



Павлодар мемлекеттік педагогикалық
институтының ғылыми журналы
Научный журнал Павлодарского государственного
педагогического института

*2001 жылы құрылған
Основан в 2001 г.*

ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА

1 2008

СВИДЕТЕЛЬСТВО
о постановке на учет средства массовой информации
№ 2409-Ж
выдано Министерством культуры, информации и общественного согласия
Республики Казахстан
28 октября 2001 года

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

А. Нухұлы, д.х.н., профессор (ПГПИ)

Зам. главного редактора

Т.С. Рымжанов, кандидат биологических наук (ПГПИ)

Ответственный секретарь

Б.К. Жумабекова, кандидат биологических наук (ПГПИ)

Члены редакционной коллегии

Н.А. Айтхожина, доктор биологических наук, профессор,
(Институт молекулярной биологии
им. М.А. Айтхожина МОН РК, г. Алматы)

И.О. Байтулин, д.б.н., академик НАН РК (Институт ботаники
и фитопродукции МОН РК, г. Алматы)

В.Э. Березин, доктор биологических наук, профессор
(Институт микробиологии и вирусологии МОН РК, г. Алматы)

Р.И. Берсимбаев, д.б.н., профессор, академик НАН РК (Казахский
национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы)

М.М. Искаков, д.вет.наук, профессор (Семипалатинский государствен-
ный университет им. Шакарима, г. Семей)

А.Г. Карташев, д.б.н., профессор (Томский университет систем
управления и радиозлектроники, г. Томск)

А.Л. Катков, д.мед.н., профессор (Республиканский научно-
практический центр медико-социальных проблем наркомании, г. Павлодар)

А.Н. Куприянов, д.б.н., профессор (Институт экологии человека
СО РАН, г. Кемерово)

А.М. Мельдибеков, д.с.-х.н., академик НАН РК (Институт зоологии
МОН РК, г. Алматы)

М.С. Панин, доктор биологических наук, профессор, академик РАН
(Семипалатинский государствен-
ный педагогический институт, г. Семей)

И.Р. Рахимбаев, доктор биологических наук, профессор,
член-корр. НАН РК (Институт физиологии,
генетики и биоинженерии растений МОН РК, г. Алматы)

Г.К. Увадиева, доктор биологических наук, профессор
(КазНПУ им. Абая, г. Алматы)

Технический секретарь

М.С. Акмуллаева

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели.
Мнение авторов публикаций не всегда совпадает с мнением редакции.
Редакция оставляет за собой право на отклонение материала.
Рукописи и дискиеты не возвращаются.

При использовании материалов журнала ссылка на «Биологические науки Казахстана» обязательна.

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕНЕТИКА

- Г.М. Сергеева, М.С. Михайлова *Возможность применения инструментов качества на практике по генетике человека* **6**
- Н.Е. Тарасовская, А.А. Оразбаева *Динамика частоты гена руфизма у абorigенных кочевников города Павлодара* **14**

ЗООЛОГИЯ

- Г.С. Койтыбаева *Сравнительное исследование морфофизиологических показателей личинчатого губача (TRIPLORHUSA STRAUCHII STRAUCHII) из рек города Алматы* **21**
- И.П. Мамылов *Морфобиологическое описание ерина *Guthriocerbalus setinus* (PERCIDAЕ, OSTEICHTHYES) из сарыардского водохранилища (р.Нура)* **26**
- М. К. Рыжов, А. Б. Ручин *Биология островерхой лягушки *Rana icnialis* в Мордовии. Сообщения 1. Распространение, численность и биотопы* **33**
- Т. С. Рымжапов *Наземные моллюски (*Mollusca, Gastropoda*) Павлодарского Прииртышья* **40**
- Е. А. Сербина *О способах определения возраста у бивалинит моллюсков* **43**

МИКРОБИОЛОГИЯ

- Е.В. Плещакова, С.В. Голубев, О.В. Колесникова *Изучение рекомбинант штамма *Dietzia maris* AM3 после его культивирования на углеводородных субстратах* **53**

ПАРАЗИТОЛОГИЯ

- Б.К. Жумабекова *Эпизоотическое значение паразитов рыб Иртышского бассейна* **60**
- К.Ж. Бейсебаев, С.К. Оспанова, В.Ф.Степан *Мониторинг численности иксодовых клещей по Павлодарской области в 2007 году* **67**
- Н.Е. Тарасовская, Г.К. Сыздыкова *Внутривидовая конкуренция гелминтов и трофические ресурсы хозяина* **71**

ФИЗИОЛОГИЯ

- Ж.М. Мукатасва, М.К. Мурашметова *Морфофункциональные различия сельских детей разных половозрастных групп* **82**
- Г.К. Мейрамова, И.В. Запара, Л.П. Корниенко, И.В. Богомазова *Эпидемиология, клиника, диагностика, лечение рака щитовидной железы в РК и Павлодарской области* **91**

ЭКОЛОГИЯ

- П. Н. Садырбаева, Л. П. Пономарева, А. Н. Анурия *О влиянии рек на формирование биоты восточного Балхаша* **97**
- Б.Х. Шаймарданова, К.С. Туленбергенов *Зональность распределения тяжелых металлов в городской экосистеме* **108**

ИНФОРМАЦИЯ

- Наши авторы **117**
- Правила для авторов **119**

CONTENT

GENETICS

- M.G. Sergeyeva, S.M. Mikhailova *Options of using of quality management tools on the practical studies of human genetics* **6**
- N.E. Tarasovskaya, A.A. Orazbaeva *The dynamics of frequency of red-colour gene among aborigine cats in Pavlodar city* **14**

ZOOLOGY

- G.S. Koishybaeva *Comparative investigation of some morphological and physiological characteristics of the spotted stone loach (*Triptophysa trauchii trauchii*) from Almaty city rivers.* **21**
- N.Sh. Mamilov *Morphological and biological characteristics of the ruff *Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758) from the Samarkandskoe water reservoir.* **26**
- M.K. Ryzhov, A.B. Ruchin *The biology of Moor frog *Rana arvalis* in Mordovia. 1. Distribution, numerous and biotopes* **33**
- T. S. Rymshanov *The terrestrial snails (*Gastropoda, Pulmonata*) of Pavlodar region of the Irtysh* **40**
- E.A. Serblina *To the ways of research of *Bithymia traheli* growth* **43**

MICROBIOLOGY

- E.V. Pleshakova, S.N. Golubev, O.V. Kolesnikova *Study of reisolates of *Dietsia maris* AM3 strain after its cultivation on hydrocarbon substrates* **53**

PARASITOLOGY

- B.K. Zhumabekova *The epizootically importance fish's parasites of the Irtysh river's basin* **60**
- K.Zh. Beysebaev, S.K. Ospanova, V.F. Slemnev *The ixodes ticks monitoring in the Pavlodar area in 2007* **67**
- N.E. Tarasovskaya, G.K. Syzdykova *Interspecific competition between the worms and food source of the hosts organism* **71**

PHYSIOLOGY

- Zh.M. Mukataeva, M.R. Murzachmetov *Morpho-functional development of village children of different somatypes* **82**
- G.K. Melramova, I.V. Zapara, L.P. Korulyenko, I.V. Bogomazova *Epidemiology, clinical picture, diagnostics and treatment of the thyroid cancer in the Republic of Kazakhstan and Pavlodar Region* **91**

ECOLOGY

- N.N. Sadyrbaeva, L.P. Ponomareva, A.N. Anurieva *The influence of rivers on shaping the biology of eastern Balkhash lake* **97**
- B.K. Shaimardanova, K.S. Tulepbergenov *Distribution zonality of heavy metals in city ecosystem* **108**

INFORMATION

- Our authors **117**
- Rules for the authors **119**

УДК 378.41

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ
КАЧЕСТВА НА ПРАКТИКУМЕ ПО ГЕНЕТИКЕ ЧЕЛОВЕКА

Г.М. СЕРГЕЕВА, М.С. МИХАЙЛОВА

*Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева,
г. Петропавловск*

Қазақстанның жоғарғы оқу орындарында сапа менеджменті жүйесін енгізу білім үрдісінің сапасын басқаруда әртүрлі әдістерді қолдана білуге үйретеді. Ұсынылған мақалада авторлар бір сабақ аясында сапаны басқарудың үш құралындарын бірден пайдалану тәжірибесімен бөліседі. «Ми әбігері», Исикавы диаграммалары, сонымен қатар қалып диаграммаларын пайдалану мүмкіндігі толық жазылған, осылардың көмегімен генетика бойынша практикалық сабақтарда студенттер балалардағы туа пайда болған ауытқушылықтардың туындау факторларын нәтижелі айқындайды. Осындай әдістерді пайдалану оқыту үрдісінде студенттердің белсенділіктерін оятып, оқу үрдісінің сапасын жақсартуға жағдай жасайды.

Внедрение в вузах Казахстана системы менеджмента качества предполагает использование различных методов управления качеством образовательного процесса. В предложенной статье авторы делятся опытом применения сразу трех инструментов управления качеством в рамках одного за-

В настоящее время идёт активное внедрение системы менеджмента качества (СМК) в вузах Казахстана. СМК – это совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов для разработки политики и целей в области качества и достижения этих целей посредством скоординированной деятельности по выбору её направления и управлению организацией применительно к качеству [2]. Для управления организацией рекомендуется использовать различные методы (инструменты) управления качеством. Наиболее популярны в настоящее время семь методов управления качеством, предложенных в 1979 году японским союзом ученых и инженеров [3]. Некоторые из этих методов (инструментов) вполне возможно применять в ходе образовательного процесса для управления качеством образовательных услуг.

Сотрудники кафедры общей биологии СКГУ им. М. Козыбаева достаточно активно применяют различные инструменты управления качеством для проведения лекционных, практических и семинарских занятий. На практических занятиях по ге-

нения. Подробно описана возможность применения «мозгового штурма», диаграммы Исикавы, а также матричной диаграммы, с помощью которых на практических занятиях по генетике студенты успешно выявляют факторы, способствующие появлению у детей врожденной патологии. Использование подобных методов в процессе преподавания приводит к активизации студентов и способствует улучшению качества образовательного процесса.

Implementation of the quality management system in Kazakhstan presupposes the use of various methods of educational process quality control. The authors of the article under review share their experience of simultaneous use of three quality management tools within the limits of one lesson. They describe in detail the option of using "brainstorm" exercise, Isikava's diagram and matrix diagram, all of which allow the students studying genetics to successfully identify factors that facilitate inborn abnormalities among children. The use of such methods in the teaching process encourages students' participation and facilitates the improvement of the educational process quality.

нетике человека наиболее адекватно представляется использовать такие инструменты управления качеством, как мозговой штурм, матричная диаграмма, диаграмма Исикавы. Иногда возможно комбинирование этих трёх инструментов в рамках одного занятия. Ниже приводится описание данных инструментов качества.

Мозговая атака – (с англ. «брейн-сторминг» - метод корзижки) – один из методов активного обучения, управления и исследования, который помогает стимулировать мозговую активность, творческий и инновационный процессы [1].

Цель метода: генерирование и ранжирование по приоритетности идей для решения проблемы.

Правила «Мозговой атаки»:

1. На этапе генерирования идей **абсолютно** запрещена критика (даже ирония) в любой форме.
2. Поощряются оригинальные, даже фантастические идеи.
3. Все идеи фиксируются в записях или на видео - или аудиоплёнке.
4. При желании используется персональное авторство.
5. Все участники мозговой атаки **абсолютно независимы** (юридически и административно).

Диаграмма Исикавы – инструмент, обеспечивающий системный подход к определению фактических причин возникновения проблем [3].

Цель метода: изучить, отобразить и обеспечить технологию поиска истинных причин рассматриваемой проблемы для эффективного их разрешения.

Суть метода: диаграмма позволяет в простой и доступной форме систематизировать все потенциальные причины рассматриваемых проблем, выделить самые существенные и провести поуровневый поиск первопричины.

План действий:

1. Сбор и систематизация всех причин, прямо или косвенно влияющих на исследуемую проблему.

2. Группировка этих причин по смысловым и причинно-следственным блокам.

3. Ранжирование их внутри каждого блока.

4. Анализ получившейся картины.

Общие правила построения диаграммы:

1. Прежде чем приступить к построению диаграммы, все участники должны прийти к единому мнению относительно формулировки проблемы.

2. Изучаемая проблема записывается с правой стороны в середине чистого листа бумаги и заключается в рамку, к которой слева подходит основная горизонтальная стрелка – «хребет» (диаграмму Исикавы из-за внешнего вида часто называют «рыбьим скелетом»).

3. Наносятся главные причины (причины уровня 1), влияющие на проблему, – «большие кости». Они заключаются в рамки и соединяются наклонными стрелками с «хребтом».

4. Далее наносятся вторичные причины (причины уровня 2), которые влияют на главные причины («большие кости»), а те, в свою очередь, являются следствием вторичных причин. Вторичные причины записываются и располагаются в виде «средних костей», примыкающих к «большим».

5. При анализе должны выявляться и фиксироваться все факторы, даже те, которые кажутся незначительными, так как цель схемы – отыскать наиболее правильный и эффективный способ решения проблемы.

6. Причины (факторы) оцениваются и ранжируются по их значимости, выделяются особо важные, которые предположительно оказывают наибольшее влияние.

7. В диаграмму вносится вся необходимая информация: её название, имена участников, дата и т.д.

Достоинства метода: диаграмма позволяет стимулировать творческое мышление, а также представить взаимосвязь между причинами и сопоставить их относительную важность.

Недостатки метода: не рассматривается логическая проверка цепочки причин, ведущих к первопричине, т.е. отсутствуют проверки в обратном направлении, от первопричины к результатам. Сложная и не всегда чётко структурированная диаграмма не позволяет делать правильные выводы.

Матричная диаграмма (матрица связей, матричное представление данных, таблица качества) – один из методов (инструментов) управления качеством.

Цель метода: выявить взаимосвязи между различными элементами (задачами, функциями и характеристиками) в рамках рассматриваемой проблемы с выделением их относительной важности.

Суть метода: матричная диаграмма – это инструмент, позволяющий вы-

являть важность различных неочевидных (скрытых) связей, т.е. исследовать структуру проблемы. Этот инструмент обеспечивает промежуточное планирование, организуя огромное число данных, и помогает установить и графически проиллюстрировать логические связи между различными элементами.

План действия:

1. Сформировать команды из студентов, владеющих знаниями по обсуждаемой теме.

2. Определить факторы рассматриваемой проблемы и выявить признаки этих факторов.

3. Подготовить карточки матричной диаграммы с заголовками – наименованием факторов (или объектов) и их признаков (компонентов).

4. Установить логические связи между этими признаками, заполнив диаграмму символами, показывающими тесноту (силу) связей.

5. Обсудить полученные результаты.

Результат: определение наиболее важных факторов рассматриваемой проблемы с выделением компонентов (признаков) этих факторов для подготовки вариантов возможных решений.

Достоинства метода: наглядность, простота освоения и применения.

Недостатки метода: большая трудоемкость при обработке данных.

Матричная диаграмма, благодаря многомерному представлению, выявляет элементы, связанные с проблемной ситуацией или событием, и позволяет

уяснить суть проблемы. Эффективному решению проблемы способствуют специальные символы, стоящие на пересечении строк и столбцов. Использование символов облегчает работу с матрицей. Символы указывают на наличие и тесноту связи между соответствующими компонентами и её относительную важность (силу).

Если в строке матрицы связей отсутствует какой-либо символ, то это означает, что связь между данной компонентой строки и всеми компонентами столбцов отсутствует. Если символ отсутствует в столбце матрицы, то, очевидно, компонента столбца не влияет ни на одну из причин, приведённых в строках.

Символ, стоящий на пересечении строки и столбца матричной диаграммы, указывает не только на наличие связей между соответствующими компонентами (признаками), но и на тесноту этой связи [4].

Особенности применения матричной диаграммы.

1. Работа не с конкретными числовыми данными, а со словесными высказываниями.

2. Применение матричной диаграммы может быть полезным в случае, когда:

- тема (предмет) настолько сложна, что связи между различными факторами не могут быть установлены при помощи обычного обсуждения.

- требуется определение зависимости (или независимости) между компо-

нентами отдельных факторов и установление их относительной важности.

3. В матричных диаграммах, которые могут иметь форму L и форму T, выделяются зависимости между функциями в легко прослеживаемом виде.

4. Определение силы связи позволяет выявить рычаги оптимального воздействия на факторы, влияющие на рассматриваемую проблему [5].

Использование инструментов качества на занятиях по генетике человека.

Генетика человека – это одна из сложнейших биологических дисциплин, которую студенты, как правило, изучают на выпускном курсе. В содержание этой дисциплины входит изучение молекулярной природы генетических изменений, анализ закономерностей их наследования, оценка их распространённости в различных популяциях человека, изучение роли мутагенных факторов окружающей среды в возможном изменении спонтанного уровня мутагенеза у человека. Успешному усвоению этих вопросов способствует применение различных инструментов качества.

Например, при изучении темы «Наследственные болезни человека» возможно применение по очереди трёх инструментов качества: мозгового штурма, диаграммы Исикавы, матричной диаграммы. Проблема здоровья людей и генетика человека тесно связаны между собой. Учёные-генетики пытаются ответить на вопрос, почему одни люди подвержены различным заболева-

ниям, в то время как другие в этих или даже худших условиях остаются здоровыми. Статистика показывает, что ежегодно из 1000 новорожденных выявляется 35 – 40 детей с различными патологиями [6], и это несмотря на то, что каждый год в Казахстане создаются медико-генетические консультации (МГК) с подробным заполнением генетического реестра. Ответить на вопрос «Почему с созданием МГК и улучшением медико-генетической службы количество детей с патологией не уменьшается?» - помогут указанные выше методы (инструменты) качества, поскольку именно эти методы позволяют не просто выявить причины (факторы), но и определить тесноту связи между ними.

Организация работы с этими методами (инструментами) по данной теме может осуществляться следующим образом:

1. Студенты делятся на группы, каждая из которых пытается сформулировать возможные причины высокой частоты рождения детей с патологиями, несмотря на широкое внедрение медико-генетической службы. Таким образом, на данном этапе идёт генерирование идей, фиксирование их в тетради, на чистых листах или на видео- или аудиоплёнке. Каскадная генерация идей может происходить в течение 20 – 30 минут.

2. После мозговой атаки студенты приступают к построению диаграммы Исикавы. При этом изучаемая проблема (*причины высокой частоты рожде-*

ния детей с патологиями) записывается с правой стороны в середине чистого листа бумаги и заключается в рамку, к которой слева подходит основная горизонтальная стрелка – «хребет».

3. Затем идёт оценка, ранжирование и нанесение причин (факторов) появления детей с патологией на схему. При этом может быть выделено несколько уровней причин, это причины 1-го и 2-го уровня.

с патологиями. Однако данная диаграмма вряд ли позволит установить логические связи между указанными причинами (факторами). В данном случае в качестве следующего этапа рекомендуем дополнительно построить матричную диаграмму.

5. Студенты готовят карточки матричной диаграммы с заголовками – наименованием факторов (или причин) дан-



Рис. 1. Диаграмма причин высокой частоты рождения детей с патологиями. (Сергеева Г.М., Михайлова М.С., Возможность применения инструментов качества на практике по генетике человека)

В частности, на данном занятии могут быть определены такие причины (факторы), как факторы, влияющие на здоровье матери, а также возможные нарушения жизнеспособности детей (рис.1).

4. Построение диаграммы Исикавы позволяет формировать у студентов чёткое представление о возможных причинах высокой частоты рождения детей

ной проблемы, опираясь на уже построенную диаграмму.

6. Следующим этапом является установление логических связей между этими причинами (факторами), поэтому студенты заполняют диаграмму символами, показывающими тесноту (силу) связей (рис.2).

7. После командной работы студенты демонстрируют построенные диаг-

Возможные нарушения жизнеспособности детей Факторы, влияющие на здоровье матери	Генные болезни	Хромосомные болезни	Геномные болезни	Врождённые пороки развития
Состояние генотипа		↓	↓	
Возраст женщины	→	⊙		
Болезни мочеполовой системы			↓	
Вредные привычки	→		○	
ЖДА				
Вредные производственные факторы		⊙	⊙	

Используемые символы

- сильные;
 - средние;
 - слабые связи.

Рис. 2. Матричная диаграмма причин высокой частоты рождения детей с патологиями.
(Сергеева Г.М., Михайлова М.С. Возможность применения инструментов качества на практике по генетике человека)

раммы и идёт обсуждение полученных результатов всеми студентами группы.

Применение данных инструментов качества на занятии по теме «Наследственные болезни человека» позволило студентам самостоятельно выделить факторы, обуславливающие появление у детей различной патологии, а также, например, установить высокую корреляцию между более зрелым возрастом женщины и рождением ребёнка с хромосомными аномалиями.

Возможность применения инструментов качества на практикуме по генетике человека не ограничена приведёнными выше методами. При изучении других тем и модулей по данной дисциплине можно применять другие инструменты качества, поскольку эти методы (инструменты) достаточно просты в применении, способствуют улучшению качества занятий по генетике человека, а также вовлекают всех студентов в активную работу над решением конкретной проблемы.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Буланова – Топоркова М.В., Духанова А.В. и др. Педагогические технологии. М.: МарТ, 2004. – 336 с.
2. ИСО 9000:2000. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь. – 30 с.
3. Кузьмин А.М. Семь инструментов управления качеством. // Методы менеджмента качества, 2006, № 5. – С.15.
4. Кузьмин А.М. Семь инструментов управления качеством. // Методы менеджмента качества, 2006, № 9. – С. 15.
5. Подховская Т.М. Студенту нужна верная мотивация. // Стандарты и качество, 2006, №11. – С. 30.
6. Шевченко В.А., Топоркина Н.А., Стволинская Н.С. Генетика человека. М.: ВЛАДОС, 2004, – 240 с.

УДК 636.8:575.17

ДИНАМИКА ЧАСТОТЫ ГЕНА РУФИЗМА У АБОРИГЕННЫХ КОШЕК ГОРОДА ПАВЛОДАРА

Н.Е. ТАРАСОВСКАЯ, А.А. ОРАЗБАЕВА

Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар

10 жылдық байқаудың қорытындылары бойынша еркек мысықтар мен жабайы аналық мысықтардың арасындағы руфизм тектілігінің тазалығы талқыланады, қызғылт үй еркек мысықтары мен тасбақа тәріздес мысықтардың, физиологиялық және мінез-құлық ерекшелігін осы жануарлармен байланысты жорамалдап алғанда осы текпен байланысты. Қызғылт сары түстің ерекшелігі жабайы мысықтармен салыстырғанда текті тұқым жоғары емес тектің тазалығы кездеседі. Руфизм тегі әртүрлі қалыпта кең таралған: парсылықта, экзотикалықта, британдықта, скоттиш-фолдта кездеседі.

По результатам десятилетних наблюдений обсуждается частота гена руфизма среди аборигенных кошек и котов, динамика доли красных котов и черепаховых кошек, физиологические и поведенческие особенности животных, предположительно связанные с этим геном. Отмечается невысокая частота встречаемости гена рыжей окраски у аборигенных кошек по сравнению с благородными породами, в которых ген руфизма широко распространен в различных сочетаниях (персидская, экзотическая, британская, скоттиш-фолд).

Ген руфизма (красной окраски) *O*, превращающий черно-коричневый пигмент эумеланин в красный феомеланин, кодоминантен по отношению к гену обычного пигмента *o* и сцеплен с X-хромосомой. Таким образом, коты, обладающие набором половых хромосом XY (а Y-хромосома не несет этого гена), могут иметь только рыжую или только черную окраску; гетерозиготные по этим генам кошки имеют черепаховый окрас [1, 2, 3].

Наши наблюдения за динамикой доли фенотипов аборигенных кошек города Павлодара включают данные за 10,5 лет (с 1997 по 2008 гг.). Долю каждого фенотипа (в процентах) вычисляли с ошибкой репрезентативности – для сравнения долей котов и кошек того или иного окраса среди хозяйских и бесхозных животных, а также на разных временных промежутках [4]. Частоты генов вычисляли по формуле Харди-Вайнберга [1, 2].

Результаты и их обсуждение.

Среди аборигенных животных доля красных котов (неагути и красный тэбби) была невысокой по сравнению с носителями эумеланина и стабильной в

In result of ten-years' observation the frequency of red-colour gene among the aborigine males and females cats, the dynamics of part of red tomcats and turtle-colour female cats, physiological and behavior peculiarities of animals hypothetically related with this gene were discussed. The low frequency of red-colour gene among the aborigine cats in comparison of cultural breeds in which the red-colour gene widely distributed in different compositions (Persian, exotic, British, Scottish-fold breeds) was adduced.

течение всего периода наблюдения (около 10-11%) (таблица 1). Причем доля красных котов среди хозяйских, стабильная в 1997-1999 гг., испытала некоторый (но статистически недостоверный) подъем в 2000-м, тогда как среди бесхозных она медленно снижалась, так что в 2000-м году по сравнению с 1997-м доля красных бесхозных котов оказалась достоверно ниже. И лишь в 2000-м году относительное количество красных котов среди хозяйских было достоверно выше, чем среди бесхозных.

Весьма интересна динамика доли окрасов у кошек. Если число красных кошек все годы было мало из-за низкой частоты гена руфизма в популяции, то доля черепаховых кошек в целом медленно возрастала с 1997 по 1999 гг. и несколько снизилась в 2000-м. Причем доля этого окраса среди хозяйских кошек постепенно (и статистически недостоверно) снижалась с 1997 по 1999 гг.,

оставаясь примерно на том же уровне в 2000-м. У бесхозных животных, наоборот, численность черепаховых кошек испытывала ежегодное статистически достоверное повышение с 1997 по 1999 гг. и резкое, практически вполнину, снижение в 2000-м. И, таким образом, в 1997-м году доля черепаховых кошек среди хозяйских была статистически достоверно (в 2,3 раза!) выше, чем среди бесхозных, в 1998 г. эти показатели не имели статистически достоверных различий, в 1999 г. доля черепаховых кошек среди бесхозных была значительно (хотя и недостоверно) выше, а в 2000-м, наоборот, достоверно выше среди хозяйских животных (таблица).

С 2003 по 2007 гг. рыжие кошки не отмечались вовсе (ни среди хозяйских, ни среди бродячих). Доля черепаховых кошек несколько снизилась в 2005 г. в основном за счет бесхозных, а во втором полугодии 2006 г. и в 2007 г. возвратилась на уровень прежних лет.

По нашим наблюдениям, число бесхозных черепаховых кошек сильно варьирует в отдельных микрорайонах, и особенно их число увеличивается в тех кварталах, где отмечается крупный красный кот – доминант.

В литературе нам не приходилось встречать точных сведений об адаптивности гена руфизма, хотя в популярных изданиях проскальзывали указания о том, что рыжий ген для людей и большинства животных неблагоприятен: ему сопутствуют низкая адаптивность

Таблица 1. Соотношение окрасов у кошек и котят по гену руфизма в г. Павлодаре

		В целом	Хозяйские	Бесхозные
Доля красных кошек (%)				
1997 год	1 полугодие	2.70± 0.89	2.42± 1.38	2.87± 1.15
	2 полугодие	0.97± 0.68	1.41± 1.40	0.74± 0.74
	в целом	2.04± 0.61	2.05± 1.01	3.03± 0.76
1998 год	1 полугодие	0	0	0
	2 полугодие	0.72± 0.51	0.89± 0.89	0.599± 0.597
	в целом	0.43± 0.403	0.57± 0.57	0.35± 0.35
1999 год	1 полугодие	1.16± 0.82	1.89± 1.32	0
	2 полугодие	1.005± 0.71	1.71± 1.20	0
	в целом	1.08± 0.54	1.79± 0.89	0
За три года в целом:		1.24± 0.30	1.515± 0.50	1.03± 0.36
2000 год	1 полугодие	0.95± 0.67	1.49± 1.05	0
	2 полугодие	1.02± 0.58	1.68± 0.96	0
	в целом	0.99± 0.44	1.60± 0.71	0
2001 год	1 полугодие	1.24± 0.87	0	3.51± 2.44
	2 полугодие	1.38± 0.97	2.13± 1.49	0
	в целом	1.31± 0.65	1.01± 0.71	1.85± 1.03
2002 год	1 полугодие	1.92± 1.35	1.56± 1.55	2.5± 2.47
	2 полугодие	0	0	0
	в целом	1.92± 1.35	1.56± 1.55	2.5± 2.47
За три года в целом:		1.09± 0.33	0.84± 0.3	0.47± 0.27
2003-2007г	в целом	0	0	0
Доля нерыжих кошек (%)				
1997 год	1 полугодие	82.28± 2.09	75.81± 3.85	86.12± 2.39
	2 полугодие	86.89± 2.35	78.87± 4.84	91.11± 2.45
	в целом	84.04± 1.58	76.92± 3.02	88.08± 1.86
1998 год	1 полугодие	85.94± 2.56	79.69± 5.03	89.26± 2.81
	2 полугодие	81.36± 2.33	82.14± 3.62	80.84± 3.04
	в целом	83.19± 1.74	81.25± 2.94	84.38± 2.14
1999 год	1 полугодие	76.74± 3.22	80.19± 3.87	71.21± 5.57
	2 полугодие	82.41± 2.70	82.91± 3.48	81.71± 4.27
	в целом	79.78± 2.08	81.61± 2.59	77.03± 3.46
За три года в целом:		82.61± 1.02	79.97± 1.64	84.61± 1.29
2000 год	1 полугодие	83.81± 2.54	78.36± 3.56	93.42± 2.84
	2 полугодие	83.73± 2.15	82.58± 2.84	85.47± 3.26
	в целом	83.76± 1.64	80.77± 2.23	88.60± 2.29
2001 год	1 полугодие	87.58± 2.6	84.62± 3.54	92.98± 3.38
	2 полугодие	84.83± 2.98	82.98± 3.88	88.24± 4.51
	в целом	86.27± 1.97	83.84± 2.62	90.74± 2.79
2002 год	1 полугодие	81.73± 3.79	81.25± 4.88	82.5± 6.01
	2 полугодие	81.32± 4.09	84.21± 5.92	79.25± 5.57
	в целом	81.54± 2.78	82.35± 3.77	80.65± 4.09
За три года в целом:		84.1± 1.15	82.95± 1.62	84.43± 1.98
2003 год	1 полугодие	86.73± 3.43	0	81.43± 4.65
	2 полугодие	74.77± 4.12	77.14± 7.1	73.68± 5.05
	в целом	80.38± 2.75	87.30± 4.2	77.4± 3.46

Продолжение таблицы

2004 год	1 полугодие	84.62±4.47	84± 7.33	85± 31.88
	2 полугодие	82.86±3.68	79.17± 8.29	83.95± 4.08
	в целом	83.53±2.84	81.63± 5.53	84.3± 3.31
2005 год	1 полугодие	89.74±4.86	83.33± 15.22	90.91± 5
	2 полугодие	90± 3.87	0	86.96± 4.97
	в целом	89.9± 3.03	95± 4.87	88.61± 3.57
За три года в целом:		83.47± 1.7	86.36± 2.99	82.37± 2.05
2006 год	1 полугодие	94.12±5.71	80± 17.89	0
	2 полугодие	76.92±4.13	84.61± 7.07	74.36±4.94
	в целом	79.34±3.68	77.42± 7.51	77.77±4.38
2007 год	1 полугодие	79.31±5.32	66.67± 19.24	80.77±5.47
	2 полугодие	85.98±3.36	72.22± 10.56	88.76±3.35
	в целом	83.64±2.88	70.83±9.28	85.81±2.94
Доля черепаховых кошек (%)				
1997 год	1 полугодие	15.01±1.96	21.77± 3.71	11.00± 2.16
	2 полугодие	12.14±2.27	19.72± 4.72	8.15±2.35
	в целом	13.91±1.49	21.03± 2.92	9.88± 1.61
1998 год	1 полугодие	14.06±2.56	20.31± 5.03	10.74± 2.81
	2 полугодие	17.92±2.30	16.96± 3.55	18.56± 3.01
	в целом	16.38±1.72	18.18± 2.91	15.28± 2.12
1999 год	1 полугодие	22.09±3.16	17.92± 3.72	28.79± 5.57
	2 полугодие	16.58±2.56	15.38± 3.33	18.29± 4.27
	в целом	19.14±2.04	16.59± 2.49	22.97± 3.46
За три года в целом:		16.16±0.99	18.52± 1.59	14.36± 1.26
2000 год	1 полугодие	15.24±2.48	20.15± 3.46	6.58± 2.84
	2 полугодие	15.25±2.09	15.73± 2.73	14.53± 3.26
	в целом	15.25±1.60	17.63± 2.16	11.40± 2.29
2001 год	1 полугодие	17.24±3.51	15.38± 3.54	7.02± 3.38
	2 полугодие	15.17±2.98	17.02± 3.88	11.76± 4.51
	в целом	14.38±2.01	16.16± 2.62	9.26± 7.78
2002 год	1 полугодие	16.35±3.63	17.19± 4.72	15± 5.65
	2 полугодие	18.68 4.09	15.79± 5.92	20.75± 5.57
	в целом	17.44±2.72	16.67± 3.69	18.28± 4.01
За три года в целом:		15.21±1.13	10.97± 1.02	7.75± 1.06
2003 год	1 полугодие	13.27±3.43	0	18.57± 4.65
	2 полугодие	25.23±4.12	22.86± 7.10	26.32± 5.05
	в целом	19.62±2.75	12.70± 4.2	22.60± 3.46
2004 год	1 полугодие	15.38±4.47	16± 7.33	15± 5.65
	2 полугодие	17.14±3.68	20.83± 8.29	16.05± 4.08
	в целом	16.47±2.84	18.37± 5.53	15.70± 3.31
2005 год	1 полугодие	10.26±4.86	16.67± 15.22	9.09± 5
	2 полугодие	10± 3.87	0	13.04± 4.97
	в целом	10.10±3.03	5± 4.87	11.39± 3.57
За три года в целом:		16.53± 1.7	13.64± 2.99	17.63± 2.05
2006 год	1 полугодие	5.88± 5.71	0	20± 17.89
	2 полугодие	23.08±4.13	15.38±7.08	25.64±4.94
	в целом	20.66±3.68	16.13±6.61	22.22±4.38
2007 год	1 полугодие	20.69±5.32	33.33±19.24	19.23±5.47
	2 полугодие	14.02±3.36	27.78±10.56	11.24±3.35
	в целом	16.36±2.88	29.17±9.28	14.18±2.94

Продолжение таблицы

Доля котов с геном руфизма (красных), %				
1997 год	1 полугодие	11,18±1,76	15,96± 3,78	9,21± 1,91
	2 полугодие	10,77±1,92	10,0± 2,86	11,33± 2,59
	в целом	11,0± 1,30	12,74± 2,33	10,05± 1,55
1998 год	1 полугодие	9,09± 1,89	10,42± 3,12	8,15± 2,35
	2 полугодие	11,68±1,88	13,23± 2,90	9,68± 2,37
	в целом	10,34±1,33	12,07± 2,14	8,97± 1,68
1999 год	1 полугодие	10,0± 2,12	10,83± 2,84	8,75± 3,16
	2 полугодие	10,67±2,06	12,12± 2,84	8,60± 2,91
	в целом	10,35±1,48	11,51± 2,01	8,67± 2,14
За три года в целом:		10,59±0,79	12,06± 1,24	9,39± 1,01
2000 год	1 полугодие	12,04±2,21	15,49± 3,04	5,405± 2,63
	2 полугодие	11,67±1,85	14,87± 2,55	5,71± 2,26
	в целом	11,82±1,42	15,13± 1,95	5,59± 1,72
2001 год	1 полугодие	13,7± 2,32	15,65± 3	9,72± 3,49
	2 полугодие	6,67± 2,15	8,05± 2,92	4,17± 2,89
	в целом	11,02±1,66	12,82± 2,19	7,5± 2,40
2002 год	1 полугодие	16,51±3,56	16,67± 4,81	16,33± 5,28
	2 полугодие	16,22± 3,5	11,11± 4,28	21,05± 5,4
	в целом	16,36±2,49	14,04± 3,25	18,87± 3,8
За три года в целом:		12,47± 10	14,31± 1,34	9,44± 1,44
2003 год	1 полугодие	12,71±3,07	13,64± 5,71	12,16± 3,8
	2 полугодие	10,73±2,33	19,7± 4,9	5,41± 2,15
	в целом	11,53±1,86	17,27± 3,60	8,11± 2,01
2004 год	1 полугодие	10,89± 3,1	8,33± 4	13,21± 4,65
	2 полугодие	12,33±2,72	9,52± 4,53	13,46± 3,35
	в целом	11,74±2,05	8,89± 3	13,38± 2,72
2005 год	1 полугодие	16,39±4,74	18,75± 9,76	15,56± 5,4
	2 полугодие	11,83±3,35	16,67± 7,6	10,14± 3,63
	в целом	13,64±2,77	17,5± 6,01	12,28± 3,07
За три года в целом:		12,07±1,23	14,17± 2,25	10,96±1,46
2006 год	1 полугодие	15,38±7,08	20± 17,89	14,29± 7,64
	2 полугодие	12,69±2,88	17,14±6,37	11,11±3,16
	в целом	13,13±2,67	11,48±4,08	11,67±2,93
2007 год	1 полугодие	10,17±3,94	36,36±14,50	4,17±2,89
	2 полугодие	12,14±2,76	15,63±6,42	11,11±3,02
	в целом	11,56±2,27	20,93±6,21	8,97±2,29
Доля нерыжих котов, %				
1997 год	1 полугодие	88,82±1,76	84,04± 3,78	90,79± 1,91
	2 полугодие	89,23±1,92	90,0± 2,86	88,67± 2,59
	в целом	89,00±1,30	87,26± 2,33	89,95± 1,55
1998 год	1 полугодие	90,48±1,93	89,58± 3,12	91,11± 2,90
	2 полугодие	88,32±1,88	86,03± 2,97	90,32± 2,37
	в целом	89,27±1,35	87,50± 2,17	90,69± 1,71
1999 год	1 полугодие	90,0± 2,12	89,17± 2,84	91,25± 3,16
	2 полугодие	89,33±2,06	87,88± 2,84	91,40± 2,91
	в целом	89,65±1,48	88,49± 2,01	91,33± 2,14
За три года в целом:		89,27±0,79	87,79± 1,25	90,49± 1,01

Продолжение таблицы

2000 год	1 полугодие	87.96±2.21	84.51± 3.04	94.595± 2.63
	2 полугодие	88.33±1.85	85.13± 2.55	94.29± 2.26
	в целом	88.18±1.42	84.87± 1.95	94.41± 1.72
2001 год	1 полугодие	86.3± 2.32	84.35± 3	90.28± 3.49
	2 полугодие	93.33±2.15	91.95± 2.92	95.83± 2.89
	в целом	88.98±1.66	87.18± 2.19	92.5± 2.40
2002 год	1 полугодие	83.49± 3.6	83.33± 4.81	83.67± 5.28
	2 полугодие	83.78± 3.5	88.88± 4.28	78.95± 5.4
	в целом	83.64± 2.5	85.96± 3.25	81.13± 3.8
За три года в целом:		87.44± 1	86.73± 1.30	88.62± 1.56
2003 год	1 полугодие	87.29±3.07	86.36± 5.17	87.84± 3.8
	2 полугодие	89.27±2.33	80.30± 4.9	94.59± 2.14
	в целом	88.47±1.86	82.73± 3.60	91.89± 2.01
2004 год	1 полугодие	89.11± 3.1	91.67± 3.99	86.79± 4.65
	2 полугодие	87.67±2.72	90.48± 4.53	86.54± 3.35
	в целом	88.26±2.05	91.11± 3	86.62± 2.72
2005 год	1 полугодие	83.61±4.74	81.25± 9.76	84.44± 5.40
	2 полугодие	88.17±3.35	83.33±7.61	89.86± 3.63
	в целом	86.36±2.77	82.5± 6.01	87.72± 3.07
За три года в целом:		87.93±1.23	85.83± 2.25	89.04± 1.46
2006 год	1 полугодие	84.62± 7.1	80± 17.89	85.71± 7.64
	2 полугодие	87.31±2.88	82.86±6.37	88.88±3.16
	в целом	86.88±2.67	54.09±6.38	88.33±2.93
2007 год	1 полугодие	89.83±3.94	63.64±14.50	95.83±2.89
	2 полугодие	87.86±2.76	84.38±6.42	88.89±3.02
	в целом	88.44±2.27	79.07±6.21	91.03±2.29

нервной системы (в том числе неадекватная агрессия), кровоточивость, пониженная резистентность к инфекционным болезням. Наши наблюдения с этим мнением почти полностью согласуются: рыжие коты действительно болеют чаще и тяжелее, отличаются плохой свертываемостью крови, хуже переносят даже небольшие оперативные вмешательства и обычно возбудимее и агрессивнее животных иных окрасов. Вполне возможно, что эти неблагоприятные корреляции препятствуют широкому распространению гена руфизма среди уличных котов, тогда как у домашних животных, которым гарантированы уход и ветери-

нарная помощь, этот ген не отражается на продолжительности жизни и возможности оставить потомство. Не последнюю роль в распространении гена руфизма среди хозяйских котов и кошек сыграла его высокая частота у многих благородных пород, так что увеличение численности красных (или кремовых) котов и черепаховых кошек достигалось, с одной стороны, за счет полупородных животных, с другой - за счет эстетических предпочтений или иных стереотипов (например, черепаховые кошки приносят счастье и удачу, излечивают многие болезни и т.д. - что могло сыг-

рать не последнюю роль в период нынешнего ренессанса религии и суеверий).

