Хозяйственно-биологические особенности и защита гибридов томата от мучнистой росы в защищенном грунте

Иван Дмитриевич Еськов, Юлия Кабдуллаевна Земскова, Елена Викторовна Лялина, Елена Евгеньевна Критская, Наталия Борисовна Сумина

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия
eskov1950@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена изучению продуктивности томата и защите различных его гибридов в условиях зимних остекленных теплиц блочного типа. В качестве объекта исследований использованы гибриды томата F1 Макарена, F1 Старбак, F1 Эволюшен и F1 Эйфория. Изучена биологическая эффективность фунгицидов «Тиовит Джет», «Квадрис», «Бактофит». Для получения продукции томата высокого качества рекомендовано выращивать гибриды, показавшие высокую урожайность: F1 Макарена (37,1 кг/м²) и F1 Эйфория (37,8 кг/м²). Изучен вопрос снижения поражаемости растений мучнистой росой при обработке фунгицидами. Для защиты томата от мучнистой росы рекомендован препарат «Квадрис», СК.

Ключевые слова: томат; защищенный грунт; гибрид; фунгициды; урожайность.

Для цитирования: Еськов И. Д., Земскова Ю. К., Лялина Е. В., Критская Е. Е., Сумина Н. Б. Хозяйственно-биологические особенности и защита гибридов томата от мучнистой росы в защищенном грунте // Аграрный научный журнал. 2022. № 1. С. 13–16. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i1pp13-16>.

AGRONOMY

Original article

Economic and biological peculiarities and protection of tomato hybrids from powdery mildew in protected soil

Ivan D. Eskov, Yulia K. Zemskova, Elena V. Lyalina, Elena E. Kritskaya, Natalia B. Suminova

Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia
eskov1950@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the study of the productivity and protection of various tomato hybrids in the conditions of winter glazed block-type greenhouses. Tomato hybrids F1 Macarena, F1 Starbuck, F1 Evolution and F1 Euphoria were used as the object of research. The biological effectiveness of fungicides Tiovit Jet has been studied; Quadris; Baktofit. To obtain high quality tomato products, it is recommended to grow hybrids that showed high yields: F1 Macarena (37.1 kg / m²) and F1 Euphoria (37.8 kg / m²). The issue of reducing the susceptibility of plants to powdery mildew when treated with fungicides was studied. To protect the tomato from powdery mildew, the preparation Quadris, SK is recommended.

Keywords: tomato; protected ground; hybrid; fungicides; productivity.

For citation: Eskov I. D., Zemskova Yu. K., Lyalina E. V., Kritskaya E. E., Suminova N. B. Economic and biological peculiarities and protection of tomato hybrids from powdery mildew in protected soil. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2022; (1): 13–16. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i1pp13-16>.

Введение. Производство овощей в защищенном грунте позволяет продлить период их потребления в свежем виде, что особенно важно в зимне-весенний период. Культура томата пользуется большим спросом, однако из-за относительно высокой стоимости продукции ее потребление населением недостаточно. Имеется значительный потенциал для роста внутреннего производства томата защищенного грунта за счет увеличения потребления и снижения доли импортной продукции.

В современных условиях, предъявляемых к гибридам томата для защищенного грунта, большое внимание уделяется показателям продуктивности и устойчивости растений к болезням. Раннее вступление в плодоношение и одновременность созревания плодов являются обязательными требованиями для эффективного производства томата в защищенном грунте [2, 4, 5, 8]. Кроме того, необходимо ориентировать производство на выращивание экологически безопасной продукции, что подразумевает снижение пестицидной нагрузки на растения путем выращивания более устойчивых сортов и гибридов и оптимизацию систем защиты растений в условиях защищенного грунта [1, 3, 6, 9].

Цель исследований – изучить хозяйственно-биологические особенности гибридов томата и эффективность препаратов для их защиты от мучнистой росы в условиях защищенного грунта.

