

Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-6-120-123>
УДК 635.64:632.488

Енгальчева Н.А.,
Енгальчев Д.И.,
Алексеева К.Л.

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» Россия, Московская область, Раменский район, д.Верея, 500
E-mail: vniioh@yandex.ru, anikeeva-nataliy@mail.ru

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Енгальчева Н.А., Енгальчев Д.И., Алексеева К.Л. Применение Юниформа для защиты томата от корневых гнилей в открытом грунте средней полосы России. *Овощи России*. 2019;(6):120-123. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-6-120-123>

Поступила в редакцию: 15.04.2019
Принята к печати: 19.09.2019
Опубликована: 25.11.2019

Natalia A. Engalycheva,
Djafar I. Engalychev,
Ksenia L. Alekseeva

All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing, Branch of the Federal Budget Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center Vereya, Ramenskoye district, Moscow region, Russia, 140153
E-mail: vniioh@yandex.ru, anikeeva-nataliy@mail.ru

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

For citation: Engalycheva N.A., Engalychev D.I., Alekseeva K.L. Uniform application for protection of a tomato from root rots in an open ground of the middle Russia region. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(6):120-123. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-6-120-123>

Received: 15.04.2019
Accepted for publication: 19.09.2019
Accepted: 25.11.2019

Применение Юниформа для защиты томата от корневых гнилей в открытом грунте средней полосы России



РЕЗЮМЕ

Актуальность. Значительный ущерб культуре томата открытого грунта в условиях средней полосы России наносят грибные болезни, среди которых наиболее распространены фузариозное увядание, фитофтороз, альтернариоз. Для снижения вредоносности болезней важное значение имеет создание устойчивых и скороспелых гибридов, способных отдавать большую часть урожая до массового развития болезней. Комплексная система защиты включает профилактические мероприятия, применение регуляторов роста защитно-стимулирующего действия, биопрепаратов, обработки фунгицидами. В условиях эпифитотийного развития болезней наиболее эффективны химические средства защиты, среди которых все более широкое применение получают многоцелевые препараты, содержащие несколько фунгицидных компонентов

Методы. В статье приведены результаты испытаний фунгицида Юниформ (д.в. 321,7 г/л азоксистробин + 123,7 г/л мефеноксам) против корневых гнилей томата открытого грунта в условиях Московской области. Проведена оценка биологической и хозяйственной эффективности Юниформа в зависимости от нормы расхода и кратности обработок. В опытах использовали гибрид томата Донской F₁, который выращивали на капельном орошении. Фоновые обработки растений против фитофтороза проводили фунгицидом Ревус Топ трехкратно: при появлении первых симптомов болезни и далее с интервалом 14 дней. Расход 0,5 л/га, расход рабочего раствора 200 л/га. Обработки растений томата фунгицидом Юниформ проводили путем подлива под корень при нормах расхода препарата 0,9 л/га и 1,5 л/га. Расход рабочей жидкости 200 л/га. Первая обработка – при посадке рассады, вторая – через 20 дней после первой. Площадь опытной делянки – 20 м², площадь учетной делянки – 10 м². Повторность – четырехкратная.

Результаты. Лучший результат получен при внесении Юниформа в норму 1,5 л/га путем полива под корень при высадке рассады и повторно с интервалом 20 дней. Под влиянием обработок отмечено повышение приживаемости рассады, снижение распространенности корневых гнилей на 81,2-86,9%, увеличение урожайности на 29,7% к контролю.

Ключевые слова: томат, корневые гнили, Юниформ, защита растений

Uniform application for protection of a tomato from root rots in an open ground of the middle Russia region

ABSTRACT

Relevance. Significant harm to the culture of tomato, speaking about the middle Russia open ground plantations, is caused by fungal diseases, among which the most common are Fusarium wilt, late blight, alternariosis. To reduce the harmfulness of diseases, it is important to create stable and precocious hybrids that can give most of the crop before the mass development of diseases occurs. The complex system of protection includes preventive measures, the use of growth regulators possessing protective and stimulating action, application of biological preparations and fungicidal treatment. In terms of epiphytotic diseases, the most effective are chemicals, among which the increasing use get multipurpose products, involving several antifungal ingredients.