Кажущаяся более высокая частота гена руфизма у кошек - за счет распространения черепаховых окрасов - на самом деле обманчива, что доказывается расчетами по формуле Харди-Вайнберга. У котят, гемизиготных по этому гену (в силу того, что Y-хромосома не гомологична X), доля рыжих и нерыжих животных будет соответствовать частоте генов зу- и феомеланина - 0.1 и 0.9 в среднем во всей популяции кошек соответственно. Если доля нерыжих кошек в среднем составила 82% или 0.82, то частота гена зумеланина равна: $\sqrt{0.82}$ 0.9. Тогда частота гена руфизма: $1 - 0.9 = 0.1$; доля красных (рыжих) кошек - $(0.1)^2 = 0.01$; доля кошек с черепаховым окрасом $2 \times 0.9 \times 0.1 = 0.18$. И действительно, доля черепаховых кошек флуктуировала в интервале 14-21%, в среднем 16-18%, то есть примерно соответствовала теоретически рассчитанной. А это значит, что прессинг естественного отбора или иных случайных факторов, влияющих на частоту данных генов, у

животных женского пола не слишком значительный и достаточно стабильный. Колебания же количества черепаховых бесхозных кошек могут быть связаны с эффектом основателя или дрейфом генов в отдельных микрорайонах. Это наиболее вероятное объяснение, особенно с учетом того, что в отдельных дворах многоэтажных домов мы отмечали особенно большое количество черепаховых кошек (особенно там, где был крупный и сильный рыжий кот-доминант). И все же для изучения особенностей наследования гена руфизма и его адаптивности, помимо регистрации частот генов у домашних и бесхозных кошек, было бы неплохо провести изучение родословных и общепометных карточек животных аборигенных и благородных пород.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубинин Н.П. Общая генетика. - М.: Высшая школа, 1986. - 559с.
2. Айала Ф., Кайгер Дж. Генетика. В 3 томах. - М.: Мир, 1988-1989. - 335с.
3. О'Брайен С., Робинсон Р., Графодатский А.С. и др. Генетика кошки. - Новосибирск: ВО «Наука», Сибирская издательская фирма, 1993. - 268с.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. - М.: Высшая школа, 1980. - 293 с.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЯТНИСТОГО ГУБАЧА (*TRIPLOPHYSA STRAUCHII* *STRAUCHII*) ИЗ РЕК ГОРОДА АЛМАТЫ

Г.С. КОЙШЫБАЕВА

*Научно-исследовательский институт проблем биологии и биотехнологии КазНУ,
г. Алматы*

*Антропогендік жүктеме-лерінің мөлшері жоғары өзендердегі теңбіл талма балығының *Triplophysa strauchii strauchii* морфологиялық және физиологиялық көрсеткіштері сипатталды. Қолайсыз жағдай индексі барлық зерттелген суқоймаларда салыстырмалы қозайлы экологиялық аймаққа сәйкес келеді, бірақ, организмнің детоксикалық жүйесі - бауыр және бүйректегі патологияның табылуы Үлкен Алматы өзенінің суында улы факторлардың бар екенін көрсетеді.*

Жүргізілген зерттеудің қорытындысы бойынша теңбіл талма балығын қала өзендерінің экологиялық жағдайына бақылау жүргізу объектісі ретінде ұсынуға болатындығы анықталды.

*Исследованы морфофизиологические показатели пятнистого губача *Triplophysa strauchii strauchii* из рек, испытывающих значительную антропогенную нагрузку. Индексы неблагоприятного состояния во всех исследованных выборках соответствуют зоне относительного экологического благополучия, однако патологии, обнаруженные*

Разнообразие видов антропогенного воздействия и типов загрязняющих веществ привели к тому, что мониторинг за отдельными факторами теряет смысл, и все большее значение приобретает интегральная оценка состояния водоемов, полученная на основании оценки состояния гидробионтов [1,2]

Биологические индикаторы обладают признаками, свойственными системе или процессу, на основании которых производится качественная или количественная оценка тенденций изменений, определение или оценочная классификация состояния экологических систем, процессов и явлений. Рыбы служат хорошими индикаторами состояния среды благодаря следующим особенностям: 1) являясь консументами, они находятся на разных трофических уровнях экосистем и аккумулируют через пищевые цепи загрязняющие вещества; 2) обладают интенсивным обменом веществ, что способствует быстрому проявлению воздействия негативных факторов среды на организм; 3) имеют хорошо диф-

в системах детоксикации организма - печени и почках, - явно указывают на наличие токсических факторов в воде р. Большая Алматинка. Результаты проведенного исследования позволяют рекомендовать пятнистого губача в качестве объекта мониторинга экологического состояния городских рек.

*Morphological and physiological characteristics of the spotted stone loach *Triplophysa strauchii* from the man-contaminated rivers had been investigated. Indexes of unfavorable state show to the rather good ecological conditions, but some pathologies in the liver and kidneys - systems of organism detoxication - expose the presence of some toxic substances in water of the Bolshaya Almatinka river. The obtained results allow to recommend the stone spotted loach as an impact monitoring object.*

ференцированные ткани и органы, которые обладают разной способностью к накоплению токсических веществ и неоднозначностью физиологического отклика, что позволяет исследователю иметь широкий набор тестов на уровне тканей, органов и функций [3,4].

Широкомасштабные акклиматизационные работы, проведенные в XX в. в водоемах Балхашского бассейна, вызвали сокращение ареалов аборигенных видов рыб – они практически исчезли из крупных водоемов. В это же время многократно возросла антропогенная нагрузка на все экосистемы бассейна. В сложившихся условиях сохранение био-

логического разнообразия аборигенной ихтиофауны требует определения функционального состояния экосистем водоемов, оценки воздействия различных видов загрязнений на организм рыб, поиска оптимальных условий для длительного сохранения разнообразия естественной ихтиофауны [1,2].

Пятнистый губач *Triplophysa strauchii* - один из аборигенных видов рыб Балхашского бассейна. Это некрупная рыба (максимальная длина до 290 мм). Тело невысокое, удлинненное, несколько уплощенное снизу, голое (покрыто слизью). Глаза небольшие, округлые, обращены в стороны. Рот нижний. Вокруг рта имеется три пары усиков. Хвостовой плавник с более или менее заметной выемкой. Основной фон тела может сильно варьировать: встречаются голцы со светло-серой, желто-серой, желто-коричневой, золотистой и оливковой окраской. Спина более темная, брюхо – белое, светло-желтое или светло-розовое. По телу разбросаны пятна – их форма, размеры и количество также сильно различаются у отдельных особей. Иногда пятна могут сливаться в небольшие поперечные полосы и образовывать на хвостовом стебле одну полосу. Обитает у дна водоемов. Населяет самые разнообразные биотопы: озера, пруды, реки с более или менее заметным течением, но избегает участков рек со стремительным течением и каменистым дном (встречается там лишь эпизодически) [5-7].

Целью проведенного нами исследования являлось изучение морфофизи-

ологических показателей пятнистого губача из рек, испытывающих значительную антропогенную нагрузку.

Материалы и методики

В 2003, 2005 и 2006 гг. нами были исследованы р.Большая Алматинка, протекающая через город Алматы, и большая выборка из пруда у поселка Байсерке (Дмитревка), расположенного на р.Малая Алматинка значительно ниже городской черты. Экологическое состояние окружающей среды г.Алматы, несмотря на активацию природоохранной деятельности, остается одним из самых неблагоприятных в Республике. Алматы давно входит в число самых загрязненных городов Казахстана, а по количеству вредных выбросов в атмосферу и содержанию их в почве уступает лишь Усть-Каменогорску. Таким образом, город Алматы является источником загрязнения различными поллютантами, среди которых наибольшее значение имеют тяжелые металлы, рек, протекающих через город [8,9].

Рыбу для анализа отлавливали мелкочейным бреднем и рыболовным сачком. Всего было исследовано 209 экз. пятнистого губача.

Морфобиологический анализ проводили по методике И.Ф.Правдина [10]. Морфопатологический анализ проводили по методике Ю.С. Решетникова и др. [11]; асимметрию билатеральных признаков - по методике В.М.Захарова и др. [12]. Статистическая обработка данных велась по руководству Г.Ф. Лакина [13].

Результаты и обсуждение

Пятнистый губач продолжает оставаться одним из наиболее широко распространенных видов Балхашского бассейна. Этот вид постоянно населяет реки Малая Алматинка и Большая Алматинка, однако и в этих водоемах численность и состав выборок меняются в различные годы и даже сезоны. Ранее указывалось [5] на существование в р.Большая Алматинка двух форм пятнистого губача - обычной и горбоносой. В наших выборках горбоносая форма отсутствует.

Данные морфофизиологического анализа исследованных нами выборок представлены в таблице 1.

Упитанность по Фультону и по Кларк рыб в выборках 2006 г. выше, чем в 2003 г. Сравнение с данными [5] показывают неплохую упитанность, характерную для обычной формы пятнистого губача из р.Большая Алматинка.

В выборке пятнистого губача из р.Большая Алматинка 2003 г. положительная связь между индексами сердца и печени и массой тела - коэффициент корреляции соответственно равен 0,79 и 0,3. Из р.Большая Алматинка весной 2006 г. между индексами сердца и печени корреляция отрицательная -0,44 и -0,49. В р.Большая Алматинка осенью 2006 г. индексы сердца и печени было слабо связаны с массой тела (отрицательный коэффициент корреляции -0,25 и -0,36). В большой выборке из пруда на р.Малая Алматинка также не было выявлено четкой корреляции индексов

внутренних органов с массой тела (г составил соответственно -0,11 и -0,23). Причиной отсутствия корреляции может быть смещение в выборках рыб, различающихся по генотипу или по основным

зонам относительного экологического благополучия по классификации [11]. Тем не менее, патологии, обнаруженные в системах детоксикации организма - печени и почках, - явно указы-

Таблица 1.
Морфофизиологические признаки пятнистого губача

Показатели	р. Большая Алматинка 18 Октября 2003г. (n=8)		р. Большая Алматинка 6 мая 2006г. (n=22)		р. Большая Алматинка 29 августа 2006г. (n=30)		р. Малая Алматинка, 16 июня 2005г. (n=149)	
	min-max	M±m	min-max	M±m	Min-max	M±m	min-max	M±m
L, mm	67-94	81,75±6	51-89	73,55±9,77	78-124	103,4±7,6	96-192	114,3±6,79
l, mm	56-80	68,25±4,75	42-73	60,81±8,12	64-103	86,3±7,01	80-166	96,9±6,07
Q, g	1,88-6,65	4,08±0,96	1,42-6,37	4,05±1,44	3,88-16,76	9,91±2,30	8,81-59,92	14,79±2,95
q, g	1,5-5,12	3,13±0,761	0,83-4,56	2,75±1,07	2,94-12,9	7,59±1,95	6,89-48,28	11,50±2,32
Fulton	1,07-1,36	1,24±0,07	1,47-1,94	1,70±0,11	1,00-1,76	1,50±0,09	1,21-2,43	1,57±0,11
Clark	0,81-1,03	0,95±0,06	0,96-1,34	1,13±0,08	0,82-1,38	1,14±0,09	0,97-1,93	1,22±0,09
Индекс сердца	0,07-0,43	0,18±0,095	0,33-0,91	0,56±0,105	0,14-0,48	0,25±0,08	0,09-0,64	0,30±0,103
Индекс печени	1,85-3,46	2,34±0,379	2,26-6,15	3,74±0,752	1,76-4,62	2,80±0,604	0,88-8,82	4,66±1,31

местам обитания, и в любом случае указывает на гетерогенность популяции в целом

Интегральные показатели пятнистого губача приведены в таблице 2. Патологии соответствующих органов у рыб из разных выборок проявлялись сходным образом: сердце - неравномерно окрашенное, печень - переполнение и набухание кровеносных сосудов, почки - гранулированные. Наиболее высокие значения индекса неблагополучного состояния пятнистого губача отмечены осенью 2006 г. Однако и эти значения не превысили уровня, соответствующего

на наличие токсических факторов в воде р.Большая Алматинка. Важно отметить, что в 2006 г. частота патологий была значительно выше, чем в 2003 г. Увеличение доли особей с патологиями от весны к осени, подтверждает предположение [11] о критическом значении зимовки для ослабленных рыб.

Показатели флуктуирующей асимметрии высокие во всех исследованных выборках, кроме рыб, отловленных весной 2006 г. в р.Большая Алматинка. Высокие значения показателя флуктуирующей асимметрии указывают на на-

Таблица 2.
Интегральные показатели состояния пятнистого губача

Выборка	ИНС		As		Частота патологий в:		
	min-max	M±m	min-max	M±m	печень	сердце	почки
р.Большая Алматинка, 18.10. 2003	0-1	0,13±0,219	0-1	0,38±0,469	0,1	0	0
р.Большая Алматинка, 06.05.2006	0-5	1,73±1,611	0	0	0,4	0,4	0,3
р.Большая Алматинка, 29.08.2006	1-5	2,83±1,033	0-1	0,37±0,464	0,7	0,9	0,3
р.Малая Алматинка, 16.06.2005.	0-5	1,80±1,230	0-1	0,30±0,421	0,3	0,7	0,2

рушения гомеостаза индивидуального развития, обусловленные изменениями внешней среды [12].

Выводы

Результаты проведенных наблюдений показали неплохую упитанность, характерную для обычной формы пятнистого губача из р. Большая Алматинка.

ИНС во всех исследованных выборках соответствует зоне относительного экологического благополучия, однако патологии, обнаруженные в системах детоксикации организма - печени и почках - явно указывают на наличие токсических факторов в воде р. Большая Алматинка.

Высокие значения показателя флуктуирующей асимметрии указывают на нарушение гомеостаза индивидуального развития, обусловленные изменениями внешней среды.

В целом результаты проведенного исследования согласуются с данными [8,9] о загрязнении рек города Алматы и позволяют рекомендовать пятнистого губача в качестве объекта мониторинга экологического состояния городских рек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дукравец Г.М., Митрофанов В.П. История акклиматизации рыб в Казахстане// Рыбы Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1992. – Т.5. – С.6-44.
2. Терещенко В.Г., Стрельников А.С. Анализ перестроек в рыбной части сообщества озера Балхаш в результате интродукции новых ин-

дов рыб// Вопросы ихтиологии. 1995. – Т.35. – Вып.1. – С.71-77.

3. Bolotova L., Kononov A.F. Morphopathologic analysis of zander (*Stizostedion lucioperca* L.) in Beloe Lake// Int.Ver. theor and angew. Limnol. 2003. V. 28. Part 3. – Pp.1609-1612.

4. О. П. Мелехова, Е. И. Егорова, Т. И. Евсева и др. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. О. П. Мелеховой и Е. И. Егоровой. М. – Издательский центр «Академия», 2007. – 288 с.

5. Митрофанов В.П. *Triplophysa trauschi trauschi* (Kessler) - пятнистый губач// Рыбы Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1989. – Т.4. – С. 34-46

6. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – М., Л., 1949. – Ч.2. – С.469-926.

7. Froese R., Pauly D. (Editors) Fish Base - World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (06/2006).

8. Дускаев К.К., Чигринцев А.Г. Методические основы оценки экологического состояния малых рек г. Алматы// Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы гидрометеорологии и экологии», сентябрь 2001, – Алматы. – Алматы. 2001. – С.314-316.

9. Олин Ю.А., Башаев К.С. Состояние малых рек, являющихся источниками питьевого водоснабжения и здоровье населения г. Алматы// Вестник КазГУ, серия экологическая. – 2001. – №1(8). – С.80-85.

10. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.

11. Реиетников Ю.С., Попова О.А., Кацулин Н.А., Лукит А.А., Амудсен П.-А., Сталдик Ф. Оценка благополучия рыбной части водного сообщества по результатам морфологического анализа рыб// Успехи современной биологии. - 1999. – Т.119. 2 – С. 165 - 177.

12. Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И., Валецкий А.В., Кржжева Н.Г., Чистякова Е.К., Чубинишвили А.Т. Здоровье среды: методика оценки - М.: Центр экологической политики России, 2000. – 68 с.

13. Лакис Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.

УДК 597.583.1:574.64

**МОРФОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЕРША
GYMNOCERHALUS CERNIUS (PERCIDAE, OSTEICHTHYES)
ИЗ САМАРКАНДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА (Р.НУРА)**

Н.Ш. МАМИЛОВ

*Казахский национальный университет им. аль-Фараби, институт зоологии,
г. Алматы*

*Самарқанд су қоймасы тау-
танының Gymnocerhalus cernius
(Linnaeus, 1758) биологиялық және
морфометриялық қорсеткіштері
зерттелді. Қоршаған ортасының
ерекшеліктеріне байланысты ба-
лықтардың өзара ерекшеліктері
айқындалады. Нұра өзенінің лас-
тану мониторингін жасау кезінде
таутан балығы жақсы объект бо-
лып табылады.*

*Проведено исследование био-
логических и морфометрических
показателей обыкновенного ерша
Gymnocerhalus cernius (Linnaeus,
1758) из Самаркандского водохра-
нилища. Большие различия между
отдельными особями отражают
неоднородность среды обитания.
Ерш может быть использован в
качестве хорошего объекта мони-
торинга загрязнения р.Нуры.*

*Morphological and biological
characteristics of the ruff
Gymnocerhalus cernius (Linnaeus,
1758) from the Samarkandskoe water
reservoir had been investigated. Big
differences between individuals are the
result of environment heterogeneity.
The ruff can be used as an good object
for control of the Nura river
contamination.*

Обыкновенный ерш *Gymnocerhalus cernius* (Linnaeus, 1758) широко распро- странен в континентальных водоемах Ев- разии – от рек запада Франции до Колы- мы [1,2]. В Казахстане ерш обитает по- всеместно, за исключением Балхашско- го бассейна и бассейнов рек Чу и Талас [3,4]. В большинстве водоемов Казахста- на промышленного значения этот вид не имеет, поэтому в последние 20 лет изу- чению обыкновенного ерша специально- го внимания не уделялось.

Задачей проведенного нами иссле- дования являлось изучить морфологи- ческие признаки и биологические пока- затели ерша из Самаркандского (другие названия - Нурынское, Темиртауское, Карагандинское) водохранилища. Акту- альность такой работы определяется тре- мя основными причинами:

1) В Самаркандском водохранили- ще ерш является аборигенным видом и заслуживает изучения как необходимый компонент биоразнообразия, обеспечи- вающий устойчивость экосистемы.

2) Известно [5,6], что средний уча- сток р.Нуры является зоной повышенно-

го промышленного загрязнения. Поэтому необходим постоянный мониторинг состояния природной среды и ее отдельных компонентов. Использование типичных представителей фауны позволяет наладить простую и доступную систему контроля [7-10]

3) Изучение изменчивости организмов является важным для определения их адаптационных возможностей и понимания закономерностей эволюции.

Материалы и методики

Сбор материала осуществлялся в июле 2006 и июле 2007 гг. в прибрежной зоне Самаркандского водохранилища и на участках реки Нура значительно выше водохранилища (в районе пос. Токаревка) и ниже него (в районе пос. Чкалово). Биологический анализ и морфометрическую обработку проводили по стандартной схеме [11,12]. Статистическую обработку полученных данных - согласно руководству [13]. В качестве основной регистрирующей структуры, по которой проводилось определение возраста рыб, была использо-

вана чешуя. В качестве дополнительных регистрирующих структур – жаберная крышка и позвонки [14]. Для описания патологии органов использовали предложенную ранее терминологию [8,9]. Морфопатологический анализ, расчет индекса неблагоприятного состояния (ИНС) проводили по методике [9], анализ флуктуирующей асимметрии (As) – согласно [10].

Результаты и обсуждение

На исследованном участке р.Нуры обыкновенный ерш является обычным видом: он был обнаружен во всех исследованных пунктах. В Самаркандском водохранилище ерш обитает совместно с плотвой *Rutilus rutilus*, ельцом *Leuciscus leuciscus*, язем *Leuciscus idus*, лещом *Abramis brama*, сазаном *Cyprinus carpio*, речным окунем *Perca fluviatilis* и судаком *Sander lucioperca*. В 2007 г. как относительная, так и абсолютная численность ерша была выше, чем в 2006 г. (рисунок). По литературным данным [3] известно, что численность ерша может испытывать резкие колебания. Вероятно, значитель-



Рисунок 1. Относительная доля ерша в составе рыбного сообщества Самаркандского водохранилища

ное увеличение в 2007 г. численности ерша в водохранилище обусловлено благоприятными условиями зимы 2006-2007 гг. и большей водностью 2007 г. – водохранилище в это время достигло своего максимального наполнения, поэтому часть рыб могла мигрировать сюда из расположенных выше участков реки.

Биологические показатели отловленных рыб представлены в таблице 1. Средние размерные и весовые показатели ерша из Самаркандского водохранилища находятся на том же уровне, что и в выборках разных лет из других водоемов Казахстана [3]. Средние показатели упитанности высокие, но индивидуальные значения этого показателя силь-

Таблица 1.

Биологические показатели обыкновенного ерша (2007 г.)

Показатели	Пределы	M±m	CV
Полная длина рыбы, мм	110-152	120.1±6.50	7.98
Длина тела без хвостового плавника, мм	86-126	98.3±5.72	8.69
Полная масса, г	12.43-50.84	23.05±4.815	31.77
Масса тела без внутренностей, г	11.72-46.33	20.38±4.384	33.86
Упитанность по Фультону	1.71-3.14	2.37±0.226	13.00
Упитанность по Кларк	1.65-2.38	2.08±0.155	9.34
ИНС	1-5	3.4±0.88	31.62
As	0-0.8	0.5±0.17	45.49

*Примечание: M±m – среднее значение и его ошибка, CV – коэффициент вариации

Среди отловленных рыб по численности значительно преобладают самцы – их примерно в 3 раза больше, чем самок. Соотношение полов у ерша изучено слабо, но, по имеющимся данным, в других водоемах Казахстана соотношение самок и самцов примерно одинаковое или преобладают самки [3]. Преобладание самцов в выборке может являться результатом повышенной техногенной нагрузки на водоем. За счет самцов достигается большая рекомбинационная изменчивость, обеспечивающая генетическую разнокачественность особей и выживание популяций в условиях флуктуирующей среды.

но различаются, что может свидетельствовать о смешении в выборке рыб, находившихся в разных условиях питания.

Интегральные оценки состояния рыб - значения ИНС и As меняются в очень широких пределах – от нормального до неблагоприятного. Наиболее часто патологические изменения наблюдались в системах детоксикации организма – печени и жабрах. У многих рыб печень неравномерно окрашена, край ее бахромчатый, у тех же рыб жаберные лепестки анемичные, жаберные тычинки закручены или часть жаберных тычинок редуцирована.

Возрастной состав и рост ерша в Темиртауском водохранилище в 1947 г. изучал Н.П.Серов [15] – он указывает максимальный возраст 10+.

Максимальные значения числа чешуй в боковой линии и минимальные значения числа жаберных тычинок и общего количества позвонков выходят

Таблица 2.

Счетные признаки ерша

Признак	Самаркандское водохранилище, 2007 г.			р.Иртыш*	В целом по водоемам Казахстана *
	пределы	M±m	CV		
Количество чешуй в боковой линии	36-53	42.0±3.64	10.79	36-40	35-42
чешуй в хвостовом стебле	10-16	13.4±1.29	12.09	-	-
рядов чешуй над боковой линией	7-10	8.4±0.71	9.89	-	-
Число колючих лучей в первой части спинного плавника	13-15	13.8±0.47	4.43	12-15	12-16
неветвистых лучей во второй части спинного плавника	0-2	0.5±0.61	129.35	-	-
ветвистых лучей во второй части спинного плавника	11-14	12.3±0.83	8.32	12-13	10-14
ветвистых лучей в анальном плавнике	4-7	5.7±0.52	12.72	5-6	4-7
лучей в грудном плавнике	12-17	14.8±0.96	8.10	-	-
Число жаберных тычинок на первой жаберной дуге	7-14	10.0±1.24	16.69	9-14	8-14
туловищных позвонков	9-13	10.4±0.69	8.33	-	-
переходных позвонков	2-5	3.6±0.56	17.93	-	-
хвостовых позвонков	16-23	19.8±1.19	7.91	-	-
всего позвонков	30-38	33.8±1.62	6.10	33-36	34-38
*Обобщенные данные [3]					

ный возраст отловленного в 2007 г. ерша был 7 полных лет, возраст большинства других особей не превышал 4 полных лет. По скорости индивидуального роста существуют значительные индивидуальные различия. Так, размеры тела (без хвостового плавника) ершей в возрасте 4-х полных лет варьируют от 95 до 156 мм.

Морфометрические признаки ерша из Самаркандского водохранилища представлены в таблицах 2 и 3. Все счетные признаки ерша из нашей выборки

за известные для других водоемов Казахстана [3] пределы варьирования.

Таким образом, результаты проведенного анализа показали неоднородность популяции ерша, населяющей Самаркандское водохранилище: между особями имеются значительные различия как по морфометрическим показателям, так и по скорости индивидуального роста, значениям показателей гомеостаза индивидуального развития и индекса неблагоприятного состояния. Раз-

Таблица 3

Пластические признаки ерша

Признак	Самаркандское водохранилище, 2007 г.			р.Иртыш*	В целом по водоемам Казахстана *
	пределы	M±m	CV		
Расстояние до спинного плавника	33.0-39.5	35.1±1.15	4.36	33.2	30.9-43.9
Постдорсальное расстояние	13.5-17.7	15.7±0.92	7.31	-	-
Расстояние до анального плавника	66.7-73.4	69.4±1.22	2.30	-	-
Расстояние до брюшного плавника	32.3-38.3	35.2±0.99	3.81	-	-
Расстояние до грудного плавника	29.0-33.3	31.8±0.96	3.81	-	-
Пектроевентральное расстояние	9.5-11.9	10.5±0.53	6.36	-	-
Вентроанальное расстояние	33.3-37.4	36.0±0.88	3.08	-	-
Длина хвостового стебля	18.1-25.0	21.5±1.20	7.50	21.2	18.0-34.0
Наибольшая высота тела	24.4-28.9	26.6±0.92	4.30	25.0-25.7	16.3-39.3
Наименьшая высота тела	7.7-9.5	8.5±0.36	5.14	8.0-8.6	5.7-10.0
Длина головы	30.5-34.4	32.5±0.76	2.92	30.2-30.8	25.0-35.0
Длина рыла	9.5-12.1	10.6±0.50	6.27	10.4-11.5	8.0-14.7
Диаметр глаза	7.4-9.2	8.2±0.32	5.13	7.9-8.7	6.5-11.7
Заглазничное расстояние	13.5-16.0	14.9±0.64	5.10	12.5	10.0-16.6
Длина верхней челюсти	9.5-13.1	11.9±0.70	7.37	-	-
Длина нижней челюсти	10.9-14.3	12.2±0.53	6.09	-	-
Высота головы	19.8-23.8	21.6±0.83	4.74	20.2-21.2	18.5-27.8
Межглазничное расстояние	5.1-6.8	5.8±0.30	7.34	5.7	-
Длина первой части спинного плавника	32.8-41.4	36.7±1.63	5.61	34.6	30.8-37.0
Длина второй части спинного плавника	15.2-22.1	18.3±1.53	10.12	10.6	10.6-18.6
Высота первой части спинного плавника	18.3-28.9	22.4±1.46	9.29	21.3	17.0-38.0
Высота второй части спинного плавника	11.6-18.5	16.5±1.15	9.52	-	-
Длина анального плавника	10.9-16.3	13.0±0.89	8.84	11.5-12.5	9.0-14.7
Высота анального плавника	15.0-19.6	17.7±0.90	6.30	16.5-17.4	13.5-22.6
Длина грудного плавника	18.4-23.0	20.9±0.99	5.92	21.2-21.4	10.9-24.3
Длина брюшного плавника	20.3-25.3	23.2±0.81	4.85	21.1-22.0	16.9-24.0
Длина верхней лопасти хвостового плавника	19.1-23.0	21.3±0.97	5.21	-	-
Длина средних лучей хвостового плавника	11.5-15.6	13.6±1.03	9.09	-	-
Длина нижней лопасти хвостового плавника	20.0-23.1	21.5±0.94	4.80	-	-

*Обобщенные данные [3]

нокачественность может быть результатом смешения особей из участков водоема, значительно различающихся по уровню загрязнения или/и индивидуальными особенностями реакции на токсические факторы окружающей среды. Ранее на примере плотвы было показано [17, 18], что в условиях сильного антропогенного загрязнения интенсивный отбор может приводить к образованию новых форм, отличающихся повышенной устойчивостью к токсикантам.

По данным токсикологического анализа [5,6], тяжелые металлы, которыми в течение долго времени загрязнялись воды среднего участка р.Нуры, в настоящее время сконцентрированы в донных отложениях на отдельных участках реки, включая водохранилище. Поэтому состояние ерша как рыбы, питающейся преимущественно донными организмами, хорошо отражает неоднородность среды обитания.

Заключение

В условиях техногенного загрязнения в популяции ерша, населяющей Самаркандское водохранилище: 1) численность испытывает значительные межгодовые колебания; 2) сократилась продолжительность жизни; 3) преобладают самцы, что обеспечивает большую рекомбинационную изменчивость; 4) между особями имеются большие различия по морфометрическим показателям, индивидуальным темпу роста и интегральным показателям состояния. Значительная разнокачественность особей является

результатом обитания в различающихся условиях среды. Полученные результаты позволяют рекомендовать ерша в качестве хорошего объекта мониторинга загрязнения экосистемы р.Нуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бере Л.С.* Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 1949. Ч.3. – С.927-1382.
2. *Crivelli A.J., Rosecchi E.* *La Grumille – Gymnocephalus cernuus* (Linné, 1758)// *Keith P. et Allardi J.* (coord.). Atlas des poisons d'eau douce de France – Patrimoines Naturels, 2001. – V.47. – P.306-307.
3. *Дукравец Г.М.* *Gymnocephalus cernuus* (Linné) – обыкновенный ерш// Рыбы Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1989. – Т.4. – С.191-202.
4. *Карпов В.Е.* Список видов рыб и рыбообразных Казахстана// Рыбохозяйственные исследования в Республике Казахстан: история и современное состояние – Алматы: Бастау, 2005. – С.152-168.
5. *Казбекова К.Е., Дускаев К.К.* Современное состояние качества поверхностных вод в бассейне р.Нура// Вестник КазНУ, серия экологическая. 2007. – №1(20). С.–20-27.
6. *Славинский Г.Г.* Уровень техногенного загрязнения тяжелыми металлами водных и наземных зооценозов бассейна реки Нура в зоне влияния Карагадинского промышленного комплекса// Вестник КазНУ, серия экологическая. 2007. – №1(20). – С.99-106.
7. *Титар В.М., Дубровский Ю.В.* Популяционный мониторинг в пойме малых рек// Фенетика природных популяций (Материалы IV Всесоюзного совещания) – М.: Наука. – С.272-273.
8. *Чеботарева Ю.В., Савоскул С.П., Пичугин М.Ю., Савваитова К.А., Максимов С.В.* Характеристика аномалий в строении внешних и внутренних органов у рыб// Разнообразие рыб Таймыра. – М.: Наука, 1999. – С.142-146.
9. *Решетников Ю.С., Попова О.А., Кашулин Н.А., Лукин А.А., Алмудсен П.-А., Стадвик Ф.* Оценка благополучия рыбной части водного сообщества по результатам морфологического анализа рыб// Успехи современной биологии. – 1999. – Т.119. – №2. – С.165-177.
10. *Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И., Валецкий А.В., Кражева Н.Г., Чистякова Е.К., Чубишвили А.Т.* Здоровье среды: методика оценки - М.: Центр экологической политики России, 2000. - 68 с.

11. *Правдин И.Ф.* Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
12. *Holcik J.* General introduction to fishes. 2. Determination criteria//In: The freshwater Fishes of Europe. Aula-Verlag Wiesbaden, 1989. – Vol.1, part 2. – P.38-58.
13. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
14. *Le Louarn H.* Comparaison entre les écailles et d'autres structures osseuses pour la détermination de l'âge et de la croissance// Tissus durs et âge individuel des vertèbres. – Paris: ORSTOM-INRA, 1992. – P. 325-334.
15. *Серов Н.П.* Ихтиофауна Нуринского водохранилища// Известия АН КазССР. Сер. зоологическая. – 1950. – Вып.9. – С.87-95.
16. *Мина М.В., Лёвин Б.А., Мироновский А.Н.* О возможностях использования в морфометрических исследованиях рыб оценок признаков, полученных разными операторами// Вопросы ихтиологии, 2005. – Т.45. – №3. – С.331-341.
17. *Яковлев В.Н.* «Индустриальная раса» плотвы *Rutilus rutilus* (Pisces, Serrinidae)// Зоологический журнал, 1992. – Т.71. – Вып.6. – С.81-85.
18. *Мироновский А.Н.* Морфологическая дивергенция популяций плотвы *Rutilus rutilus* (Serrinidae) из малых водоемов Москвы: к вопросу о формировании «индустриальных рас»// Вопросы ихтиологии, 1994. – Т.34. – №4. – С.486-493.

УДК 597.822 (470.345)

**БИОЛОГИЯ ОСТРОМОРДОЙ ЛЯГУШКИ *RANA ARVALIS* В
МОРДОВИИ. СООБЩЕНИЕ 1. РАСПРОСТРАНЕНИЕ,
ЧИСЛЕННОСТЬ И БИОТОПЫ**

М. К. РЫЖОВ, А. Б. РУЧИН

Мордовский государственный университет, г. Саранск, Россия

Мақала Мордовиядағы *Rana arvalis* сүйіртүмсықбақаның биологиясы жөнінде жұмыстар циклін бастайды. Бұл түр, 23 әкімшілік ауданға жататын, 151 кадастрлік нүктелерде тіркелген. Бұл құрлықтағы қосмекенділердің көпсанды түрі. Көбею кезеңінен тыс уақытта ол құрлықта тіршілік етіп, өсімдігі мол жыралар мен ылғалды жерлерде, өзендер мен колдердің жағалауларында мекендейді. Адамдардың қатысуымен өзгерген ландшафттарда жиі кездеседі. Көбінесе өзен алқаптары мен әртүрлі ылғалды ормандарда (аралас ормандар) мекен етеді. Террасада орналасқан ормандарда сирек кездеседі. Әртүрлі ауылдық пункттерде, бау-бақшалар мен парктерде жаппай тіршілік етеді.

Статья начинает цикл работ по биологии остромордой лягушки *Rana arvalis* в Мордовии. Этот вид зарегистрирован в 151 кадастровой точке, относящейся к 23 административным районам. Это многочисленный вид сухопутных амфибий. Вне периода размножения она обитает на суше, населяет заросшие овраги, влажные балки, берега рек и озер. Часто встречается в ландшафтах, измененных человеком. Предпочитает

Изучение животного мира любого крупного района нашей планеты проходит обычно в несколько этапов. На первых этапах исследования уточняется состав фауны того или иного региона, выясняются особенности образа жизни каждого из входящих в данную фауну видов животных, их взаимоотношения в цепях питания с другими видами, определяются возможности хозяйственного использования и охраны видов. Территорию бассейна Средней Волги охватывают ареалы 12 видов амфибий, среди которых наряду с озерной лягушкой *Rana ridibunda* своей многочисленностью и широким распространением выделяется остромордая лягушка *Rana arvalis*. Она населяет обширную территорию от южной Швеции и Финляндии до Франции, юго-восточной Европы и Сибири. Северная граница ареала проходит от северной Карелии через север Архангельской области на полярный Урал, р. Енисей и в Якутию. Далее граница ареала проходит на восток примерно по линии: Архангельская область – Ненецкий автономный округ – г. Вор-

поймы рек, леса с различной влажностью (осинники, смешанные леса). В меньшем количестве она встречается в лесах, расположенных на террасе. В массе обитает в различных населенных пунктах, на огородах, в садах и парках.

Clause begins a cycle of works in biology Moor frogs Rana arvalis in Mordovia. This species is registered in 151 geographical item, in 23 administrative areas. It is a numerous species of overland amphibians. Outside of the period of reproduction it lives on a land, occupies ravines, damp hollows, coast of the rivers and lakes. Often meets in the landscapes changed by the person. Prefers board the rivers, a wood with various humidity (the aspen forests, the mixed woods). In smaller quantity it meets in the woods located on a terrace. In weight lives in various settlements, on kitchen gardens, in gardens and parks.

куга – Тюменская область – Красноярский край. Далее граница проходит на юго-восток от р. Енисей к р. Чуна в Красноярском крае и Иркутской области. Остромордая лягушка населяет долины р. Лены (Банников и др., 1977; Кузьмин, 1999). Данное сообщение начинается серию статей, посвященных биологии остромордой лягушки в Мордовии (бассейн Средней Волги).

Материал и методы исследований

Материалом для данной работы послужили полевые исследования, выполненные в апреле–августе 2000–2007 гг. Распространение изучали в однодневных выездах и в планомерных экспеди-

циях. При составлении карты распространения использовали результаты собственных исследований, а также литературные источники (Птушенко, 1938; Гаранин, 1983; Астрадамов и др., 2002; Кузнецов, 2002; Ручин, Рыжов, 2006). Учеты численности проводили на маршрутах, пролегающих, по возможности, в разнообразных биотопах по стандартной методике (Шляхтин, Голикова, 1986). Для определения численности использовались как относительный учет (в ос./км), так и условная шкала численности (см. ниже). Длина трансекта варьировала от 300 м до нескольких километров, ширина полосы учета – 2 м. Для сравнимости результатов по отдельным локалитетам данные учетов численности приводили к 1 км.

