

БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

УДК 635.64:632.937.14:632.4

Д.В. Войтка, Е.К. Юзефович, А.В. Михнюк, Ю.С. Минина
РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Минский р-н

АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГРИБА *TRICHODERMA ASPERELLUM* D-11 КАК ОБОСНОВАНИЕ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ ПРЕПАРАТА НА ЕГО ОСНОВЕ В АНТИРЕЗИСТЕНТНУЮ ТЕХНОЛОГИЮ ЗАЩИТЫ ТОМАТА ОТ СЕРОЙ ГНИЛИ

Рецензент: канд. биол. наук Попов Ф.А.

Аннотация. В статье представлены результаты оценки антагонистического действия гриба *Trichoderma asperellum* D-11 – основы биологического препарата Фунгилекс, Ж по отношению к изолятам гриба *Botrytis cinerea* Pers., выделенным из фитопатологического материала растений томата, отобранного в тепличных комбинатах Беларуси. Установлено, что гриб *Trichoderma asperellum* D-11 обладает высокой комплексной антагонистической активностью, ингибируя рост патогена на 52,8-96,0 % и проявляя гиперпаразитические свойства. Биологическая эффективность препарата Фунгилекс, Ж в контроле серой гнили в условиях производства к концу вегетации достигала 94,1 %. Проведенные исследования позволяют обосновать включение биопрепарата в систему мероприятий по активизации антирезистентной составляющей технологии защиты томата от серой гнили.

Ключевые слова: биологический метод, антирезистентная стратегия, *Trichoderma*, антагонистическая активность, Фунгилекс, Ж, биологическая эффективность.

Введение. В мировой практике, благодаря ориентации защиты растений в направлении биологизации, арсенал средств защиты растений от вредных организмов имеет достаточный набор экологически щадящих препаратов, а экологизация защиты растений является приоритетным направлением отраслевой науки, которое обеспечивает разработку приемов долговременной оптимизации фитосанитарной обстановки в агробиоценозах. В связи с этим наряду с сохранением

тенденции интенсивного роста производства и использования химических пестицидов в мире разрабатывают программы замещения или дополнительного применения к средствам химической защиты растений менее опасных средств, что обеспечивает сокращение химической нагрузки на агроэкосистемы и позволяет избежать формирования резистентных популяций фитофагов и фитопатогенов [1, 2].

Особенной актуальностью характеризуется вопрос разработки экологически безопасных систем защиты растений в условиях защищенного грунта, где необходимостью является использование в едином комплексе средств контроля против множества вредоносных объектов. Например, возбудители мучнистой росы и серой гнили относятся к числу патогенов, легко формирующим устойчивость к фунгицидам различных классов. Эти возбудители болезней, находясь в ограниченном пространстве, ускоряют нарастание численности в единицу времени, сокращая длительность и увеличивая количество циклов развития за один сезон, поэтому чаще всего для ограничения их вредоносности используют чередование фунгицидов различного механизма действия [3-6]. Так как у растений отсутствует устойчивость к данным возбудителям, в основе защитных мероприятий для их ограничения лежат профилактические меры и химическая защита. Учитывая сложность подбора препаратов, связанную с высокими требованиями к токсикологическим и экологическим характеристикам, в тепличном овощеводстве существует довольно ограниченный спектр разрешенных препаратов и риск возникновения резистентных популяций довольно высок. Следовательно, контроль развития фитопатогенов может быть осуществлен путем снижения токсической нагрузки на тепличный агробиоценоз и обеспечение реверсии чувствительности фитопатогенных микроорганизмов к фунгицидам до исходных уровней за счет чередования биопрепаратов на основе микроорганизмов и препаратов химического синтеза либо преимущественного использования биологических агентов.

Целью данных исследований была оценка антагонистической активности штамма-основы биологического препарата Фунгилекс, Ж – гриба *Trichoderma asperellum* D-11 – в отношении изолятов *B. cinerea* для обоснования разработки технологии защиты тепличных культур от вредных организмов антирезистентной направленности.

Материалы и методы проведения исследований. Исследования проводили путем постановки специальных экспериментов в лаборатории микробиологического метода защиты растений от вредителей и болезней РУП «Институт защиты растений», а также в тепличных хозяйствах республики: филиале «Весна-энерго» РУП «Витебскэнерго» Витебской обл., УП «Минский парниково-тепличный комбинат» г. Минска, РУАП «Гродненская овощная фабрика» Гродненской обл.

