Н.Ю. БАГАЙЧУК

УРАЛСТРОЙЛАБ
КОМПЛЕКСНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СООБЩЕСТВА КУЛЬТИВИРУЕМОЙ ГЕТЕРОТРОФНОЙ МИКРОФЛОРЫ РЕКИ МИАСС В ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: РЕКА МИАСС, ГЕТЕРОТРОФНАЯ МИКРОФЛОРА, ВИДОВОЙ СОСТАВ

Река Миасс и сформированные на ней водохранилища являются основными источниками питьевого водоснабжения городов Челябинской области. Гетеротрофная микрофлора играет в водных экосистемах ведущую роль в деструкции и минерализации органических веществ. Количественное содержание культивируемых гетеротрофных бактерий в воде рек и водохранилищ является важным индикатором качества воды, при этом таксономический состав микробного сообщества остаётся малоизученным.

Цель:
Определить видовой состав культивируемой гетеротрофной микрофлоры реки Миасс с использованием классического бактериологического метода и метода идентификации MALDI-TOF MS.

Научная новизна:
Впервые описано видовое разнообразие гетеротрофной микрофлоры воды данной реки и водохранилищ с использованием метода идентификации микроорганизмов времяпролетной MALDI TOF масс-спектрометрии.

Теоретическая и практическая значимость:
Полученные данные расширяют представление о видовом разнообразии культивируемой гетеротрофной микрофлоры реки Миасс.
Массивы данных масс-спектров белковых рибосомальных профилей микроорганизмов, полученные в ходе идентификации культур методом MALDI-TOF-MS (620 культур), зарегистрированы в базе данных MALDI Biotyper и могут быть использованы для сравнительного анализа с белковыми профилями из других сред обитания.

Материалы и методы:
Было исследовано 620 чистых бактериальных культур. Бактериологическим методом идентифицировали 194 штамма. Культуры микроорганизмов, оставшиеся с неопределённым систематическим положением, изучались методом MALDI-TOF MS, из них видовую принадлежность установили у 507 штаммов, родовую — 13, что составило 94,8% от общего количества штаммов.

Рисунок 1: упрощённая схема метода MALDI-TOF MS (источник: Matt F. Traxler)

Результаты исследования:
Выделено в чистую культуру и исследовано 620 штаммов
Бактериологическим методом удалось идентифицировать 194 штамма (62 — до уровня вида, 132 — до уровня рода), что составило 31,2% от общего количества штаммов MALDI TOF MS исследовали 548 культур (426 — неопределённое систематическое положение, 106 — сомнительная родовая принадлежность, 16 — сомнительная видовая принадлежность) из них видовую принадлежность установили у 507 штаммов, родовую — 13, что составило 94,8% от общего количества штаммов.
Не идентифицированными остались 28 культур (5,1%), для которых в базе данных не нашлось соответствующего известного белкового профиля.
При комбинации обоих методов в общей сложности было идентифицировано 592 бактериальные культуры, или 95,4% от числа исследованных штаммов.

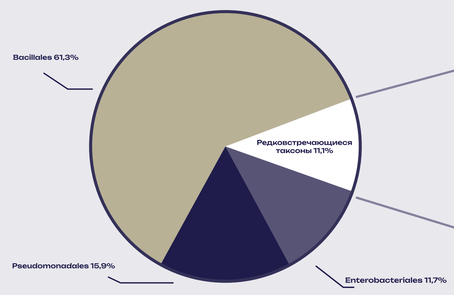

Диаграмма 1.
Распределение культивируемой гетеротрофной микрофлоры воды реки Миасс по частоте встречаемости таксонов

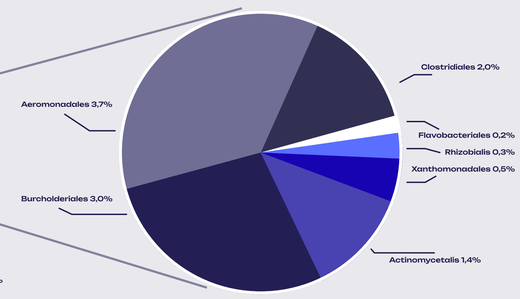

Диаграмма 2.
Распределение редковстречающихся таксонов

Всего было выявлено 68 видов, относящихся к домену Bacteria, к 4 типам (отделам) (Proteobacteria, Firmicutes, Bacteroidetes, Actinobacteria), к семи классам (Alphaproteobacteria, Betaproteobacteria, Gammaproteobacteria, Bacilli, Clostridia, Flavobacteria, Actinobacteria), к десяти порядкам, 16 семействам, 26 родам

Наиболее многочисленным был порядок Bacillales (363 штамма — 61,3%), вторым по численности был порядок Pseudomonadales (94 штамма — 15,9%), третьим порядок Enterobacteriales (69 штаммов — 11,7%). Самыми разнообразными семействами, содержащие наибольшее количество родов и видов стали семейства Enterobacteriaceae (8 родов — 30,8% от общего количества родов) и Pseudomonadaceae, которое содержало один род, но состоящий из 14 видов, это 20,9% от общего числа видов. Два выявленных семейства Alcaliginaceae и Micrococcaceae были представлены двумя родами. Остальные семейства были представлены одним типовым родом. таблица 1.

№ п/п	Семейство бактерий	Количество родов	Доля родов, %	Количество видов	Доля видов, %
1	**BACILLACEAE**	1	3,8	7	10,4
2	**PSEUDOMONADACEAE**	1	3,8	14	20,9
3	**ENTEROBACTERIACEAE**	8	30,8	13	19,4
4	**MORAXELLACEAE**	1	3,8	5	7,5
5	**AEROMONADACEAE**	1	3,8	8	11,9
6	**ALCALIGINACEAE**	2	7,7	3	4,5
7	**CLOSTRIDIACEAE**	2	7,6	2	3,0
8	**STAPHYLOCOCCACEAE**	1	3,8	4	6,0
9	**MICROCOCCACEAE**	2	7,7	3	4,5
10	**SHEWANELLACEAE**	1	3,8	1	1,5
11	**XANTHOMONADACEAE**	1	3,8	2	3,0
12	**BRUCELLACEAE**	1	3,8	1	1,5
13	**COMAMONADACEAE**	1	3,8	1	1,5
14	**PAENIBACILLACEAE**	1	3,8	2	3,0
15	**FLAVOBACTERIACEAE**	1	3,8	1	1,5
16	**CORYNEBACTERIACEAE**	1	3,8	1	1,5
Всего		26	100,0	68	100,0

Таблица 1.
Таксономический состав сообщества культивируемой гетеротрофной микрофлоры реки Миасс в Челябинской области.

Таким образом, впервые описано видовое разнообразие культивируемой гетеротрофной микрофлоры воды р. Миасс и её водохранилищ с использованием метода идентификации микроорганизмов MALDI-TOF MS. Полученные данные о видовом разнообразии микрофлоры указывают на то, что большинство выделенных штаммов бактерий принадлежит малому количеству таксонов, а большинство таксонов содержит единичных представителей бактериальной флоры.

Челябинск
2026