

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ  
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ  
УКРАИНСКАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ДНЕПРОПЕТРОВСКАЯ ОБЛАСТНАЯ АДМИНИСТРАЦИЯ  
УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ  
В ДНЕПРОПЕТРОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРИСАМАРСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ БИОСФЕРНЫЙ СТАЦИОНАР  
КАФЕДРА ЗООЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ ДНУ  
НИИ БИОЛОГИИ ДНУ  
ДНЕПРОВСКО-ОРЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ ЗАПОВЕДНИК

***II МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ***

***БИОРАЗНООБРАЗИЕ И РОЛЬ ЗООЦЕНОЗА  
В ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ  
ЭКОСИСТЕМАХ***

28–31 октября 2003 г., г. Днепропетровск



Днепропетровск  
ДНУ, 2003

УДК 591.5 (063)  
Б – 63

**Биоразнообразии и роль зооценоза в естественных и антропогенных экосистемах: Материалы II Международной научной конференции. – Днепропетровск: ДНУ, 2003. – 282 с.**

Представлены материалы докладов II Международной конференции по биоразнообразию и функциональной роли животного населения в естественных и антропогенных экосистемах (г. Днепропетровск, 28–31 октября 2003 г.). В сборник помещены результаты полевых и лабораторных исследований отдельных элементов зооценоза, роли животных в биогеоценозах различных климатических зон Евразии. Работы отражают современное состояние и основные направления исследований по функциональной зоологии, фундаментальной экологии, а также аспекты практического использования учения о биоразнообразии в сельском, лесном и водном хозяйстве; значительное внимание уделено биоиндикации уровня загрязнения окружающей среды, проблемам создания и функционирования заповедных территорий, вопросам популяционной экологии отдельных видов животных.

Предназначается для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений, работников лесного, водного и сельского хозяйства.

**Біорізноманіття та роль зооценозу в природних і антропогенних екосистемах: Матеріали II Міжнародної наукової конференції. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2003. – 282 с.**

Представлено матеріали доповідей II Міжнародній конференції з біорізноманіття та функціональної ролі зооценозу в природних і антропогенних екосистемах (м. Дніпропетровськ, 28–31 жовтня 2003 р.). До збірки увійшли результати польових і лабораторних досліджень окремих елементів зооценозу, ролі тварин у біогеоценозах різних кліматичних зон Євразії. Роботи віддзеркалюють сучасний стан і основні напрями досліджень у галузі функціональної зоології, фундаментальної екології, а також аспекти практичного використання вчення про біорізноманіття в сільському, лісовому та водному господарстві; значну увагу приділено біоіндикації рівня забруднення навколишнього середовища, проблемам створення та функціонування заповідних територій, питанням популяційної екології окремих видів тварин.

Призначається для наукових співробітників, викладачів, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів, працівників лісового, водного та сільського господарства.

**Biodiversity and Role of Zoocoenosis in Natural and Anthropogenic Ecosystems: Extended Abstracts of the Second International Conference. – Dnipropetrovsk: Dnipropetrovsk National University, 2003. – 282 p.**

The volume includes contributions to the Second International Conference on biodiversity and functional role of zoocoenosis in natural and anthropogenic ecosystems (Dnipropetrovsk city, 28-31 October 2003). Results of field and laboratory experimental research of animals and its role in biogeocoenoses of Eurasia's different climatic zones are presented. Papers reflect modern state and general lines of the research in functional zoology, fundamental ecology, application of ecological biodiversity study in agriculture, forestry, fish industry. Particular attention is paid to bioindication of environmental pollution, problems of establishment and management of reserved areas and of populational species ecology.

The book is useful for scientists, lecturers, post-graduate students and undergraduates of higher educational establishments, environmental managers and decision makers in forestry, fish industry and agriculture.

ISBN 966-8345-04-5

*РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:*

д-р биол. наук, проф. А. Е. Пахомов (отв. редактор),  
канд. биол. наук, проф. В. Л. Булахов (отв. редактор),  
канд. биол. наук, доц. В. В. Бригадиренко  
(отв. секретарь),  
канд. биол. наук, доц. Ю. П. Бобылев,  
д-р биол. наук, проф. Ю. Г. Вервес,

д-р биол. наук, ст.н.с. В. А. Гайченко,  
канд. биол. наук, доц. В. Я. Гассо,  
д-р биол. наук, проф. А. Н. Дворецкий,  
д-р биол. наук, проф. А. В. Ивашов,  
д-р биол. наук, проф. А. И. Кошелев,  
канд. биол. наук, доц. А. А. Рева.

Рецензенты: член-корр. НАНУ, д-р биол. наук, профессор И. Г. Емельянов  
д-р биол. наук, профессор В. В. Серебряков

ISBN 966-8345-04-5

© Днепропетровский национальный университет, 2003

## **ВВЕДЕНИЕ**

Конференция посвящена 85-летию Днепропетровского национального университета. Основные направления зооэкологических исследований в университете развивались на основе потребностей и проблем биологической науки, народного хозяйства. В ДНУ вопросы сохранения биоразнообразия начали изучаться с момента образования комплексных экспедиций: Комплексной экспедиции по изучению лесов степной зоны и комплексных гидробиологических экспедиций по изучению малых рек и водохранилищ, деятельность которых продолжается, соответственно, на протяжении 50 и 75 лет. Со середины 1960-х гг. организованы стационарные исследования по проблемам функциональной зоологии на Присамарском Международном биосферном стационаре. Это способствовало образованию в ДНУ научной школы структурно-функциональной зоологии, что представляет возможность проведения на ее базе Международных совещаний.

С первых этапов развития университета организованы мониторинговые фаунистические исследования, разработка рекомендаций по рациональному использованию и охране природы. Одновременно с фаунистическими были организованы эмбриологические и паразитологические исследования, среди которых наибольшее значение приобрели работы по ликвидации малярии (изучение цикла развития и уничтожение личинок комаров с использованием их природных врагов – гамбузий), которые были отмечены на государственном уровне. В 1940–1950-х гг. в связи с проведением работ по строительству гидроэлектростанций были организованы первые в Советском Союзе исследования формирования водно-болотных фаунистических комплексов в условиях водохранилищ. С расширением общегосударственных работ по лесомелиорации степей было организовано изучение животных лесных экосистем. Это период изучения общих закономерностей формирования зооценоза при антропогенном изменении экологических условий. Со середины 1960-х гг. начались зооэкологические исследования на основе которых были установлены закономерности формирования консортивных биогеоценологических и межбиогеоценологических связей, разработаны и внедрены в практику зооэкологические основы создания искусственных лесных насаждений в Степи. В 1970-е гг. основное внимание было уделено изучению влияния техногенных факторов на биоразнообразие, популяционные, морфологические, физиологические и репродуктивные адаптации животных в экстремальных экологических условиях. В 1980–1990-е гг. начаты широкие исследования функциональной роли животных, их средообразующей деятельности в природных условиях и техногенных ландшафтах.

Сборник материалов конференции содержит 167 работ различной направленности, отражающих результаты исследований по структуре сообществ, функциональной роли, биоразнообразию и адаптационным процессам популяций животных к условиям среды обитания. Кроме этого лучшие работы, представленные на конференции, опубликованы в Вестнике Днепропетровского университета (48 статей).

Тематика конференции охватывает следующий круг вопросов.

1. Биоразнообразие как функциональная основа организации экосистем.
2. Функциональная структура зооценоза в различных экосистемах и ее изменение в условиях трансформации.
3. Популяционная структура различных фаунистических групп зооценоза в природных и трансформированных экосистемах.
4. Морфофизиологические особенности и их изменения в процессе адаптации животных в условиях трансформации экосистем.
5. Основные направления адаптивного процесса животных к трансформации экосистем на различных уровнях организации (генетическом, физиолого-биохимическом, организменном, популяционном, экосистемном).
6. Функциональная роль животного населения в сохранении и формировании первичной и вторичной биологической продуктивности.

7. Роль животного населения в геологическом и биологическом круговороте веществ, в трансформации биотической энергии и в общем ее потоке.

8. Функциональная роль зооценоза и отдельных его элементов в процессах почвообразования.

9. Функциональное значение животных в процессах самоочищения водных и наземных систем и их блоков в условиях усиленного техногенного воздействия.

10. Роль животного населения в создании механизмов гомеостаза и усиления экологической устойчивости систем в условиях техногенеза.

11. Значение функциональной роли зооценоза в сохранении и восстановлении общего биоразнообразия.

12. Роль зооценоза в формировании биотических связей (консортивных, биоценологических, межэкосистемных, трансбиосферных).

13. Прикладные проблемы изучения зооценоза как функционального компонента экосистем и биосферы.

14. Значение заповедных и охраняемых территорий в сохранении генофонда наиболее важных функциональных элементов зооценоза.

15. Математическое моделирование биоразнообразия, структуры и функциональных проявлений зооценоза.

## **ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ**

Абатуров Б. Д. – д-р биол. наук, профессор Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова.

