

Оригинальная статья / Original article

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-3-66-71>
УДК: 635.615:632.952

Е.В. Ковалева¹, В.Э. Лазко^{1*},
Д.П. Радко¹, Е.Н. Благородова²

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр риса» (ФГБНУ ФНЦ риса) 350921, Россия, г. Краснодар, пос. Белозерный, 3

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» (ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ) 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13

*Автор для переписки: lazko62@mail.ru

Конфликт интересов. Авторы подтверждают отсутствие конфликта интересов при написании данной работы.

Вклад авторов: Ковалева Е.В.: проведение исследовательского процесса, в частности, проведение экспериментов или сбор данных; применение статистических, математических методов для анализа данных исследования. Лазко В.Э.: формулирование идеи, разработка методологии исследования; написание первоначального текста рукописи. Радко Д.П.: проведение исследовательского процесса, в частности, проведение экспериментов или сбор данных. Благородова Е.Н.: формулирование исследовательских целей и задач, подготовка рукописи, включая этапы до или после публикации рукописи.

Для цитирования: Ковалева Е.В., Лазко В.Э., Радко Д.П., Благородова Е.Н. Результаты испытания фунгицидов Метабактерин, СП и Плантарел, ВР на семеноводческих посевах арбуза. *Овощи России*. 2024;(3):66-71. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-3-66-71>

Поступила в редакцию: 25.01.2024

Принята к печати: 28.03.2024

Опубликована: 27.05.2024

Ekaterina V. Kovaleva¹, Victor E. Lazko^{1*},
Diana P. Radko¹, Elena N. Blagorodova²

¹ Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center of Rice" 3, Belozerny, Krasnodar, 350921, Russia

² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin" (FSBEI HE Kuban SAU) 13, Kalinina st., Krasnodar, 350044, Russia

*Corresponding Author: lazko62@mail.ru

Conflict of interest. The authors declare that there are no conflicts of interest.

Authors' Contribution: Kovaleva E.V.: conducting the research process, in particular, conducting experiments or collecting data; application of statistical and mathematical methods to analyze research data. Lazko V.E.: formulation of the idea, development of research methodology; writing the original text of the manuscript. Radko D.P.: conducting the research process, in particular, conducting experiments or collecting data. Blagorodova E.N.: formulation of research goals and objectives, preparation of the manuscript, including stages before or after publication of the manuscript.

For citation: Kovaleva E.V., Lazko V.E., Radko D.P., Blagorodova E.N. Results of testing fungicides Metabacterin and Plantarel in the production of watermelon seeds. *Vegetable crops of Russia*. 2024;(3):66-71. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-3-66-71>

Received: 25.01.2024

Accepted for publication: 28.03.2024

Published: 27.05.2024

Результаты испытания фунгицидов Метабактерин, СП и Плантарел, ВР на семеноводческих посевах арбуза

Check for updates



РЕЗЮМЕ

Актуальность. Урожайность плодов и семян арбуза зависит от многих факторов, одним из которых является фитосанитарное состояние посевов. Погодные условия вегетационного периода в начале цветения способствовали инфицированию растений бактериозом и альтернариозом.

Материал и методы. Эксперименты проводили в центральной зоне Краснодарского края в отделе овощекртофелеводства ФГБНУ «ФНЦ риса» на семеноводческом участке арбуза сорта Ница. Работу проводили в соответствии с общепринятыми методиками. Получены результаты по применению фунгицидов Метабактерин, СП и Плантарел, ВР на семеноводческих посевах арбуза сорта Ница.

Результаты. Двукратная обработка препаратами значительно ограничила распространение и повреждение растений бактериозом и альтернариозом. Фитотоксичность Плантарела, ВР для вредоносных патогенов была выше, чем у Метабактерина, СП, что отразилось в прибавке урожайности плодов – на 7,8 т/га, товарности плодов – на 8 % и урожайности семян – на 57 кг/га больше, в сравнении с контрольным вариантом. Влияние обработки растений арбуза Метабактерином, СП на показатели урожайности менее значительные в сравнении с Плантарелом, ВР, но выше, чем в контрольном варианте. Собрано плодов на 4,2 т/га больше с выходом товарных плодов на 5% выше, и урожайность семян выше на 5 кг/га, чем с растений арбуза без проведения защитных мероприятий. Применение препаратов способствовало сохранению большего количества растений в вариантах (в сравнении с контролем), и обеспечило высокое накопление сухого растворимого вещества в мякоти плодов. Бактериологический и микологический анализы показали, что на семенах из плодов с растений, обработанных Плантарелом, ВР и Метабактерином, СП, нет патогенной микрофлоры. Оба препарата обладают ростостимулирующим действием. Замачивание семян перед посевом в растворе препаратов способствовало получению дружных всходов на три дня раньше, чем при замачивании в воде.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

