

С. И. Ярчаковская, Н. Е. Колтун

РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Минский р-н

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ЗАЩИТЫ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Дата поступления статьи в редакцию: 29.05.2024

Рецензент: доктор с.-х. наук Налобова В. Л.

Аннотация. Применение экологически безопасной технологии защиты интенсивных насаждений черной смородины от вредителей в производственных условиях, включающей двукратное опрыскивание черной смородины фунго-акарицидным препаратом «ПСК», 25 % в. р., массовый отлов смородиной стеклянницы на феромонно-клеевые ловушки, опрыскивание кустов биопрепаратом битоксибациллин, снижает численность фитофагов на 63,5–83,0 %, поврежденность почек смородиным почковым клещом на 61,5 %, поврежденность побегов смородиной стеклянницей на 56,1 % и обеспечивает сохранение 5,7 ц/га урожая ягод и получение чистого дохода 482,8 руб/га.

Ключевые слова: черная смородина, вредители, биопрепараты, феромоны, биологическая эффективность.

Введение. Под ягодниками в Беларуси занято около 8 тыс. га, и ведущей ягодной культурой, как в промышленном, так и в частном секторе является черная смородина.

Урожайность ягодных культур не всегда стабильна и часто очень низкая, что во многом определяется потерями из-за повреждений вредными организмами.

В промышленных плодоносящих насаждениях смородины в Беларуси зарегистрировано более тридцати видов вредных организмов [4, 6]. Значительный вред культуре в интенсивных насаждениях в последние годы наносят клещи среди которых доминируют смородиновый почковый (*Cecidophyopsis ribis* Westwood) и паутинный (*Tetranychus urticae* Koch.) клещи. вредят листогрызущие гусеницы [8]. Значительный вред культуре наносит смородиная стеклянница (*Synanthedon tipuliformis* Cl.), особенно в насаждениях, где проводится механизированная уборка урожая.

Для регулирования численности фитофагов в насаждениях ягодных культур проводятся обработки инсектицидами, что может привести к негативным экологическим и санитарно-гигиеническим последствиям, накоплению высокотоксичных органических соединений в почве и воде, ухудшению качества получаемой продукции. Одновременно

возникают проблемы резистентности вредных организмов, необходимости использования повышенных норм пестицидов, создания новых, более эффективных, но и более дорогих препаратов.

Кроме того применение химических средств защиты растений, на ягодниках нежелательно, что обусловлено их скороплодностью, потреблением ягод в свежем виде, использованием продукции в качестве сырья для детского и диетического питания.

Поэтому для обеспечения экологически безопасной защиты ягодников от фитофагов особую актуальность приобретают исследования по оценке эффективности экологически безопасных способов регулирования их численности.

Место и методика проведения исследований. Исследования проводили в РУП «Толочинский консервный завод» в течение 2020–2021 гг., на сорте черной смородины Титания, 2013 г. посадки. Учеты численности фитофагов проводили еженедельно, начиная с фенофазы «распускание почек» не менее чем на 10 кустах с каждой повторности. Численность, листогрызущих вредителей устанавливали путем подсчета количества фитофагов на 2 м ветвей, взятых равномерно с 4-х сторон каждого учетного куста [3].

Учеты численности паутинного клеща проводили на 25 листьях каждого учетного куста, почкового клеща – путем просмотра и подсчета на 25 кустах здоровых и заселенных клещом почек.

Поврежденность побегов смородиной стеклянницей определяли путем вырезки с последующим вскрытием 2–4-х летних побегов в каждом варианте (100 побегов в одном повторении) и подсчета количества гусениц вредителя в них. Для защиты черной смородины от смородиной стеклянницы использовали метод массового отлова имаго фитофага на феромонно-клеевые ловушки.

В опытах использовали СПФ смородиной стеклянницы «СИНВАБАТ», 1 мг на диспенсер (смесь (2E, 13Z)-2, 13-октадека-2, 13-диенилацетата и (3E, 13Z)-октадека-13, 13-диенилацетата), разработанного БГУ. Феромонно-клеевые ловушки типа Аттракон-А в количестве 25 на 1 га вывешивали через неделю после окончания цветения культуры в верхней части куста. Учеты в ловушках проводили регулярно через каждые 7 дней. Отловленных бабочек подсчитывали и удаляли с липкой поверхности [2].