С целью определения структуры доминирования болезней томата в защищенном грунте проводили маршрутные обследования посадок томата в тепличных хозяйствах Беларуси, в ходе которых осуществляли сбор образцов пораженных серой гнилью растений и учет распространенности болезни. Идентификацию серой гнили на растениях определяли по наличию симптомов заболевания, изложенных в работах М.К. Хохрякова и М. А. Стадниченко [7,8], наличию характерных спороношений. Для идентификации видов грибов отобранные образцы с целью получения спороношения помещали во влажные камеры. Выделение грибов-возбудителей серой гнили в чистую культуру, получение моноспоровых изолятов осуществляли по общепринятым в фитопатологии методикам [9-11].

Изучение антагонистического действия штамма гриба рода *Trichoderma asperellum* D-11 по отношению к изолятам грибов, выделенных из фитопатологического материала растений, отобранных в тепличных комбинатах Гродненской, Витебской областей и Минска, было проведено в условиях *in vitro* методом встречных культур. Повторность опыта – 4-кратная, 1 чашка Петри – повторность [12].

При оценке антагонистической активности гриба *Trichoderma asperellum* D-11 в отношении изолятов гриба *Botrytis cinerea* был рассчитан ростовой коэффициент (РК) и процент ингибирования роста фитопатогена [8,11,13].

Для характеристики развития колонии фитопатогенов использовали следующую шкалу: А – патоген угнетен в сильной степени, Б – слабовыраженное угнетение, В – патоген не угнетен, Г – вся колония патогена покрыта гиперпаразитом. Знаком «+» указывали нарастание гриба р. *Trichoderma* на колонию фитопатогена, «++» – отмечали появление спороношения, знаком «–» указывали наличие стерильной зоны [14].

Гиперпаразитическую активность грибов р. *Trichoderma* определяли через 14 суток по 4-балльной шкале: 0 – нет нарастания колонии гриба рода *Trichoderma* на фитопатоген, 1 – гриб рода *Trichoderma* занимает до 25 % площади колонии патогена, 2 – гриб рода *Trichoderma* занимает 25-50 % площади колонии патогена, 3 – гриб рода *Trichoderma* занимает 50-75 % площади колонии патогена, 4 – гриб рода *Trichoderma* занимает 75-100 % площади колонии патогена [14].

Экспериментальные исследования проводили на питательной среде сусло-агар.

Определение влияния биологических препаратов на фитопатологическое состояние растений томата проводили в тепличном комбинате филиала «Весна-Энерго» РУП «Витебск-Энерго» (г. Полоцк, Витебская обл.). В опыте использовали гибрид томата *F₁* Тореро: посев был

осуществлен 10.12.2018 г., вынос рассады в теплицу – 16.01.2019 г., посадка в минеральную вату при зацветании первой кисти – 11.02.2019 г. Норма высадки растений – 2,5 шт./м². Площадь делянки – 12 м², повторность опыта – 4-кратная.

В качестве препарата сравнения использовали биологический препарат Бактоген, к.с. (титр 10⁹ клеток/мл, *Bacillus subtilis* штамм 494 / КМБУ 30043) согласно разработанным регламентам применения.

Схема опыта:

1. Вариант 1: Контроль (без обработок);
2. Вариант 2: Фунгилекс, Ж. (1,0 % р.ж., 1000 л/га) – первая обработка – профилактическая; последующие – при появлении первых признаков болезни с интервалом 10-14 дней (всего обработок – 4);
3. Вариант 3: Бактоген, к.с. (1,0 % р.ж., 600 л/га) – первая обработка – профилактическая; последующие – при появлении первых признаков болезни с интервалом 10-14 дней (всего обработок – 4).

Биологическую эффективность защитных мероприятий оценивали по снижению развития болезни согласно рекомендациям «Методические указания по проведению регистрационных испытаний биопрепаратов для защиты растений от вредителей и болезней», 2008 г. [15].

