

АГРОНОМИЯ**AGRONOMY**

УДК 632.937:635.64 (571.63)
ГРНТИ 68.37.13, 68.35.51

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-14045

Байделюк Е.С., науч. сотр.,
ФГБНУ «Дальневосточный НИИ защиты растений»,
с. Камень-Рыболов, Приморский край, Россия,
E- mail: biometod@rambler.ru

ДЕЙСТВИЕ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ШТАММОВ БАКТЕРИЙ *BACILLUS SUBTILIS* И *PSEUDOMONAS SP.* ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТОМАТОВ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

© Байделюк Е.С., 2019

Резюме. В работе приводятся результаты исследований опытных образцов на основе штаммов бактерий *Bacillus subtilis*: BZR 336g, BZR 517 и *Pseudomonas sp.*: BZR 245-F. Исследования проводили в полевых условиях, в работе использовали сорт томата Новичок. Площадь делянки 5 кв. м. Повторность опыта 3-х кратная. В опыте 7 вариантов, предусмотрены варианты с обработкой семян и корней рассады и варианты с обработкой семян, корней рассады и опрыскиванием по вегетации биопрепаратами. Контроль без обработки. Во время вегетации проводили фенологические наблюдения, учеты на пораженность болезнями, уборку урожая проводили отдельно на каждой делянке по мере созревания. Диагностика заболеваний проводилась по внешним признакам. Степень поражения растений томата болезнями оценивали по 9-ти балльной шкале. В ходе исследований отмечено опережение появления всходов на 3 дня, образования бутонов на 3-4 дня, в сравнении с контролем, на всех вариантах. Учеты на пораженность болезнями показали, что препараты на основе штаммов BZR 336g, BZR 517, 245 F при обработке семян и корней рассады обеспечивали защиту томата от септориоза, фитофтороза и способствовали увеличению урожайности. Урожайность томата по вариантам составила от 7,6 (обработка семян, корней рассады и опрыскивание растений BZR 336g) до 9,0 т/га (обработка семян и корней рассады BZR 517).

Ключевые слова: биопрепараты, штаммы бактерий, септориоз, томаты, урожайность.

E.S. Baidelyuk, Research Worker,
Far East Research Institute of Plant Protection,
Village of Kamen-Rybolov, Primorsky Krai, Russia,
E- mail: biometod@rambler.ru

ACTION OF PREPARATIONS BASED ON STRAINS OF BACTERIA BACILLUS SUBTILIS AND PSEUDOMONAS SP. WHEN GROWING TOMATOES IN THE CLIMATES OF THE PRIMORSKY TERRITORY

Abstract. The paper presents the results of the studies of experimental samples based on strains of bacteria *Bacillus subtilis*: BZR 336g, BZR 517 and *Pseudomonas sp.*: BZR 245-F. The research was carried out in the field, using the tomato variety Novichok. The area of the plot is 5 sq. m.; the replication of the experiment is 3-fold. In the experiment of 7 options, there were options with treatment of seeds and roots of seedlings and options with treatment of seeds, roots of seedlings and spraying of vegetation with biological preparations. Control had no treatment. During the growing season, phenological observations were carried out, data on disease incidence were recorded, harvest was gathered in separately on each plot as it matured. Diagnostics of diseases was carried out with the help of external signs. The degree of damage to tomato plants by diseases was assessed in accordance with 9-point scale. In the course of the studies it was noted that in all options the seeds germinated 3 days earlier, the formation of buds was 3-4 days earlier than in the control group. Records on disease incidence showed that preparations based on strains BZR 336g, BZR 517, 245 F used in the treatment of seeds and roots of seedlings provided protection of tomato from *Septoria*, late blight disease of tomato and contributed to an increase in yield. The yield of tomato depending on the options ranged from 7.6 (seed treatment, seedling roots and spraying of plants BZR 336g) to 9.0 t / ha (seed treatment and seedling roots BZR 517).

Keywords: biological preparations, bacteria strains, tomato leaf blotch, tomatoes, yield.

Овощи являются основным источником многих витаминов, минеральных веществ, органических кислот. Одной из ценнейших овощных культур является томат. Ценность плодов как продукта питания определяется содержащимися в них углеводами, органическими кислотами, минеральными солями и витаминами (С, каротин, В1, В2, РР, К и др).