Методика исследований. В ходе исследований осуществляли фенологические наблюдения за различными гибридами томата; изучали особенности формирования урожайности гибридов; учитывали степень пораженности изучаемых гибридов томата болезнями; обращали особое внимание на эффективность фунгицидов в борьбе с мучнистой росой томата.

В процессе работы использовали общепринятые в овощеводстве и фитопатологии методики [7]. Объектами исследований являлись следующие гибриды томата: F1 Макарена, F1 Старбак, F1 Эволюшен и F1 Эйфория. Размер опытной делянки составлял 6,0 м², длина – 2,0 м, ширина – 2,5 м, защитная зона между делянками – 0,5 м; норма высадки – 1,7 шт./м². Размещение вариантов – систематическое. Повторность опыта – 4-кратная. Посев проводили вручную.

В период вегетации отмечали даты посева, всходов, начала цветения, массового цветения, начала плодоношения первого и последнего сборов. Сборы начинали со времени появления единичных плодов хозяйственной спелости. Промежутки между сборами – от 2 до 4 суток. Во время уборки проводили биометрические измерения с десяти типичных растений, учитывали урожайность (кг/м²). Изучали биологическую эффективность фунгицидов: «Тиовит Джет» (Сера, ВДГ 800 г/кг) компании ООО «Сингента» (эталон); «Квадрис» (Азоксистробин, СК 250 г/л) компании ООО «Сингента»; «Бактофит» (*Bacillus subtilis* штамм ИПМ 215, БА-10000 ЕД/г, СП, титр не менее 2 млрд спор/г) компании ООО ПО «Сиббиофарм».

Результаты исследований. Посев всех гибридов проводился 26 ноября 2018 г. Всходы были получены 01 декабря у всех гибридов, кроме F1 Эволюшен – 03 декабря (табл. 1).

Самое раннее массовое цветение наблюдалось у растений гибрида F1 Эйфория – 19 января 2019 г. У растений гибрида F1 Эволюшен массовое цветение отмечали 22 января 2019 г. Более позднее массовое цветение наблюдалось у гибридов F1 Макарена и F1 Старбак – 23 января 2019 г. Самое раннее начало побурения наблюдалось у гибрида F1 Эйфория – 17 марта; позднее – у гибрида F1 Старбак – 22 марта.

Первый сбор начался у гибрида F1 Эйфория – 19 марта, у гибридов F1 Макарена и F1 Эволюшен в одно и то же время – 23 марта. Позже других первый сбор наблюдался у растений гибрида F1 Старбак – 25 марта. Ко второму сбору раньше подошли плоды растений гибрида F1 Эйфория (23 марта 2019 г.). У гибридов F1 Макарена и F1 Эволюшен второй сбор проходил в один день – 27 марта. Самый поздний срок второго сбора отмечали у растений гибрида F1 Старбак – 28 марта 2019 г. Далее сборы проводились через каждые трое суток. Последний сбор у всех гибридов проводили в один день – 29 октября 2019 г.

Анализ продуктивности позволил выделить гибриды, формирующие наибольшую товарную урожайность (табл. 2). Гибриды F1 Макарена и F1 Эйфория отличались более высокой товарной урожайностью по сравнению с другими изучаемыми гибридами, в среднем на 0,4 и 1,1 кг/м² соответственно.

Во время роста растений томата проводили макрокопический мониторинг распространения и развития мучнистой росы. Наблюдения показали, что все изучаемые гибриды поражались мучнистой росой (табл. 3). Динамика повреждений томата зависела от условий, благоприятных для развития патогена, и агротехнических мероприятий. В защите растений первостепенную роль играли химические и биологические меры борьбы. Большое значение имел также агротехнический прием удаления нижних листьев, что позволяло снижать запас инфекции в теплице.

