

## Литература

1. Eichhornia crassipes in wastewater treatment: An overview // Journal of Environmental Management. 2020. Vol. 255. 109890. doi: 10.1016/j.jenvman.2019.109890
2. Use of aquatic plants in wastewater treatment: A review of the field // Science of the Total Environment. 2018. Vol. 610-611. P. 1-10. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.08.021
3. Дюсметова М. Водные растения в процессе очистки сточных вод. Ташкент: Экологический институт, 2015. 145 с.
4. Water Pollution Control by Eichhornia crassipes: A Review // Environmental Science and Pollution Research. 2017. Vol. 24. № 19. P. 15882-15904. doi: 10.1007/s11356-017-9085-3
5. Назаров А. Применение водных растений в очистке сточных вод Туркменистана. Ашхабад: Академия наук Туркменистана, 2022. 128 с.
6. Балтаева С.А., Дурдыева А.А., Палязова Я.З. и др. Способы переработки овощной и огородной продукции и особенности приготовления из них пищевых продуктов // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2024. Т. 11. № 1. С. 24–27.

УДК 579

DOI: <http://doi.org/10.20914/2304-4691-2025-1-52-53>

## НОВЫЙ ВИД АЭРОБНЫХ МЕТИЛОТРОФНЫХ БАКТЕРИЙ ИЗ СОЛЕНОЙ ТЕХНОГЕННОЙ ПОЧВЫ

Н.В. Агафонова, Е.Н. Капаруллина, Н.В. Доронина

*Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г. К. Скрыбина РАН,  
ФИЦ Пуцинский научный центр биологических исследований РАН, Пушино, Россия*

Представители родов *Jiella* и *Aurantimonas* принадлежат семейству *Aurantimonadaceae* класса *Alphaproteobacteria*. Согласно базе данных LPSN в настоящее время в роде *Aurantimonas* валидно описаны четыре (<https://lpsn.dsmz.de/genus/aurantimonas>), а в роде *Jiella* – восемь видов (<https://lpsn.dsmz.de/genus/jiella>). Представители данных родов распространены в соленых местах обитания – морской воде, глубоководных донных осадках, кораллах, мангровых и галофитных растениях; желтопигментированы, выдерживают до 12-14% NaCl в среде. Филогенетически представители данных родов довольно близки и разделяются на основании геномного анализа, так расчетные значения AAI среди видов рода *Aurantimonas* варьируют в пределах 75.8-92.1%, среди видов рода *Jiella* – 78.2-93.4%, а значения РОСР – 64.9-85.2% для *Aurantimonas* и 61.9-78.3% для *Jiella* (Sbissi et al., 2025). Интересно, что среди известных представителей обоих родов способность к метилотрофии до настоящего времени не обнаруживалась. Ранее нами из проб соленой почвы техногенного биотопа (г. Соликамск, Пермский край) на минеральной среде К с 3% NaCl, La(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> и метанолом (в качестве единственного источника углерода и энергии) выделен штамм МН4.

Цель работы – идентификация и характеристика нового аэробного метилотрофного изолята – штамма МН4.

Штамм представлен грамотрицательными подвижными палочками, является мезофилом и нейтрофилом, растет до 11% NaCl в среде, использует широкий спектр углеводов в качестве источника углерода и энергии, а также слабо растет на метаноле, этаноле и глицерине, этилацетате, не растет на метиламине, диметиламине, диметилсульфоксиде, ацетоне, пентаноле и метилсульфонилметане.

Последовательности гена 16S рРНК и генома штамма МН4 доступны в базе данных NCBI GenBank под номерами OP056726.1 и JAJAVB000000000.1, соответственно. Согласно филогенетическому анализу на основании нуклеотидных последовательностей гена 16S рРНК штамм занимает промежуточное положение между представителями родов *Aurantimonas* и *Jiella*, имеет 98.4% сходства с *A. corallicida* DSM 14790<sup>T</sup> и *J. mangrovi* KSK16Y-1<sup>T</sup>, 98.1% с *J. pelagia* HL-NP1<sup>T</sup> и менее 98% с другими валидно описанными видами этих родов. Геномный анализ также выявил отличия: значения dDDH, ANI, AAI и РОСР между штаммом МН4 и ближайшими типовыми представителями родов *Aurantimonas* и *Jiella* составили 21.4 и 23.1%, 78.1 и 79.1%, 73.9 и 74.5%, 62.3 и 67.2%, соответственно, что было ниже значения для разделения видов (ANI < 95 %, dDDH < 70 %) (Meier-Kolthoff et al., 2013). При этом определяющим расчетным индексом для идентификации нового штамма стал уровень РОСР, согласно принятым в настоящее время порогам для разделения видов данных родов (< 64.9% с *Aurantimonas* и > 61.9% с *Jiella*) (Sbissi et al., 2025).

