

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-91-94>  
УДК 632.35/4:635.64(571.63)

Ванюшкина И.А.,  
Кушнарева Н.П.

Приморская овощная опытная станция – филиал  
Федерального государственного бюджетного  
научного учреждения «Федеральный научный  
центр овощеводства»  
692779, Россия, Приморский край, г. Артем, с.  
Суражевка, ул. Кубанская, д. 57/1  
E-mail: poosvniio@mail.ru, vanuschckina.i@yan-  
dex.ru, nkushnareva04@mail.ru

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют  
об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Ванюшкина И.А., Кушнарева  
Н.П. Защита томата от болезней при выращи-  
вании в открытом грунте в условиях Приморского  
края. *Овощи России*. 2020;(2):91-94.  
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-91-94>

**Поступила в редакцию:** 22.11.2019

**Принята к печати:** 09.02.2020

**Опубликована:** 25.04.2020

Irina A. Vanyushkina,  
Natalya P. Kushnareva

Primorskaya Vegetable experimental station –  
Branch of the Federal State Budgetary Scientific  
Institution «Federal Scientific Vegetable Center»  
57/1, Kubanskaya str., Surazhevka, Artem,  
Primorsky Territory, Russia, 692779  
E-mail: poosvniio@mail.ru, vanuschckina.i@yan-  
dex.ru, nkushnareva04@mail.ru

**Conflict of interest:** The authors declare  
no conflict of interest.

**For citation:** Vanyushkina I.A., Kushnareva N.P.  
Protection from diseases of tomato cultivation in the  
open ground in the Primorsky Territory. *Vegetable  
crops of Russia*. 2020;(2):91-94. (In Russ.)  
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-91-94>

**Received:** 22.11.2019

**Accepted for publication:** 09.02.2020

**Accepted:** 25.04.2020

# Защита томата от болезней при выращивании в открытом грунте в условиях Приморского края



## РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Природно-климатические факторы Приморского края создают наиболее благоприятные условия для развития болезней овощных культур. Листовая поверхность растений томата в этих условиях поражается фитопатогенами из родов *Phytophthora*, *Alternaria*, *Septoria* и *Xanthomonas*.

**Материал и методы.** В 2016-2017 годах на Приморской овощной опытной станции – филиале Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» изучали эффективность защитных мероприятий для борьбы с заболеваниями томата в открытом грунте. Работу проводили на сорте томата селекции Приморской ООС Одиссей в прибрежной зоне Приморского края в условиях муссонного климата с годовым количеством осадков 700-800 мм, большая часть которых приходится на летний период. Для изучения были взяты фунгициды Акробат МЦ, Орвего, Сигнум и Скор. Первую обработку проводили в период появления первых признаков альтернариоза на листовой поверхности томата, в первой декаде июля. Две последующие обработки – с интервалом 14-16 дней в зависимости от погодных условий.

**Результаты.** Наибольшую биологическую эффективность при защите от альтернариоза (79,4%) показал фунгицид Сигнум. Наибольшая урожайность томата также была получена в результате обработок этим фунгицидом: повышение урожая товарных плодов составило 15,2 т/га или 70,4% по сравнению с контрольным вариантом.

**Ключевые слова:** болезни, биологическая эффективность, пораженность, томат, фунгициды, урожайность.

# Protection from diseases of tomato cultivation in the open ground in the Primorsky Territory

## ABSTRACT

**Relevance.** Climatic factors of Primorsky Region make the most favorable conditions for developing of a diseases of vegetable crops. In such conditions leaves surfaces of the plants are defeated with the phytopathogens from *Phytophthora*, *Alternaria*, *Septoria* and *Xanthomonas* genus.

**Materials and methods.** In the years 2016, 2017 some research on determination of the effectiveness of protective activities for the diseases control of tomatoes in the open field were taken in the Primorskaya Vegetable experimental station. Some activity was carried out with the sort of tomatoes Odyssey in the coastal zone of Primorsky Region in the conditions of the monsoon climate with annual rainfall 700-800 mm, greater part of which falls in the summer season. Fungicides Acrobat MT, Orvego, Cignum and Skor were chosen for studying. The first cultivation with preparations took place in the first decade of July in a period of appearing of the first signs of *Alternaria* on tomato leaves surfaces. Two next cultivations were carried out with the intervals of 14-16 days according to the weather conditions.

