

УДК [634.72:632.4] (470.6)

ББК 42.358

Б-58

Бжецева Нуриет Рамазановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой биологии и эргономики изделий легкой промышленности ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», 385000, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191, тел.: 8(918)4238484;

Шехмирзова Мерем Джумальдиновна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и эргономики изделий легкой промышленности, ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», 385000, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191, тел.: 8(918)4240660.

**РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ГРИБНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ
СОРТАХ СМОРОДИНЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА**
(рецензирована)

В статье рассматриваются абиотические факторы среды, способствующие возникновению опасных грибных заболеваний смородины; выделены перспективные сорта для производства и селекционных целей в Республике Адыгея.

Ключевые слова: *абиотические факторы, смородина черная, смородина красная, мучнистая роса, септориоз, антракноз, степень устойчивости, перспективные сорта.*

Bzhetseva Nuriyet Ramazanovna, Candidate of Agricultural sciences, associate professor, head of the Department of biology and ergonomics of products of light industry of FSBEI HE "Maikop state technological university", 385000, Maikop, 191 Pervomayskaya St., tel.: 8(918)4238484;

Shekhmirzova Merem Dzhumaldinovna, Candidate of Agricultural sciences, associate professor of the Department of biology and ergonomics of products of light industry of FSBEI HE "Maikop state technological university", 385000, Maikop, 191 Pervomayskaya St., tel.: 8(918)4240660.

**PREVALENCE OF FUNGOID DISEASES IN VARIOUS CURRANT SPECIES IN THE
CONDITIONS OF THE NORTH – WESTERN CAUCASUS**
(reviewed)

In the article abiotic factors of the environment promoting developing of dangerous fungoid diseases of currant have been considered; perspective species for the production and selection purposes in the Republic of Adyghea have been revealed.

Keywords: *abiotic factors, blackcurrant, red currant, mealy dew, septoriose, anthracnose, stability degree, perspective grades.*

Всестороннее изучение биологии и экологии основных групп возбудителей болезней, закономерностей развития эпифитотий, совершенствование методов прогнозирования, дальнейшее исследование важнейших аспектов иммунитета и разработка более действенных способов защиты растений позволит получать высокие урожаи качественных плодов смородины. Высокая эффективность любого способа защиты растений от болезней может быть достигнута при глубоком знании процессов, характере развития болезни. Развитие грибных болезней зависит от особенностей растения, патогенного организма и условий окружающей среды. Грибные заболевания могут вызвать гибель как отдельных органов, так и всего растения, посевов, насаждений. Фитопатоген, проникая в растение, воздействует на клетки при помощи продуктов своего обмена веществ, забирает из них питательные вещества и может распространяться по всему растению, нарушая нормальный процесс жизнедеятельности.

Растение как среда обитания также оказывает определенное воздействие на патоген, под воздействием которого в растительном организме происходят различные изменения физиологических процессов. Такие нарушения неизбежно влекут за собой анатомо-морфологические изменения всего растения или отдельных его органов. И физиологические, и анатомо-морфологические изменения, вызываемые грибными заболеваниями, влияют на продуктивность – резко снижается урожайность или ухудшается качество продукции [1].

Ценные сорта смородины в большей или меньшей степени поражаются болезнями и вредителями. Степень устойчивости смородины зависит от природного иммунитета и от иммунитета, приобретенного в результате изменения морфологического состояния, предшествующего проникновению патогена. Каждой группе возбудителей болезней присущи свои специфические способы воздействия – с помощью токсинов, танинов, фенолов [2].

Разнообразие вредителей и болезней у смородины вызывает необходимость применения многочисленных средств защиты растений, что отражается на качестве плодов [3]. К наиболее распространенным и вредоносным заболеваниям смородины относятся: мучнистая роса (сферотека), антракноз, септориоз.

