

УДК 635.63 + 635.64]:632.937.141/15

И. А. ПРИЩЕПА, Т. Н. ЖЕРДЕЦКАЯ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА МЕДИКАР ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ ТОМАТА И ОГУРЦА В ЗАКРЫТОМ ГРУНТЕ

Институт защиты растений НАН Беларуси

(Поступила в редакцию 06.06.2004)

Введение. В настоящее время в тепличных комбинатах республики практически не проводится термическое обеззараживание почвогрунтов, а также бесконтрольно ввозятся семена из других государств дальнего и ближнего зарубежья. Это серьезно обострило фитосанитарную ситуацию в защищенном грунте [2]. Резко возросла вредоносность бактериозов, серой гнили стебля, настоящей мучнистой росы, фитофтороза. Например, потери урожая томата от бактериозов достигают 40—60% [4, 7]. В условиях закрытого грунта стал проявляться трахеомикозный фузариоз, вызывающий увядание растений без признаков поражения корней. Сложившаяся ситуация защиты овощных культур в защищенном грунте требует поиска и внедрения новых экологически безопасных средств защиты, изготовленных из дешевого местного сырья. Перед нами стояла задача определить эффективность нового фунгицидного препарата медикар, наработанного ОАО «Гродно-Азот» и ОАО «ГИАП», против болезней томата и огурца и разработать технологию его применения на этих культурах в закрытом грунте, включая обработку семенного материала, рассады и вегетирующих растений.

Материалы и методы. Препарат медикар представляет собой жидкость без осадка, хорошо растворим в воде. Суммарное содержание действующих веществ (медный купорос, карбамид, и др.) составляет 50%. Плотность — 1,18 г/см³, рН — 9. Кристаллизуется при температуре —10 °С.

Посевные качества семян определяли по ГОСТу 12038. Повторность опыта — 4-кратная. Семена намачивали в растворе препарата с экспозицией 24 ч — для огурца и 48 ч — для томата.

Фитотоксичность препарата определяли по пятибалльной шкале [9].

Полевые опыты по испытанию препарата медикар на томатах и огурцах были заложены в теплицах СПК «Озерицкий» Смолевичского района и в МОУСП «Старо-Борисов» Борисовского района. Площадь опытной делянки — 10 м². Повторность — 4-кратная. Агротехника возделывания культур и уход за ними — общепринятые для закрытого грунта. Учет болезней проводили по методическим рекомендациям [6, 8], а видовой состав возбудителей — по определителям [10, 11].

Результаты исследований. Контроль за фитосанитарной ситуацией показал, что из болезней томата в закрытом грунте доминируют фитофтороз (*возбудитель Phytophthora infestans*), настоящая мучнистая роса (*Erysiphe communis*), фузариозное (*Fusarium lycopersici*) и бактериальное (*Pseudomonas corrugata* — некроз сердцевины стебля и *Corynebacterium michiganense* — бактериальный рак) увядание растений. На культуре огурца — фузариозное увядание растений (*Fusarium oxysporum* var. *arthoceras*).

В условиях лабораторного опыта изучено действие препарата медикар на посевные качества семян огурца и томата. Установлено, что замачивание семян огурца в 0,05% растворе препарата в течение 24 ч стимулирует линейный рост и развитие проростков (табл. 1). Аналогичная закономерность отмечена в действии препарата медикар на посевные качества томата при замачивании семян в 0,05% растворе с экспозицией 48 ч. Увеличение концентрации рабочей жидкости до 0,2—0,3% оказывает токсическое действие на развитие проростков огурца и томата.

Т а б л и ц а 1. Влияние фунгицида медикар на посевные качества семян овощных культур (лабораторный опыт, 2003 г.)

Вариант опыта	Концентрация рабочего раствора, % по препарату	Способ обработки, экспозиция	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Длина ростка, см	% к контролю	Длина главного корешка, см	% к контролю
Культура огурец, сорт Верасень								
1. Медикар в. р.	0,025	Замачивание семян с экспозицией 24 ч	98,0	99,0	2,6	76,5	5,5	94,8
2. То же	0,05		95,0	98,0	3,1	91,2	5,7	98,3
3. То же	0,1		93,0	98,5	3,2	94,1	5,4	93,1
4. То же	0,2		97,5	98,5	3,1	91,2	3,8	65,5
5. Изар, 10% в. р. к. (эталон)	0,1		97,5	99,0	3,4	100	6,4	110,3
6. Контроль (вода)	—		96,5	100,0	3,4	100	5,8	100
НСР _{0,05}			3,9	2,5	1,1		1,1	
Культура томат, сорт Перамога								
1. Медикар, в. р.	0,03	Замачивание семян с экспозицией 48 ч	83,5	89,5	3,3	86,8	5,6	124,4
2. То же	0,05		92,0	93,5	3,3	86,8	5,5	122,2
3. То же	0,1		80,0	87,0	3,4	89,5	5,3	117,8
4. То же	0,2		84,0	85,0	2,8	73,7	3,7	82,2
5. То же	0,3		76,0	92,0	2,6	68,4	1,4	31,1
6. Фундазол, 50% с. п. (эталон)	0,1		85,0	89,0	3,7	97,4	4,9	108,9
7. Контроль (вода)	—		84,5	88,0	3,8	100	4,5	100
НСР _{0,05}			5,1	3,6	0,5		0,9	