**Results.** At protecting from *Alternaria* (79.4%) the greatest biological effectiveness was shown by the fungicide Cignum. The biggest tomato crop productivity was also reached thank to cultivation with this fungicide: the crop raising of tomato commercial fruit was 15.2 t/h or 70.4% by comparison with the control version.

**Keywords:** disease, biological efficiency, susceptibility, tomato, fungicides, crop yields.

Получению высоких и стабильных урожаев овощей в прибрежной зоне Приморского края препятствует интенсивное развитие заболеваний, обусловленное особенностями природно-климатических факторов в период вегетации. Муссонный климат края характеризуется повышенной влажностью воздуха и почвы в комплексе с высокими температурами в июле-сентябре. Годовое количество осадков составляет здесь 700-800 мм, большая часть которых приходится на летний период.

Культуре томата серьезный ущерб в нашей зоне может причинить фитофтороз (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary). В годы эпифитотий у отдельных сортов томата потери урожая составляют 50% и более. Фитофторовые грибы способны повреждать плоды при их дозаривании, а также поражают семенной материал. Фитофтора является первичным возбудителем заболевания растений томата, позволяя в последующем развиваться многочисленным грибным и бактериальным инфекциям [1,2,3,4].

Альтернариоз (*Alternaria solani* Sorauer.) распространен на культуре томата повсеместно. Особенно он вредоносен в жаркие засушливые годы с периодическими осадками, когда болезнь быстро развивается и приводит к снижению урожая на 30% и более [2,3,4,5].

Септориоз (*Septoria lycopersici* Speg.) и черная бактериальная пятнистость (*Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Dowson) встречаются на посевах и посадках томата практически ежегодно, но в последние годы в условиях юга Приморского края их проявление незначительно [3].

В Списке пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации (2017 год) достаточно много фунгицидов, рекомендованных для борьбы с фитофторозом и альтернариозом на томате; два препарата (Фитоплазмин и Фитолавин) – для борьбы с черной бактериальной пятнистостью и ни одного против септориоза.

Все это диктует необходимость постоянного совершенствования защитных мероприятий от болезней томата. Основным методом борьбы с наиболее распространенными заболеваниями (альтернариозом и фитофторозом) является химическая защита, предусматривающая применение фунгицидов. Для борьбы с этими заболеваниями зарегистрированы препараты, различающиеся по способам воздействия на патогены, с разной подвижностью в растении, устойчивостью к смыванию дождем и т.д. [1, 6]. Однако эффективность защитных мероприятий в значительной степени зависит от биологических особенностей возбудителей болезней и факторов внешней среды, оказывающих влияние на их развитие. Поэтому особое значение имеет сравнительное изучение как традиционно применяемых фунгицидов, в состав которых входят уже зарекомендовавшие себя действующие вещества (диметоморф, дифеноконазол, манкоцеб и другие), так и более современных препаратов (аметоктрадин, боскалид) в различных климатических зонах.

### Материалы и методы исследований

В 2016 и 2017 годах на Приморской ООС – филиале ФГБНУ ФНЦО проводили исследования по эффективности ряда фунгицидов для борьбы с болезнями томата в открытом грунте. Были взяты следующие препараты: Акробат МЦ (водно-диспергируемые гранулы, действующие вещества диметоморф + манкоцеб, концентрации действующих веществ 90+600 г/кг), Скор (концентрат эмульсии, действующее вещество дифеноконазол, концентрация действующего вещества 250 г/л), Сигнум (водно-диспергируемые гранулы, действующие вещества боскалид + пираклостробин, концентрации действующих веществ 267+67 г/кг), Орвего (концентрат эмульсии, действующие

вещества диметоморф + аметоктрадин, концентрации действующих веществ 225+300 г/л).

Опыт был заложен на сорте томата Одиссей селекции Приморской ООС по схеме, представленной в таблице 1 в 4-х кратной повторности в соответствии с методикой полевого опыта [5].