Исследователями для разных эколого-географических зон выделены высокоустойчивые сорта и виды смородины. В Республике Адыгея в конце прошлого века в этом направлении опубликована работа А.Г. Лазаревой [4]. Из коллекции МОС ВИР были выделены устойчивые к болезням и вредителям сорта смородины. За это время значительно сменился сортимент мировой коллекции смородины и погодно-климатические условия Северо-Западного Кавказа.

За последние годы на смородине в Республике Адыгея повсеместно получили распространение такие грибные заболевания как септориоз, мучнистая роса и антракноз. Проведенные в 2010-2011 годах исследования по степени зараженности грибными заболеваниями проводились на коллекционном участке ВИР (п. Шунтук, Майкопский район) общепринятыми методами. Результаты исследований позволяют утверждать, что в Республике Адыгея самым эпифитотийным был вегетационный период 2010 года.

Путем визуального учета в полевых условиях определялась степень поражения грибными болезнями растений смородины черной и красной из коллекции Майкопской опытной станции ВИР по 4 балльной шкале учета. За годы исследований сравнительная оценка указывает на устойчивость в пределах следующих границ: иммунные – 0, практически устойчивые (балл 0,1-1), слабо поражаемые (балл 2), средне поражаемые (балл 3), сильно поражаемые (балл 4). Сорта с баллом поражения 34 браковались.

Как отмечено выше, к опасным грибным заболеваниям смородины в условиях Республики Адыгея относится антракноз. Возбудитель *антракноза* – *Gloeosporium ribis* Mont. et Desm. Повсеместно поражает молодые листья, реже побеги и ягоды. Первые признаки болезни проявлялись ранней весной, после распускания листьев на нижних, хорошо развитых, листьях куста в виде мелких темно-бурых пятен. Впоследствии эти пятна потемнели, слились, затем листья засохли, и преждевременно опали. Особенно сильно развивается антракноз в годы, когда летом выпадает большое количество осадков, а погода стоит теплая и влажная [3].

Урожайность и морозостойкость больных кустов снижаются, ухудшается закладка плодовых почек, ослабевает зимостойкость. Болезнь сильнее развивается при высокой влажности и умеренной температуре воздуха, в загущенных или заросших сорняками посадках.

По результатам проведенных исследований слабо (до 2 баллов) поражались сорта смородины черной: Неосыпающаяся, Выставочная, Детская, Лакомка, Лия плодородная, Майкопская черная, Сентябрьская Даниэля; смородины красной: Английская белая, Булонская красная, С. Варшевича, Версальская красная, Голландская белая. Красный крест и

Лакированная отнесены нами к средне-поражаемым. На остальных обследованных нами образцах антракноза за годы исследований не обнаружено, что позволило отнести их к числу сортов высокой устойчивости к антракнозу. Это сорта – Багира, Ажурная, Голубка, Горноалтайская, Дачница, Загадка, Зуша, Катюша, Киров №49, Крупная, Лентяй, Машенька, Малышка, Орловия, Орловский вальс, Орловская серенада, Памяти Вавилова, Павлинка, Партизанка, Пилот А. Мамкин, Полтава-800, Rodknoor, Черный жемчуг, Экзотика, №77, 12-3-7, С. Биберштейна, ЙонкерванТетс, Натали, Ненаглядная, Пулонь белая [9].

Данные по проведенным исследованиям отражены в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнительная оценка пораженности антракнозом различных сортов смородины

Смородина черная	2010	2011	Смородина красная	2010	2011
Боскопский великан (St)	2,3	2,5	Булонская красная	1,0	1,3
Выставочная	2,0	2,0	Варшевича	0,5	1,0
Лакированная	2,0	2,2	Красный крест (St)	1,0	1,0
Лия плодородная	1,7	1,5	Рынок Лондона	1,5	1,1
Майкопская черная	1,5	1,8	-	-	-
Неосыпающаяся	1,0	1,5	-	-	-
Сентябрьская Даниэля	1,0	0,5	-	-	--
Адыгейская черная	1,0	2,5	Английская белая	1,0	1,0
Лакомка	1,5	2,0	Голландская белая	0,5	1,5
Детская	1,5	2,0	Версальская красная	1,5	1,6

Перезаражение антракнозом происходит с помощью конидий, в массе образующихся под эпидермисом и способных прорасти в капельно-жидкой влаге.

