¹И. В. Сычёва, к. с.-х. н., доцент,

²Ф. Ф. Сазонов, д. с. -х. н., внс,

¹В. П. Луцко, аспирант,

¹Р. И. Ермаков, магистрант

¹ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Россия, Брянская обл., Выгоничский р-он, с. Кокино

²Кокинский опорный пункт ФГБНУ ВСТИСП, Россия, Брянская обл.,

Выгоничский р-он, с. Кокино

sazon-f@yandex.ru

УДК 634.723.1:632.952

DOI 10.31676/2073-4948-2019-56-169-175

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ ПРИ ЗАЩИТЕ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ ОТ НАИБОЛЕЕ ВРЕДНОСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Резюме. В работе представлены результаты применения на смородине чёрной ряда фунгицидов против американской мучнистой росы, антракноза и септориоза. Объектами исследований являлись 5 сортов смородины чёрной с разной степенью устойчивости к патогенам. Изучали эффективность таких препаратов как «Фитоспорин-М», «Топаз», «Раёк», а также регуляторы роста и развития растений «Циркон», «Мивал-Агро», «Эпин-Экстра» совместно с «Фитоспорин-М». Установлено, что наибольшей эффективностью против мучнистой росы обладали препараты «Раёк» и «Топаз», против листовых пятнистостей – «Фитоспорин-М» + «Циркон».

Ключевые слова: смородина чёрная, фунгициды, мучнистая роса, антракноз, септориоз, развитие болезни, биологическая эффективность.

Summary. The results of application on black currant of a number of fungicides against the American mealy dew, anthracnose and septoria spot have been presented in the work. The objects of researches were 5 black currant varieties with different degree to pathogens resistance. The efficiency of such preparations as Phytosporin-M, Topaz, Rayok, as well as the biostimulators Zircon, Mival-Agro, Epin-Extra together with Phytosporin-M has been studied. It was established that the most efficiency against the mealy dew had preparations Rayok and Topaz, against leaf spotting – Phytosporin-M + Zircon.

Keywords: black currant, fungicides, mealy dew, anthracnose, septoria spot, development of disease, biological efficiency.

Введение

Смородина чёрная занимает одно из лидирующих мест среди ягодных культур в России. Она обладает уникальным сочетанием ценных хозяйственно-биологических и лекарственных свойств, отличается скороплодностью, лёгкостью размножения, пригодна к полной механизации

всех технологических процессов возделывания, плоды являются сырьём для различных видов переработки [1, 2]. Чёрная смородина адаптирована к выращиванию даже в суровых природных условиях [3]. Всё это создаёт выгодные экономические предпосылки для её широкого возделывания, как в промышленных насаждениях, так и в любительском садоводстве.

Потенциальная продуктивность смородины чёрной определяется в 60 т/га. Однако урожайность в нашей стране в 2-3 раз ниже, чем в большинстве регионов её промышленного выращивания в Европе [4-6]. Серьёзным сдерживающим фактором в повышении урожайности чёрной смородины и расширении площадей являются грибные болезни и вредители, которых в настоящее время известно более 200 видов [7]. Потери от их воздействия в эпифитотийные сезоны достигают 50%, при резком снижении качества продукции [8, 9].

В условиях Брянской области смородина чёрная ежегодно в разной степени поражается американской мучнистой росой (*Sphaerotheca mors-uvae* Schw. Berk. et Curt.), антракнозом (*Gloeosporium ribis* (Lib.) Mont. et Desm.) и септориозом (*Septoria ribis* Desm.). В отдельные вегетативные сезоны развитие этих болезней носит эпифитотийный характер [1]. Это распространённые болезни во всех зонах выращивания культуры, вследствие воздействия которых снижается урожайность насаждений смородины. Кроме того, фитосанитарная ситуация осложняется тем, что сроки массового поражения возбудителями болезней совпадают с периодом плодоношения.

Известно, что немаловажным фактором успешного возделывания смородины чёрной является подбор устойчивых к болезням сортов, так как резистентность к фитопатогенам – необходимый признак при селекции ягодных культур [10]. Стоит также отметить, что устойчивость растений к вредным организмам часто носит относительный характер и зависит от целого комплекса факторов, в частности, от погодных условий, благоприятных или неблагоприятных для развития и проявления вредоносности патогена. Эффективный комплекс обработок против вредных организмов может быть разработан при учёте биологического цикла патогенов, климатических условий, степени устойчивости сорта, включая своевременное проведение агротехнических мероприятий, использование биологических и химических средств защиты [11].

