

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ОГУРЦОВ И ТОМАТОВ ТЕПЛИЧНОГО ГРУНТА ОТ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ

В Астраханской области изучена эффективность биопрепарата Елена, Ж на огурцах и томатах защищенного грунта. Показано, что биопрепарат активен в отношении возбудителей корневых гнилей тепличных растений (биологическая эффективность до 73,08%). Ростстимулирующее воздействие препарата на растения подтверждено биометрическими показателями и данными по урожайности (прибавка урожая по отношению к контролю до 40,0%).

Ключевые слова: Елена, Ж, томаты, огурцы, защищенный грунт, биопрепарат.

### Введение

Известно большое количество биопрепаратов на основе штаммов бактерий *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas spp.*, грибов рода *Trichoderma*, которые обладают активностью в отношении возбудителей заболеваний овощей закрытого грунта [1-7]. В Российской Федерации на огурцах и томатах защищенного грунта в качестве фунгицидов разрешены к применению несколько биопрепаратов: Алирин-Б, Бактофит, Гамаир, Псевдобактерин-2, Планриз и Глиокладин.

Одним из наиболее распространенных заболеваний растений закрытого грунта, в основном огурца, является корневая гниль сеянцев и взрослых растений. Основные возбудители болезни – несовершенные грибы, относящиеся к роду *Fusarium*; возбудителями также могут быть грибы родов *Rhizoctonia*, *Pythium*, реже увядание вызывают грибы рода *Verticillium* [8]. Возбудители заражают растения через корневую систему. Грибы хорошо сохраняются в течение длительного времени в почвенных субстратах и быстро накапливаются при бесменном выращивании овощных культур.

Заболевание развивается в теплицах в период плодоношения или несколько раньше. Нижние, а затем и остальные листья растений подвывают, корневая шейка приобретает бурый цвет, размягчается и размочаливается, корни отмирают. Методика применения препаратов против корневых гнилей включает в себя, как правило, предпосевное замачивание семян в суспензии препаратов, а также пролив грунта раствором биофунгицидов до высева семян и в процессе вегетации растений.

В 2003-2005 гг. в тепличных хозяйствах Туймазинского, Уфимского и Стерлитамакского районов Республики Башкортостан на гибридах томата Гамаюн, Энерго, Марисса, Белле и гибриде огурца Атлет нами был испытан биопрепарат Елена, Ж (*Pseudomonas aureofaciens*, штамм ИБ 51, титр  $2 \cdot 3 \cdot 10^9$  КОЕ/мл). Препарат имеет государственную регистрацию как биофунгицид для по-

давления корневых гнилей яровой и озимой пшеницы (свидетельство № 1710-09-107-391(157)-0-1-0-0 по 09.12.2019 г.).

Было установлено, что при использовании препарата на томатах защищенного грунта (гибрид Энерго) в ГУСП СВХ «Алексеевский» прибавка урожая за пять недель после начала сбора составила 15,0%; на огурцах защищенного грунта (гибрид Атлет) в ООО «Панакс-Агро» прибавка урожая за весь период сбора составила 16,3%, в течение первого месяца плодоношения – 22,7%. Отмечено также, что обработка растений томата биопрепаратом по вегетации позволила в значительной степени снизить поражение растений сажистым грибом и белой гнилью [9-10].

Целью данной работы являлось исследование эффективности биопрепарата Елена, Ж по подавлению корневых гнилей огурца и томата, выращиваемых в защищенном грунте.

### Материалы и методы исследования

Эксперименты были проведены в 2007 г. в Астраханской области (ООО МП «Тепличное») (Ш-я почвенно-климатическая зона России) на огурце гибрида Кураж, и томате сорта Ультраранний на естественном инфекционном фоне. Стандартом для сравнения являлся известный биопрепарат Псевдобактерин-2, Ж (*Pseudomonas aureofaciens*, штамм BS 1393, титр  $2 \cdot 3 \cdot 10^{9-10}$  КОЕ/мл; регистрант – ИБФМ им. Г.К. Скрыбина РАН).

Период проведения опыта: июль-ноябрь 2007 г. Дата посева семян: огурцы – 2 августа, томаты – 13 июля, дата высадки рассады в грунт – 15 августа и 8 августа, соответственно. Предшественником для томатов и для огурцов служили томаты.