Акимов И. А. – член-корр. НАНУ, д-р биол. наук, профессор, директор Института зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАНУ.

Безель В. С. – член-корр. РАН, д-р биол. наук, профессор, Институт экологии растений и животных УРО РАН.

Бобылев Ю. П. – канд. биол. наук, доцент Днепропетровского национального университета.

Бригадиренко В. В. – канд. биол. наук, доцент Днепропетровского национального университета (отв. секретарь).

Бровдий В. М. – д-р биол. наук, профессор Национального педагогического университета им. М. П. Драгоманова.

Булахов В. Л. – профессор Днепропетровского национального университета (сопредседатель).

Вервес Ю. Г. – д-р биол. наук, профессор Киевского национального университета им. Т. Г. Шевченко.

Гайченко В. А. – д-р биол. наук, профессор Межрегиональной академии управления персоналом.

Гассо В. Я. – канд. биол. наук, доцент Днепропетровского национального университета.

Горейко В. А. – канд. биол. наук, ст. н. с., Днепропетровско-Орельский природный заповедник.

Даревский И. С. – член-корр. РАН, д-р биол. наук, профессор, Зоологический институт РАН.

Дворецкий А. И. – д-р биол. наук, профессор Днепропетровского национального университета.

Домнич В. И. – канд. биол. наук, доцент Запорожского государственного университета.

Дронь Н. М. – д-р техн. наук, профессор Днепропетровского национального университета (сопредседатель).

Емельянов И. Г. – член-корр. НАНУ, д-р биол. наук, профессор, Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАНУ.

Ивашов А. В. – д-р биол. наук, профессор Таврического национального университета им. В. И. Вернадского.

Кошелев А. И. – д-р биол. наук, профессор Мелитопольского педагогического института.

Кривицкий И. А. – канд. биол. наук, доцент Харьковского национального университета.

- Криволицкий Д. А. – член-корр. РАН, д-р биол. наук, профессор Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова.
- Кулик А. Ф. – канд. биол. наук, доцент, НИИ Биологии Днепропетровского национального университета.
- Мисюра А. Н. – канд. биол. наук, ст. н. с. НИИ Биологии Днепропетровского национального университета.
- Михеев А. В. – канд. биол. наук, ст. н. с. НИИ Биологии Днепропетровского национального университета.
- Обухова К. М. – зав. отделом заповедных территорий и биоразнообразия Госуправления экологии и природных ресурсов в Днепропетровской обл.
- Пахомов А. Е. – д-р биол. наук, профессор Днепропетровского национального университета (сопредседатель).
- Пикулик М. М. – д-р биол. наук, профессор, директор Института зоологии АН Беларуси.
- Писанец Е. М. – д-р биол. наук, профессор, директор Зоологического музея НАНУ.
- Поляков Н. В. – д-р физ.-мат. наук, профессор, ректор Днепропетровского национального университета (сопредседатель).
- Радченко В. Г. – д-р биол. наук, профессор, Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАНУ.
- Рева А. А. – канд. биол. наук, доцент Днепропетровского национального университета.
- Северцов А. С. – член-корр. РАН, д-р биол. наук, профессор Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова.
- Серебряков В. В. – д-р биол. наук, профессор Киевского национального университета им. Т. Г. Шевченко.
- Смирнов Ю. Б. – канд. биол. наук, ст. н. с. НИИ Биологии Днепропетровского национального университета.
- Травлеев А. П. – член-корр. НАНУ, д-р биол. наук, профессор Днепропетровского национального университета.
- Чернышенко С. В. – канд. физ.-мат. наук, доцент Днепропетровского национального университета.
- Ярошенко Н. Н. – д-р биол. наук, профессор Донецкого национального университета.

## **РОЛЬ ЗООЦЕНОЗА В ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ЭКОСИСТЕМ**

**УДК 574:581.4:591.5:575.85/89**

### **ЗНАЧЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В СТАНОВЛЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ЭКОСИСТЕМ**

**В. Л. Булахов<sup>1</sup>, И. Г. Емельянов<sup>2</sup>, А. Е. Пахомов<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Днепропетровский национальный университет,*

*г. Днепропетровск, Украина, E-mail: zoolog@mail.dsu.dp.ua*

*<sup>2</sup>Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, г. Киев, Украина*

Разнообразие живых организмов всегда обращало на себя внимание исследователей. В первоначальном подходе к изучению разнообразия заметно стремление описать растительный и животный мир в отдельном регионе или континенте в таксономическом отношении. С усилением воздействия человека на природные процессы возникло новое направление – изучение влияния различных антропогенных факторов на разнообразие биоты, тесно связанное с важнейшей задачей сохранения генофонда. Эти два подхода в настоящее время тесно связаны между собой и определяют научные основы охраны природы, воспроизводства биологических ресурсов и рационального природопользования. Но значение биоразнообразия как экологической проблемы далеко выходит за пределы указанных подходов.

Несмотря на важность данной проблемы, ее в современном понимании начали изучать лишь немногим более трех десятилетий назад. Интенсивность исследований резко возросла с последнего десятилетия XX века.

Среди множества вопросов, разрабатываемых в настоящее время в контексте учения об иерархическом разнообразии, в настоящее время важное значение имеют: определение значения биоразнообразия в функционировании биосистем на различных уровнях их организации; установление характера связей и возможных механизмов, обеспечивающих гомеостаз биосистем в ходе их существования и развития; выяснение роли разнообразия в функционировании и эволюции экосистем; оценка роли биоразнообразия как составляющей функциональной производной в восстановлении и экологической реабилитации экосистем в условиях жесткого прессинга антропогенных факторов.

Для решения указанных вопросов требуется универсальный подход к данной проблематике, соответствующий универсальному понятию биоразнообразия, гомеостаз поддерживается за счет видового разнообразия биоты и выполняемых ею функций. В этом плане следует говорить о функциональном разнообразии, которому до настоящего времени не уделялось достаточного внимания. Понимание этого вопроса возникло в процессе изучения функциональной роли биотических элементов в различных биогеоценотических процессах. Исследования последних лет показали, что экологическая устойчивость и нормальное функционирование системы базируется на множественности и комплементарности организмов, способных к взаимозаменяемости.

Видовое и функциональное разнообразие определяют многоканальность разнообразных межэкосистемных, биогеоценотических, парцеллярных и консортивных связей. Многоканальность обеспечивает высокий уровень материально-энергетического обмена в системе,

взаимозаменяемость биотических элементов в проявлении частных и общих функций. Чем сложнее система, тем она устойчивее к воздействию неблагоприятных антропогенных факторов. С усложнением организации системы растет видовое разнообразие биоты, возрастает ее функциональное значение в проявлении функций биогеоценозов. С другой стороны, значение видового разнообразия определяет уровень организации системы.

Равная антропогенная нагрузка в разных по уровню организации экосистемах приводит к различной степени обеднения биоразнообразия. Так, интенсивное загрязнение степных и лесных экосистем (одинаковыми ингредиентами в равных количествах) в условиях промышленного Приднепровья привело к катастрофической деструкции первых и умеренной трансформации вторых. В различных типах лесных экосистем влияние промышленного загрязнения вызывает различную степень обеднения биоразнообразия. Чем выше уровень организации лесных экосистем, отличающихся типом древостоя, полистациональностью, уровнем продуктивности и другими структурно-типологическими особенностями, тем большее видовое разнообразие высших гетеротрофов сохраняется при равной степени техногенного пресса. Снижение темпов обеднения видового разнообразия при увеличении степени загрязнения в более сложных лесных экосистемах свидетельствует о большей их экологической устойчивости. Причину этого мы видим в множественности и возможности комплементарного замещения одних видов другими в проявлении функций системы.

На экологическую устойчивость и на биоразнообразие значительное влияние оказывает и средообразующая деятельность животных. Различные функциональные проявления животных, обуславливающие биогеоценозические процессы и формирование экологических условий, способствуют сохранению и восстановлению биоразнообразия. На примере изучения средообразующей деятельности млекопитающих (роющая и экскреторная) в различных экосистемах показано значительное повышение уровня организации экосистем.

За счет оптимизации физико-химических свойств эдафотопы и увеличения степени биоразнообразия важнейших почвообразователей – микрофлоры и почвенной фауны – активизируются биологические процессы. Разнообразие микрофлоры под воздействием роющей и экскреторной деятельности млекопитающих возрастает на 21,7–54,6 %, увеличивается видовое разнообразие флористического комплекса (в зависимости от времени воздействия млекопитающих оно возрастает на 25–125 %). Видовой состав микроартропод и почвенных простейших увеличивается соответственно на 13–17 % и 37–180 %, почвенной мезофауны – на 14–160 %. Увеличение численности важнейших функциональных элементов ведет к возрастанию степени комплементарности биоты и, в целом, к повышению экологической устойчивости экосистемы. Это особенно важно в условиях усиленного техногенного воздействия на экосистемы.