арбуз, семеноводство, фунгицид, патоген, плод, урожайность.

Results of testing fungicides Metabacterin and Plantarel in the production of watermelon seeds

ABSTRACT

Relevance. The yield of watermelon fruits and seeds depends on many factors, one of which is the phytosanitary condition of the crops. Weather conditions during the growing season at the beginning of flowering contributed to the infection of plants with bacteriosis and Alternaria.

Methodology. The experiments were carried out in the central zone of the Krasnodar Territory in the department of vegetable and potato growing of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center of Rice" at the seed-growing site of the watermelon variety Nitsa. The work was carried out in accordance with generally accepted guidelines. Results were obtained on the use of fungicides Metabacterin and Plantarel on seed crops of the Nitsa watermelon variety.

Results and discussion. Double treatment with drugs significantly limited the spread and damage of plants by bacteriosis and alternaria. The phytotoxicity of Plantarel for harmful pathogens was higher than that of Metabacterin, which was reflected in an increase in fruit yield – by 7.8 t/ha, fruit marketability – by 8% and seed yield – by 57 kg/ha more, in comparison with the control option. The effect of treating watermelon plants with Metabacterin on yield indicators is less significant in comparison with Plantarel but higher than in the control variant. 4.2 t/ha more fruits were collected, with a 5% higher yield of marketable fruits and a 5 kg/ha higher seed yield than from watermelon plants without protective measures. The use of drugs contributed to the preservation of a larger number of plants in the variants (compared to the control), and ensured a high accumulation of dry soluble substances in the fruit pulp. Bacteriological and mycological analyzes showed that there are no pathogenic microflora on seeds from fruits from plants treated with Plantarel and Metabacterin. Both drugs have a growth-stimulating effect. Soaking the seeds before sowing in a solution of preparations contributed to the emergence of vigorous shoots three days earlier than when soaking in water.

KEYWORDS:

watermelon, seed production, fungicide, pathogen, fruit, productivity

Введение

Арбуз – однодомное перекрестноопыляемое энтомофильное растение. Предъявляет высокие требования к условиям среды, развивает большую по объему корневую систему и потребность к влаге, чем дыня [1,2,3]. Особое значение для оплодотворения семяпочек, развития плодов и семян оказывает благоприятный воздушно-почвенный температурный и водный баланс, наличие насекомых опылителей, обеспеченность растений элементами минерального питания и фитосанитарное состояние посевов. Нарушение одного из этих условий приводит к снижению урожайности, биологического потенциала семенной продуктивности, опадению завязей и даже гибели растений [4,5,6,7].

В последние годы в Краснодарском крае инфекционные заболевания наносят значительный ущерб посевам бахчевых культур. Особенно после возврата низких температур в мае, которые значительно ослабляют иммунитет растений. Инфекции поражают растения во все фазы роста. Большое значение в развитии патогенов имеет температура – это один из основных факторов, влияющих на восприимчивость растений арбуза. Заболевание всходов чаще наблюдается при низкой температуре почвы (от 10-14°C), взрослых растений – при высокой температуре воздуха днем (выше 25°C) и контрастно низкой температуре ночью [8]. Колебания температур являются предрасполагающим фактором к заболеванию растений бактериозом, альтернариозом, вирусными инфекциями и др. Инфицирование растения особенно активно происходит в теплую, дождливую погоду. В период роста многие патогены распространяются с больных растений дождем, ветром и насекомыми, а также во время ухода за растениями.

