

РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ГОУВПО «МАРИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ БИОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ПОЧВОВЕДЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ПРИНЦИПЫ И СПОСОБЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Материалы
III Всероссийской научной конференции
27 января – 1 февраля 2008 года

ЙОШКАР-ОЛА, ПУЩИНО
2008

ОСОБЕННОСТИ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ АМФИБИЙ И РЕПТИЛИЙ, ОБИТАЮЩИХ НА УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ

Дробот Г.П., Губайдуллина Л.И., Жгулева А.Л., Насибуллина А.Ф., Летунова Н.В.

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Россия, drobot@marsu.ru

В настоящее время многие водные и наземные экосистемы находятся под таким сильным антропогенным воздействием, что можно говорить об их кризисном состоянии, при котором масштабы изменений условий среды несоизмеримы с филогенетически сформированными адаптационными способностями животных. Исследования позвоночных животных имеют важное значение для познания механизмов адаптации к техногенным загрязнениям. В этом плане большую роль играют рептилии и амфибии – чувствительные биоиндикаторы сдвигов экосистем (Вайнерт и др., 1988). При анализе адаптивных реакций особей в ответ на антропогенное воздействие необходимо изучение системы крови, цитологический анализ которой довольно точно позволяет судить о состоянии организма в условиях загрязнения среды обитания.

Цель настоящей работы заключалась в изучении отдельных гематологических параметров у рептилий видов *Laserta agilis* L. (ящерица прыткая) и *Laserta vivipara* Jac. (ящерица живородящая) и у амфибий видов *Rana esculenta* L. (лягушка прудовая) и *Rana terrestris* Andrzejewski (лягушка остромордая), обитающих в биотопах с различной антропогенной нагрузкой. Объектом исследования служила кровь животных, отловленных в «условно загрязненной» среде обитания – промышленная окраина г. Йошкар-Олы. Группы контрольных особей (амфибий и рептилий) отбирали в «условно чистой» зоне, за которую принимали территорию государственного природного заказника «Кумьинский», расположенную в 100 км от г. Йошкар-Олы. У рептилий указанных видов определяли: структуру лейкоцитарной формулы; долю нейтрофилов, содержащих миелопероксидазу; величину цитохимического коэффициента активности этого фермента; размеры средних диаметров эритроцитов и их ядер; доли эритроцитов с пикнотичными ядрами и с микроядрами. У амфибий названных выше видов изучали: структуру лейкоформулы; величину цитохимического коэффициента активности миелопероксидазы; размеры средних диаметров эритроцитов и лейкоцитов; внутривидовую изменчивость гематологических параметров. У лягушек и ящериц из «условно чистой» зоны устанавливали возможные видоспецифические и половые (только для рептилий) отличия изученных гематологических параметров. Мазки крови готовили по общепринятым методикам. При статистической обработке материала проводили одно-, двух- и трехфакторный дисперсионный анализ; для множественных сравнений средних значений привлекали Шеффе-тест; применяли кластерный анализ для оценки изменчивости комплекса признаков эритроцита ящерицы прыткой.

При сравнительном анализе структуры лейкоформулы и эритроцитарных параметров ящерицы прыткой и ящерицы живородящей были установлены видоспецифические и половые отличия. У ящерицы прыткой, обитающей на урбанизированной территории, в лейкоформуле обнаружено увеличение долей базофилов, эозинофилов и лимфоцитов ($P < 0,05$), и параллельно с этим – уменьшение содержания нейтрофилов ($P < 0,001$) и моноцитов ($P < 0,05$) относительно аналогичных характеристик ящериц этого же вида, отловленных на территории Кумьинского заказника. Выявленные нами нейтропения и моноцитопения у рептилий из зоны с повышенным антропогенным воздействием могут указывать на недостаточность у них миелоидного кроветворения. В то же время, наблюдающиеся у этих же особей эозино- и базофилия и лимфоцитоз, а также возрастание доли нейтрофилов, содержащих миелопероксидазу ($P < 0,001$), и рост

величины цитохимического коэффициента активности этого фермента ($P < 0,02$), по-видимому, свидетельствуют о развитии у них противотоксических адаптационных реакций. в ответ на загрязнение среды.