Methods. The article presents the test results of the Uniform fungicide (321,7 g/l Asoxystrobin + 123,7 g/l to Mefenoxam) against root rot of open ground tomato culture, grown in Moscow region. The estimation of biological and economic efficiency of Uniform application depending on the rate of consumption and multiplicity of treatments was carried out. The tomato Donskoy F₁ hybrid, grown on drip irrigation, was used in experiments. Threefold background mode treatment of plants against late blight was carried out by fungicide Revus Top: at the onset of the first symptoms of the disease and hereinafter with 14 days intervals. Flow rate was 0.5 l/ha with solution consumption reaching 200 l/ha. Treatment of tomato plants by Uniform fungicide was performed by watering at the root under the flow rates of 0.9 l/ha and 1.5 l/ha and solution consumption of 200 l/ha. First application of seedlings was performed when planting, the second – 20 days after the first. The area of experimental plots was 20 m², area of account plots was 10 m². The repetition of account monitoring was fourfold.

Results. The best results were achieved when using Uniform at the rate of 1.5 l/ha by root watering during transplanting and repeatedly at 20 days intervals. An increase in survival rate of seedlings, reduction of incidence of root rot by 81.2-86.9% and tomato yield increase by 29.7% to control under the influence of Uniform treatments were observed.

Keywords: tomato, root rot, Uniform, plant protection

Введение

Выращивание томата в открытом грунте средней полосы России вызывает интерес у производителей сельскохозяйственной продукции в фермерских и личных подсобных хозяйствах, так как себестоимость томатов, выращенных в поле, в 6-8 раз ниже, чем тепличных. Одним из факторов, ограничивающих возможность получения стабильных урожаев, является сильная поражаемость растений болезнями [7]. Наиболее распространенными и вредоносными среди них являются фитофтороз, фузариозное увядание, альтернариоз. При отсутствии комплексной системы защитных мероприятий, потери урожая могут достигать 50% и более, что резко снижает рентабельность культуры.

В системе защиты важную роль играют скороспелые гибриды, способные отдавать большую часть урожая до массового развития болезней [1], агротехнические мероприятия и правильный уход за культурой. Повысить устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды, в том числе к болезням, можно с помощью регуляторов роста защитно-стимулирующего действия [2, 3, 6, 14]. Против фузариозного увядания томата установлена эффективность микробиологических препаратов на основе штаммов бактерий рр. *Bacillus* и *Pseudomonas* [10, 11, 12, 13]. Однако при эпифитотийном развитии болезней наиболее эффективны химические методы защиты. В настоящее время все более широкое применение в защите растений от болезней получают многоцелевые препараты, содержащие несколько фунгицидных компонентов. К ним относится препарат Юниформ (321,7 г/л азокси-стробин + 123,7 г/л мефеноксам), действующий против почвенных патогенов, а также за счет системного действия подавляющий развитие листовых болезней растений. Исследованиями последних лет установлена высокая эффективность применения Юниформа против комплекса болезней картофеля [4, 8].

Цель работы заключалась в определении эффективности и изучении особенностей применения фунгицида Юниформ против корневых гнилей томата открытого грунта.