К повсеместно распространенным грибным заболеваниям смородины в условиях Республики Адыгея относится **септориоз, или белая пятнистость листьев**. Возбудитель – *Septoria gibis* Desm., (сумчатая стадия – *Mycosphaerella grossularia* Lind.) наиболее часто поражает в основном листовые пластинки, относится к числу наиболее массовых заболеваний смородины, особенно черной. На листьях образуются светло-серые пятна с красно-бурой каймой. На поверхности пятен с верхней стороны листа невооруженным глазом видны конидии гриба. Наилучшие условия для развития и распространения болезни создаются при повышенной влажности [9].

По данным наших исследований массовое развитие болезни отмечалось во второй половине лета. Сильно пораженные листья пожелтели и опали раньше срока.

В условиях предгорной зоны Северного Кавказа на коллекционном участке нами не обнаружены высокоустойчивые (иммунные) к септориозу образцы смородины. Представленные в таблице 2 сорта оценены нами как слабо-поражаемые. В эту группу вошли также сорта смородины черной как Багира, Ажурная, Загадка, Зуша, Лентяй, Орловия, Павлинка. Остальные отнесены в группу практически устойчивых, так как поражались всего на 0,1-1 балл (Дачница, Горноалтайская, Киров №49, Крупная, Орловский вальс, Орловская серенада, Экзотика, №77, С. Варшевича, Виксне белая, Ненаглядная, Пулонь белая).

Следует обратить внимание на сорта Английская белая, Голландская белая, Голубка, Рынок Лондона, Йонкерван Тетс, у которых в отдельные годы восприимчивость к белой пятнистости листьев возрастала до 3,0 баллов [9]. Данные исследований по восприимчивости септориоза различными сортами смородины отражены в таблице 2.

Возбудитель септориоза зимует преимущественно в сумчатой стадии на растительных остатках. Вторичное перезаражение осуществляется с помощью пикноспор. По данным исследований развитию болезни способствуют влажная погода и загущенные посадки [5].

Таблица 2 - Степень повреждения смородины септориозом (балл)

Образец	2010	2011	Образец	2010	2011
Смородина черная					
Выставочная	1,0	1,0	Неосыпающаяся	2,0	2,0
Голубка	1,0	3,0	Памяти Вавилова	1,0	1,0
Кантата	1,0	1,0	Сентябрьская Даниэля	1,0	2,0
Лакомка	1,0	1,0	Пилот А. Мамкин	1,0	1,0
Лакированная	1,5	2,0	Черный жемчуг	1,0	1,0
Лия плодородная	1,0	1,0	12-3-7	1,0	1,0
Адыгейская черная	2,0	1,0	Машенька	1,0	1,0
Детская	1,0	1,0	Полтава-800	1,0	2,0
Боскопский великан (St)	1,0	2,0	Майкопская черная	1,0	1,0
Катюша	2,0	1,0	Партизанка	1,0	2,0
Смородина красная					
Версальская красная	1,0	2,0	Йонкерван Тетс	1,0	3,0
С. Биберштейна	1,0	1,0	Красный крест	1,2	1,5
Булонская красная	1,0	2,0	Рынок Лондона	2,0	3,0
Английская белая	1,0	3,0	Голландская белая	1,0	3,0

Американская мучнистая роса (сферотека) – опасное грибное заболевание, которое поражает молодые листья, верхушки побегов. Возбудитель – *Sphaerotheca morsuvae* (Schw.) Berk. et Curt., завезенный в XX веке из Америки с посадочным материалом. Повсеместно распространено на объектах наблюдений. Болезнь проявляется весной после распускания листьев и продолжается в течение всего вегетационного периода, особенно в июле-августе, в теплую и дождливую погоду [7]. Сначала на молодых листьях образуется светлый мучнистый налет, который постепенно темнеет и становится похожим на плотный войлок с мелкими черными точками (плодовые тела гриба). Больные листья и концы побегов закручиваются, постепенно засыхают и преждевременно опадают. Зимой такие искривленные побеги подмерзают. Больные ягоды плохо развиваются, сморщиваются, опадают [9]. На маточниках в закрытом грунте болезнь развивается круглогодично [4]. Данные по подверженности различных сортов смородины сферотеке в годы исследований отражены в таблице 3. Особенно сильно (3,0-4,0 балла) поражались растения смородины черной Детская, Адыгейская черная, Лакированная, Майкопская черная, Сентябрьская Даниэля и Rodknoor.

