



МГТИ – 10 лет

VIII неделя науки МГТИ

**III Международная
научно-практическая конференция
«Актуальные проблемы экологии
в условиях современного мира»**

**III Всероссийская
научно-практическая конференция
«Агропромышленный комплекс
и актуальные проблемы
экономики регионов»**

**IV Всероссийская
научно-практическая конференция
студентов, аспирантов,
докторантов и молодых ученых
«Наука - XXI веку»**

Майкоп 2003

Свинец относят к числу наиболее токсичных загрязнителей окружающей среды. В данной работе приводятся данные о его влиянии на перекисное окисление липидов и состав липидов тканей моллюсков *Unio sp* в эксперименте. Проводили хронические опыты (содержание моллюсков *Unio sp* в аквариумах с разной концентрацией свинца: 2,2 мкг/л, 30 мкг/л и 200 мкг/л. Из биоптатов гонад, печени экстрагировали липиды по Фолчу. Липиды фракционировали методом тонкослойной хроматографии на силикагелевых пластинах и определяли денситометрическим методом. Малоновый диальдегид (МДА) определяли с помощью ТБК-теста. Данные обрабатывали методами вариационной статистики с использованием t-критерия Стьюдента.

Показано, что в тканях моллюсков под действием свинца дозозависимым образом интенсифицируются процессы перекисного окисления липидов. В максимальной концентрации вторичный продукт перекисаации липидов МДА накапливается при действии свинца в концентрации 200 мкг/л как в тканях печени, так в гонадах (в среднем на 350 % по сравнению с контролем). В спектре липидов ткани печени под действием свинца отмечено увеличение доли этерифицированного холестерина, лизоформ фосфолипидов, а также уменьшение содержания 1,2-диацилглицеролов, холестерина. Дозозависимой динамикой характеризовались изменения содержания свободных жирных кислот (накопление фонда при действии свинца в низкой концентрации и уменьшение при увеличении его действующей концентрации), фосфатидилхолина (первоначальное увеличение, а затем при увеличении концентрации свинца уменьшение содержания фосфолипида), сфингомиелина (рост содержания и последующее уменьшение уровня при действии свинца в высокой концентрации).

В ткани гонад моллюсков при действии свинца происходит рост содержания эфиров холестерина, 1,2-диацилглицеролов (высокие концентрации свинца), триацилглицеролов, моноацилглицеролов, свободных жирных кислот, сфингомиелина и лизофосфатидилхолина (при действии свинца в низкой концентрации), и в целом уменьшение фонда суммарных фосфолипидов. В тканях гонад моллюсков под влиянием водорастворимой соли свинца происходит дозозависимое изменение уровней фосфатидилэтаноламина и фосфатидилхолина (рост при действии свинца в низкой концентрации и уменьшение содержания при увеличении действующей концентрации свинца), фосфатидилсерина и фосфатидилинозитола (понижение уровня фосфолипидов при действии свинца в низкой концентрации и затем накопление при увеличении концентрации свинца).

Изменение окисленности липидов, качественные и количественные перестройки в спектре липидов в тканях печени и гонад характеризуют токсическое действие свинца на организм двустворчатых моллюсков. Наибольшее повреждающее действие обнаруживается при использовании свинца в предельно допустимой и чрезвычайно высокой. В аквариумах с соответствующими концентрациями отмечалась также и максимальная гибель животных (соответственно 40 и 25 % от общего количества моллюсков). Перестройки в липидном компоненте тканей характеризуют возможность реализации токсического действия свинца через нарушение гомеостаза липидов и интенсификацию процессов перекисного окисления мембранных липидов. Дезорганизация липидного обмена под влиянием свинца позволяет говорить о возможности появления как соматических, так и половых мутаций.

Туниев Б.С., КГПБЗ, г. Сочи

О СХОДСТВЕ И РАЗЛИЧИЯХ ГЕРПЕТОФАУНЫ АЛЬПИД КАВКАЗА И СРЕДНЕЙ АЗИИ

Biogeographical aspects of herpetofauna of the Caucasian and Central Asia alps were discussed in this report.

