

УДК 634.7.632.42

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ В ЗАЩИТЕ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ.

Козлова Е.А., канд. биол. наук.

Государственное научное учреждение Всероссийский научный исследовательский институт Селекции плодовых культур (Орел)

Реферат. В последние годы проблема использования в садоводстве химических средств защиты обостряется за счет их негативного действия на само растение, окружающую среду и получаемую продукцию. Исходя из этих позиций, нуждается в биологизации и система защиты смородины черной от комплекса болезней и вредителей. Особое внимание следует уделять своевременному использованию биологических средств защиты растений, обеспечивающих сохранение природных комплексов живых организмов. Представленная разработка системы защиты ягодника с использованием широкого спектра биологических препаратов является реальной возможностью получения экологически чистой продукции за счет использования в насаждении биопрепаратов при сокращении числа химических обработок.

Ключевые слова: смородина черная, микробиологические препараты, патогены, вредители, абиотические факторы

Summary. For the last years the problem of the application of chemical protection means in fruit-growing has become sharp because of its negative influence upon the plant itself, the environment and obtained production. As a matter of the experience, black currant requires the biological protection against a complex of diseases and pests. Particular attention should be paid to a timely use of biological means of plant protection, which provide the safety of natural complexes of living organisms. The presented elaboration of black currant protection with the use of a wide range of biological preparations is a real possibility to obtain ecologically pure production at the expense of a persistent biopesticide pressing by decreasing the chemical treatments.

Key words: black currant, microbiological preparations, pathogens, pests, abiotic factors

Введение. Современное интенсивное садоводство ведется с использованием удобрений, регуляторов роста и биопрепаратов, а также контроля численности вредителей, патогенов и полезных макро – и микроорганизмов. В последние десятилетия наблюдается стабильно нарастающая тенденция применения микробиологических препаратов (МБП) в растениеводстве РФ.

Следует отметить преимущества органических веществ, метаболитов живых организмов перед химическими пестицидами – это их комплексное пролонгированное действие, достаточно высокая эффективность, низкие дозы внесения, использование их в любую фазу развития растений, относительно невысокая стоимость и экологически чистая продукция. Биологические препараты не только подавляют возбудителей заболеваний, но и стимулируют иммунные механизмы растений, обладают и антистрессовым эффектом: обработанные ими растения лучше переносят неблагоприятные погодные условия (перепады температур, засуху, продолжительное переувлажнение, заморозки). И один из самых важных аспектов: в отличие от химических средств защиты, биопрепараты не вызывают интоксикацию почвы, а способствуют её оздоровлению. Следует отметить, что безопасность микробиологических препаратов позволяет применять их на любых культурах в производственных масштабах.

Основопологающим направлением наших исследований являлось усовершенствование системы защиты смородины черной на основе использования микробиологических препаратов, разрешенных к применению, указанных в Государственном списке пестицидов 2013г. [1], и внедрения экспериментальных разработок ВИЗР с целью расширения спектра средств микробиологической защиты, имеющих высокую эффективность против патогенов и вредителей [3, 6, 7].

Объекты и методы исследований: Объектами исследований служили сорта смородины черной – Лентяй, Гетьманская, Экзотика, Орловская серенада, Чудное мгновение, Креолка, Кипиана и другие. Грибы-возбудители следующих болезней: филлостиктоз, альтернариоз, аскохитоз, американская мучнистая роса, септориоз, антракноз, столбчатая ржавчина и другие. Вредители: почковый клещ, листовой ржавый клещ, смородинная галловая тля и другие. Новый микробиологический препарат: биофунгицид – Витаплан [*Bacillus subtilis*, смесь штаммов ВКМ В -2604D и ВКМ В – 2605D], разработки ВИЗР.

Для подавления американской мучнистой росы нами использовались допущенные в производство биофунгициды: Алирин-Б, Гамаир, Фитоспорин - М, против вредителей применяли биоинсектициды: Лепидоцид (П), Битоксибациллин (П). Экспериментальный препарат - биофунгицид Витаплан (П) испытывали против комплекса болезней. На основе применения широкого спектра микробиологических препаратов и внедрения экспериментального биофунгицида модифицировали стандартную схему защитных мероприятий на смородине черной против комплекса болезней и вредителей [3, 4, 5].