Экспериментальное изучение средообразующей деятельности животных показало, что оптимизация физико-химических условий, изменение органо-минеральной части эдафотопы обуславливает блокирование тяжелых металлов путем перевода их из подвижных в неподвижные металлорганические соединения. Это, в свою очередь, способствует восстановлению биоразнообразия важнейших биотических элементов.

Восстановление видового разнообразия и количественного состава важнейших биотических элементов в эдафотопе ведет, как правило, к экологической реабилитации всей системы. Из приведенных фактических материалов можно сделать однозначный вывод о том, что биоразнообразие, отражающее уровень организации экосистем, является функциональной их основой, способной противостоять воздействию техногенных факторов. Это вполне согласуется с общей теорией гомеостаза Р. Эшби о регуляторной функции организмов в состоянии среды.

Таким образом, биоразнообразие отражает не только состояние и уровень организации экосистем, но и определяет их экологическую устойчивость и функцию в экосистемах. Оно должно служить научной основой для организации практических мер по оптимизации экосистем в условиях антропогенной трансформации и экологической реабилитации отработанных промышленным или сельскохозяйственным производством земель.

УДК 502.34:347.2:595.7

## О НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ ОБЩЕДОСТУПНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ПО БИОРАЗНООБРАЗИЮ НАСЕКОМЫХ

**В. В. Бригадиренко**

*Днепропетровский национальный университет,  
г. Днепропетровск, Украина, E-mail: brigad@mail.dsu.dp.ua, brigad@ua.fm*

На современном этапе необходимо отметить три важнейших процесса, определяющих развитие энтомологии в настоящем и будущем.

1. *Глобализация снижает шансы выживания отдельных видов.* По словам Президента России В. В. Путина, глобализация – явление объективное, и протестовать против нее, противодействовать ее нарастанию и распространению невозможно. Руководством Украины провозглашен курс на объединение с Евросоюзом к 2013 г., следовательно до этого срока все законодательство будет откорректировано, изменено в соответствии с требованиями крупных инвесторов. На приватизированных землях для охраны вида уже нельзя будет ничего сделать.

2. *Накопление данных по отдельной группе организмов происходит в геометрической прогрессии, а это исключает возможность широкого изучения состояния вида многими специалистами.* На данный момент четко сформировались группы исследователей отдельных семейств (ограниченный круг узких специалистов), которые не заинтересованы в распространении информации о состоянии своих «подопечных». Даже исследователю, изучающему другое семейство того же отряда насекомых, разобраться в тысячах раритетных публикаций на нескольких языках будет практически невозможно. В энтомологии сформировалась своеобразная «клановость», препятствующая распространению информации. До тех пор пока данные о конкретном виде будут доступны за деньги и лишь одному–двум специалистам на территории государства (а таких видов насекомых по нашим оценкам 80–90 % от всего разнообразия энтомофауны Украины – 25 000 видов) невозможен эффективный мониторинг состояния их популяций, а значит и охрана. Один специалист–систематик (даже с мировым именем) не сможет воспрепятствовать хозяйственной деятельности на территории, где проживает популяция реликтового вида, не включенного в Красную книгу.

3. *Устремления и цели каждого отдельного исследователя не совместимы с региональным подходом к сохранению биоразнообразия.* Каждый энтомолог проходит в своем развитии следующие этапы: 1) первичное накопление информации о фауне своего региона (нескольких соседних областей); 2) изучение всей фауны «подшефного» таксона на территории государства; 3) выход на уровень международных научных изданий, повышение своих знаний как систематика данной группы всей мировой фауны; 4) переезд за рубеж на более высокооплачиваемую, работу с большими возможностями. Переход специалиста с одного этапа на другой закономерен; трудно ожидать от человека, что он откажется от перспективы интеллектуального роста и экономической независимости. Стремясь стать ведущим специалистом по данному таксону, он перемещает свои цели (интересы, область исследований) на глобальный уровень, региональное сохранение разнообразия его перестает интересовать. И при этом «клановость» научного сообщества и объективная трудность «подшефного таксона» для стороннего энтомолога делают невозможной работу в одной области научной деятельности нескольких специалистов.

С течением времени интенсивность описанных процессов будет нарастать. Укрупнение капитала ускоряется с каждым годом, а специализация отдельных государств в немногих секторах хозяйственной деятельности не дает возможности равномерно распределять нагрузку на окружающую среду. Изучение хорошо известных групп организмов привлечет большую грантовую поддержку, больший интерес со стороны студентов, которые в будущем начнут изучать то, что более понятно, структурировано, то, что привлекло их внимание на начальных этапах становления. А в это время узкий круг специалистов продолжит описывать новые трудноопределимые виды, подсознательно или сознательно стремясь поддержать свою моно-

полюю в изучении данной таксономической группы. Безусловно «утечка мозгов» в экономически более развитые страны с течением времени не замедлится, а эффективность поиска таких «мозгов» со стороны заинтересованных зарубежных организаций только возрастет. И самое важное – система ценностей «среднего ученого» будет все более «глобализироваться», на свой регион и свое государство исследователь будет смотреть как на небольшой участок земной поверхности, не более того.

Библейская притча в изложении экономистов и специалистов по международным демографическим процессам звучит следующим образом: богатые страны богатеют, бедные – размножаются и беднеют. Т.е. государства, не попавшие в данный момент в «золотой миллиард» хозяев мира обречены на экономическое отставание, следствием и причиной которого является рост численности населения. В области биоразнообразия этот принцип действует также эффективно. «Богатые информацией» таксоны (например позвоночные животные, булавовусые чешуекрылые) все с большей скоростью накапливают дополнительную информацию (ИВА–программа и др.), практически не увеличиваясь в количестве; «бедные информацией» таксоны, о которых даже специалистам известны всего лишь несколько строк в определителе, продолжают «размножаться» (описываются все новые виды) и «беднеть» (данные об их биологии, распространении, состоянии популяций практически отсутствуют).

Таким образом, для коррекции, выравнивания сложившегося дисбаланса в изученности разных таксонов необходимо создание единого реестра, единой общедоступной базы данных по биоразнообразию насекомых нашего государства (около 25 000 видов из 73 000 видов живых организмов, известных с территории Украины). Нам представляется, что информация о виде в подобном реестре должна быть сгруппирована по типу Web-страниц, содержащих несколько фотографий, дифференциальный диагноз данного таксона и все рубрики принятые в Красной книге Украины. Не следует ограничивать объем информации одной печатной страницей (как это сделано в Красной книге) – электронный вид представления информации позволит включить полную библиографию по данному таксону, максимально подробное описание состояния популяций и т.д. Возможность создания перекрестных ссылок позволит использовать в одной базе данных электронные варианты отдельных публикаций. Если в настоящее время на территории государства данная группа насекомых не изучается, часть финансирования необходимо направить на «оцифровывание» отдельных выпусков «Фауны Украины», «Фауны СССР» и подобных изданий.

Каждому виду в данном реестре куратор данной таксономической группы (либо несколько исследователей коллегиально) присваивает определенный природоохранный статус (дополнить категории Красной книги либо изменить их). Периодическая корректировка статуса обеспечит оперативное перераспределение внимания исследователей на виды, нуждающиеся в данный период в охране.

Безусловно, создание такой базы данных требует огромных усилий сотен специалистов, значительного финансирования, однако отказ от создания подробного интерактивного реестра затормозит развитие природоохранной деятельности на десятилетия.

Сделать пользование данной базой данных платным – означает уменьшить эффективность природоохранной работы на порядок. В современном обществе существует множество общественных организаций экологического профиля, которые направляют свои усилия на борьбу с «ветряными мельницами». Бесплатный доступ к подобной базе данных, повышение уровня биологической грамотности населения позволит использовать энергию энтузиастов «в мирных целях».

Главное препятствие на пути создания подобной общедоступной базы данных – справедливое стремление специалиста к финансовой оплате своей работы. Никто бесплатно не хочет предоставлять свои данные в общее пользование: это подорвет «монополию» специалиста в данной области, прекратит дальнейшее отцеживание информации по каплям для написания отчетов по соответствующим хозяйственным и госбюджетным темам. Выход из создавшегося положения предстоит найти государственным мужам. Нам он видится в следующем. Финансирование дальнейших фаунистических исследований можно получить за счет экспертизы земельных ресурсов. Если в законодательстве закрепить положение об обяза-

тельной оценке всех компонентов экосистемы, а ее проведение закрепить за отдельными специалистами (а не научными учреждениями в целом), получающими на это лицензию. Не будет лишним и активный поиск грантовой поддержки для создания и обновления подобного реестра биоразнообразия.

Создание общедоступной, регулярно пополняемой базы данных в Internet позволит:

1) скоординировать работу специалистов, изучающих одну и ту же таксономическую группу; 2) ускорит накопление и обобщение информации по состоянию отдельных видов; 3) положит основу мониторингу состояния отдельных популяций живых организмов; 4) будет способствовать более объективной оценке ценности любого природоохранного объекта либо территории, отводимой для хозяйственной деятельности; 5) позволит привлечь внимание общественности к охране редких и исчезающих видов.

