Комов В.Т. Природное и антропогенное закисление малых озер Северо-Запада Росси: Причин, последствия, прогноз: Автореф. дис. … докт.биол.наук. СПб., 1999. 45 с.

Назаренко И.И., Кислоева И.В., Кашина Л.И и др. Атомно-адсорбционное определение ртути в водах после сорбционного концентрирования на полимерном тиоэфире // Журн.аналит.химии. 1986. Т. 11, № 8. С. 1385–1390.

Немова Н.Н. Внутриклеточные протеолитические ферменты у рыб. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1996. 216 с.

Немова Н.Н. Биохимические эффекты накопления ртути у рыб. М: Наука, 2005. 161 с.

Немова Н.Н., Кяйвяряйнен Е.И., Крупнова М.Ю., Бондарева Л.А. Активность внутриклеточных протеолитических ферментов в тканях окуня *Perca fluviatilis* с различным содержанием ртути // Вопр.ихтиол. 2001. Т. 41. № 5. С.704–707.

Bose S., Ghosh P., Bhattacharya S. Distribution kinetics of inorganic mercury in the subcellular fractions of fish liver // Sci.Total Environ. 1993. Supplement, pt.1. P.533–538.

Nathanson M.H., Mariwalla K., Ballatori N., Boyer J.L. Effects of Hg^{2+} on cytosolic Ca^{2+} in isolated skate hepatocytes //Cell.Calcium. 1995. Vol.18, N5. P.429–439.

Suzuki K., Imajoh S., Emori Y. et al. Regulation of activity of calpain // Adv/Enzymol.Regulat/ 1988. Vol. 27. P. 153–162.

Yoshimura N., Kikuchi T., Sasaki T., Kitahara A., Hatanaka M., Murachi T. Two distinct Ca-proteases (calpain I and calpai II) purified concurrently by the same method from rat kidney. J.Biol.Chem. 1983. Vol.258. P. 8883–8889.

EFFECT OF ACCUMULATION OF MERCURY ON ACTIVITY CA2+-ACTIVATED PROTEINASES IN TISSUES OF PERCHES (*PERCA FLUVIATILIS L.*) FROM LAKES NEAR BIOLOGICAL RESEARCH STATION KARTESH (WHITE SEA).

[1]Kaivarainen E., [1]Borvinskaya E., [1]Nemova N., [2]Komov V.
[1]Institute of Biology KRC RAS Petrozavodske E-mail: hela_kaiv@mail.ru
[2]Institute of Internal Water Biology RAS

`Influence of accumulation of mercury in muscles of perches from lakes near White sea on activityof cystein Ca-dependent proteinases is revealed. It is connected with inhibition of cystein enzymes as a result of interaction mercury with tiolic groups of their active centers.

ОСОБЕННОСТИ МИТОХОНДРИАЛЬНОГО ГЕНОМА НА ПРИМЕРЕ ЦИТОХРОМА В АЛТАЙСКИХ ОСМАНОВ (*OREOLEUCISCUS WARPACHOWSKI)* МОНГОЛИИ

Е.И. Лаврова, Ю.В. Слынько
Учреждение Российской академии наук Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,
п. Борок, Ярославская обл., Россия
e-mail: lavr@ibiw.yaroslavl.ru

Алтайские османы, принадлежащие к роду Oreoleuciscus Warp., представляют своеобразную группу карповых рыб. Они являются характерными обитателями внутренних водоемов северо-западной Монголии, бессточных озер Монгольского Гоби и юго-восточного Алтая.

Попытки характеристики различных видов этого рода показали, что морфологические признаки османа довольно изменчивы не только у рыб из различных водоемов, но даже и у особей из одного и того же водоема. Затрудняет решение вопроса также наличие в некоторых водоемах крупных и мелких форм, представленных половозрелыми особями резко различного размера.

В последнее время для решения подобных таксономических проблем, а также для выяснения родственных связей и эволюции таксонов в различных группах организмов (как животных, так и растительных) широко применяются молекулярно-генетические методы исследований.

В этой связи нами предпринята попытка найти универсальный метод идентификации рыб, относящихся к данному роду, обитающих в различных регионах Монголии. В данной работе приведены первые, предварительные результаты исследований митохондриальной ДНК (мтДНК) монгольских османов.