Результаты исследований и их обсуждение. Для оценки пораженности культуры томата защищенного грунта болезнями был проведен фитопатологический мониторинг тепличных хозяйств в различных областях Беларуси. В результате обследования посадок томата нами выявлены такие болезни, как фузариоз, кладоспориоз, серая гниль и альтернариоз. Наиболее часто встречающейся болезнью в тепличных хозяйствах республики на культуре томата определена серая гниль, которая присутствовала на всех обследованных участках. Возбудитель серой гнили (ботритиоза) – несовершенный гриб *Botrytis cinerea* Pers. (синонимы *B. cinerea* var. *sclerotiophila* (Klotzsch) Sacc., *Polyactis sclerotiophila* Kunze) – является широко специализированным паразитом, поражающим многие органы растений, что приводит к потере товарных качеств плодов и снижению продуктивности культуры. Стеблевая форма поражения является наиболее вредоносной, так как приводит к довольно быстрой гибели растения вследствие поражения проводящей системы [16]. Нами установлено, что потери урожая при распространенности болезни от 62,4 до 81,8 % составили от 23,0 до 30,3 %.

С целью определения ассортимента биологических препаратов для включения в схемы применения средств защиты растений для активизации антирезистентной составляющей технологии контроля серой гнили при выращивании томата нами были отобраны препараты на основе микроорганизмов-антагонистов: биологический препарат

Фунгилекс, Ж на основе штамма гриба *Trichoderma asperellum* D-11 (титр не менее 10^9 жизнеспособных спор/мл) и бактериальный препарат Бактоген, к.с., зарегистрированный в «Государственном реестре средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению в Республике Беларусь» как препарат против серой гнили. Данные из литературных источников о высокой эффективности препаратов на основе грибов рода *Trichoderma* в ограничении развития серой гнили на овощных культурах явились определяющими в выборе данного препарата для исследований [17,18].

Для первичной оценки эффективности биологического препарата Фунгилекс, Ж в защите томата от серой гнили, нами был проведен скрининг антагонистической активности основы биопрепарата – штамма гриба *Trichoderma asperellum* D-11 – в отношении 26 изолятов гриба *Botrytis cinerea*, выделенных из фитопатологического материала растений, отобранных в тепличных комбинатах республики.

В результате изучения характера межвидовых отношений гриба-антагониста с изолятами *B. cinerea* отмечен стабильный ингибирующий эффект. На 7-е сутки совместного культивирования диапазон ингибирования роста изолятов гриба *B. cinerea*, выделенных из фитопатологического материала растений томата в филиале «Весна-энерго» РУП «Витебскэнерго» Витебской обл., составил от 88,1 до 96,0 % (таблица 1).

В отношении изолятов, выделенных в РУАП «Гродненская овощная фабрика» Гродненской области, показатель ингибирования варьировал от 52,8 до 96,0 %, в отношении изолятов, выделенных в УП «Минский парниково-тепличный комбинат» г. Минска данный показатель фиксировали в диапазоне от 84,2 до 94,7 %.

Во всех вариантах опыта отмечено нарастание гриба *Trichoderma asperellum* D-11 на колонии возбудителя ботритиоза (гиперпаразитический характер антагонистических отношений), а также обильное спороношение антагониста. Смешанный антагонизм, включающий фунгистатический алиментарный (односторонний) антагонизм, в ходе которого происходит нарастание колонии гриба рода *Trichoderma* на поверхность колонии фитопатогена, который в этом случае прекращает активный рост и антибиотический антагонизм, когда происходит замедление роста колонии патогена вследствие выделения антибиотических веществ грибом рода *Trichoderma* с образованием на расстоянии от колонии гриба-антагониста зоны, в которой рост патогена не наблюдается (II и IV тип согласно шкале В.Д. Поликсеновой) [12], наблюдали в отношении 46,2 % изолятов от общего количества выделенных.

Опыты по оценке влияния препарата Фунгилекс, Ж на развитие серой гнили томата проводили в тепличном комбинате филиала «Весна-Энерго» РУП «Витебск-Энерго» (Витебская обл.).

Таблица 1 – Антагонистическая активность гриба *Trichoderma asperellum* D-11 в отношении изолятов гриба *Botrytis cinerea* Pers. (РУП «Институт защиты растений, *in vitro*, 2019 г.).

