

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. Скрябина 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(NO₃)₂ 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^T и *J. sonneratae* MQZ13P-4^T 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.

В геноме МН4 обнаружены гены, участвующие в метаболических путях растворения органических фосфатов (LN400_09160, неорганическая дифосфатаза; LN400_20435, LN400_02085, LN400_25105, LN400_08440, щелочные фосфатазы). Найдены гены, кодирующие С-Р-лиазный комплекс (*phnLKJGF/MN*, LN400_10200–10235/LN400_15875–15880), систему транспорта фосфонатов (*phnCDEE*, LN400_15845–LN400_15860) и фосфатов (*phoR*, *pstSCAB*, *phoU* и *phoB*, LN400_11545–11575). Кроме того, новый штамм, способен растворять неорганические фосфаты за счет продукции органических кислот, таких как, глюконовая (образуется в ходе пентозофосфатного пути), и муравьиная (образуется при окислении C₁-соединений).

Таким образом, поскольку новый штамм был выделен из антропогенной уральской соленой почвы, с помощью обнаруженных механизмов он способен улучшать доступность фосфора, а также других макро- и микроэлементов, а, следовательно, участвовать в процессах почвообразования и оказывать положительное влияние на плодородие почвы.

УДК 581.14

DOI: <http://doi.org/10.20914/2304-4691-2025-1-54-55>

БИОЛОГИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ КАК ИНВАРИАНТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ

Н.В. Будаговская

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия.

Основными структурно-функциональными частями высших растений являются надземная часть и корни. Эти части функционально скоординированы в системе целого растения. Ранее мы обнаружили, что соотношение структурных и функциональных параметров надземной части и корней представляет собой постоянную величину, которая может быть выражена гармонической пропорцией «золотое сечение» при нормальных условиях выращивания растений и при хорошей адаптации к стресс-факторам и это инвариантное значение обозначили как «биологическая константа» [1-3]. При этом мы понимали некоторую условность такого понятия в отличие от физических и химических констант. Биологические константы имеют свою специфику, они свойственны здоровым растениям с хорошей согласованностью отдельных процессов в системе целого организма. Как было отмечено в наших исследованиях, плохая адаптация растений к неблагоприятным факторам среды приводила к нарушению гармонической пропорции [1-3]. Отклонение от инвариантных значений может иметь практическое значение для оценки стрессоустойчивости растений. В данной работе сделан акцент на выявление временных инвариантных значений функциональной активности растений. Использование высокочувствительного метода - лазерной интерференционной ауксанометрии позволило исследовать быстрые (мин) и более медленные (ч) ответные реакции надземной части на действующие на корневую систему стресс-факторы и биологически-активные вещества (NaCl-засоление, блокирование кальциевых каналов верапамилом) на целом растении. Объектами исследования являлись растения овса сорта «Горизонт», ячменя сорта «Ауксиняя», риса сорта «Суксианген», гречихи сорта «Молва».

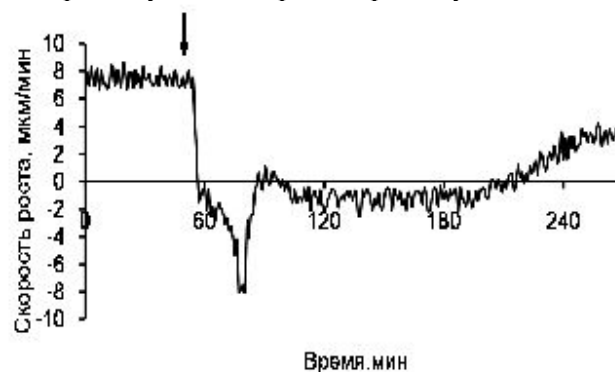


Рисунок 1. Влияние NaCl (80 мМ) на скорость роста 2-го листа 21-дневного растения овса, ↓ - момент добавления NaCl в корневую зону (водный раствор)