До тех пор пока специалисты–систематики будут по каплям цедить информацию, а государство в ответ на это – по каплям финансировать подобные исследования, замкнутый круг не разорвать. Создание общедоступного реестра биоразнообразия позволит перейти на качественно новый уровень охраны природы, обеспечит устойчивое развитие нашего государства в XXI веке.

**УДК 595:519.27**

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ: ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ И ЛОГИЧЕСКИЙ ВЫВОД**

**Л. А. Возненко\*, Р. Р. Фаткуллина\*\*, И. Ф. Фаткуллин\*\*\*, Д. А. Тагирова\*\*\***

*\* Институт кибернетики им. Глушкова НАНУ  
г. Киев, Украина, E-mail: crd00152@creator.ukrsat.com*

*\*\*Институт экологии природных систем АН Республики Татарстан,  
г. Казань, Россия, E-mail: irek\_f@mail.ru*

*\*\*\*Казанский государственный университет, г. Казань, Россия, E-mail: diljara\_t@list.ru*

Информация о зооценозе является важным компонентом информационной модели лесной территории. В настоящее время оценку экологического состояния лесов целесообразно выполнять с использованием информационных технологий.

Экологическая информация о лесных территориях носит многоуровневый характер. Характеристики лесотаксации содержат данные о породном составе, запасе древостоя, подросте, подлеске, антропогенном факторе и т.д. В геоботаническом описании содержится информация о всех ярусах леса: древесном, кустарниковом и травяном. Важным компонентом описания лесной территории являются и данные о населении беспозвоночных и позвоночных животных. Информация о лесных территориях содержит количественные и качественные характеристики, первичные и обобщенные, статистические и экспертные данные. Большой объем разнородных данных требует создания базы данных, а известные из литературных источников и полученные в ходе исследования критерии и зависимости приводят к необходимости создания базы знаний, которая позволяет оценить лесные ресурсы и экологическое состояние лесных территорий в рамках программной системы принятия решений.

Необходимыми структурными элементами программных систем, основанных на знаниях, являются база знаний и механизм логического вывода. Одной из важных проблем при построении таких систем является представление знаний в соответствующей базе знаний. Оно зависит от сложности решаемых задач и определяет характеристики системы. При проектировании модели представления знаний следует учитывать однородность представления информации и простоту ее понимания. Представление знаний, удовлетворяющее этим требованиям, приводит к упрощению как приобретения знаний, так и механизма управления логическим выводом.

Типичными моделями представления знаний являются логическая модель и продукци-

онная модель. Знания не всегда могут быть описаны четко. Для представления неполной, плохо определенной, неточной, часто носящей качественный характер, информации используется теория нечетких множеств (Заде, 1976).

Основными задачами работы является построение информационной модели лесной территории, разработка формы документа по основной информации о лесных территориях, программной системы для решения экологических задач, связанных с вычислениями, и модуля логического вывода для определения экологического состояния природной территории.

Нами проводилось обследование лесных территорий, анализ и выбор критериев определения их экологического состояния.

На данном этапе разработана структура базы данных (рис. 1), архитектура системы принятия решений по определению экологического состояния лесных территорий (рис. 2), реализован блок логического вывода.

БД «Территории»	БД «Зооценоз»
БД «Флора–справочник»	Код территории
БД «Биоразнообразие»	Вид (таксон)
БД «Фитоценоз»	Численность абсолютная
БД «Зооценоз»	Численность относительная
БД «Экологические нарушения»	Возрастная структура
БД «Фитоэкологическое состояние»	Половая структура

Рис. 1. Базы данных

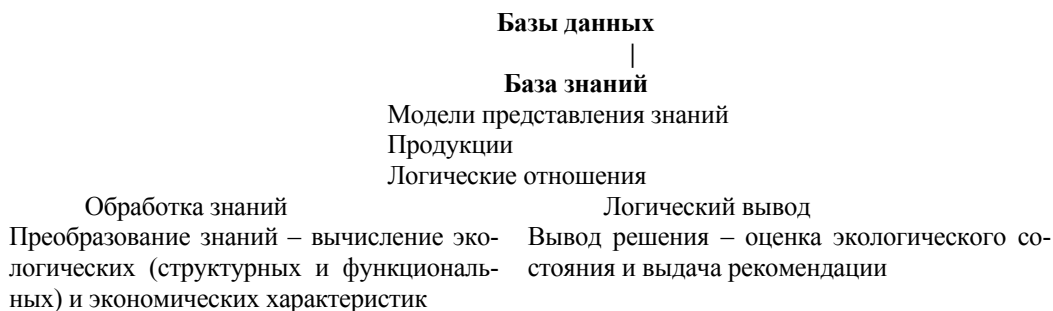


Рис. 2. Архитектура системы принятия решений

База знаний создана в основном с использованием критериев, взятых из литературных источников и частично преобразованных. Для экологической оценки требуются тематические, пространственные и динамические критерии определения зон экологического неблагополучия. Тематические критерии связаны с экологическим состоянием конкретных объектов. Пространственные критерии характеризуют «площадные» характеристики нарушений. Динамика показателей учитывается при их анализе во времени. Блок логического вывода функционирует в диалоговом режиме. Пользователь осуществляет выбор ответа на каждый вопрос системы из предлагаемого набора интервалов критериальных значений, которые имеют количественный или качественный характер.

Создание информационной модели и оценка экологического состояния природных территорий важны для их сохранения с присущим им своеобразием.

**УДК 591.524**

## **ЕКОЛОГІЧНІ ТИПИ ТВАРИН ЯК СТРУКТУРНО–ФУНКЦІОНАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ ПРИРОДНИХ ТА ТРАНСФОРМОВАНИХ ЕКОСИСТЕМ**

**В. І. Гулай**

*Кіровоградський державний педагогічний університет,  
м. Кіровоград, Україна, E-mail: ogulay@kspu.kr.ua*

Біологічне різноманіття, як явище, розглядається багатьма сучасними дослідниками перш за все з позицій насичення тих чи інших біот таксономічними, головним чином видовими одиницями. Не піддаючи загалом сумніву доцільність такого підходу, ми разом із тим вважаємо, що він не може бути визнаним за вичерпний, оскільки не враховує окремих особливостей біології живих істот, зокрема внутрішньовидової структури, яка у великої кількості організмів, у тому числі й тварин, може бути досить складною. Особливо наочним і переконливим у цьому сенсі може бути приклад існування екологічних типів тварин – внутрішньовидових підрозділів, які можуть істотно відрізнятися від інших за поведінкою, способом існування, біотопічною приуроченістю, а іноді за морфологічними та фізіологічними особливостями тощо. Слід зазначити, що у окремих видів тварин формуються екологічні типи, місця оселення яких істотно відрізняються від їх найбільш типових, вихідних стацій.

Досить часто у процесі формування екологічних типів тварин вирішальну роль відіграє фактор антропогенної трансформації природних екосистем, який нерідко супроводжується появою умов, що цілком сприятливі для існування низки видів, які ще донедавна віддавали виразну перевагу лише своїм споконвічним природним біотопам. У якості виразного та наочного приклада слід указати появу й тривале існування польового екологічного типу європейської козулі, котрий зараз складає основу поголів'я цих тварин у більшості степових регіонів України, постійно заселяючи на відміну від номінального, лісового екотипу, відкриті біотопи, головним чином агроценози. Адаптація багатьох видів тварин до всебічної та інтенсивної антропогенної трансформації природних екосистем проходить у напрямку зростаючої синантропізації, призводячи в решті решт до виникнення урбанofільних екологічних типів тварин, які охоче поселяються й успішно розмножуються навіть у межах населених пунктів, як сіл, так і міст. Серед таких тварин слід назвати куницю кам'яну, тхора лісового, припутня, сіру ворону, сороку, крижня, серпокрильця, чорного дрозда та багато інших. Поселяючись у нетипових для себе ценозах екологічні типи тварин привносять до них широкий спектр нових елементів самого різного, передусім трофічного, топічного, фабричного, форичного та іншого характеру, входять до складу різних консорцій, призводять до неухильної, поступової зміни видового складу екосистем.

Таким чином, екологічні типи тварин слід розглядати як закономірні структурно-функціональні елементи, котрі значною мірою можуть впливати не тільки на видову різноманітність фауністичних і загалом біотичних угруповань, але й сприяти ускладненню їх екологічної структури, слугувати ланками міжбіогеоценотичних зв'язків, приймати участь у сукцесійних процесах тощо. Усе це повинно враховуватись при проведенні сучасних детальних еколого-фауністичних та біогеоценотичних досліджень.

УДК 598.2:591.533

## ДО ПИТАННЯ ФОРМУВАННЯ Й КЛАСИФІКАЦІЇ ЛІСОВИХ ЗООЦЕНОЗІВ (НА ПРИКЛАДІ ОРНІТОЦЕНОЗІВ)

Є. О. Кременецька, А. І. Гузій

Національний аграрний університет, м. Київ, Україна

Метою роботи є розгляд основних засад і особливостей формування та класифікації лісових зооценозів на прикладі орнітоценозів.