Сегодня на рынке присутствует огромное количество пестицидов против основных заболеваний арбуза (в реестре допустимых к использованию более 15 препаратов медьсодержащих и около 20 биопрепаратов на основе коллоидного серебра), однако часто в рекомендациях отсутствует или дана обобщенная информация по их применению. Результаты, полученные в ходе исследования, дают возможность получить объективную оценку эффективности препаратов против определенного патогена при использовании на конкретной культуре.

Актуальность

В имеющихся рекомендациях Метабактерин, СП и Плантарел, ВР обладают достаточно высокой фунгицидной эффективностью для целого набора патогенов, однако рекомендации по регламенту применения препаратов по снижению вредоносности основных заболеваний бахчевых культур имеют обобщенный характер [7,9,10].

Метабактерин, СП – биологический фунгицид на основе консорциума бактерий 27 рода *Methylobacterium extorquens* NVD BKM B-2879D, *Bacillus subtilis* ВКПМ В - 2918. Рекомендуются для защиты зерновых культур от следующих заболеваний: фузариозная и гельминтоспоровая корневые гнили, септориоз, фузариоз, септориоз, мучнистая роса, темно-бурая пятнистость, сетчатая пятнистость, альтернариоз. Норма применения препарата 6–9 г/т; г/га.

Плантарел, ВР – Универсальный стимулятор роста на основе серебра обладает выраженным фунгицидным действием в концентрациях, используемых при протравке семян, при foliarных обработках действует на фитопатоген через иммунитет растения. Действующее вещество: Коллоидное серебро + Полигексаметиленбигуанид гидрохлорид.

Цель исследований

Определить влияние фунгицидов Метабактерин, СП и Плантарел, ВР на фитосанитарное состояние посевов, урожайность плодов и семян на семеноводческих участках арбуза сорта Ница (включен в Госреестр РФ селекционных достижений, допущенных к использованию, в 2001 году).

Методика исследований

Эксперименты проводили в центральной зоне Краснодарского края в отделе овощекртофелеводства ФГБНУ «ФНЦ риса» на семеноводческом участке арбуза сорта Ница. Работу проводили в соответствии с методическими указаниями: «Методикой полевого опыта в овощеводстве» С.С. Литвинова [11]. Посев производился вручную 17.05.23 на глубину 4-6 см. Обработку препаратами проводили в начале второй декады июля (с 12.07.23) в период цветения и начала роста плодов при появлении первых симптомов поражения растений. Схема применения и нормы расхода фунгицидов для данного опыта рекомендованы производителем и представлены в таблице 1. Распространение болезней определяли путем подсчета растений с симптомами заболеваний на делянке по методу Лудилова В.А. [1].

Повторность в опыте трехкратная, расположение систематическое. Предшественник – озимый рапс. Площадь учетной делянки 40 м². Схема посева 2,0х0,8 м. Норма расхода рабочего раствора: 1 л на делянку (250 л/га). Растения обрабатывали с помощью ранцевого штангового электрического опрыскивателя «Лидер» ЭЛ-16 л, обеспечивающего хорошую дисперсию рабочего раствора и равномерное распределение жидкости по поверхности растений. Собирали плоды с 25 по 28.08.23 г. Результаты учета в опыте обрабатывались методом дисперсионного анализа – по Б.А. Доспехову [12].

Таблица 1. Схема опыта
Table 1. Experimental scheme

Вариант опыта	Норма расхода
Замачивание семян перед посевом в течение 30 минут	
Контроль (вода)	вода
Метабактерин, СП	0,4 г/100 мл воды
Плантарел, ВР	2 мл/100 мл воды
2-х кратная обработка по листу с интервалом 7-10 дней	
Контроль	вода
Метабактерин, СП	80 г/га*
Плантарел, ВР	300 мл/га*

*Через 4 часа после первой обработки выпали осадки (2,2 мм).

