

УДК: 632.2:634.7

**СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА
ПАТОЦЕНОЗА ЗЕМЛЯНИКИ И ПУТИ
ЕЕ ОПТИМИЗАЦИИ**

Холод Надежда Афанасьевна
канд. биол. наук

*Государственное научное учреждение
Северо-Кавказский зональный научно-
исследовательский институт
садоводства и виноградарства
Россельхозакадемии, Краснодар, Россия*

Определены видовой состав и вредоносность грибных заболеваний земляники. Установлена перспективность комплексного использования химических и микробиологических фунгицидов, иммуномодуляторов, а также их баковых смесей против грибных болезней земляники.

Ключевые слова: ЗЕМЛЯНИКА,
БОЛЕЗНИ, ХИМИЧЕСКИЕ И
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ФУНГИЦИДЫ

UDC: 632.2:634.7

**MODERN STRUCTURE PATOCENOSIS
OF WILD STRAWBERRY AND WAYS
OF ITS OPTIMIZATION**

Holod Nadezhda
Cand. Biol. Sci.

*State Scientific Organization North
Caucasian Regional Research Institute of
Horticulture and Viticulture of the Russian
Academy of Agricultural Sciences,
Krasnodar, Russia*

The specific structure and harmfulness of fungal diseases of wild strawberry are defined. Comprehensive perspective of use the of chemical and microbiological fungicides immunomodulating factors and them admixtures against fungal diseases of wild strawberry is established.

Keywords: WILD STRAWBERRY,
DISEASES, CHEMICAL AND
BIOLOGICAL FUNGICIDES

Введение. В составе патогенного комплекса земляники на юге России наиболее вредоносными являются более 10 возбудителей грибных болезней, среди которых доминирующими являются серая гниль (*Botritis cinerea* Pers), белая (*Ramularia Tulasnei* Sacc) и бурая (*Marssonina potentillae* Desm.) пятнистости. Внедрение в производство интенсивных голландских сортов земляники в последние годы повысило вредоносность увяданий (*Fusarium bulbigenum* Sck. et Mass и *Rhizoctonia sdani* Kuhn), ввезены из-за рубежа с посадочным материалом антракнозная черная гниль (*Colletotrichum acutatum* Simmonds) и текучая гниль (течь) (*Rhizopus spp.*).

Потери урожая ягод от серой гнили, по нашим данным, в отдельные годы составляют 50% и более. От антракнозной черной гнили нередко

погибает 80% урожая, а выпады растений в маточных насаждениях составляют 1/3 и более [4]. Пятнистости при благоприятных условиях снижают урожай ягод на 20-60% [8]. В условиях эпифитотии бурой пятнистости от потери листьев во время формирования ягод плантация земляники может потерять весь товарный урожай [2].

Для борьбы с микозами земляники химический метод сохраняет свое ключевое значение и постоянно совершенствуется. Общеизвестны, однако, трудности использования химических фунгицидов, связанные с опасностями загрязнения урожая и окружающей среды токсическими остатками этих пестицидов, а также с отбором форм патогенов, резистентных к тем или иным токсикантам. Ввиду ограничения использования химических фунгицидов, в особенности непосредственно перед уборкой ягод земляники, возможной альтернативой им может служить использование биологических антагонистов возбудителей заболеваний из числа грибов и бактерий.

Целью настоящей работы являлось выявление вредоносных видов возбудителей грибных болезней земляники и определение эффективных биологических средств защиты для их контроля.

Объекты и методы исследований. Исследования выполнены методами маршрутных обследований, лабораторных анализов, постановки полевых мелкоделяночных опытов согласно "Методическим указаниям по фитосанитарному и токсикологическому мониторингам плодовых пород и ягодников" (Краснодар, 1999); «Методическим рекомендациям по фитосанитарному и токсикологическому мониторингам плодовых пород и ягодников» (2002); Методике полевого опыта (Доспехов, 1985); «Методическими указаниями по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян с/х культур» (1985).

