных сортов малины летнего срока созревания к возбудителю пурпуровой пятнистости, а также динамики развития данной болезни проводили учеты поражения побегов, руководствуясь «Методическими указаниями по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве» (СПб., 2009) и «Методическими указаниями по оценке сравнительной устойчивости плодово-ягодных культур к основным заболеваниям» под ред. И.И. Минкевича (1968) [5, 6]. Учеты на сортах проводились на стационарных площадках (1 погонный метр технологической ленты ряда шириной 40-60 см) в 4-кратной повторности. На каждой учетной площадке просматривали по 25 побегов, затем вычисляли процент пораженных пурпуровой пятнистостью. Степень поражения побегов определяли по шкале (в баллах):

- 0 – признаков поражения нет;
- 1 – на побеге 1-3 пятна, занимающих 10-22 % поверхности побега;
- 2 – от 30 до 50 % поверхности побега покрыто пятнами;
- 3 – свыше 50 % поверхности побега покрыто пятнами.

Распространенность и развитие болезни рассчитывали по общепринятым формулам [5].

Для оценки уровня устойчивости сортов использовали следующую шкалу: 0 – иммунные; 0,1–10% – практически устойчивые; 10,1-25% – слабопоражаемые; 25,1-50% – среднепоражаемые; >50% – сильнопоражаемые [6].

Для анализа метеоусловий использовали данные, полученные на агрометеорологической станции «Минск», расположенной в аг. Самохваловичи.

Метеорологические условия в период проведения исследований (июнь-август 2021-2023 гг.) по тепло- и влагообеспеченности растений были разнообразными, что позволило объективно оценить сорта малины летней на восприимчивость к пурпуровой пятнистости. Летний период 2021 года характеризовался повышенным температурным режимом и достаточным увлажнением. Среднесуточная температура воздуха составила: в июне 20,0 °С, июле – 22,5 °С, августе – 17,4 °С, что превысило многолетние значения на 3,6; 3,9 и 0,9 °С соответственно (рисунок 1). Осадки выпадали неравномерно (рисунок 2). Количество осадков в июне в целом было в пределах нормы, в то время как в июле (143,9 мм) и августе (84,8 мм) превышало многолетние показатели на 60,0 и 23,0 %, что способствовало эпифитотийному развитию пурпуровой пятнистости на побегах малины летней.