Таблица 2. Метеорологические условия в период май-июль (данные АМП КубГАУ, 1 отделение учхоз «Кубань», 2023 год)
Table 2. Meteorological conditions in the period May-July (data from the AMP KubSAU, 1st department of the Kuban educational farm, 2023)

Месяц	Декада	Температура воздуха, °С		Осадки, мм	
		2023	Средняя многолетняя	2023	Средние многолетние
Май	1	9,4	15,0	58,2	18,0
	2	11,7	16,8	1,8	19,0
	3	17,1	18,5	65,2	20,0
За месяц		11,7	16,8	125,2	57,0
Июнь	1	17,2	19,5	67,0	22,0
	2	18,7	20,4	66,8	23,0
	3	17,0	21,3	20,4	22,0
За месяц		17,6	20,4	154,2	67,0
Июль	1	24,5	22,5	1,6	21
	2	28,1	23,2	2,2	20
	3	29,3	23,8	0	19
За месяц		27,3	23,2	3,8	60

Погодные условия периода вегетации бахчевых культур в 2023 году были очень сложными. Осадков в мае выпало в 2,2 раза больше среднемноголетней нормы, что не позволяло провести вовремя посев. В первые две декады июня также зафиксировано двукратное превышение нормы осадков (табл. 2). Высокая влажность и температура создали благоприятные условия для распространения целого комплекса болезней.

Результаты и обсуждения

Замачивание семян арбуза перед посевом в растворах Метабактрина, СП и Плантарела, ВР позволило получить всходы на 3 суток раньше, чем при замачивании в воде. Опережение по фазам развития сохранялось до начала цветения. Созревание плодов арбуза по всем вариантам опыта было одновременное. Первые очаги поражения растений арбуза бактериозом появились в июле в фазу цветения и начала роста плодов первой завязи. В момент применения препара-

тов (12.07.2023 г.) у 7% растений арбуза на листовых пластинках появились признаки распространения заражения бактериозом (табл. 3). Распространение болезней определяли путем подсчета растений с симптомами заболеваний на делянке по методу Лудилова В.А. [1]. Один процент растений имел первые признаки распространения заболевания антракнозом (рис. 1). Во второй половине лета отсутствие осадков и высокие температуры сдерживали развитие альтернариоза, но были благоприятные для поражения растений бактериозом. После появления первых признаков поражения, через 30 дней более половины растений были заражены бактериозом. Применение препаратов Метабактрин и Плантарел, ВР сдерживали развитие патогенов. На обработанных участках количество заболевших растений было в 3,8-6,0 раз меньше, чем в контроле. Следует отметить, что защитный эффект у Плантарела, ВР выше в сравнении с результатами применения Метабактрина.

Таблица 3. Распространение заболеваний на растениях арбуза, %
Table 3. Distribution of diseases on watermelon plants, %

Вариант	Сутки после первой обработки							
	0*		10*		20		30	
	бактериоз	альтернариоз	бактериоз	альтернариоз	бактериоз	альтернариоз	бактериоз	альтернариоз
Контроль			17	5	28	6	54	8
Метабактрин, СП	7	1	9	2	10	2	14	3
Плантарел, ВР			8	1	8	2	9	2

0* - первая обработка препаратами,
10* - вторая обработка препаратами (через 10 дней после первой)



Рис. 1. Начало поражение растений арбуза бактериозом (А) и антракнозом (Б)
Fig. 1. The beginning of the defeat of watermelon plants by bacteriosis (A) and anthracnose (B)

Урожайность арбуза зависит от сохранившихся к уборке количества плодов и их массы. Условия вегетационного периода в 2023 году были очень сложными: поздняя весна, обильные осадки в апреле-мае, поздний посев, отсутствие осадков с середины июля, дефицит влаги, высокие температуры, поражение растений бактериозом и другие факторы в значительной степени повлияли на урожайность плодов и семенную продуктивность. Урожайность плодов в контрольном варианте составила 29,6 т/га. Товарных плодов убрано 84%, что ниже на 5-8% в сравнении с вариантами, где растения были обработаны. Максимально собрано с участка, обработанного Плантарелом, ВР – 35,2 т/га при 92% товарных плодов (табл. 4). Используемые препараты повлияли на фитосанитарное состояние посевов, что в свою очередь, повлияло на количество товарных плодов [13, 14]. Фунгицидная активность и защитное действие у препарата Метабактерин, СП была ниже в сравнении с Плантарелом, ВР, который еще оказывал ростостимулирующее действие на растения.

Средняя масса плодов была практически одинаковая, с небольшим превышением (на 0,26-0,46 кг) в вариантах применения фунгицидов в сравнении с контролем (табл. 4).