Материалом для исследования послужили образцы мышечной ткани рыб, фиксированные в 96%-ном этиловом спирте. Были проанализированы выборки из следующих водоемов: озера Сангийн-Далай-Нур (большое и малое), оз. Тэлмен-Нур, оз. Хага-Нур, оз.Бон-Цаган-Нур, оз. Толбо-Нур, оз. Увс-Нур и реки Тацын-Гол. Изменчивость мтДНК исследована с помощью анализа полиморфизма длины рестрикционных фрагментов (ПДРФ) гена цитохрома b (длина 1050 пар нуклеотидов), амплифицированного в полимеразной цепной реакции (ПЦР). ДНК выделена по стандартной методике, включающей лизис ткани 1%-ным SDS в присутствии протеиназы К (0,2 мг/мл) и депротеинизацию фенолом. Для ПЦР использованы олигонуклеотидные праймеры, разработанные для анализа цитохрома b у карповых рыб:

№	Наименование праймера	Sequence (5`-3`)
1	Phox-Cytb-F	GAAAGACTCACCCGCTAATAAAAATCGC
2	Phox-Cyt-R	CACGCTAAGCTACTAGGGCAAGCTC
3	Phox-Cytb-GluF	GAAGAACCACCGTTGTTATTCAA
4	Phox-Thr-R	ACCTCCRATCTYCGGATTACA

Амплификация проведена в 25 мкл реакционной смеси, содержащей по 1 мкл разведенного праймера, 2,5 мкл 10-кратной смеси dNTP, 2,5 мкл Taq-буфера, 0,5 единицы активности Taq ДНК-полимеразы и 100–200 нг тотальной ДНК, в течение 30 циклов в температурном режиме: 95^{o} С – 1 мин, 50^{o} С – 1 мин, 72^{o} С – 1 мин.

Для рестрикционного анализа гена цитохрома b митохондриальной ДНК использован набор из пяти эндонуклеаз рестрикции: Hinf I (сайт рестрикции GANTC), Ava II (GGA/TCC), Rsa I (GTAC), Hae III (GGCC), Alu I (AGCT). После предварительного анализа было решено остановиться на первых трех эндонуклеазах. Alu I показала отсутствие специфических сайтов рестрикции.

Фрагменты рестрикции митохондриальной ДНК разделены с помощью электрофореза в 1,5%-ном агарозном геле и в 5%-ном полиакриламидном геле в трис-боратном буфере. Для определения длины полученных фрагментов использованы маркерные наборы фрагментов ДНК, кратных 100 пн и 50 пн. Гели были окрашены бромистым этидием и сфотографированы в УФ-свете. Для получения более тонких результатов ПЦР-продукт анализировали одновременно двумя рестриктазами и разгоняли в 5% акриламидном геле, что дало возможность построить рестриктную карту (для выборок Сангийн-Далай-Нур, Тэлмен-Нур, Хага-Нур) (Рис.1).

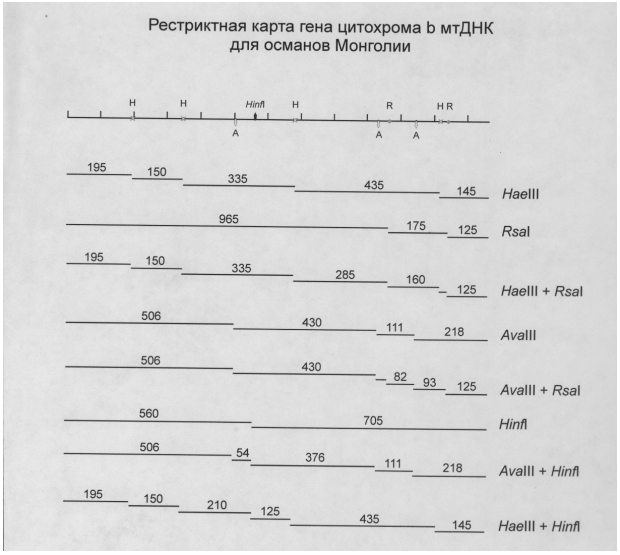

Рис. 1. Рестриктная карта гена цитохрома b мтДНК для османов Монголии

Количество сайтов рестрикции по проанализированным эндонуклеазам следующее: Hinf I – 1, Ava II – 3, Rsa I – 2, Hae III – 4, Alu I – 0. Анализ рестриктных сайтов показал отсутствие полиморфизма по данным эндонуклеазам во всех исследованных выборках, кроме одной – Бон-Цаган-Нур. Кроме того османы Бассейна Долины озер (Бон-Цаган-Нур, Тацын-Гол) имеют явные отличия в расположении сайтов рестрикции по эндонуклеазе Hinf I (Рис.2).