Одиссей относится к сортам средних сроков созревания для выращивания в открытом грунте, тип куста – детерминантный, назначение – для цельноплодного консервирования и переработки, относительно устойчив к грибным и бактериальным заболеваниям. Густота стояния растений в опыте – 38,8 тыс.шт./га.

Обработки фунгицидами проводили при норме расхода рабочей жидкости 400 л/га ранцевым опрыскивателем. Первое опрыскивание – в первой декаде июля (в период появления первых признаков альтернариоза на листовой поверхности томата), два последующих – с интервалом 14-16 дней в зависимости от погодных условий. Оценку пораженности ботвы растений болезнями проводили по 5-ти балльной шкале на фиксированных растениях каждого варианта [7, 8]. Первый учет провели после первой обработки фунгицидами. Сборы плодов начинались во второй половине августа: со второй декады в 2016 году и с третьей декады в 2017 году, учитывая срок ожидания для Акробата МЦ, как наиболее длительный.

Распространение и вредоносность болезней находятся в тесной связи с метеорологическими условиями года. После высадки рассады томатов в открытый грунт погодные условия складывались следующим образом: июнь был прохладнее нормы на 1,3°C в 2016 и на 0,3°C в 2017 году. Количество осадков при этом в 2016 году превысило среднемноголетние значения в 2,9 раза (242,5 мм), а в 2017 году было ниже нормы на 42,0%. Июль в 2016 году по температуре и выпавшим осадкам почти соответствовал среднемноголетним значениям. В 2017 году он был немного теплее (на 1,7°C), осадков при этом выпало в 2,3 раза больше нормы (212,9 мм). В августе в 2016 года температура в среднем немного (на 1,3°C) превышала среднемноголетние значения, и осадков выпало в 2,4 раза больше нормы (306,0 мм). В 2017 году в августе, напротив, было немного холоднее (на 0,6°C) и засушливее (осадков выпало на 34,4% меньше нормы). Сентябрь в годы исследований выдался более теплым (на 0,1-13,9°C) и более сухим (на 13,9-26,5 мм) по сравнению с нормой. Таким образом, погодные условия были достаточно благоприятны для развития болезней.

### Результаты исследований

Первые признаки фитофтороза на листовой поверхности сорта томата Одиссей были обнаружены в конце августа как в 2016, так и в 2017 годах. К этому времени растения уже были достаточно сильно поражены альтернариозом. Плоды, пораженные фитофторозом, появились в конце первой декады сентября, а основная их масса выпала на последний сбор томатов во второй декаде этого месяца.

Черная бактериальная пятнистость проявилась уже в рассадный период: со второй декады мая – в 2016 году и третьей декады мая – в 2017 году. После высадки в открытый грунт заболевание на листьях томата практически не развивалось, и поражение плодов этой болезнью не наблюдали.

Пятна альтернариоза на нижних листьях растений после высадки в открытый грунт отмечали с начала первой декады июля в 2016 году и с начала второй декады июля – в 2017 году. В дальнейшем болезнь прогрессировала (табл. 1). Потери плодов от альтернариоза не отмечались.

Таблица 1. Влияние защитных мероприятий на развитие пятнистостей на листовой поверхности томата сорта Одиссей, среднее за 2 года (2016-2017 годы).

Table 1. Influence of the protective measures on the development of spottiness on tomato leaves surfaces of Odisey sort (2016-2017)

Вариант	Показатели	Альтернариоз			Комплекс (альтернариоз, фитофтороз, септориоз)
		1-й учет <sup>4</sup>	2-й учет	3-й учет	4-й учет <sup>5</sup>
Контроль	P1	71,2	98,8	100	100
	C2	17,0	27,2	47,0	99,7
Акробат МЦ (2,0 кг/га) - эталон	P	65,0	68,8	98,8	100
	C	11,3	15,4	24,8	90,3
	БЭЗ	33,5	43,4	47,2	9,4
Скор (0,5 л/га)	P	66,2	83,8	100	100
	C	10,2	15,2	29,9	94,0
	БЭ	40,0	44,1	36,4	5,7
Сигнум (1,5 кг/га)	P	63,8	77,5	100	100
	C	3,5	7,6	16,4	71,9
	БЭ	79,4	72,0	65,1	27,9
Орвего (1,0 л/га)	P	63,8	73,8	100	100
	C	14,2	15,1	32,6	98,1
	БЭ	16,5	44,5	30,6	1,6