Изоляты	Ростовой коэффициент	Ингибирование роста фитопатогена, %	Характеристика антагонистического действия
<i>B. cinerea</i> Гр-1м	36,1	79,9	Г+++4
<i>B. cinerea</i> Гр-2м	35,4	78,7	Г+++4
<i>B. cinerea</i> Гр-3м	36,8	80,0	Г+++4
<i>B. cinerea</i> Гр-4м	15,2	92,1	Г+++3
<i>B. cinerea</i> Гр-5м	20,2	89,5	Г+++3
<i>B. cinerea</i> Гр-6м	48,6	52,8	Г+++2
<i>B. cinerea</i> Гр-7м	7,7	96,0	Г+++4
<i>B. cinerea</i> Гр-8м	13,5	93,0	Г+++3
<i>B. cinerea</i> Вт-1с	18,3	89,6	Г+++4
<i>B. cinerea</i> Вт-2м	14,6	90,9	Г+++4
<i>B. cinerea</i> Вт-3м	22,9	88,1	Г+++2
<i>B. cinerea</i> Вт-4с	6,8	96,0	Г+++4
<i>B. cinerea</i> Вт-5с	6,0	96,0	Г+++4
<i>B. cinerea</i> Вт-6с	19,4	90,0	Г+++3
<i>B. cinerea</i> Вт-7с	15,9	91,8	Г+++4
<i>B. cinerea</i> ВТ-8с	19,9	88,3	Г+++3
<i>B. cinerea</i> ВТ-9с	17,0	91,2	Г+++4
<i>B. cinerea</i> Вт-10с	7,6	96,0	Г+++4
<i>B. cinerea</i> Мн-1м	14,9	92,3	Г+++3
<i>B. cinerea</i> Мн-2м	9,7	93,9	Г+++4
<i>B. cinerea</i> Мн-3м	21,0	88,0	Г+++4
<i>B. cinerea</i> Мн-4м	10,4	93,5	Г+++4
<i>B. cinerea</i> Мн-5м	19,9	88,8	Г+++4
<i>B. cinerea</i> Мн-6м	30,4	84,2	Г+++4
<i>B. cinerea</i> Мн-7м	13,0	93,3	Г+++3
<i>B. cinerea</i> Мн-8м	9,0	94,7	Г+++3

Примечание. Г – вся колония патогена покрыта гиперпаразитом; «+» – нарастание гриба *Trichoderma* на колонию фитопатогена; «++» – наличие спороношения антагониста; «–» – наличие стерильной зоны; 2 – гриб рода *Trichoderma* занимает 25-50 % площади колонии патогена, 3 – гриб рода *Trichoderma* занимает 50-75 % площади колонии патогена, 4 – гриб рода *Trichoderma* занимает 75-100 % площади колонии патогена.

Известно, что чрезмерное количество листовой массы блокирует вентиляцию воздуха между листьями и при сочетании с определенными факторами (пасмурная влажная погода) способствует развитию таких вредоносных заболеваний как серая гниль и фитофтороз. Поэтому важным технологическим приемом в выращивании томата является удаление листьев (за 3-4 недели до первого урожая по 3 листа ежедневно при высоте растения в 1,7 м) и обработка стебля растений препаратами с фунгицидным действием после проведения данной

манипуляции. Поэтому первая профилактическая обработка согласно схеме нами была проведена 29.04.2019 г. и была приурочена к технологической операции по удалению листьев.

Проводимая регулярно фитосанитарная оценка посадок культуры показала, что первые растения томата, пораженные серой гнилью, были отмечены 09.07.2019 г., развитие болезни во всех вариантах опыта составило 0,7 % при распространенности болезни 2,1 % (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние биологического препарата Фунгилекс, Ж на пораженность растений томата F_1 Тореро серой гнилью (филиал «Весна-энерго» РУП «Витебскэнерго» Витебской обл., малообъемная технология, продленный культурооборот, 2019 г.)

Вариант	Р, %	Р, %	БЭ, %
<i>Учет 09.07</i>			
Контроль	4,2	1,4	–
Бактоген, к.с.	2,1	0,7	50,0
Фунгилекс, Ж	2,1	0,7	50,0
<i>Учет 23.07</i>			
Контроль	12,5	5,6	–
Бактоген, к.с.	2,1	0,7	87,5
Фунгилекс, Ж	2,1	0,7	87,5
<i>Учет 06.08</i>			
Контроль	16,7	11,1	–
Бактоген, к.с.	2,1	0,7	93,8
Фунгилекс, Ж	2,1	0,7	93,8
<i>Учет 13.08</i>			
Контроль	29,2	20,8	–
Бактоген, к.с.	4,2	2,1	90,0
Фунгилекс, Ж	4,2	2,1	90,0
<i>Учет 27.08</i>			
Контроль	45,8	30,6	–
Бактоген, к.с.	4,2	2,1	93,2
Фунгилекс, Ж	4,2	2,1	93,2
<i>Учет 10.09</i>			
Контроль	58,3	38,9	–
Бактоген, к.с.	8,3	3,5	91,1
Фунгилекс, Ж	6,3	2,8	92,9
<i>Учет 17.09</i>			
Контроль	70,8	47,2	–
Бактоген, к.с.	8,3	3,5	92,6
Фунгилекс, Ж	6,3	2,8	94,1

