

УДК 632.4: 632.9

ИЗУЧЕНИЕ АНТИФУНГАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ БАКТЕРИЙ РОДА *BACILLUS* ИЗ МЕРЗЛЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

О.В. Доманская^{1,2}, Н.Н. Колоколова¹, Я.В. Франк¹

¹Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия, sampanella2004@mail.ru

²Тюменский научный центр СО РАН, Тюмень, Россия, olga-nv@bk.ru

Исследована антифунгальная активность бактериальных штаммов рода *Bacillus*, выделенных из мерзлоты, в отношении фитопатогенных грибов родов *Alternaria*, *Fusarium* и *Microdochium*. Антифунгальную активность бактериальных штаммов оценивали методом диффузии в агар. По результатам эксперимента установлено, что штамм *Bacillus megaterium* 312 TS, при температуре культивирования 5 °С, проявляет антифунгальную активность в отношении исследуемых фитопатогенных грибов. Штамм *Bacillus cereus* 875 TS проявил избирательную антифунгальную активность к грибам рода *Fusarium*. Отмечен потенциал сибирских штаммов и их перспективность использования для биоконтроля фитопатогенов, а также целесообразность поиска бактериальных изолятов из мерзлоты.

Ключевые слова: антифунгальная активность, мерзлые породы, *Bacillus spp.*, фитопатогенные грибы.

В настоящее время против вредителей и болезней сельскохозяйственных культур, в большинстве случаев, применяются химические средства защиты растений. Следует отметить, что, наряду с высокой эффективностью в подавлении численности вредных организмов, химические пестициды вызывают резистентность у патогенов и появление видов, не восприимчивых к химическим воздействиям. Биологическая защита растений на современном этапе включает использование и применение биопрепаратов на основе живых культур микроорганизмов. Бактерии рода *Bacillus* вызывают большой интерес у исследователей, что связано с их способностью продуцировать биологически активные вещества, в том числе ферменты и антибиотики, спектр которых зависит от географического происхождения изолятов [Price NPJ, Rooney AP et al., 2007]. В микробной биотехнологии большое значение придается препаратам, производимым для сельского хозяйства, наиболее известные из которых относятся к инсектицидным и пестицидным препаратам, бактериальным удобрениям и кормовому белку. Изучение возможности использования явления микробного антагонизма, а также способности микроорганизмов стимулировать рост и развитие растений относится к числу наиболее важных направлений в прикладной микробиологии. С учетом вышеизложенного, проведен скрининг бактерий рода *Bacillus* для выявления антифунгальной активности в отношении фитопатогенных грибов. Объектами исследования служили чистые культуры бактерий – *Bacillus megaterium* 312 TS, *Bacillus cereus* 1257 TS, *Bacillus cereus* 875 TS, *Bacillus simplex* 948P-1 TS, выделенные из мерзлых пород Западной Сибири. В качестве тест-объектов использовали фитопатогенные грибы *Alternaria sp.*, *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc., *Fusarium graminearum* (Schwabe), *Microdochium nivale* (Fr) Samuels & I.C. Hallet, предоставленные сотрудниками кафедры ботаники, биотехнологии и ландшафтной архитектуры Тюменского государственного университета. Для сравнения антифунгальной активности был выбран штамм *Bacillus sp.* МЗ ВКПМ В-10130, выделенный из мерзлых пород Якутии и проявляющий широкий спектр антагонистической активности, предоставленный сотруд-

никами Тюменского научного центра СО РАН. Грибные культуры поддерживали на картофельно-глюкозном агаре. Антифунгальную активность в отношении патогенов определяли методом лунок в толще агара [Егоров Н.С., 2004]. Испытуемые бактериальные штаммы культивировали в мясопептонном бульоне при температуре 5 °С в течение 7 суток, а при 22 °С и 45 °С – в течение 48 часов. Бактериальную суспензию (100 мкл) вносили в лунки диаметром 8 мм. Результаты оценивали по диаметру зон подавления роста тестируемых фитопатогенных грибов бактериями-антагонистами при температуре инкубирования 22 °С в течение 4 суток. Контролем служила стерильная дистиллированная вода.

Анализ антифунгальной активности *B. megaterium* 312 TS показал, что ингибирующая активность по отношению к исследуемым фитопатогенным грибам с образованием стерильных зон отмечается у бактериальной культуры, выращенной при температуре 5 °С, а при 22 °С и 45 °С – не выявлена. Возможно, это объясняется тем, что, при низких положительных температурах штамм *B. megaterium* 312 TS выделяет метаболиты, под влиянием которых происходит угнетение роста грибов. Штамм *B. cereus* 875 TS, выращенный при температуре 22 °С и 45 °С проявил избирательную антифунгальную активность к грибам *Fusarium spp.*, выраженную в замедлении скорости роста мицелия. Следует отметить, что бактериальные штаммы *B. cereus* 1257 TS, *B. simplex* 948P-1 TS и *Bacillus sp.* МЗ, выделенный из мерзлоты Якутии, не проявляли ингибирующей активности в отношении исследуемых фитопатогенных грибов.

Таким образом, в результате скрининга штаммов бактерий-антагонистов к фитопатогенным грибам, выделены 2 эффективных штамма – *B. megaterium* 312 TS и *B. cereus* 875 TS, также отмечен индивидуальный характер антифунгальной активности на уровне вида. Данный потенциал сибирских штаммов определяет перспективность их использования в качестве биологического средства для контроля численности фитопатогенных грибов в условиях Западной Сибири, а также свидетельствует о целесообразности более широкого поиска таких изолятов.

Библиографический список (References)

Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. М.: Изд-во МГУ; Наука, 2004. – 528 с.

Price NPJ, Rooney AP et al. Mass spectrometric analysis of lipopeptides from *Bacillus* strains isolated from diverse geographical locations // FEMS Microbiology Letters, 2007. V. 271. P. 83–89.

STUDY OF ANTIFUNGAL ACTIVITY OF BACTERIA OF THE GENUS *BACILLUS*
FROM PERMAFROST OF WESTERN SIBERIA

O.V. Domanskaya^{1,2}, N.N. Kolokolova¹, Ya.V. Frank¹.

¹*Tyumen State University, campanella2004@mail.ru*

²*Tyumen Scientific Center, SB RAS, olga-nv@bk.ru*

Antifungal activity of bacterial strains of the *Bacillus sp.* isolated from permafrost against phytopathogenic fungi *Alternaria*, *Fusarium* and *Microdochium* was investigated. Antifungal activity of the bacterial strains was evaluated in agar diffusion method. According to the result of the experiment revealed that *Bacillus megaterium* strain 312 TS, cultivation at 5 °C, exhibits antifungal activity against phytopathogenic fungi investigated. The strain of *Bacillus cereus* 875 TS showed selective antifungal activity to fungi of the genus *Fusarium*. Potential of Siberian strains and their prospects for the use of biological control of plant pathogens and the feasibility of finding bacterial isolates from permafrost are discussed.