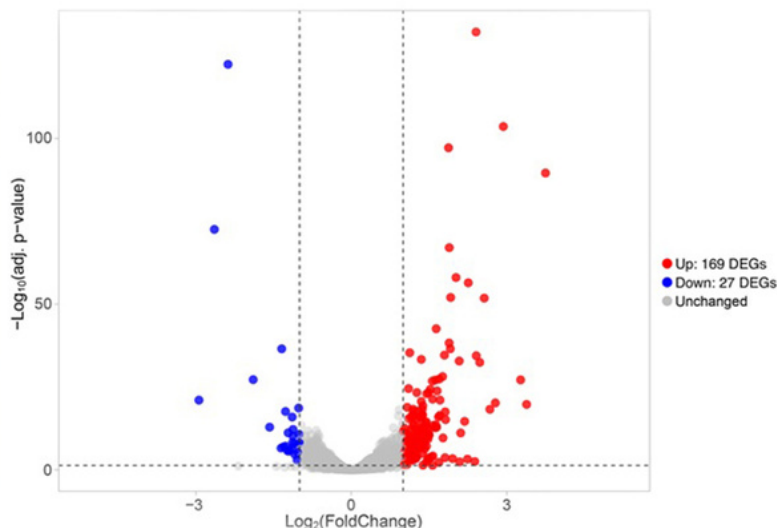
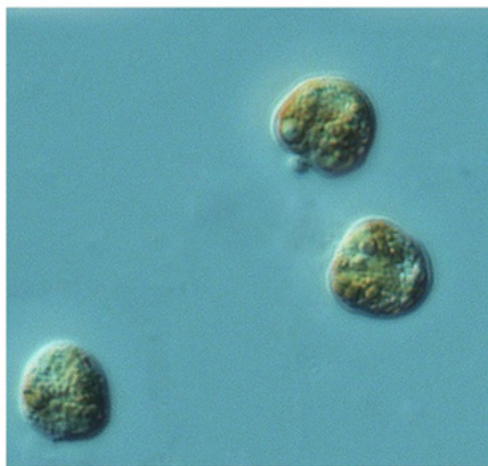


В Институте цитологии РАН описали новые механизмы регуляции жизненного цикла микроводорослей, вызывающих «цветение» прибрежных вод

03.09.2025

Ученые Института цитологии РАН (ИИЦ РАН) описали особенности функционирования генов в условиях недостатка фосфора в клетках динофлагеллят — микроорганизмов, населяющих прибрежные экосистемы, которые наиболее известны как причина токсичных «красных приливов». Исследование опубликовано в научном журнале [Scientific Reports](#). Собранные данные позволят существенно уточнить представления о жизненных циклах динофлагеллят, включая процессы, определяющие развитие «цветений» в различных акваториях.

Динофлагелляты — это группа одноклеточных организмов (протистов), населяющих водные, главным образом морские экосистемы. Они наиболее известны из-за своей способности к образованию «цветений» в прибрежных водах («красных приливов») в результате всплеск численности этих микроорганизмов, а также из-за возникновения в их клетках токсинов.



«Цветения» регулярно происходят по всему миру в прибрежных водах социально значимых акваторий. Например, в России в последние годы они фиксировались у берегов Приморья, Камчатки и Сахалина, также подобные всплески случаются в Черном и Азовском морях.

Частота этих явлений может быть связана с глобальными изменениями климата, ростом уровня загрязнения и увеличением поступления питательных веществ (например, фосфор - это один из питательных субстратов для динофлагеллят) в водоемы, что способствует развитию цветений водных организмов и создает угрозу как для водных экосистем, так и для здоровья человека. Для прогнозирования возникновения подобных явлений важно изучать в том числе и особенности жизненных циклов микроорганизмов-источников токсинов.

*«Динофлагелляты обладают сложными жизненными циклами с чередованием разных стадий и способов размножения. Такие переходы могут определять возникновение и развитие цветений. При этом механизмы регуляции жизненных циклов динофлагеллят, в том числе на молекулярном уровне, остаются недостаточно изученными. В рамках нашего исследования мы изучили особенности экспрессии генов в клетках динофлагеллят вида *Prorocentrum cordatum*, культивируемых в условиях недостатка неорганических источников фосфора в окружающей среде», — рассказывает старший научный сотрудник Лаборатории цитологии одноклеточных организмов ИНЦ РАН Мария Бердиева.*

В ходе своей научной работы ученые ИНЦ РАН сначала в лабораторных экспериментах [показали](#), что в условиях дефицита фосфоросодержащих соединений в окружающей среде примерно через две недели у динофлагеллят резко выросло количество клеток с удвоенным содержанием ядерной ДНК, что может являться признаком перехода к половому процессу.

Затем исследователи решили изучить данный процесс на молекулярном уровне, для чего было проведено секвенирование молекул РНК из клеток динофлагеллят, выращенных в таких же условиях течение двух недель. Эти данные показали, что в таких клетках в условиях дефицита фосфора достоверно меняется экспрессия (процесс преобразования наследственной информации в РНК) 196 генов : у 169 генов экспрессия повышается, у 27 — снижается. Причем ученым ИНЦ РАН впервые удалось показать изменения экспрессии именно тех генов, которые кодируют белки, связанные с процессом мейотического деления.

*«Полученные результаты добавили свидетельств в пользу того, что при дефиците фосфора у *P. cordatum* действительно может происходить переход в половую фазу жизненного цикла. Полученные результаты позволяют нам уточнить понимание процессов, происходящих в естественных местах обитания динофлагеллят. Например, в некоторых случаях во время цветения водорослей были отмечены колебания концентрации фосфатов. Наши данные дополняют представления о возможных сценариях жизненного цикла и, соответственно, развитии цветений динофлагеллят в подобных условиях», — отмечает Мария Бердиева.*

Исследование поддержано грантом РНФ ([№ 22-74-10097](#)).