Применение препаратов способствовало меньшему повреждению растений бактериозом практически до созревания плодов. Вследствие этого, в мякоти плодов накопилось большее количество сухого растворимого вещества (СРВ) (выше на 0,5-0,7%) по сравнению с контролем [15].

Опыление и оплодотворение проходило на фоне высоких температур и низкой влажности. Растения с хорошо развитой и не поврежденной листовой поверхностью лучше переносят температурные стрессы в этот период [11]. Применение фунгицида Плантарел, ВР в значительной степени защитило растения от поражения бактериозом [14]. Это повлияло на количество и массу семян в одном плоде. С каждого плода в среднем было получено на 2 грамма семян больше. Урожайность семян при обработке Метабактерином, СП позволила получить на 5 кг/га больше, чем без применения препарата. Максимальный урожай семян был выделен из плодов арбуза с растений, обработанных Плантарелом, ВР, который превышал контроль на 57 кг/га (табл. 5).

При семеноводстве любой культуры основное требование к семенам – высокие показатели посевных качеств: сортовая чистота, энергия прорастания, всхо-

Таблица 4. Влияние листовой обработки фунгицидами на урожайность, массу плодов и сухих растворимых веществ арбуза сорта Ница
Table 4. Effect of foliar treatment with fungicides on the yield, weight of fruits and dry soluble substances of watermelon variety Nitsa

Вариант	Урожайность			Масса одного плода, кг			СРВ, %		
	всего, т/га	товарных		min	max	mid	min	max	mid
		%	т/га						
Контроль	29,6	84	24,6	4,30	6,92	6,34	10,8	11,5	11,1
Метабактерин, СП	32,4	89	28,8	5,37	6,96	6,60	10,4	12,0	11,9
Плантарел, ВР	35,2	92	32,4	5,50	6,90	6,80	10,4	12,0	11,6
	F _{факт.} 153,26 > F _{теор.} 5,14			F _{факт.} 4,44 < F _{теор.} 5,14			F _{факт.} 13,90 > F _{теор.} 5,14		

Таблица 5. Влияние листовой обработки фунгицидами на семенную продуктивность и урожай семян арбуза сорта Ница, кг/га
Table 5. Effect of foliar treatment with fungicides on seed productivity and seed yield of watermelon variety Nitsa, kg/ha

Вариант	Семян в одном плоде						Урожайность семян, кг/га
	количество, шт.			масса, г			
	min	max	mid	min	max	mid	
Контроль	559	584	558	27	29	28	110
Метабактерин, СП	505	593	560	24	30	28	115
Плантарел, ВР	532	653	590	26	33	30	167
	F _{факт} 8,52> F _{теор.} 5,14			F _{факт} 4,84< F _{теор.} 5,14			F _{факт} 25,14> F _{теор.} 5,14

жесть и отсутствие инфекции [16]. После промывки семена арбуза были высушены до 10% влажности, оптимальной для хранения. Для проверки на инфицирование семян патогенами по вариантам опыта были взяты пробы на бактериологический и микологический анализы и размещены на питательных средах YDC и сахарозно-морковном агаре. Через пять дней на среде контрольного варианта отчетливо проявились бактерии возбудителя заболевания угловой пятнистости листьев *Pseudomonas syringae* pv. *Lacrymans* (E.F. Smith & Bryan) Carsntu (рис.2). В результате проверки семян, выделенных из плодов с растений, обработанных Метабактерином, СП и Плантарелом, ВР вредной патогенной микрофлоры не обнаружено, кроме грибов сапрофитов, которые заселились на поверхности на остатках органического вещества при сушке.

Инфицирование растений арбуза, не обработанных препаратами, было в 3,8-6,0 раз выше.

Улучшение фитосанитарного состояния семеноводческих посевов арбуза благодаря применению фунгицидов Метабактерин, СП и Плантарел, ВР позволило собрать урожай плодов больше на 5-8% и лучшего качества.

Фунгицидная эффективность и ростостимулирующее действие препарата Плантарел, ВР обеспечило увеличение семенной продуктивности на 57 кг/га больше, чем на семеноводческих участках без применения защитных мероприятий. Применение Метабактерина, СП позволило собрать только на 5 кг семян больше, чем с контрольного варианта.