Для защиты смородины от клещей использовали препарат фунго-акарицидный «ПСК, 25 % водный раствор (полисульфиды натрия). Для защиты культуры от листогрызущих вредителей применяли битоксибациллин, П, БА не менее 1500 ЕА/мг, содержание экзотоксина 0,6–1,0 % (спорово-кристаллический комплекс и экзотоксин *Bacillus thuringiensis*, var. *thuringiensis*).

Производственная проверка технологии использования экологически безопасных средств защиты черной смородины от вредителей проводилась на 5 га черной смородины по следующей схеме:

1 вариант – двукратное опрыскивание ПСК, 25 % в.р. – 2,4 л/га; равномерное размещение 25 ловушек на 1 га; опрыскивание битоксибациллином, П, БА – 5 кг/га.

2 вариант – контроль (без обработки и вывешивания ловушек).

Повторность опыта двукратная, площадь опытного варианта 1 га, контрольного 0,5 га, количество учетных кустов на варианте – 20. Опрыскивания опытных участков ПСК и битоксибациллином проводили тракторным опрыскивателем с нормой расхода 600 л/га в следующие сроки: 1-е (ПСК) 7 мая – в фазе первых распускающихся цветков черной смородины; 2-е (ПСК) – 21 мая – конец цветения черной смородины; 3-е (битоксибациллин) – 28 мая – начало роста ягод.

Феромонно-клеевые ловушки развешивали в конце мая перед началом лета имаго смородиновой стеклянницы через неделю после окончания цветения, в верхнем ярусе кустов смородины. Для расчета биологической эффективности ПСК в борьбе со смородинным почковым клещом на модельных кустах были проведены учеты поврежденности почек вредителем до и после обработок. Биологическую эффективность оценивали по снижению поврежденности почек смородинным почковым клещом по сравнению с контролем.

Для определения биологической эффективности метода массового отлова, осенью, после опадания листьев черной смородины учитывали поврежденность побегов гусеницами вредителя, вырезая и затем, вскрывая по 200 2–4-х летних побегов в каждом варианте (100 побегов в одном повторении) и подсчитывали количество гусениц вредителя в них.

Урожай ягод для подсчета экономической эффективности разработанной технологии был собран в 2021 г., т. к. влияние клещей и стеклянницы на урожай проявляется через год.

Статистическая обработка данных проведена методом дисперсионного анализа [1].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате фитосанитарного мониторинга плодоносящих насаждений смородины в РУП «Толочинский консервный завод» выявлено, что в насаждениях культуры доминировали смородинный почковый и паутинный клещи, смородинная стеклянница и листогрызущие гусеницы.

Установлено, что оптимальным периодом для борьбы с паутинным клещом является выход перезимовавших имаго, что наблюдается перед началом цветения смородины черной [8]. По литературным данным для защиты культуры от смородинного почкового клеща необходимо проведение двукратного опрыскивания в период миграции фитофага в новые

почки в следующие сроки: «начало цветения» (61 – по шкале ВВСН – начало миграции почкового клеща) и конец цветения (69 – по шкале ВВСН – массовая миграция почкового клеща) [5]. Первая обработка на вариантах опыта была проведена 7.05 в период начала миграции имаго почкового клеща из мест зимовки, и массового выхода перезимовавших имаго паутинного клеща. Количество почек, заселенных почковым клещом в этот период составляло 6,3–7,1 %, численность паутинного клеща колебалась от 4,7 до 5,1 особей в среднем на лист. Вторая обработка проведена через 14 дней (21.05) в период массовой миграции смородинного почкового клеща.

Учет, проведенный после листопада 4.10. 2020 г., показал, что на варианте применения ПСК, 25 % количество почек, заселенных клещом, составляло 2,0 %, по сравнению с 5,2 % в контрольном варианте (таблица 1). Поврежденность почек клещом в этот период снизилась на 61,5 %.

Эффективность препарата ПСК, 25 % против паутинного клеща через 14 дней после применения составила 63,5 % при исходной численности вредителя 4,7–5,1 особей на лист (таблица 1).

