

### Литература:

1. Астауров, Б. Л. К итогам моей научной деятельности в области генетики // Историко-биологические исследования. – М.: Наука, 1978. – вып. 6.
  2. Захаров, В. М. Асимметрия животных / В. М. Захаров. – М.: Наука, 1987.
  3. Захаров, В. М. Биотест: интегральная оценка здоровья экосистемами отдельных видов / В. М. Захаров, Д. И. Кларк. – М.: Центр экологической политики России, 1993. – 79 с.
  4. Захаров, В. М. Онтогенез и популяция (стабильность развития и популяционная изменчивость) / В. М. Захаров // Экология, 2001. - № 3.
- 

## ОЦЕНКА ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО ГОМЕОСТАЗА *RANA RIDIBUNDA* PALL. УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Романова Е.В. – ученица 11 класса  
МОУ Тереньгульская СОШ  
Руководитель:  
доцент, к.б.н. Е.В. Спирина*

Организм и окружающая его внешняя среда находятся в динамическом равновесии. Под воздействием тяжелых металлов происходит изменение физических и химических характеристик среды, что ведет к нарушению динамического равновесия природных экосистем.

В результате загрязнения тяжелыми металлами происходит нарушение равновесия водных экосистем, оказывая негативное влияние на гидробионтов [1]. Кроме того, накопление загрязняющих веществ в живых организмах и передача их по пищевым цепям может представлять потенциальную опасность для человека.

Совершенно очевидно, что необходимо контролировать уровень содержания тяжелых металлов в водоёмах. Но так как, методы химического анализа требуют больших материальных затрат, поэтому для предварительной диагностики загрязнения водоёмов мы предлагаем использовать биоиндикационные методы анализа. Конечно, с их помощью невозможно выявить качественный состав загрязнителей и негативных факторов, но можно быстро и точно определять степень загрязнения различных водоёмов, и таким образом указывать на необходимость более детального исследования [2].

При всех достоинствах биоиндикационных исследований, проведение их целесообразно лишь при условии технической простоты, дешевизны и достаточно высокой репрезентативности индикационных методик.

Основной целью исследования являлось – оценить цитогенетический гомеостаз озерной лягушки (*Rana ridibunda* Pall.) в водоёмах Ульяновской области.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- Исследовать содержание загрязняющих веществ в воде.
- Оценить цитогенетический гомеостаз в популяциях амфибий.

Впервые было проведено комплексное исследование популяций озёрной лягушки на территории водоемов Тереньгульского района и Ульяновского района Ульяновской области с целью оценки качества окружающей среды.

Исследования проводились в июне-августе 2006-2008 гг. Материал для данной работы был собран в водоемах Тереньгульского и Ульяновского районов Ульяновской области. В качестве загрязненного водоема была выбрана р. Свяга г. Ульяновск Ульяновской области, а контрольный водоем – р. Уса с. Елшанка Тереньгульского района Ульяновской области (рис.1). Регионы, в которых проводились исследования, располагаются в одинаковых физико-географических провинциях, кроме того, они имеют сходные и важные для биологии амфибий биотические характеристики.



Рис.1 Места сбора озёрной лягушки в Ульяновской области

Тяжелые металлы относятся к приоритетным загрязняющим веществам, наблюдения за которыми обязательны во всех средах. В повышенных концентрациях они обладают высокой токсичностью, выступают в качестве мутагенных и канцерогенных факторов.

Ежемесячно, с апреля по сентябрь брались пробы воды для химического анализа содержания тяжелых металлов (Zn, Cu, Pb, Cd, Ni, Cr). Пробы воды отбирались послойно.

Определение содержания тяжелых металлов в воде проводилось в отделе химико-аналитического контроля растениеводческой, пищевой продукции и кормов ФГУ «САС «Ульяновская». В исследуемых образцах определяли общее содержание таких элементов, как медь, свинец, кадмий, цинк, хром, никель. Анализы проводились атомно-абсорбционным методом. Он позволяет определять такие металлы, как свинец, кадмий, медь, цинк в сложных смесях веществ.

Определение цитогенетического гомеостаза производилось методом микроядерного теста. Для приготовления препаратов периферической крови на микроядерный тест у лягушки удаляли голову, кровь брали с помощью гематологического капилляра. Каплю крови наносили на чистое сухое предметное стекло и готовили мазок, затем препарат высушивались на воздухе в течение нескольких часов. Сухие препараты окрашивались в растворе красителя Гимзы 1:5 на бидистиллированной воде рН 6,8 10-13 мин. и хорошо промывались.

