

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова  
Кафедра физиологии человека и животных

# **СРАВНИТЕЛЬНАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ**

*Методические указания  
для лабораторных занятий  
и самостоятельной работы студентов*

Ярославль 2004

ББК Е903я75  
Б86  
УДК 591.1+574

Составитель - доцент О.А. Ботяжова

**Рецензент** - кафедра физиологии человека и животных Ярославского государственного университета

**Сравнительная и экологическая физиология животных:** Методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов / Сост. О.А. Ботяжова; Яросл. гос. ун-т. Ярославль, 2004. 64 с.

Предназначены для студентов 5 курса, обучающихся по дисциплине “Сравнительная и экологическая физиология животных” (блок СД), специальности 011600 Биология, очной формы обучения.

© Ярославский государственный университет, 2004  
© Ботяжова О.А., 2004

---

Учебное издание

## **Сравнительная и экологическая физиология животных**

Составитель **Ботяжова** Ольга Александровна

Редактор, корректор А.А. Аладьева  
Компьютерная верстка С.И. Савинской

Подписано в печать 29.04.2004 г. Формат 60x84/16. Бумага тип.  
Усл. печ. л. 3,5. Уч.-изд. л. 2,9. Тираж 80 экз. Заказ

Оригинал-макет подготовлен  
Редакционно-издательским отделом ЯрГУ.  
Ярославский государственный университет.  
150000 Ярославль, ул. Советская, 14.

## Введение

Интерес к использованию сравнительно-экологического метода познания физиологических процессов возник еще в додарвиновский период развития биологии. Один из основателей рефлекторной теории Иржи Прохазка (1749 - 1820), подчеркивая крайнюю необходимость сравнительно-физиологических исследований, писал, что для того, чтобы подвергнуть изучению различия, которые имеются у бесчисленных видов животных, “едва ли окажется достаточным одного столетия”. На протяжении XIX и XX веков плодотворность изучения организма как поля, на котором разворачиваются реакции приспособления, все более и более очевидна (К. Люкас, 1969). Наиболее полное изучение и описание сходства и различия физиологических процессов у современных животных является одной из актуальных задач сравнительной физиологии.

Согласно точке зрения Л.А. Орбели, “должно быть учтено, как в зависимости от различных условий существования, развились отдельные филетические линии, как одни и те же функции совершенствовались или, наоборот, отмирали и, наконец, как под влиянием факторов внешней среды первоначально различные физиологические отправления сближаются и приводят к одному и тому же результату”. Развитие животных в онто- и филогенезе представляет собой непрерывный поиск наиболее совершенных способов связи с внешней средой и возрастающую способность животных приспособляться к ее постоянно изменяющимся условиям.

В современных учебниках по физиологии животных вопросы сравнительной и экологической физиологии представлены очень кратко и фрагментарно. Имеющиеся издания Х. Коштоянца (1950), Л. Проссера (1977), К. Шмидта-Ниельсена (1982) стали библиографической редкостью и трудно доступны студентам и преподавателям. Теоретическое изучение сравнительной и экологической физиологии должно непременно сопровождаться выполнением студентами лабораторных работ, в ходе которых они получают непосредственное подтверждение теоретических положений, осваивают новые методы физиологических исследований, приобретают навыки в постановке и проведении различных экспериментов.

В настоящее время методические руководства к лабораторным занятиям по сравнительной и экологической физиологии для студентов биологических, экологических, медицинских, сельскохозяйственных и других родственных специальностей отсутствуют. Предлагаемые методические указания созданы на основе рабочей программы по спецкурсу “Сравнительная и экологическая физиология животных” для студентов специальности 011600 - Биология факультета биологии и экологии Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова.

Методические указания по сравнительной и экологической физиологии животных включают три раздела. В первом разделе приведены методики 33 экспериментальных работ, которые необходимо выполнить студентам на лабораторных занятиях по сравнительной и экологической физиологии под руководством преподавателя. Многие экспериментальные задачи являются разработками преподавателей кафедры физиологии человека и животных Ярославского госуниверситета. Большинству лабораторных работ предшествует краткое теоретическое введение. Все методики лабораторных работ сгруппированы в 7 тем. Каждая тема включает также контрольные вопросы для самостоятельной теоретической подготовки студентов. Второй раздел методических указаний посвящен самостоятельной работе студентов. В нем приводятся тематика рефератов, темы докладов на заключительную учебно-исследовательскую конференцию и список основной литературы для их подготовки. Третий раздел - приложение, содержащий различные способы обездвиживания животных, традиционно используемых в физиологических экспериментах, а также составы основных физиологических растворов для разных животных.

# Раздел I.

## Методики лабораторных работ

### Тема: Дыхание и газообмен. Влияние экологических факторов на дыхание

#### *Контрольные вопросы*

1. Значение дыхания. Преимущество окислительных процессов над брожением и гликолизом.
2. Газовый состав атмосферного воздуха, содержание газов в пресной воде и морской воде.
3. Механизм газообмена между воздухом и кровью, между кровью и тканями. Состав и парциальное давление газов альвеолярного воздуха, напряжение газов в крови.
4. Понятие о легочных сурфактантах. Роль сурфактантов для внешнего обмена.
5. Диффузионные легкие беспозвоночных.
6. Легкие амфибий, рептилий и птиц.
7. Факторы, влияющие на потребление кислорода животными.
8. Зависимый и независимый типы дыхания. Факторы, влияющие на зависимость газообмена от  $pO_2$  и механизмы этих реакций.
9. Жаберное дыхание у беспозвоночных животных – червей, моллюсков, ракообразных. Трахейные жабры.
10. Водное дыхание рыб. Потребности разных рыб к содержанию кислорода в воде.
11. Строение жаберного аппарата круглоротых, элазобранхий и костистых рыб. Кровоснабжение жабр.
12. Механизм вентиляции жаберного аппарата костистых рыб.
13. Влияние разных факторов на дыхание рыб.
14. Воздушное дыхание рыб (кожное, кишечное).
15. Дериваты пищеварительного аппарата рыб, обеспечивающие их воздушное дыхание. Роль плавательного пузыря у разных рыб. Наджаберные и лабиринтовые органы.