Таблица 1 – Биологическая эффективность ПСК в борьбе со смородинным почковым и паутинным клещами. РУП «Голочинский консервный завод» Витебская область, сорт Титания, 2020 г.

Вариант	Даты обработки	Численность подвижных особей паутинного клеща в среднем на лист		Биологическая эффективность, %	Повреждено почек смородинным почковым клещом, %		Биологическая эффективность, %
		до обработки	после обработки (17.05)		до обработки	после обработки (04.10)	
ПСК, 25 % в.р., 2,4 л/га	07.05 21.05	4,7	3,4	63,5	6,3	2,0	61,5
Контроль (без обработки)	–	5,1	10,3	–	7,1	5,2	–
НСР ₀₅		2,64	2,33		2,20	1,49	

Основываясь на биологических особенностях развития смородинной стеклянницы (отрождение самцов опережает отрождение самок на 6–7 дней, самки моногамны, самцы полигамны, бабочки маломигрантны) и высокой привлекательности синтетического полового феромона (СПФ) для самцов этого вредителя, нами был разработан метод массового отлова самцов феромонно-клеевыми ловушками, включающий равномерное размещение на 1 га 25 феромонно-клеевых ловушек [7, 9].

Как видно из таблицы 2, в результате равномерного размещения 25 феромонно-клеевых ловушек на 1 га за период лета смородинной стеклянницы было отловлено 675 самцов фитофага, поврежденность побегов гусеницами смородинной стеклянницы снизилась на 56,1 %

Таблица 2 - Биологическая эффективность массового отлова *Synanthedon tipuliformis* Cl. на феромонно-клеевые ловушки, РУП «Толочинский консервный завод» Витебская область, сорт смородины Титания, 2020 г.

Вариант	Количество бабочек, отловленных за период лета (23.05 – 1.09.2020 г.)	Повреждено гусеницами побегов, % (10.11.2020 г.)	Биологическая эффективность, %
25 ловушек на 1га	675	14,5	56,1
Контроль (без ловушек)	-	39,0	-
НСР ₀₅		9,47	

Для защиты черной смородины от листогрызущих вредителей с преобладанием розанной листовертки при численности фитофага 5,8–6,4 гусеницы на 2 м ветвей, применяли биопрепарат битоксибациллин, П, БА (5 кг/га), который показал высокую эффективность в борьбе с этим вредителем. Биологическая эффективность на 5-ый и на 10-ый день после обработки составила 82,7 и 83,0 % (таблица 3).

Таблица 3 -Эффективность биопрепарата битоксибациллин против розанной листовертки, РУП «Толочинский консервный завод», Витебская область, сорт смородины Титания, 2020 г.

Вариант	Дата обработки	Количество гусениц в среднем на 2 м ветвей			Биологическая эффективность, %	
		до обработки 17.05	после обработки		23.05	28.05
			23.05	28.05		
Битоксибациллин, П, БА не менее 1500 ЕА/мг-5 кг/га	28.05	6,4	0,8	0,6	82,7	83,0
Контроль без обработки	-	5,8	4,2	3,2	-	-
НСР ₀₅		1,38	1,90	1,25		

Проведенный сбор урожая с вариантов опыта показал, что сохраненный урожай ягод на варианте экологически безопасной защиты смородины от вредителей составил 5,7 ц/га по сравнению с контролем. Чистый доход – 482,8.руб/га (таблица 4).

Таким образом, двукратное опрыскивание плодоносящих насаждений черной смородины ПСК против паутинного и смородинного почкового клещей, массовый отлов смородинной стеклянницы на феромонно-клеевые ловушки и обработка насаждений битоксибациллином обеспечили прибавку урожая 5,7 ц/га, чистый доход 482 руб/га и получение экологически чистой продукции.

Таблица 4-Хозяйственная и экономическая эффективность экологически безопасной системы защиты черной смородины от вредителей РУП «Голочинский консервный завод», Витебская область, сорт Титания, 2021г.

