

УДК 579.264

АНТАГОНИЗМ БАКТЕРИЙ Р. *BACILLUS* И Р. *STREPTOMYCES* ПОЧВ МОЛДОВЫ К ВОЗБУДИТЕЛЯМ БОЛЕЗНЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

С.А. Бурцева¹, В.Э. Шубина², М.Н. Бырса¹, Ю.Н. Березюк¹

¹Институт микробиологии и биотехнологии АН Молдовы, Кишинев, Молдова, burtseva.svetlana@gmail.com

²Институт генетики, физиологии и защиты растений АН Молдовы, Кишинев, Молдова, vshubina969@gmail.com

В работе рассмотрена перспектива использования штаммов *Bacillus subtilis* и штаммов р. *Streptomyces*, как биологических агентов для защиты растений против фитопатоганных микроорганизмов. Показана антифунгальная активность 5 бактериальных штаммов *Bacillus subtilis* (4 местных штамма, выделенных из ризосферы томатов, и продуцент биопрепарата фитоспорин 26Д) и штаммов р. *Streptomyces*, изолированных из почвы центральной части Молдовы, против фитопатогенов сельскохозяйственных культур. Для определения антифунгальной активности использовали метод агаровых блоков. Тест-культурами служили *Alternaria alternata*, *Alternaria solani*, *Botrytis cinerea*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*. Наиболее активными показали себя штаммы *Bacillus subtilis* S2 и S4, а также штаммы р. *Streptomyces* – 9 и 10, полностью подавляющие рост *A. alternata*, *B. cinerea*, *Scl. sclerotiorum*.

Ключевые слова: бациллы, стрептомицеты, фитопатогены, антифунгальная активность.

Рассматривая актуальные проблемы биотехнологии в растениеводстве, многие исследователи считают, что дальнейшее развитие получит такое направление, как применение в биотехнологии природных и синтетических регуляторов роста и микробных препаратов для защиты их от болезней, что позволит решить существенную часть продовольственной программы на фоне ожидаемого быстрого роста народонаселения в развитых странах.

Анализируя данные таблицы по выявлению антифунгального действия, можно заметить, что все бактерии показали положительный результат. Слабее по некоторым фитопатогенам проявили себя бактерии *B. subtilis*-S4 и *B. subtilis*-S22. Меньше всего подавлялся рост *B. cinerea* и *F. oxysporum*. Культура *B. subtilis*-S4 хотя и продемонстрировала меньшее антифунгальное действие по всем патогенам (кроме влияния на *Scl. sclerotiorum* – 31.5 мм), но

оно было стабильным. Культура S2 в своем действии на разные изоляты альтернрии в одном случае превышала активность эталона на 28%, а в другом только на 7%. Против *Rh. solani*, *A. solani* и *F. solani* активность была выше на 13%, 14% и 18% (соответственно). Действие культуры S16 относительно *Rh. solani* превышало эталон на 3%, а *A. alternata* – на 18%.

Как видно по данным, представленным в таблице изучаемые штаммы стрептомицетов обладали способностью проявлять антагонизм по отношению к фитопатогенным грибам в разной степени. Так, например, по отношению к *A. alternata* удалось выявить 1 штамм, способный полностью подавлять его рост (*Streptomyces* sp. 10) и 2 штамма, под действием метаболитов которых у этого фитопатогена отмечали появление зон задержки роста радиусом от 12.5 до 14.0 мм (*Streptomyces* sp. 9 и 66), остальные штаммы стрептомицетов задерживали рост этой тест-культуры в меньшей степени (зоны задержки роста радиусом 8.0–9.5 мм). Изучаемые штаммы стрептомицетов проявили себя по отношению к *A. solani* следующим образом: штамм

Streptomyces sp. 10 не обладал способностью полностью подавлять рост этого тест-гриба, но радиус зоны был большой – 29.0 мм, у остальных штаммов антифунгальная активность была незначительно выше, чем по отношению к *A. alternata*. Среди фитопатогенов – представителей р. *Fusarium* нами были выбраны 2 штамма – *F. oxysporum*, *F. solani*. Активным был и штамм стрептомицетов 9 (радиус зоны – 14.5–17.0 мм). У штамма 185 также была замечена способность активно задерживать рост, но только *F. oxysporum* – зоны до 14.0 мм, тогда как штамм 66 вызывал образование зоны не более 7.5 мм. Т.е. следует отметить, что только у 3-х штаммов стрептомицетов была выявлена способность проявлять антагонизм по отношению к *F. oxysporum*, а к другому представителю фузариев – *F. solani* обнаружены 5 штаммов с антифунгальной активностью разной степени (радиус зоны от 5.0 до 9.5 и даже 14.5 мм), а также выявлены штаммы, обладающие способностью полностью подавлять рост *Scl. sclerotiorum* (штамм 9) и *A. alternata*, *B. cinerea* (штамм 10).