Площадь опытных участков – 8 м<sup>2</sup>, размещение – последовательное, повторность четырехкратная. Почва: аллювиально-луговая суглинистая с содержанием гумуса 3,0%. Обработка почвы включала в себя перекопку на глубину 23-25 см; фрезерование почвы; пропаривание грунта. Удобрения не

вносились. Мероприятия по уходу за опытными деланками – ежедневные поливы через систему капельного орошения с подкормками. Учет развития корневых гнилей осуществлялся согласно «Методическим указаниям...» [11]. Урожай убирали вручную с каждой учетной деланки по мере созревания плодов. Последний сбор – 12 ноября.

Методика эксперимента заключалась в обработке семян перед посадкой путем их замачивания в водных растворах биопрепаратов при норме расхода 0,1 л/кг (без опрыскивания), а также было проведено двукратное опрыскивание растений по вегетации на фоне предшествующей бактерицизации семян. Фазы развития растений в момент опрыскивания: у огурцов – развитие боковых побегов и развитие плодов; у томатов – цветение 1-й цветочной кисти и цветение 2-й цветочной кисти. Расход препаратов – 10 л/га при расходе рабочей жидкости 1000-3000 л/га. Обработку проводили с использованием ручного ранцевого опрыскивателя «Hardi».

В качестве контроля семена замачивали в дистиллированной воде.

Гибрид огурца F1 Кураж скороспелый (36-44 дня от массового появления всходов до начала плодоношения), партенокарпический женского типа цветения, с «букетным» расположением завязей для выращивания в весенне-летнем и летне-осеннем оборотах в остекленных и пленочных теплицах. Зарекомендовал себя как лучший гибрид огурца для второго оборота.

Растения среднерослые, степень ветвления средняя. В каждом узле образуется по 2-5 завязей, благодаря чему на растении может одновременно наливаться до 20-30 плодов. Зеленец на главном стебле длиной 13-16 см, на боковых побегах – 12-15 см, диаметром 3,5-4,0 см, массой 120-140 г, темно-зеленый, частобугорчатый, белошипый, универсального назначения. Плоды до 10 дней сохраняют товарные качества в нерегулируемых условиях.

Сорт томата Ультраранний предназначен для открытого грунта и пленочных теплиц. Высота растения до 0,7 м, плоды красного цвета, округлой формы, массой 150 г.

### Результаты и обсуждение

Фитоэкспертиза семян огурца и томата показала, что семенная инфекция отсутствует. В лабораторных условиях не выявлено отрицательного влияния на энергию прорастания и всхожесть семян как биофунгицида Елена, Ж, так и стандарта Псевдобактерин-2, Ж (табл.1).

Показано, что биопрепараты стимулировали процесс прорастания семян. Ростстимулирующая активность обоих препаратов была выше на томате. Первые признаки болезни на огурцах появились: корневые гнили – 10 сентября, пероноспороз – 20 сентября. Первое опрыскивание было проведено до того, как проявилась инфекция – 8 сентября, повторное – 28 сентября.

По истечении двух недель после второго опрыскивания биологическая эффективность биопрепарата Елена, Ж против корневых гнилей ризоктониозно-фузариозно-питиозной этиологии составила 73,08%, Псевдобактерина-2, Ж – 65,38% при поражении в контроле 32,50% (табл.2). За две недели до последнего сбора урожая эффективность препарата Елена, Ж снизилась до 60,53%, у Псевдобактерина-2, Ж – до 50,00%, поражение растений в контроле составляло 47,50%. Установлено, что такой способ применения препаратов как опрыскивание позволяет повысить их эффективность в борьбе с корневыми гнилями огурца.

К наиболее опасным и распространенным заболеваниям огурцов, выращиваемых в теплицах, относится также ложная мучнистая роса, или пероноспороз (возбудитель болезни – гриб *Peronosplasmopara cubensis* Clint.) [8]. Болезнью поражаются листья; на их верхней стороне появляются желтовато-зеленые маслянистые пятна округлой или угловатой формы, а на нижней – слабый серовато-фиолетовый налет, образованный споронием, выходящим через устьица. При сильном поражении пятна сливаются и охватывают всю листовую пластинку, листья при этом буреют и засыхают, становясь хрупкими.

Инфекция сохраняется в виде ооспор в растительных остатках, а после их минерализации –

Таблица 1. Влияние биопрепаратов на энергию прорастания и всхожесть семян огурца гибрида Кураж и томата сорта Ультраранний

Вариант опыта	Огурец (гибрид Кураж)		Томат (сорт Ультраранний)	
	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %
Елена, Ж	95,8	98,3	96,0	97,5
Псевдобактерин-2, Ж	96,3	98,5	95,7	97,5
Контроль	95,3	96,8	94,0	95,3
НСР <sub>0,05</sub> =	1,0	1,0	1,0	1,0

**Проблемы экологии Южного Урала**

в почве, не теряя жизнеспособности до 5-6 лет. Есть сведения, что возбудитель может сохраняться в виде мицелия на семенах.