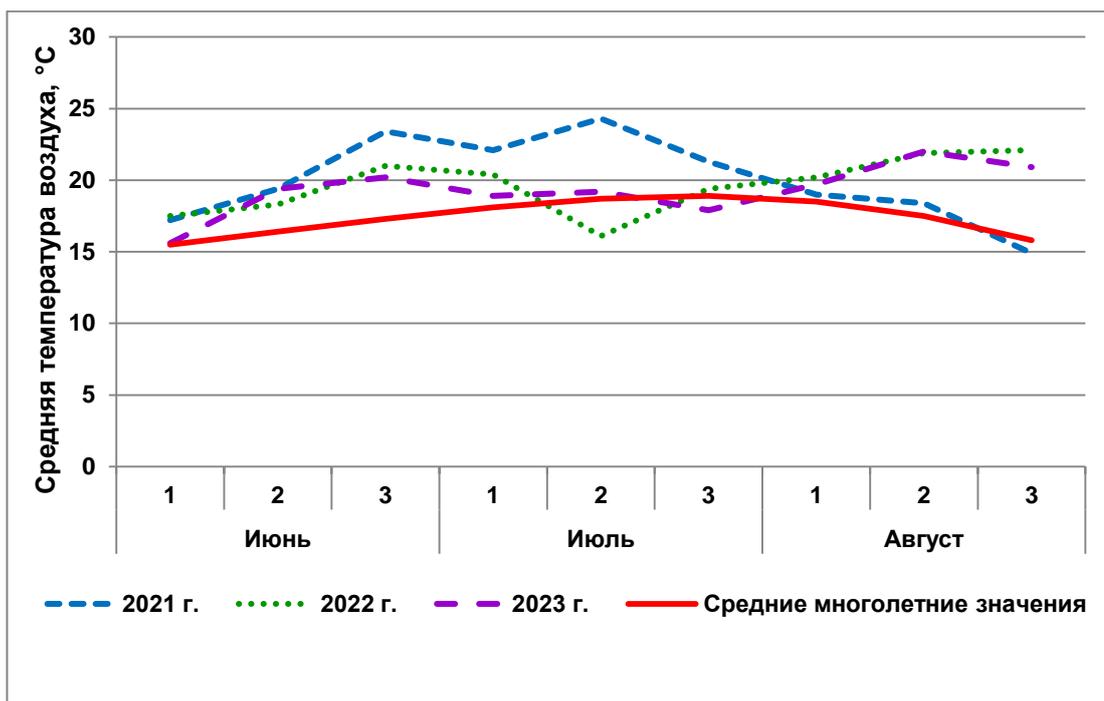


Рисунок 1. Среднедекадная температура воздуха за летний период 2021-2023 гг. (метеостанция «Минск»)

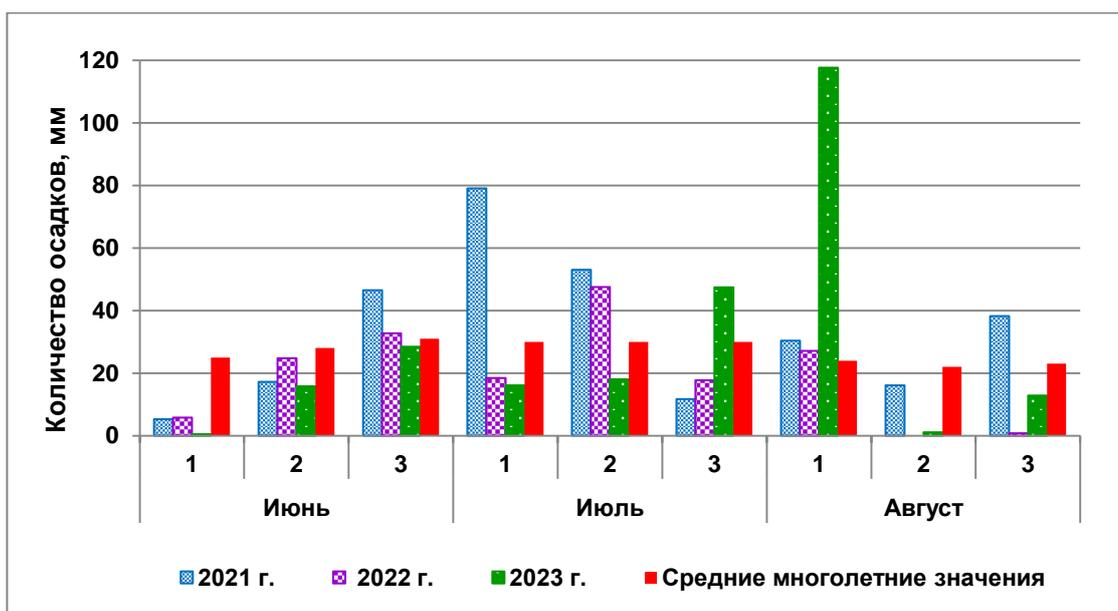


Рисунок 2. Количество осадков за летний период 2021-2023 гг. (метеостанция «Минск»)

Вегетационный период 2022 года характеризовался жаркой погодой в июне (18,9 °С) и августе (21,4 °С) и умеренно теплой в июле (18,7 °С). За большую часть летнего периода количество осадков было ниже климатической нормы и составило по месяцам 63,3 мм (июнь), 83,6 мм (июль) и 27,9 мм (август). При таких погодных условиях развитие болезни носило умеренно-эпифитотийный характер.

Летний период 2023 года характеризовался умеренно-теплой погодой и неравномерным распределением осадков. В июне среднесуточная температура воздуха (18,4 °С) превысила норму на 2,0 °С, в июле (18,6 °С) была в пределах среднесуточных значений, в августе установилась жаркая погода – среднедекадные температуры превышали климатическую норму на 1,2-4,5 °С. Сумма осадков в июне (44,8 мм) составила 63,0% от нормы, в июле – 81,5 мм или 90,5% от нормы. В первой декаде августа выпало рекордное количество осадков в виде ливневых дождей, которое достигало 117,7 мм, превышающее многолетние значения в 5 раз. Большое количество осадков и высокая влажность воздуха в конце июля-начале августа были благоприятны для заражения побегов малины летней конидиями *D. applanata* и эпифитотийного развития болезни.