Результаты и их обсуждение

В Мордовии остромордая лягушка зарегистрирована в 151 (непосредственно нами найдена в 141) кадастровой точке, относящейся к 23 административным районам. Несомненно, что этот вид может быть найден и в других локалитетах, т.к. он довольно широко распространен в регионе. Это наиболее встречаемый представитель сухопутных бесхвостых амфибий республики.

В пределах Мордовии остромордая лягушка заселяет самые различные биотопы, где ее численность сильно варьирует (табл. 1, 2). Вне периода размножения она обитает на суше, населяя заросшие овраги, влажные балки, берега рек и озер. Часто встречается в ландшафтах,

измененных человеком, – на покосах, в огородах, на пастбищах (лугах с выпасом скота). Особое предпочтение остромордая лягушка отдает поймам рек, лесам с различной влажностью (осинникам, смешанным лесам). В меньшем числе она встречается в лесах, расположенных на террасе. Обычно такие места (со-

сняжи, березняки, дубравы) характеризуются пониженной влажностью, что предопределяет низкую численность остромордой лягушки в них. В то же время количество учитываемых лягушек увеличивается при наличии в подобных местах водоема, ручья, влажного оврага и т.п.

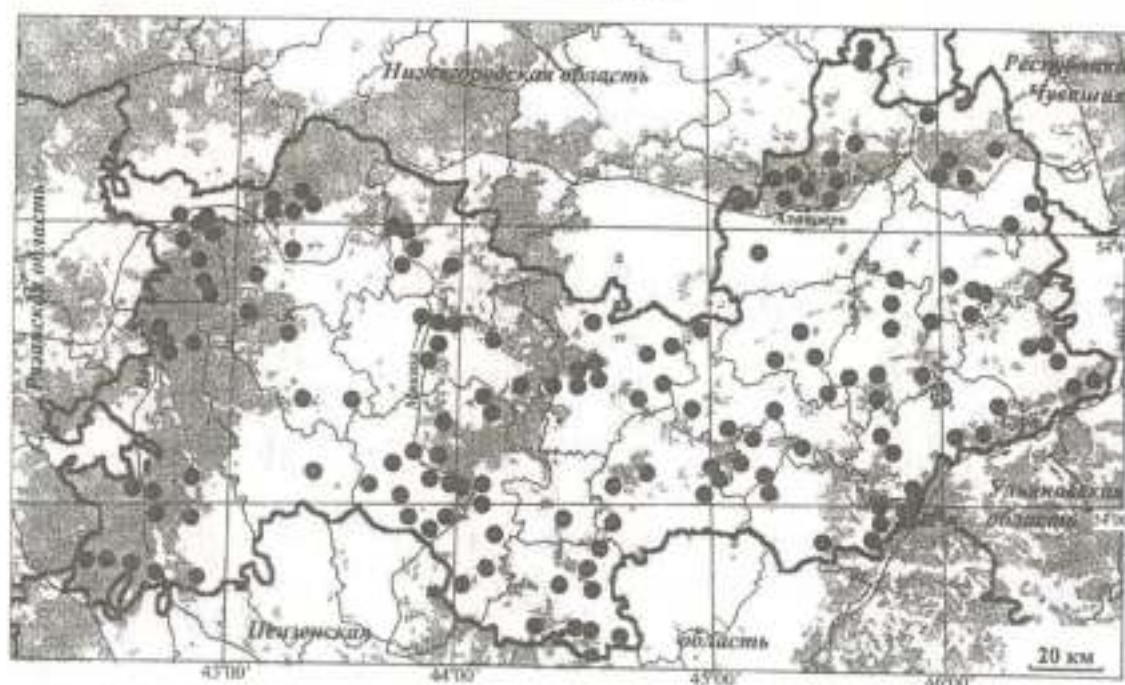


Рис. 1. Распространение остромордой лягушки в Мордовии (показано черными точками).

Таблица 1.

Численность остромордой лягушки в некоторых локалитетах

Район	Место находки	Дата	Биотоп	Численность, ос./1 км
Ковылкинский	Слободиновка	2.07.07	Пойменный луг	73,0
Ичалковский	Обрезки	8.06.07.	Лесная дорога	26,5
Ельнинковский	Старые Русские Пошаты	27.06.07.	Пойменный луг	17,0
Ельнинковский	Новые Шалы	29.06.07.	Пойменный луг	13,5

Продолжение таблицы 1.

Ковылкинский	Слободиновка	2.07.07	Садовые участки	12,0
Ардатовский	Лесозавод	27.05.07.	Берег пруда	12,0
Рузаевский	Пайгарм	17.05.07.	Лесная дорога	11,3
Старошайговский	Клад	20.05.07.	Берег пруда	11,3
Ковылкинский	Курзино	18.08.07.	Берег реки	5,0
Саранск	-	20.08.07.	Луг	4,2
Большеигнатовский	Александровское лесн-во	21.08.07.	Лиственный лес	2,0
Ичалковский	Барахмановское лесн-во	18.07.07.	Смешанный лес	2,0
Большеберезниковский	Гузынцы	15.06.07.	Берег реки (в траве)	1,0

Таблица 2.

Основные биотопы и условная оценка численности взрослых особей остро-мордой лягушки в Республике Мордовия (по данным учетов летних месяцев)

Биотопы		Примерная оценка численности*	Количество исследованных точек**
Естественные ландшафты			
Леса (закрытые ландшафты)	Сосняки	++	9
	Осинники	++++	6
	Липняки	++	3
	Смешанные леса	+++	12
	Опушки леса	+++	15
	Лесные поляны	+++	26
	Лесопосадки у дорог	+	5
	Берега водотоков (рек, ручьев)	++	7
	Берега стоячих водоемов	++++	11
Луга (открытые ландшафты)	Пойменные луга с выпасом скота	++	14
	Пойменные луга без выпаса скота	++++	18
	Непойменные луга	+	6
	Берега водотоков (рек, ручьев)	+++	26
	Берега стоячих водоемов	++++	28

Продолжение таблицы 2.

Овраги	Влажные	++++	8
	Сухие	+	8
	Лощины	+	3
Балки	Облесенные	++	4
	Необлесенные	+	17
Урбанизированные ландшафты			
Городские (Саранск)	Парки	++	2
	Скверы	+	3
	Пустыри	++	10
	Огороды (без деревьев)	+++	16
	Огороды (с деревьями)	++++	12
	Дворы	+	4
	Садовые участки (с домиками)	++++	8
Сельские	Огороды (без деревьев)	+++	7
	Огороды (с деревьями)	++++	5
	Окрестности ферм	+++	14
	Окрестности складских построек	++	3
Общее число исследованных биотопов			310

*Примечание: * - применялись следующие условные оценки численности: ++++ - численность высокая; +++ - вид обычен; ++ - вид редок; + - вид встречается единичными экземплярами; ** - число внесенных данных из разного количества обследованных мест (в одном пункте исследования нередко встречалось несколько типов биотопов, которые вносились в таблицу каждый отдельно).*

Довольно часто встречается на влажных лугах, болотах и пашнях. Очень часто в южных районах республики остромордая лягушка встречается по берегам постоянных водоемов, прудов, в местах слива воды, т.е. также отдает предпочтение влажным биотопам (в летние месяцы). Обычно она населяет лесные поляны мезофитного увлажненного типа, не встречаясь на ксерофитных (засушливых) участках. Наиболее высокая численность отмечена на пойменных лугах, лесных дорогах, садовых участках, по берегам различных рек, ручьев, прудов, озер, канав, луж (см. табл. 1 и 2). В меньшей степени встречается на лугах с чрезмерным выпасом

скота, в сухих (пересыхающих) оврагах, на внепойменных (суходольных) лугах.

Не избегает этот вид человеческого жилья. В массе он встречается в различных населенных пунктах, на огородах, в садах и парках. Остромордая лягушка – самый многочисленный вид амфибий в г. Саранске. В 1957 г. в пойме р. Инсар (на территории г. Саранска) остромордая лягушка занимала 20–40% от общего количества амфибий, встреченных на маршруте (Гаранин, 1961). Эта тенденция сохранилась и в настоящее время (Ручин, Рыжов, 2006). Явно негативное влияние на данный вид на урбанизированных территориях оказывает фрагментация местообита-

ний (изъятие земли под строительство высотных домов и автодорог), засыпка нерестовых водоемов, мелиорация, прямое уничтожение человеком и, в меньшей степени, загрязнение местообитаний. Повышается численность при наличии в городах парковых территорий, лесопарков, дачных участков, районов индивидуального малоэтажного строительства. Этот вид в городах предпочитает незастроенные участки (Ушаков, Гаранин, 1973).

Сходные условия местообитаний характерны для остромордой лягушки и в других регионах. Например, в заповеднике «Приволжская лесостепь» она обитает по поймам ручьев, на болотах, по балкам, в смешанных и сосновых лесах, проникает в относительно сухие вырубki и на опушки. На степных участках заповедника лягушка в основном предпочитает влажные балки и поймы небольших ручьев с густой растительностью (Павлов, 2001). В Дарвинском заповеднике она встречается в словых гривах и заболоченных сосняках (Куртова, 1986). В пойме Оки высокая численность остромордой лягушки наблюдается в пойменном ольшанике, на лугах, в сосняках, расположенных на террасе (Панченко, 1990). В Нижегородской, Ульяновской и Самарской областях лягушки обитают в лесах разного типа (смешанных, ольшаниках), на опушках и полянах, в оврагах и населенных пунктах (Пестов и др., 1999; Бакиев и др., 2002). В Калужской области остромордая ля-

гушка обычный, а в южных районах многочисленный вид амфибий, предпочитающий широколиственные леса, ольшаники, сосняки и пойменные луга (Завгородний, 1996; Завгородний и др., 2001). В Московской области она обычна в лесах различного типа, в зарослях ивняка по берегам рек, на просеках (Kuzmin et al., 1996; собственные данные). В Башкирии вид также приурочен к лесным участкам (Хабибуллин, 2003). В Саратовской области лягушка предпочитает пойменные леса, разнотравные и заболоченные луга по берегам водоемов, увлажненные балки (Шляхтин и др., 2005).

Остромордая лягушка является менее требовательной к влаге, чем часто обитающая совместно с ней травяная лягушка *Rana temporaria* (Красавцев, 1939; Гаранин, 1961; Северцов и др., 1998). Вероятно, этим можно объяснить такую широкую вариацию биотопов остромордой лягушки: она обитает во влажных стациях, но при необходимости (миграции, добывание пищи, зимовка) может и «заходить» в более засушливые биотопы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астрадамов В.И., Касаткин С.П., Кузнецов В.А., Потапов С.К., Ручин А.Б., Силаева Т.Б. Материалы к кадастру земноводных и пресмыкающихся Республики Мордовия // Материалы к кадастру амфибий и рептилий бассейна Средней Волги. Н. Новгород: Международный Социально-экологический союз, Экоцентр «Дронт», 2002. – С. 167–185.
2. Бакиев А.Г., Кривошеев В.А., Файзуллин А.И. Низшие наземные позвоночные (земноводные, пресмыкающиеся) Самарской и Ульяновской областей. – Ульяновск: УлГУ, 2002. – 86 с.

3. Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г., Рустамов А.К., Щербак Н.Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М.: Просвещение, 1977. – 414 с.
4. Гаранин В.И. К экологии остромордой лягушки // Изв. Казан. фил. АН СССР. Сер. биол. и сельскохоз. наук. – 1961. – Вып. 1. – С. 196–199.
5. Гаранин В.И. Земноводные и пресмыкающиеся Волжско-Камского края. – М.: Наука, 1983. – 175 с.
6. Загородний А.С. Фауна Amphibia и Reptilia Жиздринского участка Национального парка «Угра» // Биологическое разнообразие Калужской области. Проблемы и перспективы развития особо охраняемых природных территорий. Ч. 1. – Калуга, 1996. – С. 129–132.
7. Загородний А.С., Алексеев С.К., Стрельцов А.Б. Земноводные и пресмыкающиеся // Флора и фауна заповедников. Вып. 98. Позвоночные животные заповедника «Калужские засеки». – М., 2001. – С. 5–9.
8. Красавцев Б.А. Материалы по экологии остромордой лягушки (*Rana terrestris terrestris* Andr.) // Вопросы экологии и биоценологии. 1939. – Т. 4. – С. 253–268.
9. Кузнецов В.А. Герпето- и батрахофауна НП «Смольный» // Биоразнообразие и биоресурсы Среднего Поволжья и сопредельных территорий. – Казань, 2002. – С. 163–164.
10. Кузьмин С.Л. Земноводные бывшего СССР. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 1999. – 298 с.
11. Куртова О.Г. Влияние Рыбинского водохранилища на состояние популяции остромордой лягушки // Проблемы охраны генофонда и управления экосистемами в заповедниках лесной зоны. – М., 1986. – С. 124–126.
12. Павлов П.В. Предварительные итоги изучения герпетофауны заповедника «Приволжская лесостепь» // Тр. Ассоциация ООПТ Центрально-Черноземья России, 2001. – № 2. – С. 128–131.
13. Папченко И.М. Материалы к изучению остромордой лягушки поймы Оки в районе Окского заповедника // Многолетняя динамика природных объектов Окского заповедника. – М.: ЦНИЛ Главохоты РСФСР, 1990. – С. 183–194.
14. Пестов М.В., Бака С.В., Киселева Н.Ю., Маннанова Е.И. Земноводные и пресмыкающиеся Нижегородской области. – Н.-Новгород, 1999. – 44 с.
15. Птушенко Е.С. Некоторые данные по амфибиям и рептилиям Мордовского заповедника // Фауна Мордовского заповедника. – М., 1938. – С. 107–111.
16. Ручин А.Б., Рыжов М.К. Амфибии и рептилии Мордовии: видовое разнообразие, распространение, численность. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2006. – 160 с.
17. Северцов А.С., Ляшков С.М., Сурова Г.С. Соотношение экологических ниш травяной (*Rana temporaria* L.) и остромордой (*Rana arvalis* Nilss.) лягушек (Amphibia, Amphibia) // Ж. общ. биологии. 1998. – Т. 59. – № 3. – С. 279–301.
18. Ушаков В.А., Гаранин В.И. Амфибии и рептилии в населенных пунктах // Вопросы герпетологии. – Л.: Наука, 1973. – С. 1185–1186.
19. Хабибуллин В.Ф. Земноводные и пресмыкающиеся Республики Башкортостан. – Уфа: РИО БашГУ, 2003. – 80 с.
20. Шляхтин Г.В., Голикова В.Л. Методика полевых исследований экологии амфибий и рептилий. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1986. – 80 с.
21. Шляхтин Г.В., Табачнишина В.Г., Завьялов Е.В., Табачнишина И.Е. Животный мир Саратовской области. Кн. 4. Амфибии и рептилии. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2005. – 116 с.
22. Kuzmin S.L., Bobrov V.V., Dunaev E.A. Amphibians of Moscow Province: distribution, ecology, and conservation // Zeitsch. Feldherpetol. 1996. – V. 3. – P. 19–72.

УДК 591.9 + 591.524.21 + 594.382

НАЗЕМНЫЕ МОЛЛЮСКИ (MOLLUSCA, GASTROPODA)
ПАВЛОДАРСКОГО ПРИИРТЫШЬЯ

Т. С. РЫМЖАНОВ

Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар

Мақалада Павлодар аймағында кездесетін ұлулардың түрлері және таралуы туралы мәліметтер келтіріледі.

В статье приведены данные о видовом составе наземных моллюсков Павлодарской Прииртыше.

The data on variety's structure and distribution of ground mollusks of the of the Pavlodar area are given in the article.

Основой для опубликования настоящей работы послужили собственные сборы автора, проведенные в разные годы (1975 г. и 2004 – 2007 гг.), а также данные Жусуповой А. [1].

В результате проведенных исследований нами зарегистрировано для Павлодарской области 30 видов наземных моллюсков, относящихся к 20 родам и 13 семействам.

1. Carychium minimum (Muller, 1774).
2. Succinea putris (Linneus, 1758).
3. Succinella oblonga (Draparnaud, 1801).
4. Novisuccinea altaica (Martens, 1871).
5. Oxyloma elegans (Risso, 1826).
6. Oxyloma sarsi (Esmark, 1886).

7. Cochlicopa nitens (Gallenstein, 1852).
8. Cochlicopa lubrica (Muller, 1774).
9. Vallonia (Vallonia) pulchella (Muller, 1774).
10. Vallonia (Vallonia) costata (Muller, 1774).
11. Vallonia (Vallonia) excentrica (Sterki, 1892).
12. Vallonia (Vallonia) ladacensis (Nevill, 1822).
13. Vertigo (Vertigo) antivertigo (Draparnaud, 1801).
14. Vertilla (Jsthmia) pygmaea (Draparnaud, 1801).
15. Vertilla angustior (Jeffreys, 1830).
16. Columella columella (Martens, 1881).
17. Truncatellina callicratis (Scacchi, 1833).
18. Pupilla (Pupilla) bigranata (Rossmassler, 1839).
19. Pupilla (Pupilla) sterri (Voith, 1840).
20. Pupilla (Pupilla) muscorum (Linnaeus, 1758).
21. Pupilla (Pupilla) triplicata (Studer, 1820).
22. Phenocolimax annularis (Studer, 1820).
23. Vitrina pellucida (Muller, 1774).

24. *Zonitoides nitidus* (Muller, 1774).
25. *Euconulus fulvus* (Muller, 1774).
26. *Discus rudieratus* (Studer, 1820).
27. *Bradybaena schrenki* (Middendorf, 1851).
28. *Pseudotrachia rubiginosa* (A. Schmidt, 1853).
29. *Deroceras (Agrolimax) agreste* (Linnaeus, 1758).
30. *Deroceras (Deroceras) laeve* (Muller, 1774).

Таксономический и количественный состав малакофауны Павлодарского Прииртышья отличается своеобразием. Прежде всего, отсутствуют виды *Orculidae*, *Buliminidae*, *Ariophontidae*, *Parmacellidae* и *Limacidae* в связи с их глубокой специализацией к горным системам. Представленность видов в семействах в малакофауне Павлодарского Прииртышья различна. Доминируют виды семейства *Succinidae*, *Vertiginidae*, *Pupillidae*, которые представлены 5 видами (15,1%), *Valloniidae* - 4 видами (12,1%), остальные семейства представлены 1 – 2 видами - *Sarychiidae*, *Euconulidae*, *Bradybaenidae*, *Hygromiidae* - одним видом (3,0%); *Cochlicopidae*, *Gastrodontidae*, *Vitrinidae*, *Agrolimacidae* - двумя видами (6,0%).

С зоогеографической точки зрения в Голарктике распространены: *Vallonia pulchella*, *V. costata*, *V. excentrica*, *V. ladacensis*, *Pupilla muscorum*, *P. triplicata*, *Columella columella*, *Zonitoides nitidus*, *Euconulus fulvus*, *Vitrina pellucida*, *Deroceras laeve*; в Палеарктике - *Succinea*

putris, *Oxyloma sarsi*, *O. elegans*, *Cochlicopa nitens*, *C. lubrica*, *Vertigo antivertigo*, *Vertilla pygmaea*, *Discus rudieratus*, *Pseudotrachia rubiginosa*.

Остальные виды широко, но спорадически распространены по разным регионам: *Sarychium minimum* – в средней, северной и восточной Европе и Северной Азии, Северо-Казахстанской, Акмолинской, Костанайской областях; у *Succinella oblonga* ареал охватывает почти всю Европу, кроме самых северных районов, северную Азию до Енисея и западного Алтая, Северный Кавказ и Закавказье, Северо-Казахстанскую, Акмолинскую, Костанайскую области; *Novisuccinea altaica* – на Алтае, в Саянах, Туве, на Северном Тянь-Шане (Киргизский хребет, Заилийский, Кунгей, Терской Алатау), в Джунгарском Алатау, в Тарбагатае, Восточно-Казахстанской области; *Pupilla bigranata* - в Юго-Западной и Западной Европе, западных районах Украины, долинах рек Ока, Волга, Москва, Сибири, в горных местностях Средней Азии, на Восточном и Северном Кавказе, в Актобинской и Западно-Казахстанской областях; *Pupilla sterri* – в горных областях Средней и частично Южной Европы, Грузии; в Северо-Восточном Казахстане, в Западно-Казахстанской, Павлодарской, Восточно-Казахстанской, Северо-Казахстанской областях; *Vertilla angustior* – в Средней, частично Северной и Южной Европе, Англии, на Урале, в Крыму, на Северном Кавказе, в Закавказье, северном Иране,

Западно-Казахстанской области, Павлодарской и Актюбинской областях (горы Мугоджары); *Truncatellina callicratis* – в южной Европе, местами – Южных районах Центральной Европы, на Северном Кавказе, в Закавказье, Передней Азии, Иране, Копетдаге, горных районах Средней Азии, Южном Алтае, в Северном Тянь-Шане (Заилийский, Кунгей Алатау, Киргизский хребет, Сырдаринский Каратау), в Таласском Алатау, Северном, Северо-Восточном и Западном Казахстане; *Rhenocolima appularis* – в горных областях Киргизии, Узбекистана, Таджикистана, Пиренеях, Альпах, Апеннингах, Карпатах, в западной Малой

Азии, Крыму, восточной части Кавказа с Тальшом и Эльбрусом, в Заилийском, Кунгей и Джунгарском Алатау, Сырдаринском Каратау, Восточно-Казахстанской области; *Bradybaena schrenki* – в Северо-Восточной Европе, Сибири, Алтае, на Камчатке, в Восточно-Казахстанской области; *Deroceras agreste* – в Средней Европе, почти во всей территории бывшего СССР, Восточном, Северо-восточном и Северном Казахстане.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жусупова А., К фауне наземных моллюсков Казахского мелкосопочника. // Изв. АН Каз.ССР, - 1986, вып. 4, - С. 25-30.

О СПОСОБАХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗРАСТА У БРЮХОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ

Е. А. СЕРБИНА

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск, Россия.

Gastropoda моллюскаларының жас мөлшерін анықтау тәсілдері сарапталды: «жылдық сақиналары» және бақалшақтың мөлшері бойынша (бақалшақтың биіктігі және диаметрі). Батыс Сібір суқоймаларынан *Vithyniidae* тұқымдасы 28 популяциясының 14014 моллюскалары зерттелді. Бақалшақ биіктігі *Vithynia troscheli* (Paasch, 1842) аталығы және аналығы үшін олардың жас мөлшеріне ара-қатынасын көрсетеді.

Проанализированы способы определения возраста моллюсков *Gastropoda*: по «годовым кольцам» и размеру раковины (по высоте раковины или по ее диаметру, если большинство из них деколлированы). Исследовано 14014 моллюсков семейства *Vithyniidae* 28 популяций из водоемов Западной Сибири. Впервые показано, как высота раковины соотносится с возрастом для самцов и самок *Vithynia troscheli* (Paasch, 1842).

Influence data of abiotic and biotic factors according to The *Gastropoda* growth rate. The *Vithyniidae* molluscs (*G A S T R O P O D A* , *PROSOBRANCHIA*) of 28

Возраст - необходимая характеристика популяции, как при исследовании биологии хозяев, так и при изучении эпидемиологических процессов, связанных с паразитами. Возраст может быть абсолютный (календарный) или биологический, как отражение онтогенеза [1]. Особенно отчетливо возрастные отличия проявляются у видов, развитие которых происходит с метаморфозом. Возраст животных, развивающихся без метаморфоза, определяют по скелетным структурам, обладающим длительным ростом и не подверженным кардинальной перестройке в течение жизни. Известно, что в холодное время года у животных происходит замедление и остановка роста. В результате сезонных изменений обмена веществ в организме наблюдается образование «годовых колец» (например, у рыб на чешуе, у кальмаров на роговых клювах или у млекопитающих на ногтях и т.п.). Поскольку моллюски обладают раковиной, которая формируется на протяжении всей их жизни, то на ней наглядно отражаются остановки ро-

population from Western Siberia have been researched. Ratio of height shells according to number of annual growth lines of female and male Bithynia troscheli (Paasch, 1842) have been researched firstly.

ста у особей, обитающих в условиях резко выраженной сезонностью колебаний температуры [2-4 и др.]. Методика определения возраста двустворчатых моллюсков отражена как в статьях по отдельным видам, так и в обобщенном виде в монографиях [5-7 и др.]. Однако необходимость определения индивидуального возраста часто возникает и при проведении популяционных исследований брюхоногих моллюсков. К настоящему времени применяют два способа определения возраста моллюсков: по размеру раковины (размерным классам) и «годовым кольцам». Работы, где одновременно есть сведения по размерной и возрастной структуре популяции, редки [8-12]. Границу между приростами прошлого и текущего годов называют разными терминами¹: «валики на раковине», «годовые кольца», «кольца годового прироста», «линии зимней остановки роста», «клиновидная структура», «годовая метка», «annual growth lines», «growth-ring», «annual rings», «stries annuelles croissance» и др. Сведения по индивидуальному возрасту брюхоногих моллюсков по годовым меткам на рако-

вине проведены в работах, посвященных как биологии моллюсков, так анализу системы: моллюск-партениты трематод. Большинство работ выполнено на представителях переднежабренных моллюсков [10, 13-19].

Поскольку высота раковины моллюсков у большинства особей увеличивается с возрастом, то по этой характеристике можно косвенно судить о возрасте. Следует заметить, что, исследуя роль моллюсков как хозяев трематод, нередко важнее знать размер моллюска-хозяина, чем его возраст. Как правило, размерную структуру популяции оценивают по высоте раковины [20-26 и др.] или по ее диаметру, если большинство из них деколлированы [15-17].

В ряде популяционных исследований проводилась оценка возраста у представителей семейства Bithyniidae, которые широко распространены в пресноводных водоемах Палеарктики [8-11, 15, 18, 19, 27, 28 и др.]. Их распространение, плодовитость, размерную и возрастную структуру популяций, обитающих в водоемах Западной Сибири, а также их зараженность трематодами мы изучаем с 1994 г. по настоящее время [28-30 и др.]. Показано, что в экосистемах юга Западной Сибири у моллюсков семейства Bithyniidae паразитируют трематоды 38 видов 14 семейств.

Цель настоящего исследования - сравнить среднюю высоту раковин раз-

¹ Более полные сведения по этому вопросу о терминах представлены нами ранее [Сербина, Седых (2008)], далее мы будем использовать термин «годовая метка»

ных популяций моллюсков семейства Bithyniidae из водоемов Западной Сибири, а также на примере одной популяции *Bithynia troscheli*¹ (Paasch, 1842) показать, как соотносится высота раковины с возрастом для самцов и самок.

Материалы и методы

С 1994 по 2007 г. нами обследовано более ста водоемов в Новосибирской области (в Новосибирском, Ордынском, Карасукском, Баганском, Усть-Тарском, Татарском, Искитимском Каргатском, Доволенском, Чановском, Венгеровском, Чулымском, Черепановском и Колыванском и Здвинском районах). В 2006 г. были начаты обследования битинид из водоемов Ханты-Мансийского национального округа (в Ханты-Мансийском, Сургутском и Октябрьском районах), а в 2007 г. - в водоемах Омской области (в Калачинском, Нижнеобском и Черлакском районах). Всего обследованы битиниды из 28 популяций. Большинство популяций битинид обнаружены в бассейне Оби: на пойменных участках р. Обь (ниже плотины Новосибирской ГЭС), в Обском водохранилище (у с. Завьялово, залив Бердский, около санатория «Медуза» и в устье р. Тальменка), на пойменных участках Нижней Оби (п. Шеркалы), а кроме этого в ее притоках (реки Уень, Бакса и Иня). Как правило, притоки Оби - это равнинные реки, ширина которых не бо-

лее 20-50 м, а глубина от 0,5 до 2,5 м, с медленным течением и супесчано-илистым или илистым дном. Выборки битинид из бассейна Иртыша собраны на более дальних расстояниях друг от друга. Две популяции обнаружены непосредственно на пойменных участках Иртыша в среднем (д. Бещанул) и нижнем течении (г. Ханты-Мансийск), а три популяции обнаружены в притоках Оби (реки Ича, Кама и Тартас - озеро Мурашевское). Со стороны Урала исследованы битиниды из реки Миасс² (связаны с Иртышом через р. Тобол). Битиниды из бассейна внутреннего стока Чано-Барабинской системы озер были изучены в оз. Чаны, где они исследованы наиболее полно, а также в оз. Кротовая Ляга (Карасукская система озер). Битиниды обитали на рдестах (*Potamogeton*), роголистнике темнозеленом (*Ceratophyllum demersum* L.), телорезе обыкновенном (*Stratiotes aloides* L.), урути колосистой (*Myriophyllum spicatum* L.) и мутовчатой (*M. Verticillatum* L.), стрелолисте (*Sagittaria sagittifolia* L.), кубышке (*Nuphar pumilum* L.), водокрасе обыкновенном (*Hydrocharis morsusraeae* L.), рясках (*Lemna*). Для надводного яруса предпочитаемых биотопов, кроме стрелолиста, характерны - сусак зонтичный (*Butomus umbellatus* L.), лютики (*Ranunculus*), осоки (*Carex*), тростники (*Phragmites*), камыши (*Scirpus*), рогозы (*Typha*).

¹ вид относили к родам *Codiella* [(Старобогатов, Затравкин, 1987)] и *Opisthorchophorus* [(Старобогатов, Прозорова и др. 2004)].

² битиниды из р. Белая (г. Бирск, Башкирия) и р. Миасс (г. Челябинск) предоставлены А.В. Катохиным.

Моллюсков собирали вручную с 4-6 площадок площадью 0,25 м² на глубине от 0,1 до 0,7 м. Учет численности моллюсков из приустьевых участков реки Каргат (бассейн озера Чаны) проведен автором во все годы, с мая по сентябрь, 1-3 раза в декаду; в пойме р. Обь (ниже плотины Новосибирской ГЭС) исследования проводятся с 1995 г. по настоящее время. Количественные пробы собраны один раз в месяц в мае и июне 1997, 1999, 2000 гг. и с мая по август в 1998 г. В 1995, 1996 и с 2001 до 2007 годы сборы проведены один раз в сезоне (или в конце мая или в начале июня). В остальных водоемах сборы моллюсков семейства *Bithyniidae* носили разовый характер. Видовая принадлежность моллюсков определена согласно определителю Я. И. Старобогатова [31]. Обнаруженные моллюски относились к двум видам: *B. troscheli* и *Bithynia tentaculata* (L., 1758). Характеристика размерной структуры популяций проведена по высоте раковины, но сеголетки были исключены из анализа. Измерение высоты раковины проведено с помощью электронного штангенциркуля с точностью 0,01 мм. Изучен 3321 *B. tentaculata* и 10693 *B. troscheli*. Поскольку характеризовать размерно-возрастную структуру популяции по высоте раковины можно, только если раковины моллюсков не деколлированы, то такие особи были исключены из настоящего анализа.

Возраст моллюсков определен по количеству «годовых меток» на ракови-

нах и «годовых колец» на крышечке [19]. Соотношение высоты раковины и возраста у *B. troscheli* изучено с учетом пола моллюска, который определен по строению половой системы при вскрытии. С этой целью было промерено 1243 самки и 788 самцов одной популяции *B. troscheli* (из устья р. Каргат), собранных в 1995-1998 гг. Всего был исследован 2031 моллюск, в том числе: сеголеток (0+) - 168 экз.; годовиков (1+) - 716 экз.; двухлеток (2+) - 734 экз.; трехлетних (3+) - 342 экз.; четырехлетних (4+) - 71 экз. Статистическая обработка материала проведена с использованием программы *Statistika*.

Результаты

1. Распространение моллюсков семейства *Bithyniidae* в водоемах Западной Сибири

Моллюски семейства *Bithyniidae* предпочитают слабoproточные водоемы пруды, озера, каналы, равнинные реки, с медленным течением, супесчано-илистым или илистым дном, в мелководных, хорошо прогреваемых биотопах с богатой растительностью. Первые промежуточные хозяева описторхид *B. troscheli* и *B. tentaculata* были обнаружены в реках (Обь, Каргат, Курья, Иртыш) и озерах Малые Чаны, Мурашевское, Кротовая Ляга. Из 22 биотопов, в которых они были обнаружены, *B. troscheli* были найдены в 16 биотопах, а *B. tentaculata* - в 15. Моллюски *B. troscheli* предпочитали биотопы «озерного типа» - с илистыми грунтами, бо-

гатыми органикой, заросшими рогозами и тростником. Моллюски *B. tentaculata* собраны на проточных участках водоемов, где макрофиты были представлены не только рогозами и тростником, но и кубышкой, стрелолистом, водокрасом, телорезом и рдестами. Следует отметить, что оба вида моллюсков обнаружены в семи водоемах (реках Обь, Уень, Каргат, Белая, Миасс и озерах Мурашевское, Кротовая Ляга), однако даже в этих случаях их численность различалась. Так, на пойменных участках Оби их соотношение было 2:3 (*B. troscheli* и *B. tentaculata*, соответственно); в Бердском заливе 9:1; в устье р. Каргат – 10:1; в оз. Мурашевское – 1:5, в оз. Кротовая Ляга – 1:35. Нередко при работе в полевых условиях возрастную структуру популяции моллюсков характеризуют на основе экспресс-анализа по высоте раковины. Средний размер высоты раковины у *B. troscheli* разных популяций варьировал от 5,8 до 11,4 мм. Все моллюски, включенные в настоящий анализ,

имели на раковинах от 1 до 3 годовых меток. В водоемах юга Западной Сибири (р. Обь, Каргат) моллюски более крупные (размерный класс 8,0-9,0 мм), чем в «северных» популяциях (Нижняя Обь, Нижний Иртыш; размерный класс 6,0-7,0; $p < 0,01$), что, вероятно, связано с температурными режимами водоемов. Сравнение среднеразмерных характеристик *B. troscheli* и *B. tentaculata* обследованных популяций показало, что у последних раковины всегда были крупнее. По высоте раковины моллюсков можно только косвенно судить о возрасте. Ниже мы охарактеризуем возраст моллюсков *B. troscheli* обоими способами, с учетом пола.

2. Соотношение высоты раковины *B. troscheli* и возраста

Соотношение высоты раковины и возраста проведено на примере одной популяции моллюсков *B. troscheli*, что позволяет исключить влияние абиотических факторов на рост раковины.

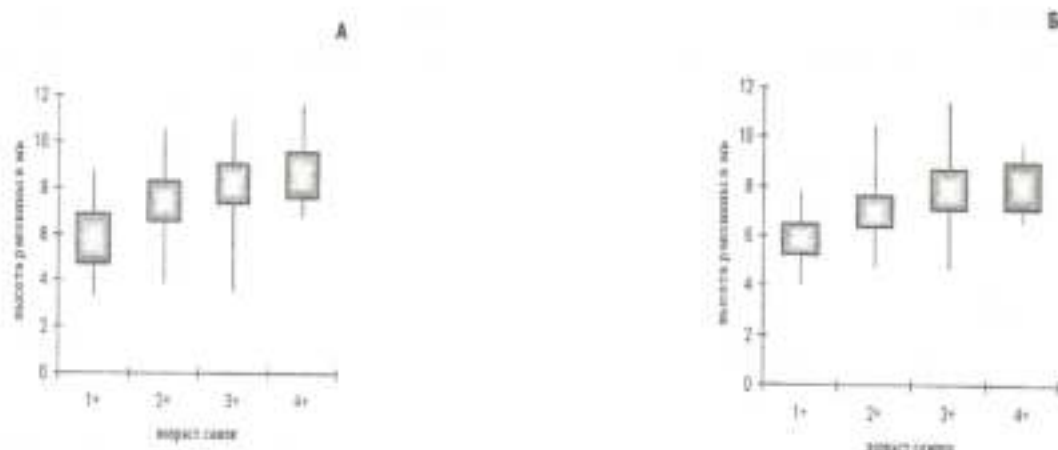


Рис. 1. Соответствие высоты раковины возрасту *B. troscheli* (устье р. Каргат, юг Западной Сибири), 1995-1999 гг.

A - самки; B - самцы

Высота раковины сеголеток варьировала от 1,5 до 5,2 мм. Самки были несколько ниже, чем самцы, однако эти различия не носили достоверный характер (табл.1). У годовиков высота рако-

ше, чем у самок соответствующего возраста. У молодых самцов первого (0+) и второго года жизни (1+) средняя высота раковин была выше, чем у самок того же возраста. Самки третьего года жизни и

Таблица 1

Соотношение высоты раковины и возраста *B. troscheli* с учетом пола моллюска.

Возраст	Пол	Исследовано n	Высота раковины в мм		p
			границы	средняя $\bar{X} \pm \sigma$	
0+	♀♀	116	1,5-4,9	3,08±0,72	0,07
	♂♂	52	2,0-5,2	3,15±0,97	
1+	♀♀	404	3,3-8,7	5,76±1,38	0,56
	♂♂	312	4,0-7,8	5,86±0,84	
2+	♀♀	429	3,8-10,5	7,39±1,19	<0,001
	♂♂	305	4,7-10,4	6,97±0,88	
3+	♀♀	241	3,5-11,0	8,14±1,18	<0,001
	♂♂	101	4,7-11,4	7,86±1,05	
4+	♀♀	53	6,7-11,6	8,56±1,42	0,98
	♂♂	18	6,5-9,7	8,01±1,32	

вины самцов варьировала в меньших пределах, чем высота раковины самок, однако среднее значение высот раковины последних продолжало сохранять тенденцию, отмеченную для сеголеток. У моллюсков старших возрастов высота раковины самок была больше, чем у самцов того же возраста (табл.1, рис.1). Для двух- и трехлетних моллюсков различия были достоверны. У четырехлетних самцов и самок высота раковины не различалась на достоверном уровне, хотя следует отметить, что последние были несколько выше. Представленные материалы показали, что высота раковины самцов всех возрастов варьировала мень-

ше, чем у самок соответствующего возраста. У молодых самцов первого (0+) и второго года жизни (1+) средняя высота раковин была выше, чем у самок того же возраста. Самки третьего года жизни и старше были выше самцов. Показатели высоты раковин самцов и самок разного возраста часто перекрываются, что может быть связано с индивидуальными темпами роста отдельных особей. Различия в темпах роста отдельных особей *B. troscheli* отмечены нами уже в ходе эмбрионального развития, когда выход молоди даже из одной кладки продолжался до 15 суток [30]. Индивидуальная изменчивость может проявляться и в динамике изменения темпа роста в течение сезона.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о невозможности определения возраста *B. troscheli* по дос-

тигнутому ими размеру. По высоте раковины можно определить только возраст сеголеток и особей в самом начале второго года жизни (1+) - до момента достижения молодыми моллюсками дефинитивных размеров, т.е. в течение очень ограниченного промежутка времени.