Таблица. Антифунгальная активность бактерий р. *Bacillus* и р. *Streptomyces*

Штамм	Радиус зон задержки роста тест-культур, мм						
	<i>A. alternata</i>	<i>A. solani</i>	<i>B. cinerea</i>	<i>R. solani</i>	<i>S. sclerotiorum</i>	<i>F. solani</i>	<i>F. oxysporum</i>
	Штаммы <i>B. subtilis</i>						
26D	19.7±0.8	16.9±2.3	–	17.7±1.3	–	18.7±1.2	–
S2	21.0±0.0	19.3±1.4	19.8±1.8	20.0±0.7	20.7±0.1	22.0±1.0	17.0±1.0
S4	20.3±0.8	17.8±1.9	13.1±1.4	19.9±1.1	31.5±2.3	20.0±1.0	15.1±3.1
S16	17.0±2.0	19.1±0.7	15.4±1.1	18.3±0.3	20.1±0.4	22.0±1.0	13.1±2.0
S22	13.3±0.9	18.4±1.2	–	15.5±1.1	–	18.7±1.2	15.2±0.3
	Штаммы р. <i>Streptomyces</i>						
<i>S. sp. 9</i>	14.0±0.0	15.0±1.9	14.5±0.0	14.5±2.3	П.п.	14.5±0.0	17.0±0.0
<i>S. sp. 10</i>	П.п.	29.9±0.0	П.п.	–	–	7.0±1.1	–
<i>S. sp. 12</i>	12.5±2.3	14.0±1.4	11.0±0.3	8.5±0.0	11.5±2.3	8.5±1.1	–
<i>S. sp. 19</i>	–	–	10.0±0.0	10.0±1.3	10.0±0.0	12.0±0.0	–
<i>S. sp. 44</i>	9.5±1.7	9.0±1.1	10.0±0.0	–	8.5±0.8	–	–
<i>S. sp. 66</i>	12.5±0.9	13.5±0.0	10.0±0.0	–	14.0±1.1	7.5±0.0	15.0±0.3
<i>S. sp. 185</i>	8.5±1.1	9.0±0.0	8.8±1.8	–	–	–	14.0±0.9

Таким образом, полученные данные после проведенных нами исследований по изучению антифунгальной активности выделенных из почвы центральной части Молдовы бактерий р. *Bacillus* и р. *Streptomyces* показывают перспективность использования ряда штаммов в каче-

стве эффективных бактериальных организмов в борьбе с фитопатогенами, и, возможно, как основу биопрепаратов для защиты сельскохозяйственных растений, в частности, овощных.

Plant Protection News, 2016, 3(89), p. 36–37

ANTAGONISM OF BACTERIA G. *BACILLUS* AND *STERPTOMYCES* ISOLATED FROM SOIL OF MOLDOVA AGAINST PATHOGENS AGENTS OF CROPS

S.A. Burtseva¹, V.A. Shubina², M.N. Byrsa¹, Yu.N. Bereziuk¹

¹Institute of Microbiology and Biotechnology of ASM, burtseva.svetlana@gmail.com

²Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection of ASM

The paper deals with the prospect of using *Bacillus subtilis* strains and strains of genus *Streptomyces*, a biological agent to protect plants against fitopathogenic microorganisms. Shown antifungal activity of five *B. subtilis* bacterial strains (4 local strains isolated from the rhizosphere of tomato and producing biological product phytosporin 26D) and strains of genus *Streptomyces* (strains isolated from the soil of the Central Part of Moldova) against the spread of plant pathogens of crops *in vitro*. To determine the antifungal activity was used the method of agar blocks. Test cultures were *Alternaria alternata*, *A. solani*, *Botrytis cinerea*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium solani*, *F. oxysporum*. Major activity had strains *B. subtilis* S2 and S4, and the strains of genus *Streptomyces* – 9 and 10, completely inhibit the growth of *A. alternata*, *B. cinerea*, *Scl. sclerotiorum*.