Результаты бактериологического и микологического анализа показали отсутствие патогенной микрофлоры на семенах, выделенных из плодов с растений, обрабо-

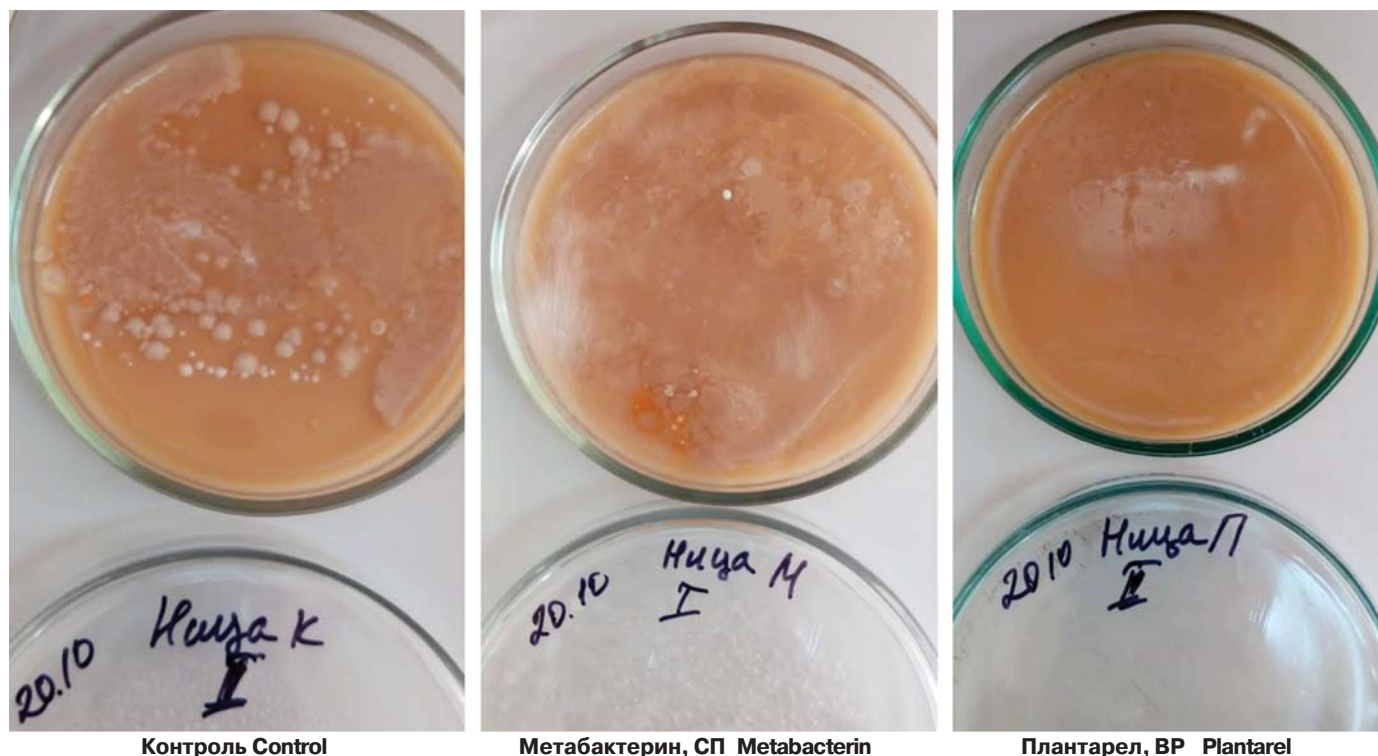


Рис. 2. Результаты проверки на инфицирование семян патогенами по вариантам опыта
Fig. 2. Results of testing for seed infection by pathogens according to experimental options

Выводы и рекомендации

Замачивание семян арбуза перед посевом в растворах препаратов Метабактерин, СП и Плантарел, ВР способствовало прорастанию семян и появлению всходов на 3 суток раньше, чем при замачивании в воде.

Обработка растений фунгицидами Метабактерин, СП и Плантарел, ВР сдерживала развитие патогенов.

танных Метабактерином, СП и Плантарелом, ВР.

Для увеличения эффективности применения фунгицидов необходимо:

- мониторинг посадок бахчевых культур с целью выявления начала инфицирования болезнями;
- проведение обработок на самых ранних этапах при выявлении повреждений растений.