Показано, что ни испытуемый препарат, ни стандарт не оказывали существенного влияния на развитие заболевания при поражении в контроле 5,63-35,84% (табл.2). Биофунгицид Псевдобактерин-2, Ж не предназначен для защиты растений огурца от лож-

ной мучнистой росы, его эффективность составила порядка 4,62-11,91%. Биологическая эффективность препарата Елена, Ж против пероноспороза была на уровне 6,04-17,35%. Из полученных данных видно, что только предпосевная обработка семян полностью не эффективна против пероноспороза, тогда как обработка по вегетации позволяет в какой-то степени замедлять развитие заболевания.

Таблица 2. Эффективность биопрепаратов на огурце защищенного грунта (гибрид Кураж)

Вариант опыта	RHIZSP+FUSASP+PYTHSP				PSEUCU				Урожай	
	Число суток после высадки рассады в грунт									
	55		75		45		75		кг/м <sup>2</sup>	% к контролю
	Поражение, %	Эффективность, %	Поражение, %	Эффективность, %	Поражение, %	Эффективность, %	Поражение, %	Эффективность, %		
Елена, Ж (0,1 л/кг)	16,25	50,00	30,00	36,84	5,29	6,04	32,31	9,85	5,34	127,14
Елена, Ж (0,1 л/кг+10 л/га)	8,75	73,08	18,75	60,53	4,76	15,45	29,62	17,35	5,18	123,33
Псевдобактерин-2, Ж (0,1 л/кг)	17,50	46,15	37,50	21,05	5,37	4,62	32,10	10,44	5,28	125,71
Псевдобактерин-2, Ж (0,1 л/кг+10 л/га)	11,25	65,38	23,75	50,00	4,98	11,55	31,57	11,91	5,80	138,10
Контроль (без обработки)	32,50	–	47,50	–	5,63	–	35,84	–	4,20	100,00
НСР <sub>0,05</sub> =	8,8		10,5		0,1		0,7		6,4	

Примечание: RHIZSP + FUSASP + PYTHSP – корневые гнили; PSEUCU – пероноспороз

Таблица 3. Эффективность биопрепаратов на томате защищенного грунта (сорт Ультраранний)

Вариант опыта	FUSASP+PYTHSP		Биометрические показатели					Урожай	
	Поражение, %	Эффективность, %	Высота растений, см	Кол-во кистей, шт.	Кол-во цветков, шт.	Кол-во завязей с диаметром менее 5 мм, шт.	Кол-во плодов с диаметром более 5 мм, шт.	кг/м <sup>2</sup>	% к контролю
Елена, Ж (0,1 л/кг)	27,50	51,11	128,0	5,2	31,2	4,2	1,8	0,28	140,0
Елена, Ж (0,1 л/кг+10 л/га)	26,25	53,33	132,0	5,8	36,5	4,6	1,7	0,22	110,0
Псевдобактерин-2, Ж (0,1 л/кг)	31,25	44,44	118,0	5,4	28,0	4,4	1,2	0,24	120,0
Псевдобактерин-2, Ж (0,1 л/кг+10 л/га)	35,00	37,78	132,0	5,4	29,0	4,4	1,5	0,25	125,0
Контроль (без обработки)	56,25	–	123,0	4,0	22,0	3,1	1,0	0,20	100,0
НСР <sub>0,05</sub> =	15,2				2,5	0,3	1,5	0,4	

Необходимо отметить также, что профилактическая обработка биопрепаратами от пероноспороза (за 2 недели до первых признаков заболевания) не убергла растения от поражения этой болезнью.

При сравнении данных по урожайности огурца, полученных на опытных и контрольных участках, отмечено, что наибольшая прибавка урожая получена с использованием биопрепаратов (табл.2).

Первые признаки корневых гнилей на томатах появились 10 августа. Первое опрыскивание было проведено 27 августа, повторное – 17 сентября.

Эффективность биофунгицида Елена, Ж против корневых гнилей фузариозно-питиозной этиологии на рассаде томата составила 51,11-53,33%, стандарта – 37,78-44,44% при поражении в контроле 56,25% (табл. 3).

