

ХАРАКТЕРИСТИКА РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИХ СВОЙСТВ РИЗОСФЕРНЫХ БАКТЕРИЙ

Моисеева О.Э.

*Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Марданова А.М.
и асп. Лутфуллин М.Т.*

*Казанский Федеральный Университет, Казань,
oksana.mois2016@yandex.ru*

Стрессовые условия, вызванные биотическими и абиотическими факторами, являются основными причинами снижения урожайности сельскохозяйственных культур. Для успешного ведения органического сельского хозяйства, сельскохозяйственные культуры должны обладать засухо-, соле-, стрессоустойчивостью к тяжелым металлам, устойчивостью к болезням, и лучшей питательной ценностью. Одним из эффективных методов для достижения вышеуказанных свойств сельскохозяйственных культур является применение биопрепаратов на основе почвенных микроорганизмов, а именно ризобактерий, способствующих росту растений (РСРР), которые увеличивают способность растений усваивать питательные вещества и эффективность использования воды. В связи с чем, целью работы была характеристика ризосферных бактерий с ростостимулирующей активностью.

Из ризосферы корней картофеля сорта Жуковский ранний было выделено 6 изолятов с ростостимулирующей активностью. Для выделения бактерий отделенные от почвы корни поместили в PBS буфер, интенсивно встряхивали, из суспензии получили разбавление исходного материала до $1:10^7$. Делали посев газонем на агаризованную среду LA, засеянные чашки культивировали в термостате при 28°C в течении 3 суток. Морфологию бактерий исследовали по методу окрашивания по Граму. Среди выделенных бактерий все изоляты имели грамотрицательный морфотип клеточной стенки. На основе MALDI анализа была определена родовая и видовая принадлежность выделенных изолятов. Были выделены 4 изолята, относящиеся к семейству *Pseudomonadaceae*, среди которых два изолята были идентифицированы до видовой принадлежности как *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas libanensis* и два изолята – до родовой принадлежности как *Pseudomonas* sp.. 2 изолята были идентифицированы до видовой принадлежности как *Ochrobactrum grignonense*, *Achromobacter spanius*.

Динамику роста ризосферных бактерий исследовали на богатой питательной среде LB и на минимальной среде M9. Среда LB является наиболее оптимальной для культивирования штаммов *Pseudomonas* sp. D4, *Pseudomonas* sp. D5, *P. putida* MG-8, *A. spanius* MG-5, оптическая плотность культур которых составляла от 3.71 ± 0.10 до 4.14 ± 0.11 условных единиц (у.е.) при измерении на спектрофотометре при длине волны 590 нм на 48 ч

культивирования. Среда М9 является оптимальной для культивирования *P. putida* MG-8 и *O. grignonense* MG-4, оптическая плотность которых достигала 1.77 ± 0.03 и 1.68 ± 0.04 у.е. на 48 ч культивирования. Среда LB является оптимальной для максимального накопления биомассы ризосферных бактерий.

При исследовании синтеза ауксинов было показано, что максимальная концентрация ауксинов была при культивировании на среде LB у штамма *P. putida* MG-8. Высокая концентрация ауксинов при культивировании на среде LB, вероятно, вызвана наличием в среде L-триптофана, который является предшественником синтеза ауксинов у большинства ризосферных бактерий. В природе ИУК синтезируется растениями и РСРР-бактериями из аминокислоты триптофана через биохимические реакции переаминирования и декарбоксилирования. При исследовании на среде М9, максимальная концентрация ауксинов была у штаммов *B. subtilis* GM27, *P. libanensis* MG-3, *O. grignonense* MG-4. Культивирование на среде М9 позволяет выявить бактерии и уровень синтеза ауксинов по триптофан-независимому пути.

Исследование ростостимулирующей активности ризосферных бактерий *P. putida* MG-8 и *O. grignonense* MG-4 проводили на семенах растений яровой пшеницы сорта «Хаят». Обработка бактериями стимулирует увеличение сухой биомассы корней и листьев пшеницы. При исследовании способности ризосферных штаммов к стимуляции роста в условиях солевого стресса было выявлено, что обработка бактериями снижает ингибирование роста корней и листьев. Таким образом *P. putida* MG-8 и *O. grignonense* MG-4 увеличивают прирост сухой биомассы.