

УДК 632.952 : 632.482.112 : 635.63 : 631.544.4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ РАПСОВОГО МАСЛА ПРОТИВ МУЧНИСТОЙ РОСЫ И ПАУТИННОГО КЛЕЩА НА ОГУРЦЕ В ТЕПЛИЦАХ

Н.И. Будынков, Ю.И. Мешков, Всероссийский НИИ фитопатологии,
В.Н. Юваров, А.Ф. Горелов, ЗАО «Агрофирма «Белая Дача»

Проблема защиты огурца от мучнистой росы (заболевания вызывают 2 вида патогенных грибов — *Erysiphe cichoracearum*, конидиальная стадия — *Oidium erysiphoides* и *Sphaerotheca fuliginea cucurbitae*) и паутинных клещей (обыкновенный — *Tetranychus urticae* и красный — *Tetranychus cinnabarinus*) осложнена отсутствием достаточного количества эффективных средств защиты растений. Следует отметить, что возбудитель мучнистой росы (*E. cichoracearum*) отличается высоким уровнем изменчивости, поэтому большинство препаратов триазольной и стробилуриновой групп в значительной степени потеряли эффективность против этой болезни. Проблему отчасти удается решить применением баковых смесей препаратов, но в некоторых тепличных хозяйствах даже смеси оказываются недостаточно эффективными. К препаратам на основе серы патоген не адаптирован, но их отличает высокая фитотоксичность. Обработка вызывает депрессию и раннее старение растений огурца, сопровождающиеся снижением урожайности. Нередко такие препараты в рекомендованных концентрациях устраняют возбудителя болезни вместе с листьями.

Паутинные клещи также способны к интенсивному формированию высокорезистентных популяций, прежде всего к пиретроидам и ФОС. В последнее время отмечены случаи низкой эффективности и авермектинов. Увеличение нормы расхода акарицидов не всегда обеспечивает приемлемую эффективность обработок.

Очевидна необходимость расширения ассортимента пестицидов, эффективных против мучнистой росы и паутинных клещей. В этой связи перспективно применение препаратов на основе растительных масел, например, Рапсоло*, изготовляемого на основе рапсового масла с добавлением 10% эмульгирующих веществ. По имеющимся у нас данным, Рапсол хорошо растворяется в воде с образованием устойчивой эмульсии в рабочем растворе, не проявляет фитотоксичности на овощных культурах, эффективен не только против мучнистой росы, но и против вредителей трипсов, белокрылки и клещей.

Эффективность Рапсоло против мучнистой росы и паутинных клещей изучали в условиях производственных теплиц ЗАО АФ «Белая Дача» и во ВНИИФ.

Схема опыта (мучнистая роса) включала: I — контроль (без обработки), II — Рапсол (0,5%), III — Рапсол (1%), IV — Топаз (0,06%), V — Квадрис (0,06%), VI — Рапсол (0,8%) + Топаз (0,04%), VII — Рапсол (0,8%) + Квадрис (0,05%). Обработку Рапсолом и смесями провели 12.08.2007 г., учеты поражения растений мучнистой росой и распространения болезни, а также отбор образцов листьев для микроскопирования — 16.08.2007 г. и 20.08.2007 г. Процент развития болезни (ПРБ) определяли по формуле:

$$R = \frac{\sum rb \cdot 100}{nc}, \text{ где}$$

R — развитие болезни, %,
 $\sum rb$ — сумма частот баллов,
 n — количество учетных растений,

c — наивысший балл шкалы, по которой проводили оценку степени поражения.

При микроскопировании подсчитывали количество конидий и конидиальных цепочек *E. cichoracearum* из соскоба с пораженных участков поверхности листа в поле зрения микроскопа, одновременно учитывали соотношение нормальных, плазмолизированных, деформированных и фрагментированных конидий и конидиальных цепочек.

Перед обработкой степень развития болезни была на уровне 1,3%. Через 3 сут. после обработки в вариантах I, IV и V отметили статистически значимое нарастание болезни. В варианте II развитие болезни приостановилось. В вариантах III, VI и VIII отмечено значительное снижение уровня развития болезни. При микроскопировании выяснилось, что визуальная и микроскопическая картина поражения несколько различались вследствие того, что отличия развивающегося и подавленного мицелия патогена не выявлялись при глазомерной оценке.