Цель наших исследований – оценка эффективности применения фунгицидов (как препаратов по отдельности, так и в сочетании с регуляторами роста) против мучнистой росы, антракноза и септориоза на сортах смородины чёрной различного генетико-географического происхождения.

Материалы и методы

Объектами исследований были насаждения смородины чёрной сортов Селеченская 2, Кипиана, Миф, Брянский агат, Орловская серенада с разной

степенью устойчивости к мучнистой росе, антракнозу и септориозу. В обработках применяли рабочие растворы фунгицидов: «Раёк», КЭ, «Топаз», КЭ, «Фитоспорин-М», П, а также регуляторы роста и развития растений «Эпин-Экстра», Р, «Мивал-Агро», КРП, «Циркон», Р.

Исследования проводили в 2015-2016 гг. на коллекционном участке смородины чёрной Кокинского опорного пункта ФГБНУ ВСТИСП (Брянская обл.) 2011 г. посадки. Для закладки участка использовался стандартный двухлетний посадочный материал. Агротехника при выращивании смородины чёрной – общепринятая в Нечернозёмной зоне. Предшественник – сидеральный пар (горчица белая и бобово-злаковая смесь). Согласно типовой технологии схема посадки растений однорядная, расстояние между рядами 3 м, между растениями в ряду – 0,8 м [12].

Схема опытов включала 6 вариантов обработки растений смородины перечисленными препаратами, а также контроль (без обработок). Норма расхода препаратов: «Фитоспорин-М», П (3 г/10 л воды), «Раёк», КЭ (2 мл/10 л воды), «Топаз», КЭ (2 мл/10 л воды), «Фитоспорин-М» + «Циркон» (3 г + 0,4 мл/10 л), «Фитоспорин-М» + Мивал-Агро (3 г + 0,3 мл/10 л), «Фитоспорин-М» + «Эпин-Экстра» (3 г + 1 мл/10 л). Обработки проводили при появлении первых симптомов патогенов однократно. Способ нанесения рабочего раствора осуществлялся с помощью ранцевого гидравлического опрыскивателя, расход рабочей жидкости – 10 дм³/0,1 га (10 л/100 м²). Учёты осуществляли по общепринятым методикам, определяли степень поражения растений в баллах, распространённость болезни (Р, %) и биологическую эффективность препаратов (Э_б) [7, 13].

Проведение полевых учётов проводилось в соответствии с общепринятой методикой по сортоизучению [14]. Статистическую обработку полученного экспериментального материала проводили с помощью программы AgCStat. В опыте повторность 3-кратная, в одной повторности 5 растений, размещение вариантов – системное.

Результаты и обсуждение

Погодно-климатические условия весенне-летних периодов 2015 и 2016 гг. в целом благоприятствовали распространению и развитию патогенов в насаждениях смородины чёрной. Вегетационные периоды этих лет отличались умеренно теплым и влажным летом, зачастую переувлажнением почвы и воздуха в период интенсивного развития болезней. Гидротермический коэффициент в 2015 г. составил 1,46, а в 2016 г. – 0,97, что говорит о том, что сезон 2016 г. был не такой влажный, как предыдущий. Однако вегетативный сезон 2016 г. характеризовался большим увлажнением в весенний период. Если единичные симптомы первичного заражения листьев мучнистой росой в 2015 г. были отмечены в конце III декады мая, то в 2016 г. первичная инфекция

патогена зафиксирована уже в конце II декады мая. Раннему появлению мучнистой росы способствовала мягкая зима и теплая ранняя весна. Так, во II и III декадах мая 2016 г. среднесуточная температура воздуха была на уровне +13,5 и +17,4 °С соответственно, а в отдельные дни она поднималась до +26,2...+27,2 °С, при влажности воздуха 78,0%.

В этих условиях происходило нарастание распространенности мучнистой росы смородины до уровня 16,2-29,1% в контроле, обусловленное восприимчивостью сортов (табл. 1). В распространённости антракноза при обработке препаратами «Раёк», КЭ и «Топаз», КЭ незначительно отличалась от обработки «Фитоспорином-М» и составила в среднем по двум годам 13,6-19,9% в зависимости от сорта. Развитие септориоза при проведении фунгицидных обработок биопрепаратом уменьшилось в среднем на 5,8-6,1% по сравнению с контролем. Установленные различия между контролем и обработками препаратами «Раёк», КЭ и «Топаз», КЭ показывают снижение распространенности септориоза до 6,1-16,8%. При применении «Фитоспоринона-М» и «Циркона» отмечено снижение распространения антракноза на растениях сорта Кипиана до 16,1 и до 14,9 % у сорта Орловская серенада.

