

**К.Л. Алексеева**, доктор с.-х. наук

ГНУ ВНИИ овощеводства

E-mail: vniioh@yandex.ru

Значительный ущерб культуре огурца наносят корневые гнили, вызывающие массовое увядание и усыхание растений. В весенних пленочных теплицах первые симптомы заболевания обычно появляются на плодоносящих растениях во 2-3-й декаде июля, что связано с естественным физиологическим ослаблением корневой системы огурца при переходе культуры в генеративную фазу. Распространению корневых гнилей способствуют неблагоприятные для растений условия микроклимата в теплицах, нарушение агротехники выращивания, неправильный уход за культурой, высокая численность в ризосфере растений огурца фитопатогенных грибов из родов *Fusarium sp.*, *Pythium sp.*, *Rhizoctonia sp.* — возбудителей корневых гнилей. У пораженных растений постепенно разрушается корневая система, наблюдается увядание листьев, отмирание завязей, засыхание растений (рис. 1, 2), главный корень приобретает бурую окраску и становится трухлявым. Усохшие растения легко извлечь из почвы. На растительных остатках заметен мицелий патогена (рис. 3). Применения агротехнических методов для защиты растений огурца от корневых гнилей недостаточно, химические методы имеют известные недостатки, поэтому за последние годы все большее распространение получает применение экологически безопасных биопрепаратов и регуляторов роста.

#### **Цель и методика исследований**

Цель исследований заключалась в оценке влияния регуляторов роста и микробиологических препаратов на развитие и распространение корневых гнилей огурца, урожайность и качество плодов.

Работу выполняли в пленочной грунтовой теплице ВНИИ овощеводства (Московская область, Раменский район) в 2008-2010 гг. Теплица оборудована аварийным обогревом и системой шлангового полива. Почвенный грунт дерново-перегнойный. Почву в теплице перед посадкой растений проливали, вносили необходимое количество минеральных удобрений (азофоска), фрезеровали. Рассадку выращивали в течение 23 дней. Семена высевали 12 мая в горшки диаметром 10 см, наполненные рассадной смесью (торф низинный, торф верховой «Агробалт», опилки). Уход за рассадой включал две подкормки комплексным минеральным удобрением («Кемира»), полив, прополку. Рассадку в грунтовую пленочную теплицу высадили 4 июня. Применяли двустрочную схему посадки двухстрочная: 70+40 с расстоянием между растениями в рядах 35-40 см. Густота посадки — 4,2 растения/м<sup>2</sup>. Растения формировали в один стебель, подвязывали шпагатом к шпалерам высотой 2 м. Уход за культурой осуществляли в соответствии с принятой в хозяйстве агротехникой. Первый сбор провели 1 июля.

Исследования проводили по стандартным методикам постановки опытов с овощными культурами (Ващенко и др., 1976, Белик и др., 1992, Доспехов, 1985, Шишов и др., 2006), методикам испытаний регуляторов роста и развития растений (Казакова и др., 1990), методикам фитопатологических исследований (под ред. Чумакова, 1976).

В опыте выращивали партенокарпический гибрид F<sub>1</sub> Рябинушка (селекции ВНИИО), предназначенный для возделывания в весенних пленочных теплицах и открытом грунте.

Учетная площадь делянки 4 м<sup>2</sup>, повторность вариантов опыта 3-кратная, размещение вариантов рендомизированное. Сопутствующие наблюдения за растениями включали учеты распространения болезней, даты наступления фенологических фаз и продолжительность межфазных периодов. Массу урожая и его товарность учитывали весовым методом. Качество продукции оценивали в соответствии с требованиями стандарта (Борисов и др., 2003). Биохимический состав продукции определяли по стандартным методикам: содержание сухого вещества — термостатно-весовым методом, содержание сахаров — по Бертрану, содержание витамина С — по Мурри. При обработке данных использовали методы вариационной статистики (Б.А. Доспехов, 1985).

#### **Результаты**

##### **Влияние регуляторов роста на биометрические характеристики рассады и урожайность огурца**

Для повышения устойчивости растений огурца к корневым гнилям важное значение имеет получение высококачественной рассады с хорошо сформированной корневой системой. С этой целью изучали эффективность применения регуляторов роста растений корнестимулирующего действия: препаратов циркон (эталон), люрастим, крезацин и экогель. Циркон — препарат широкого спектра действия на основе природных гидроксикоричных кислот и их производных, выделенных из лекарственного растения эхинацея пурпурная, обладает иммуномодулирующими и антистрессовыми свойствами, активный корнеобразователь и индуктор цветения — обладает сильным фунгицидным и антистрессовым действием. Нормализует обмен веществ растений, защищает их от загрязнения тяжелыми металлами. Люрастим — естественный регулятор роста растений на основе природных