Зооценоз загалом розглядається як сукупність взаємопов'язаних і взаємозалежних видів тварин, що сформувалася на будь-якому просторі, зазвичай у межах одного біоценозу, а, отже, і біотопу. Як правило, зооценоз є функціональною, невід'ємною частиною біоценозу, проте іноді (на великих глибинах у морях, печерах) виступає як самостійне утворення. Зооценоз завжди складається багатьма поколіннями тварин. Таким чином, зооценоз можна констатувати як певний комплекс тварин, рослин та інших факторів середовища, спільність яких сформувалася історично. Проте первісна природа зазнала суттєвих антропогенних змін. Як наслідок, зооценози можна розділити на дві групи: корінного й антропогенного походження. У межах одного зооценозу корінного походження може зустрічатися чимала кількість зооценозів антропогенного походження (наприклад, зооценози похідних смерекових, грабових лісів у смузі букових лісів однойменного поясу у Карпатах). Кількість зооценозів похідного походження може зменшуватися з погіршенням умов їх формування. Так, наприклад, у поясі дубових лісів Карпат можуть формуватися зооценози грабових, букових, березових, осикових та інших похідних лісів, рільних, лучних екосистем. Тоді як високо у горах, із випаданням, чи знищенням смерекових лісів, в абсолютній більшості випадків, з-за збіднення лісорослинних умов, насадження можуть відновлюватися за рахунок переважно смереки, оскільки інші деревні породи тут зустрічаються як домішок, чи можуть виникати післялісові луки, заселяючись відповідними видами тварин.

Формування лісових зооценозів тісно пов'язане з динамікою рослинного покриву. Зазначена закономірність пояснюється тим, що різні види тварин формувалися на певному фоні рослинного покриву. Зміна клімату обумовлює міграцію рослинності, відповідно змінюється й структура зооценозу. Зазначений аспект питання розглянемо на прикладі формування лісових орнітоценозів західного регіону України.

Зіставивши матеріали міграції рослинності зі знахідками решток птахів, розташуванням районів їх виникнення, ми прийшли до наступних висновків.

Сучасні орнітологічні комплекси (орнітоценози) почали формуватися з кінця третинного періоду, оскільки до цього часу у Європі панувала субтропічна рослинність. У їх формуванні можна виділити три етапи.

Перший етап охоплює кінець неогенового, початок четвертинного періоду. З похолоданням клімату, напередодні четвертинного періоду, смерекові ліси з північних широт проникли у Європу, разом із соснами звичайною й кедровою формуючи тайгу в Карпатах. Поряд із смерекою, у Карпати проникли й тайгові види птахів, та види інших типів фаун, пов'язані проживанням із смерековими лісами. У плейстоцені четвертинного періоду ці ліси були знищені льодовиком. Окремі ділянки могли зберегтися у небагатьох схованках. Панівне становище у горах і на рівнині знову зайняли соснові й березові ліси з притаманною їм фауною.

Другий етап охоплює період від раннього до середнього голоцену. У ранньому голоцені, із потеплінням клімату, смерека вийшла зі схованок у верхніх поясах Карпат, витісняючи сосну й березу, знайшла там домінантне становище. У нижніх частинах схилів соснові й березові ліси почали витіснятися широколистяними лісами, особливо з дуба звичайного, формуючи тут, поряд із названими деревними породами та смерекою, мішані угруповання. Відбувається обмін флористичним і фауністичним матеріалом. Тайгові ліси могли увібрати птахів широколистяних лісів і навпаки. Поряд із дубом звичайним, у Карпати проникла бі-

никала більшість птахів європейського походження. Фауністична структура населення птахів за походженням набула мішаного характеру. Лісостепова зона вкрилася дубовими лісами, що повернулися зі степової зони і проникли на Полісся.

Розселення широколистяних лісів ішло з Карпатсько-Північно-Балканського узбережжя третинної рослинності у бік східних районів Руської рівнини. Як наслідок, заселення лісостепової зони, Карпат і Полісся проходило не лише з півдня, а й південного сходу і південного заходу, про що може свідчити участь у складі населення птахів різних типів фаун.

Третій, завершальний, етап формування сучасних орнітоценозів охоплює період від пізнього голоцену до теперішнього часу. У пізньому голоцені формується наймолодший рослинний пояс Східних Карпат – букових лісів. Бук витісняє смереку з низькогірних територій і, проникаючи у глибину північних мегасхилів, формує темношпильково-букові ліси, а на південних схилах – чисті букові. У формуванні орнітокомплексів істотно посилюється роль птахів широколистяних лісів. У лісостеповій зоні помітних змін не відбулося.

Питання формування зооценозів має істотне значення як для науки, так і справи охорони природи. При створенні заповідних об'єктів далеко не завжди слід орієнтуватися на зооценози корінного походження. Можна навести чимало прикладів територій антропогенного походження з багатим видовим складом тварин і високою їх чисельністю (наприклад, заказник «Чолгинський», створений на основі водойм-відстійників техногенного походження об'єднання «Сірка»).

Таким чином, зооценози можна розділити на дві групи: корінного й антропогенного походження. На території одного корінного зооценозу може зустрічатися декілька зооценозів антропогенного походження. Формування лісових зооценозів пов'язано з динамікою рослинного покриву.

**УДК 574:504.7**

## **КАРКАС БІОТИЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ ДОВКІЛЛЯ**

**Л. П. Мицик**

*Дніпропетровський національний університет, м. Дніпропетровськ, Україна*

Одним із найефективніших способів докорінного покращення стану довкілля в Україні є його облаштування безперервно живою системою, яка становить різновид екологічної мережі такої будови. Головні її осередки являють собою критичну масу корінних або відновлених угідь із заборонаю будь-якої господарської діяльності, крім раціонального догляду (заповідники, національні парки, заказники і т. ін.). Проте вони повинні бути з'єднаними не тільки традиційними лісосмугами у вигляді дискретних (розірваних) пасом деревних насаджень (яких зараз у степовій зоні у 2–3 рази менше ніж потрібно), а безпосередньо з'єднаними смугами та подекуди масивами, які складаються з притаманних місцевим умовам типів рослинності. Отже, вони мають містити, як деревні угруповання, так і чагарникові та трав'янисті. Два останні – не складові насаджень із домінуванням деревних рослин, а окремі різнотравно-типчакково-ковилкові, лучно-степові, вологолучні і т. п. масиви та широкі смуги.

Проте в Степовій зоні України, в різнотравно-типчакково-ковилковій підзоні справжнього степу (відповідає локалізації звичайного чорнозему), крім «Хомутовського степу», немає спеціалізованих заповідників, які представляли б зональні умови з відповідними біогеоценозами. Наприклад, у Дніпропетровській обл. всіх заповідних одиниць – 116, але тільки деякі з них частково «виходять» на плакорні (степові зональні) місцезростання. В типчакково-ковилковій підзоні (південний чорнозем), крім «Асканії-Нова», є лише декілька малих степових незайманих цілин.

Переконливою підставою для упровадження пропонованої системи, крім іншого, є таке повідомлення (Сумароков, 2001). З 1989 по 1998 рр. у Дніпропетровській обл. приблизно в 10 раз зменшився об'єм внесених на поля інсектицидів. Проте кількість особин комах–

фітофагів (шкідників культурних рослин) і навіть їх видів не збільшилась, а коливаючись по роках, лишилась приблизно однаковою! Чисельність видів ентомофагів збільшилась в 8–42 рази (з'явилися і такі, що вважалися зовсім зниклими в області). Але, зазначимо, ці позитиви відбулись саме тому, що ще не всі трав'яні «острівці» були знищені остаточно. Пропонована схема сприятиме збереженню біологічного різноманіття, значно розширить можливості міграції та рівномірного розосередження організмів усіх еколого-біологічних груп, створюючи позитивно стабільний біогеоценотичний режим довкілля.

Для улаштування каркасу біотичної стабільності необхідно вилучити певні площі з теперішнього використання, як це вже поступово робиться на острові Хортиця (Запоріжжя). В Україні накопичено позитивний досвід відтворення степової рослинності завдяки відповідним напрацюванням у Донецькому ботанічному саду, у Степовому відділенні Нікітського ботанічного саду автором цієї публікації та в заповіднику «Асканія-Нова».

**УДК 574.23**

## **ЭКОСИСТЕМЫ ПЕЩЕР ВОСТОЧНОЙ ТУРКМЕНИИ**

**П. Т. Орехов**

*Московский Государственный открытый Педагогический Университет им. М. А. Шолохова,  
г. Москва, Россия*

Подземная карстовая гидросистема Кап-Кутан хребта Кугитангтау, расположенного на востоке Туркменистана, на данный момент является крупнейшей в карбонатном карсте бывшего СССР. Суммарная протяженность всех пещер, известных в системе, составляет свыше 60 000 м. При этом предположительно, обследована только сравнительно небольшая часть (порядка первых процентов) верхних этажей системы.