Установлено, что наиболее подвержен поражению мучнистой росой гибрид томата F1 Макарена. На данном гибриде отмечено более раннее (март) и сильное (до 10 %) поражение мучнистой росой. Наибольшую устойчивость к мучнистой росе проявил гибрид F1 Эйфория. На нем симптомы поражения отмечались только в мае-июне, причем поражение не превышало 5 %. Гибриды F1 Старбак и F1 Эйфория поражались мучнистой росой до 10 %, развитие болезни на них отмечали с мая по сентябрь и с мая по июль. В среднем наиболее сильное развитие мучнистой росы наблюдалось в мае-июне.

В условиях защищенного грунта развитие мучнистой росы представляет большую опасность, поэтому особое внимание должно уделяться системе защиты томата от этой болезни. Для борьбы с мучнистой росой применялись препараты химической («Тиовит Джет», «Квадрис») и биологической («Бактофит») природы. Исследование биологической эффективности испытываемых препаратов проводили на растениях гибрида F1 Макарена, наименее устойчивого к мучнистой росе (табл. 4).

На уровне эталонного оказался препарат «Бактофит», СП: проявление симптомов мучнистой росы на растениях томата снизилось до 90,0 %. Наибольшая биологическая эффективность отмечена при применении химического системного фунгицида «Квадрис», СК – 96,7 %.

Исследуемые препараты оказывали влияние на товарность плодов томата (табл. 5). При применении препарата «Квадрис», СК отмечали более высокую товарность в связи с низким поражением растений мучнистой росой. Применение препарата «Бактофит», СП обеспечило достижение товарности 90,5 % и урожайности товарных плодов до 33,5 кг/м².

Экономическая эффективность применения средств защиты растений томата зависела от ряда показателей, среди которых урожайность, прибавка урожая от применения фунгицида, затраты на возделывание и уборку культуры, закупочная цена и др. (табл. 6).

Таблица 1

Результаты фенологических наблюдений

Гибрид	2018 г.		2019 г.				
	посев	полные всходы	массовое цветение	начало побурения	1-й сбор	2-й сбор	последний сбор
F1 Макарена	26.11	01.12	23.01	20.03	23.03	27.03	29.10
F1 Старбак	26.11	01.12	23.01	22.03	25.03	28.03	29.10
F1 Эволюшен	26.11	03.12	22.01	20.03	23.03	27.03	29.10
F1 Эйфория	26.11	01.12	19.01	17.03	19.03	23.03	29.10

Таблица 2

Товарная урожайность гибридов томата, кг/м²

Гибрид	Повторность				Средняя урожайность товарных плодов
	1	2	3	4	
F1 Макарена	37,6	37,1	36,6	36,9	37,1
F1 Старбак	35,3	36,6	36,1	36,1	36,0
F1 Эволюшен	36,0	35,5	36,5	36,0	36,0
F1 Эйфория	37,8	38,1	37,2	37,9	37,8
Средняя урожайность товарных плодов по гибридам	36,7	36,8	36,6	36,7	36,7

Динамика повреждения растений томата мучнистой росой, %

Гибрид	Месяц									
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
F1 Макарена	–	–	3	10	10	8	5	5	5	–
F1 Старбак	–	–	–	–	5	10	7	5	5	–
F1 Эволюшен	–	–	–	–	5	10	5	–	–	–
F1 Эйфория	–	–	–	–	5	5	–	–	–	–

Таблица 4

Биологическая эффективность препаратов в борьбе с мучнистой росой томата

Вариант опыта	Норма расхода, кг/га, л/га	Повторность	Среднее число пораженных растений					Снижение численности относительно исходной с поправкой на контроль после обработки по суткам учетов, %			
			до обработки	после обработки, по суткам учетов				3	7	14	21
				3	7	14	21				
«Тиовит Джет», ВДГ (эталон)	0,2	1	1	1	1	1	1	100	90	90	90
		2	2	1	1	1	1	90	90	90	90
		3	2	0	0	1	1	100	100	90	90
		ср.	1,7	0,7	0,7	1,0	1,0	96,7	93,3	90,0	90,0
«Квадрис», СК	0,8	1	2	0	0	1	1	100	100	90	90
		2	2	0	0	0	0	100	100	100	100
		3	2	0	0	0	0	100	100	100	100
		ср.	2,0	0	0	0,3	0,3	100,0	100,0	96,7	96,7
«Бактофит», СП	0,002	1	1	1	0	0	1	100	100	100	90
		2	2	1	1	1	1	90	90	90	90
		3	2	0	1	1	1	100	90	90	90
		ср.	1,7	0,7	0,7	0,7	1,0	96,7	93,3	93,3	90,0

