

КОНТРОЛЬ БОЛЕЗНЕЙ КОРНЕПЛОДОВ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ БАКТЕРИЯМИ РОДА *BACILLUS*

А. В. Свиридов¹, С. С. Зенчик¹, О. С. Кильчевская², Н. В. Сверчкова²,
Э. И. Коломиец²

¹Гродненский государственный аграрный университет, Гродно, Беларусь

²Институт микробиологии НАН Беларуси, Минск, Беларусь

Применение биологических средств для защиты овощных культур от грибных и бактериальных инфекций при длительном хранении продукции является сравнительно новым и перспективным направлением научных исследований. В литературе известны данные об эффективности применения против возбудителей гнилей овощей бактерий и дрожжей-антагонистов таких, как *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas cerasina*, *Pseudomonas syringae*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Debaryomyces hansenii* [1]. Выделены бактерии родов *Bacillus*, *Serratia*, *Pseudomonas*, отличающиеся способностью к подавлению роста грибов-фитопатогенов при низких температурах, характерных для условий содержания овощной про-

дукции в хранилищах. Украинскими учеными разработан препарат против возбудителей болезней овощных культур на основе бактерий-антагонистов рода *Bacillus* [2]. Белорусскими исследователями показана целесообразность использования спорообразующих бактерий для биологической защиты сахарной свеклы в процессе хранения [3].

В Республике Беларусь в силу климатических условий корнеплоды столовой свеклы в значительной степени поражаются болезнями как в период вегетации, так и при хранении. В связи с этим создание биопрепаратов отечественного производства на основе активных штаммов антагонистов – необходимое условие повышения эффективности производства экологически чистой продукции овощеводства.

Целью настоящего исследования является скрининг штаммов бактерий-антагонистов, характеризующихся высокой антифунгальной активностью, и оценка их биологической и хозяйственной эффективности в производственных условиях против кагатной гнили корнеплодов столовой свеклы.

Исследования проведены учеными лаборатории средств биологического контроля Института микробиологии НАН Беларуси и кафедры энтомологии и биологической защиты растений Гродненского государственного аграрного университета.

По результатам проведенной оценки высокую антагонистическую активность к возбудителям кагатной гнили сахарной свеклы проявляют бактерии *B. subtilis* 10/19, *B. subtilis* M-22, *B. subtilis* 7/14, *B. subtilis* Г-10. Диаметр зон подавления роста тест-объектов варьируется в диапазоне 21–46 мм (табл. 1).

Таблица 1. Антифунгальная активность бактерий-антагонистов (метод лунок)

Бактерия-антагонист	Диаметр зон задержки роста тест-культур, мм		
	<i>F. oxysporum</i>	<i>P. expansum</i>	<i>B. cinerea</i>
<i>B. subtilis</i> 7/14	21,0±0,5	30,0±0,4	46,0±0,8
<i>B. subtilis</i> 10/19	22,0±0,3	28,0±0,6	42,0±0,4
<i>B. subtilis</i> M-22	23,0±0,7	29,0±0,3	40,0±0,6
<i>B. subtilis</i> Г-10	23,0±0,2	20,0±0,5	21,0±0,2

В 2007–2008 гг. изучено действие бактерий-антагонистов на сохранность корнеплодов столовой свеклы в условиях ГГУП «Плодовоощсервис». Норма расхода культуральной жидкости (КЖ) бактерий-антагонистов – 0,25 и 0,5 л/т, расход рабочего состава – 5,0 л/т. Обработанные корнеплоды в 4-кратной повторности были помещены в нейлоновые сетки и положены в контейнеры. Контролем служили необработанные бактериями корнеплоды. В конце хранения корнеплодов (через 6 мес) были определены распространенность и вредоносность кагатной гнили по общепринятым в фитопатологии методикам [4]. Результаты исследований биопрепаратов представлены в табл. 2.