Результаты и их обсуждение

На основании мониторинга фитопатологической ситуации и уточнения доминирующих болезней установлено, что наиболее распространенной болезнью малины во всех зонах возделывания в Беларуси является пурпуровая пятнистость (дидимелла) – возбудитель гриб *D. applanata* (распространенность на побегах до 85,6 % при развитии 50,3 %). В цикле развития возбудителя пурпуровой пятнистости наблюдаются две стадии – телеоморфа и анаморфа. Телеоморфа *D. applanata* представлена многочисленными перитециями, в которых в весенний период образуются сумки с сумкоспорами. Ежегодное возобновление пурпуровой пятнистости осуществляется сумкоспорами *D. applanata*, которые способны прорасти при температуре от +5 °С в капельно-жидкой влаге и высокой влажности воздуха (более 90%).

Для изучения устойчивости районированных и перспективных сортов малины летней к возбудителю пурпуровой пятнистости нами в течение трех лет (2021-2023) в естественных условиях проведена фитопатологическая оценка 38 сортов отечественной и зарубежной селекции малины летней в коллекционных насаждениях отдела ягодных культур РУП «Институт плодородия».

В результате проведенных исследований установлено, что обследованные сорта малины существенно дифференцируются по степени устойчивости к возбудителю пурпуровой пятнистости. Установлено, что сорта малины различного происхождения поражаются болезнью от депрессивного (развитие на стеблях до 10,0 %) до эпифитотийного уровня (развитие болезни на стеблях достигало 50,5 %), что согласуется с данными российских исследователей [1]. В 2021-2023 гг. первые признаки болезни обнаруживались в третьей декаде июня в виде мелких (0,2-0,3 см) расплывчатых светло-фиолетовых пятен на нижних частях молодых побегов замещения и корневых отпрысков. Во все годы исследований достаточное количество осадков в конце июня (3 декада) способствовало заражению побегов малины сумкоспорами *D. applanata* (телеоморфа). Вторичное заражение побегов малины летней осуществляется конидиями *D. applanata*. Конидии (анаморфа) обеспечивают быстрое нарастание репродуктивного потенциала во второй половине вегетационного сезона, массовый лёт которых отмечается в конце июля-начале августа. Развитие пурпуровой пятнистости в значительной степени определялось погодными условиями в этот период.

В вегетационном сезоне 2021 года распространенность пурпуровой пятнистости на побегах малины в августе месяце в зависимости от сорта варьировала в широких пределах от 1,0% (Мядовая, Аллая россыпь) до 60,0% (Антарес, Клеопатра, Любетовская, Метеор, Сенатор, Козачка, Саня, Феномен, Citria, Ruvì) при развитии 0,1- 27,8% (таблица 1).

Большинство обследованных сортов (60,6% или 23 сорта) в условиях текущего года были отнесены к слабопоражаемым, тогда как 8 сортов (21,0%) – к среднепоражаемым при умеренно-эпифитотийном уровне развития болезни.

При анализе поражаемости сортов в 2022 году установлено, что среди обследованных сортов малины 23,7% (9 сортов) были практически устойчивыми: количество пораженных дидимеллой побегов составило от 5,0% (Аленушка) до 20,6% (Бригантина) со степенью развития 2,1-20,6%, а 68,4% (26 сортов) – поражены в слабой степени (поражено 20,0-50,3% побегов при развитии 10,4-24,3%). Доля сортов, пораженных в средней степени (Любетовская, Козачка, Саня), не превысила 7,9%.