Обсуждение

При проведении популяционных исследований необходимо иметь данные о возрасте животных. Анализ имеющихся в литературе сведений по возрасту моллюсков показал, что наряду с определением возраста брюхоногих моллюсков по меткам на раковине [10, 11, 13-19, 27], ряд авторов дает характеристику размерно-возрастной структуры популяции, что не менее обосновано [20-26]. Однако и при определении возраста необходимо учитывать, что формирование линий остановки роста может быть вызвано не только понижением температуры в зимний период, но и изменениями химического состава воды, например, солености [32, 33 и др.] или прекращением роста моллюсков в период размножения [34-35]. Такие линии остановки роста можно спутать с обычными линиями нарастания. Во избежание ошибочной оценки возраста следует изучить степень эродированности раковины до и после линии ежегодной остановки роста. Поскольку соседние годовые приросты формируются в разные годы, то максимальное разрушение поверхности раковины наблюдается на самой старой части раковины, а для

последнего прироста характерно отсутствие признаков эрозии. Еще одна из возможных ошибок неправильного определения возраста, когда годовая метка плохо просматривается из-за сильной эрозии раковины. В этом случае мы могли бы рекомендовать сравнить количество годовых меток на раковине с количеством годовых колец на крышечке, а также обратить внимание на расстояния между последними.

Значительную вариацию размеров раковин у битиний одного возраста отмечали многие авторы [8-11]. Между тем работы, в которых показано соотношение высоты раковины и возраста битинид, единичны. Одно из первых исследований подобного рода было выполнено на *Bithynia leachi* (Scheppard, 1823), в чем было показано, какая высота раковины соответствовала каждому возрасту [10]. Однако в этой работе моллюсков не дифференцировали по полу, а рассматривали как однородную группу. Имеются подобные сведения на примере того же вида моллюска (*B. leachi*), обитающего в условиях водоемов Казахстана [11]. Как и в предыдущей работе, моллюсков также не дифференцировали по полу, да и возраст указан с интервалом в два года. Попытка совместить оба способа определения возраста представлена при характеристике зараженности *B. troschell* метацеркариями трематод [24]. Как и в работах, отмеченных выше, моллюсков по полу также не дифференцировали. Настоящее исследование, в ко-

тором изучено, как соотносится высота раковины *B. troscheli* с возрастом с учетом половой принадлежности моллюсков, выполнено впервые.

Проанализированные нами ранее литературные сведения по морфометрическим характеристикам раковины разных представителей семейства *Vithyniidae* из разных климатических зон показали, что, самки, как правило, больше самцов [19]. Однако проведенное сравнение средней высоты раковин *B. troscheli* показало, что самцы первого (0+) и второго года жизни (1+) больше, чем самки того же возраста. Как было выяснено ранее, *B. troscheli* выходят из яйцевых капсул, имея раковины высотой 0,8-1,0 мм [30]. К осени того же года высота раковины моллюсков из первых кладок сезона может достигнуть 4,9 мм (самки) и 5,2 мм (самцы), т.е. в первое лето жизни самцы растут быстрее самок. Самки третьего года жизни и старше, как правило, были выше самцов. Однако иногда моллюски с высотой раковины (4-6 мм) имели на ней от 1 до 3 меток остановки роста, что существенно затрудняет определение возраста на основе анализа частотно-размерных распределений. Следует подчеркнуть, что в этом случае следует обращать внимание на толщину, окраску, эродированность раковины, а также покрытие ее обрастаниями. По высоте раковины можно определить только возраст сеголеток и особей в самом начале второго года жизни (1+), т.е. в течение непродолительно-

го промежутка времени примерно до достижения молодыми моллюсками дефинитивных размеров (6-8 мм). Полученные результаты, свидетельствующие о невозможности достоверного определения возраста *B. troscheli* по высоте раковины моллюска, ранее были отмечены для другого представителя этого семейства - *B. tentaculata* [15, 27]. Причина невозможности определения возраста по размеру раковины, вероятно, скрыта в индивидуальной изменчивости скорости и продолжительности периода роста в течение сезона.

Автор благодарен А. П. Яновскому, К. П. Федорову, С. Н. Водяницкой, А. В. Катохину В. А. Мордвинову, К. В. Романову, М. А. Седых за помощь при сборе моллюсков, а также сотрудникам Чановской научной базы ИСиЭЖ СО РАН за помощь при проведении полевых исследований. Настоящая работа выполнена при частичной поддержке НШ-5563.2008.4. и Междисциплинарного интегративного проекта СО РАН 19-2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шолов И.А. Экология. // М, Высшая школа 1998. - 512 с.
2. Hughes R. N., Answer P. Growth, spawning and trematode infection of *Littorina littorea* (L.) from exposed shore in North Wales // J.Moll.Stud. 1982-V.48. - P.321-330.
3. Lawrence A. C., Hurd L. E. Age, sex and parasites: spatial heterogeneity in sandflat population of *Ilyanassa obsoleta* // Ecology.- 1983.- V.64. - P.819-828.
4. Гоголев А.Ю. Соотношение сезонных изменений в раковинах моллюсков // Моллюски: результаты и перспективы их исследований. -Л., 1987. - С. 394-395
5. Жадин В. И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. М.-Л, 1952. - 376с.

6. Чемоданов А.В. Использование внутренней структуры раковин при изучении роста *Mulinopsalis*. // Моллюски: результаты и перспективы их исследований. - Л., 1987. - С. 396-397.
7. Ахмедов А.Ф., Львова А.А., Макарова Г.Е., Солдатова И.Н. Рост и возраст // Методы изучения двусторчатых моллюсков. - Л., 1990, гл.8 - С.121-140.
8. Горичев П. П. Некоторые вопросы биологии промежуточного хозяина *Opisthorchis felineus* моллюска *Bithynia leachi* // Тр. Омского мед. ин-та, 1952. Вып. 18. - С.147-157.
9. Мирошниченко М.П. Изменчивость битиний Западной Сибири. Томск: Тр. ТГУ, 1956. - т.142. - С.102-110.
10. Безд С. А., Королева В. М., Лифшиц А. В. Определение возраста *Bithynia leachi* (Mollusca, Gastropoda) // Зоол. журн., 1969. - Том 48. - Вып.-9, С.1401-1404
11. Шустов А. И. Влияние экологических факторов на зараженность промежуточных хозяев в природном очаге описторхоза в бассейне реки Иртыш // Экология паразитов водных животных. - Алма-Ата, 1975 - С. 162-172.
12. Жахов А.Е. Сезонно-возрастная характеристика зараженности популяции двусторчатого моллюска *Pisidium amnicum* паразитами трематод // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. -1990.-Т. 95.- Вып.6.- С. 43-52.
13. Гранович А. И. Сергиевский С. О. Оценка репродуктивной структуры популяции моллюска *Littorina saxatilis* (Olivieri) (Gastropoda, Prosobranchia) в Белом море // Зоол. журн. - 1990. - Т. 69. - Вып. 8. - С. 32-40.
14. Горбушин А. М. Строение и механизм образования линий зимней остановки роста на раковине *Hydrobia ulvae* (Gastropoda, Prosobranchia) Белого моря // Зоол. журн. - 1993. - Т. 72. - С.29-34.
15. Козминский Е. В. Рост, демографическая структура популяции и определение возраста у *Bithynia tentaculata* (Gastropoda, Prosobranchia), Зоол. журн., 2003. - Т. 82. - № 5. - С. 567-576.
16. Козминский Е.В. Определение индивидуального возраста у брюхоногих моллюсков // Материалы Всерос. конф. с участием зарубежных ученых. - «Сибирская зоологическая конференция», Новосибирск, Россия, 15-22 сентября 2004 г. - С.268.
17. Козминский Е. В. Определение возраста у *Littorina obtusata* (Gastropoda, Prosobranchia) Зоол. журн., 2006. - Т 85. - №2. - С. 146-157.
18. Сербина Е. А. Влияния партенит трематод на морфометрические характеристики первых промежуточных хозяев моллюсков семейства Bithyniidae - «Проблемы патологии, иммунологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов-2», Борок-Москва, 2007. - С. 244-248
19. Сербина Е. А., Седых М.А. Характеристика конхологических признаков самцов и самок *Bithynia troscheli* (GASTROPODA, PROSOBRANCHIA, BITHYNIIDAE) с учетом возраста моллюсков. - Биологические науки Казахстана, 2008.
20. Галактионов К.В. Зараженность самцов и самок моллюсков рода *Littorina* (Gastropoda, Prosobranchia) партенитами трематод на побережье Баренцева моря. // Паразитология. - 1985. - Том 19. - Вып. 3. - С. 213-219.
21. Юрлова Н.И. Сербина Е.А. Пространственно-временное распределение партенит трематоды *Echinoparyphium recurvatum* в популяциях моллюсков. // VI Всероссийский симпозиум по популяционной биологии паразитов. М.,1995. - С. 115-116.
22. Н.И. Юрлова, Е.А.Сербина. Новые сведения о *Cyathocotyle bushiensis* Khan, 1962 (TREMATODA: CYATHOCOTYLIDAE) // Паразитология, 38, 2, 2004. - С.191-205.
23. Сербина Е.А. Сезонно-возрастные изменения зараженности *Bithynia troscheli* (Paaesch, 1842) партенитами трематод в бассейне озера М. Чаны. // Материалы I конференции «Паразиты и паразитарные болезни в Западной Сибири». - Новосибирск, 1996. - С.85-86.
24. Сербина Е.А. Динамика зараженности *Codiella troscheli* (Paaesch, 1842) метациркулярия *Echinoparyphium aconiatum* (Dietz, 1909) // Экологический мониторинг паразитов II Съезд паразитол. общества РАН, 18-20 ноября 1997. - Л., 1997. - С. 98-99.
25. Юрлова Н.И. Влияние паразитирования трематод на репродуктивный потенциал природной популяции *Lymnaea stagnalis* (Gastropoda: Lymnaeidae) // Зоол. журн., 2003. - Т. 82 (9). - С. 1027-1037.
26. Водяницкая С.Н. Сезонно-возрастная динамика зараженности *Lymnaea saridalensis* (Gastropoda, Pulmonata) партенитами трематод сем. Plagiorchiidae в бассейне оз. Чаны // Материалы II Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы экологии и природопользования в Казахстане и сопредельных территориях», 23-24 октября 2007 г. - С.285-288.
27. Vincent B., Vallancourt G. Methode de determination de l'age, longevite et croissance annuelle de *Bithynia tentaculata* L. (Gastropoda: Prosobranchia) dans le Saint-Laurent (Quebec) // Can. J. Zool. - 1981. - V.59. - P.982 - 985.
28. Сербина Е. А. Моллюски сем. Bithyniidae в водоемах юга Западной Сибири и

их роль в жизненных циклах трематод. Автореферат канд. дисс. – Новосибирск, 2002. – 22с.

29. *Сербина Е.А.* Фаунистический обзор трематод моллюсков семейства *Vithyniidae* (Gastropoda: Prosobranchia) из водоемов юга Западной Сибири. Биологическая наука и образование в педагогических вузах. Вып.3 // Материалы третьей конференции «Проблемы биологической науки и образования в педагогических вузах». – Новосибирск. – 2003. – С. 38-44.

30. *Сербина Е. А.* Особенности размножения битний (Mollusca: Gastropoda: Prosobranchia: Vithyniidae) в бассейне озера Чаны (юг Западной Сибири). – *Сибирский экологический журнал*, 2005, №2. – С. 267-278.

31. *Старобогатов Я. И.* Класс брюхоногие моллюски Gastropoda // *Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР*. – Л.: Гидрометиздат, 1977. – С. 152-174.

32. *Голиков А. В.* Влияние факторов внешней среды на внутривидовую изменчивость *Neptunea arthritica* (Bernardi) и *Littorina squalida* (Broderip et Sowerby) // *Зоол. журн.* - 1959. - Т.38. - С.1335-1343.

33. *Арабина И. П.* О росте пресноводных моллюсков *Vithynia tentaculata* (L.) и *Sphaerium corneum* (L.) // Тезисы докладов 13 науч. конференции по изучению внутренних водоемов Прибалтики в Таллине. – Тарту, 1966. – С.12.

34. *Голиков А. В.* Некоторые закономерности роста и изменчивости на примере моллюсков // *Гидробиологические исследования самоочищения водоемов*. – Л., 1976. – С.97-118.

35. *Кондратенков А. П.* Некоторые морфологические и физиолого-экологические различия *Hydrobia ulvae* (Gastropoda: Prosobranchia) из Белого моря и Восточной Балтики // *Зоол. журн.* - 1983. - Т.62. - С.1155-1161.

ИЗУЧЕНИЕ РЕИЗОЛЯТОВ ШТАММА *DIETZIA MARIS* AM3 ПОСЛЕ ЕГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ НА УГЛЕВОДОРОДНЫХ СУБСТРАТАХ

Е.В. ПЛЕШАКОВА, О.В. КОЛЕСНИКОВА

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, Россия

С.В. ГОЛУБЕВ

Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН, г. Саратов, Россия

*D. maris AM3 штамдарын көмірсутектік субстраттарда культивациялаудан соң оның ре-изоляттары мұнай көмірсутектеріне қатысты плазмидтік профилінің тұрақтылығымен және эмульгациялаушы белсенділігімен сипатталатыны көрсетілді. Мұнай және гептадеканға қатысты ре-изоляттардың деструктивті белсенділігін біршама жоғарылату бактериялық ұлпалардың гидрофобтылығы көрсеткіштерінің өте жоғары шамаларымен салыстырылып, анықталды. Алынған мәліметтер, мұнаймен ластанған табиғи объектілерді биоремедиациялауда *D. maris* AM3 қолданудың пайдалы екендігін куәландырады.*

*Показано, что после культивирования штамма *D. maris* AM3 на углеводородных субстратах его ре-изоляты характеризовались стабильностью плазмидного профиля и эмульгирующей активности по отношению к нефтяным углеводородам. Некоторое увеличение деструктивной активности ре-изолятов по отношению к нефти и гептадекану, как было установлено, коррелирова-*

В настоящее время в мировой практике для очистки нефтезагрязненных почв широко используют технологию биоаугментации на основе внесения в почву селекционированных микроорганизмов-деструкторов нефтяных углеводородов [1-3]. Нокардиоподобные микроорганизмы благодаря широкому распространению в природных биотопах и высокой метаболической активности, а также способности разрушать углеводороды нефти доминируют среди известных бактерий-деструкторов нефтепродуктов и нередко применяются для ускорения биологического разрушения нефтяных углеводородов в природной среде [4,5].

Прежде чем рекомендовать микробные штаммы к практическому использованию, они всесторонне исследуются. Особый интерес представляет изучение произошедших со штаммом-деструктором изменений после его культивирования на углеводородных субстратах, что позволяет судить о стабильнос-

до с повышенными значениями показателя гидрофобности бактериальных клеток. Полученные данные свидетельствовали о перспективности использования *D. maris* AM3 в биоремедиации нефтезагрязненных природных объектов.

It was shown that reisolates of Dietzia maris strain AM3 after its cultivation on hydrocarbon substrates were characterized by stability of their plasmid profiles and by emulsifying activity toward petroleum hydrocarbons. The slight increase in degradative activity of the reisolates toward petroleum and heptadecane correlated with the increased values for bacterial-cell hydrophobicity. The obtained data suggest that D. maris AM3 holds promise for use in bioremediation of oil-polluted environments.

ти или, напротив, изменчивости тех или иных свойств микроорганизма, предназначенного для очистки нефтезагрязненных объектов.

Целью настоящей работы явилось изучение свойств нефтеокисляющего штамма *Dietzia maris* AM3 после культивирования его на углеводородных субстратах.

Условия эксперимента

Объектами исследования служили: штамм *Dietzia maris* AM3, выделенный прямым высевом из нефтяного шлама (г. Саратов) и идентифицированный в ВКПМ (г. Москва), и его реизоляты. Реизоляты выделяли: 1) из почвы со свежим нефтяным загрязнением (20 г/кг) после 3-х месяцев ее ремедиации с по-

мощью интродуцированного штамма *D. maris* AM3 в лабораторных условиях; 2) из почвы с многолетним загрязнением нефтепродуктами (20 г/кг) через 3 месяца ремедиации с помощью *D. maris* AM3 в микрополевых условиях; 3) из культуральной среды с pH 4,6 и 7,0, содержащей в качестве единственного источника углерода и энергии гексадекан (2 %).

Реизоляты выделяли на МПА по характерным особенностям морфологии колоний *D. maris* AM3 (яркому кораллово-красному цвету), после этого дополнительно проводили иммунодиффузионный анализ со специфическими антителами данного штамма [6]. Для оценки показателя гидрофобности (ПГ) клеток применяли метод Серебряковой с соавт. [7], основанный на адсорбции бактериальных клеток на поверхности капель хлороформа. Эмульгирующую активность культур по отношению к нефти определяли методом Купера [8].

Оценку степени деградации нефти и индивидуальных нефтяных углеводородов осуществляли в условиях периодического культивирования на качалке (160 об/мин) при температуре 28°C в течение 14 и 7 суток соответственно. В минеральную среду М9 в качестве единственного источника углерода и энергии вносили: сырую нефть (2 %), гептадекан (2,5 %) или толуол (1 %). В качестве контроля использовали среду с углеводородным субстратом без засева микроорганизмами. Деградацию гептадекана исследуемыми культурами изучали в жид-

кой среде при различных значениях рН (7,0 и 4,6), оценивая ее степень методом газовой хроматографии на хроматографе «Биохром 1». При этом использовали кварцево-капиллярную колонку с жидкой фазой SE-54; газ-носитель: гелий; режим стационарный ($T_{\text{входник}} = 190^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{испаритель}} = 190^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{детектор}} = 250^{\circ}\text{C}$). О деструкции толуола судили на основании данных, полученных с помощью УФ-спектроскопии [9]. Деструктивную активность культур по отношению к нефти оценивали хроматографическим методом с гравиметрическим окончанием, в качестве элюента использовали тетрагидрид углерода [10].

Плазмидный скрининг осуществляли методом, основанным на распределении в системе полиэтиленгликоль-декстрана [11].

Статистическую обработку результатов проводили с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение

Известно, что бактерии рода *Rhodococcus* и близкие к ним микроорганизмы, взаимодействуя с углеводородным субстратом, способны к непосредственному контакту с углеводородом за счет гидрофобной клеточной поверхности, обусловленному наличием в ней липидных компонентов [7,12]. Состав липидных комплексов клеточной оболочки углеводородокисляющих микроорганизмов (УОМ) непостоянен [13,14]. Изменения соотношения гидрофобных и гидрофильных соединений, входящих в состав клеточной мембраны, приводят к изменениям в гидрофобности поверхности клетки. Эти вариации происходят в зависимости от условий и продолжительности культивирования, от гидрофобного источника углерода и других факторов и могут способствовать возникновению новых особенностей у УОМ.

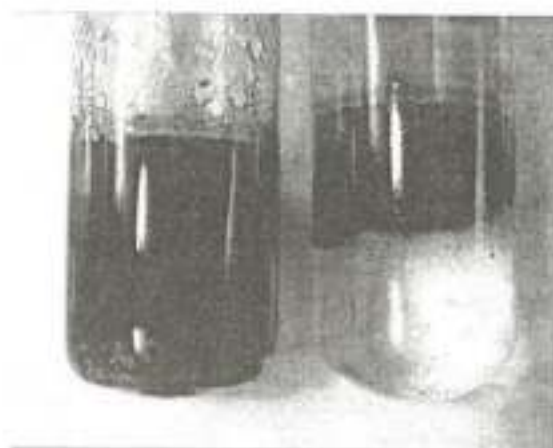


Рис. 1. Эмульгация нефти реизолятом АМ3-18 в сравнении с контролем

Таблица 1. Результаты исследования некоторых реизолятов *D. maris* AM3

Реизоляты	Источник выделения реизолятов	Показатель гидрофобности, %	Эмульгирующая активность, %	
			E ₂₄	E ₄₈
<i>D. maris</i> AM3	Исходный штамм	17,5±0,6	49,3±2,7	37,3±3,1
AM3-1	Почва после очистки от многолетнего нефтяного загрязнения	23,4±0,9	48±3,2	36,0±2,9
AM3-2	-//-	31,2±1,2	40,0±4,2	40,0±1,5
AM3-10	-//-	20,6±1,0	48,0±3,1	48,0±2,0
AM3-16	-//-	16,6±0,8	48,7±3,7	43,3±3,1
AM3-18	-//-	33,0±1,6	52,2±3,8	44,0±2,2
AM3-19	-//-	22,3±1,8	44,0±2,8	40,0±1,5
AM3-L1	Почва после очистки от свежего нефтяного загрязнения	14,4±0,4	49,0±3,7	38,0±2,3
AM3-L2	-//-	17,7±1,2	48,3±3,5	40,5±2,8
AM3-KG1	Жидкая среда с гексадеканом, pH 7,0	18,6±0,9	44,2±2,8	42,3±2,6
AM3-KG2	Жидкая среда с гексадеканом, pH 4,6	19,9±1,7	33,3±2,7	29,0±2,8

При изучении показателя гидрофобности клеток у реизолятов штамма *D. maris* AM3 нами было установлено (табл. 1, рис. 3), что у ряда из них, как выделенных из нефтезагрязненной почвы после ремедиации, так и из жидкой среды с гексадеканом, ПГ оказался выше, чем у исходного штамма *D. maris* AM3 (максимально - на 15,4 %).

Исследование эмульгирующей активности реизолятов по отношению к нефти показало, что она была достаточно высокой, составляя 40,0-52,2 % за 24 часа (табл. 1, рис. 1), и не отличалась существенным образом от активности у исходного штамма – 49,3 % за 24 часа. Следует отметить, что образовавшиеся нефтяные эмульсии обладали достаточной стабильностью. Через 48 часов эмульгирующая активность реизолятов

заметно не снижалась и составляла 36,0-48,0 %. Среди вариантов штамма, реизолированных из жидкой среды с гексадеканом при pH 4,6, один из них (AM3-KG2) обладал пониженной эмульгирующей активностью, что, возможно, связано с его длительным культивированием в кислой среде.

Ранее было установлено, что штамм *D. maris* AM3 является ацидотолерантным, а также обладает способностью к деструкции как алкановых, так и ароматических углеводородов нефти [15]. Данные особенности делают штамм особенно перспективным для его практического использования в биоремедиации нефтезагрязненных природных объектов, т.к. деструкторы алканов, как известно из литературных данных [16], обычно не затрагивают ароматические

кольца углеводов. К редкому сочетанию деструктивных свойств у штамма *D. maris* AM3 добавляется также возможность осуществления деструкции нефтяных углеводов этим штаммом в условиях повышенной кислотности.

В связи с этим, была изучена способность реизолированных культур к деструкции сырой нефти и индивидуальных нефтяных углеводов: гептадекана и толуола в жидкой среде. Деструктивная активность культур по отношению к гептадекану изучалась при различных значениях pH: 4,6 и 7,0. При изучении деструктивной активности реизолятов по отношению к нефти показано, что степень ее разрушения в жидкой среде за 14 суток культивирования была

сравнима с таковой для исходного штамма (70,0 %) или несколько превышала ее, достигая значений 76,0 % (рис. 2).

Как показали эксперименты, при значениях pH 4,6 реизоляты разрушали гептадекан с той же эффективностью, что и исходный штамм. При pH 7,0 у ряда реизолятов способность к деструкции гептадекана в жидкой среде оказалась повышенной (максимально на 21,8 %) по сравнению с исходным штаммом (рис. 2). Степень разрушения толуола реизолятами была сравнима с таковой у исходного штамма AM3 или несколько ниже. Анализ экспериментальных данных позволил выявить корреляцию между повышенными значениями ПГ клеток и увеличенной способностью к дес-

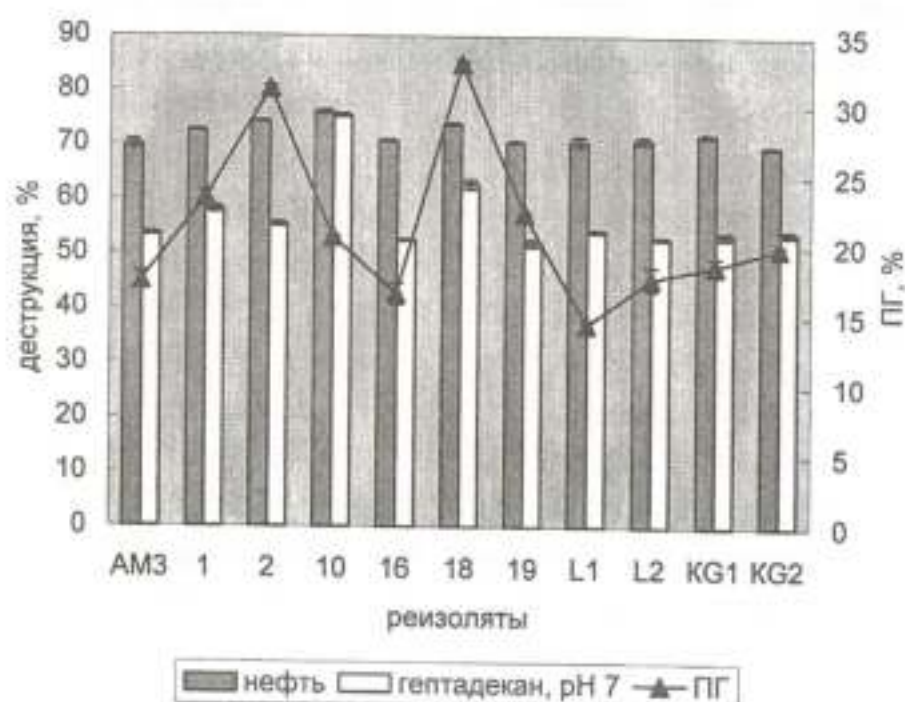


Рис. 2. Степень деструкции нефти, гептадекана (при pH 7,0) штаммом *D. maris* AM3 и его реизолятами и показатель гидрофобности бактериальных клеток

трукции гептадекана и сырой нефти у ряда реизолятов (АМЗ-1; АМЗ-2; АМЗ-10; АМЗ-18).

При плазмидном скрининге у реизолятов обнаружены плазмидные ДНК размером около 54 т.п.н., аналогичные плазмидам у исходного штамма *D. maris* АМЗ, что свидетельствовало о стабильности плазмидных молекул при культи-

ровании штамма в нефтезагрязненной почве увеличивается гидрофобность его клеток и способность к деградации нефтяных углеводородов, что связано, скорее всего, с увеличением содержания суммарных клеточных липидов и другими изменениями в гидрофобном липидном слое клеточной оболочки штамма. Данные факты, а также выявленная стабильность плазмидных



Рис. 3. Плазмидный скрининг штамма *D. maris* АМЗ (1) и его реизолятов: треки 2 – АМЗ-1; 3 – АМЗ-2; 4 – АМЗ-10; 5 – АМЗ-16; 6 – АМЗ-18; 7 – АМЗ-19; 8 – АМЗ-Л11; 9 – АМЗ-Л12; 10 – АМЗ-КГ1; 11 – АМЗ-КГ2; маркерные плазмиды: 12 – РР4 (39 т.п.н.); 13 – R1 (93 т.п.н.)

ровании штамма в нефтезагрязненной почве (рис. 3). Ранее были получены данные, свидетельствующие в пользу плазмидного детерминирования процесса деградации нефтяных углеводородов в исследуемом штамме [17]. Обнаруженная в настоящих экспериментах высокая стабильность плазмид, коррелирующая с высокой деструктивной активностью реизолятов, также служила очередным доказательством плазмидной локализации генов деградации углеводородов нефти.

Таким образом, установлено, что при продолжительном (в течение 3-х месяцев) культивировании штамма *D. maris*

молекул позволяют рассматривать штамм как эффективный и стабильный деструктор и свидетельствуют о перспективности длительного использования штамма *D. maris* АМЗ для биоремедиации нефтезагрязненных почв.

Авторы благодарят научного сотрудника ИБФРМ РАН О.Е. Макарова за помощь в проведении газохроматографического анализа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mishra S., Jyot J., Kuhad R.C., Lal B. Evaluation of inoculum addition to stimulate in situ bioremediation of oily-sludge-contaminated soil // Appl. and Environ. Microbiol, 2001. –V.67. –N4. –P. 1675-1681.

2. El Fantroussi S., Agathos S. Is bioaugmentation a feasible strategy for pollutant removal and site remediation? // *Current Opinion in Microbiology*, 2005. – V.8. – N3. – P. 268-275.
3. Ouyang W., Liu H., Murtygina V., Yu Y., Xiu Z., Kaluzhnyi S. Comparison of bio-augmentation and composting for remediation of oily sludge: A field-scale study in China // *Process Biochem*, 2005. – V.40. – P. 3763-3768.
4. Коронелли Т.В., Комарова Т.И., Ильинский В.В., Кузьмин Ю.И., Кирсанов Н.Б., Яценко А.С. Интродукция бактерий рода *Rhodococcus* в тундровую почву, загрязненную нефтью // *Прикл. биохим. и микробиол.*, 1997. – Т.33. – №2. – С. 198-201.
5. Холоденко В.П., Чузунов В.А., Жиглецова С.К., Родин В.Б., Ермоленко З.М., Фолченков В.М., Ирхина И.А., Кобелев В.С., Волков В.Я. Разработка биотехнологических методов ликвидации нефтяных загрязнений окружающей среды // *Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева*, 2001. – Т. XLV. № 5-6. – С. 135-141.
6. Ouchterlony O., Nilsson L.-A. Immunodiffusion and immunoelectrophoresis // *Handbook of experimental immunology*, V.I. Immunochimistry / Ed. Weiz D.M. Oxford: Alden Press, 1979. – P. 19-33.
7. Серебрякова Е.В., Дармов И.В., Медведев Н.П., Алексеев С.А., Рыбак С.И. Оценка гидрофобных свойств бактериальных клеток по адсорбции на поверхности капель хлороформа // *Микробиология*, 2002. – Т.71. – №2. – С. 237-239.
8. Cooper D.G., Goldenberg B.G. Surface active agents from two *Bacillus* species // *Appl. Environ. Microbiol.*, 1987. – V.53. – N2. – P. 224-229.
9. Груздкова Р.А. Спектрофотометрическое определение нефтепродуктов в пробах почвы // *Гигиена и санитария*, 1993. – №3. – С.73-74.
10. Инструкция по контролю за состоянием почв на объектах предприятий Миннефтепрома. РД 39-0147098-015-90. – М.: Миннефтегазпром, 1991. – 25 с.
11. Голубев С.Н. Критические миниплазмиды азоспиррилл: разработка эффективных методов выделения и характеристика репликонов: дис. канд. биол. наук. – Саратов: ИБФРМ РАН, 2002. – 209 с.
12. Яскович Г.А. Роль гидрофобности клеточной поверхности в адсорбционной иммобилизации штаммов бактерий // *Прикл. биохим. и микробиол.*, 1998. – Т.34. – №4. – С. 410-413.
13. Коронелли Т.В., Комарова Т.И., Батраков С.Г. Образование миколатов трегалозы родококками в зависимости от возраста клеток и источника углерода // *Микробиология*, 1990. – Т.59. – Вып. 5. – С. 777-781.
14. Волченко Н.Н. Влияние условий культивирования на поверхностно-активные свойства углеводородокисляющих активобактерий: Автореф. дис... канд. биол. наук. – Ставрополь, 2006. – 20 с.
15. Плевакова Е.В., Матора Л.Ю., Турковская О.В. Интродукция нефтеокисляющего штамма *Dietzia maris* в загрязненную почву: Сборник статей / Под ред. О.В. Турковской. – Саратов: Научная книга, 2005. – С. 148-156.
16. Churchill S.A., Harper J.P., Churchill P.F. Isolation and characterization of a *Mycobacterium* species capable of degrading three- and four-ring aromatic and aliphatic hydrocarbons // *Appl. Environ. Microbiol.*, 1999. – V.65. – P. 549-552.
17. Плевакова Е.В., Голубев С.Н., Турковская О.В. Биodeградация нефтяных углеводородов штаммом *Dietzia maris*, ее генетические особенности // *Известия Саратовского университета*, 2007. (в печати).

УДК 576.89

ЭПИЗООТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПАРАЗИТОВ РЫБ ИРТЫШСКОГО БАСЕЙНА

Б.К. ЖУМАБЕКОВА

Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар

Мақалада Қазақстан ішіндегі Ертіс өзені алабының су қоймасындағы балықтарда ең көп таралған аурулар көрсетілген.

В статье освещены наиболее распространенные заболевания рыб водоемов бассейна р.Иртыш в пределах Казахстана.

In the article are considered the most widespread fish diseases of Irtysh river's basin in bound of Kazakhstan.

Эпизоотология - область ветеринарии, изучающая закономерности развития эпизоотического процесса и разрабатывающая методы профилактики и меры борьбы с инфекционными или инвазионными болезнями животных [1].

В бассейне р. Иртыш в пределах Казахстана у рыб отмечено 146 видов паразитов. Многие из них известны в качестве возбудителей паразитарных заболеваний рыб, а также инвазий, опасных для человека. Таким образом, паразиты рыб Иртышского бассейна представляют собой существенный негативный фактор для ведения рыбного хозяйства и эпидемиологической обстановки региона.

Болезни рыб Казахстанского Прииртышья

Протозойные болезни. Многие простейшие – возбудители протозойных болезней - могут наносить определенный урон рыбам в природных водоемах. При сильном заражении ими происходит исхудание и даже гибель рыб, однако эти заболевания, как правило, не носят массового характера.

В водохранилищах канала Иртыш-Караганда им. К.Сатпаева в 80-годы прошлого столетия у окуней, ершей, сазанов и щук наблюдалась большая зараженность трипаносомами [2]. Эти одноклеточные кровепаразиты вызывают заболевание – трипаносомоз, сопровождающееся анемией. Источником заражения являются больные рыбы и носители, переносчиком паразита – пиявка [3].

Среди протозойных болезней большое место занимают болезни, вызываемые ресничными простейшими. В бассейне р. Иртыша следует отметить возбудителей хилодонеллеза, ихтиофтириоза, триходиниозов, апиозомозов (*Chilodonella cyprini*, *Ichthyophthirius*

multifiliis, *Trichodina nigra*, *T. acuta*, *Trichodinella epizootica*, *Apiosoma piscicolum*), вызывающих поражение покровов тела, жабр, токсикоз. Болеет в основном молодь рыб в период зимовки. Заражение происходит контактным путем. Источником инвазии являются дикие и сорные рыбы, возможен завоз паразитов при перевозке рыб [4].

Гельминтозы рыб. Гельминтозы (моногоноидозы, цестодозы, трематодозы, нематодозы, акантоцефалезы и др.) – заболевания, возбудителями которых являются плоские черви, круглые черви, скребни.

Возбудители моногоноидозов принадлежат к типу плоских червей, классу моногоней – Monogenea. Наиболее распространенными заболеваниями рыб являются дактилогирозы и гиродактилезы. Среди представителей моногоней рыб Иртышского бассейна, имеющих эпизоотическое значение, можно отметить виды дактилогирусов – *D. vastator*, *D. extensus*, являющиеся возбудителями дактилогироза карповых рыб (вызывают разрушение жаберных лепестков, массовую гибель младших возрастных групп рыб) и виды гиродактилюсов – *Gyrodactylus katharineri*, *G. parvicopula*, которые в зимний период могут вызвать заболевание — гиродактилез — в рыбоводных хозяйствах Иртышского бассейна.

Гельминтозы, возбудителями которых являются представители класса ленточных червей — Cestododa, называются цестодозами. Наибольшее эпизоотическое значение для рыб в Иртыш-

ском бассейне имеют представители псевдофиллидных цестод (роды *Triaenophorus*, *Bothriocephalus*, *Ligula*, *Digramma*). Возбудитель триенофороза – *T. nodulosus* – в личиночной стадии паразитирует в печени многих видов рыб. В естественных водоемах отмечена гибель молоди окуня, налима от триенофороза [5]. Половозрелые черви триенофоруса паразитируют у щуки.

Ботрицефалез — инвазионная болезнь карповых рыб, вызываемая ленточными гельминтами *Bothriocephalus opsariichthydis* и *B. gowkongensis*. В р. Иртыш они попали с растительноядными рыбами – белым амуром, толстолобиком. После акклиматизации этих рыб паразиты расселились в водоемах бассейна и расширили круг своих хозяев за счет карпов. В 1975 г. цестода *Bothriocephalus opsariichthydis* была зарегистрирована в кишечнике у сазана, ельца и плотвы в водохранилищах канала Иртыш-Караганда им. К.Сатпаева [2]. Другой вид – *B. gowkongensis* – нами был отмечен у карася серебряного, отловленного летом 2005 г. в оз. Аулиеколь (Экибастузский район Павлодарской области). Существенную опасность ботрицефалез представляет для младших возрастных групп рыб. Присутствие даже одного паразита в сеголетке карповых рыб массой до 10 г вызывает отклонение в картине крови [5].

Наиболее часто встречающимися цестодозами рыб в озерах Прииртышья являются лигулез и диграмоз [6]. В во-

доемах Иртышского бассейна отмечены *Ligula intestinalis* и *Digramma interrupta*. В озерах обычно наблюдаются sporadические случаи заболевания карповых рыб. В 70-х годах в водохранилищах канала Иртыш-Караганда им. К.Сатпаева была отмечена 100%-ная зараженность карасей диграммозом. В 1990-1991 гг. экстенсивность инвазии карасей паразитом *Digramma interrupta* снизилась до 66,6 % [2].

Массовую гибель плотвы периодически вызывает лигулез в оз.Зайсан [7]. Встречался этот паразит у пескаря в оз.Маркаколь [8]. В 2007 г. мы наблюдали гибель молоди леща от лигулеза в оз.Зайсан (рис. 1). У зараженных рыб наблюдается замедленный рост, атрофия гонад.

Личинки (плероцерки) цестоды *Paradilepis scolecina* являются возбуди-

телями дилепидоза карповых и других видов рыб Иртышского бассейна. Интенсивное поражение желчного пузыря вызывает задержку темпа роста рыб [5]. Карасей, больных дилепидозом, мы наблюдали летом 2006-2007 гг. в оз.Аулисколь Экибастузского района Павлодарской области.

Из наиболее многочисленной по видовому составу группы многоклеточных паразитов рыб Иртышского бассейна — трематод, почти все виды паразитируют в рыбах на стадии метацеркария, вызывая различные трематодозы. Это в первую очередь относится к диплостомозам, ихтиокотилурозам и тетракотиледам. Диплостомозы — широко распространенные заболевания пресноводных рыб, вызываемые метацеркариями трематод рода *Diplostomum*. У рыб

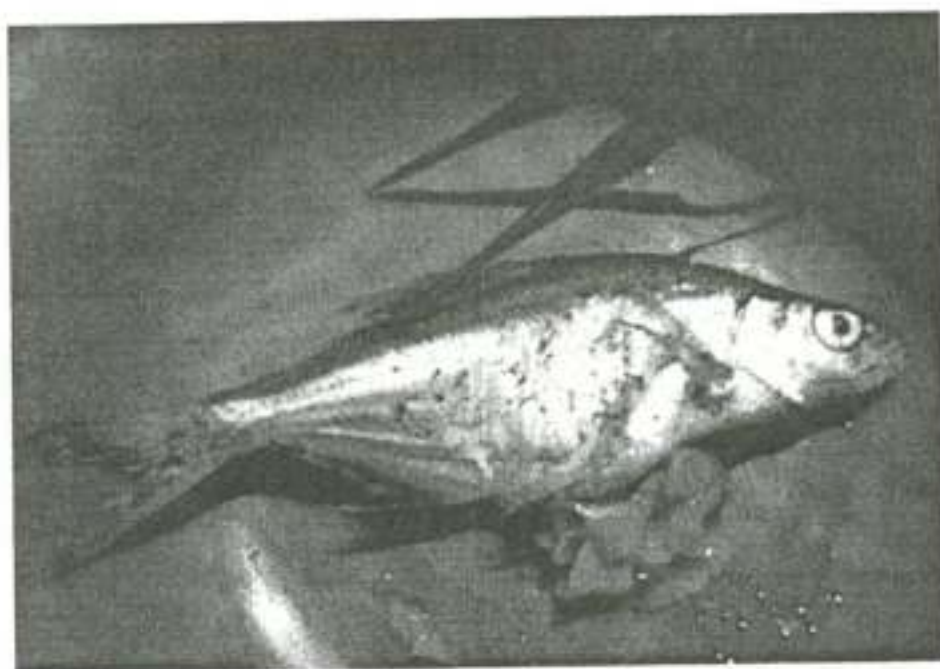


Рис. 1. Молодь леща из озера Зайсан, зараженная лигулезом (ориг.).

