

## Усиление метаболизма у птиц с различными типами питания и экозонами провоцирует мутагенез мтДНК вследствие урона от АФК

Ю.С. Гусаров<sup>1</sup>, А.Г. Михайлова<sup>1</sup>, С.С. Орешков<sup>1</sup>, Б.Э. Ефименко<sup>1</sup>, К.В. Гунбин<sup>1</sup>, В.О. Бурская<sup>2</sup>, К.Ю. Попадьян<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград, Россия

<sup>2</sup>University of Antwerp, Antwerp, Belgium

<sup>3</sup>Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Lausanne, Switzerland

E-mail: yurguss@mail.ru

Митохондрии – клеточные органеллы с собственной молекулой ДНК (мтДНК). В результате воздействия различных мутагенных и селективных факторов у данной молекулы может меняться нуклеотидный состав. Одним из мутагенных факторов могут быть активные формы кислорода (АФК). Нашей лабораторией было проведено несколько исследований в направлении выявления мутационной подписи кислорода в мтДНК у рыб и млекопитающих. Было выяснено, что мутации Ah- > Gh (h – тяжелая цепь) положительно коррелируют с уровнем метаболизма у рыб (высокой температурой среды) и продолжительностью жизни у млекопитающих. Как высокий уровень метаболизма рыб, так и высокая продолжительность жизни млекопитающих могут быть связаны с повышенным мутагенным эффектом АФК. Данная работа продолжает исследование в этом направлении. Объектом исследования были выбраны птицы.

Выявление мутационных подписей является очень важным вследствие того, что они позволяют оценить дальнейшее направление эволюции защиты мтДНК различных организмов.

Данная работа была выполнена на основе 766 митохондриальных геномов птиц и их экологических характеристик. Были рассчитаны частоты нейтральных кодонов среди всех генов мтДНК, а также статистические характеристики, такие как GhAhSkew и Stg – Sac.

Анализ частот нейтральных кодонов показал, что количество аденина и цитозина в несколько раз меньше, чем гуанина и тимина на тяжелой цепи. Это совпадает с нашей гипотезой о том, что мутации Ah- > Gh и Ch- > Th являются доминирующими у птиц. Далее рассчитали GhAhSkew и Stg – Sac для всех видов и решили посмотреть, как они изменяются в зависимости от трофического уровня и экозоны. В результате было выяснено, что обе характеристики повышены у плотоядных и всеядных птиц, а также у антарктических. Они тратят много энергии на добычу пищи, а антарктические птицы еще вырабатывают тепло для согревания. В результате этого у них выделяется больше молекул АФК, которые и провоцируют мутации.

### Возьмите на заметку:

- 1) У птиц много тимина и гуанина в мтДНК в нейтральных позициях вследствие мутаций Ah- > Gh и Ch- > Th;
- 2) У птиц из арктической экозоны, а также всеядных и хищников высокие показатели GhAhSkew и Stg – Sac, что показывает увеличение количества нуклеотидов G и T в мтДНК.

