

Биологические активности штамма *Bacillus pumilus* 3-19 как потенциального PGPR-агента.

Хасанов Д.И.¹, Ласточкина Е.Э.², Волкова Е.С.³

1 - Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной медицины и биологии, Кафедра микробиологии, Казань, Россия, E-mail: hasda2149@gmail.com; 2 - Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной медицины и биологии, Кафедра микробиологии, Казань, Россия, E-mail: lelya_lastochkina@bk.ru; 3 - Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной медицины и биологии, Кафедра микробиологии, Казань, Россия, E-mail: katenvol@mail.ru

Штаммы рода *Bacillus* - обязательные участники подавляющего большинства почвенных микробных сообществ. Они также активно взаимодействуют с растениями, продуцируя значимые метаболиты, факторы роста, фитогормоны, сидерофоры и т.д. Многие бациллы выделяют в среду ряд антимикробных компонентов, способных антагонистически взаимодействовать с фитопатогенными микроорганизмами.

Целью данного исследования было изучить способность природного почвенного изолята *B. pumilus* 3-19 к синтезу сидерофор, биосурфактантов, а также оценить его антимикробную активность.

Исследование способности секретировать сидерофоры штаммом *B. pumilus* 3-19 проводили в условиях голодания по железу на специфической среде, содержащей краситель хром азурол S. Формирование зоны просветления вокруг колонии наблюдали после 72 ч роста при 30 °С. Это свидетельствует о способности *B. pumilus* 3-19 продуцировать активные соединения, сидерофоры, обладающие способностью хелатировать ионы Fe³⁺, связанные с красителем в среде, благодаря чему происходит обесцвечивание среды (Рис. 1А).

Первичный скрининг способности продуцировать биосурфактанты проводили с использованием 5-дневной культуральной жидкости *B. pumilus* 3-19, выращенной на трёх средах: LB, soybean medium nutrition (SMN) среда и minimal salts medium containing starch (MSK). Результаты эмульгирующей активности (Emulsification Index (E24)) культуральной жидкости штамма показали, что наиболее устойчивая эмульсия образовывалась при росте на среде MSK и LB (Рис. 1Б).

Антимикробную активность *Bacillus pumilus* 3-19 оценивали по отношению к фитопатогенным бактериям *Pectobacterium carotovorum* PCA 2a и *Xanthomonas vesicatoria*.

Штамм *Bacillus pumilus* 3-19 культивировали в жидкой среде LB в течение 20 ч. Патогены инкубировали в среде LB 20 ч, затем готовили суспензию клеток в физиологическом растворе до конечной OD₆₀₀=0.11 и засеивали газоном на среду LA. Готовили суспензии исследуемых штаммов в физрастворе до конечной OD₆₀₀=1.0 и раскапывали на газон патогена. Чашки Петри инкубировали при 30 °С 72 ч. Анализ проводили на 24, 48 и 72 ч роста. Зона ингибирования роста патогенов наблюдалась на 48 ч роста и составила 24±4 мм для *Pectobacterium carotovorum* и 22±4 мм для *Xanthomonas vesicatoria* (Рис. 1В).

Исследование фунгистатической активности *Bacillus pumilus* 3-19 тестирование проводили на среде Чапека. В качестве тест-культур использовали микромицеты *Alternaria solani* и *Fusarium oxysporum*. Штамм *Bacillus pumilus* 3-19 не проявляли антимикробной активности против исследуемых фитопатогенных микромицетов.

Полученные данные позволяют оценить *Bacillus pumilus* 3-19 как перспективный PGPR-штамм.

Работа выполнена в рамках Программы стратегического академического лидерства Казанского (Приволжского) федерального университета (ПРИОРИТЕТ-2030) и за счет средств гранта РФФИ №22-16-00138

Иллюстрации

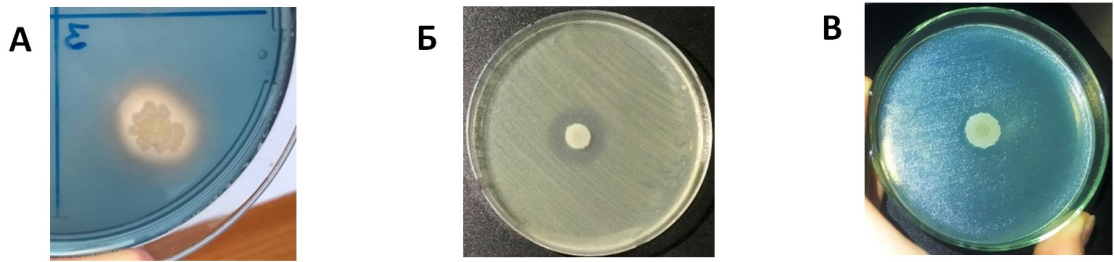


Рис. : Рисунок 1 – Рост *B. pumilus* 3-19 на Cas-агаре (синтез сидерофор)(А) и антимикробная активность штамма *B. pumilus* 3-19 против фитопатогенных штаммов *Xanthomonas vesicatoria* (Б) и *Pectobacterium carotovorum* PCA 2a (В).