Материал и методика

Работу проводили на опытном поле ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО (Московская обл., Раменский р-н) в 2016-2018 годах, где выращивали гибрид томата Донской F₁ (селекции агрофирмы «Поиск»). Опытный участок расположен на среднесуглинистой аллювиально-луговой почве Москворецкой поймы. Рельеф участка равнинный. Глубина пахотного слоя 25-30 см, глубина залегания грунтовых вод более 2 м. Толщина перегнойного горизонта 80 см. Пахотный слой содержит 2,9% гумуса, подвижного фосфора 22,8, подвижного калия 18,4 мг/100 г почвы, pH солевой вытяжки 6,4. В опыте принят четырехпольный севооборот: 1 – однолетние травы, 2 – морковь, 3 – свекла столовая, 4 – томат. Подготовка поля включала зяблевую вспашку в сентябре на глубину 20-25 см. Весной – закрытие влаги, разовое внесение удобрений вручную, под культивацию перед высадкой рассады. Норма расхода минеральных удобрений для получения качественной продукции составляет N₁₂₀P₁₂₀K₁₅₀. Рассаду выращивали кассетным способом в пленочной теплице. Субстрат для наполнения кассет – Агробалт-С. Пикировку проводили в фазе первого настоящего листа в кассеты с 40 ячейками, объем ячейки 100 мл. Высадку рассады осуществляли вручную в первой декаде июня. Расстояние между растениями 40 см, между рядами – 70 см. Густота посадки растений – 35,7 тыс.шт./га. После высадки рассады на всех вариантах опыта был проведен полив растений для обеспечения их приживаемости. Вегетационные поливы проводили систе-

мой капельного орошения. Уход за культурой включал междурядную обработку мотокультиватором, ручную прополку в рядах после смыкания листьев. Уборку урожая с делянок в период полной технической спелости плодов проводили с 25 июля по 15 сентября с учетом стандартных и нестандартных плодов по фракциям.

Закладку опытов, фенологические наблюдения, биометрические измерения осуществляли согласно «Методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве» [5] при использовании технологии выращивания томата, разработанной во ВНИИО. Учеты распространения болезней вели в соответствии с «Методическими указаниями по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве» [9]. Обработки фунгицидом Юниформ проводили путем подлива под корень при нормах расхода препарата 0,9 л/га и 1,5 л/га. Расход рабочей жидкости 200 л/га. Первая обработка – при посадке рассады, вторая – через 20 дней после первой. Площадь опытной делянки – 20 м², площадь учетной делянки – 10 м². Повторность – четырехкратная.

Фоновые обработки растений против фитофтороза проводили фунгицидом Ревус Топ трехкратно: при появлении первых симптомов болезни и далее с интервалом 14 дней. Расход – 0,5 л/га, расход рабочего раствора – 200 л/га. Учеты урожая проводили весовым методом поделочно. Статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа с использованием пакетов прикладных программ MSExcel 2003, Statistica 6.0.

Результаты

Как показали проведенные исследования, первые симптомы корневых гнилей томата начинают проявляться через несколько дней после высадки рассады в грунт. Больные растения плохо приживаются, начинают отставать в росте и развитии. При высокой степени поражения наблюдается пожелтение листьев, постепенное увядание и усыхание растений. В корнях пораженных растений методом ПЦР-анализа был выявлен гриб *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici*, который является основным возбудителем корневых гнилей томата (рис.).

Развитию болезни способствуют:

- ослабление растений в условиях длительного воздействия низкой температуры воздуха при избыточной влажности почвы;
- уплотнение почвы и образование почвенной корки, снижающие поступления кислорода к корням;
- механические повреждения на корнях или корневой шейке, через которые возбудители болезни проникают в растения;
- высадка рассады в холодную почву и излишне частые обильные поливы;
- высокая концентрация солей в почве;

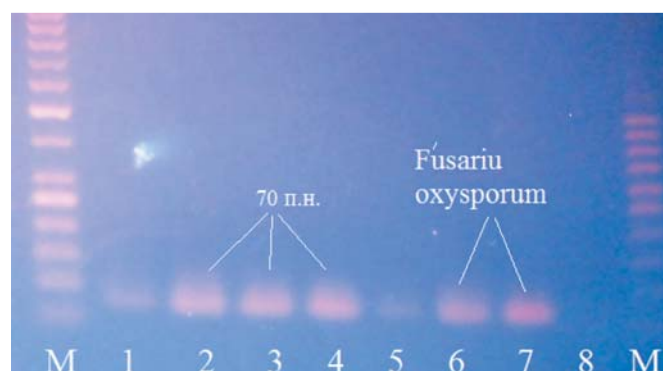


Рис. Диагностика *Fusarium oxysporum* методом ПЦР с видоспецифичными праймерами
Fig. Identification of *Fusarium oxysporum* by PCR-method using species-specific primers

- избыток азота и нарушение оптимальных соотношений элементов питания в почве.