Учёт микроядер производили под микроскопом при увеличении  $\times 1000$ . У каждой особи анализировали по 2000 эритроцитов. При сравнении частот клеток с микроядрами использовали t-критерия Стьюдента с ф-преобразованием Фишера [3].

Статистическая обработка полученных данных проводилась при помощи пакета MS Excel 2000 по общепринятым алгоритмам [4].

#### **Были получены следующие результаты:**

При определении цинка в пробах воды, предельно допустимая концентрация цинка в водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования составляет 1 мг/л. По результатам наших исследований, содержание цинка в пробах воды р. Свяги, р. Усы во всех слоях воды не превышают предельно допустимой концентрации.

При определении меди, предельно допустимая концентрация которой составляет 1 мг/л, было установлено, что её содержание в воде р. Свяги на территории г. Ульяновска, а также в реке Уса около с. Елшанка, во всех слоях воды не превышает ПДК.

Далее определяли кадмий в пробах воды, предельно допустимое содержание кадмия составляет 0,001 мг/л. В поверхностном слое воды р. Свяга содержание кадмия составило: г. Ульяновск - 6 ПДК. В поверхностном и срединном слоях воды р. Уса, около с. Елшанка содержание кадмия было ниже ПДК. Содержание кадмия в срединном слое воды р. Свяга значительно превышало ПДК на территории г. Ульяновска в 25 раз (25 ПДК). Содержание кадмия в придонном слое воды р. Уса было близко к ПДК (2 ПДК). Содержание кадмия в придонном слое воды р. Свяга значительно превышало ПДК: на территории г. Ульяновска - 73 ПДК.

При определении никеля в пробах воды, предельно допустимая концентрация которого составляет 0,1 мг/л, были получены следующие результаты: в придонном слое р. Свияги на территории г. Ульяновска наблюдалось превышение содержания никеля в 3 ПДК. Содержание никеля в поверхностном и срединном слоях реки Свияга и во всех слоях р. Уса около с. Елшанка не превышали предельно допустимой концентрации.

А при определении хрома в пробах воды, предельно допустимая концентрация хрома составляет 0,02 мг/л. В пробах поверхностного слоя воды р. Свияга и р. Уса не наблюдалось превышение ПДК по хрому. Содержание хрома в срединном слое воды р. Свияга в г. Ульяновске составило 3 ПДК. Содержание хрома в придонном слое воды р. Свияга на территории г. Ульяновска составило 7,4 ПДК.

При определении свинца в пробах воды, предельно допустимая концентрация свинца составляет 0,03 мг/л. В пробах поверхностного слоя воды р. Свияга наблюдалось превышение ПДК по свинцу на территории г. Ульяновска в 1,6 ПДК. В пробах срединного слоя воды р. Свияги содержание свинца было выше, по сравнению с пробами р. Уса: г. Ульяновск (2,7 ПДК). В пробах придонного слоя воды наблюдалось превышение ПДК в реке Свияга на территории г. Ульяновска (6,7 ПДК). В пробах всех слоев воды из р. Уса содержание свинца было достоверно ниже, по сравнению с р. Свияга, и ниже ПДК.

Оценку стабильности развития проводили с использованием микроядерного теста. Обработка результатов проводилась по каждому району отдельно.

При изучении препаратов периферической крови лягушек, отловленных в р. Свияга, на 4000 просмотренных клеток было выявлено 1267 клеток, содержащих микроядра (табл. 1). При изучении препаратов периферической крови лягушек, отловленных в р. Уса, на 6000 просмотренных клеток было выявлено 121 клетки, содержащих микроядра (табл. 1).

Таблица 1

Число клеток с микроядрами в периферической крови лягушек, отловленных в экологически различных районах Ульяновской области.

Район отлова лягушек	Изучено особей	Число клеток		Микроядра, %
		просмотренных	С микроядрами	
р. Свияга	2	4000	1267	31,7
р. Уса	3	6000	121	2,02

В клетках периферической крови лягушек, отловленных в двух экологически различных районах Ульяновской области, наиболее часто встречались клетки с микроядрами видов **а** и **б**, далее по частоте встречаемости идут клетки с микроядрами вида **в** (табл. 2). Почти у каждой лягушки имелись клетки с микроядрами тех или иных видов.

По мнению Жулевой и Дубинина [5], наличие в клетках периферической крови *Rana ridibunda* Pall микроядер вида **а** является естественным для этого вида животных, тогда как наличие в клетках микроядер вида **б**, **в**, **г-1**, **г-2** и **д** является результатом цитогенетического нарушения, произошедшего в организме лягушки под воздействием загрязнённости окружающей среды мутагенами. Образование клеток с микроядрами вида **б** и **в** коррелирует с нарушениями в структуре хромосом. Образование клеток с микроядрами вида **г-1**, **г-2** и **д** вызвано отставанием хромосом в мета- или анафазе.