• Литература

1. Лудиллов В.А. Апробация бахчевых культур: справочное пособие/ В.А. Лудиллов, Ю.А. Быковский. М., 2007. 181 с.
2. Цыбулевский Н.И., Кулиш Е.М., Шевченко Л.А. Бахчевые культуры (рекомендации). Краснодар: 2009. 34 с.
3. Guo S., Zhang J., Sun H., Salse J., Lucas W.J., et al. The draft genome of watermelon (*Citrullus lanatus*) and resequencing of 20 diverse accessions. *Nature Genetics*. 2013;(45):51–58. <https://doi.org/10.1038/ng.2470>
4. Благородова Е.Н., Лазько В.Э. Основы семеноводства бахчевых культур. Краснодар: КубГАУ, 2021. 148 с.
5. Васюков Г.А. Внекорневая подкормка овощей. *Настоящий хозяин*. 2012;7-9(105):30-34.
6. Верховодов П.А. Пособие бахчеводству. Ростов-на-Дону, 2009. 100 с.
7. Лазько В.Э., Якимова О.В., Благородова Е.Н. Агрономическая эффективность препарата Зеромикс 3000 ррм на семеноводческих посевах дыни сорта Славия. *Рисоводство*. 2021;1(50):70-75. <https://doi.org/10.33775/1684-2464-2021-50-1-70-75> <https://elibrary.ru/ryeisy>
8. Вальков В.Ф., Штомпель Ю.А., Тюльпанов В.И. Почвоведение (почвы северного Кавказа). Краснодар: Сов. Кубань, 2002. 728 с.: ил. <https://elibrary.ru/ywueiq>
9. Дзюба В.А. Теоретическое и прикладное растениеводство: на примере пшеницы, ячменя и риса: науч.-метод. Краснодар, 2010. 475 с. <https://elibrary.ru/ttkuim>
10. Лазько В.Э., Якимова О.В. Листовые подкормки тыквы сложными удобрениями. *Вестник овощевода*. 2021;(1):14-17.
11. Литвинов С.С. Методика опытного дела в овощеводстве. М.: ВНИИ овощеводства, 2011. 650 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2014. 351 с.
13. Якимова О.В., Лазько В.Э., Благородова Е.Н. Эффективность применения листовых подкормок органоминеральным удобрением Арксоил КНЭ на тыкве. *Рисоводство*. 2018;4(41):83-86. <https://elibrary.ru/vuthsv>
14. Яковлева Л.А., Великанова А.А., Крехов А.А., Ермаков П.И. Влияние биопрепаратов фитоспорин и гуми на урожайность, качество и сохранность томатов.// Проблемы селекции, технологии возделывания и маркетинга овощебахчевых культур: Материалы международных научно-практических конференций в рамках I-II фестивалей «Синьор помидор» и VII-VIII «Российский арбуз». Астрахань.: «Новая линия», 2010. С. 94-100.
15. Grumet R., McCreight J.D., McGregor C., Weng Y., Mazourek M., Reitsma K., Labate J., Davis A., Fei Z. Genetic Resources and Vulnerabilities of Major Cucurbit Crops. *Genes*. 2021;12(8):12-22. <https://doi.org/10.3390/genes12081222>
16. Якимова О.В., Лазько В.Э., Благородова Е.Н. Эффективность применения листовой подкормки органическим удобрением Agrochelate на семеноводческих участках арбуза летнего посева. *Овощи России*. 2022;(1):67-71. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-1-67-71> <https://elibrary.ru/itqlyd>