Особая ценность томата состоит в том, что свежую продукцию можно получать в открытом и защищенном грунте в течение круглого года [5].

Серьезной причиной недобора урожая овощных культур и снижения его качества являются различные болезни.

В сильной степени томат ежегодно поражается грибными патогенами, такими как септориоз и фитофтороз. Так, развитие септориоза к середине августа доходит до 60%,

фитофтороза – до 30%. Потери урожая в отдельные годы достигают 50% [3].

В связи с этим, важным звеном в снижении вредоносности заболеваний на овощных культурах является применение биопрепаратов, так как эта продукция используется в основном в свежем виде.

В настоящее время создан широкий набор новых биологических препаратов для борьбы с болезнями сельскохозяйственных культур.

Этот способ защиты сельскохозяйственных культур, как правило, не сопровождается отрицательными последствиями. Биопрепараты не вызывают загрязнение окружающей среды и не накапливаются в сельскохозяйственной продукции. К таким организмам относятся некоторые виды бактерий и грибов, которые легко

включаются в экологическую систему, иногда дополняя и улучшая природные сообщества [1].

Целью нашей работы являлось определение эффективности биопрепаратов на основе штаммов бактерий *Bacillus subtilis* и *Pseudomonas sp.* в борьбе с болезнями томата и оценки их влияния на урожайность культуры.

Штаммы *Bacillus subtilis* и *Pseudomonas sp.* проявляют разностороннее действие на возбудителей заболевания: вырабатывают антибиотики, являются антагонистами по отношению к фитопатогенам, повышают иммунитет растения. Кроме того, в большинстве случаев они проявляют стимулирующий эффект в отношении защищаемой культуры. Препараты на основе каждого из действующих веществ имеют свои особенности [6].

Фунгицидные олигопептиды, продуцируемые бактериями-антагонистами, подавляют болезни как внутри растений, так и в прикорневой зоне и надземной части [4].

Методика исследований

Исследования выполнялись на базе отдела биометода, на опытном поле в с. Воздвиженка Уссурийского района Приморского края в 2016-2017 гг. Исследования проводили на сорте Новичок. Учетная площадь делянки 5 кв.м., повторность трехкратная, расположение вариантов - рендомизированное. В первых числах июня рассаду высаживали в открытый грунт в возрасте 55 дней, ко времени высадки рассада имела 7-8 настоящих листьев. Рассаду высаживали на глубину 10-12 см, площадь питания 70x35 см. Дальнейший уход включал в себя трехкратное рыхление почвы, окучивание.

Объектами исследований служили опытные образцы биопрепаратов на основе штаммов почвенных бактерий *Bacillus subtilis*: BZR 336 g, BZR 517 и *Pseudomonas sp.* 245-F, созданные во Всероссийском НИИ биологической защиты растений (г. Краснодар). Препараты применяли как при обработке семян и корней рассады, так и при обработке семян, корней рассады и опрыскивании вегетирующих растений. Контроль без обработки.

Семена замачивали в растворе препарата на 2 часа с последующим просушиванием. Корни рассады погружали в раствор препарата на 2 часа. Опрыскивание по вегетации проводилось трижды за сезон. Первое – профилактическое через 10 дней после высадки в открытый грунт, второе – при появлении первых признаков болезни, третье – через две недели после второго.

Диагностика заболеваний проводилась по внешним признакам. Степень поражения растений томата болезнями оценивали по 9-ти балльной шкале. Уборку урожая проводили отдельно по каждой делянке по мере созревания. Учеты и наблюдения проводили в соответствии с методическими рекомендациями [2].

Результаты исследований

Испытания проходили в экстремальных условиях. Для 2016 г. было характерно обилие осадков в летние месяцы, причем их распределение по декадам было неравномерным. В июне 2 и 3 декада были наиболее дождливыми, сумма осадков за этот период была превышена на 49 мм. В июле выпало на 62,3 мм осадков больше. В августе - 174,1 мм осадков, что превысило среднемноголетние значения на 134 мм. Причем, большая часть, а именно, 153,3 мм выпала в третьей декаде августа. 2017 г. также был дождливым, наибольшее количество осадков пришлось на третью декаду июля (103,7 мм) и первую декаду августа (259,4 мм), количество их превышало среднемноголетние значения на 73 и 213,4 мм, соответственно. Температурный фон двух лет был на уровне среднемноголетних значений.