Примечания: 1 – распространенность болезни, %; 2 – степень развития болезни, %;

3 – биологическая эффективность, %; 4 – 1-й, 2-й и 3-й учеты – через 10-14 дней после обработки;

5 – через месяц после последней обработки

Таблица 2. Влияние защитных мероприятий на урожайность и заболеваемость плодов томата. Среднее за 2 года (2016-2017 годы)  
Table 2. Influence of the measures on crop productivity and tomato fruit illnesses (2016-2017)

Вариант	Урожайность, т/га			Нетоварная часть урожая, % от общей урожайности			Масса товарного плода, г
	общая	товарная	первый сбор	мелкие	фитофтороз	повреждение вредителями	
Контроль	30,2	21,6	2,6	15,0	3,7	4,6	53,0
Акробат МЦ - эталон	37,2	27,9	2,5	7,8	4,6	5,4	58,0
Скор	42,6	26,0	3,4	5,3	25,3	5,6	59,6
Сигнум	51,0	36,8	2,2	6,4	14,3	5,2	55,8
Орвего	37,2	28,4	2,4	10,4	1,2	5,9	58,0
НСР <sub>05</sub>	9,8	8,2					3,7

В первой декаде августа на посадках томата были отмечены первые признаки септориоза. В дальнейшем в 2016 году к середине августа его распространенность составляла 55,0% при среднем балле поражения 0,5, а в 2017 году она и вовсе была незначительной.

Эффективность защитных мероприятий для борьбы с заболеваниями томата представлена в таблице 1.

Наибольшая БЭ при защите от альтернариоза за весь период учетов наблюдалась в варианте с обработками фунгицидом Сигнум. Намного меньшие значения были получены при обработках Акробатом МЦ, Скором и Орвего.

Что касается последнего учета, то лучше всего ботва сохранилась в варианте с обработками препаратом Сигнум за счет меньшего развития альтернариоза.

На посадках томата сорта Одиссей фитофтороз появился в конце августа, а последние обработки фунгицидами прошли во второй декаде августа. Поэтому в полной мере определить эффективность защитных мероприятий против этого заболевания не удалось. Однако следует заметить, что первые признаки фитофтороза в 2017 году были замечены в варианте с применением фунгицида Сигнум, а пораженность плодов в среднем за 2 года составила здесь 14,3% от общей урожайности. Наибольшее же поражение плодов фитофторозом (25,3% от общей урожайности) наблюдалось при обработках Скором (табл. 2). Что говорит о неэффективности или малой эффективности этих препаратов в отношении фитофтороза.

Наименьшие же потери плодов от фитофтороза (в среднем 1,2% от общей урожайности) были в варианте с применением фунгицида Орвего.

Обработки препаратами способствовали повышению выхода как общего (в среднем на 7,0-20,8 т/га или на 23,2-68,9%), так и урожая товарных плодов (в среднем на 4,4-15,2 т/га или на 20,4-70,4%), по сравнению с контрольным вариантом. Существенное повышение общей урожайности наблюдалось при обработках посадок томата фунгицидами Скор и Сигнум. Существенное повышение товарной урожайности – в варианте с применением Сигнум. Причем она была существенно выше не только по сравнению с контролем, но и по сравнению с другими вариантами. Наибольшая урожайность также была получена в варианте с обработками фунгицидом Сигнум.

Обработки фунгицидами способствовали увеличению массы товарного плода. Существенное увеличение этого показателя наблюдалось в вариантах с применением Акробата МЦ, Скор и Орвего. Наибольший выход раннего урожая был отмечен в варианте с обработками фунгицидом Скор.