Наиболее высокий уровень устойчивости к американской мучнистой росе в условиях Адыгеи (до 1,0 балла) отмечен у сортов смородины черной, Лия плодородная, Катюша, Машенька, Партизанка, Черный жемчуг, а также Орловия. Из сортов смородины красной выделяются – Английская белая, Голландская белая, Рынок Лондона, С. Биберштейна и С. Варшевича. За годы исследований высокоустойчивыми к американской мучнистой росе оказались сорта смородины черной – Ажурная, Дачница, Зуша, Лентяй, Орловский вальс, Орловская серенада, и Экзотика, а также сорта Багира, Киров №49, №77 и смородина красная – Натали. Выделенные нами сорта следует использовать в качестве источников устойчивых к американской мучнистой росе и для получения экологически чистой продукции в регионе [9].

Таблица 3 - Поражение различных сортов смородины американской мучнистой росой в баллах

Образец	2010	2011	Образец	2010	2011
1	2	3	4	5	6
Смородина черная					
Выставочная	2,0	3,0	Неосыпающаяся	2,0	2,0
Голубка	1,0	2,0	Памяти Вавилова	1,0	2,0
Адыгейская черная	3,0	3,0	Машенька	1,0	1,0
Катюша	1,0	1,0	Партизанка	1,0	1,0
Кантата	2,0	1,0	Сентябрьская Даниэля	3,0	3,0
Лакомка	2,0	2,0	Пилот А. Мамкин	1,0	3,0

Лакированная	3,5	3,7	Черный жемчуг	1,0	1,0
Детская	3,0	4,0	Полтава-800	1,0	2,0
Лия плодородная	1,0	1,0	12-3-7	2,0	3,0
Боскопский великан (St)	2,5	3,0	Майкопская черная	3,0	3,0
Смородина красная					
С. Биберштейна	1,0	1,0	Красный крест (St)	1,5	1,5
С. Варшевича	1,0	1,0	Йонкервантетс	2,0	2,0
Версальская красная	1,0	2,0		-	-
Английская белая	1,0	1,5	Голландская белая	1,0	1,5
Булонская красная	1,0	2,0	Рынок Лондона	1,0	1,0

Основными климатическими факторами, определяющими появление, распространение и развитие болезней большинство исследователей считают температуру и влагосодержание среды [6].

Установлена [5] температурная зависимость водного режима растений, процессов их фотосинтеза, дыхания и обмена веществ, которые ускоряются до определенного уровня повышения температуры окружающей среды, а затем снижаются. Кроме того, температурные условия, влияя на биохимические процессы, протекающие в растении-хозяине, сказываются и на скорости развития патогена. Инфекция, разрушающая хлорофилл в надземной части растения, вызывает замедление интенсивности фотосинтеза и в дальнейшем угнетается рост растения, уменьшается устойчивость его к грибным заболеваниям.

Водный баланс растительных тканей связан с их устойчивостью – снижение влажности атмосферы и почвы уменьшает оводненность тканей, что определяет пониженную способность растения сопротивляться инфекции.

Фактор влажности среды существенно сказывается на всех этапах патологического процесса. Энергия прорастания конидий грибов зависит от состояния влажности среды в период их образования.