Исследования проводились на коллекционном участке смородины черной отдела селекции ягодных культур, в лаборатории интегрированной защиты растений ГНУ ВНИИСПК, а также на производственных насаждениях смородины.

Динамику развития болезней смородины черной определяли по методике Хохрякова [4]. Оценку поражения сортов смородины черной основными вредителями проводили по методике Берим [2]. Модифицировали стандартную систему защиты смородины черной против комплекса болезней и вредителей на основе применения разрешенных биологических препаратов, а также экспериментального [6, 7].

Влияние климатических факторов на развитие и распространенность болезней и вредителей изучалось нами на сортах смородины черной, не обеспеченных системой защиты. В биологизированной системе защиты растений использовались восприимчивые, среднеустойчивые к болезням и вредителям сорта смородины: Лентяй, Экзотика, Орловская серенада, Чудное мгновение, Кипиана.

Результаты исследований: 1. Метеорологические условия весенне-летнего периода отчетного года были благоприятными для развития и распространения патогенов, особенно – в мае, июне, при сочетании высоких температур и достаточном увлажнении (табл.1).

В насаждениях смородины черной в 2013 году было отмечено наличие следующих патогенов: антракноза - *Gloeosporium ribis* Mont et Desm. - в слабой степени поражения, альтернариоза - *Alternaria grossularia* Jacz., туберкуляриоза - *Tubercularia vulgaris* Tode. столбчатой ржавчины - *Gronartium ribicola* Dietr., церкоспороза двух видов - *Cercospora ribicola* Ell. et Ev., *C. Ribis* Eal, – в средней степени, аскохитоза - *Ascochyta ribis* Bond., филлостиктоза - *Phyllosticta ribiseda* Bub. et Kab., американской мучнистой росы - *Sphaerotheca mors-uvae* Berk. et Curt, септориоза - *Septoria ribis* Desm.. – в большей степени развития. Имело место поражение смородины серой гнилью - *Botrytis cinerea* Pers..

Наблюдалось распространение следующих вредителей: почкового клеща - *Cecidophypopsis ribis* West., – в слабой степени, смородинной галловой тли - *Cryptomyzus ribis* L., смородинной стеклянницы - *Synanthedon tipuliformis* Cl.- в средней степени, розанной листовертки - *Archips xylosteana* L., листового ржавого клеща - *Anthocoptes ribis* Masse. крыжовниковой побеговой тли – *Aphis grossulariae* Kalt.. – в большей степени (табл. 1).

По данным систематических учетов, первичная активизация патогенов отмечена втрадиционные для них сроки. Интенсивность дальнейшего распространения и развития болезней в значительной мере связана с уровнями выпадения осадков.

Таблица 1 – Динамика развития болезней смородины черной в зависимости от метеорологических показателей вегетационного периода

Декады	Температура воздуха, °С		Осадки, мм	Развитие болезней, балл							
	средняя t °С	max t, °С		а.м.р.*	столб. ржавч.*	септориоз	антракноз	альтернариоз	аско-хитоз	филлосик-тоз	церкоспо-роз
II.05	19,6	31,2	2,0	0,5	-	-	-	0,5	-	0,5	-
III.05	16,9	28,0	28,0	0,5	-	-	-	0,5-1	-	0,5-1	-
I.06	17,3	27,6	3,4	1	-	0,5	-	1	0,5	1	-
II.06	18,6	30,2	10,7	1,5	-	1	-	1,5	1	1-1,5	-
III.06	19,6	31,2	25,9	3	-	1,5	-	2	1	2	0,5
I.07	19,9	31,5	1,5	3-4	-	1-2	-	2,5	1,5	3	0,5
II.07	18,3	29,2	17,5	4-5	-	2	-	2,5-3	2	3,5	1
III.07	14,9	22,8	18,1	5	0,5	3	-	3	2,5	4	1,5
I.08	18,5	29,2	0	5	1,5	3-4	0,5	3	3	4,5	2
II.08	18,0	32,6	8,6	4,5	2-3	4-5	0,5	3,5	4	5	2,5
III.08	16,0	28,7	24,6	4	3	5	1	3	5	5	3
I.09	11,0	19,0	37,3	4	3,5	5	1,5	3	4	4	3

а.м.р.* – Американская мучнистая роса;
столб. ржавч.* – Столбчатая ржавчина

2. Погодные условия весенне-летнего периода вегетации 2013г. способствовали нарастанию численности вредителей ягодников. Незначительные осадки в мае не препятствовало расселению и интенсивному размножению таких вредителей как листовой ржавый клещ, крыжовниковая побеговая тля, розанная листовертка (табл. 2).