Биологическая эффективность применения фунгицидов различалась как по сортам, так и вариантам опыта. К примеру, биологическая эффективность препаратов против мучнистой росы варьировала от 43,3% на сорте Брянский агат («Фитоспорин-М» + «Эпин-Экстра») до 85,1% («Топаз», КЭ) на сорте Миф (табл. 1). Средний показатель биологической эффективности препарата «Топаз», КЭ против американской мучнистой росы составил 84,3%, по препарату «Раёк», КЭ – 78,12%.

Таблица 1.

Биологическая эффективность обработок фунгицидами растений смородины чёрной (2015-2016 гг.), %

Сорта	Варианты опыта						
	Контроль (без обработок)	Фитоспорин-М, П	Раёк, КЭ	Топаз, КЭ	Фитоспорин-М +Циркон	Фитоспорин-М + Мивал-Агро	Фитоспорин-М +Эпин-Экстра
	Американская мучнистая роса, Э ₆						
Селеченская 2	-	77,4	77,3	89,3	68,3	56,3	49,6
Кипиана	-	70,9	78,9	79,4	65,4	52,1	47,7

Окончание табл. 1

Сорта	Варианты опыта						
	Контроль (без обработок)	Фитоспорин-М, П	Раёк, КЭ	Топаз, КЭ	Фитоспорин-М + Циркон	Фитоспорин-М + Мивал-Агро	Фитоспорин-М + Эпин-Экстра
Миф	-	71,4	81,2	85,1	65,3	53,8	46,5
Брянский агат	-	79,3	73,4	83,5	64,2	57,1	43,3
Орловская серенада	-	81,2	79,8	84,4	63,9	55,2	48,1
Антракноз, септориоз, Э ₆							
Селеченская 2	-	34,7	32,1	35,6	39,6	34,2	33,6
Кипиана	-	38,3	42,7	44,7	45,3	36,2	34,5
Миф	-	46,7	44,0	45,1	48,6	33,9	33,0
Брянский агат	-	32,1	42,3	49,8	49,3	30,8	31,7
Орловская серенада	-	44,3	44,2	40,8	47,9	31,3	32,4

Применение против мучнистой росы «Фитоспорина-М», П совместно с регулятором роста и развития растений «Циркон», Р показало биологическую эффективность по сортам от 63,9 до 68,3%. Против листовых пятнистостей биологическая эффективность всех препаратов отмечена на уровне от 30,8% («Фитоспорин-М» + «Мивал-Агро») до 49,8% («Топаз», КЭ), при использовании препарата «Раёк», КЭ она варьировала от 32,1% на сорте Селеченская 2, до 44,2% на сорте Орловская серенада.

Важным аспектом оценки применения препаратов помимо биологической эффективности является сравнительная оценка хозяйственной эффективности, которая проявляется в увеличении продуктивности в вариантах с использованием фунгицидов по сравнению с контролем (табл. 2).

Оценка влияния обработок на продуктивность смородины чёрной показала, что при применении препарата «Раёк», КЭ этот показатель составил от 1,3 до 1,9 кг/куста. Более эффективной была обработка препаратом «Топаз», КЭ, продуктивность увеличилась от 1,8 до 2,8 кг/куст. При применении препарата «Фитоспорин-М», П продуктивность смородины чёрной составила 1,6-2,2 кг/куст. Высокая продуктивность отмечена у сортов Миф и Брянский агат (2,9 кг/куст) при использовании «Фитоспорин-М» и «Циркона».

Таблица 2.

Продуктивность смородины чёрной (2015-2016 гг.), кг/куст

Сорта	Варианты опыта						
	Контроль (без обработок)	Фитоспорин-М, П	Раёк, КЭ	Топаз, КЭ	Фитоспорин-М + Циркон	Фитоспорин-М + Мивал-Агро	Фитоспорин-М + Эпин-Экстра
Селеченская 2	1,4	1,6	1,3	1,9	2,0	2,0	2,1
Кипиана	1,7	1,7	1,9	2,5	2,8	1,9	1,8
Миф	1,8	2,1	1,9	2,8	2,9	2,6	2,2
Брянский агат	1,8	2,2	1,3	2,6	2,9	2,5	2,5
Орловская серенада	1,4	2,2	1,2	1,8	2,2	1,9	1,8
HCP ₀₅	по вариантам = 1,023; по сортам = 0,651						

Заключение

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что наибольшей эффективностью против американской мучнистой росы обладали препараты «Раёк» и «Топаз», против листовых пятнистостей – «Фитоспорин-М» + «Циркон». Применение указанных препаратов при первых симптомах проявления патогенов будет способствовать снижению фитопатогенной нагрузки на растения и повышению продуктивности смородины чёрной.