Основным источником капельной влаги являются осадки. Массовое развитие грибных заболеваний растений отмечается обычно во влажные годы, характеризующиеся обильным выпадением осадков в течение всего вегетационного периода. По мнению А. Макаровой и И.И. Минкевич [6], наиболее благоприятные условия для заражения растений создаются при затяжных морозящих дождях; сильные дожди ливневого характера вызывают смыв и механическое уничтожение инфекционных зачатков, ограничивают развитие болезни. Установлено [1], что ритм развития микроорганизмов и поражаемых ими растений при хорошем увлажнении среды регулируется за счет совмещения продолжительности их критических периодов.

Однако, прорастание спор сферотеки происходит даже в условиях засухи. По данным Т.В. Вольвача [8], в засушливых условиях Крыма с низкими значениями средней суточной относительной влажности воздуха наиболее активное прорастание конидий и заражение растений происходит в ночные часы и при обильном выпадении росы. Сухая жаркая погода и особенно недостаток влаги в почве, вызывающие снижение тургора растительных клеток и тем самым облегчающие проникновение гаустории патогена внутрь. Следует отметить, что из-за приуроченности возбудителя к молодым по возрасту тканям болезнь сильнее развивается после сильной омолаживающей обрезки кустов, при избыточном азотном удобрении. В среднем количество влаги, выпадающей в виде росы, составляет 5-10 % общей суммы осадков за теплый период года. В Краснодарском крае зарегистрировано образование от 750 до 3000 литров росы на гектар [7].

Нами были проанализированы результаты оценки интенсивности развития грибных болезней в зависимости от погодных условий (табл. 4, 5).

Таблица 4 - Развитие мучнистой росы смородины и агроклиматические показатели в разные годы

Год	Интенсивность развития болезни*	Средняя температура, °С	Сумма осадков, мм	Сумма эффективных температур	ГТК	Количество дней	
						с дождем	с росой без дождя
1	2	3	4	5	6	7	8
2007	У	16,82	515,4	684,6	1,48	65	92
2008	Э	15,94	999,1	776,2	2,95	80	88
2009	Д	16,85	668,1	685,0	1,25	67	102
2010	У	18,08	364,9	670,7	0,90	62	93
2011	У	16,62	594,8	593,9	1,78	61	117

*) Д – депрессия; У – умеренное развитие; Э – эпифитотия.

Таблица 5 - Статистическая оценка связи между развитием мучнистой росы и агроклиматическими показателями периода вегетации смородины

Показатели	Коэффициент корреляции
Сумма осадков, мм	0,96
Гидротермический коэффициент (ГТК)	0,94
Число дней с дождем	0,94
Число дней с росой, без дождя	-0,40
Средняя температура воздуха, °С	-0,76
Сумма эффективных температур, °С	0,32

Так, в 2010 году с повышенным выпадением осадков (999 мм) за период вегетации (апрель-октябрь) и самым высоким значением ГТК (2,95) за годы изучения нами было обнаружено наиболее интенсивное развитие мучнистой росы на смородине [7].

Таким образом, в результате исследований нами была дана характеристика устойчивости различным сортам смородины черной и красной из генофонда Майкопской опытной станции ВИР к таким грибным болезням как антракноз, септориоз и сферотека.

В условиях Республики Адыгеи опасность интенсивного развития грибных болезней возрастает в дождливые и прохладные годы.

В ходе изучения устойчивости смородины к биотическим факторам среды были выделены высокоустойчивые к грибным заболеваниям образцы:

- **к антракнозу** – Натали, Ненаглядная, Пулоньбелая Ажурная, Багира, Голубка, Горноалтайская, Дачница, Загадка, Зуша, Катюша, Кантата, Киров №49, Крупная, Лентяй, Машенька, Малышка, Орловия, Орловский вальс, Орловская серенада, Памяти Вавилова, Павлинка, Партизанка, Пилот А. Мамкин, Полтава-800, Черный жемчуг, Экзотика, №77, 12-3-7, С. Биберштейна, ЙонкерванТетс.

- **к сферотеке** (американской мучнистой росе): смородина черная Багира, Дачница, Зуша, Ажурная, Дачница, Киров №49, Лентяй, Орловский вальс, Орловская серенада, Экзотика, №77; смородина красная Натали.

