

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Евстигнеевой Стеллы Сергеевны** на тему: **«Гликополимеры внешней мембраны и внеклеточные полисахариды ассоциативных бактерий рода *Azospirillum* в адаптации к условиям существования»**, представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности **1.5.11 Микробиология**

Увеличение урожайности злаков независимо от типа почв и погодноклиматических условий с обеспечением экологической безопасности является важной задачей для современного сельского хозяйства. Эту задачу могут решить микробные удобрения, в том числе на основе азоспирилл, при условии всестороннего изучения их адаптационного потенциала. Со стороны азоспирилл на начальных этапах становления ассоциативных отношений принимают участие экзополисахариды (ЭПС), капсульные полисахариды (КПС) и липополисахариды внешней мембраны (ЛПС). Фундаментальные знания о роли гликополимеров поверхности и их экстраклеточных форм в защитных реакциях азоспирилл на стрессовые воздействия, а также в случае образования бактериями биопленок, внесут существенный вклад в разработку эффективных микробных удобрений с широким спектром применения.

Диссертационная работа посвящена исследованию структуры гликополимеров внешней мембраны и внеклеточных полисахаридов ассоциативных бактерий рода *Azospirillum* при адаптации к условиям существования. В результате проведенного исследования автором впервые получены следующие результаты:

- Охарактеризована структура липополисахарид-белкового комплекса капсулы (ЛПБК) *A. baldaniorum* Sp245;
- Выделены и идентифицированы белки, входящие в состав ЛПБК *A. baldaniorum* Sp245 – основной белок наружной мембраны OmsA и OmpW-подобный белок;
- Выявлены изменения состава и структуры ЭПС, КПС и ЛПС *A. baldaniorum* Sp245 при варьировании условий культивирования (природы источника углерода и концентрации хлорида натрия в питательной среде, фазы роста и температуры);
- Определена структура дополнительного ПС, который синтезировался в составе экстраклеточных и мембранных гликополимеров бактериями *A. baldaniorum* Sp245 при росте в среде с фруктозой, а также в условиях температурного и солевого стрессов;
- Выделены и охарактеризованы ЛПС и внеклеточный полимерный матрикс (ВПМ) биопленок бактерий *A. baldaniorum* Sp245 и *A. halopraeferens* Au4. Установлено,

что при переходе от планктонного культивирования к образованию биопленок *A. halopraeferens* Au4 продуцируют дополнительный глюкан в ЛПС. В составе ВПМ биопленок исследуемых штаммов преобладали белки в широком диапазоне молекулярных масс ~20-80 кДа. Углеводная фракция ВПМ была представлена молекулами ЛПС, а также синтезированным de novo гомоглюканом в случае галотолерантного штамма. Однако, из текста автореферата неясно, какие были изменения в жирнокислотном составе ЭПС, КПС и ЛПС при условиях температурного и солевого стресса.

В целом, полученные результаты являются важными для понимания адаптационных возможностей почвенных бактерий. Азоспириллы могут применяться в составе комплексных биоудобрений, а полученные автором экспериментальные данные помогут наладить применение таких биопрепаратов в «зелёном» сельском хозяйстве.

Актуальность, достоверность, научная новизна и практическая значимость работы Евстигнеевой С.С. не вызывают сомнений. Достоверность результатов исследования обусловлена большим объемом экспериментальных данных, полученных с помощью современных физико-химических и биологических методов анализа.

В автореферате диссертационной работы достаточно полно раскрыты актуальность и степень разработанности темы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, использованные методы исследования. Выводы аргументированы и соответствуют поставленным задачам. Работа выполнена на высоком научном уровне, о чем свидетельствуют 4 статьи, опубликованные в журналах Q2-Q4, индексируемых в базах Web of Science и Scopus. Результаты проведенного исследования также были представлены на конференциях всероссийского и международного уровня и отмечены дипломами.

Знакомство с авторефератом и публикациями позволяет заключить, что по своей актуальности, новизне, научно-практической значимости, содержанию исследования диссертационная работа «Гликополимеры внешней мембраны и внеклеточные полисахариды ассоциативных бактерий рода *Azospirillum* в адаптации к условиям существования» Евстигнеевой С.С. соответствует квалификационным требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г. (с изменениями в редакции постановлений Правительства Российской Федерации №335 от 21 апреля 2016 г., №748 от 02 августа 2016 г., №650 от 29 мая 2017 г., №1024 от 28 августа 2017 г. и №1168 от 01 октября 2018 г.), предъявляемым к диссертациям на