В условиях 2023 года фитопатологическая ситуация значительно ухудшилась, так как с середины июля по первую декаду августа регулярно выпадающие дожди (I-II декада июля – 65,4 мм, I декада августа – 117,4 мм), высокая влажность воздуха (до 90,0%) на фоне среднесуточной температуры воздуха в пределах 17,9-19,7 °С были благоприятны для массового рассеивания конидий гриба *D. applanata*, что способствовало заражению побегов и интенсивному развитию болезни, которое носило эпифитотийный характер по эксплозивному типу. Количество пораженных пурпуровой пятнистостью побегов составило от 28,0% (Награда) до 86,5% (Лавина) при развитии 10,8-50,5%. Максимальная степень пораженности малины летней в 2023 году представлена на сортах: Клеопатра (35,0%), Феномен (37,0%), Персея (38,0%), Лавина (50,3%), Свирель (50,5%). Практически устойчивыми к пурпуровой пятнистости были только 15,7 % обследованных сортов: Аленушка, Мядовая, Алая россыпь, Бригантина, Спутница, Яркая.

Анализ динамики развития пурпуровой пятнистости стеблей на малине летней в 2021-2023 гг. показал возрастание восприимчивости к возбудителю болезни у 86,7% образцов коллекции, независимо от географического происхождения.

Таблица 1

Распространенность и развитие пурпуровой пятнистости на побегах малины летнего срока созревания (2021-2023 гг., 3-я декада августа)

| Сорт | Страна происхождения | Распространенность болезни, % | | | Развитие болезни, % | | |
|-----------------|----------------------|-------------------------------|------|------|---------------------|------|-------------|
| | | Годы исследований | | | | | |
| | | 2021 | 2022 | 2023 | 2021 | 2022 | 2023 |
| 1. Аленушка | Беларусь | 10,0 | 5,0 | 36,5 | 2,0 | 2,1 | 9,5 |
| 2. Двойная | -//- | 55,0 | 24,7 | 50,0 | 20,0 | 13,2 | 23,0 |
| 3. Мядовая | -//- | 1,0 | 10,0 | 36,0 | 0,1 | 4,5 | 10,0 |
| 4. Услава | -//- | 52,0 | 20,9 | 50,0 | 20,5 | 11,8 | 20,0 |
| 5. Алая россыпь | Россия | 1,0 | 15,5 | 36,0 | 0,1 | 7,2 | 10,0 |
| 6. Ангарес | -//- | 60,0 | 28,2 | 45,0 | 23,5 | 10,4 | 21,0 |
| 7. Бальзам | -//- | 40,0 | 50,4 | 50,0 | 20,2 | 24,3 | 25,0 |
| 8. Бархатная | -//- | 55,0 | 40,6 | 50,0 | 21,0 | 16,7 | 25,0 |