Примечание. Р – распространенность болезни; Р – развитие болезни;
БЭ – биологическая эффективность.

В результате исследований установлено, что применение биопрепарата Фунгилекс, Ж позволило ограничить распространенность и развитие серой гнили – показатели распространенности составили 2,1-6,3 % при развитии – 0,7-2,8 %, в варианте с применением препарата Бактоген, к.с. – 2,1-8,3 % и 0,7-3,5 %, в варианте без обработки – 4,2-70,8 % и 1,4-47,2 % соответственно. Биологическая эффективность препарата Фунгилекс, Ж в защите томата от серой гнили составила 50,0-94,1 % и была на уровне Бактогена, к.с. – 50,0-93,8 %.

Анализ урожайных данных по результатам 10 последовательных выборок показал, что применение препарата Фунгилекс, Ж позволило сохранить 0,8 кг/м² плодов томата, что составило +18,6 % к контролю и +7,0 % в сравнении с препаратом Бактоген, к.с. (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние биологического препарата Фунгилекс, Ж на урожайность томата F₁ Тореро (филиал «Весна-энерго» РУП «Витебскэнерго» Витебской обл., малообъемная технология, продленный культурооборот, 10 последовательных выборок, 2019 г.)

Вариант опыта	Урожайность		
	кг/м ²	+ к контролю	
		кг/м ²	%
Контроль	4,3	–	–
Бактоген, к.с.	4,8	0,5	11,6
Фунгилекс, Ж	5,1	0,8	18,6
НСР ₀₅	0,28	–	–

Закключение. В результате исследований установлено, что штамм-основа биологического препарата Фунгилекс, Ж. – гриб *Trichoderma asperellum* D-11 – обладает высокой антагонистической активностью по отношению к возбудителю серой гнили томата – грибу *Botrytis cinerea*, ингибируя рост фитопатогена до 96,0 % и проявляя гиперпаразитические свойства.

Включение биологического препарата Фунгилекс, Ж. в технологию защиты томата от серой гнили наряду с антирезистентной направленностью характеризуется биологической эффективностью в защите культуры от ботритиоза и статистически достоверному сохранению урожая. Включение препарата Фунгилекс, Ж. в технологии защиты томата закрытого грунта от серой гнили является перспективным приемом и будет способствовать повышению эффективности защитных мероприятий.