Вариант	Урожай ягод в среднем на 1 куст, кг	Урожай ягод в пересчете на 1 га, ц	Сохраненный урожай, ц/га	Стоимость прибавки урожая, руб/га	Заграты на обработки, размещение ловушек и уборку дополнительной продукции, руб/га	Чистый доход, руб/га
ПСК 25 % в.р., 2,4л/га + 25 ловушек на 1 га + Битокси-бациллин,П, БА не менее 1500 ЕА/мг – 5 кг/га	0,56	16,8	5,7	1425	942,8	482,2
Контроль (без вывешивания ловушек и обработок)	0,37	11,1		-	-	-
НСП ₀₅	0,077					

Заключение. В производственных опытах установлено, что применение экологически безопасной технологии защиты черной смородины от вредителей, включающей двукратное опрыскивание черной смородины фунго-акарицидным препаратом «ПСК», 25 % в. р. (полисульфиды натрия) перед самым цветением и сразу после цветения культуры, массовый отлов смородинной стеклянницы на феромонно-клеевые ловушки и опрыскивание кустов через неделю после цветения биопрепаратом битоксибациллин против листогрызущих вредителей, снижает численность паутинного клеща на 63,5 %, поврежденность почек почковым клещом на 61,5 %, поврежденность побегов смородинной стеклянницей на 56,1 %, численность листогрызущих гусениц на 83,0 % и обеспечивает сохранение 5,7 ц/га урожая ягод, получение чистого дохода 482,2.руб/га.

Список литературы

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Koltun, N. Mass catching of pests by pheromone glue traps in small-fruit plantations of Belarus / N. Koltun, S. Jarchakovskaya // Workshop on pest and weed control in sustainable fruit production : Program, abstracts and list of participants. – Skierniewice, Poland, 2005. – P. 36.
3. Методические указания по проведению регистрационных испытаний биопрепаратов для защиты растений от вредителей и болезней / Науч.-практ. центр НАН по земледелию ; сост. Л. И. Прищепа, Н. И. Микульская, Д. В. Войтка. – Несвиж : Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2008. – 56 с.

4. Справочник вредителей плодовых и ягодных культур / Э. И. Хотько [и др.]. – Минск : [б. и.], 2005. – 260 с.
5. Степанова, Н. А. Особенности развития и вредоносности почкового клещана черной смородине / Н. А. Степанова // Вестн. аграр. науки. – 2018. – № 3. – С. 139–145.
6. Ярчаковская, С. И. Вредители смородины и крыжовника / С. И. Ярчаковская // Ахова раслін. – 2000. – № 1. – С. 20–21.
7. Ярчаковская, С. И. Меры борьбы со смородинной стеклянницей (*Synanthedon tipuliformis* Cl.) в Беларуси / С. И. Ярчаковская, Н. Н. Безрученок // Защита растений : сб. науч. тр. / БелНИИЗР ; редкол.: С. В. Сорока (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2002. – Вып. XXIV. – С. 15–23.
8. Ярчаковская, С. И. Снижение вредоносности клещей на черной смородине / С. И. Ярчаковская, Н. Е. Колтун, Р. Л. Михневич // Защита растений: сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений ; редкол.: Л. И. Трепашко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2021. – Вып. 45. – С. 230–235.
9. Jarcakovskaja, S. Attractiveness of pheromones synthesized in Belarus / S. Jarcakovskaja, N. Koltun, R. Mikhnevich // V kongres o zastiti bilja : zbornik rezimea, Zlatibor, 22–26 novembar 2004 g. = V Congress of plant protection : book of abstracts. – Belgrad, 2004. – S. 231.

S. I. Yarchakovskaya, N. E. Koltun

RUE «Institute of Plant Protection», Priluki, Minsk region

EFFICIENCY OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY PROTECTION OF BLACK CURRANT FROM PESTS

Annotation. The use of environmentally friendly technology for protecting intensive blackcurrant plantations from pests under production conditions, including double treatment of blackcurrant with the fungo-acaricidal preparation «PSK», 25% of w.s., mass capture of currant clearwing moth with pheromone-sticky traps, spraying of bushes with the biopreparation bitoxibacillin reduce the number of phytophages by 63.5–83.0%, damage caused to buds by currant big mite by 61.5%, damage caused to shoots by currant clearwing moth by 56.1% and ensure the preservation of 5.7 c/ha of berry yield and a net income of 482.8 rubles/ha.

Key words: black currant, pests, biopreparations, pheromones, biological efficiency.