Через 4 сут. после первого учета в вариантах I и V отмечено статистически значимое прогрессирование болезни. В варианте IV показатель развития болезни не изменился. В варианте II ко второму учету отмечено некоторое (в пределах ошибки опыта) снижение ПРБ. Развитие болезни в остальных вариантах стремилось к нулю.

Следовательно, применение Рапсоло (1%), а также его смесей с Квадрисом и Топазом практически полностью подавляют развитие мучнистой росы. Причем в баковых смесях отмечена высокая эффективность не только Топаза, но и Квадриса, практически не подавляющего заболевания при монопрепаратном применении.

Микроскопирование инфекционных структур *E. cichoracearum* в различных вариантах опыта показало, что в контроле количество конидий и конидиальных цепочек многократно превосходило их численность в остальных вариантах опыта (табл. 1). Инфекционных структур с нарушениями здесь обнаружено не было. За 5-дневный период наблюдений произошло более чем 2-кратное возрастание количества конидий и конидиальных цепочек в поле зрения микроскопа. Это подтверждает результаты развития болезни в контроле и свидетельствует об опасности эпифитотийного развития болезни без проведения защитных мероприятий.

Применение Рапсоло (0,5%) привело к значительному снижению частоты обнаружения инфекционных структур возбудителя мучнистой росы на пораженной поверхности листа. При первом учете количество полноценных конидий в поле зрения микроскопа уменьшилось по сравнению с контролем в 450 раз, конидиальных цепочек — в 52,5 раза. Отмечено появление деформированных и плазмолизированных конидий, встречаемость которых оказалась значительно выше, чем полноценных инфекционных структур. При повторном учете в данном варианте наблюдали появление полноценных конидий и конидиальных цепочек, снижение встречаемости плазмолизированных конидий и цепочек соответственно в 7 и 3 раза, возросла встречаемость деформированных конидий. Это свидетель-

* Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2009 год»

ствует о скором возобновлении патогеном инфекционного процесса и недостаточности использованной концентрации препарата для эффективного подавления мучнистой росы огурца. Деформированных цепочек обнаружено не было (возможно, ко времени второго учета произошел их распад).

Таблица 1. Эффективность Рапсоло и его смесей с фунгицидами против инфекционных структур <i>E. cichoracearum</i> (количество инфекционных структур в поле зрения микрокопа, шт.)				
Состояние инфекционных структур	Конидии		Цепочки конидий	
	16.08	20.08	16.08	20.08
Вариант I (контроль)				
Полноценные	162,0	360,0	21,0	42,0
Плазмолизированные	0	0	0	0
Деформированные	0	0	0	0
Вариант II				
Полноценные	0,4	5,0	0,4	1,0
Плазмолизированные	2,8	0,4	0,6	0,2
Деформированные	1,6	2,6	1,0	0
Вариант III				
Полноценные	0	0	0	0
Плазмолизированные	0,2	0	0,2	0
Деформированные	0	0	0	0
Вариант IV				
Полноценные	0,8	1,8	0	0,4
Плазмолизированные	2,6	0,6	1,0	0,4
Деформированные	2,4	11,4	1,0	0,4
Вариант V				
Полноценные	16,6	9,8	1,0	0,4
Плазмолизированные	2,8	0,2	0,6	0
Деформированные	3,0	2,4	0,6	0,8
Вариант VII				
Полноценные	0	0	0	0
Плазмолизированные	0	0	0	0
Деформированные	0	0	0	0
Вариант VIII				
Полноценные	0,2	0	0,2	0
Плазмолизированные	4,4	0	0	0
Деформированные	4,6	0	0,4	0

В варианте с применением Рапсоло (1%) уже при первом учете не было обнаружено полноценных конидий и конидиальных цепочек. Встречаемость плазмолизированных конидий была единичной, деформированных инфекционных структур также не было обнаружено. Очевидно, что использованная концентрация препарата способствовала прекращению инфекционного процесса, а также ускоренной деструкции инфекционных структур *Oidium erysipthoides*. При втором учете инфекционных структур патогена на листьях обнаружено не было. Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности 1%-го раствора Рапсоло против мучнистой росы.

После обработки Топазом (0,06%) к первому учету отмечали резкое (более чем в 200 раз) снижение количества жизнеспособных конидий, а также конидиальных цепочек. Встречались плазмолизированные и деформированные инфекционные структуры патогена. Ко второму учету произошло заметное нарастание количества полноценных инфекционных структур, хотя визуально это было незамет-

но. По-видимому, эффективность препарата в условиях ЗАО «Агрофирма «Белая дача» против мучнистой росы в настоящее время уже невысока и заметно уступает эффективности Рапсоло (1%).