Система представляет собой набор древних пещер, заложенных и погребенных в равнинных условиях. При активизации карстового процесса в среднечетвертичное время часть пещер была обновлена и объединена в одну систему общими нижними этажами, имеющими другое общее направление стока, диктуемое поднявшейся Кугитангской мегантиклиналью.

При этом обновлении набор процессов, определяющих морфологию пещер, был своеобразным. Роль потоков в вадозной зоне исчерпывалась выносом заполняющих глинистых и обвалных отложений. Единственным фактором карстовой денудации являлась коррозия конденсационными водами, увеличившая объем отдельных полостей, сверх погребенного их объема, в 9 – 10 раз, что легко дешифрируется по отложениям остаточных глин. Морфология таких полостей сильно осложнена обвалами, в телах которых, а также над которыми, за счет той же коррозии конденсационными водами развиты вторичные лабиринты. Во фреатической зоне, насколько можно судить по достигнутым трем фрагментам нижних этажей, коррозия была избирательной – карст развивался не в интенсивно прокремненных известняках, а в телах гидротермальных кальцитовых жил мощностью до первых метров.

На некоторых этапах развития отдельные участки системы подвергались воздействию агрессивных гидротермальных растворов.

Из факторов определяющих своеобразие пещерных биотопов можно выделить три основных: отсутствие света, относительно постоянную температуру и высокую влажность воздуха.

В пещерах Карлюкской группы температурный режим колеблется в пределах +21...+25°C, что приблизительно соответствует среднегодовой температуре местонахождения данной пещеры. Это определяет целый ряд биологических особенностей пещерных обитателей: аperiodичность размножения, постоянный темп роста, проявляющийся в отсутствии годичных колец на раковинах моллюсков и т.д.

Ближе к выходу из пещеры температура в большей степени зависит от температуры воздуха окружающей местности: летом она выше, чем в глубине пещеры, а зимой ниже. Температура пещерных водоемов очень близка к температуре воздуха, обычно незначительно ниже.

Не менее характерной, чем температурный и световой режим, для большинства пещер можно считать чрезвычайно высокую влажность воздуха. Колебания относительной влажности отмечены в пределах 85–96 %. Насыщенность воздуха водяными парами в значительной степени стирает ту резкую грань между водными и сухопутными биотопами, которая наблюдается на поверхности земли. Сухопутная и водная фауна смешиваются. Водные животные могут находиться на суше весьма продолжительное время. В то же время многие сухопутные формы постоянно переходят в водоемы. Эти переселения совершаются главным образом в поисках пищи.

Многие пещерные животные в связи с высокой влажностью являются формами стено-гидробными.

В особом положении находится вопрос об источниках питания пещерных животных, или, в более широком понимании, механизмы динамики органического вещества в пещерах.

Вносимое в пещеры извне органическое вещество имеет большое значение. Но помимо такого аллохтонного органического вещества, в пещерных водоемах, как показали недавние исследования, имеется также автохтонное, т.е. образованное внутри пещеры органическое вещество. В грунте пещерных водоемов были обнаружены автотрофные бактерии, способные, окисляя неорганические соединения и используя углекислоту, создавать органическое вещество. Следовательно, эти бактерии являются продуцентами, и в глубинных, лишенных света частях пещеры они заменяют зеленые растения. Были найдены серобактерии, окисляющие растворенные в воде сернистые соединения, используя освобождающуюся при этом энергию, и железобактерии, окисляющие гидрокарбонат железа. Благодаря деятельности автотрофных бактерий неорганические вещества превращаются в органические и включаются в круговорот. Таким образом, цикл органического вещества в некоторых пещерах частично замкнутый, обратимый.

В соответствии с классификацией Дудича (Dudich, 1933) Карлюкские пещеры представляют собой амфитрофные хемо-эндотрофные пещеры. Принос аллохтонного органического вещества частично осуществляется за счет просачивания атмосферных осадков. Но основным источником проникновения органических веществ с поверхности в карстовую гидросистему является обилие карстовых провалов на местности вскрывающих подземный поток во многих местах. Большая часть фаунистических находок гидробионтов приурочена именно к таким местам выхода подземных вод на дневную поверхность.

Все исследования по пещерной и фреатической фауне Туркмении проводившиеся до настоящего времени были эпизодичны и носили, к сожалению, чисто инвентаризационный характер. Не предпринималось попыток по выявлению и анализу структуры подземных биоценозов, трофических взаимосвязей и их динамики.

В данной работе предпринята попытка систематизации имеющихся данных полученных рядом авторов занимавшихся изучением фауны Карлюкских пещер.

В фауне Карлюкских пещер представлены следующие систематические группы.

Фораминиферы (*Foraminifera*) представлены несколькими видами. Крупные фораминиферы с агглютинированной песчаной раковинкой – *Jodammia zernovi* (Schmalh.), *Trochammina sp.*, *Miliamina sp.*, (det. E. M. Майер) – в солоноватом (11,7 %) озере в пещере Каптар-Хана. Близкие формы обнаружены и в расположенном в 40–50 км от упомянутой пещеры в карстовом источнике Ходжа-Кайнар.

Нематоды (*Nematodes*). Наиболее интересно нахождение точнее не определенного представителя семейства *Oncholaimidae* (последнее тесно связано с морем) в озере упоминавшейся пещеры Каптар-Хана.

Брюхоногие (*Gastropoda*) подкласс переднежаберные (*Prosobranchia*). В Карлюкских пещерах обнаружены *Truncatellidae*, принадлежащие к выделяемому Я. И. Старобогатовым (личное сообщение) роду *Pseudocaspia* gen. n., и неясного систематического положения моллюски, напоминающие по раковине восточно-азиатский вид *Taihua*.

Подкласс высшие раки (*Malacostraca*) семейство *Parabathynella* представлено одним неописанным (личное сообщение А. И. Янковской) видом.

Отряд равноногих ракообразных *Isopoda* (подотряд *Asellota*) представлен тремя видами

*Microcharon* и единственным азиатским представителем рода *Stenasellus* – *S. asiaticus* Birst. et Star. из источника Ходжа-Кайнар.

Отряд равноногих ракообразных (*Amphipoda*) представлен двумя родами бокоплавов *Bogidiella* и *Crandonux* каждый из которых, в свою очередь представлен двумя видами.

Отряд жесткокрылые (*Coleoptera*) представлен семейством жуков чернотелок (*Tenebrionidae*) из рода *Leptodes* одним видом – *L. lindbergi* Kasz., имеющим некоторые морфологические приспособления к подземному существованию.

Надкласс рыбы (*Pisces*) представлен одним представителем класса костных рыб (*Osteichthyes*) эндемичным видом *Noemacheilus starostini* sp. n. – Кугитангский слепой голец Старостина.

Интерес вызывает достаточно массовое проникновение в пещеры системы поверхностной фауны (вплоть до млекопитающих). Следы различных животных встречаются на глубинах до 200–300 метров под дневной поверхностью.

Формирование пещерной фауны было длительным и сложным процессом, многие детали которого в настоящее время не поддаются анализу. Имеющиеся данные позволяют предполагать, что источники, из которых рекрутировались различные слагающие современную подземную фауну комплексы, весьма разнообразны, и что происхождение этих комплексов относится к различным отрезкам геологического времени.

Прежде всего, следует рассмотреть возможные источники формирования подземной фауны. Они, естественно, должны оказаться различными для разных экологических групп.

По отношению к сухопутной спелеофауне ряд интересных соображений высказан Жаннелем. Он считает население лесной подстилки основным источником формирования сухопутной фауны пещер. Условия существования в толще лесной подстилки во многом сходны с господствующими в подземных полостях (высокая влажность, отсутствие света, сглаженные колебания температуры и т.д.). Основным этапом на пути создания троглобионтов Жаннель считает появление приспособлений к жизни в толще лесного грунта. Это – активная фаза эволюции, позволившая проследить ее животным проникнуть в собственно подземные биотопы, после чего начинается пассивная фаза эволюции.

Обращаясь к подземной фауне Средней Азии можно только в самой общей форме уяснить почти полное отсутствие сухопутных троглобионтов в Туркмении со слабым развитием лесной растительности в этом районе. Местная восточно-азиатская флора быстро вымирала уже в палеогене в связи с прогрессирующей сухостью климата и сохранилась только в виде отдельных реликтовых участков в долинах и балках некоторых горных систем.

В Средней Азии хорошо видно массовое вселение в пещеры форм, обитающих в трещинах и норах.

Подобные сопоставления требуют в дальнейшем гораздо более глубокого анализа, но представляются перспективными. Однако фауну лесной подстилки затруднительно считать единственным источником формирования подземной фауны. Среди троглобионтов многочисленны группы не связанные с этим биотопом.

Рассмотрим возможные источники формирования фауны подземных вод. Обитателей подземных водных можно разделить на два комплекса разного происхождения – морского и пресноводного.