При использовании препаратов контактного действия особенно важно установить их влияние на рост и развитие растений — отметить наличие или отсутствие ожоговых пятен на листьях или плодах, установить процент погибших растений. В условиях закрытого грунта нами дана оценка фитотоксического действия препарата медикар на растения огурца и томата при опрыскивании растений и при поливе их под корень (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Оценка фитотоксического действия препарата медикар на растения огурца и томата в зависимости от способа применения (СПК «Озерицкий» Смоленского района, 2003 г.)

Показатель фитотоксичности	Способ применения							
	Полив под корень (250 мл/растение)				Опрыскивание листьев			
	Концентрация рабочего раствора				Концентрация рабочего раствора			
	0,5	1,0	1,5	2,0	0,5	1,0	1,5	2,0
Культура огурец, сорт Медиа								
Процент листьев, имеющих пятна от ожогов	0	до 25	до 50	100	0	до 10	до 10	до 25
Гибель растений, %	0	0	0	100	0	0	0	0
Культура томат, сорт Раиса								
Процент листьев, имеющих пятна от ожогов	0	до 10	до 25	100	0	0	0	до 10
Гибель растений, %	0	0	0	100	0	0	0	0

Примечание. 1. Препарат применен однократно (14.03. 2003 г.): на культуре томата — в фазу завязывания 1-й кисти и цветения 2-й и 3-й кистей; на культуре огурца — в фазу массового плодоношения. 2. Учет ожогов — на 6-й день после внесения препарата.

Анализ полученных данных по фитотоксичности медикара (табл. 2) позволяет рекомендовать для полива под корень огурца и томата 0,5% раствор препарата (250 мл/растение). Признаки ожогов листьев (до 25%) и отставание в росте (3—5% растений) при поливе под корень отмечены при применении 1% раствора. 2% раствор препарата при поливе (250 мл/растение) приводит к полной гибели растений огурца и томата.

Для опрыскивания растений огурца можно использовать 0,5% раствор медикара, томата — 0,5—1,0%. При этих концентрациях препарат не оказывает фитотоксического действия на

культуру. Под влиянием 2% раствора медиатора повреждается от 10 (у томата) до 25% (у огурца) листовой поверхности. Особенно чувствительны к препарату растения огурца.

В условиях защищенного грунта дана комплексная оценка биологической эффективности препарата медиатор, применяемого против болезней томата и огурца. В частности установлено, что эффективность фунгицида, применяемого способом опрыскивания вегетирующих растений против фитофтороза томата, существенно зависит от степени развития болезни: при слабом развитии (от 2 до 4%) в 2001 г. 3-кратное опрыскивание растений 0,5% раствором препарата с интервалом 7—9 дней снижало развитие болезни на листьях на 95,6%; а пораженность плодов — на 93,3%. При слабом или умеренном развитии (от 0,6 до 41%) 3-кратное опрыскивание растений томата позволило снизить развитие болезни на листьях на 80,6—84%, практически полностью защитить пораженность плодов и сохранить 10,6% урожая (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Эффективность препарата медиатор против фитофтороза томата (сорт Бенце) в закрытом грунте (МОУСП «Старо-Борисов» Борисовского района, 2003 г.)

Вариант опыта	Концентрация рабочего раствора, % по препарату	Биологическая эффективность, % на дату учета			Пораженность плодов, %	Биологическая эффективность, %	Урожайность, кг/м ²	Прибавка, %
		17.09	27.09	2.10				
Медиатор, в. р.	0,5	83,1	84,0	80,6	2,0	93,7	19,9	110,6
Азофос, 65% п.с. (эталон)	0,4	68,9	49,5	56,2	10,0	68,4	18,2	101,1
Контроль (без обработки)	—	22,5*	31,3*	41,3*	31,6	0	18,0	100
НСР ₀₅				1,1				

Примечание. 1. Сроки опрыскивания: 1-й — 10.09; 2-й — 17.09; 3-й — 27.09. 2. *Развитие болезни, %.