Таблица 5

Влияние фунгицидов для борьбы с мучнистой росой томата на урожайность и качество плодов (гибрид F1 Макарена)

Препарат	Масса одного товарного плода, г	Товарность, %	Товарная урожайность, кг/м ²	Общая урожайность, кг/м ²
«Тиовит Джет», ВДГ (эталон)	310	85,7	31,8	37,1
«Квадрис», СК	330	95,5	35,9	37,6
«Бактофит», СП	325	90,5	33,5	37,0

Оценку экономической эффективности проводили по вариантам опыта с применением препаратов для борьбы с мучнистой росой. Наилучшие экономические показатели при защите томата от мучнистой росы получены в варианте с применением препарата «Квадрис», СК. По сравнению с эталонным препаратом «Тиовит Джет», ВДГ прибавка урожая в 2019 г. составила 5,0 т/га, себестоимость продукции снизилась на 153 руб., а уровень рентабельности стал на 3,2 % выше. Окупаемость дополнительных затрат в этом варианте составила 34 826,5 руб.

Высокие экономические показатели получены в варианте с применением препарата «Бактофит», СП. По сравнению с препаратом «Тиовит Джет», ВДГ прибавка урожая в 2019 г. составила 10 т/га, себестоимость продукции снизилась до 8283 руб., а уровень рентабельности стал на 0,4 % выше. Окупаемость дополнительных затрат в этом варианте составила 34 233,1 руб.

Заключение. Результаты изучения хозяйственно-биологических особенностей гибридов томата и оценки эффективности фунгицидов для защиты этой культуры от мучнистой росы показали следующее:

первый сбор получен 19 марта – гибрид F1 Эйфория, 23 марта – гибриды F1 Макарена и F1 Эволюшен, 25 марта – гибрид F1 Старбак;

Таблица 6

Оценка экономической эффективности применения фунгицидов для защиты томата от мучнистой росы (гибрид F1 Макарена)

Показатели	«Тиовит Джет», ВДГ (эталон)	«Квадрис», СК	«Бактофит», СП
Урожайность, т/га	371,0	376,0	370,0
Прибавка урожая, т/га	–	5	10
Затраты на возделывание и уборку урожая, руб./га	2175,1	2163,5	2186,9
В том числе: дополнительные затраты на проведение защитных мероприятий, руб./га из них:	599	610	680
стоимость препарата, руб.	489	450	470
затраты на применение препарата, руб./га	110	110	110
затраты на уборку прибавки урожая, руб./га	–	50	100
Себестоимость 1 т, руб.	8398	8551	8283
Цена реализации 1 т, руб.	100000	100000	100000
Стоимость урожая с 1 га, руб.	37100	37600	37000
Чистый доход с 1 га, руб.	34924,9	35436,5	34913,1
Уровень рентабельности, %	160,6	163,8	160,4
Окупаемость дополнительных затрат, руб.	–	34826,5	34233,1

наименьшее поражение мучнистой росой (5 % от общей листовой массы) на растении наблюдалось у гибрида F1 Эйфория;

наибольшая биологическая эффективность отмечена при применении препарата «Квадрис», СК: заболевание растений томата мучнистой росой снизилось на 96,7–100 %;

средняя урожайность товарных плодов была выше, чем в среднем по гибридам, у гибридов F1 Макарена (37,8 кг/м²) и F1 Эйфория (37,1 кг/м²);

применение препарата «Квадрис», СК повысило товарность плодов гибрида F1 Макарена до 95,5 %, урожайность товарных плодов составила 37,6 кг/м²;

самый высокий уровень рентабельности отмечен при применении препарата «Квадрис», СК – 163,8 %.