При сравнении параметров эритроцитов у особей ящерицы прыткой обоего пола из урбанизированной среды нами установлено сокращение величин средних диаметров этих клеток и их ядер (в 1,1 раза $P < 0,001$). Кроме того, у этих же рептилий найдено возрастание долей эритроцитов с пикнотичными ядрами (в 2,9 раза; $P < 0,001$) и эритроцитов с микроядрами (в 2,2 раза; $P < 0,001$) относительно величин аналогичных показателей ящериц из «условно чистой» среды обитания. Проведенный кластерный анализ по оценке изменчивости эритроцитов ящериц по комплексу изученных признаков показал, что значения характеристик эритроцитов рептилий из промышленной зоны четко составляют один кластер, в то время как в другой кластер на уровне 100% различий вошли значения показателей эритроцитов особей из «условно чистого» местообитания.

При сравнении гематологических показателей амфибий нами выявлены видоспецифические различия в отношении их всех, за исключением доли базофилов в лейкоформуле. В условиях загрязненной среды обитания картина лейкоцитарной формулы у изученных видов амфибий изменяется по-разному. Так у лягушки прудовой выявился лимфо- и моноцитоз, и в соответствии с ними – эозино-лимфо- и нейтропения, а у остромордой лягушки, обитающей на этой же промышленной территории – моноцитоз и базофилия при наличии лимфо- и эозинопении по сравнению с амфибиями этих видов из «условно чистой» зоны. Динамика величины среднего диаметра лейкоцитов у лягушки прудовой и остромордой в условиях антропогенного пресса неодинакова. Так у остромордой лягушки в урбанизированной среде увеличивается средний диаметр эозинофилов (в 1,2 раза; $P < 0,01$), а у прудовой лягушки – уменьшается величина диаметра всех лейкоцитов (в 1,2 раза; $P < 0,001$). Значение цитохимического коэффициента активности мислопероксидазы нейтрофилов у прудовой лягушки в условиях промышленной зоны обитания практически не меняется, а у остромордой лягушки возрастает в 1,3 раза ($P < 0,001$). Выявленная нами у изученных видов лягушек неодинаковая динамика лейкоцитарных показателей, возможно, объясняется видоспецифичностью последних, а также особенностями биологии этих видов амфибий, в силу которой они получают, по-видимому, за свою жизнь неодинаковые дозы различных токсикантов, что может приводить к развешиванию у них различных адаптационных механизмов.

У обоих изученных видов лягушек, обитающих на урбанизированной территории, установлен макроцитоз эритроцитов по сравнению с животными из «условно чистой» зоны. Доля макроцитов в крови остромордой лягушки составила 91,7% ($P < 0,001$), а у прудовой – 72,5% ($P < 0,05$). Учитывая полученные результаты и данные литературы (Козлова С.А., 2004), можно предположить, что у обоих изученных видов амфибий имеет место скрытая анемия и развитие компенсаторных реакций со стороны эритроцитарного ростка. При оценке степени изменчивости величины среднего диаметра эритроцитов и лейкоцитов между особями изученных видов амфибий и внутри особей было установлено, что в условиях антропогенного пресса происходит уменьшение изменчивости этих гематологических показателей внутри особей и возрастает изменчивость между особями. По нашему мнению, уменьшение индивидуальной изменчивости признаков в ответ на загрязнение может являться существенным ограничением для проявления разнообразных адаптационных механизмов. Это может приводить к потере пластичности и уменьшению компенсаторных возможностей организмов, снижению их устойчивости к антропогенным воздействиям, исчезновению видов на рассматриваемых урбанизированных территориях.

Проведенное исследование показало, что при организации биомониторинга промышленных и прилежащих к ним территорий необходимо учитывать возможную видовую специфичность у животных-биоиндикаторов параметров их тканей и клеток, на основе которых у разных видов могут реализовываться разнообразные адаптационные механизмы в ответ на действие загрязняющих факторов среды.

Литература

Вайнерт Э., Вальтер Р., Ветухель Т. и др. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем. М.: Мир, 1988. 348 с. Козлова С.А. Исследование морфологии эритроцитов как показатель оценки влияния на организм факторов окружающей среды // Актуальные проблемы экологии. 2004. Т. 3. №3. С. 396.