Штамм МН4 синтезирует и накапливает внутриклеточно биодegradабельный, биосовместимый, термопластичный биопластик полигидроксibuтират (ПГБ), перспективный в качестве альтернативы традиционным пластикам. В геноме штамма обнаружены гены биосинтеза ПГБ (*phaABC*, LH400\_16675-16685; *phaR*, LH400\_10540).

Таким образом, новый метилотрофный изолят, штамм МН4 (=ВКМ В-3413), представляет новый вид рода *Jiella* и является биотехнологически перспективным в качестве продуцента биопластика.

#### Литература

1. Sbissi I., Dali H., Hamra R. et al. *Actinoplanes ferrugineus* sp. nov., isolated from soil // International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. 2025. Vol. 75. № 3. 006733.
2. Meier-Kolthoff J.P., Auch A.F., Klenk H.-P. et al. Genome sequence-based species delimitation with confidence intervals and improved distance functions // BMC Bioinformatics. 2013. Vol. 14. № 1. 60. doi: 10.1186/1471-2105-14-60

УДК 579

DOI: <http://doi.org/10.20914/2304-4691-2025-1-53-54>

### ПОТЕНЦИАЛ НОВОГО МЕТИЛОТРОФНОГО ШТАММА *JIELLA* SP. МН4 ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ДОСТУПНОСТИ ФОСФОРА В ПОЧВЕ

Н.В. Агафонова

*Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г. К. Скрыбина РАН,  
ФИЦ Пуцинский научный центр биологических исследований РАН, Пуцзино, Россия*

Новый метилотрофный штамм МН4 выделен нами ранее из проб соленой почвы техногенного биотопа (г. Соликамск, Пермский край) на минеральной среде К с 3% NaCl, La(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> и метанолом в качестве единственного источника углерода и энергии. На основании филогеномного анализа, штамм МН4 является новым представителем рода *Jiella* (номер генома в NCBI GenBank JAJAVB000000000.1). Представители этого рода встречаются преимущественно в соленых биотопах, морской воде и донных осадках, мангровых растениях. Известно, что в морской среде важным источником фосфора являются неорганические фосфаты, при этом органические фосфаты, такие как фосфонаты, играют решающую роль в олиготрофных местах обитания, где доступность фосфатов ограничена. Среди описанных представителей рода *Jiella*, штаммы *J. pelagia* HL-NP1<sup>T</sup> и *J. sonneratiæ* MQZ13P-4<sup>T</sup> являются перспективными для утилизации фосфонатных соединений, поскольку имеют гены, кодирующие ферменты С-Р лиазных комплексов, ответственных за деградацию и растворение широкого спектра фосфонатов.

Цель работы – поиск генетических детерминант, ответственных за солубилизацию неорганических и органических фосфатов, и оценка генетического потенциала нового метилотрофа для улучшения доступности фосфора в почвах.

Согласно аннотации сервиса RAST (<https://rast.nmpdr.org/>), штамм МН4 имеет 5447 кодирующих последовательности, из которых 1471 (28% от общего числа) распределены по 363 группам. Большинство генов нового штамма связаны с метаболизмом аминокислот и их производных, углеводов, фосфатов, белков и ароматических соединений, дыханием, кофакторами (включая витамины/простетические группы/пигменты), мембранным транспортом, стресс-реакцией, а также подвижностью и хемотаксисом.

Согласно анализу, выполненному с помощью KEGG BlastKOALA (<https://www.kegg.jp/blastkoala/>), 2697 генов, кодирующих белки (49.5% от общего числа), связаны с известными бактериальными метаболическими путями, включают обработку генетической информации об окружающей среде, сигналинг и клеточные процессы, метаболизм углеводов, аминокислот и фосфатов. Следовательно, штамм МН4 использует ресурсы, доступные в окружающей среде, а способность к подвижности и хемотаксису, наряду с устойчивостью к стрессовым факторам, указывают на его высокую адаптивность к условиям окружающей среды.