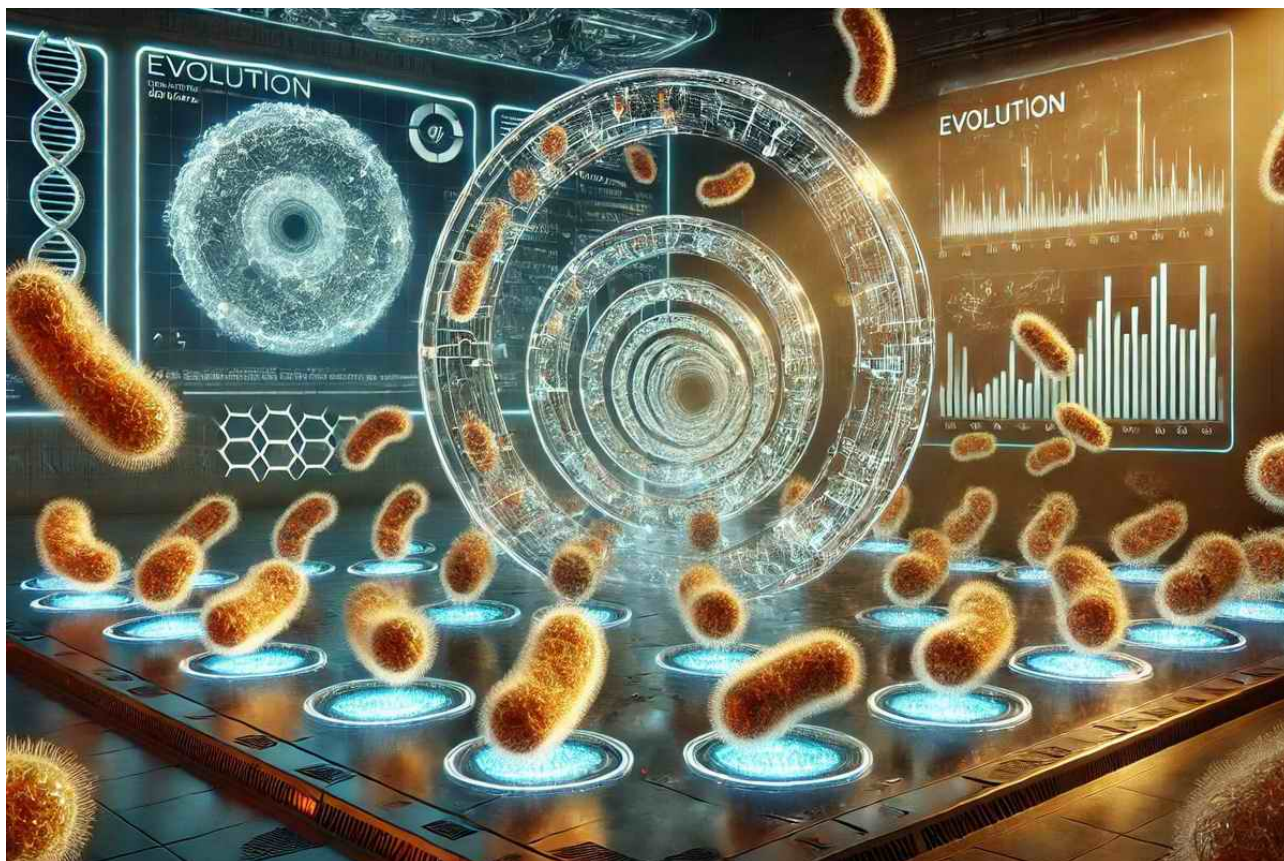


Бактерии в ловушке времени: ученые обнаружили микробов, эволюционирующих по кругу



Дата публикации: 20.01.2025

Исследователи из Техасского университета в Остине сделали поразительное открытие, выявив, что бактерии, обитающие в озере Мендота, следуют уникальному эволюционному циклу, повторяя одни и те же генетические изменения из года в год. Этот феномен, охватывающий тысячи поколений микроорганизмов, открывает новые горизонты в изучении экологии и эволюции.

В рамках исследования ученые проанализировали 471 образец воды, собранный за 20 лет. Они использовали передовые методы метагеномного секвенирования для изучения генетического разнообразия 2855 бактериальных геномов. Результаты показали, что около 80% микроорганизмов проходят циклы изменений, синхронизированные со сменой сезонов, возвращаясь к исходным состояниям по мере наступления нового года.

Круговорот эволюции: как сезоны управляют генетикой бактерий

Смена времен года в озере Мендота — от зимнего ледяного покрова до летнего цветения **водорослей** — создает уникальные условия для бактерий. Весной и летом одни штаммы микроорганизмов становятся доминирующими, в то время как осенью и зимой их место занимают другие. Эти колебания в микробном сообществе наблюдались ежегодно, что напоминает зацикленный процесс эволюции, подобный прокручиванию фильма назад и вперед.

Интересно, что около 20% бактериальных видов продемонстрировали устойчивые генетические сдвиги, отражающие долгосрочную адаптацию к изменяющимся условиям окружающей среды. Особенно показательной стала ситуация 2012 года, когда в озере наблюдалось аномально жаркое и засушливое лето. В этот период исследователи зафиксировали значительные изменения в генах, отвечающих за метаболизм азота, что, по всей вероятности, было вызвано снижением уровня водорослей из-за уменьшения притока воды.

Генетическая мозаика микробов: как работают метагеномные исследования

Используя вычислительные мощности суперкомпьютера, ученые применили методику метагеномного анализа, которая позволяет собирать геномные фрагменты ДНК из воды и реконструировать их, подобно сложному пазлу.

«Представьте, что каждый геном — это книга, разрезанная на отдельные предложения, а метагеномика позволяет нам собрать их воедино», — объясняет ведущий автор исследования микробиолог Робин Ровер. Благодаря этой технике исследователи смогли выявить важные закономерности в микробиоме озера, позволяющие прогнозировать его реакции на сезонные и долгосрочные климатические изменения.

Понимание циклической эволюции бактерий имеет важные практические последствия. Изучение того, какие штаммы доминируют в конкретных условиях, помогает предсказать влияние изменения климата на экосистемы водоемов, включая их способность поглощать углерод и поддерживать пищевые цепи.

Глобальное потепление не только изменяет средние температуры, но и приводит к увеличению частоты экстремальных погодных явлений, таких как засухи и волны тепла. Ученые предполагают, что бактерии будут эволюционировать в ответ на эти изменения, однако точные последствия этих процессов остаются предметом дальнейших исследований.

Таким образом, результаты этого исследования подтверждают гипотезу о том, что эволюция и экология микроорганизмов неразрывно связаны и должны рассматриваться в единой системе. Сезонные циклы, изменения климата и адаптационные механизмы бактерий являются важными аспектами, которые помогут лучше понять динамику природных водоемов и предсказать их будущее.

Ссылка: «Два десятилетия изучения экологии и эволюции бактерий в пресноводном озере» [Nature Microbiology](#).