Развитие настоящей мучнистой росы на растениях томата до обработки фунгицидами колебалось в зависимости от варианта опыта от 0,04 до 0,1%. Препарат медиатор сдерживал развитие болезни в течение 10 дней. Поэтому обработки необходимо повторять с интервалом 7—10 дней. В наших опытах биологическая эффективность препарата против мучнистой росы на 10-й день после 3-кратного опрыскивания растений составила 82,9%. Прибавка урожая по сравнению с контролем — 1,1 кг/м² (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Эффективность препарата медиатор против настоящей мучнистой росы томата (сорт Раиса) в закрытом грунте (СПК «Озеркицкий» Смоленского района, 2002 г.)

Вариант опыта	Концентрация рабочего раствора, % по препарату	Биологическая эффективность, % на дату учета			Урожайность, кг/м ²	Прибавка, кг/м ²
		7.05	16.05	22.05		
Медиатор, в. р.	0,5	79,5	82,9	64,7	24,7	1,1
Байлетон, 25% с. п. (эталон)	0,1	92,8	95,3	93,5	25,7	2,1
Контроль (без обработки)	—	48,8*	53,1*	58,4*	23,6	0
НСР ₀₅				0,8		

Примечание. 1. Сроки опрыскивания: 1-й — 18.04; 2-й — 26.04; 3-й — 7.05. 2. *Развитие болезни, %.

В табл. 5 представлены данные по пораженности растений томата фузариозным увяданием. Возбудитель болезни, почвенный грибок *Fusarium lycopersici*, проникает через корни в водопроводящие сосуды растения. Увядание наступает в результате закупорки сосудов грибами паразита и нарушения нормальных физиологических функций растения под действием токсинов, выделяемых грибом.

Под влиянием 3-кратного подлива под растения 0,5% раствора препарата медиатор пораженность растений томата возбудителем фузариозного увядания уменьшалась по сравнению с контролем на 83—88% (табл. 5). Лечебное профилактическое действие фунгицида сохранялось практически в течение четырех месяцев.

Томат поражается также целым рядом возбудителей бактериозов. В закрытом грунте гидротермические отклонения от оптимальных параметров ослабляют растения, способствуя развитию бактериальной инфекции, локализованной в семенах. Нами в 2003 г. в условиях за-

Т а б л и ц а 5. Эффективность препарата медикар против фузариозного увядания томата (сорт Раиса) в закрытом грунте (СПК «Озеричкий» Смоленвичского района, 2002 г.)

Вариант опыта	Концентрация рабочего раствора, % по препарату	Биологическая эффективность, % на дату учета			
		17.05	3.06	8.08	4.09
Медикар, в. р.	0,5	86,7	87,5	88,2	83,4
Азофос, 65% пс. (эталон)	0,4	83,3	82,6	87,2	73,7
Контроль (без обработки)	—	0,9*	2,7*	20,3*	60,4*

Примечание. 1. Сроки подлива: 1-й — 19.04; 2-й — 17.05; 3-й — 3.06. 2. * Пораженность растений, %.

крытого грунта дана оценка эффективности медикара против бактериального увядания томата (табл. 6). Вызывают увядание растений бактерии *Corynebacterium michiganense* (возбудитель бактериального рака) и бактерии *Pseudomonas corrugata* (возбудитель некроза сердцевины стебля), которые распространены повсеместно и характеризуются постоянно высокой вредоносностью. Болезнь имеет сосудистый характер. Бактерии быстро размножаются в сосудах и закупоривают их. Причиной увядания является не только нарушение водного тока, но и действие токсинов, выделяемых патогенами [5].

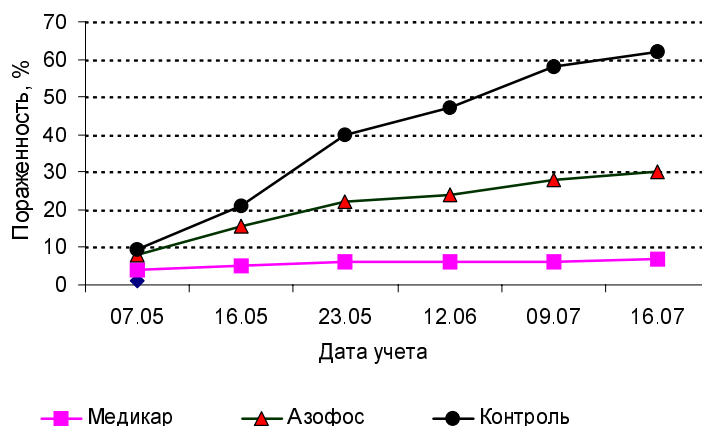
Т а б л и ц а 6. Эффективность препарата медикар против бактериального увядания томата (сорт Анабель) в закрытом грунте (МОУСП «Старо-Борисов» Борисовского района, 2003 г.)

