

вклад в формирование резистентности растений к различным фитопатогенам. Развитие современных экологических методов основано на поиске и создании эффективных биологических препаратов на основе микробных штаммов – бактерий антагонистов.

Целью работы было выделение ризосферной микрофлоры картофеля с антагонистической активностью в отношении фитопатогенных микроорганизмов. Для выделения микрофлоры корешки картофеля раскладывали на среде МПА и культивировали в течение 24 часов. Отбирали колонии бактерий, выросшие вблизи корешков. Чистые культуры бактерий идентифицировали на MALDI Biotyper (Bruker Daltonik). Антагонистическую активность по отношению к фитопатогенным бактериям исследовали методом перпендикулярных штрихов, к микромицетам – методом блоков. Эффективность антагонистической активности бактерий оценивали по размеру зоны подавления роста фитопатогенов.

В результате было выделено 46 изолятов, 7 из которых показали антифунгицидную и антибактериальную активность в отношении фитопатогенов. Все эти активные изоляты были идентифицированы как штаммы *Bacillus subtilis* № 1-7. Для характеристики антифунгицидной активности штаммов в качестве тест культуры использовали микромицеты *Fusarium solani* – возбудитель сухой гнили картофеля. На среду Чапека выкладывали блок микромицета и на расстоянии 2,5 см раскладывали блоки агара с суточной культурой бацилл. Посевы анализировали через 3, 7 и 14 суток. Наиболее эффективно рост колонии микромицета ингибировал штамм №5 (на 57-60% от контроля). Остальные штаммы бацилл ингибировали рост микромицетов на 40-48%. Через 7 и 14 суток культивирования наблюдали ингибирование роста колонии *Fusarium solani* всеми бациллами на 50-66% от контроля.

Изоляты *B. subtilis* № 4 и 5 проявили высокую антагонистическую активность в отношении фитопатогенных бактерий *Xanthomonas campestris*, *Pectobacterium atrosepticum* (подавляли рост на 47-49%).

Таким образом, выделенные изоляты *B. subtilis* проявляют высокую антифунгицидную и антибактериальную активность и могут быть использованы для биоконтроля фитопатогенов.

Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной КФУ для выполнения государственного задания в сфере научной деятельности (проект 14-83).

ФОРМИРОВАНИЕ ВНУТРИКЛЕТОЧНЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ У *MAGNETOSPIRILLUM GRYPHISHWALDENSE* ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СЛАБЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

Хохлова Г.В., Абашина Т.Н.

ФГБУН Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН,
Пушино, Россия

galka889@gmail.com

К магнитотактным бактериям относятся водные прокариоты, принадлежащие к разным таксономическим группам, способные формировать внутри клетки металл-содержащие включения, которые обладают магнитными свойствами. Ядро включения представлено магнетитом Fe_3O_4 или грейгитом Fe_3S_4 и окружено трехслойной белок-специфичной мембраной. Механизм образования включений и их свойства еще изучаются и имеют не только фундаментальное значение, но и практическое. Одной из наиболее изученных магнитотактных бактерий является *Magnetospirillum gryphishwaldense* штамм MSR-1, выделенный из речных отложений Германии немецкими учеными (Schleifer, K., D. Schuler et al, 1991). Этот штамм нам был любезно предоставлен к.б.н. М.В.Дзюбой (Центр «Биоинженерия» РАН). Целью работы было изучение влияния комбинированного магнитного поля на магнитотактных бактерий.

Нами был проведен эксперимент по влиянию низкочастотного магнитного поля на *M. gryphishwaldense* MSR-1. Культуру выращивали в условиях: 1) комбинированного магнитного поля с параметрами $\text{BDC} = 46.0$ мкТл, $\text{BAC} = 84.6$ мкТл, $f = 91$ Гц; и 2) в условиях геомагнитного поля (контроль). Культуру выращивали на среде Д. Шулера, модернизированной М.В. Дзюбой для данного штамма. Экспозиция культур в условиях магнитного поля и без него проводилась в неметаллических термостатируемых камерах (одна из которых находилась в катушке Гельмгольца, создающей магнитное поле) в течение 7 дней. По результатам количественного