В 2005-2009 гг. испытаны химические и биологические фунгициды. Опыты проведены в ОПХ «Центральное» г. Краснодара на сортах Зенга Зенгана, Эльсанта, Мармолада. Расход рабочей жидкости – 1000 л/га,

повторность – четырехкратная. Первая обработка проводилась по началу цветения (открыто 20% цветков), последующие – только биологическими препаратами через две недели вплоть до созревания ягод. В схему мелкоделяночных опытов включались следующие препараты: химические фунгициды – скор, КЭ (250 г/л); хорус, ВДГ (750 г/кг); абига-пик, ВС (400 г/л); делан, ВГ (700 г/кг); мерпан, СП (500г/кг); фундазол, СП (500 г/кг); купроксат, КС (345 г/л); дитан М-45, СП (800 г/кг); байлетон, СП (250 г/кг); пеннкоцеб, СП (800 г/кг); импакт, СК (250 г/л); эупарен мульти, ВДГ (500 г/кг) (стандарт); микробиологические препараты – бациллин, вермикулен, веррукозин, фуникулозум, хетомин (ГНУ ВНИИ масличных культур, г. Краснодар); бактофит, планриз, триходермин, баксис, микофунгицид, трихотицин, глиокладин, алирин Б, алирин С (ФГУ «Краснодарский экспериментальный центр биологической защиты растений», г. Краснодар); алирин-Б, (ЗАО «Агробиотехнология», г. Санкт-Петербург); фитоспорин-М, Ж (ООО НВП «БашИнком», г. Уфа); биологические индукторы устойчивости, стимулирующие устойчивость растений к грибным заболеваниям – новосил, ВЭ (100 г/л), биосил, ВЭ, 100 г/л (смесь тритерпеновых кислот); гуми -20 Ж (ООО НВП «БашИнком», г. Уфа).

Обсуждение результатов. Как известно, вредоносность грибных заболеваний зависит от погодных условий. В теплую влажную погоду возбудитель серой гнили ведет себя агрессивно, убивает зараженные части цветка, приводя его к «ожогу» в виде сплошных или локальных побурений. В более сухих условиях, и гораздо чаще, инфекция переходит в скрытую бессимптомную покоящуюся фазу вплоть до начала созревания ягод. Она недоступна действию фунгицидов [11].

Возбудитель способен заражать растения и развиваться при температурах от 0°C до 30°C и даже 35°C, оптимальными являются близкие к 20°C. *V. cinerea* паразитирует на землянике круглогодично и заражает листья, цветоносы, цветы и плоды. Однако, за исключением плодов и

органов цветка, симптомы поражения обычно проявляются вплоть до старения и отмирания листвы в виде темно-серого пушистого налета и спороношения гриба. В очень влажных условиях наблюдается некротизация и побурение участков или целых частей цветка и зеленых плодов. Рост последних прекращается.

На созревающих и зрелых ягодах первоначально возникают мягкие светло-бурые, затем темнеющие пятна, не отграниченные четко от здоровой ткани. Затем, в зависимости от увлажненности среды, они покрываются ватно-белым (без спор) или бархатистым мышино-серым поверхностным налетом, состоящим из конидиеносцев и конидий гриба. Плоды высыхают и превращаются в серую мумию. При загущении посадок и в теплицах от болезни могут погибать молодые растения из-за гнили сердечек и листьев. Заражение ягод земляники происходит во время цветения путем внедрения гриба в тычинки, лепестки и чашечки цветков [9]. Потери урожая ягод от серой гнили в отдельные годы составляют 60% и более.