После обработки Квадрисом (0,06%) ситуация оказалась не лучше: отмечалось снижение встречаемости конидий и конидиальных цепочек по сравнению с контролем, наряду с увеличением встречаемости плазмолизированных и деформированных инфекционных структур. Ко второму учету произошло некоторое снижение встречаемости жизнеспособных инфекционных структур. Рост мицелия, возбудителя мучнистой росы, продолжался, произошло увеличение ПРБ. Очевидно, что эффективность препарата против данной популяции патогена не высока.

Использование баковой смеси Рапсол (0,8%) + Топаз (0,04%) оказалось эффективным против мучнистой росы (инфекционные структуры патогена в любой форме после обработки не встречались ни при первом, ни при втором учете).

В варианте с баковой смесью Рапсол (0,8%) + Квадрис (0,05%) при первом учете отметили незначительное количество полноценных конидий и конидиальных цепочек, однако оно было в десятки раз меньше, чем при обработке листьев огурца Квадрисом в рекомендованной концентрации. Здесь же выявлено много деструктурированных конидий и конидиальных цепочек патогена. В то же время ко второму учету наблюдали отсутствие всех инфекционных структур, что вполне сочетается с картиной развития болезни.

Рапсол представляет интерес и в качестве инсектоакарицида. Наблюдения показали, что эмульгированное рапсовое масло после опрыскивания растений равномерно покрывает поверхность тела членистоногих (насекомых и клещей). Возможно, что основным механизмом действия Рапсоло является адсорбционное закрытие дыхательной системы — дыхалец насекомых и перитрем тетраниховых клещей. В результате наступает гибель от кислородного голодания. Другим, не менее важным свойством препарата является адгезионное взаимодействие между насекомыми и листовой пластинкой, что приводит к потере локомоторных и трофических функций вредных организмов.

Схема опыта (обыкновенный паутинный клещ) включала: I — контроль (без обработки), II — Рапсол (0,5%), III — Рапсол (1%), IV — Фитоверм (0,5%), V — Рапсол (0,5%) + Фитоверм (0,5%), VI — Рапсол (1,0%) + Фитоверм (0,5%). Эффективность Рапсоло против паутинных клещей оценивали через 3, 10 и 15 сут. после обработки. Учитывали число живых и мертвых особей по фазам развития в 10 полях зрения под бинокляром МБС-10, что позволило рассчитать процент смертности (табл. 2).

Установлено, что Рапсол в концентрации 0,5% проявляет достаточную эффективность, которая при увеличении концентрации препарата до 1,0% еще более возрастала. При этих обработках сохранялась часть яиц, что способствовало сохранению популяции вредителя. Защитный эффект продолжался 10—12 дн.

При использовании Рапсоло в баковой смеси Фитовермом эффективность обработки возрастала до 100% при одновременном увеличении продолжительности защитного эффекта до 20 дн. В этом варианте проявился заметный овицидный эффект, который можно объяснить более интенсивным проникновением авермектинов через микропиле хориона по масляной пленке.

С целью выявления инсектицидных свойств Рапсоло мы провели лабораторные испытания на тест-объекте — тепловой белокрылке (*Trialeurodes vaporariorum*). Опыт проводили стандартным методом — подсадкой имаго белокрылки на обработанную листовую поверхность (фасоль). Смертность насекомых определяли через 48 ч.

Установлено, что Рапсол проявлял инсектицидный эффект, возрастающий при увеличении концентрации (табл.

3). Однако из полученных данных следует, что в баковых смесях синергического взаимодействия между авермектинами и маслом нет. Максимальный эффект оказывает тот препарат, которого больше в баковой смеси.