Способ и время проникновения из моря в подземные материковые воды многочисленных и разнообразных форм были, несомненно, различные. Одним из основных источников формирования подземной водной фауны следует считать интерстициальную морскую фауну – своеобразное население капиллярных ходов между песчинками морских пляжей. Некоторые роды ракообразных объединяют морские интерстициальные и пресноводные подземные виды. В качестве примера можно привести род равноногих ракообразных *Microcharon*, включающий 16 видов и 5 подвидов, 2 из которых обитают в море, один в солончатом подземном озере, а один, живущий в пресных грунтовых водах, хорошо переносит периодическое осолонение. Из морских вод, пропитывающих морской песок, эвригалитные виды проникают и проникали в прошлом в систему грунтовых, пресных и солончатых вод. И в случаях изоляции отдельных популяций преобразовывались в особые виды. Так дело обстоит с родами бо-

коплавов *Bogidiella Ingolfiella* и др. Подземный род бокоплавов *Niphargus* близок к морским родам *Eriopisa* и *Eriopisella* и прошел подобный же путь эволюции, но некоторые его виды стоят на пути вселения из пресных подземных вод в наземные.

Особый интерес вызывают подземные фораминиферы, обитающие в солоноватых грунтовых водах пустыни Каракумы, в солоноватом озере пещеры Каптар-Хана в восточной Туркмении, а так же в солоноватых грунтовых водах Сахары. Они так же перешли к жизни в грунтовых водах из древних, ныне исчезнувших, морей и только благодаря этому дожили до наших дней.

Проблема реликтов в зоогеографии подземных вод осложнена еще одним обстоятельством. Как отмечено выше, в пресных и солоноватых подземных водах зарегистрировано значительное число видов, ближайшие родственники которых обитают в морях.

Наиболее просто было бы объяснить распространение подобных видов морского происхождения, увязав их местонахождения с границами каких-нибудь древних морей. Если по отношению к Сахаре и Каракумам это удастся сделать, то по отношению к Кугитангу придется наталкиваться на определенные трудности, поскольку данные зоогеографии вступают здесь в противоречие с данными палеогеографии. Так, например, в солоноватом (11,7 %) озере в упомянутой пещере Каптар-Хана обнаружена целая фауна морского происхождения – фораминиферы, нематоды, гарпактициды и равноногие ракообразные. Район пещеры Каптар-Хана в палеогене покрывался морем, но в начале неогена он подвергся мощным тектоническим колебаниям, амплитуда которых достигала 12–14 км. При этом гидрографическая сеть радикально перестроилась, а температура грунтовых вод изменялась настолько значительно, что невозможно представить себе сохранение в них живого населения. Последующие морские трансгрессии не доходили до Каптар-Ханы; отложения самой обширной для них – Акчагыльской – зарегистрированы в 300 км от пещеры.

Из этих примеров следует, что ясной зависимости между местонахождениями подземных животных морского происхождения и очертаниями какого либо из третичных морей, по крайней мере, для Средней Азии, установить, не удается. Остается допускать либо способность таких видов к активным миграциям по системе пресных и солоноватых грунтовых вод далеко за пределы границ морских трансгрессий, либо сохранение их с более отдаленных, чем третичные, времен, вплоть до палеозоя. Последнее предположение не однократно высказывалось применительно к *Bathynellacea* и некоторым другим формам.

Если способ проникновения большинства пресноводных животных в подземные воды не вызывает особых сомнений, то о времени, к которому следует относить это процесс, судить очень трудно. С полным основанием можно допускать его длительность, на что указывает, прежде всего, различная степень таксономической обособленности разных троглобионтов от обитателей водоемов поверхности земли. Среди пресноводных троглобионтов насчитывается ряд исключительно подземных родов. Таковы из ракообразных подземных вод Туркмении роды *Crangonyx*, *Pseudocrangonyx*, *Stenasellus* и др. По всей вероятности, роды, приуроченные только к подземным водам, обитают в них в течение более продолжительного времени, чем роды, включающие и подземные и наземные виды, и, во всяком случае, чем к близкие к наземным подвиды.

О глубокой древности многих троглобионтных родов свидетельствуют и их огромные разорванные ареалы. Другие, наоборот, приурочены только к какому либо ограниченному району и должны рассматриваться как его древние эндемики. Некоторые авторы предлагают считать в самой общей форме виды морского происхождения дериватами Тетиса, не пытаясь уточнить время и место их проникновения из моря в материковые подземные воды.

УДК 574.5:591.5

## НОВЫЕ АСПЕКТЫ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В МНОГОУРОВНЕВОЙ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПЛАНКТОННЫХ ЦЕНОЗОВ

А. Г. Рогозин

*Ильменский государственный заповедник Уральского отделения РАН,  
г. Миасс, Россия, E-mail: rogozin@ilmeny.ac.ru*

Проблема изучения и сохранения биологического разнообразия является одной из важнейших в современной экологии. Основные закономерности биоразнообразия находятся в стадии выявления. Методические основы изучения биоразнообразия еще далеки от совершенства и требуют дальнейшей разработки.

Наиболее распространены исследования разнообразия внутри сообществ ( $\alpha$ -разнообразия) и разнообразия сообществ по пространственным и иным градиентам ( $\beta$ -разнообразия). При этом в роли тех элементов, число и соотношение которых является основой разнообразия, практически всегда рассматривают только виды. Сама проблема изучения биоразнообразия, если это касается  $\alpha$ -разнообразия, обычно сводится к выявлению закономерностей видового богатства и видового разнообразия (выравнивания видов по обилию). При изучении  $\beta$ -разнообразия сообщества (ценозы) рассматриваются как видовые группировки, выделенные с разной степенью субъективности. Большое количество современных отечественных и зарубежных работ в области биоразнообразия выполнено именно в таком ключе.

Однако понятно, что сообщества организованы иерархически и имеют несколько уровней интеграции, таким образом, помимо видов, существуют и другие дискретные элементы, число и соотношение которых является основой разнообразия сообществ. Эти элементы – надвидовые (надпопуляционные) группировки разного ранга (уровня интеграции). Они обычно именуются экологическими группировками (группами), ассоциациями (в геоботанике), синузиями (Снитыко, Рогозин, 2002). При исследовании биоразнообразия совершенно необходимо учитывать аспект многоуровневой организации фито- и зооценозов, состоящих из видовых группировок, объединенных, в свою очередь, в группы еще более высоких уровней. Все это значительно усложняет проблемы  $\alpha$ - и  $\beta$ -разнообразия. Очевидно, например, что  $\alpha$ -разнообразии должно подразумевать не только видовое богатство и видовое разнообразие в сообществах (выравнивание видов по обилию), но и число видовых группировок разных уровней в сообществах, и выравнивание по значимости как группировок внутри сообществ, так и подчиненных группировок внутри группировок более высокого уровня. Этот аспект должен учитываться и при сравнительном исследовании биоразнообразия в ряду сообществ ( $\beta$ -разнообразии), особенный интерес это представляет в отношении сообществ, представляющих сукцессионный ряд.

Рассматривая биоразнообразие как видовое разнообразие в смысле выравнивания видов по обилию, измеренному тем или иным способом, мы по существу анализируем структуру одноуровневых сообществ, где структурными единицами являются виды (популяции). При этом понятия «сложная структура», «высокая сложность организации» и «высокое разнообразие» почти идентичны. Однако, закономерности структуры сообществ на уровнях выше видового (видовые группировки или синузии разных рангов, то есть уровней объединения), или, иначе говоря, закономерности биоразнообразия на иерархических уровнях организации сообществ выпадают из поля зрения исследователей водных ценозов, хотя подобные исследования известны в геоботанике.

В качестве объекта исследования закономерностей биоразнообразия сообществ с учетом их многоуровневого иерархического построения были использованы планктонные ценозы разнотипных озер Ильменского заповедника и сопредельной территории (Южный Урал). Выбор данного объекта предоставляет следующие преимущества в исследовании:

а) наличие четкой хорологической обособленности планктонных сообществ, жестко ограниченных пространством отдельного водоема, что позволяет избежать искусственности в их выделении;

б) большое таксономическое богатство и высокая плотность планктонных организмов, позволяющие адекватно применять разнообразные методы математической статистики, как правило, рассчитанные на работу с большими числами;

в) сходство таксономического состава большинства планктонных сообществ, отличающихся обычно лишь количественными и структурными особенностями;

г) возможность использования в классификационных процедурах (при выявлении иерархических экологических группировок) тетракорических коэффициентов корреляции, в т.ч. индексов сопряженности узкого ценотического диапазона, дающих более объективные и лучше интерпретируемые результаты; это возможно ввиду однородности среды обитания и принципиальной доступности каждого участка водной толщи для любых планктонных организмов.