• References

1. Ludilov V.A., Bykovsky Yu.A. Approbation of melons: a reference guide. M., 2007. 181 p. (In Russ.)
2. Tsybulevsky N.I., Kulish E.M., Shevchenko L.A. Melon crops (recommendations). Krasnodar: 2009. 34 p. (In Russ.)
3. Guo S., Zhang J., Sun H., Salse J., Lucas W.J., et al. The draft genome of watermelon (*Citrullus lanatus*) and resequencing of 20 diverse accessions. *Nature Genetics*. 2013;(45):51–58. <https://doi.org/10.1038/ng.2470>
4. Blagorodova E.N., Lazko V.E. Basics of seed production of melons and melons. Krasnodar: KubGAU, 2021. 148 p. (In Russ.)
5. Vasyukov G.A. Foliar feeding of vegetables. *Nastoyashchiy hozyain*. 2012;7-9(105):30-34. (In Russ.)
6. Verkhovodov P.A. A manual for melon growing. Rostov-on-Don, 2009. 100 p. (In Russ.)
7. Lazko V.E., Yakimova O.V., Blagorodova E.N. Agronomic efficiency of the preparation Zeromix 3000 ppm on seed crops of melon variety Slavia. *Rice growing*. 2021;1(50):70-75. (In Russ.) <https://doi.org/10.33775/1684-2464-2021-50-1-70-75> <https://elibrary.ru/ryeisy>
8. Valkov V.F., Shtompel Yu.A., Tulpanov V.I. Soil science (soils of the North Caucasus): textbook. for universities. Krasnodar: Sov. Kuban, 2002. 728 p. (In Russ.)
9. Dzyuba V.A. The theoretical and applied of plant-growing: for example wheats, barley and rice. Krasnodar, 2010. 475 p. <https://elibrary.ru/ttkuim> (In Russ.)
10. Lazko V.E., Yakimova O.V. Foliar feeding of pumpkin with complex fertilizers. *Vegetable grower's newsletter*. 2021;(1):14-17. (In Russ.)
11. Litvinov S.S. Methodology for experimental work in vegetable growing. M.: All-Russian Research Institute of Vegetable Growing, 2011. 650 p. (In Russ.)
12. Dospheov B. A. Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results). M.: Alliance, 2014. 351 p. (In Russ.)
13. Yakimova O.V., Lazko V.E., Blagorodova E.N. The efficiency of foliar application of organic fertilizer "Arksoil KNE" on the pumpkin. *Rice Growing*. 2018;4(41):83-86. (In Russ.) <https://elibrary.ru/vuthsv>
14. Yakovleva L.A., Velikanova A.A., Krekhov A.A., Ermakov P.I. The influence of biological products phytosparin and gum on the yield, quality and safety of tomatoes. Problems of selection, cultivation technology and marketing of vegetable and melon crops : Materials of international scientific and practical conferences within the framework of the I-II "Signor Tomato" and VII-VIII "Russian Watermelon" festivals. Astrakhan: "New Line", 2010. P. 94-100. (In Russ.)
15. Grumet R., McCreight J.D., McGregor C., Weng Y., Mazourek M., Reitsma K., Labate J., Davis A., Fei Z. Genetic Resources and Vulnerabilities of Major Cucurbit Crops. *Genes*. 2021;12(8):12-22. <https://doi.org/10.3390/genes12081222>
16. Yakimova O.V., Lazko V.E., Blagorodova E.N. Efficiency of foliar application with organic fertilizer Agrochelate on seed plots of summer sowing watermelon. *Vegetable crops of Russia*. 2022;(1):67-71. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-1-67-71> <https://elibrary.ru/itqlyd>

Об авторах:

Екатерина Викторовна Ковалева – научный сотрудник лаборатории бахчевых и луковых культур, evik22041976@mail.ru
Виктор Эдуардович Лазько – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории бахчевых и луковых культур, <https://orcid.org/0000-0002-9742-2634>, SPIN-код: 8883-6052, автор для переписки, lazko62@mail.ru
Диана Павловна Радько – младший научный сотрудник лаборатории иммунитета и защиты растений, rdp_@mail.ru
Елена Николаевна Благородова – доцент кафедры овощеводства, SPIN-код: 4958-8324

About the Authors:

Ekatereina V. Kovaleva – Researcher of the Laboratory of Melon and Onion Crops, evik22041976@mail.ru
Victor E. Lazko – Cand. Sci. (Agriculture), Leading Researcher of the Laboratory of Melon and Onion Crops, SPIN-code: 8883-6052, <https://orcid.org/0000-0002-9742-2634>, Corresponding Author, lazko62@mail.ru
Diana P. Radko – Junior Researcher, Laboratory of Plant Immunity and Protection, rdp_@mail.ru
Elena N. Blagorodova – Associate Professor, SPIN-code: 4958-8324