Вариант опыта	Концентрация рабочего раствора, % по препарату	Биологическая эффективность, % на дату учета				
		16.05	23.05	12.06	9.07	16.07
Медикар, в. р.	0,5	76,2	85,0	87,2	89,7	88,7
Азофос, 65% пс. (эталон)	0,4	26,2	44,3	48,9	51,7	51,6
Контроль (без обработки)	—	21*	40*	47*	58*	62*

Примечание. 1. Срок подлива: 1-й — 7.05; 2-й — 16.05; 3-й — 23.05; 4-й — 12.06; 5-й — 9.07. 2. *Пораженность растений, %.

Первые выпадения растений томата от увядания растений отмечены в начале мая (рис.). Применение фунгицидного препарата медикар (5-кратный полив растений под корень) оказывал лечебно-профилактическое действие на культуру и сдерживал развитие болезни на уровне 85—89,7% в течение трех месяцев (табл. 6 и рис.). Полив под корень томата 0,4% раствора азофоса защищал от бактериального увядания 44,3—51,7% растений. По-видимому, под влиянием медьсодержащего препарата происходит обезвреживание токсинов, которые выделяются патогенными организмами в ткани растения-хозяина.

Фузариозное увядание (возбудитель — гриб *Fusarium oxysporum*) — наиболее вредоносное заболевание огурца в закрытом грунте. Его вредоносность зависит от того, на каком этапе онтогенеза поражаются растения. По нашим наблюдениям первые выпадения растений огурца от фузариозного увядания отмечаются в начале апреля (табл. 7).



Динамика пораженности растений томата (сорт Анабель) бактериальным увяданием в закрытом грунте по вариантам опыта (МОУСП «Старо-Борисов» Борисовского района, 2003 г.)

Т а б л и ц а 7. Эффективность препарата медикар против фузариозного увядания огурца в закрытом грунте (СПК «Озеричский» Смолевичского района)

Вариант опыта	Концентрация рабочего раствора, % по препарату	2002 г. (сорт Медиа)		2003 г. (гибрид НИОХ-412)	
		Биологическая эффективность, % на дату учета			
		7.05	17.05	27.04	8.05
Медикар, в. р.	0,5	65,7	76,6	86,2	66,6
Азофос, 65% пс. (эталон)	0,4	33,7	52,8	56,1	59,7
Контроль (без обработки)	—	8,6*	21,4*	25,3*	53,3*

Примечание. 1. В 2002 г. подлив проведен 3-кратно; в 2003 г. — 5-кратно с интервалом 8—10 дней. 2. * Пораженность растений, %.

Установлено, что при умеренном развитии болезни подлив под корень огурца 0,1% раствора фунгицида медикар защищает от фузариозного увядания 76,6—86,2% растений; при эпифитотийном — 66,6% (табл. 7).

Наши данные о положительном влиянии медьсодержащих препаратов (медикар, азофос) на рост и развитие овощных культур в закрытом грунте согласуются с результатами многих исследователей [1, 3]. При применении медных удобрений, особенно на торфяно-болотных почвах, повышается устойчивость растений против неблагоприятных условий внешней среды, а также устойчивость растений против различного рода заболеваний. Физиологическая роль меди теснейшим образом связана с окислительными процессами, происходящими в растительных организмах. Медь является составной частью ряда важнейших окислительных ферментов — полифенолоксидазы, аскорбиноксидазы. Медь оказывает влияние на процесс фотосинтеза, участвует в углеводном и белковом обмене. Дефицит меди тесно связан с азотным питанием растений: чем обильнее это питание, тем сильнее симптомы недостатка меди. Поэтому нельзя не признать, что особенность торфа как органического субстрата, богатого азотом, является одной из важнейших причин, определяющих специфическую потребность торфяников в медных удобрениях. Таким образом, обеспечение медью является фактором нормализации азотного обмена, повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды и болезням.

Обобщая полученные данные по эффективности фунгицида медикар, мы предлагаем для внедрения в производство научно обоснованную технологию применения препарата для борьбы с болезнями томата и огурца в закрытом грунте.