Список литературы

1. Сухорученко, Г. И. Резистентность вредных организмов к пестицидам – проблема защиты растений второй половины XX столетия в странах СНГ / Г. И. Сухорученко // Вестник защиты растений. – СПб – Пушкин, 2001 – Т. 1 – С. 18–37.
2. Тютюрев С. Л. Проблемы устойчивости фитопатогенов к новым фунгицидам / С. Л. Тютюрев // Вестник защиты растений. – СПб – Пушкин, 2001 – Т. 1 – С. 38–53.
3. Дорофеева, Т. Б. Мониторинг возбудителя мучнистой росы томата в защищенном грунте и меры предотвращения его резистентности / Т. Б. Дорофеева, Е. Б. Белых. // Вестник защиты растений. – Т. 2. – 2001. – С. 55–60.
4. Phenotypic and molecular characterization of fungicide-resistant field isolates of *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) / R. M. De Miccolis Angelini [et al.] // Abstract book of the XV international *Botrytis* symposium. – Cádiz, Spain. 2010. – P. 46.
5. Elad, Y. Multiple fungicide resistance to benzimidazoles, dicarboximides and diethofencarb in field isolates of *Botrytis cinerea* in Israel. / Y. Elad, H. Yunis, T. Katan // Plant Pathol. T. 41. – 1992. – P. 41–46.
6. Grabke, A. Fungicide resistance in *Botrytis cinerea* from strawberry - Molecular mechanisms and management. All Theses. – 2014. – [Electronic resource]. – Mode of access: https://tigerprints.clemson.edu/all_theses/1922_ Date of access: 12.02.2018 г.
7. Стадниченко, М.А. Морфолого-культуральные особенности возбудителя серой гнили пасленовых культур как основа отбора патогенных форм / М. А. Стадниченко, В. Д. Поликсенова // Вест. Нац. Акад. наук Беларуси. Сер. биол. наук. – 2006. – № 5. – С. 187–189.
8. Методические рекомендации по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов / Всеросс. ин-т защиты раст; сост. М. К. Хохряков. – Л.: ВИЗР, 1974. – 69 с.
9. Литвинов, М. А. Методы изучения почвенных микроскопических грибов / М. А. Литвинов. – Л.: Наука, 1969. – 124 с.
10. Литвинов, М. А. Определитель микроскопических почвенных грибов / М. А. Литвинов. – Л.: Наука, 1967. – 303 с.
11. Лихачев, А. Н. Грибы рода *Botrytis* Micheli (*Fungi*, *Deuteromycota*). Биология, экология, микроэволюция: дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.24. / А. Н. Лихачев. – Москва, 2000. – 369 с.
12. Методические указания к занятиям спецпрактикума по разделу «Микология. Методы экспериментального изучения микроскопических грибов» для студентов 4 курса дневного отделения специальности «G 31 01 01 – Биология» / авт.-сост.: В. Д. Поликсенова, А. К. Храмцов, С. Г. Пискун. – Минск: БГУ, 2004. – 36 с.
13. Методы экспериментальной микологии: справочник / И. А. Дудка [и др.]; под общ. ред. В. И. Билай. – Киев: Наукова думка, 1982. – 550 с.
14. Тарунина, Т. А. Методы оценки антагонистической активности штаммов *Trichoderma lignorum* Harz / Т. А. Тарунина, Т. Ю. Маслова // Микология и фитопатология. – 1979. – Т. 13, № 6. – С. 511–516.
15. Методические указания по проведению регистрационных испытаний биопрепаратов для защиты растений от вредителей и болезней / сост.: Л. И. Прищепа, Н. И. Микельская, Д. В. Войтка; НПЦ НАН Беларуси по земледелию. – Несвиж: Несвиж. укруп. тип. им. С. Будного, 2008. – 56 с.
16. Поликсенова, В. Д. Микозы томата: возбудители заболеваний, устойчивость растений / В. Д. Поликсенова. – Минск: БГУ, 2008. – С. 16.
17. *Trichoderma* species opportunistic, avirulent plant symbionts. // Harman G.E. [et al.] / Nature Rev. Microbiology. – 2004. – №2. – P. 43.
18. Храмцов, А. К. Почвенные грибы рода *Trichoderma* – антагонисты вредоносных фитопатогенов / А.К. Храмцов, Е.С. Шевчук, А.Ю. Юркевич // Современная микология в России: тез. докл. II съезда микологов России. – М., 2008. – С. 212.

D.V. Voitka, E.K. Yuzefovich, A.V. Mikhniuk, Yu.S. Minina
RUE «Institute of Plant Protection», a/c Priluki, Minsk region

**THE ANTAGONISTIC ACTIVITY OF THE
FUNGUS *TRICHODERMA ASPERELLUM* D-11 AS
JUSTIFICATION FOR PREPARATION BASED
ON IT INCLUSION IN THE ANTI-RESISTANCE
TECHNOLOGY OF TOMATOES PROTECTION
AGAINST GRAY MOULD**

Annotation. The article presents the results of evaluating the antagonistic effect of the fungus *Trichoderma asperellum* D-11, the basis of the biological preparation Fungilex, L, in relation to the *Botrytis cinerea* Pers., isolated from the phytopathological material of tomato plants in the greenhouses of Belarus. It is found that the fungus *Trichoderma asperellum* D-11 has a high complex antagonistic activity, inhibiting the pathogen growth for 52,8–96,0 % and exhibiting hyperparasitic properties. The biological effectiveness of Fungilex, L for gray mould control under on-the-farm conditions has made 94,1 % by the end of the growing season. The studies can justify the inclusion of the biopreparation in the system of measures to activate the anti-resistant component of the technology for protecting tomato against gray mould.

Key words: biological control, anti-resistance strategy, *Trichoderma*, antagonistic activity, Fungilex, L, biological efficiency.