Таблица 2. Влияние жидких культур бактерий-антагонистов на сохранность корнеплодов (сорт Прягажуня)

Вариант опыта	Норма расхода, л/т	Распространенность кагатной гнили, %			Биологическая эффективность, %	Хозяйственная эффективность, %
		2007 г	2008 г	В среднем за 2 года		
<i>Bacillus subtilis</i> Г-10	0,25	20,6	13,1	16,9	44,9	16,5
<i>Bacillus subtilis</i> Г-10	0,5	15,0	6,3	10,7	65,2	22,3
<i>Bacillus subtilis</i> 10/19	0,25	23,1	13,1	18,1	40,8	15,3
<i>Bacillus subtilis</i> 10/19	0,5	19,4	6,9	13,2	57,0	20,1
<i>Bacillus subtilis</i> M-22	0,25	21,9	12,5	17,2	43,8	16,2
<i>Bacillus subtilis</i> M-22	0,5	13,8	5,6	9,7	68,3	23,1
<i>Bacillus subtilis</i> 7/14	0,25	31,9	14,4	23,2	24,3	9,7
<i>Bacillus subtilis</i> 7/14	0,5	28,1	12,5	20,3	33,7	12,9
Контроль (без обработки)	–	45,6	15,6	30,6	–	–

Установлено, что исследованные штаммы бактерий-антагонистов сдерживают развитие кагатной гнили корнеплодов столовой свеклы. Наибольшую активность проявляют жидкие культуры *B. subtilis* M-22 и *B. subtilis* Г-10 при норме расхода 0,5 л/т. В указанных вариантах опыта распространенность кагатной гнили в среднем составляет 9,7 и 10,7% соответственно, тогда как в контрольном варианте этот показатель находится на уровне 30,6%. Снижение нормы расхода КЖ приводит к снижению биологической и хозяйственной эффективности.

В 2008 г. на полях РУАП «Гродненская овощная фабрика» Гродненского района оценена эффективность КЖ *B. subtilis* M-22 при обработке столовой свеклы сортов Детройт и Опольский в период вегетации.

Опрыскивание растений проводили в фазу 2–4 настоящих листьев, норма расхода КЖ составляла 0,5 л/га, расход рабочего раствора – 200 л/га.

Выявлено, что опрыскивание растений в период вегетации сдерживает развитие кагатной гнили во время хранения корнеплодов (табл. 3).

*Таблица 3. Сохранность корнеплодов столовой свеклы при различных способах применения жидкой культуры *B. subtilis* M 22*

Вариант	Способ применения	Сорт Детройт			Сорт Опольский		
		Р, %	Б, %	Х, %	Р, %	Б, %	Х, %
<i>B. subtilis</i> M 22	Опрыскивание в период вегетации (фаза 2–4 настоящих листьев)	17,5	36,4	12,1	17,5	45,1	17,4
<i>B. subtilis</i> M 22	Фаза 2–4 настоящих листьев + обработка корнеплодов перед закладкой на хранение	16,3	40,9	13,4	16,9	47,1	18,0
Контроль	Без обработки	27,5	–	–	31,9	–	–

П р и м е ч а н и е. Р – распространенность заболевания, Б – биологическая эффективность, Х – хозяйственная эффективность.

Биологическая эффективность на сорте Детройт составила 36,4%, на сорте Опольский – 45,1%. Следует отметить, что дополнительная обработка корнеплодов столовой свеклы перед закладкой на хранение в хранилище ГУП «Горплодовоощсервис» КЖ *B. subtilis* M 22 в количестве 0,5 л/т при расходе рабочего состава 5,0 л/т способствовала повышению биологической эффективности бактерии-антагониста на сорте Детройт на 4,5%, а на сорте Опольский на 2,0%.

Таким образом, обработка столовой свеклы культуральной жидкостью бактерий *B. subtilis* M 22 в период вегетации растений и перед закладкой корнеплодов на зимнее хранение обеспечивает повышение их сохранности практически в 1,5 раза, что свидетельствует о ее перспективности как эффективного и экологически безопасного защитного приема.

Литература

1. Кипрушкина Е. И. и др. Биологическая защита сельскохозяйственной продукции при хранении // Вестн. защиты растений. – 2003. – № 3. – С. 17–24.
2. Кудриш И. К., Рой А. А. Перспективы применения бактериальных препаратов комплексного действия в растениеводстве // Микробиология и биотехнология XXI столетия: материалы междунар. конф. – Минск, 2002. – С. 239–240.
3. Коломиец Э. И., Свиридов А. В., Романовская Т. В. и др. Эффективность бактерий рода *Bacillus* против кагатной гнили корнеплодов сахарной свеклы // Матер. Межд. научн. конф. – Минск; Раков, 2006.
4. Поляков И. Я., Персов М. П., Смирнов В. А. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур (с практикумом). – Л.: Колос, 1984. – 318 с.