Иртышского бассейна отмечено 5 видов диплостом – *Diplostomum chromatophorum*, *D. commutatum*, *D. helveticum*, *D. spathaceum*, *D. volvens*. Как правило, эти виды редко паразитируют одиночно, несколько видов диплостом образуют ассоциации [9]. Большинство видов диплостомумов характеризуется достаточно широкой специфичностью и могут использовать для своего развития разные виды рыб. Однако в подавляющем большинстве случаев это разные представители сем. Cyprinidae (Карповые), в том числе и разводимые в промышленных условиях. Патогенность метацеркарий диплостом во многом определяется особенностями их поведения и биологии. Личинки после проникновения через покровы мигрируют в глаза рыбы, где и протекает их дальнейшее развитие. При этом метацеркарии одних видов локализуются непосредственно под сетчаткой (*D. volvens*), другие – *Diplostomum chromatophorum*, *D. helveticum* и *D. spathaceum* – в хрусталике, а *D. commutatum* – в стекловидном теле.

При паразитировании личинок в хрусталике образуется воспалительный процесс, что приводит к помутнению хрусталика и затруднению проникновения света во внутреннюю камеру глаза. Начинает откладываться известь, хрусталик мутнеет и приобретает молочную окраску. В передней камере глаза скапливается экссудат, под давлением которого роговица выпячивается, вызывая пучеглазие. Поврежденный хрусталик

деформируется и нередко выпадает наружу при разрыве роговицы. В результате рыба слепнет, перестает нормально питаться, истощается и гибнет или поедается рыбоядными птицами. Иногда метацеркарии локализуются в стекловидном теле. Диплостомоз протекает остро и хронически [10]. Хроническая форма выражается в помутнении хрусталика и даже в его разрушении, острая — церкариозный диплостомоз, возникает в момент внедрения церкарий паразита в рыбу.

Возбудителем постодиплостомоза (черно-пятнистого или чернильного) является трематода *Postodiplostomum cuticola* — метацеркарии этого вида отмечены у 3 видов рыб Иртышского бассейна, карася серебряного из оз.Зайсан [11], плотвы и зеркального карпа из оз.Малыбай (Лебяжинский район Павлодарской области) весной 2008 г. У молоди рыб это заболевание вызывает деформации тела, разрушение покровов и мускулатуры, отставание в росте. В результате указанных патологий больные особи становятся легкой добычей для хищных рыб и рыбоядных птиц.

Ихтиокотиллороз и тетракотиллез – широко распространенные заболевания в естественных водоемах. Возбудителями служат метацеркарии трематод рода *Ichthyocotylurus* – *I. erraticus*, *I. variegata*, *I. pileatus*, *I. plathycephalus* и рода *Tetracotyle* – *T. percae-fluviatilis*, *T. echinata*, *T. intermedia*, которые обычно паразитируют на поверхности различных внутренних органов рыб. Цисты с

личинками этих трематод встречаются на серозной поверхности внутренних органов и даже в мозгу у 8 видов рыб Иртышского бассейна. Взрослые стадии этих трематод паразитируют у различных рыбоядных птиц. Известны вспышки тетракотилеза ерша, окуня, сазана и других видов рыб в оз.Зайсан [12]. В сентябре 2007 года данный гельминтоз наблюдался у сеголетов карпа в водоеме Детской железной дороги г.Павлодар, что вызвало массовую гибель рыбы. Заболевание вызывает снижение темпов роста и упитанности. При очень сильном заражении у больных рыб отмечается водянка брюшной и перикардальной полостей [5].

Среди нематод рыб Иртышского бассейна к эпизоотически значимым видам следует отнести *Raphidascaris acus*, l., и *Philometroides sanguinea*, l.

Представитель анизакид *Raphidascaris acus* — возбудитель рафидаскариоза. Заражение нематодой рыб различных семейств встречается практически по всей территории государств СНГ, но заболевание отмечается редко. Впервые появились сведения о значительном заражении леща в озерах бассейна Амударьи. В этих же водоемах наблюдалась массовая гибель зараженного леща в зимний период [12].

Филометроидоз, возбудителем которого является *Philometroides sanguinea*, поражает чаще карасей, но известны случаи заболевания у карпов, плотвы, леща и др. [6].

Часто у рыб Иртышского бассейна встречается нематода *Camallanus lacustris*, которая локализуется в кишечнике и пилорических придатках окуня, судака, щуки и др. (рис. 2).



Рис. 2. Участок кишечника судака с нематодами *Camallanus lacustris* (р.Черный Иртыш) (ориг.).

Среди пиявок много видов, связанных с рыбами. Однако далеко не все из них являются настоящими паразитами, вызывающими паразитарные заболевания — бделлезы. Из бделлез у рыб в Иртышском бассейне наибольшее распространение получил писциколез, возбудителем которого является пиявка *Piscicola geometra*, отмеченная у окуня, ерша. Эти пиявки паразитируют на поверхности тела, плавниках, в ротовой и жаберной полости рыб, вызывая образование язв. Кроме того, эти пиявки являются окончательным хозяином кровепаразитов родов *Trypanosoma*, *Cryptobia*.

Среди паразитических ракообразных Иртышского бассейна, возбудителями эргазилеза являются *E. sieboldi* и *E. brianii*. Присутствие этих паразитов отмечено для 9 видов рыб из различных семейств. У зараженных рыб отмечают повышенное слизиотделение, разрушение и некроз жаберной ткани, снижение темпа роста, ухудшение качества мяса из-за снижения содержания жира с 15 до 3,8%. [13].

Серьезным заболеванием рыб является лернеоз, возбудителем которого служит рачок *Lerneа cyprinacea*, отмеченный в Иртышском бассейне Казахстана у карасей. Паразит, поселяясь на теле рыб, при помощи твердых головных выростов закрепляется в мышечном слое. На месте прикрепления паразита образуется глубокая язва, абсцесс, свищ. Это заболевание может вызвать массовую гибель молоди карпа и челяди в рыбоводных хозяйствах.

Из представителей паразитических жаброхвостых у рыб Казахстанского Прииртышья зарегистрирован возбудитель аргулеза *Argulus foliaceus*. Эти организмы паразитируют на рыбах разных видов. Наибольшую опасность аргулез представляет для молоди рыб. Аргулюсы питаются кровью и при сосании переносят кровепаразитов, а также являются промежуточными хозяевами некоторых нематод (р. *Molnarid*) и переносчиками вирусных заболеваний рыб.

Анализ видового состава возбудителей заболеваний рыб, несомненно, отражает эпизоотическую ситуацию по паразитозам в пределах определенного бассейна, но, как правило, в естественных водоемах такие формы эпизоотического процесса, как эпизоотия, панзоотия, возникают крайне редко и в большей степени характерны для озерных и прудовых рыбоводных хозяйств. В естественных условиях рыбам преимущественно свойственно паразитоносительство, в крайнем случае — спорадические заболевания рыб или энзоотия.

Проявление эпизоотического процесса — последовательной цепи заражений и возникающих за ними заболеваний, чередующихся выходом возбудителя во внешнюю среду — зависит от патогенных свойств возбудителя, а также от природных и антропогенных факторов, воздействующих непосредственно на паразита или организм хозяина [5].

При разработке профилактических мероприятий по паразитозам рыб в озер-

ных хозяйствах бассейна р. Иртыш необходимо учитывать эпизоотическую обстановку конкретного озера, его гидрoхимический состав и ихтиофауну. Комплекс профилактических мероприятий обычно включает: а) интенсивный отлов пораженных заболеванием стад рыб; б) ликвидация очага заболевания путем стимулирования заморных явлений; в) зарыбление неблагополучного водоема невосприимчивыми к данному паразиту рыбами; г) зарыбление неблагополучного водоема более устойчивыми к данному паразитозу возрастными группами рыб; е) направленное формирование ихтиофауны для элиминации промежуточных хозяев возбудителей.

Терапевтические мероприятия при паразитозах рыб включают: а) лечебно-профилактическую обработку икры в период инкубации; б) организацию противопаразитарной обработки; в) лечебное кормление.

ЛИТЕРАТУРА

1. Российский Энциклопедический словарь. <http://enc.mail.ru/article>
2. *Акишева К.С.* Динамика становления паразитофауны рыб водоемов канала Иртыш-Караганда // Экосистемы водоемов Казахстана и их рыбные ресурсы: сборник научных трудов. – Алматы: НИЦ «Бастау», 1997. – С. 121-136.
3. *Наумов А.М., Ройтман В.А.* Паразитарные болезни разводимых рыб и их профилактика // Итоги науки и техники. ВИНТИ. Сер. Зоопаразитология, 1989. – 10. – 112 с.
4. *Микитюк П.В.* // Справочник по болезням прудовых рыб. – Киев: Урожай, 1984. – №6. – С. 16-22.
5. *Головина Н.А., Стрелков Ю.А., Воронин В.Н. и др.* Ихтиопаразитология. – М.: Мир, 2003. 448 с.
6. *Кашковский В.В., Разманжин Д.А., Скрипченко Э.Г.* Болезни и паразиты рыбоводных хозяйств Сибири и Урала. – Свердловск, 1974. – 160 с.
7. *Захваткин В.А.* Паразитофауна рыб оз. Зайсан и р. Черного Иртыша. Уч. зап. Пермского гос. ун-та, 1938. – Т. III, – Вып. 2. – С. 193-247.
8. *Гвоздев Е.В.* Материалы по паразитофауне рыб озера Маркакуль // Известия АН Каз ССР. – Вып. 5., 1950. – С. 209-225.
9. *Жумабекова Б.К., Атыкова Г., Жакипова А.* Ассоциация метацеркарий трематод в глазах рыб водоемов бассейна Иртыша // «Вода – источник жизни». – Павлодар, 2005. – С. 75-82
10. <http://www.cnshb.ru/AKDIL/0033/base/k0100002.shtml>
11. *Аганова А.И.* Паразиты рыб водоемов Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1966. – 343 с.
12. *Добрахотова О.В.* Паразиты рыб оз. Зайсан. В. кн.: «Паразиты диких животных Казахстана». Тр. Ин-та зоологии АН КазССР, т. XIV. – Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1960. – С. 109-127.
13. *Экология рыб Оби-Иртышского бассейна.* – М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. – 596 с.

УДК 576.895.421(574.25)

МОНИТОРИНГ ЧИСЛЕННОСТИ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ ПО ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ В 2007 ГОДУ

К.Ж. БЕЙСЕБАЕВ, С.К. ОСПАНОВА, В.Ф. СЛЕМНЕВ
 Департамент Госсанэпиднадзора Павлодарской области

Мақалада Павлодар облысы бойынша кенелердің 2007 жылдағы саны туралы мәліметтер келтіріледі.

В статье приводятся данные о численности клещей по Павлодарской области в 2007 году.

In the article the data on number of the ticks in the Pavlodar area in 2007 are given.

На весну 2007 года нами предполагалась незначительная численность имаго *D. marginatus* и *D. reticulatus* по всем ЛЭУ области.

По сравнению с прошедшим сезоном численность пастбищных клещей

уменьшилась и составила в среднем 25,0 на 1 ф/ч против 2006 года, когда составляла 41,0 на 1 ф/ч.

Анализ общей численности иксодовых клещей, собранных по разным ландшафтным участкам, представлен в таблице 1.

Осмотрено 111 голов сельскохозяйственных животных в 7 районах области. Заклецованными оказались 65 голов. Всего собрано 188 клещей, индекс обилия 1,7, коэффициент встречаемости 58,5 %. Данные отражены в таблице 2.

Таблица 1

Численность иксодовых клещей по ландшафтным участкам области за апрель-май 2007 года

Дата	Административные районы, ландшафтные участки	Метод сбора имаго/час	Общее число клещей	Среднее кол-во на 1 ф. учета	Dermacentor		Hemaphysalis
					D. marginatus	D. reticulatus	
<i>Пойла, припойла</i>							
10.04	Павлодарский обл., подхоз Шыуень	5	133	27,0	133	-	-
16.04	г. Павлодар, стадион Жолжа	4	95	23,7	95	-	-
17.04	г. Павлодар, стадион Жолжа, северо-западная сторона	4	103	25,7	103	-	-
18.04	Павлодарский район, в 2-3 км от села Байзаты	3	100	33,3	100	-	-

Продолжение таблицы 1.

19.04	Павлодарский район, в 5 км от села Кенжеколь в сторону с. Байдады	4	98	24,5	98	-	-
20.04	Напротив 7-го аула, припойма	4	90	22,5	90	-	-
25.04	Павлодарский район, от с. Кенжеколь в 2 км на юго-восток	90	2400	26,6	2400	-	-
25.04	Павлодарский район, от с. Кенжеколь, в 2-х км на юго-запад	85	2350	27,6	2350	-	-
26.04	Павлодарский район, с Павлодарское, отделение Шаукель	4	97	24,2	97	-	-
27.04	Припойма за автомостом, г. Павлодар	4	92	23,0	92	-	-
30.04	с. Мигурово, припойма	4	110	27,5	110	-	-
2.05	с. Долгое, Павлодарский район	4	94	23,5	94	-	-
3.05	Павлодарский район, в 3 км от с. Кенес	3	85	28,3	85	-	-
4.05	Павлодарский район, с. Кенес	3	87	29,0	87	-	-
7.05	Павлодарский район, с. Шаукт	3	91	30,3	91	-	-
8.05	Павлодарский район, в 1 км от с. Шаукт	4	87	21,7	87	-	-
10.05	Павлодарский район, с. Житкешин	4	98	24,5	98	-	-
11.05	Павлодарский район, в 3 км от с. Житкешин	3	99	33,0	99	-	-
14.05	Павлодарский район, с/х Техникум	2	57	28,5	42	15	-
22.05	г. Аксу, в. Жолкудук	5	4	0,8	4	-	-
Итого:		242	6370	26,3	6355	15	-

Зона влияния канала Иртыш – Караганда

22.05	Аксуский район, вдоль канала Иртыш – Караганда, северо-западная сторона	2	8	4,0	8	-	-
25.05	В 1,5 км от с. Калкыман, зона влияния канала Иртыш-Караганда	2	10	5,0	10	-	-
25.05	Аксуский район, от п. Калкыман 1 км вдоль дренажного водоема	5	5	1,0	5	-	-
Итого:		9	23	2,5	23	-	-
<i>Степь</i>							
22.05	5 км от г. Аксу (степь)	3	9	3,0	9	-	-
25.05	В 15 км от Экибастула (степь)	3	2	0,7	2	-	-
Итого:		6	11	1,8	11	-	-
Всего:		257	6404	25,0	6389	15	-

Таблица 2.
Численность иксодовых клещей со скота

Дата	Населенный пункт	Количество осмотровых животных	Количество животных с клещами	Dermacentor		Всего клещей	Индекс обилия	Коэффициент встречаемости, в %
				D. marginatus	D. reticulatus			
6.05	с. Жылы-Булак, с. Кос-Кудук Щербактинского района	9	4	25	-	25	2,7	44,4
7.05	с. Жылы-Булак, Щербактинского района	20	13	22	-	22	1,1	65,0
11.05	с. Железника Железинского района	9	5	15	-	15	1,6	55,5
15.05	с. Аксу Лебжанского района	1	1	2	-	2	1,0	100
17.05	с. Иртышск Иртышского района	18	11	43	1	44	2,4	61,1
17.05	с. Кызылжар Павлодарского района	25	14	27	6	33	1,32	56,0
18.05	с. Березовка Качирского района	3	2	10	1	11	3,7	67,0
21.05	Когалынский сельский округ Актотайского района	2	1	4	-	4*	2,0	50,0

Продолжение таблицы 2.

23.05	Копалынский сельский округ Актотайского района	5	3	4	2	6	1,2	60,0
23.05	Жолбадинский сельский округ Актотайского района	3	2	4	2	6	2,0	66,6
23.05	Приреченский сельский округ Актотайского района	16	9	8	12	20	1,2	56,2
	Итого:	111	65	164	24	188	1,7	58,5

Исходя из наблюдений и учитывая факторы, влияющие на численность иксодовых клещей, можно сделать следующие выводы:

1. Погодные условия зимних и весенних месяцев 2006-2007 годов не благоприятствовали для перезимовки и выхода имаго, в связи с чем весной 2007 года их численность была невысокой.

2. Весна наступила поздно, была холодной и затяжной, что препятствовало выходу клещей.

3. Численность имаго весной 2007 года на скоте была низкой.

4. Погода не способствовала росту травянистой растительности.

5. Численность пастбищных клещей в природе в этом году была намного ниже, чем в прошлом году.

Результаты паразитологического мониторинга, проведенного в 2007 г., позволяют нам прогнозировать в следующем году невысокую численность предимагинальных стадий пастбищных клещей.

ВНУТРИВИДОВАЯ КОНКУРЕНЦИЯ ГЕЛЬМИНТОВ И ТРОФИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ХОЗЯИНА

Н.Е. ТАРАСОВСКАЯ, Г.К. СЫЗДЫКОВА

Павлодарский государственный педагогический институт

*Қожайын ағзасының шектелген трофикалық ресурстары түрінде гельминттердің ішкі түрлілік бәсекелестігінің нәтижелерін дифференциациялау талпынысы жасалды. Ол үшін ересек және жас тышқандарда, еркегі мен ұрғашыларында әртүрлі генеративті жағдайда *Syphacia obvelata* ондықтары мен бірліктерінің паразиттенуімен қатар гельминттерінің өлшемдері салыстырылады.*

Белгілі болғандай массасы аз жануарларда, сонымен қатар емізетін ұрғашыларында және ересек еркектерінде гельминттердің өлшемдері маңызды түрде томендейді және бәсекелестік әлі құрттардың аз ғана саны кезінде басталды.

Тол жануарларда өзіндік ресурсы аз болады, ал емізетін ұрғашылардың ағзасынан ақуыз бен минералды заттар бөлінеді, ересек еркектерінде тол жануарларға және ұрғашыларға қарағанда метаболизм қарқыны жоғары болады.

Предпринимается попытка дифференцировать результаты внутривидовой конкуренции гельминтов на фоне ограниченных трофических ресурсов организма

М.Уильямсон [1], анализируя содержание термина «конкуренция», признает, что оно не всегда определено и однозначно, особенно если принять во внимание разницу экологических влияний на отдельную особь и на популяцию в целом. Но, на наш взгляд, очевидно то, что, во-первых, конкуренция – это тип взаимодействий, при котором интересы сторон (особей или популяций) приходят в противоречие вследствие одинаковых экологических требований, совпадения многих измерений занимаемой видами экологической ниши (закон конкурентного исключения Гаузе) и ограниченности ресурса; во-вторых, конкуренция универсальна на всех уровнях трофических цепей и вписывается во все другие виды взаимодействий; и, в-третьих, ее способы и результаты зачастую весьма неоднозначны.

Тот очевидный факт, что конкуренция существует у консументов любого порядка (конкуренция травоядных за растения, хищников – за жертву), может быть экстраполирован и на отношения в системе паразит – хозяин, то есть меж-

хозяина, для чего сопоставляются размеры гельминтов у молодых и взрослых мышей, самцов и самок, в различном генеративном состоянии при одновременном паразитировании единиц и десятков *Syphacia obvelata*. Установлено, что у ювенильных зверьков с небольшой массой, а также у кормящих самок и половозрелых самцов размеры гельминтов снижаются наиболее значительно, и конкуренция начинается уже при небольшом числе экземпляров червей. У молодых зверьков еще невелик наличный ресурс, у кормящих самок идет значительный вынос из организма белка и минеральных веществ, а у половозрелых самцов темпы метаболизма выше, чем у самок и молодняка.

Interspecific competition between the worms and food source of the host's organism

The attempt to differentiate of the results of intraspecific competition between helminthes from the limited food source of the host's organism by the comparison of worms' sizes from young and growth mice, males and females with the different generative status was undertaken. It was established, that in the very young beasts with a small weight, lactating females and mature males the nematodes' sizes decreased maximally, and the competition began between the low number of the parasites. The young animals have small food sources for parasites, lactating females give many proteins, ash and energy for brood, mature males have the high rates of metabolism in comparison of females and youth.

ду паразитами различной природы (и между паразитами и хозяином) возникает конкуренция за ресурсы организма (а также вида и популяции хозяина) различной степени остроты – в зависимости от локализации и конкретной потребляемой пищи. И в этом плане трудно согласиться с Л.В.Контримавичусом [2], утверждавшим, что одна из основных форм связи организма со средой – питание – у паразитов приобрела иное значение и вряд ли может рассматриваться как причина внутривидовой конкуренции.

Для решения вопроса о влиянии наличного трофического ресурса на остроту внутривидовой конкуренции мы сопоставили линейные размеры нематод *Syphacia obvelata* от трех видов грызунов (лесной и домовый мышей из окрестностей г. Павлодара, пос. Карасук, двух сел Щербактинского района) в зависимости от пола, возраста и генеративного состояния хозяев, а также количества одновременно паразитирующих гельминтов и присутствия других видов червей. У всех добытых гельминтов (несколько тыс. экз.) измерялись длина, максимальная ширина, длина пищевода, длина хвоста, расстояние от вульвы до переднего конца; вычислялись индексы – длина пищевода/длина тела, длина хвоста/длина тела, расстояние до вульвы/длина тела, ширина/длина тела.

Длина и ширина единичных гельминтов (1-5) всегда меньше, чем при одновременном паразитировании большего числа червей. Так, у лесной мыши из

окрестностей г. Павлодара самки сифаций достигали максимальной длины при одновременном нахождении в кишечнике зверька 51-100 экз., ширины – при 51-100 экз.; у *Apodemus sylvaticus* из окрестностей Карасука – при нахождении 50-100 экз. достигали максимальной длины, а максимальной ширины достигали при одновременном паразитировании 6-20 экз. нематод. У домовый мыши из г. Павлодара и его окрестностей самки сифаций достигали максимальных размеров при одновременном нахождении 21-50 экз., максимальной ширины при 6-20 экз. У серого хомячка из различных станций Павлодарской области 12 экз. сифаций имели большую абсолютную длину и ширину, нежели единичные нематоды, но у 50 экз. сифаций в одном зверьке уже произошло заметное уменьшение длины и ширины.

Максимальные размеры самок сифаций отмечались у беременных самок лесной и домовый мышей, несколько меньшие – у взрослых самцов и яловых самок, и резкое уменьшение длины и ширины – у кормящих самок всех видов грызунов. Эти факты вряд ли можно объяснить чистой случайностью, поскольку обнаруживается устойчивая тенденция зависимости размеров гельминтов от пола и генеративного состояния хозяина, прослеживаемая у трех видов зверьков из различных биотопов, и наблюдаемые различия статистически достоверны.

Динамика размеров отдельных структур гельминтов в зависимости от

генеративного состояния зверьков также несколько различается у отдельных видов грызунов в различных станциях. Так, у лесной мыши из с. Карасук абсолютная длина пищевода у нематод от половозрелых самцов несколько ниже, чем у нематод от полувзрослых зверьков, и резко снижается у кормящих самок (сообразно с резким уменьшением длины почти вдвое). Индекс длина пищевода/длина тела увеличивается с 11% (у полувзрослых самок и взрослых самцов) до 14-15% - у полувзрослых самцов и кормящих самок. У *Syphacia obvelata* от лесных мышей из окрестностей г. Павлодара абсолютная длина пищевода отличалась стабильностью, независимо от генеративного состояния зверьков; относительная длина (индекс длина пищевода/длина тела) также флюктуировала незначительно, достигая максимума у самок, совмещающих лактацию и беременность, – в связи с уменьшением общей длины нематоды. У гельминтов от домовых мышей из г. Павлодара абсолютная длина пищевода, одинаковая у взрослых самцов и беременных самок, достоверно снижалась у кормящих самок (при снижении общей длины). Индекс длина пищевода/длина тела достигал минимума у беременных самок (7,8'0,45%) и был практически одинаков у взрослых самцов и кормящих самок. У сифаций от серого хомячка длина пищевода минимальна у взрослых самцов, чуть больше – у лактирующих самок, минимальна – у полувзрослых самцов. Индекс длина пищевода/длина тела макси-

мален у самцов subadult, снижается у самцов adult и минимален у кормящих самок.

Расстояние от вульвы до переднего конца тела у *S.obvelata* от лесных мышей из с. Карасук резко снижается у нематод от лактирующих самок при относительной стабильности в других группах (и некотором увеличении у взрослых самцов), тем не менее максимальный индекс расстояние до вульвы/длина тела достигается именно у кормящих мышей. Длина хвоста достигает максимума у полувзрослых самок (при максимальной общей длине) и резко, в 1,5-1,7 раза, снижается у кормящих самок, при этом индекс длина хвоста/длина тела у гельминтов относительно стабилен независимо от генеративного состояния зверьков. В окрестностях г. Павлодара у нематод от лесных мышей абсолютное расстояние до вульвы и длина хвоста относительно стабильны, последняя несколько уменьшается у самок, совмещающих лактацию и беременность. Индексы расстояние до вульвы/длина тела и длина хвоста/длина тела достаточно стабильны во всех генеративных группах и не испытывают статистически достоверных колебаний.

У кормящих домовых мышей из г. Павлодара имеет место уменьшение длины хвоста и особенно – расстояния до вульвы. Индексы длина хвоста/длина тела и расстояние до вульвы/длина тела относительно стабильны; лишь последний показатель несколько снижается у кормящих мышей. У беременных самок

наблюдается увеличение абсолютной длины хвоста при значительном возрастании общей длины. Самки сифаций от серого хомячка имели практически такую же или чуть меньшую длину, ширину, расстояние до вульвы, что и нематоды от полувзрослых самцов этого же хозяина, а длина пищевода и хвоста была такой же, как и у гельминтов от половозрелых самцов – при резком снижении в последней группе длины и ширины.

В целом следует отметить, что длина пищевода и его отношение к длине тела являются у сифаций наиболее стабильными показателями по сравнению с другими абсолютными размерами и индексами. Эти два факта – достаточная стабильность абсолютной и относительной длины пищевода – не противоречат друг другу: у слишком мелких нематод имеет место некоторое, а иногда и значительное уменьшение длины пищевода; однако абсолютная длина пищевода редко достигает свыше 0,45 мм у нематод от домовых и свыше 0,35 мм – от лесной мышей, и у очень крупных сифаций идет снижение индекса длина пищевода/длина тела (но тоже до определенных пределов).

Расстояние до вульвы, менее стабильное, чем длина пищевода, все же меньше подвержено колебаниям, чем длина средней и особенно – хвостовой части гельминта. Уменьшение размеров тела при угнетении нематод (за счет внутривидового антагонизма или анти-тел хозяина) обычно идет за счет длины

хвоста, иногда – длины хвостовой и средней части. Уменьшение длины передней части сифаций, и особенно пищевода, может иметь место или при слишком резком угнетении нематод (сопровождающемся уменьшением общей длины и ширины), или при действии неблагоприятных факторов на ранних стадиях развития гельминтов. Относительно последнего следует отметить, что пищевод у оксурид, по нашим наблюдениям, растет быстрее многих структур, и у неполовозрелых гельминтов, достигающих менее 35-50% длины тела взрослых особей, длина пищевода уже составляет более 70% обычной.

Дисперсия как показатель разброса значений величин в большинстве случаев для многих параметров стабильна и мало варьирует в зависимости от числа одновременно паразитирующих нематод или генеративного состояния хозяев. Увеличение дисперсии, особенно длины, характерно для объединенных выборок единичных сифаций в одном хозяине, что связано с неравными условиями (прежде всего индивидуальными физиологическими особенностями зверьков). Увеличение дисперсии и размаха вариации в некоторых случаях паразитирования большого количества нематод (свыше 100) – показатель внутривидового антагонизма: видимо, нематоды в силу индивидуальных различий по-разному испытывают негативное влияние конкуренции.

У кормящих самок, если резко уменьшается абсолютная длина нематод,

уменьшается и дисперсия; если же снижение средних линейных размеров не такое резкое, то увеличение дисперсии и размаха вариации также является результатом негативных влияний, которым по-разному противостоят отдельные особи нематод. Что касается тенденции к увеличению размеров нематод у беременных самок и уменьшения у кормящих самок и половозрелых самцов (то есть групп хозяев, у которых, согласно литературным данным, резистентность организма снижена [3, 4]), то можно предложить несколько гипотез, не противоречащих одна другой. 1) В силу того, что при беременности увеличивается пролиферация лимфоцитов и синтез антител (Говалло [5]) и уменьшается число прижившихся нематод [6], следовательно, уменьшается и внутривидовой антагонизм между ними. У беременных самок в нашем материале по Павлодарской области обычно регистрировались единичные нематоды (реже до 2-3 десятков). При лактации и половом созревании самцов резистентность организма снижается, увеличиваются шансы выживания гельминтов (часто отмечались многие десятки и даже 2-3 сотни), между которыми начинается внутривидовая конкуренция. 2) При более интенсивном метаболизме у самцов и интенсивном выносе белка и других питательных веществ из организма кормящих самок гельминты являются дополнительной нагрузкой, которой организм может не выдержать; поэтому уменьшение разме-

ров гельминтов, снижающее их энергетические потребности, направлено на предотвращение гибели хозяина, а, следовательно, и самих червей. Во время беременности усиливаются ассимилятивные процессы в организме, и в этом плане гельминты находятся в относительно благоприятных условиях. 3) Если учесть, что гельминтам приходится противостоять не только конкурентам (своего или чужого вида), но и иммунной системе хозяина, то возникает дилемма – какой из этих неблагоприятных факторов действует сильнее, тому и приходится противостоять в первую очередь. В связи с этим очевидно, что единичные оксиуриды наиболее сильно подвергаются воздействию организма хозяина, что приводит к более мелким размерам нематод (как это неоднократно наблюдалось авторами). Десятки нематод уже более успешно противостоят антителогенезу хозяина, что выражается в увеличении их линейных размеров (то есть, видимо, имеет место конкуренция антигенов – внутримолекулярная и межмолекулярная). И лишь увеличение числа нематод свыше 200-300 и особенно 500 экз. приводит к снижению размеров в результате внутривидовой конкуренции, которая, вероятно, действует уже сильнее антител хозяина.

Сопоставление всех полученных данных позволяет прийти к выводу, что на размеры гельминтов могут оказать влияние не только антитела, гормоны или другие активные вещества организ-

ма хозяина, но и наличные трофические ресурсы, темпы обмена веществ, соотношение пластического и энергетического обмена, поступления и выноса вещества и энергии из организма. При небольшом исходном ресурсе (ювенильные, мелкие, слишком истощенные зверьки) гельминты могут уменьшать свои размеры с целью снижения энергетических потребностей (как подчеркивал А.П.Левич [7], уменьшение размеров и соответственно этому – потребностей позволяет выжить на субстрате большему количеству особей и видов с одинаковыми трофическими нишами). Более того, это позволяет выжить не только нематодам, но и хозяину – и в то же время сохранение жизни хозяина есть залог выживания и репродукции гельминтов.

При значительном выносе вещества и энергии, когда приход едва покрывает расход, гельминтам также целесообразно уменьшить размеры для снижения своих потребностей. Такие ситуации «отрицательного баланса» или «сведения концов с концами» возникают у кормящих самок, а также у половозрелых самцов, у которых вследствие гормональных влияний темпы белкового обмена выше, чем у самок и молодняка.

С практической точки зрения те пороги численности нематод, за которыми начинается уменьшение абсолютных размеров, можно было бы использовать как критерий индивидуальной и видовой резистентности животных.

Таблица 1

Размеры единичных (1-5 экз.) *Syphacia obvelata* в зависимости от пола и возраста домовых мышей из с. Хмельницкое

Параметры	Ювенильные (самцы и самки)	Полувзрослые (самцы и самки)	Половозрелые самцы	Половозрелые самки
Длина тела	3.3636±0.1733	3.8375±0.3223	3.2±0.2594	3.8333±0.0882
Лимиты	4.4 – 2.5	4.45 – 3.1	4.5 – 1.9	4.0 – 3.7
Дисперсия	0.3004963	0.3117187	0.74	0.0155556
Максимальная ширина	0.2023±0.0098	0.2187±0.0120	0.2167±0.0539	0.2167±0.0300
Лимиты	0.25 – 0.125	0.25 – 0.2	0.25 – 0.175	0.275 – 0.175
Дисперсия	0.0009607	0.0004297	0.0320138	0.0018055
Длина пищевода	0.3123±0.0214	0.3333±0.0167	0.2758±0.0131	0.3083±0.0083
Лимиты	0.475 – 0.25	0.35 – 0.3	0.35 – 0.225	0.325 – 0.3
Дисперсия	0.0045958	0.0005555	0.0019034	0.0001389
Расстояние от вульвы до переднего конца	0.5932±0.0296	0.5±0.0289	0.5687±0.0317	0.4167±0.0167
Лимиты	0.7 – 0.4	0.55 – 0.45	0.725 – 0.375	0.45 – 0.4
Дисперсия	0.0080303	0.0016666	0.0110546	0.0005555
Длина хвоста	0.505±0.0273	0.55±0.0540	0.4083±0.0218	0.5167±0.0441
Лимиты	0.7 – 0.4	0.65 – 0.4	0.5 – 0.25	0.6 – 0.45
Дисперсия	0.006725	0.00875	0.005243	0.0038889
ИНДЕКСЫ (В ПРОЦЕНТАХ)				
Расстояние до вульвы/длина тела	17.73±0.63	13.87±0.54	18.91±1.73	10.9±0.67
Лимиты	22.6 – 15.3	14.5 – 12.8	30.4 – 10.5	12.2 – 10.0
Дисперсия	3.942	0.575	32.899	0.887
Длина хвоста/длина тела	15.02±1.07	14.3±0.66	13.17±0.63	13.57±1.43
Лимиты	20.6 – 11.4	15.7 – 12.9	16.7 – 10.5	16.2 – 11.3
Дисперсия	10.398	1.3	4.357	4.069
Длина пищевода/длина тела	10.1±0.87	9.27±0.59	9.02±0.60	8.07±0.10
Лимиты	17.0 – 7.3	10.0 – 8.1	13.2 – 7.2	8.6 – 7.5
Дисперсия	7.522	0.695	4.00	0.202
Ширина/длина тела	6.13±0.38	5.8±0.42	6.92±0.55	5.63±0.66
Лимиты	8.9 – 4.6	6.5 – 4.7	10.5 – 4.4	6.9 – 4.7
Дисперсия	1.464	0.525	3.300	0.862

ПАРАЗИТОЛОГИЯ

Таблица 2

Размеры *Syphacia obvelata* (в количестве 1-20 экз. в одном хозяине без ас-пикулюр) в зависимости от генеративного состояния домовых мышей из с. Хмельницкое

Параметры	Ювенильные зверьки (самцы и самки в целом)	Полувзрослые (самцы и самки в целом)	Половозрелые самцы	Взрослые яловые самки	Кормящие самки
Длина тела	3.3778± 0.1098	3.8036± 0.1370	3.1762± 0.1777	3.4107± 0.0806	3.7167± 0.2914
Лимиты	4.4 – 2.5	4.45 – 3.1	4.5 – 1.9	4.4 – 2.2	4.3 – 2.5
Дисперсия	0.2050622	0.244095	0.631338	0.2662547	0.4247223
Макси- мальная ширина	0.2042± 0.0065	0.2161± 0.0103	0.2190± 0.0305	0.2274± 0.0067	0.2292± 0.0119
Лимиты	0.25 – 0.125	0.25 – 0.1	0.25 – 0.175	0.325 – 0.15	0.275 – 0.2
Дисперсия	0.0007118	0.0013935	0.0185657	0.0018693	0.0007118
Длина пищевода	0.3144± 0.0128	0.3138± 0.0077	0.2993± 0.0117	0.3202± 0.0065	0.3017± 0.0259
Лимиты	0.475 – 0.25	0.35 – 0.275	0.425 – 0.225	0.4 – 0.25	0.375 – 0.185

ПАРАЗИТОЛОГИЯ

Продолжение таблицы

Дисперсия	0.0027969	0.0007044	0.0027602	0.0017332	0.0033472
Расстояние до вульвы	0.5347± 0.0256	0.5211± 0.0349	0.5571± 0.0211	0.5731± 0.0237	0.5375± 0.0794
Лимиты	0.7 – 0.4	0.9 – 0.4	0.725 – 0.375	0.95 – 0.4	0.675 – 0.4
Дисперсия	0.0111207	0.0146005	0.0088775	0.0214225	0.0189062
Длина хвоста	0.4853±	0.5143± 0.0201	0.4012± 0.0177	0.5012± 0.0110	0.5583± 0.0300
Лимиты	0.7 – 0.4	0.65 – 0.4	0.5 – 0.25	0.65 – 0.35	0.65 – 0.45
Дисперсия		0.0052423	0.0062783	0.0048765	0.0045139
ИНДЕКСЫ (В ПРОЦЕНТАХ)					
Расстояние до вульвы/длина тела	15.91±	13.9±0.76	18.42±1.08	17.25±0.92	14.45±1.49
Лимиты	22.6 – 12.1	22.2 – 11.0	30.4 – 10.5	38.0 – 10.2	16.1 – 10.0
Дисперсия		6.921	23.407	32.028	6.622
Длина хвоста/длина тела	14.38±	13.6±0.48	12.97±0.55	14.82±0.41	15.63±1.79
Лимиты	20.6 – 11.4	17.6 – 11.1	20.0 – 10.0	20.0 – 9.2	24.0 – 11.3
Дисперсия		2.99	5.974	6.900	16.076

Продолжение таблицы

Длина пищевода/ длина тела	9.82±	8.45±0.26	9.96±0.70	9.57±0.26	8.1±0.32
Лимиты	17.0 – 7.3	10.0 – 6.7	21.3 – 7.2	14.0 – 6.6	9.4 – 7.4
Дисперсия		0.816	9.888	2.887	0.517
Ширина/ длина тела	6.13±	5.74±0.31	7.1±0.37	6.78±0.23	6.4±0.65
Лимиты	9.8 – 4.6	7.3 – 2.9	10.5 – 4.4	10.2 – 4.2	9.0 – 4.8
Дисперсия		1.254	2.744	2.126	2.09

При достаточно многочисленном материале из с. Хмельницкое и Кызыл-Тан мы имели возможность сопоставить размеры гельминтов у различных половозрастных групп домашних мышей при паразитировании единичных экземпляров в одном кишечнике. Анализ размеров единичных нематод (1-5 или 1-20 в одном зверьке) в определенной мере даст возможность подтвердить наше предположение о том, что на величину гельминтов могут повлиять не только антигена хозяина или внутривидовая конкуренция, но и наличные трофические ресурсы в организме хозяина. Действительно, единичные сифации будут примерно одинаково угнетаться антигенами хозяина, не вызывая конкуренции антигенов (хотя, конечно, будут различия в индивидуальной резистентности зверьков, которые почти невозможно исключить как в полевых, так и в экспериментальных исследованиях); внутривидо-

вой антагонизм также будет сведен к минимуму, и на первый план может выступить ресурс организма животного. Определенная сложность при таком сравнении будет также состоять в разграничении возрастной резистентности и ресурсов организма, и все же результаты вычислений в целом подтвердили нашу рабочую гипотезу. Так, небольшие размеры нематод у ювенильных зверьков можно рассматривать как результат малых размеров и массы самих хозяев (вскрытые мышата нередко весили менее 4-6 г): вследствие небольшого трофического ресурса паразитам пришлось уменьшить размеры, чтобы снизить свои энергетические потребности, выжить самим и не погубить хозяина. Максимальные абсолютные размеры сифаций отмечались у полувзрослых мышей (резистентность организма пока еще ниже, чем у взрослых, а ресурс уже достаточный), а также у половозрелых са-

мок (что особенно заметно при паразитировании 1-5 нематод в одном зверьке).