Нормальное развитие корневой системы происходит при следующем соотношении: 1 часть азота, 1,5-2 части калия, 0,8-1 часть подвижного фосфора, 1 часть кальция, 0,2 части магния;

В 2016-2017 годах среднесуточные температуры воздуха в начале и середине вегетации (май-июль) были ниже среднесуточных на 1-2°C, а количество осадков за весь вегетационный период составило 118,8%. В 2016 году особенно неблагоприятным оказался июнь.

Среднесуточная температура воздуха была ниже климатической нормы, а осадков выпало 139,5 мм, что составляет 214,6% к среднесуточным данным. Эти условия были благоприятными для распространения корневых гнилей томата.

При первой обработке фунгицидом Юниформ, которая была проведена при высадке рассады томата на постоянное место, растения имели 7-8 настоящих листьев, их высота составляла 20-22 см. На момент второй обработки фунгицидом Юниформ, которая была проведена через 20 дней после высадки рассады и первой обработки, были

Таблица 1. Влияние Юниформа на рост и развитие томата (учёты сделаны через 20 дней после первой обработки).
Table 1. Effect of Uniform on tomato growth and development (accounts were done 20 days after the first treatment)

Вариант	Высота растений, см	Фаза развития культуры	Приживаемость рассады, %
Юниформ, 0,9 л/га Однократно	25,7±1,5	бутонизация	98
Юниформ, 0,9 л/га Двукратно	26,8±1,4	бутонизация	99
Юниформ, 1,5 л/га Однократно	32,7±1,3	начало цветения	100
Юниформ, 1,5 л/га Двукратно	33,4±1,5	начало цветения	100
Контроль (без внесения Юниформа)	24,7±1,3	закладка 1-ой кисти	92

Таблица 2. Биологическая эффективность фунгицида Юниформ против корневых гнилей томата открытого грунта
Table 2. Biological efficiency of fungicide Uniform against root rot of open ground tomato

Вариант/Препарат	Пораженность, %	БЭ, %	Пораженность, %	БЭ, %
	на 20-й день после 2-ой обработки		на 40-й день после 2-ой обработки	
1.Юниформ, 0,9 л/га. Однократно	4,5	60,9	8,2	56,7
2.Юниформ, 0,9 л/га. Двукратно	3,4	70,4	6,1	67,2
3.Юниформ, 1,5 л/га. Однократно	3,2	72,2	5,6	70,4
4.Юниформ, 1,5 л/га. Двукратно	1,5	86,9	3,5	81,2
5.Контроль (без внесения Юниформа)	11,5	-	18,9	-

Таблица 3. Влияние обработок фунгицидами на урожайность томата гибрида Донской F₁
Table 3. Effect of fungicide treatments on productivity of Don F₁ hybrid tomato

Вариант	Средняя масса плода, г	Величина сохраненного урожая, т/га		Величина сохраненного урожая, т/га
		товарная	% к контролю	
1.Юниформ, 0,9л/га, однократно + Ревус топ	115,8	46,2	113,5	5,5
2.Юниформ, 0,9л/га, двукратно + Ревус топ	114,5	48,8	119,9	8,1
3.Юниформ, 1,5л/га, однократно + Ревус Топ	116,5	47,9	117,7	7,2
4.Юниформ, 1,5л/га, двукратно + Ревус топ	118,6	52,8	129,7	12,1
5.Контроль (без фунгицидов)	107,5	40,7	-	-
НСР ₀₅	10,5	5,8		

отмечены различия между вариантами опыта по высоте растений, по фазе развития культуры, по приживаемости рассады. Лучший результат был получен при норме расхода препарата 1,5 л/га (табл.1). На этом варианте опыта растения томата имели более высокие показатели роста и развития по сравнению с контролем и обработкой в норме расхода 0,9 л/га. Под влиянием Юниформа (1,5 л/га) растения существенно превосходили контроль и вариант с обработкой в норме 0,9 л/га по биометрическим показателям, у них сокращались сроки прохождения фенотипов.