| | | | | | | | |
|-----------------|---------|------|------|------|------|------|-------------|
| 9. Беглянка | -//- | 31,4 | 26,8 | 50,8 | 13,2 | 11,1 | 25,6 |
| 10. Бригантина | -//- | 25,0 | 20,6 | 30,3 | 7,0 | 8,5 | 10,0 |
| 11. Вольница | -//- | 45,0 | 28,1 | 36,3 | 16,0 | 12,8 | 18,0 |
| 12. Клеопатра | -//- | 60,0 | 9,5 | 60,0 | 25,1 | 4,3 | 35,0 |
| 13. Лавина | -//- | 44,0 | 38,7 | 85,6 | 18,4 | 19,5 | 50,3 |
| 14. Лель | -//- | 35,0 | 35,5 | 50,0 | 10,1 | 12,2 | 25,0 |
| 15. Любетовская | -//- | 60,0 | 60,0 | 65,0 | 27,8 | 26,5 | 27,0 |
| 16. Маросейка | -//- | 40,0 | 42,2 | 35,0 | 16,0 | 18,5 | 16,7 |
| 17. Метеор | -//- | 60,0 | 30,1 | 50,0 | 25,5 | 11,7 | 25,8 |
| 18. Награда | -//- | 19,8 | 25,6 | 28,0 | 10,1 | 10,2 | 10,8 |
| 19. Патриция | -//- | 30,0 | 20,4 | 33,3 | 12,0 | 10,3 | 12,8 |
| 20. Пересвет | -//- | 50,0 | 40,5 | 50,0 | 19,0 | 18,0 | 19,5 |
| 21. Сенатор | -//- | 60,0 | 11,4 | 50,0 | 25,1 | 4,2 | 25,6 |
| 22. Скромница | -//- | 55,0 | 20,8 | 33,3 | 12,0 | 10,4 | 12,6 |
| 23. Спутница | -//- | 22,0 | 13,0 | 33,5 | 10,0 | 6,0 | 10,0 |
| 24. Свирель | -//- | 20,0 | 45,0 | 80,0 | 10,1 | 18,5 | 50,5 |
| 25. Таруса | -//- | 40,0 | 20,0 | 50,0 | 15,0 | 10,4 | 25,7 |
| 26. Турмалин | -//- | 30,0 | 31,1 | 60,0 | 10,3 | 12,2 | 36,0 |
| 27. Улыбка | -//- | 55,0 | 50,3 | 75,0 | 20,0 | 20,7 | 40,0 |
| 28. Шоша | -//- | 22,8 | 23,6 | 33,3 | 11,2 | 11,8 | 13,3 |
| 29. Яркая | -//- | 15,0 | 20,2 | 34,0 | 4,0 | 8,1 | 10,0 |
| 30. Козачка | Украина | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 26,1 | 26,4 | 26,8 |
| 31. Персея | -//- | 35,0 | 40,2 | 70,0 | 15,0 | 16,6 | 38,0 |
| 32. Саня | -//- | 60,0 | 47,0 | 60,0 | 26,8 | 25,2 | 33,0 |
| 33. Феномен | -//- | 60,0 | 42,0 | 65,0 | 26,2 | 22,0 | 37,0 |
| 34. Citria | Румыния | 60,0 | 45,3 | 43,0 | 24,4 | 21,0 | 22,0 |
| 35. Rubin | -//- | 55,0 | 30,8 | 45,0 | 21,0 | 16,4 | 22,0 |

| | | | | | | | |
|-------------|----------------|------|------|------|------|------|------|
| 36. Ruvi | -//- | 60,0 | 22,5 | 50,0 | 25,2 | 11,2 | 28,0 |
| 37. Laszka | Польша | 25,0 | 16,4 | 60,0 | 7,0 | 7,5 | 30,0 |
| 38. Octavia | Великобритания | 34,3 | 35,9 | 70,0 | 14,3 | 16,9 | 36,0 |

Таким образом, среди изученной коллекции сортов малины летнего срока созревания не удалось выявить не поражаемых пурпуровой пятнистостью. Практически устойчивыми к *D. applanata* во все годы наблюдений оказались сорта Аленушка, Мядовая (Беларусь), Алая россыпь, Бригантина, Спутница, Яркая (Россия), у которых в годы исследований максимальная степень развития болезни не превышала 10,0 % (таблица 2).

Таблица 2

**Сортопоражаемость малины летней пурпуровой пятнистостью
(коллекционный участок малины летней, РУП «Институт плодородства»,
аг. Самохваловичи, Минский район, 2021-2023 гг.)**

| Развитие болезни, % | | |
|--|--|------------------------------|
| 0,1-10,0 % Практически устойчивые | 10,1-25,0 % Слабопоражаемые | 25,1-50,0 % Среднепоражаемые |
| Аленушка, Мядовая, Алая россыпь, Бригантина, Спутница, Яркая | Двойная, Услада, Антарес, Бальзам, Бархатная, Вольница, Маросейка, Награда, Патриция, Пересвет, Скрамница, Шоша, Лель, Citria, Rubin | Любетовская, Козачка, Саня |

Многочисленную группу составили слабопоражаемые сорта, среди которых белорусские (Двойная, Услада), российские (Антарес, Бальзам, Бархатная, Вольница, Маросейка, Награда, Патриция, Пересвет, Скрамница, Шоша), румынские (Citria, Rubin) образцы. У этих генотипов в годы исследований максимальное развитие болезни не превышало 25,0 %.

Среди среднепоражаемых сортов малины летнего срока созревания со степенью развития пурпуровой пятнистости 25,1-50,0 % отмечены сорт из России Любетовская, из Украины – Саня и сорт штамбовой малины Козачка.