Антракнозом поражаются практически все органы растений земляники. От пораженных листьев и усов заражаются цветки и плоды. Цветки при этом выглядят обожженными и отмирают. Через тычинки гриб проникает в цветоложе завязи. Чашечки плодов обесцвечиваются. На незрелых плодах возникают одиночные или групповые, вдавленные темно-бурые до черных пятна диаметром 1,5-3 мм. Засыхая, они приобретают шоколадно-бурый оттенок. На зрелых плодах наблюдаются вдавленные, с отчетливым краем округлые бронзово-бурые пятна, затем чернеющие пятна твердой сухой гнили. Семянки темнеют, поражение конусообразно распространяется внутрь ягоды на глубину 1 см. На незрелых плодах наблюдаются вдавленные, шоколадные, мокнущие, затем некротизирующиеся пятна (рис. 1). При наличии влаги пораженные зоны ягод покрываются коростой лососево-розового или желтого цвета. В сухую погоду больные ягоды ссыхаются или мумифицируются.



Рис. 1. Плоды земляники, пораженные антракнозной черной гнилью (*C. acutatum*)

Антракнозная гниль рожков земляники приводит к внезапному увяданию и гибели растений. Болезнь вызывается несколькими видами грибов из рода *Colletotrichum*. Однако в Европе и Средиземноморье встречается только *Colletotrichum acutatum* Simmonds. Возбудитель болезни лучше всего развивается при температуре 25-28°C и относительной влажности воздуха 95-100%, при температурах ниже 10°C и выше 32°C рост мицелия прекращается. *C. acutatum* – очень пластичный вид, поражающий многие плодовые, овощные, декоративные и сорные растения, на которых может сохраняться в отсутствие земляники. Болезнь опасна тем, что после заражения растений может очень длительное время никак не проявлять себя.

Так, в земляничных насаждениях Краснодарского края, заложенных в 2006 году, антракноз проявился только в 2009 году. Болезнь уничтожила более 50% урожая сортов Ароза и Мармолада, 25-30% – сорта Клери.

Гриб-возбудитель антракноза может выживать в почве и остатках растений до 6-9 месяцев в умеренном климате, но в тропиках и субтропиках быстро погибает. Помимо рассады и других растительных материалов *S. acutatum* распространяется на руках сборщиков ягод, их одежде и обуви, орудиях, транспорте, с разносимыми ветром водяными брызгами, насекомыми. Болезнь особенно опасна в теплицах и пленочных укрытиях, на высокоплодородных или переудобренных азотом почвах, в загущенных, плохо проветриваемых посадках.

В 2009 году в хозяйствах края выявлено новое для региона заболевание текучая гниль (течь) (*Rhizopus spp.*), от которой погибло до 80% урожая сортов Роксана и Майя. В отечественной литературе эту болезнь обычно называют «черной» или «ризопусной» гнилью. В жаркую погоду в поле или на собранных, но не охлажденных плодах, быстро появляются светлые пятна, переходящие затем в темно-бурые (рис. 2).

Ягоды размокают, съеживаются, их мякоть мацерируется, клетки теряют сок, который вытекает из упаковочной тары. Ягоды покрываются светлым, пушистым, позднее ватным слоем «бакенбардов» гриба. Объем плодов в упаковке уменьшается примерно в 2 раза, они плотно скрепляются мицелием и при перевертывании тары вываливаются одним комком. Наружный мицелий состоит из спорангиеносцев с черными или буровато-зелеными шариками на концах, придающими гнили соответствующую окраску [3].

Ягоды заражаются зигоспорами и спорангиоспорами с брызгами воды, или при соприкосновении с почвой, или остатками растений. Зимуют возникающие в результате полового процесса зигоспоры.



Рис. 2. Плоды земляники, пораженные текучей гнилью (*Rhizopus spp.*)

По результатам многолетних исследований, в борьбе с серой гнилью установлена высокая биологическая эффективность микробиологического препарата триходермин, которая составила 91,3-97,4%. Фитоспорин-М сдерживал серую гниль на 89-93%, псевдобактерин – на 82,0%. Баковая смесь микробиологического фунгицида фитоспорин-М с индуктором устойчивости гуми-20 (Ж) контролировали болезнь на 95,6%; баковая смесь химического фунгицида эупарен с индуктором устойчивости новосилом – на 90,4%. Бациллин, вермикулен, фуникулозум, веррукозин, хетомин подавляли серую гниль на 71,6-77,2%.