Половозрелые самцы и кормящие самки – это группы животных, отличающиеся, с одной стороны, сниженной резистентностью организма [1, 2], с другой – высоким уровнем обмена веществ и энергии: у самцов уровень белкового обмена и окислительно-восстановительных процессов выше, чем у самок, а у кормящих самок идет интенсивный вынос белка и других питательных веществ из организма. Вследствие этого размеры сифаций у половозрелых самцов обычно малы – как при паразитировании единичных гельминтов, так и нескольких десятков и сотен нематод. У кормящих самок лесной и домовый мышей во всех станциях мы отмечали снижение размеров нематод, объясняя это выносом белка из организма при лактации. Однако при паразитировании единичных гельминтов одного вида (*S.obvelata*) у кормящих самок домовый мышей из с. Хмельницкое размеры нематод оказались значительными – выше, чем у яловых самок и ювенильных зверьков, приближаясь к таковым у полу-

взрослых мышей. Вполне возможно, что в данном случае могло сыграть определенную роль снижение резистентности при лактации, а единичные гельминты еще не представляли угрозы существованию хозяина. Более многочисленные гельминты у кормящих самок снижали свои размеры – вероятно, по уже названной причине: чтобы снизить энергозатраты организма, которые при лактации и так велики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Уильямсон М. Анализ биологических популяций. – М.: Мир, 1975.
2. Контримавичус Л.В. Гельминтофауна куных и пути ее формирования. – М.: Наука, 1969.
3. Selby G.R., Wakelin D. Suppression of the immune response to *Trichuris muris* in lactating mice. – *Parasitology*, 1975. – 71, № 1. – 77-85.
4. Леутская Э.К. Некоторые аспекты иммунитета при гельминтозах. – М.: Наука, 1990.
5. Говалло В.И. Иммунология репродукции. – М.: Медицина, 1987.
6. Тарасовская Н.Е. Популяционная экология гельминтов фоновых мышевидных грызунов северных склонов Заилийского Алатау. Автореф. канд. дис. – Алма-Ата, 1992.
7. Левич А.П. Много ли видов могут сосуществовать на одном субстрате? – II Всесоюзный съезд паразитологов. Тезисы докладов. – Киев: Наукова думка, 1983. – С. 183-184.

УДК 612.6

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ДЕТЕЙ
РАЗНЫХ СОМАТОТИПОВ**

Ж.М. МУКАТАЕВА

Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар

М.К. МУРЗАХМЕТОВА

Институт физиологии человека и животных МОН РК, г. Алматы

7-15 жастағы ауыл балаларының әртүрлі конституциялық ерекшеліктеріне, олардың морфофункционалдық даму қарқынының әсері айқындалды. Дигестивті түрдегі балалар ең жоғары абсолюттік мөлшердегі морфофункционалдық көрсеткішпен сипатталады, бірақ басқа түрдегі құрбыларымен салыстырғанда кардиореспираторлық жүйе мүмкіншілігінің төмендігі көрсетілді. Ауылда тұратын қыз балалармен салыстырғанда ұл балалардың физикалық жұмыс қаблеттілігі ең жоғары мөлшермен сипатталады.

Выявлено влияние различных конституциональных особенностей сельских детей 7-15 лет на темпы их морфофункционального развития. Показано, что дети дигестивного типа характеризуются более высокими абсолютными величинами морфофункциональных показателей, но меньшими возможностями кардиореспираторной системы по сравнению с сверстниками других типов. Сельские мальчики характеризуются более высокими величинами относительной физической работоспособности в сравнении с девочками.

В настоящее время в связи с изменением демографической ситуации, ухудшением социально-экономических и экологических условий все более широким кругом исследователей отмечается ухудшение состояния здоровья детей. Наименее изучены вопросы, связанные с конституцией детей и подростков. Между тем, именно в этот период жизни проблема конституции приобретает наибольшее практическое значение. Специфика заболеваний, характер жизненных отклонений и динамика ростовых процессов во многом связаны с типом телосложения ребенка. Тип телосложения в детском возрасте – показатель большого прогностического значения. Вопросы конституции в Казахстане недостаточно изучены [1,2]. Практически отсутствуют работы по исследованию развития с учетом соматотипа детей, проживающих в сельской местности. Поэтому изучение морфофункционального развития сельских детей с учетом индивидуально-типологических особенностей представляется интересным.

The influence various constitutional features of 7-15 ages village children on rates them morphofunctional development is revealed. It is shown, that children of a digestive type are characterized by higher absolute sizes of morphofunctional parameters, but smaller opportunities of cardiorespirator system in comparison with children of other types. The village boys are characterized by higher sizes of relative physical serviceability in comparison with the girls.

Целью данного исследования явилось изучение морфофункционального развития сельских детей 7-15 лет разных соматотипов.

Методика

Объектом исследования были мальчики и девочки 7-15 лет села. В эксперименте участвовало 182 мальчика и 180 девочек. Все обследованные дети по состоянию здоровья относились к основной медицинской группе и не занимались в спортивных секциях. Общепринятыми методами [3] определяли основные антропометрические показатели физического развития: длину тела (ДТ), массу тела (МТ), окружность грудной клетки (ОГК), кистевую и становую мышечную силу (КС и СтС). По данным длины, массы тела и окружности грудной клетки определялись индексы Кеттле ($ИК=МТ, кг/ДТ, м^2$), стени ($ИС=ДТ, см / (2 \times МТ, кг + ОГК, см)$). Рассчитывали силовые индексы – кистевой индекс

(КИ), становой индекс (СтИ), представляющие собой частные от деления абсолютных показателей кистевой и становой силы на МТ: $КИ=КС$ правой и левой руки / МТ, $СтИ=СС/МТ$.

Состав тела определяли непрямым методом калиперометрии [4]. С помощью калипера в 10 точках на правой стороне тела измерялась толщина кожно-жировых складок. Затем по разработанным таблицам определялось процентное содержание резервного жира [5].

Степень полового созревания определяли по методике А.Б. Ставицкой с соавт. [6] и Д.В. Колесова, Н.Б. Сельверовой [7] с учетом выраженности вторичных половых признаков.

Для определения типа конституции у детей использовалась методика В.Г. Штефко и А.Д. Островского [8] в модификации С.С. Дарской [9] с выделением четырех основных типов конституции – астеноидного (А), торакального (Т), мышечного (М) и дигестивного (Д).

Функцию внешнего дыхания оценивали по показателю жизненной емкости легких (ЖЕЛ) с помощью сухого спирометра. Для более объективной характеристики функции внешнего дыхания помимо абсолютных значений рассчитывали жизненный индекс (ЖИ).

Состояние сердечно-сосудистой системы оценивалось по частоте сердечных сокращений (ЧСС) в условиях относительного покоя и при физической нагрузке. Частоту сердечных сокращений (ЧСС) определяли с помощью кар-

диографа «Аксион ЭК 1Т-07», артериальное давление (АД) измеряли аускультативным методом Короткова.

Систолический объем крови определяли по формуле Старра [10] в модификации Н.С. Пугиной и Я.Ф. Бомаш [11] для детей 7-15 лет ($СОК = 40 + 0,5 ПД - 0,6 ДД + 3,2А$). Минутный объем крови определялся по формуле ($МОК = СОК \times ЧСС$).

С целью изучения адаптации к физическим нагрузкам и оценки функциональных резервов организма проводилась проба PWC_{170} [12]. Определяли абсолютные и относительные показатели физической работоспособности по формуле Карпмана В.Л., (1988) ($ФР_{170} = N_1 + (N_2 - N_1) \times (170 - f_1) / (f_2 - f_1)$) и аэробной производительности по формуле фон

Добельна с учетом поправочных коэффициентов для возраста и пола ($МПК = A + vN / (f-h) \times k$) [13].

Весь полученный материал обработан с использованием методов статистического анализа и достоверности различия по t-критерию Стьюдента и по ANOVA для непараметрических независимых выборок и считался достоверными при $p < 0,05$ [14].

Результаты и обсуждение

Обнаружено при распределении детей по типам конституции, что во все возрастные периоды наименьшее количество мальчиков и девочек среди представителей дигестивного типа, причем в 7-9 лет дигестивные ребята отсутствовали (рис. 1, 2). Как мальчиков, так и среди девочек торокального типа было наи-

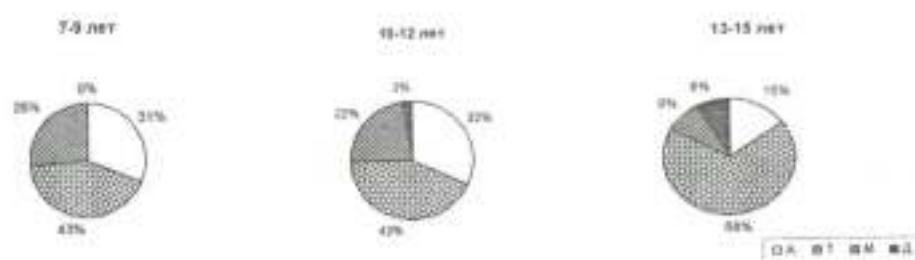


Рис. 1. Распределение сельских мальчиков 7-15 лет по типам конституции в % (А-астеноидный тип, Т-торакальный тип, М – мышечный тип, Д- дигестивный тип)

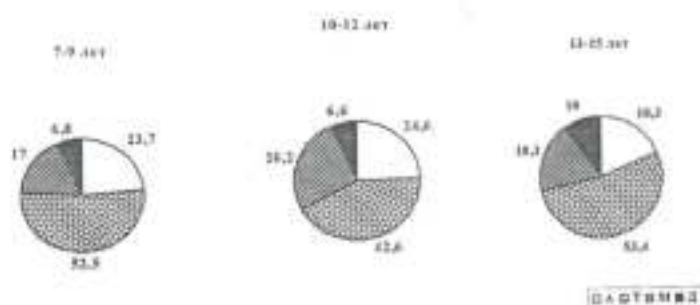


Рис. 2. Распределение сельских школьников 7-15 лет по типам конституции в % (А-астеноидный тип, Т-торакальный тип, М – мышечный тип, Д- дигестивный тип)

большее количество. Наблюдалась тенденция к увеличению девочек дигестивного типа в онтогенезе (рис.2). Представители мышечного и астеноидного типов занимали промежуточное положение.

При оценке показателей физического развития выявлено, что у обследованных школьников длина, масса тела и окружность грудной клетки во всех возрастных периодах возрастала от астеноидного к дигестивному типу (табл.1,2). Мальчики всех типов конституции превышали по длине и массе тела своих сверстниц, за исключением представителей астеноидного типа в возрастной период 13-15 лет.

При переходе от астеноидного к дигестивному типу наблюдалось увеличение индекса Кетле (характеризующего плотность телосложения), уменьшение индекса стени и увеличение процентного содержания резервного жира у обследуемых всех возрастных периодов и отличия более выражены у мальчиков. Процент резервного жира у девочек достоверно выше, чем у сверстников.

Абсолютные значения мышечной силы (кистевой и становой) были достоверно выше у представителей дигестивного или мышечного типа во всех возрастных группах, тогда как по относительным значениям (кистевой и становой индексы) представители дигестивного типа существенно уступали обследуемым других типов (табл.1). По абсолютным значениям мышечной силы мальчики достоверно превышали своих сверстниц.

Аналогичная зависимость выявлена при изучении функции внешнего дыхания у представителей дигестивного и мышечного типа: ЖЕЛ была достоверно выше, чем у школьников астеноидного типа. По относительным показателям (ЖИ) представители дигестивного и мышечного типов существенно уступали последним. Во всех возрастных периодах у мальчиков имело место превышение ЖЕЛ в сравнение с девочками аналогичных конституциональных типов.

При исследовании сердечно-сосудистой системы у представителей дигестивного типа по сравнению с другими типами конституции были обнаружены более высокие значения показателей ЧСС, САД, ДАД (табл.2). Это свидетельствовало о менее экономичном функционировании сердечно-сосудистой системы, что согласуется с литературными данными [15].

Ответная реакция на стандартную степэргометрическую нагрузку мощностью 12кГ/минкг у детей дигестивного типа (табл.2) показала высокие величины ЧСС, ДАД, ДП по сравнению со сверстниками других типов телосложения.

Исследование физической работоспособности (ФР170) и максимального потребления кислорода (МПК) обоего пола (табл.2) показало, что представители мышечного и дигестивного типов превосходили своих сверстников по абсолютным величинам во все возрастные периоды.

Таблица 1. Физическое развитие сельских детей 7-15 лет разных типов конституции

Показатель	Пол	Возраст											
		7-9 лет				10-12 лет				13-15 лет			
		А	Т	М	Д	А	Т	М	Д	А	Т	М	Д
N (кол-во)		n=(m-18) n=(n-14)	n=(m-25) n=(n-31)	n=(m-15) n=(n-10)	n=(m-0) n=(n-4)	n=(m-19) n=(n-15)	n=(m-27) n=(n-26)	n=(m-14) n=(n-16)	n=(m-4) n=(n-4)	n=(m-10) n=(n-11)	n=(m-6) n=(n-11)	n=(m-5) n=(n-6)	
Длина тела (см)	м	127,0±1,1	127,0±1,1	130,0±1,3		140,0±0,8	143,0±1,5	143,0±1,3	148,0±0,4 ^{##}	147,0±2,1	159,0±1,7 [#]	161,0±3,4 [#]	
	д	123,8±2,1	124,0±1,5	127,4±2,3	129,1±1,2 ^{##}	138,3±1,0 ⁴	142,6±1,7 [#]	143,5±1,7 [#]	145,5±0,4 [#]	156,5±1,4 [°]	156,6±1,4	158,7±1,1	
МТ (кг)	м	22,5±0,5	25,6±0,6 [#]	30,8±1,0 [#]		29,6±0,6	34,2±1,1 [#]	39,1±1,3 [#]	51,0±2,9 [#]	33,3±1,5	47,2±1,4 [#]	69,7±8,4 [#]	
	д	21,6±0,6	23,8±0,7	25,8±0,9 [#]	31,5±0,2 ^{##}	30,0±1,6	32,6±1,2	35,7±0,8 [#]	42,3±1,2 [#]	38,1±1,4 [°]	44,9±0,8	57,1±1,6 [#]	
ОГК (см)	м	56,8±0,4	59,6±0,5 [#]	63,2±0,9 [#]		61,6±0,5	64,2±0,5 [#]	68,8±1,1 [#]	81,0±2,9 [#]	65,0±0,9	73,0±0,9 [#]	90,0±5,0 [#]	
	д	56,8±0,7	58,7±0,7	60,7±0,7 [#]	63,7±1,9 [#]	62,0±1,1	65,4±0,9 [#]	70,3±1,5 [#]	72,0±3,1 [#]	68,4±0,9	73,7±0,8	82,2±2,2 [#]	
Индекс Кетле	м	13,9±0,3	15,6±0,2 [#]	18,2±0,6 [#]		15,0±0,1	16,6±0,2 [#]	19,1±0,3 [#]	23,2±1,1 [#]	15,4±0,4	18,4±0,5 [#]	26,6±2,2 [#]	
	д	14,1±0,3	15,3±0,3	16,6±0,6 [#]	18,9±0,2 ^{##}	15,6±0,6	15,8±0,3	17,3±0,3 [#]	19,9±0,7 [#]	15,5±0,3	18,2±0,2	22,8±0,6 [#]	
Индекс степеня	м	1,24±0,01	1,15±0,09 [#]	1,04±0,02 [#]		1,16±0,01	1,08±0,01 [#]	0,97±0,01 [#]	0,81±0,03 [#]	1,11±0,02	0,96±0,02 [#]	0,71±0,06 ^{##}	
	д	1,24±0,02	1,17±0,01 [#]	1,11±0,02 [#]	1,01±0,0 ^{1#}	1,13±0,02	1,10±0,02	1,01±0,01 [#]	0,93±0,02 [#]	1,08±0,02	0,96±1,01 [#]	0,80±0,02 [#]	
% резерв. жира	м	16,7±0,2	18,1±0,4 [#]	21,4±0,5 [#]		16,6±0,2	18,4±0,3 [#]	21,0±0,3 [#]	26,9±0,9 [#]	14,6±0,6	15,2±0,4	25,3±1,4 [#]	
	д	18,9±0,3 [°]	20,3±0,3 [#]	22,5±0,4 [#]	26,4±0,3 [#]	19,4±0,1 [°]	21,4±0,2 [#]	22,6±0,5 [#]	28,0±1,1 [#]	14,7±0,6	18,2±0,3 [°]	28,0±0,5 [#]	
Общий жир	м	3,7±0,1	4,6±0,1 [#]	6,6±0,3 [#]		4,9±0,1	6,3±0,3 [#]	8,3±0,3 [#]	13,8±1,2 [#]	4,8±0,4	7,3±0,3 [#]	17,9±2,9 [#]	
	д	4,1±0,1 [°]	4,8±0,2 [#]	5,8±0,3 [#]	6,7±0,5 [#]	5,8±0,3 [°]	7,1±0,3 [#]	8,1±0,3 [#]	11,8±0,3 [#]	5,6±0,4	8,2±0,2 [°]	15,9±0,5 [#]	

Продолжение таблицы 1

	А	Т	М	Д	А	Т	М	Д	А	Т	М	Д
АМТ	м	18,7±0,4	20,9±0,5#	24,1±0,7#*	24,7±0,5	27,8±0,8#	30,8±1,0#	37,2±1,6#**	28,4±1,1	39,9±1,1#	42,2±2,2#	51,7±5,6#
	д	17,4±0,5*	18,8±0,5*	19,9±0,7#*	23,1±0,3#**	24,2±1,2	27,5±0,5#	30,4±0,8#	32,4±1,0	36,7±0,6*	39,6±1,5#	41,1±1,1#
Кистевая сила (кг·с)	м	15,5±0,5	19,6±0,9#	21,4±0,9#	25,4±1,0	27,9±0,8	29,6±2,0	30,5±0,7#	30,4±1,4	46,7±1,8#	47,6±6,1#	51,5±7,5#
	д	13,8±0,9	14,1±0,6	14,6±0,7*	16,3±1,7	22,2±1,1*	24,4±1,3*	27,4±2,1#	28,0±0,7#	31,8±1,5	36,4±0,6*	38,7±0,9#*
Хвост. индекс	м	0,68±0,01	0,76±0,03	0,76±0,03#	0,85±0,02	0,82±0,02	0,75±0,03	0,60±0,02	0,91±0,03	0,98±0,02	0,87±0,08	0,72±0,05#
	д	0,63±0,03	0,60±0,02	0,54±0,03*	0,51±0,0	0,73±0,02	0,74±0,02	0,76±0,05	0,66±0,03#*	0,84±0,04	0,81±0,01*	0,78±0,01
Становая сила	м	16,5±1,6	23,4±1,5#	24,0±2,2#	34,4±2,3	40,8±2,8	41,4±3,5	46,5±0,7#	45,6±4,1	67,9±3,9#	77,5±3,2#*	81,7±6,7#
	д	11,7±0,9*	14,0±1,1*	15,7±1,0#	18,0±1,2#	22,5±1,8*	26,7±1,7*	30,0±2,8#	34,3±1,9#	31,7±2,1*	34,5±1,5*	38,5±1,2#*
Станов. индекс	м	0,71±0,06	0,90±0,06#	0,76±0,05	1,15±0,06	1,17±0,04	1,05±0,1	0,92±0,06#	1,39±0,1	1,44±0,07	1,46±0,02	1,21±0,1
	д	0,54±0,04*	0,58±0,02	0,57±0,03	0,57±0,0	0,76±0,06	0,81±0,03	0,84±0,07	0,81±0,06	0,82±0,04*	0,77±0,03*	0,79±0,02*

Примечание. Достоверные различия средних величин по ANOVA для непараметрических независимых выборок: # - по отношению к астенондному типу, ** - к торакальному, * - к мышечному типу, ° - по отношению мальчиков к девочкам (P<0,05)

Таблица 2.
Показатели кардиореспираторной системы сельских детей 7-15 лет разных типов конституции

Показа- тели	Возраст											
	7-9 лет				10-12 лет				13-15 лет			
	А	Т	М	Д	А	Т	М	Д	А	Т	М	Д
N (кол-во)	n=(м-18) n=(д-14)	n=(м-25) n=(д-31)	n=(м-15) n=(д-10)	n=(м-0) n=(д-4)	n=(м-19) n=(д-15)	n=(м-27) n=(д-26)	n=(м-14) n=(д-16)	n=(м-4) n=(д-4)	n=(м-10) n=(д-11)	n=(м-44) n=(д-32)	n=(м-6) n=(д-11)	n=(м-10) n=(д-6)
Показатели системы внешнего дыхания												
ЖЕЛ, л	м 1,54±0,06 д 1,36±0,05	1,61±0,04 1,42±0,03	1,63±0,05 1,49±0,05*	1,52±0,07 1,52±0,07	2,02±0,03 1,84±0,08*	2,14±0,05 1,87±0,07*	2,21±0,07# 1,90±0,05*	2,25±0,1 2,10±0,09#	2,16±0,09 2,38±0,05*	2,88±0,09 2,47±0,06	2,88±0,2 2,55±0,1	3,10±0,3# 2,66±0,08#
ЖИ, мл/кг	м 67,9±2,1 д 63,6±1,8	62,8±1,9 60,8±1,3	57,3±1,6#* 58,0±1,4#*	48,4±2,6# 48,4±2,6#	68,4±1,2 61,6±1,3*	63,5±1,0#* 58,4±1,3*	57,2±1,9#* 53,5±2,1#	44,1±0,1#* 49,8±2,5#	65,4±2,4 62,9±2,2	62,1±1,4 55,0±1,0#	53,6±2,8 52,4±3,1	45,0±3,1#* 46,8±1,7#
Показатели сердечно-сосудистой системы												
ЧСС покоя, уд/мин	м 90,1±2,2 д 93,7±1,5	91,5±2,0 96,3±3,1	93,6±3,0 104,1±3,0#	105,0±3,6 #	84,4±2,3 88,7±2,8	81,6±1,3 88,7±2,1*	83,9±1,7 89,6±2,1*	95,5±0,2#* 103±7,8	77,2±2,9 88,2±3,9*	81,6±1,7 90,1±2,2*	84,5±1,0 90,1±3,4	85,0±1,5# 101,0±5,9#
САД покоя, мм. рт. ст.	м 93,0±1,6 д 92,6±2,3	97,4±1,2# 95,0±2,1	98,1±2,2 95,8±3,0	100,0±7,3	102,5±1,5 103,1±1,4	103,4±1,4 104,5±1,4	107,4±2,7 103,6±2,4	107,5±1,2 107,5±4,8	102,0±3,0 104,2±2,3	110,1±1,1 106,7±1,2	114,4 107,4±2, 3	115,8±1,9#* 107,2±3,2
ДАД покоя, мм. рт. ст.	м 58,5±0,6 д 55,0±0,7*	57,3±0,5 55,2±0,8*	58,6±0,7 58,7±1,0#	60,0±0#*	59,3±1,8 58,2±0,7	59,6±1,4 58,7±1,4	63,0±3,1 59,0±2,4	62,5±1,2 60,0±4,8	55,8±1,0 57,2±1,4	56,1±1,0 58,6±0,8*	64,1±4,0 59,1±2,8	64,1±1,0#* 61,1±2,8
СДЖ покоя, мл.	м 47,6±0,9 д 53,5±1,8*	51,3±1,5#* 52,2±1,1	50,1±1,5 48,8±1,6	52±0,6	61,1±2,0 62,6±2,0	61,2±1,2 62,0±2,0*	59,5±1,7 66,1±6,4	61,8±1,1 68,9±4,2	74,3±2,3 73,6±1,2	78,0±1,3 74,5±1,2*	72,2±2,0 73,3±3,7	72,1±3,0 71,1±4,8
МОК покоя, л	м 4,3±0,1 д 5,0±0,2*	4,6±0,1 5,0±0,1*	4,7±0,2 5,1±0,3	5,2±0,6	5,1±0,2 5,5±0,2*	5,0±0,1 5,5±0,2	5,0±0,1 5,5±0,2*	5,9±0,1#* 6,6±0,6	5,7±0,3 6,5±0,3*	6,3±0,2 6,6±0,1*	6,1±0,2 6,6±0,3#	6,1±0,2 7,1±0,5*
ЧСС нагр., уд/мин	м 146,0±2,7 д 151,4±3,8	146,2±2,1 152,9±3,0	150,2±3,7 159,2±3,5	172,5±3,6 #*	142,0±3,9 151,4±2,7*	143,0±3,2 158±3,1*	151,0±3,3* 160,2±2,8#	166,5±0,7 171,3±1,2#* #*	137,3±5, 1	140,4±1,9 165,0±2,1*	151,0±7, 5	159,0±5,2#* 179,2±5,2#* 3#*

Продолжение таблицы 2

САД интр., мм. рт. ст.	М	115,8±1,9	122,2±2,5	121,6±2,9#		127,7±1,2	128,2±1,9#	131,7±2,3	135,0±2,4	125,2±3,0	136,5±1,3#	148,3±8,0#	150,0±1,9
	Ж	116,3±3,1	118,4±3,4	125,8±8,2	131,2±3,6	133,6±2,9*		134,0±2,9	133,5±3,5	126,4±2,8	135,1±2,1	137,1±4,2#	141,1±2,4
ДАД интр., мм. рт. ст.	М	57,5±0,6	57,8±0,5	58,5±0,7		58,2±2,1	57,5±1,4	62,9±3,9	65,0±0,8*	56,1±1,0	54,8±0,3	59,4±3,2	55,0±1,9
	Ж	56,1±0,7	56,2±0,4*	58,3±1,0*	60,0±0,8*	56,7±1,4	56,5±1,4	56,1±1,1	57,5±2,4*	54,7±1,9	53,4±0,4*	50,5±1,9	50,5±3,2
ДП интр., у.с.	М	169,3±5,8	179,7±4,4	186,0±7,9		181,5±4,8	183,9±5,5	198,5±5,8#	224,9±5,0	175,2±8,5	192,2±3,7	221,5±16,0#	238,0±6,9
	Ж	176,7±8,7	181,6±6,7	200,9±12,7	226,5±9,1	201,6±5,5*	212,5±6,6*	213,3±7,1	231,3±10,1#	198,0±5,9	223,2±4,7	229,3±9,5#	252,6±5,2
СОК интр., мл.	М	60,2±1,8	63,3±1,6	63,1±1,5		74,9±2,5	76,0±1,6	71,8±3,1	72,8±0,4	86,5±1,7	92,7±1,1#	92,7±1,7	99,3±3,3#
	Ж	62,0±2,9	62,9±1,8	64,3±4,4	66,8±2,6	79,6±2,7	80,0±2,7	80,1±2,2*	82,6±4,2*	87,7±3,5	93,5±1,7	97,7±2,2	99,7±4,8#
МОК интр., л.	М	8,8±0,3	9,2±0,3	9,4±0,4		10,6±0,5	10,9±0,3	10,8±0,5	12,1±0,1#	11,9±0,6	13,1±0,3	13,9±0,6	15,8±0,9#
	Ж	9,4±0,6	9,6±0,3	10,2±0,6	11,5±0,5#	11,9±0,3*	12,6±0,4*	12,8±0,4*	14,1±0,7#	13,7±0,6	15,4±0,3*	16,3±0,6	17,8±0,7#
ФР ₁₂₀ /кг кг/мл/мин кг	М	380,3±24,3	419,0±17,2	481,6±25,0		496,0±39,2	546,7±29,1	570,1±39,2	631,0±39,7#	551,7±2,0	787,6±37,8#	784,6±42,8#	914,8±74,2#
	Ж	363,7±39,6	362,9±23,2*	355,6±18,7	369,1±16,5	445,9±26,7	466,4±37,0	480,2±19,1	498,1±5,9	520,0±2,7,5	574,6±14,5*	608,4±22,9#	621,5±30,7#
ФР ₂₀₀ , кг/мл/мин	М	17,1±1,0	16,3±0,4	15,7±0,6		16,7±1,2	16,0±0,6	14,5±0,4*	12,3±0,07	16,7±0,8	16,8±0,5	14,7±0,5	13,3±0,6#
	Ж	16,9±1,7	15,4±0,9	13,9±0,5*	11,7±0,4#	14,0±0,5*	14,2±0,8	13,4±0,5	11,8±0,1#	13,6±0,3	12,8±0,3*	12,5±0,4	10,8±0,2#
МПК, л/мин	М	1,52±0,02	1,62±0,03	1,74±0,04#		1,99±0,07	2,12±0,07	2,17±0,1	2,39±0,1#	2,47±0,0	2,88±0,06#	2,87±0,1	3,12±0,1#
	Ж	1,11±0,02	1,15±0,02	1,17±0,03*	1,24±0,03	1,53±0,05*	1,54±0,04*	1,60±0,03*	1,67±0,02	1,80±0,05*	1,88±0,02*	1,95±0,0	2,01±0,06
МПК/кг, мл/мл/кг	М	68,0±1,2	63,7±1,0#	57,1±1,2#		67,3±1,7	62,4±1,6#	55,8±1,4#	46,9±0,3#	75,5±3,6	62,7±1,8#	54,2±1,0	46,0±3,2#
	Ж	51,8±1,01	49,4±1,1*	45,9±1,5#	39,5±0,6#	51,2±0,9*	48,2±0,8#	45,1±0,9#	39,6±1,2#	47,4±1,1	42,0±0,6#	40,3±1,4	35,3±0,6#

Примечание. Достоверные различия средних величин по ANOVA для непараметрических независимых выборок:

- по отношению к астенотному типу; * - к торакальному; * - к мышечному типу; * - по отношению мальчиков к девочкам (P<0,05)

Интересно то, что относительные показатели физического работоспособности (ФР/170/кг) и аэробной производительности (МПК/кг) у детей дигестивного типа во все возрастные периоды ниже, чем у представителей астеноидного, торакального и мышечного типов, видимо, это связано с большей массой тела. Во все возрастные периоды мальчики опережали своих сверстниц по относительной физической работоспособности и аэробной производительности. Это свидетельствует о большей выносливости мальчиков.

Выводы

1. Среди сельских детей во всех возрастных периодах выявлено наименьшее количество представителей дигестивного типа, наибольшее относилось к торакальному типу. Школьники астеноидного и мышечного типов занимали промежуточное положение в этом распределении.

2. Сельские мальчики и девочки дигестивного типа имели более высокие величины абсолютных морфофункциональных показателей и более низкие показатели сердечно-сосудистой системы.

3. Сельские мальчики характеризуются более высокими показателями относительной физической работоспособности и аэробными возможностями в сравнении со сверстницами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ашахбарова З. Возрастные особенности физического развития детей // Функциональная морфология. Тез. докладов Всесоюз. конф., – 5-7 июля 1984 г., г. Новосибирск, 1984. – с.72.
2. Копышева К.Т. с соавт. Морфофункциональные и динамические показатели детей различных конституциональных типов // Материалы VI съезда физиологов Казахстана г. Караганда, 2007. –С. 284-285.
3. Бунак В.В. Антропометрия. – М.: Учпедгиз, 1941. –182 с.
4. Табунов А.И. Основные методы определения количества жировой ткани в организме ребенка и их значение // Педиатрия, 1977. –№10.– С.90.
5. Шварц В.Б., Хрущев С.В. Медико-биологические аспекты спортивной ориентации и отбора. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 152 с.
6. Ставицкая А.Б., Арон Д.И. Методика исследования физического развития детей и подростков. – М.: 1959. – 185 с.
7. Колесова Д.В., Сельверова Н.Б. Физиолого-педагогические аспекты полового созревания. М.: Педагогика, 1978. – 145с.
8. Штефко В.Г., Островский А.Д. Схема клинической диагностики конституциональных типов. – М.-Л.: Госмедиздат, 1929.-79 с.
9. Дарская С.С. Распределение типов конституции у детей разного возраста // Дифференциальная психофизиология и ее генетические аспекты. – Пермь, 1975. – С.200-202.
10. Starr J. *Clinical tests of simple method of estimating cardiac stroke volume from blood pressure and ege* // *Circulation*. 1954. №9. P. 664
11. Пугина Н.С., Бомаш Я.Ф. Об использовании метода Стара у детей // Сборник научных работ аспирантов Ленинградского института усовершенствования врачей. Л.; 1963. Вып. 40.- С.64.
12. Карман В.Л., Белоцерковский З.Б.; Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 207 с.
13. Рубанович В.Б. Врачебно-педагогический контроль при занятиях физической культурой: Учебное пособие. – 2-е изд., доп и переработ.-Новосибирск, 2003.-262 с.
14. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биологич. спец.вузов. – 3-е изд, перераб. и доп.- М.: Высш.школа, 1980. – 293 с.
15. Рубанович В.Б. Морфофункциональное развитие детей и подростков разных конституциональных типов в зависимости от двигательной активности: Дисс. ... докт. мед. наук. –Новосибирск, 2004. – 406с.

УДК 616.44(574.25)

**ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, КЛИНИКА, ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ
РАКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В РК И ПАВЛОДАРСКОЙ
ОБЛАСТИ**

Г.К. МЕЙРАМОВА, И.В. ЗАПАРА, Л.П. КОРНИЕНКО, И.В. БОГОМАЗОВА
*ККГП «БСМП», ККГП «Поликлиника №1», ККГП «Павлодарский областной
онкологический диспансер»*

Мақалада қалқанша без обырын алдын алу және емдеу, диагностикалау, клиникалау, эпидемиология мәселелері бейнеленді.

В статье отражены вопросы эпидемиологии, клиники, диагностики, лечения и профилактики рака щитовидной железы.

The article deals with issues of epidemiology, clinical picture, diagnostics, treatment and prevention of the thyroid cancer.

Рак щитовидной железы (РЩЖ) не относят к числу частых форм злокачественных опухолей, хотя в последние годы он отмечается несколько чаще.

Предшествующими заболеваниями у подавляющего большинства больных являются доброкачественные новообразования щитовидной железы (зоб, аденома, пролиферирующая цистаденома). Косвенным тому подтверждением служит большая частота возникновения рака в районах, где распространен эндемический зоб.

Гистологически наиболее часто встречается папиллярный рак (60-70%),

фолликулярный составляет до 30%; редко выявляется анапластический и медуллярный рак. При папиллярном и фолликулярном раке основные симптомы - определение солитарного узла в толще щитовидной железы.

Клиническая симптоматика в начальных стадиях почти не выражена. Одним из первых объективных симптомов являются быстрое увеличение уже существующей струмы, ее уплотнение и бугристость. Нередко при осмотре у больного выявляют бессимптомно возникший и прогрессирующий узел в щитовидной железе. В этом случае следует подозревать злокачественную опухоль (несмотря на то, что единичные узлы щитовидной железы в большинстве случаев доброкачественны). В здоровой железе опухолевый узел возникает обычно в одной из долей, чаще в нижнем ее полюсе; реже он появляется в перешейке железы и распространяется в обе доли. Опухоль вначале представляется округлой, гладкой и имеет более плотную консистенцию, чем ткань щитовидной железы. С ростом она стано-

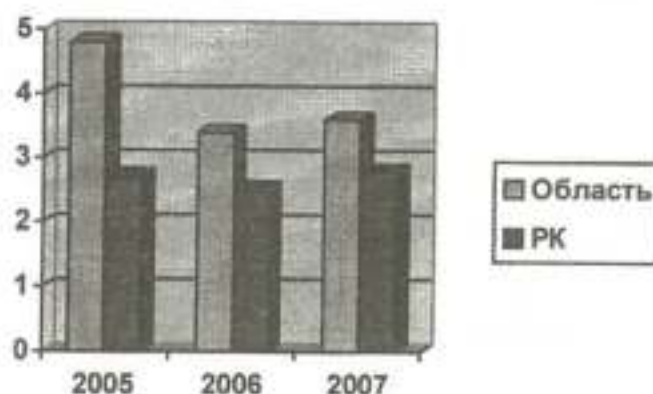
вится бугристой, теряет четкие границы и захватывает одну или обе доли. Чаще рост опухоли идет кзади, где она, прорастая капсулу железы, сдавливает возвратный нерв и трахею, вызывая осиплость голоса, затруднение дыхания и одышку при физической нагрузке. В случаях сдавления пищевода нарушается глотание и возникает дисфагия (нарушение глотания). В дальнейшем в опухолевый процесс вовлекаются мышцы шеи, клетчатка и сосудисто-нервный пучок. На коже появляется густая сеть резко расширенных вен. Увеличение лимфатических узлов на стороне поражения предполагает озлокачествление. Паралич голосовой связки на стороне узла - всегда признак рака, инфильтрировавшего возвратный гортанный нерв. Поскольку паралич голосовой связки может протекать без нарушения голоса, голосовую щель следует осмотреть путём прямой ларингоскопии.

Исследование функций щитовидной железы при подозрении на рак не имеет большой ценности. Большинство злокачественных опухолей железы не обладает гормональной активностью, как и узлы при аденоматозной гиперплазии. Гормонально активны менее 1 % тиреоидных опухолей. Пункционная биопсия - наиболее точный (за исключением хирургической операции) способ дифференциальной диагностики доброкачественных и злокачественных узлов щитовидной железы. Морфологи-

ческий диагноз устанавливают пункцией опухоли или метастатического узла на шее и таким образом получают ясное представление о гистологической форме опухоли и степени ее распространенности. В последнее время широкое распространение получило ультразвуковое исследование (УЗИ) щитовидной железы. С его помощью затруднительно отличить рак от других узловых образований, но в силу его безопасности и большой пропускной способности оно широко применяется при профилактических осмотрах групп повышенного риска. УЗИ позволяет выявить узловые образования в щитовидной железе, не обнаруживаемые при пальпации, и выполнить прицельную пункционную биопсию узла. Обычно опухоль не метастазирует. Только группа опухолей щитовидной железы, к которой относят высокозлокачественные ее формы (мелкоклеточные и анаплазированные формы рака, саркомы щитовидной железы различного строения) довольно рано дают метастазы в легкие, кости, печень, почку, плевру, мозг и другие органы. Опухоли умеренной злокачественности могут ограничиваться метастазами в лимфатические узлы на шее.

Нами проведен анализ заболеваемости, смертности, запущенности и результатов лечения рака щитовидной железы в области и в РК за 2005 – 2007 годы.