Фауна амфибий и рептилий альпид Кавказа и Средней Азии включает 148 видов – представителей 56 родов, 21 семейства. В связи с неполнотой палеонтологической летописи, на современном уровне знаний фоссильные находки являются важным дополнением к данным биогеографического анализа. О происхождении же этой фауны можно судить, главным образом, на основе зоогео-

графических связей составляющих эту фауну видов с представителями других фаун и взаимодействия между фаунами отдельных отрезков альпид Кавказа и Средней Азии.

На основании тезиса о едином прохорезе сообщества, базовую основу представляет такая современная картина распределения различных фаунистических комплексов (эколого-географических групп) в фито-ландшафтных колонках высотной поясности по всей протяжённости рассматриваемых нами гор. Особое значение имеет дизъюнктивная реликтовость ряда корреспондирующих видов растений, связывающих рефугиумы различного корня и возраста Колхиды и Тальша, Северо-Западного Кавказа и Восточного Средиземноморья, Внутреннего Дагестана и Армянского нагорья, Эльбурса и Копетдага, а также более широкие дизъюнкции от Балканского полуострова до Памиро-Алая, позволяющие осмыслить аналогичные дизъюнкции ареалов у представителей герпетофауны.

В соответствии с различиями дотектонического режима (морской, либо континентальный), отдельные отрезки альпид Кавказа и Средней Азии, имея примерно одинаковый возраст происхождения и общую синхронность развития, различаются историей существования, как территории суши. В рассматриваемых нами альпидах наблюдается постепенно угасающий с запада на восток континиум средиземноморских элементов фауны и их сообществ и возрастающая роль фауны, корни которой происходят из Восточной Азии. Одновременно, как к западу, так и к востоку отмечается угасание переднеазиатских элементов, центр развития которых занимает Иранское нагорье в широком понимании. Параллельно с этим отмечается общее смещение поясности распределения представителей различных эколого-географических групп таким образом, что обитающие у побережий Средиземного и Чёрного морей виды, восточнее и южнее занимают всё более высокие пояса гор, достигая верхнего предела на восточной границе распространения в Гиндукуше и Гиссаро-Дарвазе. Одновременно происходит и смена биотопического преферендума: средиземноморские виды, такие как *Pseudopus apodus*, *Coluber najadum* и др., занимая на Черноморском побережье Кавказа и в предгорном Дагестане наиболее ксерофитизированные ландшафты, в юго-восточном направлении переходят в ксеро-мезофильные биотопы Армянского нагорья и, наконец, в альпидах Средней Азии представлены либо замещаются близкими видами в наиболее мезофильных от общего спектра биотопов участках гор, как например *P. apodus* на хр. Петра Первого. Эвритопные в Средней Азии туранские виды (*Trapelus sanguinolentus*, *Eremias velox*, *Egux miliaris*) в Восточном Предкавказье выступают уже стенотопными псаммобионтами.

На общем фоне широкого дизъюнктивного распространения от Балканского полуострова и Кавказа до Памиро-Алая таких видов, как *Pseudopus apodus*, *Typhlops vermicularis*, *Natrix tessellata*, *Vipera lebetina*, представляющих остатки некогда единой Древнесредиземной фауны, выделяются три крупных современных очага формирования самобытной горной фауны: Восточно-Средиземноморский (включая Кавказский перешеек), Переднеазиатский и Горно-Туркестанский.

Современный облик герпетофауны альпид Кавказа и Средней Азии сложился под воздействием основного фактора – альпийского орогенеза и сопряжённых с ним: а) аридизации большей части Среднеазиатского сектора и восточной части Кавказского сектора альпид; б) экранированного эффекта сохранения мезофильных рефугиумов Колхиды и Гирканики; в) оледенения значительной части Большого Кавказа и Памиро-Алая, отдельных районов Малого Кавказа и Армянского нагорья, с образованием серий рефугиумов.

В складывавшихся новых экологических условиях горного аридного Древнего Средиземья возникли новые центры развития автохтонных фаун амфибий и рептилий, хотя предположительно для восточного сектора альпид Средней Азии – восточно-азиатские, а для Кавказа – средиземноморские корни происхождения горных герпетофаун, взаимообмен и влияние которых мог проходить по узкому мосту от Гиндукуша – Паропамиза через Туркмено-Хорасанские горы к Эльбурсу – Тальшу и в обратном направлении.