Оба препарата положительно влияли на биометрические показатели томата. При использовании биопрепарата Елена, Ж биометрические показатели были выше в вариантах с опрыскиванием растений. В конечном счете, выявленное в эксперименте ростстимулирующее воздействие препаратов на растения томата повлияло на увеличение количества плодов с диаметром более 5 мм, а также на урожай в целом.

#### **Выводы**

Таким образом, испытание биофунгицида Елена, Ж в условиях Астраханской области для предпосадочной обработки семян и опрыскивания вегетирующих растений огурца и томата защищенного грунта показало, что по совокупности показателей (эффективности против корневых гнилей ризоктониозно-фузариозно-питиозной этиологии и урожая) биопрепарат Елена, Ж может быть рекомендован для закрытого грунта в качестве биофунгицида и стимулятора роста растений.

Показано, что комплексная обработка растений защищенного грунта (предпосевная обработка семян и опрыскивание по вегетации) является более эффективным методом в борьбе с заболеваниями растений по сравнению с бактерицизацией семян в чистом виде.

Установлено, что обработка растений томата биопрепаратами Елена, Ж и Псевдобактерин-2, Ж положительно влияет на биометрические характеристики данной культуры. Отмеченный эффект может являться как следствием снижения зараженности растений болезнями, так и результатом воздействия активного начала биопрепаратов на фитогормональный статус растений.

23.11.2010

#### **Список литературы:**

1. Алексеева К.Л., Аникеева Н.А. Защита огурца от корневых гнилей при совместном действии биопрепаратов и регуляторов роста//Аграрный вестник Урала.-2009.-№11.-С.49-50.
2. Ионова Л.П., Арсланова Р.А. Отзывчивость ранних сортов огурца на действие биопрепаратов в защищенном грунте при пленочном укрытии//Аграрный вестник Урала.-2009.-№7.-С.59-61.
3. Кокоулина Е.М. Биологическая защита огурца на малообъемном субстрате в теплицах Предуралья//Вестник защиты растений.-2008.-№ 4.-С.49-50.
4. Рудаков В.О., Гуменная Г.Н. Возможности биометода при производстве овощей в защищенном грунте// Агро XXI.-2008.-№1-3.-С.20-22.
5. Корсак И.В., Сенаторова Н.Н. Испытание биопрепаратов против корневых гнилей огурца в защищенном грунте// Известия ТСХА.-2010.-вып.3.-С.115-122.
6. Лебедев А.В., Ащеулов В.И., Мышенков Н.П., Горюнова О.Б., Стрельникова М.С., Марквичев Н.С., Костылев К.О. Новая форма биологического препарата для защиты растений на основе бактерии *Pseudomonas fluorescens*// Гавриш.-2009.-№5.-С.9-10.
7. Миронова Э.В., Марьин Г.С. Биопрепараты при возделывании томатов// Защита и карантин растений.-2008.-№2.-С.47.
8. Защита растений от болезней//Под ред. Шкаликова В.А.-М.:«Колос», 2001.-248 с.
9. Логинов О.Н., Свешникова Е.В., Пугачева Е.Г., Шарафутдинов А.М., Силищев Н.Н. Биопрепараты для томатов в защищенном грунте//Аграрная наука.-2004.-№5.-С.7-8.
10. Силищев Н.Н., Коршунова Т.Ю., Логинов О.Н. Биофунгицид Елена для защиты овощных культур//Картофель и овощи.-2008.-№2.-С.28.
11. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур. -М., 1985.-130 с.

#### **UDC 632.937:631.815.2**

**Kuzina E.V.<sup>1</sup>, Davletshin T.K.<sup>2</sup>, Silishchev N.N.<sup>1</sup>, Loginov O.N.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Institution of Russian Academy of Sciences Institute of Biology Ufa scientific Center of RAS, e-mail: bmch@inbox.ru; <sup>2</sup>ZAO NPP «Biomedkhim», e-mail: biolab316@yandex.ru

#### **BIOLOGICAL PROTECTION OF CUCUMBERS AND TOMATOES OF PROTECTED SOIL FROM ROOT ROT**

The effectiveness of a biological product Elena, Zh on cucumbers and tomatoes of protected soil is studied in Astrakhan region. It is shown that the biological product is active against root rot pathogens of greenhouse plants (biological efficiency to 73.08%). Growth stimulant drug effects on plant performance and confirmed by biometric data on the yield (yield increase compared to control up to 40.0%).

Key words: Helen, Zh, tomatoes, cucumbers, protected ground, biological product.