Сорта малины летней Беглянка, Метеор, Таруса, Турмалин, Улыбка, Персея, Феномен, Ruvi, Octavia, Лавина, Свирель поразились в слабой степени в годы, менее благоприятные для развития пурпуровой пятнистости (2021-2022 гг.), и в средней и сильной степени при благоприятных гидротермических условиях июля-августа 2023 г. Такие сорта, как Клеопатра, Сенатор, Laszka в 2021-2022 гг. проявили высокую степень устойчивости к дидимелле, в то время как в 2023 году – были поражены в средней степени.

Выводы

Таким образом, в результате многолетней оценки 38 сортов малины различного географического происхождения выделены наиболее устойчивые сорта к пурпуровой пятнистости (белорусские сорта Аленушка, Мядовая, российские – Алая россыпь, Бригантина, Спутница, Яркая) и слабопоражаемые (сорта белорусской селекции – Двойная, Услада, румынской селекции – Citria, Rubin, российской селекции – Антарес, Бальзам, Бархатная, Вольница, Маросейка, Награда, Патриция, Пересвет, Скрамница, Шоша, Лель), которые могут быть использованы как источники устойчивости к данному грибному заболеванию

для дальнейшей селекционной работы по выведению новых отечественных высокоадаптивных сортов малины летнего срока созревания.

Также эти сорта можно рекомендовать для промышленного выращивания малины летней, что позволит уменьшить пестицидную нагрузку на агроценозы, снизить экономические затраты производителей и получить экологически чистую продукцию.

Список литературы

1. Беляев А.А. Защита малины от малинной побеговой галлицы и стеблевых микозов в Западной Сибири: автореф. дис. ... док. с.-х. наук: 06.01.07; Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск, 2010. – 44 с.
2. Валовый сбор плодов и ягод в Республике Беларусь за 2023 г. / Национальный комитет Республики Беларусь. – Минск, 2023. – 14 с.
3. Евдокименко С. Н. Скрининг генетической коллекции малины ремонтантного типа по полевой устойчивости к болезням // Плодоводство и ягодоводство России: сб-к науч. работ ФГБНУ ВСТИСП – Т. 58 – 2019. – С. 138-143.
4. Емельянова О.В. Технология возделывания малины разного срока созревания // Наше сельское хозяйство. – 2013. – № 9. – С. 100-104.
5. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / ГНУ ВИЗР; под ред. В.И. Долженко. – СПб.: ГНУ ВИЗР, 2009. – 378 с.
6. Методические указания по оценке сравнительной устойчивости плодово-ягодных культур к основным заболеваниям: метод. указ. / Т.М. Хохрякова [и др.]; под ред. И.И. Минкевич. – Ленинград, 1968. – С. 5-17, 30-37.
7. Подгаецкий М. А. Оценка исходных форм малины и их потомства по устойчивости к основным заболеваниям // Сб-к трудов Международ. дистанционной науч.-практич. конференции: «Актуальные вопросы садоводства и картофелеводства» / ФГБНУ ЮУНИИСК. – Челябинск, 2018. – С. 165-173.
8. Сельскохозяйственные культуры [Электронный ресурс] / ФАОСТАТ – ФАО, 2023. – Режим доступа: <http://www.fao.org/faostat/ru#data/QC>. – Дата доступа 15.04.2024.

Плескацевич Ромуальда Иосифовна, канд. биол. н., доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории защиты плодовых культур, Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт защиты растений»

Беларусь, Минский р-н и обл., аг. Прилуки, ул. Мира, 2
Телефон: +375447245827
E-mail: romualdap@mail.ru

Васеха Екатерина Владимировна, канд. с.-х. н., доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории защиты плодовых культур, Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт защиты растений»

Беларусь, Минский р-н и обл., аг. Прилуки, ул. Мира, 2
Телефон: +375447245827
E-mail: ekaterina_lesik@tut.by

Фролова Людмила Владимировна, канд. с.-х. н., доцент, зав. лабораторией генетических ресурсов, старший научный сотрудник отдела ягодных культур, Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт плововодства» Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт плововодства»

Беларусь, Минский р-н и обл., аг. Самохваловичи, ул. Ковалева, 2
Телефон: +375447245827
E-mail: belhort@belsad.by