Таблица 2 – Оценка повреждения смородины черной основными вредителями (%), 2013 г.

Вредители	Насаждения смородины черной	
	производственные	селекционные
Листовой – ржавый клещ	80	40
Розанная листовертка	50	30
Смородинная галловая тля	20	10
Крыжовниковая тля	70	40

Популяция смородинного почкового клеща значительно сократилась в связи с аномальными погодными условиями 2010г. В 2011-2012г.г. при благоприятных условиях популяция клеща вновь восстанавливалась, но повреждения почек растений были незначительные – до 5 %.

Численность тлей и листового ржавого клеща несколько снизилась в период ливневых дождей, однако порог вредоносности превышен в несколько раз. Отмечается усиление вредоносности смородинной стеклянницы, приводящее к усыханию побегов.

Поскольку в селекционных насаждениях ведутся исследования форм смородины, устойчивых к болезням и вредителям, в них присутствует и значительное количество рендомизированно размещенных генотипов с признаком резистентности к заселению *Cecidophyopsis ribis Westw.* В связи с этим, на селекционном участке смородины зафиксирована несколько меньшая степень повреждения почковым клещом и другими вредителями.

3. Биологическая эффективность биопрепаратов в схеме защиты смородины черной от болезней и вредителей

В биологизированную схему защиты смородины черной был включен новый биологический фунгицид Витаплан [*Bacillus subtilis*, смесь штаммов ВКМ В -2604D и ВКМ В -2605D, титр 10^{11} КОЕ/г.] (табл.3).

Таблица 3 – Биологическая эффективность препаратов в системе защиты смородины черной от болезней и вредителей, Э % (2013г.)

Дата обработки	Фаза развития	Препараты (норма расхода)	Объект подавления	Э, %
16.04.	Набухание почек – начало распускания листьев	Внесение удобрений - Селитра аммиачная (30г/10л воды)		
26.04.	Распускание листьев	Лепидоцид + Акарин (3г/л) (2мл/л)	комплекс вредителей	90
07.05	Бутонизация – начало цветения	Граунд (80мл/10л воды)	однолетние, многолетние злаковые сорняки	95
14.05	Цветение	Акарин + Фитоспорин (2мл/л) (0,6мл /л)	клещи, тля, листовертки, клопы, листовые пятнистости	95
24.05	Завязывание плодов	Лепидоцид + Фитоверм + Витаплан (3г/л) + (2мл/л)+(10 ¹¹ КОЕ/г/л)	комплекс вредителей, американская мучнистая роса	98
06.06	Формирование – созревание плодов	Битоксибациллин + Витаплан (7г/л) + (10 ¹¹ КОЕ/г/л)	вредители, вторичная волна ам. мучнистой росы	98
25.06.	Созревание плодов	Лепидоцид (3г/л)	комплекс вредителей	95
08.07.	---	Граунд (80мл/10л воды)	однолетние, многолетние злаковые сорняки	90
26.07.	после сбора урожая	Фундазол (2мл/л)	септориоз, аскохитоз, антракноз, столбчатая ржавчина	90

Э % – Биологическая эффективность препаратов

В число обязательных мероприятий входила обрезка и сжигание пораженных американской мучнистой росой и поврежденных стеклянницей побегов, проводимая весной. В фазе бутонизации по симптоматике вирусных заболеваний были выявлены и уничтожены пораженные кусты смородины.

Первая защитная обработка против комплекса вредителей проведена препаратами в смеси: биохимическим акарицидом Акарин [д/в авертин N] и биологическим инсектицидом Лепидоцид [*Bacillus thuringiensis*, var. *Kurstaki* -спорово-кристаллический комплекс (БА-3000 ЕА/мг)] в третьей декаде апреля – в фазе начала распускания почек (табл.3). В

первой декаде мая проведена гербицидная обработка против однолетних и многолетних злаковых сорняков препаратом Граунд.

Вторая защитная обработка против вредителей и болезней проведена во второй декаде мая в фазе цветения культуры препаратами: биохимическим акарицидом Акарин и биофунгицидом Фитоспорин [*Bacillus subtilis*, штамм 26Д (титр не менее 100 млн. живых клеток и спор/г)].