Как практически устойчивые к **септориозу** (белой пятнистости листьев) выделены сорта Горноалтайская, Дачница, Киров №49, Крупная, Орловский вальс, Орловская серенада, Экзотика, №77, С. Варшевича, Виксне белая, Ненаглядная, Пулонь белая.

Комплексную устойчивость к грибным болезням проявляли смородина черная Дачница, Киров №49, Орловский вальс, Орловская серенада, Экзотика, №77.

Таким образом, проведенные в течение нескольких лет исследования позволяет нам выделенные сорта рекомендовать в качестве исходных форм для селекции на этот признак и для выращивания в предгорной зоне Северного Кавказа с целью получения экологически чистой продукции.

Литература:

1. Натальина О.Б. Болезни ягодников. Москва, 1963. 272 с.
2. Вавилов Н.И. Избранные труды. Проблемы иммунитета культурных растений. Том 4. Москва; Ленинград, 1924. 516 с.
3. Гревцова Е.Н. Защита ягодных культур от болезней. Орел, 1983. 54 с.
4. Лазарева А.Г. Некоторые особенности биологии и иммунитета смородины в Краснодарском крае // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1972. Т. 46, вып. 2. С. 169-191.
5. Рубин Б.А., Арциховская Б.В. Биохимия и физиология иммунитета растений. Москва: Высшая школа, 1968. 415 с.
6. Макарова Л., Минкевич И.И. Погода и болезни культурных растений. Ленинград: Гидрометеиздат, 1977. 143 с.
7. Бжецева Н.Р., Иващенко Т.А., Шехмирзова М.Д. Влияние абиотических факторов среды на заболеваемость мучнистой росой смородины черной и красной // Проблемы агрохимии и экологии. 2010. №4. С. 37-40.
8. Вольвач Т.В. Об адаптации возбудителя мучнистой росы яблони *Podospaeraleucotricha* (Ell. etEv.) Salm. к относительной влажности воздуха в засушливых условиях Крыма // Микология и фитопатология. 1967. Т. 1, вып. 4. С. 308-314.
9. Бжецева Н.Р. Изучение генофонда смородины для использования в производстве и селекции в условиях Адыгеи: дис. канд. с.-х наук: 06.01.05. Краснодар, 2002. 181 с.

Literature:

1. Natalyina O. B. *Diseases of berry-pickers*. Moscow, 1963. 272 p.
2. Vavilov N. I. *Selected works. Problems of immunity of cultural plants. Volume 4*. Moscow; Leningrad, 1924. 516 p.
3. Grevtsova E.N. *Protection of berry cultures against diseases*. Orel, 1983. 54 p.
4. Lazareva A.G. *Some features of biology and immunity of currant in the Krasnodar Territory*//*Works on applied botany, genetics and selection*. 1972. V. 46, вып. 2. P. 169-191.
5. Rubin B. A., Artsikhovskaya B. V. *Biochemistry and physiology of the immunity of plants*. Moscow: *The higher school*, 1968. 415 p.
6. Makarova L., Minkevich I.I. *Weather and diseases of cultural plants*. Leningrad: *Gidrometeoizdat*, 1977. 143 p.
7. Bzhetseva N. R., Ivashchenko T.A., Shekhmirzova M. D. *Influence of abiotic factors of the environment on the incidence of mealy dew of red and black currant* // *Problems of agro chemistry and ecology*. 2010. No. 4. P. 37-40.
8. Вольвач Т.В. *On the adaptation of the activator of mealy dew of an apple-tree of Podospaeraleucotricha* (Ell. etEv.) Salm. *to relative humidity of air in droughty conditions of the Crimea*//*Mycology and phytopathology*. 1967. V. 1, вып. 4. P. 308-314.
9. Bzhetseva N. R. *Studying of the gene pool of currant for the use in the production and selection in the conditions of Adyghea: diss. ... Cand. of Agr. sciences: 06.01.05. Krasnodar*, 2002. 181 p.