Таблица 2. Эффективность Рапсоло и его смесей с акарицидами против обыкновенного паутиного клеща (смертность на день учета, %)

Стадия развития	3 сут.	10 сут.	15 сут.
Вариант I (контроль)			
Самка	2,3	2,5	3,2
Нимфа и личинка	1,2	1,4	1,5
Вариант II			
Самка	70,4	81,3	82,5
Нимфа и личинка	96,2	86,5	74,4
Вариант III			
Самка	81,7	88,4	94,6
Нимфа и личинка	98,4	96,3	88,2
Вариант IV			
Самка	89,2	92,4	95,9
Нимфа и личинка	96,3	98,5	96,5
Вариант V			
Самка	98,9	100	100
Нимфа и личинка	100	100	98,4
Вариант VI			
Самка	99,6	100	100
Нимфа и личинка	100	100	99,6

Нами также получены предварительные данные о высокой эффективности баковых смесей Рапсоло (0,5—0,8%) с акарицидами — Вертимером (0,05%), Омайтом (0,15%) и Актелликом (0,15%) в борьбе с паутиным клещом и с

инсектицидами — Актарой (0,06—0,08%), Фитовермом М (0,5%), Конфидором (0,1—0,15%), Спинтором (0,04%) против цветочного трипса. Испытания проводили как на огурце, так и на томате.

Таблица 3. Смертность тепличной белокрылки при обработке Рапсолом, Фитовермом и их баковой смесью, %

Фитоверм, % по препарату	Рапсол, % по препарату		
	Контроль	0,5	1,0
Контроль	0,7±0,5	51,0±3,6	94,2±2,8
0,25	76,6±0,9	79,1±0,5	85,3±2,1
1,0	97,6±0,4	98,9±0,2	99,6±0,5

Применение Рапсоло на розах оказалось проблематичным, поскольку на некоторых сортах и при неблагоприятных условиях для опрыскивания на листовой поверхности растений могут появиться ожоги. Однако и на этой культуре защищенного грунта препарат может найти свое место в системе защиты при его использовании в качестве прилипателя (для удержания рабочего раствора на гладком восковом эпидермисе листа) в небольших концентрациях 0,05—0,2%. В этих концентрациях его, видимо, следует добавлять в смеси с различными препаратами, используемыми для защиты розы.

В западных странах широко используют препараты класса ботанических пестицидов (на основе растительных масел): Карбон Кик (Финляндия), Эрадикуот (Бельгия, Нидерланды), НД-3 (Израиль) и др. Эти препараты экологичны и не подлежат в этих странах регистрации в отличие от химических средств.

Таким образом, Рапсол обладает высокой эффективностью против мучнистой росы, паутиного клеща, тепличной белокрылки в концентрации 0,5—1%. Использование его в баковых смесях с пестицидами пролонгирует защитное действие препаратов-компонентов смесей. ■

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА РАПСОЛ ПРОТИВ МУЧНИСТОЙ РОСЫ И ПАУТИННОГО КЛЕЩА НА ОГУРЦЕ В ТЕПЛИЦАХ
THE EFFECTIVENESS OF RAPSOL PREPARATION AGAINST POWDERY MILDEW AND SPIDER MITE ON GREENHOUSES'S CUCUMBERS**

Авторы

Н.И. Будынков, Ю.И. Мешков, В.Н. Юваров, А.Ф. Горелов.
N.I. Budinkov, Yu.I. Meshkov, V.N. Yugarov, A.F. Gorelov.

Резюме

Изучена эффективность препарата рапсол (на основе рапсового масла) и его баковых смесей с фунгицидами топаз и квадрис против мучнистой росы огурца в теплицах. 1%-ный раствор рапсоло, а также баковые смеси: 0,8%-ного рапсоло + 0,04%-ного топаза и 0,8%-ного рапсоло + 0,04%-ного квадриса обеспечивали полное подавление возбудителя заболевания. Это отмечалось как визуально по симптомам болезни, так и при микроскопировании (по плазмолизу и распаду инфекционных структур – конидий и конидиальных цепочек). Рапсол проявил инсектоакарицидные свойства в концентрациях 0,5-1 %, а также в баковой смеси с фитовермом.

The effectiveness of rapsol preparation, and its mixing with fungicides topaz and quadris against powdery mildew on cucumbers in greenhouses was investigated. Rapsol preparation prepared on the base of colza – Brassica napus (oleifera) oil. Rapsol solution (concentration 1 %) and mixing of rapsol (0,8 %) with topaz (0,04 %) and with quadric (0,04 %) inhibited pathogenic fungi Erysiphe cichoracearum and Sphaerotheca fuliginea cucurbitae. The pathogens inhibition identified visually on the cucumber's plants and microscopically (plasmolysis of fungous conidia and conidial chains). Rapsol solution (concentration 0,5-1 %) and its mixing with fitoverm preparation (aversectin C) was highly effective against Tetranychus urticae.