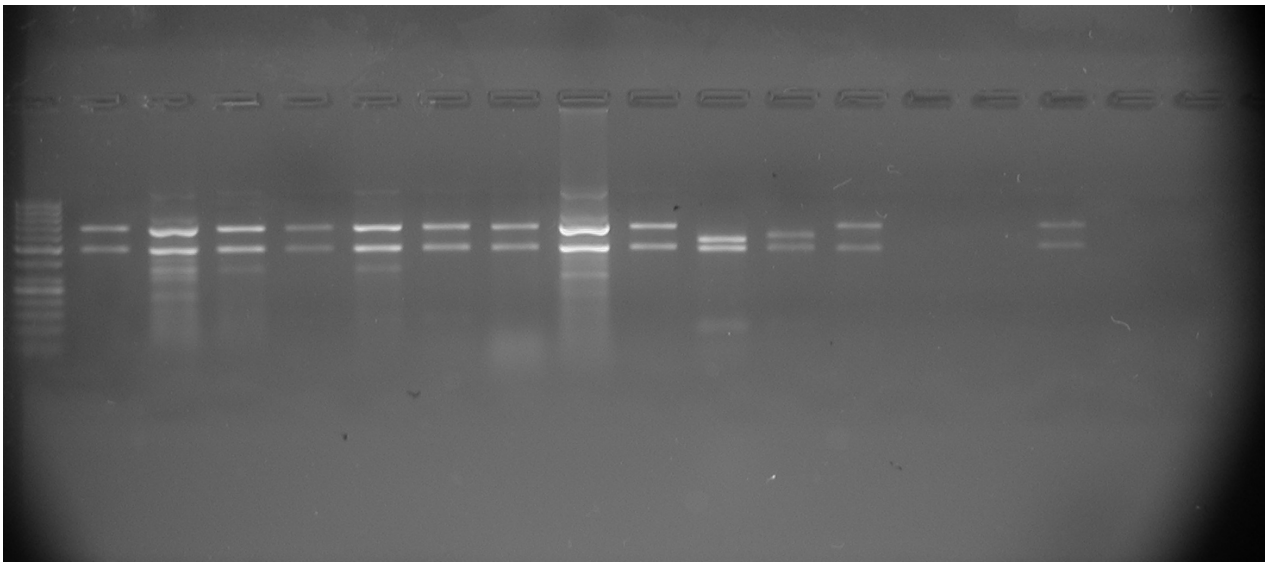

Рис. 2. Форез рестрикции по эндонуклеазе Hinf I: 1–3 дорожки – Сангийн-Далай-Нур (большое), 4–6 – Тэлмен-Нур, 7–9 – Хага-Нур, 10–12 – Бон-Цаган-Нур

Полученные первые данные рестриктного анализа гена цитохрома b мтДНК монгольского османа свидетельствуют о консервативности большинства исследованных выборок по данному гену. Но некоторые результаты (различия у особей из бассейна Долины озер) требуют дальнейших детальных исследований – секвенирования.

Литература

Алтухов Ю.П., 2003. Генетические процессы в популяциях. 3-е изд., перераб и доп. М.ИКЦ «Академкнига».

Кафанова В.В., 1961. Материалы к систематике алтайских османов рода Oreoleuciscus Warpachowski // Вопросы ихтиологии.Т.I. Вып.1(18). С.9–18.

Sasaki T., Kartavtsev Y.P. et al., 2007. Genetic divergence and phylogenetic independence of Far Eastern species in subfamily Leuciscinae (Pisces: Cyprinidae) inferred from mitochondrial DNA analyses // Genes Genet.Syst. 82. P.329–340.

Zardova R., Doadrio I., 1998. Phylogenetic relationships of Iberian cyprinids: systematic and biogeographycal implications // The Royal Society. Proc. R. Soc.Land.B 265. P.1365–1372.

THE MITOCHONDRIAL GENOME CHARACTERISTICS BY THE EXAMPLE OF CYTOCHROME b AT ALTAI OSMANS (*OREOLEUCISCUS WARPACHOWSKI)* OF MONGOLIA

E.I. Lavrova, Yu.V. Slynko
Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences,
Borok, Yaroslavl reg., Russia, e-mail: lavr@ibiw.yaroslavl.ru