**Динамика заболеваемости раком щитовидной железы
в РК и Павлодарской области в 2005 – 2007 г.**

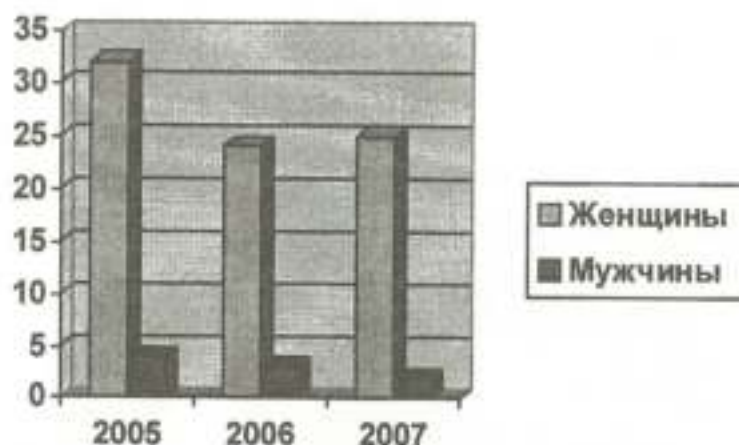


Заболеваемость в области из года в год выше республиканских показателей. Такой же уровень заболеваемости РЩЖ наблюдается в Карагандинской и в Северо-Казахстанской областях. В 2007 году показатель заболеваемости в Павлодарской области составил 3,8 на 100000 населения при республиканском показателе 2,8.

показатель влияет на тактику лечения и прогноз для больного. Как видно из представленной ниже диаграммы, показатель ранней диагностики достаточно высок, но за последние 3 года наметилась тенденция к его снижению.

В 2005 г. зарегистрирован 1 случай ЗНО щитовидной железы у ребёнка.

Распределение РЩЖ по полу



Важным показателем является удельный вес больных, взятых на учёт в ранней стадии заболевания, так как этот

Пик заболеваемости приходится на возраст 40 – 59 лет. Удельный вес больных в этой возрастной группе за 2005 –

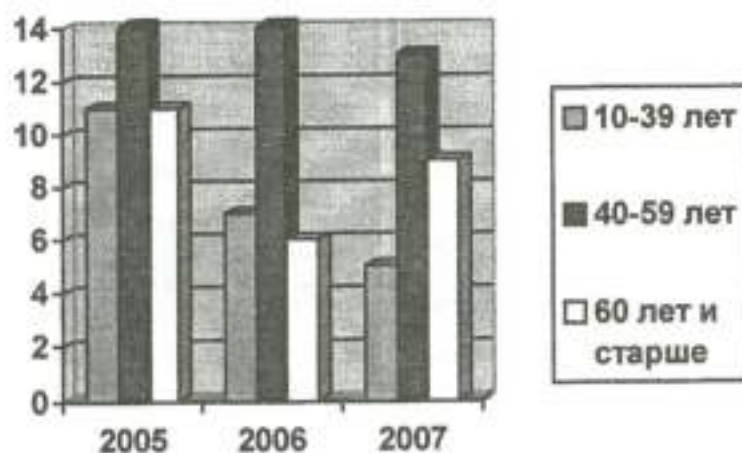
2007 годы составляет соответственно по годам: 38,9% - 51,9% - 48,1% . В 2007г. наметилась тенденция к увеличению возраста больных, заболевших РЦЖ.

Заболеваемость городских жителей на 100000 соответствующего населения в 3 раза выше, чем заболеваемость сельских жителей. Очевидно, это связано с проблемами экологии в городах с промышленно – развитым сектором эконо-

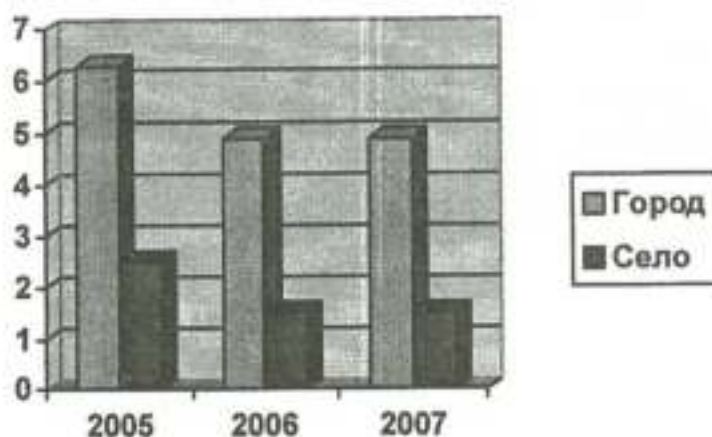
мики и другими проблемами, сопутствующими урбанизации.

В Павлодарской области в 2005 – 2006гг. не было зарегистрировано ни одного случая РЦЖ в IV стадии, в 2007г. зарегистрирован 1 случай из 27 взятых на учёт. РЦЖ относится к ракам визуальных локализаций, поэтому III стадия опухоли также относится к запущенным.

Распределение РЦЖ по возрасту

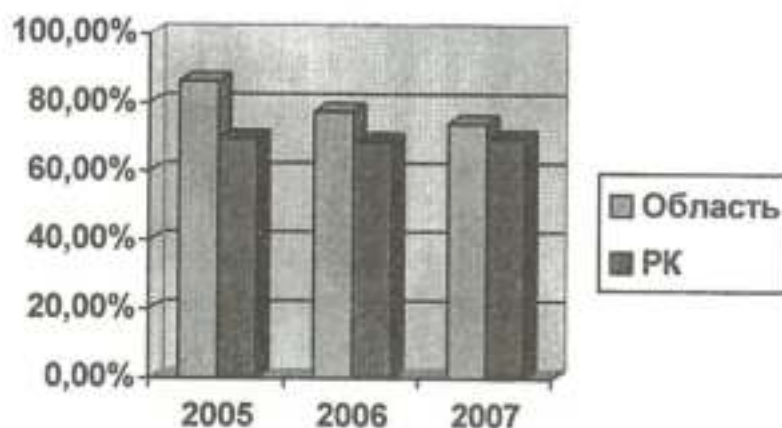


Заболеваемость РЦЖ среди городских и сельских жителей в области за 2005 – 2007 годы

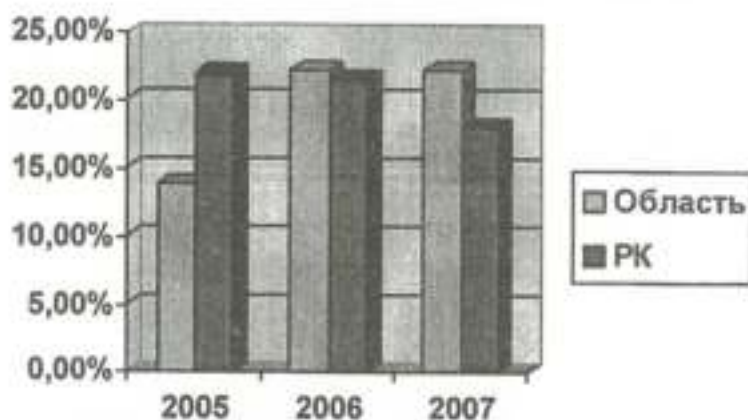


ФИЗИОЛОГИЯ

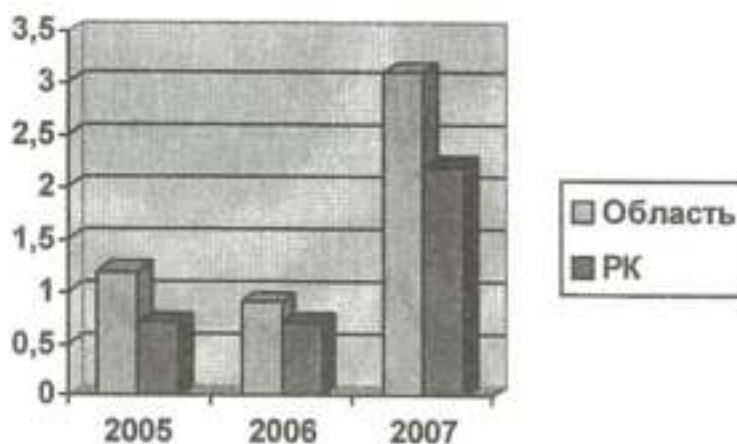
Удельный вес I-II стадий рака щитовидной железы за 2005 – 2007 годы в РК и в Павлодарской области



Удельный вес III – IV стадий рака щитовидной железы за 2005 – 2007 годы в РК и в Павлодарской области



Смертность от РЩЖ



Благодаря эффективному лечению РЩЖ, смертность от РЩЖ занимает в структуре онкологической смертности 21-22 ранговое место.

Лечение больных РЩЖ

Основные виды лечения РЩЖ – это хирургический, комбинированный (сочетание хирургического и лучевого методов лечения), комплексный (сочетание хирургического, лучевого и химиотерапевтического методов лечения) и химиолучевой. Только хирургический метод лечения применяется при I-II стадии заболевания и является ведущим. Этим видом лечения охвачено в 2005г. – 52,8% больных, в 2006г. – 51,9%, в 2007г. – 57,7%. Проводятся операции полной тиреоидэктомии и гемиструмэктомии. Комбинированный, комплексный и химиолучевой методы лечения проводятся при опухолях III стадии.

Болезненность и пятилетняя выживаемость

Показатель болезненности, который отражает процесс накопляемости больных РЩЖ в социуме, из года в год повышается. Это носит позитивный характер, так как свидетельствует об эффективности лечения этого заболевания. В 2005г. показатель болезненности (распространённости) составлял на 100000 населения - 30,1; в 2007г. – 33,6. Прирост – 11,6%.

Показатель пятилетней выживаемости больных также повышается.

В 2005г. он составлял 45,1%, в 2006г. – 50,2%, в 2007г. показатель достиг 53,6%. При улучшении диагностики заболевания в I-II стадии его развития, адекватном лечении показатель пятилетней выживаемости будет повышаться.

Прогноз

В целом прогноз зависит как от стадии процесса, при которой начато лечение, так и от гистологической формы опухоли. Смерть от рака щитовидной железы наступает редко. Только при анаплазированным ракам и саркомам щитовидной железы прогноз неблагоприятный. При опухолях умеренной злокачественности стойкое излечение достигимо у 70-80% больных.

Профилактика

Следует избегать дефицита йода (рекомендуется употребление йодированной соли, морской капусты), избегать частого рентгенологического облучения области головы и шеи. Основа профилактики - своевременное лечение заболеваний щитовидной железы, своевременное и систематическое прохождение профилактических осмотров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дедов И.И., Троицкая Е.А., Юников П.В., Александрова Г.Ф. Диагностика и лечение узлового зоба. - Петрозаводск: «Интел Тек», 2003. -56с.
2. Пачес А.И., Пропп Р.В. Рак щитовидной железы. -Москва, Медицина, 1984. -319с.
3. Годовые статистические отчёты ККП «Павлодарский областной онкологический диспансер», 2003 – 2007 гг.

УДК 574.5

**О ВЛИЯНИИ РЕК НА ФОРМИРОВАНИЕ БИОТЫ
ВОСТОЧНОГО БАЛХАША**

Н. Н. САДЫРБАЕВА, Л. П. ПОНОМАРЕВА, А. Н. АНУРЬЕВА

*Балхашский филиал «Научно-производственный центр
рыбного хозяйства» АО «КазАгроИнновация», г. Балхаш*

Каратал, Лепсі, Ақсу және Аяғоз – Шығыс Балқаштың негізгі өзендері болып есептеледі және олар қолға құйылатын өзен суларының 20 % құрайды.

Судың құрамында алуантүрлі ластаушы заттар бола тұра, құйылатын су көлемінің аздығынан, Балқаш көлінің шығыс бөлігіндегі судың химиялық құрамына және гидробиоценоздардың қалыптасуына елеулі әсер етпейді.

Водотоками Восточного Балхаша являются реки Каратал, Лепсы, Аксу и Аягоз, составляющие в сумме около 20 % от общего поступления речных вод в озеро.

Несмотря на широкий спектр загрязняющих веществ, который лимитируется малым объемом притока воды, реки существенного влияния на химический состав воды и формирование гидробиоценозов восточной половины оз. Балхаш не оказывают.

The eastern half of Lake Balkhash is fed from four rivers (the Karatal, Lepsy, Aksu and Ayagoz) comprising 20 % of the lakes total inflow.

Broad scale pollution brought from these rivers is in fact limited by the overall small volume of water they

Восточная часть озера Балхаш представляет собой бессточный солоноватый водоем, куда впадают реки Каратал, Аксу, Лепсы и Аягоз, суммарный сток которых составляет 20 % притока всех речных вод, поступающих в озеро. Каратал, Аксу и Лепсы берут свое начало со склонов Джунгарского Алятау, а р. Аягоз образуется слиянием двух рек – Большой Аягоз и Малый Аягоз, зарождающихся в северных отрогах хребта Тарбагатай [9]. Устье р. Аягоз в настоящее время представляет собой заболоченную и частично затопленную оз. Балхаш долину, а реки Каратал, Аксу и Лепсы при впадении в озеро образуют незначительные дельты.

Для определения влияния речных вод на формирование биоты восточной половины озера были проведены гидрохимические и гидробиологические исследования приустьевых участков рек и пелагиали восточного региона.

Одним из приоритетных факторов, определяющих качественное разнообразие и количественное развитие гидробионтов, является минерализация. Суммар-

bring to the lake, and there fore does not exert an essential influence on the chemical composition and aquatic life of the eastern half of the Lake Balkhash.

ное содержание солей по акватории Восточного Балхаша неоднородно и с продвижением на восток от пролива Узунарал, разделяющего озеро Балхаш на западную и восточную часть, увеличивается – средняя величина минерализации в период 2005-2007 гг. возростала от 2781 до 5754 мг/дм³. Реки Лепсы, Аксу и Каратал оказывают распределяющее влияние только в приустьевых районах, где минерализация воды составляет в среднем 217, 343 и 2374 мг/дм³ соответственно. Река Аягоз подпитывается подземными солеными водами, поэтому в приустьевой зоне минерализация воды превышает параметры пелагиали восточного региона, составляя в среднем 6432 мг/дм³ [1,13,14].

Распределяющее влияние восточных рек на биоту Восточного Балхаша лимитируется небольшим объемом их стока. Так, суммарный объем поступающей речной воды в многоводные годы составляет около 4,8 км³, а в маловодные – в пределах 1,5 км³ при объеме воды восточной части озера в 114,2 км³.

В реки попадают сточные воды с близрасположенных промышленных предприятий и сельскохозяйственных полей, загрязненные солями тяжелых металлов и пестицидами. Содержание некоторых тяжелых металлов в откры-

той части Восточного Балхаша и зонах влияния рек за период исследования превышало ПДК: по меди в 5,7 и 4,9 раза, по цинку в 2,6 и 2,4 раза, по никелю в приустьевых участках в 1,1 раза, по марганцу в 3,8 и 1,6 раза, по кадмию в открытой части озера в 2,2 раза. Содержание хлорорганических пестицидов в открытой части и в зонах влияния рек составило в среднем 0,387 и 0,130 мкг/дм³, что ниже уровня ПДК. Из приведенных данных видно, что концентрация солей тяжелых металлов и пестицидов в открытой части озера ниже таковых в приустьевых участках, что указывает на их химическую стойкость и способность к аккумуляции. Содержание биогенов в сравниваемых участках водоема находилось на уровне оптимальных значений, не превышающих допустимые нормы, составляя по азоту 0,273 и 0,444 мг/дм³, по фосфору 0,011 и 0,014 мг/дм³ [1,13,14].

Материал и методика

Материалом для написания настоящей статьи послужили гидробиологические сборы, произведенные в пелагиали и в приустьевых участках Восточного Балхаша в период 2005-2007 гг. Материал собирался и обрабатывался по общепринятым методикам [6,7,8,11]. Отбор проб фитопланктона проводился однолитровым батометром Рутнера, зоопланктона – сетью Джеди. Сбор проб макрозообентоса осуществлялся дночерпателем Петерсена с площадью захвата 1/40 м² и смывом с водных растений. Отлов мизид производился с помощью са-

лазочного трала, путем протягивания за судном на расстоянии 100 м.

Для каждого сообщества по результатам 2005-2007 гг. определялись структурные характеристики, такие, как число видов, число доминантов, численность особей и биомасса. По данным 2007 г. были рассчитаны – для характеристики фито- и зоопланктона информационный индекс Шеннона-Уивера [4], для макрозообентоса – суммарная оценка качества вод, предложенная Роскомгидромет (1992 г.) [12], а также индексы сапробности по методу Р. Пантле и Г.Бука (1955, 1956 гг.) в модификации Сладечека [5].

Всего было отобрано и обработано проб: по фитопланктону – 90, по зоопланктону – 60, по макрозообентосу – 120.

Результаты и обсуждение

В устьях рек за период исследования обнаружено 59 видов водорослей, относящихся к 6 отделам, из них: зеленых – 18, синезеленых – 17, диатомовых – 18, эвгленовых – 4, пиррофитовых – 1, золотистых – 1, из которых доминировали *Gomphosphaeria lacustris*, *Fragilaria crotonensis*, *Diatoma vulgare*, *Asterionella formosa*.

Основу численности и биомассы фитопланктона в устьях рек Лепсы и Каратал создавали диатомовые и синезеленые водоросли. Так, в устье р. Лепсы в 2005 г. преобладали диатомовые водоросли (77 % от общей биомассы). В устье р. Каратал в 2005 г. и 2007 г. доминировали синезеленые водоросли

(75-92,5 %), а в 2006 г. – диатомовые (95,5 %). В устье р. Аягоз в 2005 г. преобладали эвгленовые водоросли (66,6 %), что свидетельствует о загрязнении воды органикой, а в 2006 г. доминирующей группой водорослей стали колониальные синезеленые водоросли (до 91 % от биомассы), что связано с усилившимся процессом антропогенного эвтрофирования реки. Так, по данным лаборатории гидрохимии [1,13,14], перманганатная окисляемость в устье реки Аягоз за годы исследования возросла от 6,7 до 13,1 мгО/дм³, насыщенность воды кислородом увеличилась с 43 % (2005 г.) до 113 % (2006 г.), количество органического вещества в реке возросло в 2 раза в результате мощного развития высшей водной растительности.

В устьях рек количество видов водорослей-индикаторов загрязнения по системе Кольквитца – Марссона [5] составило 45,7 % с преобладанием мезосапробов (48 %). В составе фитопланктона восточной части озера было обнаружено видов-показателей загрязнения – 36,7 %, среди которых доминировали в- мезосапробы (50 % от общего количества).

Индексы сапробности для устьев рек колебались от 2,2 до 3,2, в среднем составляя 2,7. По величине индекса сапробности в устьях рек выделены 2 зоны загрязнения: в- мезосапробная, умеренно загрязненная (устье р. Каратал), и б- мезосапробная, загрязненная (устья р. Аягоз, Лепсы, Аксу).

Индекс видового разнообразия Шеннона колебался от 1,8 до 2,7 бит. Минимальные значения (1,8 бит) отмечены в устье р. Лепсы, средние – в устье р. Каратал (2,1 бит), максимальные – в устьях р. Аксу (2,6 бит) и р. Аягоз (2,7 бит).

В пелагиали Восточного Балхаша за период исследования было выявлено 109 видов водорослей, относящихся к 5 отделам, из которых: зеленых – 28, синезеленых – 27, диатомовых – 50, эвгленовых – 3, пиропитовых – 1.

Доминирующий комплекс фитопланктона восточной части озера составили *Melosira granulata*, *Amphiprogrora paludosa*, *Asterionella formosa*, *Binuclearia lauterbornii*.

При сравнении видового состава устьев рек с открытой частью озера, выявлено, что коэффициент сходства по Серенсену [4] довольно высок – в пределах 70 %, что свидетельствует о близости видового состава биоценозов.

В фитопланктоне пелагиали восточной части озера было обнаружено показателей загрязнения – 36,7 %, среди которых преобладают в- мезосапробы (50 % от общего количества).

Восточный Балхаш по уровню загрязнения воды, на основании значений индексов сапробности (ис), условно нами разделен на 4 зоны. Первая зона (ис = 1,4) – олигосапробная, чистая, включает один залив Тюлепшапкан. Вторая зона (ис = 2,1 – 2,5) – в- мезосапробная, умеренно загрязненная, охватывает центры IV и V гидробиологических райо-

нов, заливы Карабас, Тузколь, Карашаган, Майкамыс. К третьей зоне (ис = 2,6 – 3,5) – б- мезосапробной, загрязненной, отнесены заливы Сарыкамыс, Ортодересин, Ультарахты, Кукан. В четвертую зону – полисапробную, сильно загрязненную (ис = 4,0 – 5,0) включены заливы Бурлютюбе, Агулен, Узунарал, Жаланап, Тыкшок и центр III гидробиологического района.

Значения индекса Шеннона для заливов Восточного Балхаша колеблются от 1,3 до 3,0 бит. Минимальные значения (1,3 бит) индекса Шеннона отмечены в заливе Жаланап. Более высокие значения индекса Шеннона (от 1,7 до 2,9 бит) выявлены в заливах Сарыкамыс, Ультарахты, Карабас, Тыкшок, Майкамыс, Карашаган, Бурлютюбе, Тузколь, Агулен, Ортодересин, Узунарал, Тюлепшапкан, Майкамыс и Кукан. Максимальные значения индекса Шеннона зарегистрированы в районе восточнее Кентюбека (3,0 бит).

Согласно классификации Кольбе, уточненной для СССР Прошкиной – Лавренко [10], в пелагиали и устьях рек Восточного Балхаша были выявлены водоросли-показатели солености. В открытой части выявлено 86 % водорослей – показателей солености, что значительно превышает количество видов-показателей галобности, обнаруженных в устьях рек. Среди них: индифферентов – 64 %, галофилов – 25 %, галофилов – 4 %, мезогалобов – 2 %, олигогалобов – 5 %.

В устьях рек было определено 64 % видов-показателей галобности (от общего количества видов), из которых: индифферентов – 66 %, галофилов – 23 %, галофобов – 5 %, мезогалобов – 3 %, олигогалобов – 3 %.

Биомасса фитопланктона в зонах влияния рек Каратал и Аягуз формировалась за счет массового развития диатомовых, синезеленых и эвгленовых водорослей, варьируя от 0,636 до 4,0 г/м³. В устье р. Лепсы биомасса фитопланктона колебалась по годам от 0,023 до 1,860 г/м³. Основу биомассы составили диатомовые водоросли, что, по-видимому, связано с низкой прозрачностью воды. В устье реки Аксу показатели биомассы в 2007 г. были невысокими – 0,905 г/м³, где основу биомассы создавали диатомовые и эвгленовые водоросли.

В открытых водах Восточного Балхаша в период исследования доминировали синезеленые водоросли. Основу биомассы фитопланктона создавали колониальные формы синезеленых водорослей. Средние показатели биомассы фитопланктона по годам колебались от 0,652 до 1,225 г/м³.

Зоопланктон Восточного Балхаша в 2007 г. был представлен 23 таксонами из трех основных групп – 11 ротаторий, 6 клadoцер и 6 копепоид.

Открытые, пелагиальные участки всегда характеризовались чрезвычайной бедностью коловраток, как в качественном, так и количественном отношении. Так, на акватории восточной части

озера, включая заливы, было выявлено 4 вида коловраток с низкой частотой встречаемости: *Keratella cochlearis* – 16,7 %, *K. quadrata* – 11,1 %, *Brachionus plicatilis* – 11,1 %, *Hexarthra intermedia* – 5,6 %. В рачковом планктоне из 7 выявленных организмов по частоте встречаемости лидирующее положение заняли: из клadoцер – *Diaphanosoma lacustris* (100 %), *Daphnia galeata* (83,3 %), из копепоид – *Arctodiaptomus salinus* (100 %), *Mesocyclops leuckarti* (100 %), *Thermocyclops crassus* (66,7 %). Эти 5 видов составили основу зоопланктонного сообщества, как в центральных глубоководных участках Восточного Балхаша, так и в заливах и мелководьях. Такое распределение доминирующих видов микроракообразных наблюдалось и в 2006 г. с небольшим изменением частоты встречаемости. В коловраточном сообществе чаще других встречались виды *K. cochlearis* (47%), *H. oxyuris* (47%) и *Polyarthra dolichoptera* (33%).

Сравнительно высокого разнообразия достигла планктонная фауна приустьевых участков рек Каратал, Аксу, Аягуз. В опресненных участках дельт, заросших макрофитами, развились зоопланктонные сообщества с высоким разнообразием популяций при сравнительно небольшой численности. Таксономический список зоопланктеров представлен 18 таксонами, из которых 8 коловраток, 5 видов ветвистоусых и 5 видов веслоногих ракообразных. Коэффициент видового сходства между зонами

влияния рек и открытой частью Восточного Балхаша по Серенсену составил 48,2 %. В 2006 г. в зонах влияния речных вод было выявлено 34 вида планктонных животных – 19 коловраток, 10 ветвистоусых и 5 веслоногих рачков. Коэффициент видового сходства между приустьевыми участками и пелагиально восточной части озера составил 61,3%. По количеству особей лидировали *Colurella colurus* (67%), *Bosmina longirostris* (67%) и *Eucyclops macrurus* (67%).

Среди коловраток в 2007 г. преобладали плавающие-ползающие формы, т.е. виды, имеющие возможность закрепляться на субстрате среди растительности. Это представители родов *Euchlanis*, *Lecane*, *Trichotria*, *Prouales*, *Platyias*. По частоте встречаемости доминировала *K. quadrata* – 66,7 %.

Основной фон видового разнообразия микроракообразных в приустьевых участках рек составили широко распространенные по всему водоему эвригалинные виды: *D. lacustris* (100 %), *A. salinus* (66,7 %), *M. leuckarti* (66,7 %). Дополнили видовой список зарослевые формы: *Chydorus sphaericus*, *Ch. ovalis*, *Alona costata*, *A. rectangula*, *Macrocyclus albidus*, *Acanthocyclops viridis*.

Основу количественного развития зоопланктонного сообщества в восточной части озера составили микроракообразные. В открытой глубоководной зоне, как по численности, так и по биомассе, лидировали веслоногие, соответственно составляя 76,5 % (от общей

49,100 тыс.экз./м³) и 51,5 % (от общей 1,119 г/м³). Ветвистоусые заняли подчиненное положение по обоим показателям – 23,5 % по численности и 48,5 % по биомассе. В заливах и на мелководьях по численности доминировали веслоногие – 60,7 %, по биомассе – ветвистоусые рачки с долей вложения 52,2 %. Участие коловраток в создании количественной характеристики составляло соответственно 2,9 % и 0,01 %.

В зонах влияния рек по количественному развитию лидировали веслоногие ракообразные – 80,5 % по численности (от общей 13,073 тыс.экз./м³) и 70,8 % по биомассе (от общей 0,066 г/м³). По сравнению с открытой частью Восточного Балхаша, роль рачков-фильтраторов снизилась до 10,8 % по численности и до 26,8 % по биомассе, но доля коловраток в формировании количественных показателей возросла до 8,7 % по численности и до 2,4 % по биомассе.

Основу количественного развития в 2006 г. в заливах и открытой части восточной половины озера создавали копеподы, занимая от общей численности в 104,5 тыс.экз./м³ – 58,9 %, от общей биомассы в 2,818 г/м³ – 67,3 %. Кладоцеры субдоминировали с долей вложения в 27,6 % и 17,7 %. Доля ротаторий составила 2,6 % и 0,2 %. В приустьевых участках рек средние показатели количественного развития составили 17,3 тыс.экз./м³ по численности и 0,340 г/м³ по биомассе. Значение копепод в формировании количественных показателей дос-

тигло: по численности – 63,2 %, по биомассе – 89,2%. Роль коловраток возросла соответственно до 31 % и 2,6 %.

Низкие показатели количественного развития зоопланктона в приустьевых зонах связаны с прессом рыб. Эти неглубокие, хорошо прогреваемые, заросшие мягкой и жесткой растительностью участки всегда являлись и являются местом нагула молоди рыб. Из литературных источников известно [3], что рыбы, обладая избирательной способностью, в первую очередь потребляют в пищу более крупные формы зоопланктона – дафний, диафанозом, взрослых особей циклопов. В результате в зоопланктоне остаются мелкие формы и младшие возрастные категории, имеющие низкие удельные веса.

В воде приустьевых участков наблюдается повышенное содержание взвешенных веществ, забивающих фильтрационный аппарат рачков, а также пестицидов и солей тяжелых металлов, пагубно сказывающихся на продуктивном развитии фильтраторов – кладоцер и ротаторий, наиболее чувствительных к загрязнению среды.

Для определения биологической характеристики вод были установлены индексы сапробности и разнообразия по Шеннону. В открытых водах Восточного Балхаша из 11 зоопланктонных организмов выявлено 7 индикаторов загрязнения. В открытых участках водоема индекс сапробности колебался в пределах 1,3 – 1,4 (олигосапробная чистая зона).

В заливах индекс сапробности варьировал в более широком диапазоне от 1,6 в заливе Жаланап, что свидетельствует об умеренном загрязнении вод залива, до 1,3 в заливах Кукан и Ортодересин, что соответствует олигосапробным чистым водам. В среднем открытые воды восточной части озера Балхаш соответствовали олигосапробным, чистым, с индексом 1,4.

Из общего числа зоопланктеров, выявленных в зонах влияния рек, 15 виды-индикаторы загрязнения, что составило 83,3 %, где 3,33 % заняли виды о – (олиго), 27,7 % о-в (олиго-бета) и 22,3 % в- (бета) сапробности. Индекс сапробности варьировал от 2 в устье р. Аягоз (умеренно загрязненные воды) до 1,28 в устье р. Каратал (чистые воды). По средним показателям (1,39) воды зон влияния рек отнесены к олигосапробной, чистой зоне [4].

Индекс видового разнообразия, как один из основных структурных показателей сообщества, в определенной степени указывающий на загрязнение воды, в среднем по Восточному Балхашу (за исключением приустьевых участков) варьировал в пределах от 1,2 до 1,9 бит. В открытых, глубоководных районах, где зоопланктонное сообщество представлено 4-5 видами, индекс Шеннона варьировал от 1,3 до 1,7 бит. По заливам показатель видового разнообразия колебался в более широких пределах – от 1,1 бит в заливе Кукан до 2,2 бит в заливе Майкамыс, хотя число видов в

обоих заливах не превысило 5. В заливе Майкамыс количественное развитие более выравненное, без пиков доминирующих форм, а в заливе Кукан доминировала диафанозома с долей в 69,7 % от общей численности видов.

В приустьевых участках число видов колебалось от 2 (р. Аягоз) до 16 (р. Аксу). В умеренно загрязненных водах зоны влияния р. Аягоз индекс видового разнообразия составил 0,3 бит с доминантом в 95,5 % эвригалинного рачка *Macrocyclus albidus*. Интересно, что в 2006 г. в зоне влияния р. Аягоз было выявлено максимальное число видов, из обнаруженных в приустьевых участках – 18 видов, хотя минерализация воды превысила показатель 2007 г. (5910 мг/дм^3) и составила 6954 мг/дм^3 . Видовой состав состоял из эвригалинных и стеногалинных форм – *L. luna*, *C. colurus*, *Keratella cochlearis*, *Testudinella patina*, *H. oxyiris*, *B. longirostris*, *D. lacustris*, *A. salinus*, *M. leuckarti*.

В чистых водах зоны влияния р. Аксу видовой состав наиболее богат, но виды представлены небольшой численностью. Показатель видового разнообразия здесь самый высокий в Восточном Балхаше – 3,3 бит.

В Восточном Балхаше за трехлетний период исследований макрозообентос был представлен 45 видами и формами беспозвоночных, относящихся к 5 систематическим группам, и состоял из представителей аборигенной фауны – олигохет, личинок насекомых и нитро-

цированных кормовых организмов – полихет и высших ракообразных.

Зообентос устьев рек восточной части оз. Балхаш представлен 27 таксонами. Донная фауна русловой части низовьев рек Каратал, Аксу и Аягоз состояла из червей (олигохет, полихет), высших ракообразных (гаммарусов, мизид, креветок) и личинок стрекоз и хирономид.

Бентос устьевых участков восточных рек сосредоточен, главным образом, в зоне произрастания высшей водной растительности, заливчиках, старицах, на корягах.

Следует отметить, что как в заливах и на мелководьях восточной части озера, так и в устьях рек встреченные виды организмов относятся к формам с широкой экологической валентностью и являются эврибионтами.

Картина количественного развития бентосных беспозвоночных в устьевых участках рек выглядела следующим образом: биомасса в устье р. Каратал менялась от $0,540 \text{ г/м}^2$ (2005 г.) до $0,260 \text{ г/м}^2$ (2007 г.), в устье р. Аксу – от $0,360 \text{ г/м}^2$ (2005 г.) до $4,440 \text{ г/м}^2$ (2007 г.), в устье р. Аягоз – от $0,420 \text{ г/м}^2$ (2005 г.) до $0,930 \text{ г/м}^2$ (2007 г.). То есть биомассы в устьях рек Аксу и Аягоз возросли. Повышение данного показателя бентонтов произошло исключительно за счет увеличения плотности мизид. Их численность в приустьевых участках рек в 2007 г. колебалась в пределах от 29 до 340 экз./м^2 .

Основу количественного развития бентофауны устьевого участка р. Каратал составили мизиды *Paramysis intermedia*, *P. lacustris*, *P. baeri*, в низовьях рек Аксу и Аягоз – личинки хирономид *Tanytarsus* гр. *lobatifrons*, *T.* гр. *mancus*, *Cryptochironomus* гр. *conjugens*, *Ct.* гр. *defectus*, *Allochironomus* Kieff, *Chironomus salinarius*, *Polypedilum* гр. *convictum*.

Необходимо отметить тот факт, что в предыдущие годы (август, сентябрь 2005 – 2006 гг.) в устьях рек Аксу и Аягоз наблюдалось наращивание численности олигохет *Tubifex tubifex* и *Limnodrilus helveticus* – индикаторов сапробности вод. Как известно, эти виды развиваются в больших количествах при органическом загрязнении. В эти годы они давали 28,6 – 84,2 % общей биомассы гидробионтов. Из литературных источников известно, что увеличение плотности олигохет к осени является показателем б – мезосапробной зоны [5]. Однако в 2007 г. для всех устьевых участков рек характерно отсутствие олигохет. Видовой состав устьевых районов рек Аксу и Аягоз свидетельствует о том, что происходит постепенное очищение речных вод от пестицидов хлор- и фосфорорганического происхождения. Наличие в дночерпательных и траловых пробах в первую очередь мизид и креветок, а также личинок стрекоз и хирономид говорит об относительной чистоте речных вод, так как при большой степени загрязнения они исчезают и остается обедненная фауна из малоценных в кормо-

вом отношении олигохет и нематод [12].

Воды устья р. Каратал, как уже говорилось выше, загрязняются преимущественно солями тяжелых металлов, поступающими в реку в результате деятельности промышленных предприятий, загрязнения веществами органического происхождения практически не происходит. Донные отложения низовья реки в основном состоят из мелкого песка с растительными остатками, где наблюдаются процессы деструкции и слабо выражены процессы самоочищения воды от тяжелых металлов [13]. Однако наблюдается постепенное, хотя и незначительное увеличение количественного развития бентонтов: численности – от 79 экз./м² до 149 экз./м², биомассы – от 0,130 г/м² (в 2006 г.) до 0,260 г/м² (в 2007 г.), а также меняется видовой состав бентоса. В 2005 – 2006 гг. бентофауна устья р. Каратал состояла из олигохет, встречавшихся единичными экземплярами, и мизид. В 2007 г. произошла замена олигохетного биоценоза на полихетный. Встречаемость полихет *Hupania invalida* и *Hupaniolla kowalevskyi* составила 80,5 %.

Биомасса макрозообентоса в заливах и мелководьях восточной части оз. Балхаш колебалась от 0,060 г/м² (зал. Карабас) до 28,100 г/м² (зал. Ультарахты), численность – от 60 экз./м² (зал. Карашаган) до 1680 экз./м² (зал. Бальктыколь). Основными группами, определяющими численность и биомассу зообентоса восточной части озера, являлись мизиды (численность в среднем по восточным

районам составила 35 – 289 экз./м², биомасса – 0,120 – 1,730 г/м²) и личинки хириноид (численность – 78 – 88 экз./м², биомасса – 0,220 – 2,0 г/м²). В результате высокой водности рек (период 2000 – 2005 гг.), впадающих в озеро, и, как следствие этого, наблюдающейся в настоящее время некоторой стабилизации минерализации произошло расширение ареалов и наращивание численности мизид *Paramysis intermedia*, *P. lacustris*, *P. baeri* и креветок *Palaemon modestus*.

Суммарная оценка качества вод, рассчитанная как отношение общей численности олигохет к общей численности донных организмов [12], показала, что воды заливов северного и южного берегов Восточного Балхаша – Тюлепшапкан, Тыкшок, Агулен, Алгазы, Уштобе – относились к классу очень чистых (от 1,6 до 16 %), а заливы Майкамыс, Кукан, Тузкуль, Узунарал – к классу чистых (от 23 до 31,3 %).

Заключение

Сравнивая биоценозы открытой части Восточного Балхаша и зон влияния восточных рек, мы пришли к следующему заключению. Качественный состав фитопланктона, зоопланктона и бентосных организмов приустьевых участков более чем на 50 % идентичен с составом заливов и глубоководной части восточного района озера. Видовое разнообразие в зонах влияния рек расширилось по фитопланктону – за счет диатомовых и эвгленовых водорослей, по зоопланктону – за счет мелких зарос-

левых форм животных, по макрозообентосу – за счет развития полихет, креветок и личинок стрекоз.

При сравнительной оценке качества вод пелагиали Восточного Балхаша и зон влияния рек было установлено, что по развитию фитопланктона открытые воды разделены на 4 зоны – от олигосапробной (чистой) до полисапробной (сильно загрязненной), а приустьевые участки на две: б- и в- мезосапробные зоны (умеренно загрязненные и загрязненные). По развитию зоопланктона оба сравниваемых участка отнесены к олигосапробным (чистым) водам, по суммарной оценке качества вод по макрозообентосу – к классам очень чистых и чистых.

Индекс видового разнообразия, как один из основных структурных показателей сообщества, в среднем по Восточному Балхашу по фитопланктону колебался от 1,3 до 3,0 бит, по зоопланктону – в пределах от 1,2 до 1,9 бит. В приустьевых участках индекс Шеннона по фитопланктону варьировал от 1,8 до 2,7 бит, по зоопланктону – от 0,3 до 3,3 бит.

Преобладающая часть представителей фауны Восточного Балхаша (включая приустьевые участки) относится к эвритопным организмам, имеющим широкую амплитуду приспособленности к меняющимся условиям.

Комплекс руководящих компонентов фауны сравнительно невелик и более или менее однороден по всей акватории. Он складывается из небольшого

числа видов, широко распространенных и отличающихся высокой численностью – *G. lacustris*, *F. crotonensis*, *D. vulgare*, *A. formosa*, *M. granulata*, *A. paludosa*, *A. formosa*, *B. lauterbornii*, *K. quadrata*, *D. lacustris*, *D. galeata*, *A. salinus*, *M. leuckarti*, *T. crassus*, *P. intermedia*, *P. lacustris*, *P. baeri*, *T. гр. lobatifrons*, *T. гр. mancus*, *Chironomus salinarius*.