Во всех вариантах опыта с применением препарата Юниформ отмечена высокая приживаемость рассады – 98-100% в то время, как на контрольном варианте (без обработки) приживаемость составила 92%. Выпавшие растения были заменены на новые.

Повторная обработка фунгицидом Юниформ была проведена через 20 дней после первой. Дальнейшие учеты развития корневых гнилей томата в зависимости от варианта опыта проводили через 20 и через 40 дней после второй обработки фунгицидом Юниформ

Обработки фунгицидом Юниформ на фоне обработок Ревус Топ против фитофтороза обеспечивают существенное снижение потерь урожая томата от болезней. Данные по урожайности томата представлены в таблице 3, из которой следует, что обработки способствовали повышению выхода товарной продукции на 13,5-29,7% к контролю.

Лучший результат был получен на варианте с двукратной обработкой и нормой расхода препарата Юниформ 1,5 л/га в сочетании с 3-кратной обработкой растений Ревус Топ.

Под влиянием обработок фунгицидами величина сохраненного урожая составила 5,5 -12,1 т/га. Существенные отличия с контролем отмечены на варианте 4.

Биохимический анализ показал, что обработки растений не снижали качества плодов. Содержание нитратного азота в продукции во всех вариантах опыта было значительно меньше значения ПДК. Отмечены высокие вкусовые качества плодов томата.

Таким образом, обработки растений томата фунгицидом Юниформ путем подлива под корень при высадке рассады повышали приживаемость рассады, ускоряли процессы роста и развития растений, снижали распространенность корневых гнилей. Повторная обработка фунгицидом Юниформ, проведенная через 20 дней после высадки рассады, обеспечила эффективную защиту томата от болезней (БЭ составила 81,2- 86,9%). Под влиянием обработок Юниформом против корневых и прикорневых гнилей на фоне обработок Ревус Топ против фитофтороза отмечено сохранение урожая от потерь и увеличение выхода товарной продукции на 13,5-29,7% к контролю при высоком качестве плодов.

Об авторах:

Енгальчева Наталия Андреевна – младший научный сотрудник
Енгальчев Джафар Исхакович – научный сотрудник
Алексеева Ксения Леонидовна – доктор с.-х. наук, главный научный сотрудник, руководитель научного направления «Иммунитет и защита растений»

About the authors:

Natalia A. Engalycheva – Junior Researcher
Djafar I. Engalychev – Researcher
Ksenia L. Alekseeva – Dc. Sci. (Agriculture), Chief Researcher, Head of the Research Division "Immunity and Plant Protection"

● Литература

- Багирова С.Ф., Горшкова Н.С., Игнатова С.И. Фитофторозы томата: диагностика, определение видов-возбудителей, оценка устойчивости растений, доноры устойчивости. М.: МГУ, ВНИИО. 1999. 32 с.
- Вакуленко В.В. «НЭСТ М»: эффективные регуляторы роста на томатах. *Защита и карантин растений*. 2014;(2):25-26.
- Джалилов Ф.С. Повышение устойчивости томата и огурца к некоторым болезням с использованием препаратов на основе арахидоновой кислоты. Материалы Второго Всерос. съезда по защите растений. Фитосанитарное оздоровление экосистем. С.-Петербург. 2005;(2):277-279.
- Кузнецова М.А., Рогожин А.Н., Сметанина Т.И. и др. Юниформ: снижение вредоносности питиозной гнили картофеля. *Картофель и овощи*. 2018;(3):30-33.
- Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М., 2011. 679 с.
- Ножнин С.П., Абилов С.К. Экологические аспекты применения регулятора роста растений Эль-1 на культуре томата. *Гавриш*. 2002;(4):10-13.
- Петра И.К., Петра Е.И., Ибрагимбеков М.Г., Терешонкова Т.А., Ховрин А.Н. Томат в открытом грунте средней полосы России. *Картофель и овощи*. 2015;(10):36-38.
- Спиглазова С.Н. Юниформ – на страже вашего урожая. *Картофель и овощи*. 2017;(3):28-30.
- Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. Под ред. В.И.Долженко. С.-Петербург: ВИЗР, 2009. 378 с.
- Baysal O., Calskan M. An inhibitory effect of a new *Bacillus subtilis* strain (EU07) against *Fusarium oxysporum* f. sp. *Radicis-lycopersici*. *Physiological and Molecular Plant Pathology*. 2008;73(1/3):25-32.
- Chebota V.K., Makarova N.M. Antifungal and phytostimulating characteristics of *Bacillus subtilis* Ch-13 rhizospheric strain, producer of biopreparations. *Applied Biochemistry and Microbiology*. 2009;45(4):419-423.
- Clematis F., Gullino M. L. Antagonistic activity of microorganisms isolated from recycled soilless substrates against *Fusarium* crown rot. *Protezione delle Colture*. 2009;(3):29-33.
- Kamilova F., Validov S. Biological control of tomato foot and root rot caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* by *Pseudomonas* bacteria. *Proceedings of the Second International Symposium on Tomato Diseases*. Kusadasi, Turkey, 8-12 October 2007.
- Maina M., Hauschild R. Protection of tomato plants against fusaric acid by resistance induction. *Journal of Applied Biosciences*. 2008;(1):18-31.