Список использованной литературы

1. **Сазонов Ф. Ф.** Селекция смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: монография. – М.: ФГБНУ ВСТИСП; Саратов: Амирит, 2018. – 304 с.
2. **Сафонова И. Д.** Ягодные культуры как сырье для технической переработки // Научные труды СКФНЦСВВ, 2018. – Т. 20. – С. 125-134.
3. **Трифорова Т. М.** Совершенствование системы мероприятий по защите посадок смородины черной от фитофагов и фитопатогенов в Хабаровском крае // Ученые заметки ТОГУ, 2017. – Т. 8, № 2. – С. 118-122.
4. **Жидёхина Т. В.** Биологическая и хозяйственная продуктивность сортов смородины чёрной в Черноземье // Современные тенденции устойчивого развития ягодоводства России (смородина, крыжовник): сб. науч. трудов, посвящ. 110-летию со дня рождения д.с.-х.н., заслуж. деятеля науки РСФСР К. Д. Сергеевой / ФНЦ им. И. В. Мичурина. – Воронеж: Кварта, 2018. – Т. 1. – С. 62-86.

5. **Pluta S.** New Challenges in the *Ribes* Breeding and Production // Xth International *Rubus & Ribes* Symposium. Zlatibor, Serbia. ActaHort. 946, ISHS 2012. – P. 27-35.
6. **Kikas A., Kaldmäe H., Arus L., Libek A.-V.** Evaluation of Blackcurrant Cultivars for Machine Harvesting in Estonia // Xth International *Rubus & Ribes* Symposium. Zlatibor, Serbia // ActaHort., 2012. – 946, ISHS. – P. 143-147.
7. **Метлицкий О. З., Зейналов А. С., Головин С. Е.** Методические указания по защите маточных насаждений и питомников черной смородины от вредителей и болезней. – М.: ВСТИСП, 2001. – 96 с.
8. **Казаков И. В., Сазонов Ф. Ф.** Селекционная оценка родительских форм смородины чёрной на устойчивость к антракнозу и септориозу // Плодоводство и ягодоводство России, 2010. – Т. XXIV. – Ч. 2. – С. 35-43.
9. **Broniarek-Niemiec A., Pluta S., Bielenin A.** Progress in breeding of blackcurrant (*Ribes nigrum* L.) for resistance to main fungal diseases at Research Institute of Pomology and Floriculture at Skierniewice, Poland // Integrated Production of Soft Fruits IOBC / wprs Bulletin, 2000. – Vol. 23 (11). – P. 111-115.
10. **Казаков И. В., Сазонов Ф. Ф.** Селекционная оценка исходных форм и гибридов смородины черной на устойчивость к грибным болезням // Плодоводство и ягодоводство России, 2006. – Т. XVII. – С. 204-210.
11. **Зейналов А. С.** Атлас-справочник основных вредителей и болезней ягодных культур и мер борьбы с ними: монография. – М.: ООО «Агролига», 2016. – 240 с.
12. **Куликов И. М., Воробьев В. Ф., Косякин А. С., Бычков В. В., Кадыкало Г. И., Головин С. Е. и др.** Перспективная ресурсосберегающая технология для ягодных кустарниковых насаждений. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 52 с.
13. **Новожилов К. В.** Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков, протравителей семян сельскохозяйственных культур. – М., 1985. – 37 с.
14. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общей редакцией Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – С. 351-373.

¹I. V. Sychyova, ²F. F. Sazonov, ¹V. P. Lushcheko, ¹R. I. Ermakov

¹Bryansk State Agrarian University, Kokino, Bryansk region, Russia,

²Kokino Base Station, FSBSI All-Russia Horticultural Institute for Breeding,
Agrotechnology and Nursery, Kokino, Bryansk region, Russia

BIOLOGICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF FUNGICIDES USE IN BLACK CURRANT PROTECTION FROM THE MOST HARMFUL DISEASES