Биомассу фитопланктона в исследуемых участках формировали диатомовые и синезеленые водоросли, величина которой в открытой части варьировала от 0,652 до 1,225 г/м³, в устьевых зонах – от 0,023 до 4,0 г/м³. В зоопланктоне биомассу создавали микроракообразные. Показатели ее по первому участку менялись от 1,119 до 2,818 г/м³, по второму – от 0,066 до 0,340 г/м³. Основу количественного развития по макрозообентосу составили мизиды. Величина биомассы в открытой части колебалась от 0,060 до 28,100 г/м², в зонах влияния рек – от 0,260 до 4,440 г/м².

Таким образом, сравнив структурные характеристики сообществ двух зон, можно сказать, что на формирование гидробиоценозов Восточного Балхаша за исследуемый период реки существенного влияния не оказывали.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ гидрологического режима трансграничных водотоков и определение его влияния

на формирование биоресурсов. Раздел: Озеро Балхаш дельта р. Или. Отчет о НИР / БФ РГП ИЦ РК. – Балхаш, 2006 г. – 92 с.

2. Влияние воздушных выбросов промышленного комплекса ПО «БЦМ» на биоту оз. Балхаш // Отчет о НИР (заключительный). – Балхаш, 2006. – С. 40

3. Гилъров А.М. Динамика численности пресноводных планктонных ракообразных. – М.: Наука, 1987. – 189 с.

4. Константинов А.С. Общая гидробиология. – М.: Высшая школа, 1986. – 469 с.

5. Макрушин А.В. Библиографический указатель по теме «Биологический анализ качества вод» с приложением списка организмов-индикаторов загрязнения. – Л.: Изд-во ЗИН, 1974. – 53 с.

6. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Фитопланктон и его продукция. – Л., 1984. – 51 с.

7. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. – Л., 1984. – 33 с.

8. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция. – Л., 1984. – 51 с.

9. Проблемы гидроэкологической устойчивости в бассейне оз. Балхаш. – Алматы: Каганат, 2003 г. – 583 с.

10. Прошкина-Лавренко А. И. Диатомовые водоросли-показатели солености воды // Диатомовый сборник. – Л.: Гидрометеониздат, 1953. – 222 с.

11. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. – Л.: Гидрометеониздат, 1983. – 239 с.

12. Семерной В. П. Санитарная гидробиология, 2006. – С. 35

13. Совершенствование принципов управления рыбными ресурсами водоемов Казахстана. Раздел: озеро Балхаш и дельта р. Или (промежуточный). Отчет о НИР / БФ РГП ИЦ РК. – Балхаш, 2006. – 71 с.

14. Совершенствование принципов управления рыбными ресурсами водоемов Казахстана. Раздел: озеро Балхаш (промежуточный). Отчет о НИР / БФ РГП ИЦ РК. – Балхаш, 2007. – 84 с.

УДК: 504.054 (574)

ЗОНАЛЬНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ГОРОДСКОЙ ЭКОСИСТЕМЕ

Б.Х. ШАЙМАРДАНОВА, К.С. ТУЛЕПБЕРГЕНОВ
Павлодарский государственный педагогический институт

Көпжылдық техногенді лас-тану жағдайындағы қалалық экожүйе топырағының жағдайына экологиялық мониторингі экологиялық тәуекелді бағалау және табиғи ортаның кешенін сауықтыру үшін қажет. Ауыр металдардың (Pb, Cd, Zn, Cu) қоршаған ортаға қанығуы жалпы «топырақ-өсімдік-жануар» жүйесіне нашар әсері бар. Осы токсиканттардың азық тізбектерінде жиналуы мен таралуы нәтижесінде урбозкожүйесіне және халықтың денсаулығына кері әсер етеді.

Экологический мониторинг состояния почв городской экосистемы в условиях многолетнего техногенного загрязнения необходим для оценки экологического риска и комплексного оздоровления природной среды. Аккумуляция окружающей средой тяжелых металлов (Pb, Cd, Zn, Cu) имеет негативное воздействие в целом для системы «почва - растения - животные». Накопление и распространение по пищевым цепям этих токсикантов в конечном итоге оказывают деструктивное воздействие на урбозкожүйесіне және халықтың денсаулығына кері әсер етеді.

Почва промышленного города является аккумулятором различных загрязнителей, пыли, атмосферных ядовитых газов, растворенных в дождевой воде, инфильтрационных вод, насыщающих почву токсикантами до нижних частей профиля. Распыление отвалов пустых пород, твердых отходов — все это можно отнести к загрязнению почв. Нарушения функций почв в городских зонах вызываются также большой плотностью населения.

По Павлодарской области зарегистрировано 191 предприятие, имеющее выбросы в атмосферу от 4003 источников, из которых оборудованы очистными сооружениями лишь 874 (21,8%).

Городская экосистема г.Павлодар-крупного промышленного центра на северо-востоке Казахстана — включает в себя 87 предприятий, в т.ч. АО «Алюминий Казахстана» (ПАЗ и ТЭЦ-1), ТОО «ПТЭЦ-2», ТОО «ПТЭЦ-3», ЗАО «Павлодарский нефтехимический завод», ОАО «Павлодарский химзавод», ОАО «Казахстантрактор», ТОО «Кас-тинг» и др. В черте города также распо-

Ecological monitoring of soil city ecosystem condition in circumstances of long-term technogenic pollution necessary for estimation of ecological risk and complex improvement of the natural environment. Environment's heavy metals accumulation (Pb, Cd, Zn, Cu) has negative influence as a whole for "ground - plants - animals" system. Accumulation and distribution on food chains of these toxicogenic finally render destructive influence on urboecosystem and health of the population.

ложены более 20 котельных и 5751 частное домостроений, которые в год сжигают более 3,5 млн. тонн угля [1].

Основная масса загрязняющих веществ в атмосферный воздух поступает от предприятий теплоэнергетики и металлургической промышленности. По данным ПОТУООС, валовые выбросы загрязняющих веществ по Павлодару составили в 2000-2004 гг. 130,4; 114,1; 121,8; 147,4; 146,1 тыс. тонн/год соответственно [2]. Доминирующими выбросами в Павлодарской области являются зола экибастузских углей, угольная и породная пыль (46%), диоксид серы (35%), оксиды азота (12%) и оксид углерода (5%).

Тяжелые металлы и другие потенциально токсичные элементы являются самыми опасными загрязнителями, попадающими в почву со сточными водами. Тяжелые металлы вредны, поскольку они накапливаются в почве, замещая

обменные катионы, и затем с трудом удаляются. Из почв, где концентрация тяжелых металлов ниже уровня токсичности, их удаляют возделыванием аккумулярующих культур. Совсем незначительные количества тяжелых металлов выделяются в атмосферу в процессе роста и развития растений, например, цинк - в количестве около 90 г/га. Концентрация цинка в выделяемых частичках в 1,6 раза выше, чем в остатках растений, и в 5,3 раза выше, чем в субстрате [3].

В почвах г. Павлодар отмечается сильное загрязнение медью, цинком, кадмием, свинцом в сравнении с фоном и превышение их кларка в земной коре. Загрязнение снегового покрова города кадмием, медью, свинцом в соответствии с суммарным показателем загрязнения Sc наиболее выражено в промышленной и промышленно-селитебной зонах, расположенных в северном и юго-восточном участках Павлодара [4].

Установлено, что загрязнение почв происходит преимущественно с осадками сточных вод и на 30-40% - от атмосферных загрязнений. Тяжелые металлы в почве через трофическую цепь поступают в растения, а затем потребляются животными и человеком. В круговороте тяжелых металлов участвуют различные биологические барьеры, вследствие чего происходит выборочное бионакопление, защищающее живые организмы от избытка этих элементов. Все же деятельность биологических барьеров ограничена, и чаще всего тяжелые металлы

концентрируются в почве. Устойчивость почв к загрязнению ими различна в зависимости от буферности [5,6].

Оценка состояния почв городской системы в условиях многолетнего техногенного загрязнения представляется важной для осознания экологического риска для населения и необходимости оздоровления городской среды. Загрязнение окружающей среды такими токсикантами, как тяжелые металлы – свинец, цинк, медь, кадмий, относящихся к элементам 1 (Pb, Cd, Zn) и 2 (Cu) класса опасности, чревато в целом для системы «почва – растение». Накопление и распространение по пищевым цепям этих загрязнителей в конечном итоге оказывают негативное воздействие на состояние природной среды и здоровье населения.

В качестве объекта исследования рассмотрены почвы **двух промышленных зон** г.Павлодара: северной промышленной зоны (нефтехимический завод, тракторный завод, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3) и юго-восточной промышленной зоны (Павлодарский алюминиевый завод - ПАЗ и ТЭЦ-1), а также **селитебной зоны**. В соответствии с инфраструктурными особенностями и характером озеленения города в селитебной зоне выделены подзоны: рекреационная, пришкольные участки, автодороги. **Рекреационная зона** (зона отдыха горожан) охватывает отдельные парки и скверы Павлодара: Усольский микрорайон, дачные участки (сад Авиатор, дачи у Щербактинского

моста), площадь Конституции, парки Победы и Гагарина, набережная р.Иртыш. **Зона пришкольных участков** включает территории средних общеобразовательных школ №№ 14, 16, 21, 22, 41, гимназии №3, школы-интернат №25. **Зона автодорог** представлена наиболее насыщенными транспортом магистралями города, участками дорог вблизи СТО и АЗС.

Сбор материала произведен в 2004-2006гг. по общепринятой методике [7] с учетом экспозиции преобладающего ветра, удаленности от источника выбросов (от 500 до 5000 м). Всего было проанализировано 140 проб почвенных образцов, взятых на глубине 0-25 см. Статистическая компьютерная обработка данных выполнена с использованием пакета программ Microsoft Office Excel.

Содержание тяжелых металлов в почве и растительности определяли методом вольт-амперометрической инверсии на приборе СТА в соответствии с ГОСТом [8].

По двум элементам (Zn и Cu) обнаружено преимущественное накопление их в почвах селитебной зоны в сравнении с промышленной: по Zn – в 1,6 раз и по Pb – в 1,5 раза (табл.1). По содержанию Cd выявлена обратная тенденция накопления: превышение его концентрации в почве промышленной зоны над селитебной в 6,4 раза. Медь с небольшим преимуществом больше накапливается в почвах промзоны (табл.1).

Таблица 1.

Распределение ТМ по зонам города.

Зоны	Zn	Cu	Pb	Cd
	ПДК = 32 мг/кг	ПДК = 3 мг/кг	ПДК = 23 мг/кг	ПДК = 0,5 мг/кг
Селитебная зона	18,8	5,17	7,49	0,07
Промышленная зона	11,7	5,63	4,84	0,45

Отмечено повсеместное превышение ПДК по концентрации Cu в почвах как промышленных, так и селитебной зоне. Учитывая количественное содержание элемента в отношении к санитарным нормам, коэффициент опасности (К_о) по меди составляет в селитебной зоне – 1,7 и в промышленной – 1,9.

токе от ПНХЗ содержание Cu максимальное – 11,1 мг/кг, т.е. 3,7 ПДК. На западном направлении отмечено большее присутствие свинца (13,10 мг/кг). Кадмий также больше накапливается к западу от ПНХЗ – 3,40 мг/кг. Отмечено превышение ПДК (0,5мг/кг) по кадмию в южном

Таблица 2.

Распределение ТМ в северной промзоне г.Павлодар.

Место сбора	Zn, ПДК = 32 мг/кг	Cu, ПДК = 3 мг/кг	Pb, ПДК = 23 мг/кг	Cd, ПДК = 0,5мг/кг
Территория завода	6,73 ± 1,75	9,29 ± 0,06	2,34 ± 1,05	*
Северное направление	7,58 ± 0,95	3,27 ± 1,03	4,27 ± 1,12	0,36 ± 0,09
Восточное направление	11,70 ± 1,90	11,10 ± 0,80	2,90 ± 0,40	*
Южное направление	11,00 ± 1,10	3,70 ± 1,10	4,30 ± 1,00	0,80 ± 0,10
Западное направление	5,50 ± 2,80	3,60 ± 1,10	13,10 ± 5,30	3,40 ± 2,10
Среднее значение:	8,5 ± 1,70	6,19 ± 1,82	5,38 ± 1,77	1,52 ± 0,76

Северная промышленная зона. Цинк распределен неравномерно вокруг территории ПНХЗ. С восточной и южной сторон (11,7 и 11,0 мг/кг) отмечено его большее присутствие (табл.2), превышающее западное и северное направление в 2,1 и 1,5 раза соответственно.

Превышение значений ПДК обнаружено для скоплений меди на территории ПНХЗ (в среднем в 2,1 раза). На вос-

и западном направлении (0,80 и 3,4 мг/кг), т.е. в 1,6 и 6,8 раз соответственно.

Юго-восточная промышленная зона. Элементный анализ на присутствие ТМ в юго-восточной промышленной зоне показал повышенные скопления цинка с восточной стороны ПАЗа (19,10 мг/кг) в сравнении с южным и западным направлениями в 2,5 раза (табл. 3).

Таблица 3.

Содержание ТМ в почве юго-восточной промзоны.

Место сбора	Zn, ПДК = 32 мг/кг	Cu, ПДК = 3 мг/кг	Pb, ПДК = 23 мг/кг	Cd, ПДК = 0,5 мг/кг
Территория завода	9,85 ± 2,98	5,38 ± 1,11	2,18 ± 0,56	*
Восточное направление	19,14	9,32	3,69	*
Южное направление	7,45 ± 1,46	5,07 ± 1,20	6,97 ± 1,44	0,47 ± 0,20
Западное направление	7,56 ± 3,18	7,13 ± 0,53	2,06 ± 0,40	*
Среднее значение:	10,98 ± 1,91	6,73 ± 0,71	3,73 ± 0,60	0,50 ± 0,20

По свинцу диапазон накопления составил 2,06 - 6,97 мг/кг, с преимущественным скоплением на южной стороне ПАЗа. Уровень концентрации близкий к ПДК (0,5 мг/кг) отмечен для кадмия с южной стороны завода (ПАЗ). Повсеместное превышение ПДК по меди зарегистрировано во всех направлениях от ПАЗ в диапазоне 5,1-9,3 мг/кг

Северная промзона в сравнении с юго-восточной характеризуется повышенным накоплением в почве свинца - в 1,4 раза, кадмия - в 3 раза. Медь повсеместно характеризуется превышением ПДК в среднем в 2 раза. В юго-восточной промзоне отмечено более высокое почвенное содержание цинка - в 1,3 раза. В целом распределение элементов

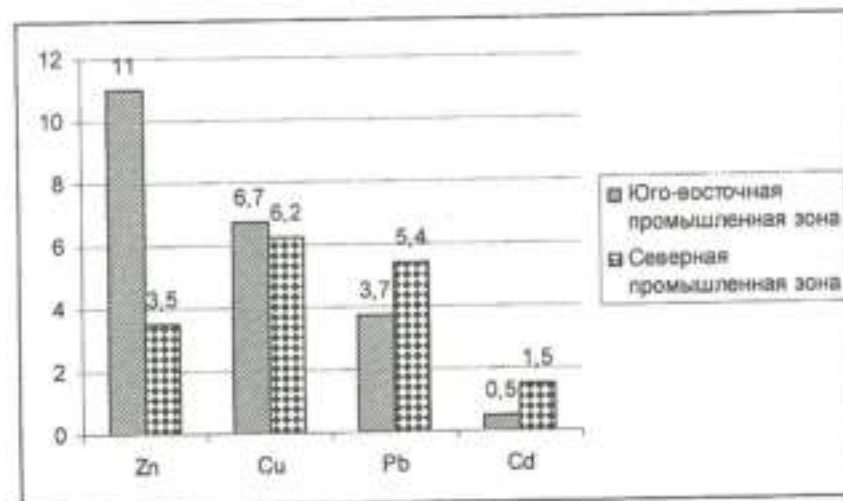


Рис. 1 – Содержание ТМ в почвогрунтах промышленных зон

(в среднем 6,73 мг/кг), т.е. диапазон составил от 1,7 до 3,1 ПДК (табл. 3)

Сравнительный анализ распределения ТМ в промышленных зонах (северной и юго-восточной) показал неоднозначную картину (рис. 1).

в исследованных промзонах носит неравномерный характер.

Селитебная зона, включающая подзоны: рекреационную (скверы, парки и др. зоны отдыха), пришкольные участки и автодороги, характеризуется неоднородностью присутствия ТМ в почвах (табл. 4).

Таблица 4.

Нахождение ТМ в почвах селитебной зоны.

Место сбора	Zn, ПДК = 32 мг/кг	Cu, ПДК = 3 мг/кг	Pb, ПДК = 23 мг/кг	Cd, ПДК = 0,5 мг/кг
Пришкольные участки	25,08 ± 6,76	4,92 ± 1,05	9,01 ± 2,95	0,08 ± 0,04
Рекреационная зона	5,9 ± 1,29	6,09 ± 1,06	2,36 ± 0,61	0,09
Зона автодорог	20,77 ± 7,06	4,35 ± 0,62	9,42 ± 2,44	0,05
Среднее	18,76 ± 5,04	5,17 ± 1,21	7,49 ± 2,00	0,07 ± 0,01

В почвах рекреационной подзоны содержание Zn, Cd, и Pb не превышает установленного ПДК, по меди отмечено превышение ПДК от 1,4 до 3 раз. Повышенное содержание цинка отмечено в Горсаде – в 3 раза больше, чем в других городских зонах отдыха. Свинец также неравномерно распределяется по зеленым участкам города: от 0,47 до 2,27 мг/кг, максимально скапливается в почвах на набережной р.Иртыш.

Внутри селитебной зоны отмечено преимущественное содержание Pb в почвах вблизи автодорог с большим потоком транспорта (до 9,42 мг/кг) и на пришкольных участках (9,01 мг/кг). В сравнении с зонами отдыха (2,36 мг/кг) на газонах вдоль автотрасс свинца скапливается почти в 4 раза больше.

Выделен убывающий ряд по содержанию цинка: зона пришкольных участков - зона автодорог - зоны отдыха (25,08 – 20,77 – 5,9 мг/кг соответственно). Высокое содержание цинка (близкое к ПДК) отмечено на территориях обследованных школ. Превышение Zn в почве вблизи школ составило – в 4,3 раза, а в зоне автодорог – в 3,5 раза, чем в парковой зоне г.Павлодар.

Значительное содержание кадмия обнаружено на территориях школ №№ 16 и 35, расположенных в северной части города (5 км к югу от ПНХЗ), загруженного автотранспортом. Присутствие свинца в селитебной зоне, также превышающее его накопление в промышленных зонах (табл.1), представлено убывающим рядом: автодороги - пришкольные участки - зоны отдыха (табл.4).

Загрязнение почв медью является устойчивой тенденцией для всех исследованных зон г.Павлодар. Как в промышленных, так и в селитебной зонах обнаружены кратные превышения ПДК по меди. Интересен факт, что в большем количестве медь регистрируется в зонах отдыха (6,09 мг/кг).

Сравнительный анализ распределения ТМ по зонам города выявил следующую картину. Отмечено высокое содержание Zn в почве селитебной зоны (18,76 мг/кг), что в 1,6 раза превышает накопления в промышленной зоне (11,67 мг/кг). Известно, что Zn присутствует в техногенных атмосферных выбросах и распространяется в соответствии с доминирующим направлением ветра.

Древесная растительность является барьером и защитной средой, которая накапливает загрязняющие вещества из пылевых частиц. В растительности селитебной зоны обнаружено преимущественное накопление Zn (3,75 мг/кг), в отличие от промышленной зоны (2,15 мг/кг) [9]. В дальнейшем в зеленом благоустройстве города необходимо предусмотреть увеличение количества растительности. Массовое озеленение территорий вблизи АЗС и СТО будет способствовать уменьшению оседания ТМ в почве.

Анализ содержания Pb в почвах выявил тенденцию накопления его в селитебной зоне в сравнении с промышленной: 7,49 и 4,84 мг/кг соответственно (табл. 1). Наряду с попаданием Pb в почву путем промышленных выбросов, большую опасность представляют продукты сгорания автомобильного топлива, которые содержат тетраэтилсвинец. Данное вещество характеризуется высокой токсичностью, обладает кумулятивными свойствами. При выделении выхлопных газов свинец распространяется в припочвенном слое воздуха. Для эффективного улавливания Pb и очистки воздуха необходим газонный травяной покров. В дальнейшей программе озеленения города следует предусмотреть ярусность растительных насаждений: газонная трава, кустарники, деревья. Такая совокупность посадок с большей эффективностью выполнит газоочистные, шумо- и пылеподавляющие функции.

Содержание Cu обнаружено в большем количестве в промышленных зонах города в сравнении с селитебной (5,63 и 5,17 мг/кг). Это связано с распылением хвостохранилищ, шламонакопителей, золоотвалов ТЭЦ-1,2,3, занимающих значительные площади в северной и восточной частях города.

Анализ накопления Cd показывает превышение его содержания в селитебной зоне в сравнении с промышленной в 6,4 раза (0,07 и 0,45 мг/кг соответственно).

Рассмотренные в работе почвенные образцы на наличие ТМ (цинка, свинца, меди и кадмия) обнаружили тенденцию неравномерного их распределения как в промышленной, так и в селитебной зонах города. По-видимому, это связано как с распространением атмосферных техногенных выбросов (промышленных и транспортных), так и с распылением тяжелых металлов с обширных площадей промышленных отходов: полигон ТОО «Полигон МДС» для складирования отходов 3-4 класса опасности расположен в южной части города, в 10 км от селитебной зоны, площадь – 18,7 га, городская свалка твердых бытовых отходов ТОО «Спецмашин» находится на расстоянии 1,2 км на запад от г.Павлодар, площадь 50 га [3].

Селитебная зона характеризуется более высоким уровнем растительного покрова, что является барьером и накопителем различных загрязняющих веществ и тем самым защищает ниже лежащий почвенный слой от токсикантов.

В рекреационной зоне содержание Zn, Cd, Pb не превышает установленного ПДК, по Cu отмечено превышение от 1.41 до 3.06 раза. Повышенное содержание цинка отмечено в Горсаде – в 3,05 раза больше, чем в других городских зонах отдыха. Свинец также неравномерно распределяется по этой зоне от 0,47 до 2,36 мг/кг, максимальные скопления обнаружены на набережной р.Иртыш.

Почвы г.Павлодара в большинстве малопродуктивные земли с низким содержанием гумуса, солонцеватые, эродированные, преимущественно кислые и песчаные по механическому составу. Известно, что наибольшей подвижностью ТМ обладают в кислых почвах, что способствует переходу слаборастворимых окислов металлов в ионную форму и быстрому усвоению растениями. Установлено, что в кислых почвах увеличивается подвижность ионов свинца в 3-6 раз, цинка – в 3-5 раза, кадмия в 4-8 раз, меди – в 2-3 раза. Вблизи крупных промышленных городов часто выпадающие «кислотные дожди» также усугубляют загрязнение растений тяжелыми металлами [6].

Таким образом, в данном исследовании установлено неравномерное распространение тяжелых металлов в почвах урбозкосистемы г.Павлодара. Накопление свинца и цинка в почвах седелитной зоны превышает их содержание в промзоне. Прослеживается связь между накоплением цинка и меди и преимущественным направлением ветра (за-

пад, юго-запад). Преимущественное накопление свинца в почвах с запада от северной промзоны (ПНХЗ, ТЭЦ-2,3) является суммарным эффектом эмиссий промзоны и выбросов автотранспорта на трассе Павлодар-Омск.

Установлено повсеместное загрязнение медью в почвах мест проживания населения с превышением ПДК от 1,5 до 2 раз. Вблизи насыщенной предприятиями северной промзоны на отдельных участках медное загрязнение почв превышает нормативы в 3,7 раза.

Для снижения экологических рисков воздействия ТМ на здоровье окружающей природной среды в северной и юго-восточной промышленных зонах необходимо проводить рекультивацию пылящих территорий, т.е. укреплять почвы, высаживать зеленые насаждения.

Для оценки экологических рисков и прогнозирования дальнейших изменений в экосистеме города Павлодар считаем возможным рекомендовать проведение комплексной экопаспортизации г.Павлодар, проведение независимого общественного экологического мониторинга состояния окружающей природной среды с использованием организмов-биотестов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Папин М.С., Гельдымамедова Э.А., Ажарев Г.С. Техногенное влияние на содержание химических элементов в почвах г.Павлодара. // Современные проблемы загрязнения почв. Международная научная конференция. – Москва, 24-28 мая 2004г. – С.333-335.
2. Слажнева Т.И., Корчевский А.А., Яковлева Н.А., Франковская Н.М., Богомазова О.А. От-

чет в разработке комплексной экологической программы Павлодарской области // Алматы, 2003. – 263 с.

3. Bradford, C. R., Page, A. L., Lund, L. J. & Olmstead, W., 1975: Trace Element Concentrations of Sewage Treatment Plant Effluents and Sludges; Their Interactions with Soils and Uptake by Plants, J. Environ. Qual. 4.

4. Ажаев Г.С., Гельдымамедова Э.А. Эколого-геохимическая характеристика атмосферных осадков г.Павлодар // Материалы международной научно-практической конференции «Тяжелые металлы, радионуклиды и элементы-биофилы в окружающей среде», Семипалатинск, 2002.

5. Kabata-Pendias A. Effects of inorganic air pollutants on the chemical balance of agricultural ecosystems, Symposium on the Effects of Air — Borne Pollution on Vegetation, Warsaw, 1979

6. Рэуце К., Кырстя С. Пер. с румын. К.И. Станькова. Под ред. и с предисл. В.К. Штефана. Борьба с загрязнением почвы // М.: ВО Агропромиздат, 1986. – 221с.

7. Ващенко И.М. Практикум по основам сельского хозяйства. // Учебное пособие для студентов биол.пед.институтов. – М.: Просвещение, 1982. – 399 с.

8. ГОСТ Р 8.563-96 ТУ 08-47/120 «Почва, растительность, природные и питьевые воды. Методика выполнения измерений массовых концентраций кадмия, свинца, цинка и меди методом инверсионной вольтамперометрии», 1996.

9. Бигалиев А.Б., Шаймарданова Б.Х. Городская растительность в качестве биомониторов техногенной нагрузки // Вестник КазНУ, серия экологическая, № 1 (16) 2005. – С.20-26.

НАШИ АВТОРЫ

1. Анурьева Анна Николаевна - младший научный сотрудник Балхашского филиала ННЦ РХ АО «КазАгро-Инновация», г. Балхаш.

2. Бейсебаев Канат Жумабекович - врач высшей квалификационной категории, зам.директора департамента Госсанэпиднадзора Павлодарской области.

3. И.В. Богомазова – ККГП «БСМП», ККГП «Поликлиника №1», ККГП «Павлодарский областной онкологический диспансер», г. Павлодар.

4. Голубев Сергей Николаевич – кандидат биологических наук, с.н.с. лаборатории экологической биотехнологии Института биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН, г. Саратов, Россия.

5. Жумабекова Бибигуль Кабылбековна – кандидат биологических наук, директор научно-исследовательского центра биоэкологии, доцент кафедры общей биологии Павлодарского государственного педагогического института, г. Павлодар.

6. И.В. Запара - ККГП «БСМП», ККГП «Поликлиника №1», ККГП «Павлодарский областной онкологический диспансер», г. Павлодар.

7. Л.П. Корниенко – ККГП «БСМП», ККГП «Поликлиника №1», ККГП «Павлодарский областной онкологический диспансер», г. Павлодар.

8. Колесникова Ольга Васильевна – студентка 5 курса биологического факуль-

тета Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, Россия.

9. Койшыбаева Галия Сарсенкуловна - аспирант Института зоологии КН МОН РК, младший научный сотрудник Научно-исследовательского института проблем биологии и биотехнологии КазНУ, г. Алматы.

10. Мамилов Надир Шамилович – кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии и гистологии Казахского государственного университета, старший научный сотрудник Института зоологии КН МОН РК.

11. М.С. Михайлова - Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск.

12. Г.К Мейрамова – ККГП «БСМП», ККГП «Поликлиника №1», ККГП «Павлодарский областной онкологический диспансер», г. Павлодар.

13. Мукатаева Жанат Макановна - кандидат биологических наук, доцент, зав. кафедрой анатомии и физиологии, Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар.

14. Мурзахметова Майра Кабдрашевна - институт физиологии человека и животных, доктор биологических наук, профессор, зав.лаборатории физиологии мембран, г. Алматы.

15. Оразбаева Айгерим Айтмухамбетовна - магистрант, Павлодарский го-

ИНФОРМАЦИЯ

сударственный педагогический институт, г. Павлодар.

16. Оспанова Сауле Каримовна - врач высшей квалификационной категории, зам.директора департамента Госсанэпиднадзора Павлодарской области.

17. Плешакова Екатерина Владимировна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимии и биофизики биологического факультета Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, Россия.

18. Пономарева Любовь Петровна - научный сотрудник Балхашского филиала НПЦ РК АО «КазАгроИнновация», г. Балхаш.

19. Рымжанов Тлеубек Сакенович – кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой общей биологии, Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар.

20. Рыжов Максим Константинович, кандидат биологических наук, Мордовский государственный университет, Россия, Республика Мордовия, г. Саранск.

21. Ручин Александр Борисович – кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии биологического факультета Мордовского госуниверситета, Россия, Республика Мордовия, г. Саранск.

22. Слемнев Владимир Федорович - врач высшей квалификационной категории, начальник отдела надзора за особо опасными карантинными инфекциями Департамента Госсанэпиднадзора Павлодарской области.

23. Г.К.Сыздыкова - Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар.

24. Садырбаева Наталья Николаевна - младший научный сотрудник Балхашского филиала НПЦ РК АО «КазАгроИнновация», г. Балхаш.

25. Е. А. Сербина - институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск, Россия .

26. Г.М. Сергеева - Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск.

27. Тарасовская Наталья Евгеньевна - кандидат биологических наук, доцент, Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар.

28. Тулепбергенов Канат Серикбаевич - магистр биологии, директор научного центра системных экологических исследований. г.Павлодар.

29. Шаймарданова Ботагоз Хасымовна - кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии, Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар.

АВТОРЛАРҒА АРНАЛҒАН ЕРЕЖЕЛЕР

1. Журналға биологиялық ғылымның барлық салалары бойынша компьютерде терілген, беттің бір жағында ғана басылған, 1,5 тармақты, беттің барлық жолы 3 см, қолжазба мақалалары ("Word 7.0 ('97, 2000)") қабылданады, мәтін редакторындағы дискетке аударылған материалдарымен бірге болу керек ("Windows" үшін кегль 12 пункт, гарнитурасы – Times New Roman/Kz Times New Roman).

2. Мақалаға барлық авторлар қол қояды: қолжазбаның жалпы көлемі шектелмейді.

3. Ғылыми дәрежесі жоқ авторлар үшін мақала доктор немесе ғылым кандидатының рецензиясымен болуы керек.

4. Мақала қатаң түрде келесі ережелерге сәйкес безендірілуі керек:

- ЭОК өмбебап ондық классификация кестесі бойынша;

- мақала аты: кегль – 14 пунктілі, гарнитура Times New Roman (орыс, ағылшын және неміс тілдері үшін), Kz Times New Roman (қазақ тілі үшін), тақырыптың майлы бояумен жазылып, тақырыптың аты ортасында болу керек;

- авторлардың аты-жөні мен тегі, мекемесінің толық аты: кегль – 12 пунктілі, гарнитура – Arial (орыс, ағылшын және неміс тілінде), Kz Arial (қазақ тілі үшін) азат жол ортасында болу керек;

- аңдатпа қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде: кегль – 10 пунктілі, гар-

нитура Times New Roman (орыс, ағылшын және неміс тілдері үшін), Kz Times New Roman (қазақ тілі үшін), курсив, солдан оңға қарай 1 см жол жіберу керек, 1 интервалды;

- мақала мәтіні: кегль – 12 пунктілі, Times New Roman (орыс, ағылшын және неміс тілдері үшін), Kz Times New Roman (қазақ тілі үшін), бір интервалды;

- пайдаланылған әдебиеттер тізімі (қолжазбадағы сілтемелер мен ескертулер нөмірмен және төрт бұрышты жақшалармен белгіленеді). Әдебиеттер тізімі ГОСТ 7.1-84-ке сәйкестігіне сай безендірілуі керек. Мысалы:

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Автор. Мақаланың аты//Журнал аты. Баспаға шыққан жылы. Том (мысалы, 26 т.) – нөмірі (мысалы, №3) – беті (мысалы, - 34 б. немесе 15-24 б.),

2. Андреева С.А. Кітаптың аты. – Баспадан шыққан жері (мысалы, М.:) Баспасы (мысалы, Ғылым), баспаға шыққан жылы. – кітап беттерінің жалпы саны (мысалы, 239 б.) немесе нақты беті (мысалы, 57 б.)

3. Петров И.И. Диссертация тақырыбы: биол. ғылым. канд. диссертациясы. – М.: Институт аты, жылы. – бет саны.

4. С. Christopoulos, The transmission-Line Modelling (TML) Method, Piscataway, NJ: IEEE Press, 1995.

5. Бөлек бетте автор жөнінде (қағаз және электронды түрде) мәліметтер беріледі:

- аты-жөні толығымен, ғылыми дәрежесі және ғылыми атағы, жұмыс орны («Біздің авторлар» бөліміне жариялау үшін);

- толық пошталық мекенжайы жұмысы мен үй телефондарының нөмірі, E-mail (редакцияның авторлармен байланыс жасау үшін жарияланбайды);

- мақаланың аты және автордың тегі қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде («мазмұны» үшін).

5. Суреттер. Сурет пен суреттің жазбалары бөлек беріліп, мақаланың жалпы мәтініне енгізілмейді. Әрбір суреттің келесі бетінде оның нөмірі, сурет аты, автордың тегі, мақаланың аты болу керек. Дискетте суреттер 300dpi рұқсат алып, («1 сурет», «2 сурет», «3 сурет» аталымдары бар файлдар т.б.) TIF және JPEG форматында болуы керек.

6. Математикалық формулалар Microsoft Equation-де терілуі керек (әрбір формула - 1 объект). Сілтемелері бар формулалар ғана нөмірленеді.

7. Автор мақала гранкасын қарап, қолбелгі қояды, мақаланың мазмұнына жауапкершілікте болады.

Редакция мақаланы әдеби, стильдік өңдеумен айналыспайды. Қолжазба мен дискеттер қайтарылып берілмейді. Талаптар бойынша безендірілмеген мақалалар жариялауға алынбай, авторға қайтарылып беріледі.

8. Қолжазба мен дискетті материалдарды мен мына мекенжайға жіберуге болады:

140002, Қазақстан Республикасы, Павлодар қаласы, Мир көшесі, 60 үй.

Павлодар мемлекеттік педагогикалық институты

«Редакциялық баспа бөлімі»

Тел./факс: 8(7182) 32-48-24

e-mail: rio@ppi.kz

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. В журнал принимаются рукописи статей по всем направлениям биологических наук в двух экземплярах, набранные на компьютере, напечатанные на одной стороне листа с полуторным межстрочным интервалом, с полями 3 см со всех сторон листа, и дискета со всеми материалами в текстовом редакторе "Word 7,0 ('97, 2000) для Windows"

(кегель -12 пунктов, гарнитура-Times New Roman/KZ Times New Roman).

2. Статья подписывается всеми авторами. Общий объем рукописи не ограничивается.

3. Статья должна сопровождаться рецензией доктора или кандидата наук для авторов, не имеющих ученой степени.

4. Статьи должны быть оформлены в строгом соответствии со следующими правилами:

- УДК по таблицам универсальной десятичной классификации;

- название статьи: кегль – 14 пунктов, гарнитура – Times New Roman Cyr (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), заглавные, жирные, абзац центrovанный;

- инициалы и фамилия(-и) автора(-ов), полное название учреждения: кегль – 12 пунктов, гарнитура – Arial (для русского, английского и немецкого языков), KZ Arial (для казахского языка), абзац центrovанный;

- аннотация на казахском, русском и английском языках: кегль - 10 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), курсив, отступ слева-справа – 1 см, одинарный межстрочный интервал;

- текст статьи: кегль - 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), полуторный межстрочный интервал;

- список использованной литературы (ссылки и примечания в рукописи обозначаются сквозной нумерацией и заключаются в квадратные скобки). Список литературы должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.1-84.– например:

ЛИТЕРАТУРА

1. Автор. Название статьи //Название журнала. Год издания. Том (например, Т.26.). - номер (например, № 3.),- страница (например, С. 34. или С.15-24.)

2. Андреева С.А. Название книги. Место издания (например, -М.:) Издательство (например, Наука,) год издания. Общее число страниц в книге (например, 239 с.) или конкретная страница (например, С. 67.)

3. Петров И.И. Название диссертации: дис. канд. биолог. наук. М.: Название института, год. Число страниц.

4. С.Christopoulos, The transmisson-Line Modelling (TML) Metod, Piscataway, NJ: IEEE Press, 1995.

5. На отдельной странице (в бумажном и электронном варианте) приводятся сведения об авторе:

- Ф.И.О. полностью, ученая степень и ученое звание, место работы (для публикации в разделе «Наши авторы»);

- полные почтовые адреса, номера служебного и домашнего телефонов, E-mail (для связи редакции с авторами, не публикуются);

- название статьи и фамилия (-и) автора(-ов) на казахском, русском и английском языках (для «Содержания»).

6. Иллюстрации. Перечень рисунков и подрисовочные надписи к ним предоставляют отдельно и в общий текст статьи не включают. На обратной стороне каждого рисунка следует указать его номер, название рисунка, фамилию автора, название статьи. На дискете рисунки

ИНФОРМАЦИЯ

и иллюстрации в формате TIF или JPG с разрешением не менее 300 dpi (файлы с названием «Рис.1», «Рис.2», «Рис.3» и т.д.).

6. Математические формулы должны быть набраны как Microsoft Equation (каждая формула – один объект). Нумеровать следует лишь те формулы, на которые имеются ссылки.

7. Автор просматривает и визирует гранки статьи и несет ответственность за содержание статьи.

Редакция не занимается литературной и стилистической обработкой ста-

тьи. Рукописи и дискеты не возвращаются. Статьи, оформленные с нарушением требований, к публикации не принимаются и возвращаются авторам.

8. Рукопись и дискету с материалами следует направлять по адресу:

140002, Республика Казахстан,
г. Павлодар, ул. Мира, 60.

Павлодарский государственный
педагогический институт

«Редакционно-издательский отдел».

Тел./факс: 8(7182) 32-48-24

e-mail: rio@ppi.kz

Компьютерге беттеген: М.С. Ақмоллаева
Корректордар: Г.Э. Жаңықов, Г.И. Бокан, К.Е. Смағұлова
Теруге 24.03.2008 ж. жіберілді. Басуға 09.04.2008 ж. қол койылды.
Форматы 70x100 1/16. Кітап-жұрнал қағазы.
Көлемі 5,0 тиригі б.т. Тиражымы 300 дана. Нараст көлемі бөйлерің.
Телестерің №0278.

Компьютерная верстка: Ақмоллаева М.С.
Корректоры: Жаңықова Г.Э., Бокан Т.И., Смағұлова К.Е.
Сдыво в избер 24.03.2008 г. Подписало в печать 09.04.2008 г.
Формат 70x100 1/16. Бумато книто-журнальнал.
Объем 5,0 ут. итт. л. Тираж 300 экз. Цена договорнал.
Заказ №0278.

Редакционно-издательской отдел
Павлодарского государственного педагогического институт
637002, г. Павлодар, ул. Мира, 60.
e-mail: pio@ppi.kz

.....

.....

.....

.....

.....

.

.

.

.

.....

.....

.....

.....

.....