● References

- Bagirova S.F., Gorshkova N.S., Ignatova S.I. Late blight of tomato: diagnosis, identification of pathogens, evaluation of plant resistance, donors of resistance. M.: MGU, VNIIO. 1999. 32 p. (In Russ.)
- Vakulenko V. "NEST M": Effective growth regulators on tomatoes. *Plant protection and Quarantine*. 2014;(2):25-26. (In Russ.)
- Jalilov F. S. Increasing the resistance of tomato and cucumber to some diseases with use of drugs based on arachidonic acid. Materials of the Second all-Russia. Plant protection Congress. Phytosanitary improvement of ecosystems. St. Petersburg. 2005;(2):277-279. (In Russ.)
- Kuznetsova M.A., Rogozhin A.N., Smetanina T.I., etc. Uniform: reduction of harmfulness of pitana rot of potatoes. *Potato and vegetables*. 2018;(3):30-33. (In Russ.)
- Litvinov S. S. Methodology of field experiment in vegetable production. M., 2011. 679 p. (In Russ.)
- Nozhnin S.P., Abilev S.K. Ecological aspects of application of plant growth regulator El-1 on tomato culture. *Gavrih*. 2002;(4):10-13. (In Russ.)
- Petra I.K., Petra E.I., Ibragimbekov M.G., Tereshonkova T.A., Hovrin A.N. Tomatoes in the open ground in Central Russia. *Potato and vegetables*. 2015;(10):36-38. (In Russ.)
- Spigazova S.N. Uniform – on guard of your harvest. *Potato and vegetables*. 2017;(3):28-30. (In Russ.)
- Guidelines for registration tests of fungicides in agriculture. ed. V. I. Dolzhenko. - St. Petersburg: VIZR, 2009. 378 p
- Baysal O., Calskan M. An inhibitory effect of a new *Bacillus subtilis* strain (EU07) against *Fusarium oxysporum* f. sp. *Radicis-lycopersici*. *Physiological and Molecular Plant Pathology*. 2008;73(1/3):25-32.
- Chebota V.K., Makarova N.M. Antifungal and phytostimulating characteristics of *Bacillus subtilis* Ch-13 rhizospheric strain, producer of biopreparations. *Applied Biochemistry and Microbiology*. 2009;45(4):419-423.
- Clematis F., Gullino M. L. Antagonistic activity of microorganisms isolated from recycled soilless substrates against *Fusarium* crown rot. *Protezione delle Colture*. 2009;(3):29-33.
- Kamilova F., Validov S. Biological control of tomato foot and root rot caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* by *Pseudomonas* bacteria. *Proceedings of the Second International Symposium on Tomato Diseases*. Kusadasi, Turkey, 8-12 October 2007.
- Maina M., Hauschild R. Protection of tomato plants against fusaric acid by resistance induction. *Journal of Applied Biosciences*. 2008;(1):18-31.