Антракнозную черную гниль эупарен (стандарт) контролировал на 76,6%. Химический фунгицид дитан был на уровне стандарта. Развитие болезни наиболее эффективно (96%) снижал хорус в смеси с индуктором

устойчивости биосилом. Биологическая эффективность хетомина выше стандарта эупарена и составила 90%. Биологический фунгицид вермикулен был немного эффективнее стандарта эупарена, контролируя черную антракнозную гниль на 80%. Эффективность остальных препаратов была невысокой – 32-68%.

В борьбе с пятнистостями стабильную эффективность (БЭ 93-98%) выявили абига-пик, байлетон, делан, купроксат, мерпан, пеннкоцеб, фундазол. Действие импакта, скоро было нестабильным. Развитие пятнистостей земляники биологические препараты дизофунгин, псевдобактерин, смесь ризоплана с микофунгицидом сдерживают на 86-90%.

Выводы. Таким образом, в результате проведенных исследований на землянике юга России выявлено 12 видов болезней, обнаружено новое для региона заболевание текущая гниль (*Rhizopus spp.*). Наиболее опасными из них являются серая гниль (*B.cinerea*), антракнозная черная гниль (*S. acutatum*), текущая гниль (*Rhizopus spp.*), корневые гнили (*F. bulbigenum* и *R. sdani*), пятнистости белая (*R. tulasnei*) и бурая (*M. potentillae*).

Определены перспективные химические и микробиологические препараты, обеспечивающие максимальные показатели биологической эффективности в борьбе с микозами земляники. Экспериментально подтверждено снижение поражаемости серой гнилью и антракнозом в результате применения биологических индукторов устойчивости.

Установлена возможность повышения биологической эффективности химических и биологических фунгицидов в борьбе с микозами земляники путем применения их в баковых смесях с иммуномодуляторами.

Литература

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985.– 351 с.
2. Говорова, Г.Ф. Иммунологическая характеристика сортов и гибридов земляники/ Г.Ф. Говорова. – Сб. Селекция и сортоизучение косточковых, ягодных и орехоплодных культур на Северном Кавказе. Новочеркасск, 1990. – С.94-100.

3. Метлицкий, О.З., И.А. Ундрицова И.А, Н.А. Холод Н.А. Методические указания по борьбе с гнилями ягод земляники/ О.З. Метлицкий, И.А. Ундрицова, Н.А. Холод. – М., 2003.– 73 с.
4. Метлицкий, О.З. Антракноз садовой земляники/ О.З. Метлицкий, С.Е. Головин, Н.А. Холод, И.А. Ундрицова //Агро XXI, 2007.– № 4-6. – С. 51.
5. Методические указания по фитосанитарному и токсикологическому мониторингам плодовых пород и ягодников. – Краснодар, 1999.
6. Методические рекомендации по фитосанитарному и токсикологическому мониторингам плодовых пород и ягодников. – Краснодар, 2002.– 83 с.
7. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян с/х культур. – М., 1985.
8. Натальина, О.Б. Болезни ягодников / О.Б.Натальина.– М., 1963. – 272 с.
9. Bristew R.P., Mc. Nicol R.J., Williamson B. Infection of strawberry flowers by *Botritis cinerea*. // *Annals of applied Biology*- 1986.Vol. 109, №.3, P.545-554.
10. Jarvis W.R. Problems in the control of raspberry and strawberry gray mold. // *British Insecticide and Fungicide Conference Proceedings*. 1961. Vol.2. P.315-319.
11. Jarvis W.R. Epidemiology. // *The Biology of Botrytis*/ed.by J.R.Cooley-Smith et al/ Academic Press, London etc. 1980. P.219-250.