

Биопроспектинг новых целлюлаз бактерий горячих источников для биотехнологического применения

Научный руководитель – Тоцаков Степан Владимирович

Иконников Александр Владимирович

Аспирант

Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», НБИКС-центр,
Москва, Россия

E-mail: vikon9823@gmail.com

В биотехнологии существует большой интерес к поиску ферментов экстремофилов, поскольку они могут эффективно применяться в различных нестандартных условиях, требуемых промышленностью [n4]. В настоящее время существует повышенный спрос на изучение целлюлаз. Целлюлазы и гемицеллюлазы играют важную роль в процессе производства биотоплива из лигноцеллюлозной биомассы [n2].

Целью научно-исследовательской работы являлся биопроспектинг новых целлюлаз бактерий горячих источников при помощи метагеномного биоинформатического анализа для потенциальных биотехнологических применений.

Для получения информации о геномном составе исследуемых был использован метод полногеномного секвенирования метагенома. Нуклеотидные прочтения были собраны de novo с помощью metaSPAdes. Полученные контиги были бинированы с использованием metaWRAP. Контроль качества восстановленных геномов проводился с помощью CheckM. Найденные метагеномные бины были таксономически профилированы с использованием GTDB-Tk. Предсказание генов проводилось с помощью GeneMarkS-2.

Функциональная активность предсказанных генов определялась с помощью hmmsearch по базе данных НММ-профилей Pfam. Последовательности предполагаемых ферментов были выравнены на базы данных Swiss-prot и ClusteredNR с помощью алгоритма BLAST. Поиск консервативных доменов осуществлялся с использованием CD-search. Было построено филогенетическое дерево исследуемых целлюлаз на основе множественного выравнивания с включением гомологов из баз данных Swiss-prot и Blastnr.

В результате было отобрано 6 предполагаемых аминокислотных последовательности новых термофильных целлюлаз. Среди них оказались целлюлазы некультивируемых термофильных бактерий рода Thermogutta и семейства Anaerolineaceae. Также были обнаружены предполагаемые целлюлазы бактерий типа Acidobacteria и рода Cryobacterium. Положение ферментов на филогенетическом дереве в окружении гомологов близких таксонов подтверждает таксономический профиль ферментов. Данные литературных источников показали, что существует много пробелов в понимании функциональной роли обнаруженных бактериальных таксонов в процессе деградации углерода и их ферменты остаются до сих пор слабо охарактеризованными [n1, n3]. В дальнейшем планируется передать данные последовательности на клонирование, экспрессию и анализ ферментативной активности.

Источники и литература

- 1) Elcheninov A.G. et al. Sugar Metabolism of the First Thermophilic Planctomycete *Thermogutta terrifontis*: Comparative Genomic and Transcriptomic Approaches // *Front Microbiol.* 2017 №2(8). P. 2140
- 2) Escuder-Rodríguez J. et al. Bioprospecting for Thermostzymes and Characterization of a Novel Lipolytic Thermostzyme Belonging to the SGNH/GDSL Family of Hydrolases // *Int. J. Mol. Sci.* 2022. № 23. P. 5733
- 3) Klippel B. et al. Characterization of a thermoactive endoglucanase isolated from a biogas plant metagenome. // *Extremophiles.* 2019. №23(4). P. 479-486
- 4) Pellis A. et al. Evolving biocatalysis to meet bioeconomy challenges and opportunities // *New Biotechnol.* 2017. №40. P. 154–169