На основе секторального (многопоясного) подхода биогеографический анализ герпетофауны альпид Кавказа и Средней Азии показал смещение вверх в горы с запада на восток ландшафтов, корреспондирующих условия, близкие к Средиземноморью. Общая подвижка поясности вверх связана с возрастающей аридизацией и увеличением радиационного баланса в восточном и южном направлениях.

В альпидах Кавказа и Средней Азии наиболее представительными в видовом отношении являются территории, не затрагивавшиеся плейстоценовыми оледенениями, тогда как оригинальность фаун, и в первую очередь уровень эндемизма, в своём происхождении сопряжены с плейстоценовым орогенезом и оледенениями, повлекшими образование рефугиумов, в которых вырабатывались специфические черты у переживших оледенение видов амфибий и рептилий. В этой связи для всей территории альпийско-гималайской системы характерны процессы горного видообразования у рептилий с образованием политипических родов или комплексов видов (*Laudakia*, *Archaelacerta*, *Lacerta agilis-complex*, *Vipera "xanthina-complex"*, *V. "kaznakovi-complex"*, *V. "ursinii-com."* и др.), когда отдельные рефугиумы в горах выступали «островами на суше» с длительной изоляцией и накоплением в них оригинальных признаков у изолянтов.

Наиболее богатыми в фаунистическом плане отрезками альпид являются не знавшие оледенений горный Бадхыз (39 видов) и Копетдаг (35 видов), для которых отмечен и самый низкий уровень эндемизма – 2.5% и 14%, соответственно. Уже в соседних горах Эльбурса и Гиндукуша число эндемичных видов составляет, соответственно, 12 (24%) и 9 (26%) и, наконец, в переживших драматические события плейстоцена горах Кавказского перешейка и альпидах Памиро-Алая эндемизм возрастает до 32 (46%) и 9 видов (32%), соответственно.

К Средиземноморской провинции на Кавказском перешейке отнесены Черноморский и Предгорно-Дагестанский рефугиумы как эксклавы восточно-средиземноморской ксерофильной герпетофауны. За исключением наиболее низинных районов Куро-Араксинской равнины, большая часть Кавказа также должна быть включена в Средиземноморскую провинцию с рядом округов.

Современное существование на Кавказском перешейке 4 рефугиумов колхидской и 1 – гирканской мезофильных герпетофаун определено закономерностями высокого порядка – это территории со слабо изменившимися климатическими условиями, характеризующимися современным пересечением январской изотермы в -3°C и изогигеты в 800 мм.

Существенные отличия герпетофауны Копетдага и Туранской равнины обусловлены различным возрастом генезиса этих территорий, а главное – современной ландшафтно-экологической изоляцией Копетдага от пустынь Турана. В этой связи Копетдаг следует отнести к области Древнего Средиземья, Переднеазиатской провинции (Центральный – Западный Копетдаг – к Мазандарано-Копетдагскому округу, а Восточный Копетдаг – к Хорасано-Афганскому округу, куда также входят горный Бадхыз, южный Карабиль, северные склоны Паропамиза и Западного Гиндукуша), а Туранскую равнину – к Туранской провинции Центрально-Азиатско-Туранской пустынной области. В Переднеазиатскую провинцию (Мазандарано-Копетдагский округ) как отдельный обеднённый участок включён Кюрендаг, тогда как северные цепи альпид Туркменистана – Большой и Малый Балханы рассматриваются в границах Туранской провинции, как отдельные районы объединённого Балхано-Красноводского округа.

Значительный уровень местного эндемизма и наличие представителей родов *Lacerta*, *Eirenis*, *Telescopus*, *Emys*, *Mauremys*, группы *Naemophis* (*Coluber*) сближает Западный – Центральный Копетдаг с Эльбурсом и Тальшом в большей степени, нежели с Восточным Копетдагом, имеющим в свою очередь взаимосвязи через Бадхыз – Карабиль и восточные окраины Иранского нагорья с Гиндукушем.

В восточном секторе альпид Средней Азии верхние пояса и весь северный макросклон Восточного Гиндукуша рассматривается как Нуристано-Бадахшанский район Кухистано-Гиндукушского округа Горно-Туркестанской провинции, куда также входит Кухистано-Западнопамирский район рассматриваемых нами альпид Таджикистана. Равнинные районы запада Афгано-Таджикской депрессии включены в состав Согдианского района Туранской провинции.