В третьей декаде мая, в фазе завязывания плодов смородины было применено третье опрыскивание, в борьбе против комплекса вредителей и американской мучнистой росы смесью препаратов: Лепидоцид + Фитоверм [д/в аверсектин С] и экспериментальный биофунгицид Витаплан [*Bacillus subtilis*, смесь штаммов ВКМ В-2604D и ВКМ В-2605D]. Четвертая защитная обработка проведена против видов тли и возобновившихся генераций американской мучнистой росы, посредством вторичной волны прироста смородины, биологическими препаратами: Битоксибациллин и Витаплан. Следующее опрыскивание было проведено против комплекса вредителей биоинсектицидом Лепидоцид. После сбора урожая, в третьей декаде июля провели опрыскивание против столбчатой ржавчины и листовых пятнистостей химическим фунгицидом Фундазол (СП) [Беномил].

Завершающее опрыскивание проведено препаратами в смеси: химическим инсектицидом БИ-58 и биофунгицидом Фитоспорин, с целью уничтожения инвазионного и инфекционного запаса на будущий год.

Таким образом, анализ результатов использования биологических препаратов в системе защиты показал достаточно высокую эффективность каждой обработки (90...98%). Препараты в смеси также проявили высокую результативность в подавлении вредителей и болезней. Новый биологический фунгицид Витаплан показал высокую специализированную (американская мучнистая роса) биологическую эффективность (до 98%).

Выводы: Погодные условия весенне-летнего периода вегетации 2013 г. были благоприятными как для развития и распространения патогенов, так и заселения вредителями.

В насаждениях смородины черной было отмечено наличие следующих болезней: альтернариоза, аскохитоза, филлостиктоза, антракноза, церкоспороза, столбчатой ржавчины; уровня эпифитотии достигало поражение культуры американской мучнистой росой (высоковосприимчивых сортов), септориозом.

Интенсивным было заселение вредителями: листовым ржавым клещем, розанной листоверткой, крыжовниковой побеговой тли, смородиной стеклянницей.

Анализ результатов использования биологических препаратов в системе защиты показал достаточно высокую эффективность каждой обработки (90...98%).

Биологические препараты на основе микробных метаболитов и штаммов живых бактерий (Алирин-Б, Гамаир, Фитоспорин-М, Лепидоцид, Битоксибациллин), с широким спектром антипаразитарного действия, зарекомендовали себя как альтернативные химическим препаратам, эффективные в качестве средств защиты растений.

В отличие от химических средств защиты, биологические препараты имеют значительно меньшую норму расхода, особо важно, возможность их применения на любой фазе развития плодово-ягодных культур, что позволяет обеспечить непрерывность подавления патогенов, за счет постоянного насыщения агробиоценоза клетками микробов-антагонистов, входящих в состав биопрепаратов.

Литература

1. Государственный список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации // Приложение к журналу «Защита и карантин растений». – 2009. – 444 с.

2. Берим, Н.Г. Методы учета численности вредителей на плодово-ягодных культурах/ Н.Г. Берим.– Москва, 1981.– 24 с.
3. Котова, В.В. Комплекс мероприятий по защите растений от болезней для зональных технологий выращивания сельскохозяйственных культур / В.В. Котова, Г.Ш. Котикова, Л.Д. Гришечкина [и др.] // Ежегодник ВИЗР. – СПб, 2004. – С. 32.
4. Хохряков, М.К. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов / М.К.Хохряков. – Л.: ВИЗР, 1976. – 64 с.
5. Новожилов, К.В. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян с.-х. культур / К.В.Новожилов - М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1985. – 130 с.
6. Новикова, И.И. Штамм бактерии *Bacillus subtilis* для получения препарата против фитопатогенных грибов/ И.И.Новикова, А.И.Литвиненко, Т.А. Нугманова, Г.В. Калько // Патент № 2081167. – 1997.
7. Жук, Г.П. Рекомендации по оптимизации цикла защитных мероприятий в промышленных насаждениях смородины чёрной с использованием способа камерального тестирования сортовой устойчивости к американской мучнистой росе и оценки эффективности применяемых против неё химических и биологических фунгицидов / Г.П. Жук, Е.А. Козлова. – Орёл: ВНИИСПК, 2006. – 17 с.