аминокислот, имеющий в своём составе почти полный набор витаминов, макро- и микроэлементов, регулирующий основные физиологические процессы, в том числе синтез белков. Крезацин – синтетический адаптоген и иммуностимулятор, содержит ортокрезоксиуксусную кислоту, увеличивает энергию прорастания семян, стимулирует рост растений, способствует их устойчивости к болезням. Экогель – полифункциональный активатор корнеобразования, роста, цветения, устойчивости к болезням и урожайности на основе хитозана и молочной кислоты, обогащённый ионами серебра.

Установлено положительное влияние корнестимулирующих препаратов на посевные качества семян гибрида огурца F<sub>1</sub> Рябинушка и биометрические показатели рассады. Наибольшая эффективность предпосевной обработки семян была отмечена в варианте с препаратом экогель: энергия прорастания и всхожесть семян повысились соответственно на 25 и 15% по сравнению с контролем и на 8-20% по сравнению с другими изучаемыми препаратами (табл. 1).

Высокие по сравнению с контролем и эталоном биометрические показатели рассады были отмечены в варианте с применением экогеля.

Обработки препаратом экогель обеспечили повышение урожайности на 1,3 кг/м<sup>2</sup>, снижение выхода нестандартной продукции и уменьшение потерь урожая от корневых гнилей в 1,9 раза по сравнению с контролем (табл. 2).

Таблица 1. Влияние корнестимулирующих препаратов на посевные качества семян и биометрические характеристики рассады гибрида огурца F<sub>1</sub> Рябинушка (2008-2009 гг)

Вариант опыта	Норма расхода, мл/кг семян	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Биометрические показатели рассады	
				высота, см	число листьев, шт.
Без обработки — контроль	—	55	85	23,2	4-5
Циркон — эталон	0,1	60	80	25,2	4-5
Люрастим (1 мл/кг семян)	1	65	90	24,0	4-5
Крезацин 1 г/кг семян	1*	68	92	25,8	4-5
Экогель (25 мл/кг семян)	25	80	100	27,4	5-6
НСР <sub>05</sub>		-	-	1,6	-
* г/кг					

Таблица 2. Влияние препарата экогель на урожайность огурца гибрида F<sub>1</sub> Рябинушка (2008-2009 гг)

Вариант	Средняя масса плода, г	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>		Уровень товарности, %	Пораженность корневыми гнилями, %
		за 1-й месяц плодоношения	общая		
Контроль	82,3	4,5	9,8	85,2	10,2
Крезацин, 1г/кг семян + 3-кратное опрыскивание)	85,2	5,2	10,8	87,9	5,9
Экогель, 25 мл/кг семян + 3-кратное опрыскивание	87,1	6,1	11,1	93,4	5,4
НСР <sub>05</sub>	5,5	1,4	1,3	-	-

#### Применение микробиологических препаратов против корневых гнилей огурца

Для изучения возможности подавления возбудителей корневых гнилей, присутствующих в рассадных смесях и тепличных грунтах, а также для обогащения ризосферы растений огурца полезной микробиотой оценивали действие микробиологических препаратов пралин (на основе штамма *Bacillus subtilis*) и трихозан (на основе *Trichoderma lignorum*). Как эталон использовали алирин-Б, разрешенный к применению в качестве почвенного биофунгицида на культуре огурца. Препараты вносили в рассадную смесь на стадии ее приготовления, за 1-3 суток до посева семян огурца, и тщательно перемешивали. В качестве контроля использовали рассадную смесь без внесения биофунгицидов. Эффективность действия препаратов оценивали по выходу здоровой рассады. Норма расхода пралина составляла 60 г/300 л рассадной смеси. Норма расхода трихозана — 200 мл/300 л рассадной смеси.

Таблица 3. Влияние микробиологических препаратов на выход здоровой рассады огурца (2009-2010 гг)

Препарат	Норма внесения, г/300 л рассадной смеси	Срок внесения	Выход здоровой рассады, %
Контроль	—	—	80-85
Алирин-Б	30	за 1-3 суток до посева семян	100
Пралин	60		100
Трихозан	200		100

Для изучения возможности подавления возбудителей корневых гнилей, присутствующих в тепличном грунте, оценивали эффективность иммобилизованных форм триходермина и планриза в форме инертных гелевых гранул. Препараты вносили в лунки за 1-2 суток до высадки рассады огурца на постоянное место в теплицу из расчета 200 мл рабочей жидкости в лунку. Повторно препараты вносили путем подлива под корень с интервалом 2-3 недели из расчета 200 мл рабочей жидкости под одно растение. Норма расхода препаратов составляла 4 л/га. В результате обработок наблюдалось снижение распространенности корневых гнилей в теплице по сравнению с контролем (табл. 4). Таким образом, внесение почвенных биофунгицидов сдерживало темпы распространения корневых гнилей и снижало их вредоносность. В условиях пленочных теплиц на высоком инфекционном фоне биологическая эффективность триходермина в иммобилизованной форме составила 62,7%, планриза — 56,6%.