## Выводы

Таким образом, за годы исследований наибольшего развития на томате достигали альтернариоз (на ботве) и фитофтороз (на плодах). Проведение защитных мероприятий позволяло снижать пораженность болезнями, способствуя увеличению урожайности томата при выращивании в открытом грунте. Применение фунгицида Сигнум (1,5 кг/га) способствовало сохранению урожая томата сорта Одиссей от потерь за счет снижения развития болезней, обеспечивая защиту от альтернариоза с БЭ 79,4% – после первой обработки, 72,0% – после второй обработки и 65,1% – после третьей обработки.

### Об авторах:

**Ванюшкина Ирина Алексеевна** – старший научный сотрудник  
**Кушнарева Наталья Петровна** – младший научный сотрудник

### About the authors:

**Irina A. Vanyushkina** – Senior Researcher  
**Natalya P. Kushnareva** – Junior Researcher

### ● Литература

- Багирова С.Ф., Горшкова Н.С., Игнатова С.И. Фитофторозы томата: диагностика, определение видов-возбудителей, оценка устойчивости растений, доноры устойчивости. МГУ им. Ломоносова, ВНИИО овощеводства. М., 1999. 32 с.
- Гнутова Р.В., Золотарева Е.В. Болезни овощных культур и картофеля на Дальнем Востоке России. Владивосток: Дальнаука, 2011. 169 с.
- Золотарева Е.В., Гнутова Р.Ф., Толкач В.Ф. Вредители и болезни овощных культур Дальнего Востока. Хабаровск, 2006. 128 с.
- Прогноз распространения главнейших вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур в Приморском крае на 2012 год. Владивосток, 2012. 88 с.
- Орина А.С., Ганнибал Ф.Б., Левитин М.М. Видовое разнообразие, биологические особенности и география грибов рода *Alternaria*, ассоциированных с растениями семейства Solanaceae. *Микология и фитопатология*. 2010;44(2):150-159.
- Побединская М.А., Плуталов П.Н., Романова С.С., Кокаева Л.Ю., Николаев А.В., Александрова А.В., Еланский С.Н. Устойчивость возбудителей альтернариоза картофеля и томата к фунгицидам. *Микология и фитопатология*. 2012;46(6):401-408.
- Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М., 2011. 650 с.
- Хохряков М.К., Потлайчук В.И., Семенов А.Я., Элбакян М.А. Определитель болезней сельскохозяйственных культур. Л.: Колос. Литер.отд-ние, 1984. 304 с.

### ● References

- Bagirova S.F., Gorshkova N.S., Ignatova S.I. Lateblight of tomatoes: Diagnosis, determination of the types of pathogens, assessment of the sustainability of the plants, sustainability donors. M., 1999. P.32. (In Russ.)
- Gnutova R.V., Zolotareva E.V. Illnesses of vegetables and potatoes on the Far East of Russia, Vladivostok. Dalnauka, 2011. P.169. (In Russ.)
- Zolotareva E.V., Oshlakova Z.V., Gnutova R.F., Tolkach V.F. Pests and illnesses of vegetable cultures of the Far East. Habarovsk, 2006. P.128. (In Russ.)
- Forecast of distribution of the main vegetable pests, illnesses and weeds of agricultural crops in Primorsky Region for the year 2012. Vladivostok, 2012. P.88. (In Russ.)
- Orina A.S., Gannibal F.B., Levitin M.M. Species diversity, biological features of fungi of the genus *Alternaria*, associated with the plants of the genus Solanaceae. *Mycology and Phytopathology*. 2010;44(2):150-159. (In Russ.)
- Pobedinskaya M.A., Plutalov P.N., Romanova S.S., Kokaeva L.Ju., Nikolaeva A.V., Alexandrova A.V., Elansky S.N. Resistance of potato and tomato early blight pathogens to fungicides. *Mycology and Phytopathology*. 2012;46(6):401-408. (In Russ.)
- Litvinov S.S. Methods of the field experiments in vegetable farming. Rosselhozakademy, SSUAI Russia Scientific Research Institute of Vegetable farming. M., 2011. 650 p. (In Russ.)
- Hohryakov M.K., Potlaichuk V.I., Semenov A.J., Elbakyan M.A. Determinant of illnesses of agricultural crops. L.:Kolos. Literature Department, 1984. P.304. (In Russ.)