Фитосанитарная обстановка, сложившаяся при проведении эксперимента, позволила пронаблюдать эффективность биопрепарата. В ходе работы выявлены такие заболевания томата, как септориоз или белая пятнистость (*Septoria lycopersici* Speg.), фитофтороз (*Phytophthora infestans* De Bary) (табл.1).

Септориоз появился в фазе бутонизации, фитофтороз – в фазе плодообразования. Наиболее вредоносным оказался септориоз, развитие по вариантам составило от 19,2 до 21,8%, при развитии в контроле 23,0%. (табл. 1).

Таблица 1

Влияние обработок биопрепаратами на фитосанитарное состояние и урожайность культуры (среднее за 2016-2017 гг.)

Вариант опыта	Заболевание				Урожайность, т/га
	Септориоз		Фитофтороз		
	Р,%	БЭ,%	Р,%	БЭ,%	
Обработка семян (3 л/т) и корней рассады BZR 336g	19,2	16,5	7,5	25,7	8,9
Обработка семян (3 л/т), корней рассады и опрыскивание растений (3 л/га) BZR 336g	19,1	16,9	7,2	12,6	7,6
Обработка семян (2 л/т) и корней рассады BZR 517	19,6	14,7	7,1	29,7	9,0
Обработка семян (2 л/т) корней рассады и опрыскивание растений (2 л/га) BZR 517	20,4	11,3	7,5	25,7	8,4
Обработка семян (2 л/т) и корней рассады 245 F	20,5	10,8	6,8	32,6	8,9
Обработка семян (2 л/т) корней рассады и опрыскивание растений (2 л/га) 245 F	21,8	5,2	7,4	26,7	7,8
Контроль (без обработки)	23,0	–	10,1	–	8,0
НСР 05	2,3	–	1,5	–	0,5

Р – развитие болезни; БЭ – биологическая эффективность.

Установлено, что BZR 336g (вариант при обработке семян, корней рассады и опрыскивании) обеспечивает снижение проявлений септориоза на томате на 3,9%, биологическая эффективность составила 16,9%.

Развитие фитофторы по вариантам составила от 6,8% до 7,5%. Наиболее эффективным была обработка семян и корней рассады 245 F, биологическая эффективность составила 32,6%, при развитии болезни в контроле 10,1%.

В ходе исследований выявлено ростостимулирующее действие препаратов. На всех вариантах при обработке семян биопрепаратами отмечено опережение появления всходов на 3 дня, образования бутонов на 3-4 дня, в сравнении с контролем.

Обработка семян и корней рассады препаратами способствовали повышению урожайности, прибавка составила 0,9-1,0 т/га.

В вариантах при комплексной обработке (обработка семян, корней рассады и опрыскивании растений по вегетации) прибавка была небольшая - 0,4 т/га (вариант с препаратом BZR 517), либо ее не было вообще. Возможно, это связано с опрыскиванием по вегетации, которое негативно повлияло на продуктивность томатов. Исследования продолжены, и этому вопросу уделяется особое внимание.

Выводы

Таким образом, в процессе исследований установлено, что применение биопрепаратов при обработке семян и корней рассады штаммами BZR 336g, BZR 517, 245 F обеспечивает защиту томата от септориоза, фитофтороза и способствует увеличению урожайности культуры.

Список литературы

1. Байделюк, Е.С. Применение биопрепаратов на томате / Е.С. Байделюк // Защита и карантин растений. – 2014. - № 12. – С. 25-26.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Золотарева, Е.В. Применение биологически активных веществ на картофелеводстве и овощеводстве Приамурья / Е.В. Золотарева, З.В. Ошлакова, О.В. Федотова, А.В. Смирнова, В.В. Логачев // Энергосберегающие технологии возделывании сельскохозяйственных культур в условиях Дальнего Востока (Материалы научной сессии, посвященной 70-летию ДальНИИСХ 14-15 июля 2005 г., г. Хабаровск). Владивосток: Дальнаука, 2006. - С. 299-310.
4. Коробейникова, О.В. Фитоспорин-М на томате / О.В. Коробейникова // Картофель и овощи. – 2016. - №6. – С. 16-17.
5. Матвеев, В.П. Овощеводство. (Учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений) / В.П. Матвеев, М.И. Рубцов - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : Колос, 1978. - 424 с., с илл.
6. Рудаков, В. Защитим урожай фитопрепаратами / В. Рудаков, Д. Морозов // Главный агроном. - 2008. - № 11. - С.27-29.