Таблица 4. Влияние иммобилизованных форм биопрепаратов триходермин и планриз на динамику распространенности корневых гнилей огурца (2009-2010 гг)

Препарат	Распространение корневых гнилей, %				Биологическая эффективность, %
	6. VII	20. VII	4. VIII	18. VIII	
Контроль — без обработок	7,2	15,1	31,4	68,7	-
Триходермин*	-	3,4	8,9	25,6	62,7
Планриз*	-	5,6	12,2	29,8	56,6

\* Норма внесения — 4 л/га

#### Совместное применение биорегуляторов и микробиологических препаратов нового поколения против корневых гнилей огурца

Эффект повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды и сдерживания активности вредных организмов, делающий систему защиты от болезней более действенной, достигается совместным применением биорегуляторов и микробиологических препаратов.

Учеты показали, что к концу вегетационного периода доля пораженных растений в вариантах с совместным применением регулятора роста экогель и биопрепарата триходермин был в 1,9-2,2 раза меньше по сравнению с контролем (табл. 5). Полученные данные свидетельствуют об эффективности профилактических обработок семян биорегуляторами в сочетании с внесением триходермина в тепличный грунт против корневых гнилей огурца в пленочных теплицах. Также в результате обработок отметили подавление развития возбудителей настоящей мучнистой росы и пероноспороза.

Таблица 5. Влияние совместного применения биопрепаратов и биофунгицида триходермин на распространенность и степень поражения растений гибрида огурца F<sub>1</sub> Рябинушка корневыми гнилями, настоящей мучнистой росой и пероноспорозом (2009-2010 гг)

Вариант	Распространение корневых гнилей, %	Степень поражения растений, балл

		Корневые гнили	Мучнистая роса	Пероноспороз
Контроль	74,5	3,68	1,52	1,52
Триходермин	52,8	3,53	1,50	1,46
Экогель + триходермин	36,5	3,0	1,30	1,0
Люрастим + триходермин	48,2	3,45	1,50	1,38
Циркон+ триходермин	43,6	3,47	1,60	1,45

Исследования показали, что в неблагоприятных условиях вегетационного периода 2010 года обработки препаратами способствовали повышению ранней и общей урожайности на 0,5-0,7 кг/м<sup>2</sup> (табл. 6). В вариантах с обработками экогелем и люрастимом в сочетании с триходермином было отмечено снижение доли нестандартной продукции.

Изучение биохимического состава плодов огурца показало, что при обработке экогелем в сочетании с триходермином в плодах повышается по сравнению с контролем содержание сухого вещества, витамина С и моносахаров (табл. 7). Полученная продукция обладает высокими вкусовыми качествами.

Таблица 6. Влияние обработок биофунгицидными препаратами и регуляторами роста на урожайность гибрида огурца F<sub>1</sub> Рябинушка (2009-2010 гг)

Вариант	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>		Доля нестандартной продукции, %
	Ранняя	Общая	
Контроль	3,1	8,2	16,2
Триходермин	3,5	9,1	7,1
Экогель + триходермин	4,0	10,5	3,7
Люрастим + триходермин	3,4	9,5	3,8
Циркон + триходермин	3,3	9,2	4,5
НСР <sub>05</sub>	0,5	0,8	-

Таблица 7. Влияние обработок биофунгицидными препаратами и регуляторами роста на биохимический состав зеленцов гибрида огурца F<sub>1</sub> Рябинушка (2009-2010 гг)

Вариант опыта	Сухое вещество, %	Сахара, %		Витамин С, мг/ %
		моно-	ди-	
Контроль	5,11	2,18	0,26	6,53
Триходермин	4,82	2,15	0,21	6,48
Экогель + триходермин	5,18	2,32	0,12	6,93
Люрастим + триходермин	4,92	2,20	0,24	6,12
Циркон + триходермин	4,56	2,10	0,30	6,52

Таким образом, в результате исследований было установлено положительное влияние совместного применения корнестимулирующих регуляторов роста и биофунгицида триходермин на рост и развитие растений огурца, а также на урожайность и качество продукции.