Для защиты культуры томата от комплекса болезней необходимо последовательно проводить следующие мероприятия: 1) перед посевом замачивание семян в 0,05% растворе препарата в течение 48 ч при расходе рабочей жидкости 2 л/кг семян; 2) в период вегетации против фузариозного и бактериального увядания растений 3—5-кратный полив под корень 0,5% рабочего раствора препарата (1-й — через 1—2 нед после посадки рассады в субстрат, 2-й — в фазу завязывания 2—3 кистей, последующие — с интервалом 7—10 дней); 3) против настоящей мучнистой росы и фитофтороза — 3-кратное опрыскивание растений 0,5%—1% раствором препарата (первая обработка — при единичных пятнах на листьях, последующие обработки — с интервалом 7—10 дней).

Для защиты культуры огурца от болезней необходимо: 1) перед посевом проводить замачивание семян в 0,05% растворе препарата в течение 24 ч при расходе рабочей жидкости 2 л/кг семян; 2) в период вегетации, против фузариозного увядания растений, 4-кратный полив под корень 0,5% рабочего раствора препарата (1-й полив — профилактический, последующие с интервалом 7—10 дней); 3) против листовых пятнистостей — 3-кратное опрыскивание растений 0,5% раствором препарата (первая обработка — при первых признаках болезни листьев, последующие обработки — с интервалом 7—10 дней).

Выводы. На основании результатов лабораторных, полевых и производственных опытов для применения в закрытом грунте рекомендован препарат медикар (наработанный ОАО «Гродно-Азот» и ОАО «ГИАП»), обладающий четко выраженными фунгицидными свойствами. Дана оценка фитотоксичности препарата по отношению к культуре огурца и томата. Установлена биологическая и хозяйственная эффективность фунгицида на томате против фитофтороза, настоящей мучнистой росы, бактериального и фузариозного увядания растений; на огурце — против фузариозного увядания. Разработан регламент и технология применения фунгицида.

Литература

1. Ан сп о к П. И. Микроудобрения: Справочник. 2-е изд., перераб. и доп. Л., 1990.
2. Ж е р д е ц к а я Т. Н., М о л ч а н А. П. // Актуальные проблемы биологической защиты растений: Матер. науч.-практ. конф. Мн., 1998. С. 52.
3. К а т а л ы м о в М. В. Микроэлементы и микроудобрения. М., 1965.
4. К о м а р о в а М. С., К о р у н е ц И. В. // Защита и карантин растений. 1997. № 4. С. 27.
5. Л а з а р е в А. М., Б ы к о в а Г. А. Методические рекомендации по изучению бактериальных болезней томата и мерам борьбы с ними. СПб., 2003.
6. М а т в е е в а Е. В., Б ы к о в а Г. А., Л а з а р е в А. М. Бактериальные болезни томата и картофеля и меры борьбы с ними: Метод. рек. СПб., 1999.
7. М д и в а н и Р. В. // Защита и карантин растений. 2000. № 3. С. 44.
8. Методические указания по государственному испытанию фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур. М., 1985.
9. Методические указания по проведению полевых и производственных испытаний фунгицидов в борьбе с болезнями плодовых, овощных культур и виноградников. М., 1970. С. 28—29.
10. П и д о п л и ч к о Н. М. Грибы — паразиты культурных растений: Определитель. Киев, 1977. Т. 1.
11. П и д о п л и ч к о Н. М. Грибы — паразиты культурных растений: Определитель. Киев, 1977. Т. 2.

PRISHCHERA I. A., ZHERDATSKAYA T. N.

EFFICIENCY OF THE MEDICAR PREPARATION AGAINST TOMATO AND CUCUMBER DISEASES IN A PROTECTED GROUND

Summary

Many years microbiological investigations of grounds and diseased plants from greenhouses of the Republic have been shown that the late blight, powdery mildew, Fusarium and bacterial wilt dominate among tomato diseases in a protected ground and Fusarium plant wilt dominate in cucumber crop. Home-produced medicar preparation having fungicidal properties and a wide spectrum of action has been recommended based on numerous experimental data for application in a protected ground against a complex of tomato and cucumber diseases. Soaking of tomato and cucumber seeds in the preparation solution stimulates linear growth and germs development. Evaluation of phyto-toxicity of preparation to cucumber and tomato crops has been given. It has been determined that successive fungicide application by a way of watering under plants root with the 0,5% preparation solution and growing of spraying plants with the 0,5—1% solution gives an opportunity to improve the phytosanitary crop conditions and to decrease tomato plant kill from wilt diseases for 83—90% and cucumber — for 66—86% depending on a degree of the disease development. High biological and economic efficiency of the fungicide on tomato against late blight and powdery mildew has been obtained.