Reference

1. Baidelyuk, E.S. Primenenie biopreparatov na tomate (Application of Biopreparations for Tomato), *Zashchita i karantin rastenii*, 2014, No 12, PP. 25-26.
2. Dospikhov, B.A. Metodika polevogo opyta (Methods of Field Experiment), Moskva, Agropromizdat, 1985, 351 p.
3. Zolotareva, E.V., Oshlakova, Z.V., Fedotova, O.V., Smirnova, A.V., Logachev, V.V. Primenenie biologicheski aktivnykh veshchestv na kartofelevodstve i ovoshchevodstve Priamur'ya (Application of Biologically Active Substances in Potato and Vegetable Growing in the Amur Region), *Energoberegayushchie tekhnologii vozdel'yvaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur v usloviyakh Dal'nego Vostoka (Materialy nauchnoi sessii, posvyashchennoi 70-letiyu Dal'NIISKh 14-15 iyulya 2005 g., g. Khabarovsk, Vladivostok, Dal'nauka, 2006, PP. 299-310.*
4. Korobeinikova, O.V. Fitosporin-M na tomate (Phytopsporin-M for Tomato Diseases Prevention), *Kartofel' i ovoshchi*, 2016, No 6, PP. 16-17.
5. Matveev, V.P., Rubtsov, M.I. Ovoshchevodstvo. (Uchebniki i ucheb. posobiya dlya vyssh. s.-kh. ucheb. zavedenii) (Vegetable Growing (Textbooks and Manuals for Higher Agricultural Educational Institutions)), Izd. 2-e, pererab. i dop., Moskva, Kolos, 1978, 424 p., ill.
6. Rudakov, V., Morozov, D. Zashchitim urozhai fitopreparatami (We will Protect the Crop with Phytopreparations), *Glavnyi agronom*, 2008, No 11, PP. 27-29.

УДК 635.655:632.4 (571.63)
ГРНТИ 68.35.31, 68.37.31

DOI: 10.24411/1999-6837-2019-14046

Безмутко С.В., и.о. науч. сотр;
Кожевникова И.А., мл. науч. сотр;
Черепанова Т.А., ст. лаборант,
ФГБНУ «Дальневосточный НИИ защиты растений»,
с. Камень-Рыболов, Приморский край, Россия

АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЁННОСТИ И РАЗВИТИЯ ОСНОВНЫХ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ СОИ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

© Безмутко С.В., Кожевникова И.А., Черепанова Т.А., 2019

Резюме. Формирование системы управления фитосанитарным состоянием агроэкосистем на основе интегрированной защиты растений требует разработки ассортимента и определения потребностей растениеводства в средствах защиты растений. Потребность в средствах защиты растений и их ассортимент определяются сложившейся структурой посевных площадей сельскохозяйственных культур, их фитосанитарным состоянием и тенденциями его изменения в перспективе в связи с имеющимися экономическими условиями производства реформируемого аграрного сектора и особенностями изменения климата. Таким образом, один из основных элементов фитосанитарных технологий – фитосанитарный мониторинг, являющийся целью проведённой работы. В настоящее время среди факторов, сдерживающих рост урожайности сои, наиболее значимыми являются грибные болезни. Мониторинг соевых агроценозов в четырёх агроклиматических зонах Приморского края, ежегодно проводимый сотрудниками ДВНИИЗР, показывает, что в последнее десятилетие в условиях реформирования сельского хозяйства наблюдается значительная дестабилизация фитосанитарного состояния посевов культуры. Представлены результаты многолетнего изучения (2009-2018 гг.) видового состава болезней сои в различных агроклиматических зонах Приморского края. Наиболее вредоносными для культуры являются заболевания корней и прикорневой части стебля. Развитие корневых гнилей на всходах сои во все годы исследований носило эпифитотийный характер и достигало в среднем по годам 16,4-40,4%. Как показали обследования, в крае повсеместно доминировал септориоз. Его распространённость ежегодно достигала 100%, а интенсивность