Таблица 2  
Число клеток с микроядрами по видам у лягушек, отловленных в экологически различных районах Ульяновской области

Район отлова лягушек	Изучено особей	Просмотрено клеток	Число клеток с микроядрами по видам						Всего, %
			а	б	в	г-1	г-2	д	
р.Свияга	2	4000	1018 (25,5%)	106 (2,7%)	69 (1,7%)	32 (0,8%)	28 (0,7%)	16 (0,4%)	31,8
р.Уса	3	6000	49 (0,8%)	48 (0,8%)	15 (0,25%)	5 (0,1%)	3 (0,1%)	1 (0,02%)	2,02

Таким образом, показатели цитогенетического гомеостаза являются отражением физиологической реакции организма на стрессирующий фактор и при его снятии могут вернуться к норме, то есть он отражает благоприятность среды для животного в момент отлова.

Микроядерный тест, помимо оценки мутагенной активности, дает возможность судить об уровне цитогенетического гомеостаза и может быть использован при экологическом мониторинге.

#### Выводы:

1. В воде антропогенно-трансформированного водоема содержание свинца составляло 2-8 ПДК, кадмия 3-100 ПДК, никеля 2-3 ПДК, хрома 3-9 ПДК.
2. Амфибии р. Свияга характеризуются сильными нарушениями цитогенетического гомеостаза, проявляющегося в увеличении частоты встречаемости клеток с микроядрами.

#### Литература:

1. Тарасенко С.Н. Влияние техногенных загрязнителей на содержание тяжелых металлов в крови озерной лягушки. / С.Н. Тарасенко, С.В. Носкова, В.Ф. Шишкин. // Вопросы герпетологии. - Л., 1985. – С. 203-204.
2. Никитин Д.П. Окружающая среда и человек. / Д.П. Никитин, Ю.В. Новиков. – Мю: Высшая школа, 1986. – 415 с.

3. Sokal R.R. Biometry. The principles and practice of statistics in biological research. / R.R. Sokal, J.F. Rohlf. – 2nd ed. San Francisco: Freeman W.H., 1981. – P. 859.

4. Ивантер Э.В. Основы биометрии: Введение в статистический анализ биологических явлений и процессов. / Э.В. Ивантер, А.В. Коросов. - Петрозаводск: Изд-во Петрозаводск. Гос. Ун-та, 1992. – 168 с.

5. Жулева Л.Ю. Использование микроядерного теста для оценки экологической обстановки в районах Астраханской области. / Л.Ю. Жулева, Н.П. Дубинин. // Генетика, 1994. – Т. 30. - №7. – С. 999-1004.

---

## РАЗВИТИЕ АНАТОМИИ ЖИВОТНЫХ КАК НАУКИ

*Толмачева Л.А. - студентка 1  
курса ФВМ 3 группы  
Руководитель: доцент кафедры  
анатомии, физиологии и патологической анатомии Н.Г. Симанова*

Анатомия — одна из самых древних биологических наук. Ее по праву называют праматерью наук об организмах. Сведения о строении животных были получены еще первобытным человеком, когда он наблюдал их живыми или расчленял трупы убитых зверей. Греческое слово *anatome* означает «рассекаю», «расчленяю», поэтому и науку, изучающую строение тела путем расчленения (препарирования), назвали анатомией.

Изложение краткой истории анатомии не может быть обособлено от истории развития всего общества, от этапов и путей общественно-экономического развития народов в различные исторические эпохи, общественные формации, с разными уровнями развития производительных сил и производственных отношений.

### Основные этапы истории развития анатомии.

1. Первобытно-общинный строй являлся периодом элементарных представлений о строении организма животных. Данные о строении организма животных и человека, накопленные с дописьменных времен в виде наскальных рисунков и иероглифов, начертанных на камнях, глиняных пластинках, коже, папирусах, пергаменте, имеют очень мало фактического материала. Среди наскальных изображений встречаются рисунки, сделанные рукой первобытного человека и представляющие животных, бывших предметом его охоты. По этим рисункам можно судить о том, что наши далекие предки хорошо знали, например, где располагается сердце у мамонта или у бизона.

2. Китайская, индусская культура. В третьем тысячелетии до н. э. в Древнем Китае китайским императором Гванг-Ти написана книга под названием «Канон медицины». Судя по содержанию этой книги, в то далекое от нас время китайцам было известно наличие в человеческом