Таким образом, в условиях зимних остекленных блочных теплиц в зимне-весенний период рекомендуется выращивать гибриды томата F1 Макарена и F1 Эйфория. Для борьбы с мучнистой росой на растениях томата целесообразно применять препарат «Квадрис», СК.

Список литературы

1. Буц А. В., Цаценко Л. В. Исследование коллекции гибридов томата F1 с устойчивостью к мучнистой росе для выращивания в зимних остекленных теплицах // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 150. С. 143–155.
2. Гавриш С. Ф., Галкина С. Н. Томат: возделывание и переработка. М.: Росагропромиздат, 1990. 190 с.
3. Джалилов Ф. С., Ахатов Е. А. Защита томата от болезней // Картофель и овощи. 2014. № 5. С. 13–15.
4. Особенности выращивания культурных растений в зимних теплицах Саратовской области / Ю. К. Земскова [и др.] // Вавиловские чтения – 2019: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 132-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. Саратов: Амрит, 2019. С. 202–205.
5. Земскова Ю. К., Селезнева В. М. Режим питания томата в зимних остекленных теплицах Саратовской области // Вавиловские чтения – 2018: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 131-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. Саратов: Амрит, 2018. С. 257–258.
6. Лазарев А. М. Микозы томата // Защита и карантин растений. 2008. № 2. С. 68–69.
7. Литвинов С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: Россельхозакадемия ГНУ ВНИИО, 2011. 648 с.
8. Мешков А. В., Бурцева И. А. Изучение элементов сортовой технологии выращивания томата с повышенным содержанием БАВ // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 8. С. 32–33.
9. Миронова Э. В., Марьин Г. С. Биопрепараты при возделывании томатов // Защита и карантин растений. 2008. № 2. С. 47.

References

1. Buts A.V., Tsatsenko L.V. Research of a collection of F1 tomato hybrids with resistance to powdery mildew for growing in winter glazed greenhouses. *Politematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University*. 2019;(150):143–155. (In Russ.).
2. Gavrish S. F., Galkin S. N. Tomato: cultivation and processing. Moscow: Rosagropromizdat, 1990. 190 p. (In Russ.).
3. Jalilov F. S., Akhatov E. A. Tomato protection from diseases. *Potatoes and vegetables*. 2014;(5):13–15. (In Russ.).
4. Features of cultivation of cultivated plants in winter greenhouses of the Saratov region / Yu. K. Zemskova et al. Vavilov Readings – 2019: Sat. articles int. scientific-practical Conf., dedicated to the 132nd anniversary of the birth of Academician N.I. Vavilov. Saratov: Amirit, 2019. P. 202–205. (In Russ.).
5. Zemskova Yu. K., Selezneva V. M. Diet of tomato in winter glazed greenhouses of the Saratov region // Vavilov Readings – 2018: Sat. articles int. scientific-practical Conf., dedicated to the 131st anniversary of the birth of academician N.I. Vavilova. Saratov: Amirit, 2018. P. 257–258. (In Russ.).
6. Lazarev A. M. Tomato mycoses. *Plant protection and quarantine*. 2008;(2):68–69. (In Russ.).
7. Litvinov S. S. Methodology of field experience in vegetable growing. Moscow: Ro-Agricultural Academy GNU VNIIO; 2011. 648 p. (In Russ.).
8. Meshkov A.V., Burtseva I. A. Study of the elements of varietal technology for growing tomato with an increased content of biologically active substances. *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 2010;(8): 32–33. (In Russ.).
9. Mironova E. V., Maryin G. S. Biological products in the cultivation of tomatoes. *Plant protection and quarantine*. 2008;(2):47. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 16.11.2021; одобрена после рецензирования 20.11.2021; принята к публикации 25.11.2021.

The article was submitted 16.11.2021; approved after reviewing 20.11.2021; accepted for publication 25.11.2021.