Altai osmans *(Oreoleuciscus Warpachowski)* represent an original group of Cyprinidae. They are the representative inhabitants of internal reservoirs (inland waters) of northwest Mongolia, internal-drainage lakes of the Mongolian Gobi and the southeast Altai. The attempts to characterize the different species of this genus have shown the sufficient variability of morphological signs not only at fishes from various reservoirs, but even at individuals from the same one. The presence in some reservoirs large and small morphological forms presented by mature fishes of sharply various sizes also complicates the question decision. Thus an attempt to find a universal method of identification the fishes belonging to the given genus and living in various regions of Mongolia was made. At given work the first preliminary results of researches on mitochondrial DNA (mtd DNA) of Mongolian osmans are presented. For the restriction analysis of gene cytochrome b at mitochondrial DNA the set from five endonucleases of restriction was used: Hinf I (restriction site

GANTC), Ava II (GGA/TCC), Rsa I (GTAC), Hae III (GGCC), Alu I (AGCT). The quantity of restriction sites concerning the analyzed endonucleases is the following: Hinf I – 1, Ava II – 3, Rsa I – 2, Hae III – 4, Alu I – 0. The analysis of restriction sites has shown the absence of polymorphism by endonucleases data at all investigated samples, except one – Bon-tzagan-nur. Besides the osmans from of the Lake Valley basin (Bon-tzagan-nur, Taytzyn-gol) have the obvious differences in arrangement of restriction sites of endonuclease Hinf I.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ В ЛЕСНЫХ ЛАМБАХ ЮЖНОЙ КАРЕЛИИ

Н.А. Лаптева, Е.А. Соколова
Учреждение Российской академии наук Институт биологии внутренних вод
им. И.Д. Папанина РАН, Борок, Ярославская обл., Россия
e-mail: lap@ibiw.yaroslavl.ru

Малые озера Карелии (лесные ламбы) в разной степени испытывают влияние болотных вод и содержат значительное количество гуматов. Это небольшие, слабопроточные озера с малой глубиной, площадь водосбора и питание которых обеспечивается в основном стоком окружающих болот. Особенности химического состава воды и степень трофности ламб определяются типом болот (верховые или низинные) (Харкевич, 1960).

В основу подбора ламб для исследования сообществ микроорганизмов были положены их характеристики: разная степень гумификации, неравномерное распределение по вертикали физико-химических параметров в период стагнации. Задачей настоящей работы было изучение распределения микроорганизмов и их структурно-функционального разнообразия в разных экологических зонах озер.

Материалы и методы исследования

Обследованные озера – Лесная ламба, Крюкламба, Габозеро и ламбы Вороновская–1 и 2 расположены вблизи г. Петрозаводска в районе с. Кончезеро; Куалика, Корбламба – в п. Вешкелицы Суоярвицкого района. Образцы проб были отобраны в августе 1983 г. в период температурной стратификации. Определяли общую численность бактерий, количество гетеротрофных и сульфатредуцирующих бактерий (Романенко, Кузнецов, 1974). Морфологическое и видовое разнообразие микроорганизмов изучали под световым и электронным микроскопами (Лаптева, 1976). Анализировали физико-химические параметры по методикам (Алекин и др., 1973, Романенко и др., 1990). Из функциональных показателей определяли первичную и бактериальную продукцию в воде и скорость сульфатредукции в илах радиоизотопным методом, аэробную деструкцию – кислородным методом.

Результаты и обсуждение

Озера входят в зону низкоминерализованных вод подзолисто-болотных почв и различаются по уровню трофии. Ламбы гумифицированы в разной степени. Значения pH снижались соответственно увеличению гумификации (табл. 1). Самая высокая цветность (150^0 в поверхностном слое воды и 260^0 у дна) отмечена в дистрофной Крюкламбе, а наиболее низкие значения ($5–20^0$) – в олиготрофной и евтрофной Вороновской ламбе–1 и 2. Значительная цветность воды у дна (250^0) зарегистрирована в евтрофной Корбламбе. По температурному режиму исследованные озера относились к димиктическим. В придонных горизонтах температура была постоянно низкой, от 4 до 8^0C. Снижение температуры сопровождалось, как правило, уменьшением кислорода до нулевых значений в придонных слоях, за исключением Вороновской ламбы–2. В дистрофной Крюкламбе и евтрофной Куалике кислород исчезал на верхней границе гиполимниона. Неравномерное распределение по вертикали температуры, кислорода, закисных форм железа и марганца создавали четко разграниченные экологические ниши для благоприятного развития различных групп бактерий (Дубинина, 1976).

Это наложило существенный отпечаток на специфику протекания микробиологических процессов в озерах. Распределение бактерий по вертикали было неравномерным (табл. 1). Минимальное их количество наблюдали в поверхностном слое воды, резкое увеличение – в слое термоклина