К настоящему времени накоплен обширный фактический материал по фито – и зоопланктону 10 разнотипных озер Ильменского заповедника и сопредельной территории. Разработаны новые методы оценки сложности структуры планктонных сообществ, продемонстрировавшие более высокую разрешающую способность, чем традиционные (Рогозин, 2000). Для сообщества каждого из 10 исследованных озер были построены кривые доминирования и получены соответствующие уравнения регрессии (экспоненциальная функция). На их основе разработан новый показатель – «коэффициент структурированности» (coefficient of complexity или *CC*). Далее был опробован метод кластерного анализа видовых списков по каждому озеру (видовой список соответствует одной пробе зоопланктона) на основе коэффициента сопряженности Коула, использование которого было обосновано ранее. Были выделены группировки двух надвидовых (надпопуляционных) рангов, показана объективность их существования как у зоо-, так и фитопланктона, обосновано применение к ним термина «синузия» (Снитыко, Рогозин, 2002). Синузии были исследованы на предмет сложности структуры с помощью *CC* (как внутри каждой синузии, так и для всех синузий конкретного водоема). Показано, что структура зоопланктонного сообщества на уровне надвидовых комплексов (синузий) имеет те же особенности, что и на популяционном уровне: существуют доминирующие синузии, а также субдоминирующие и второстепенные, число синузий зависит от экологических свойств водоема и отнюдь не является произвольной величиной. Это, в частности, показывает неприменимость субъективных классификационных процедур при выявлении естественных экологических группировок. Установлено, что на высших уровнях организации сообщества с ростом трофности водоема происходит такое же упрощение структуры, как и на популяционном уровне. Оно выражается в следующем: возрастает доминирование отдельных синузий при сокращении их числа, увеличивается количество входящих в состав каждого объединения структурных единиц, усиливается доминирование внутри синузий.

Полученные данные по закономерностям структурного разнообразия сообществ, позволили высказать гипотезу: относительный уровень сложности структуры сохраняется на всех уровнях организации сообщества (популяции – синузии – группы синузий). Следовательно, проблема биоразнообразия в планктонных сообществах, обычно рассматриваемая как проблема видового богатства или видового разнообразия по Шеннону (выравненности по обилию) значительно сложнее. Вполне объективное существование иных дискретных элементов сообщества, слагающих его «биологическое разнообразие», названных нами «фитосинузиями» и «зоосинузиями», требует учитывать и этот уровень организации сообществ при выполнении исследований в области  $\alpha$ - и  $\beta$ -разнообразия. Рассмотрение разнообразия планктонных сообществ по градиенту озерной сукцессии ( $\beta$ -разнообразия) многоуровневого разнообразия внутри сравниваемых сообществ, позволяет не только получить новые представления о ходе олиготрофно-эвтрофной сукцессии планктонных сообществ.

УДК 537.868

## СВЕТОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ СРЕДЫ: НЕГАТИВНЫЕ ЭФФЕКТЫ ДЛЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

**В. В. Россихин\***, **М. Г. Яковенко\*\***, **А. В. Бухмин\*\***, **А. Л. Марковский\***

*\*Харьковская медицинская академия последипломного образования, г. Харьков, Украина*

*\*\*Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, г. Харьков, Украина*

В середине XX века гигиенические исследования указывали на негативные влияния недостатка искусственного освещения, общей инсоляции, УФ-недостаточности и т.п. Вместе с тем, сегодня появились данные о негативных эффектах света на экосистемы.

К примеру, в больших городах повсеместно отмечается высокая освещенность: на улице – фонари, прожектора, реклама. В США первыми стали протестовать астрономы – по их подсчетам треть всего американского света уходит в небо впустую. А это 104 миллиона т угля или 6 миллионов т нефти.

Ночное освещение нарушает сон, на это жалуются, по сообщению журнала «Der Spiegel» (1990, № 33, с. 178), больше 80 % населения. У людей выравнивается «амплитуда» бодрствования и сна: ночью – нет покоя, днем – усталость. В результате – депрессия и целый ряд функциональных нарушений. Это подтверждено также нашими исследованиями у пациентов с сексуальными нарушениями.

Вместе с тем, не только люди страдают от ночной иллюминации. Птицы кружатся у освещенных телебашен, пока не падают на землю без сил. Памятники, сияющие в лучах прожекторов, тоже несут им гибель. К примеру, в штате Канзас только за полтора часа у подножия мемориала Вашингтону погибло 576 птиц.

Морские животные также страдают от иллюминаций. Так, вылупившиеся ночью из яиц морские черепахи направляются к пляжным отелям, а не в слабо мерцающее море. А насекомые, летящие на свет фонарей, гибнут миллиардами.

Вред от светового загрязнения среды можно значительно уменьшить, используя натриевые лампы, дающие мягкий желтый свет, который не раздражает зрительный анализатор человека, не привлекает насекомых и расходуют меньше энергии.

УДК 504.75

## ЧЕЛОВЕК И МНОГООБРАЗИЕ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

**М. Г. Яковенко\***, **В. В. Россихин\*\***, **С. М. Яковенко\***, **А. В. Бухмин\*\***

*\*Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, г. Харьков, Украина*

*\*\*Харьковская медицинская академия последипломного образования, г. Харьков, Украина*

Люди, являясь неотъемлемой частью живой природы, получают от нее пищу и лекарственные средства, кислород, необходимый для дыхания, и другие химические элементы, из которых состоит наш организм. За день человечество на свои нужды использует в среднем свыше 40 000 биологических видов. Сегодня ученые, занимающиеся изучением биосферы, единодушны во мнении, что ей угрожает опасность. Общеизвестны такие исчезающие виды, как носороги, тигры, панды и киты. По оценкам ряда ученых, в ближайшие 75 лет с лица Земли может исчезнуть половина всех видов животных и растений. Ряд исследователей обеспокоены тем, что скорость уничтожения отдельных видов может в 10 000 раз превышать скорость их так называемого естественного исчезновения. По данным О. Л. Михеева сейчас каждые 10–20 минут в среднем исчезает один вид.

Общеизвестно, что все формы жизни на Земле составляют одну всеобъемлющую взаимосвязанную систему, которая включает в себя также элементы неживой природы. Живые организмы зависят от таких составляющих окружающей среды, как атмосфера, океаны, ис-

точники пресной воды, различные почвы и горные породы.

Биоразнообразие охватывает все виды бактерий и других микроорганизмов, которые участвуют в системных химических процессах, необходимых для нормального функционирования экосистем. Биоразнообразие, в частности, включает в себя зеленые растения, которые в процессе фотосинтеза поглощают солнечную энергию и накапливают ее в виде углеводов – основного источника энергии для большинства других живых организмов, а также выделяют кислород.

Обеднение биоразнообразия происходит в результате действия следующих факторов.

- *Разрушение естественной среды обитания.* Это основная причина вымирания биологических видов. Сюда включаются заготовка древесины, добыча полезных ископаемых, вырубка леса под пастбища, строительство дамб и автомагистралей на месте нетронутых участков дикой природы. Экосистемы вынуждены «отступать», а обитающая в них флора и фауна лишается необходимых условий существования. Нарушаются маршруты миграций. Генетическое разнообразие скудеет. Популяции растений и животных не могут противостоять болезням и другим неблагоприятным факторам. В итоге биологические виды один за другим вымирают. Исчезновение отдельных видов может вызвать цепную реакцию: разрушение одного из компонентов природного комплекса не проходит бесследно для других его компонентов. Если вымирают основные виды экосистемы – например, опылители, – это пагубно отражается на множестве других видов.

- *Чужеродные виды.* Когда человек ввозит в какую-либо экосистему чужеродные биологические виды, они занимают экологические ниши, прежде принадлежавшие другим видам. Иногда чужеродные виды изменяют всю экосистему настолько, что вытесняют местные виды или приносят с собой такие болезни, против которых у тех нет иммунитета. Особенно часто такое наблюдается на островах, где исконные виды растений и животных долгое время существовали изолированно, то есть не имели дела с «пришельцами». Типичный пример «чужеземного завоевателя» – «водоросль-убийца» *Caulerpa taxifolia*, которая истребляет другие морские организмы в Средиземном море.

- *Чрезмерная эксплуатация природных ресурсов.* Некоторые биологические виды гибнут именно по этой причине. Яркий пример тому – странствующий голубь. В начале XIX века популяция этих птиц в Северной Америке была самой многочисленной. Однако, к концу того же столетия, в результате охоты на них, этот вид оказался на грани исчезновения, а в сентябре 1914 г. в зоопарке города Цинцинати умер последний странствующий голубь. Нечто похожее произошло с бизонами на великих равнинах Северной Америки, где они были почти полностью истреблены. Сегодня на грани уничтожения, к примеру, находится европейская дрофа.

- *Бурный рост населения.* В середине XIX века численность населения Земли составляла один миллиард человек. Спустя полтора столетия, когда эта цифра увеличилась до шести миллиардов, а используемые ими природные ресурсы превышают допустимые нормы.

- *Угроза глобального потепления.* Согласно оценкам Межправительственной комиссии по климатическим изменениям, в течение нашего столетия средняя температура на Земле может подняться на 3,5 градуса по Цельсию, что чревато исчезновением некоторых видов животных и растений. Так, повышение температуры воды – одна из причин гибели коралловых рифов, которые служат средой обитания множества видов морских организмов, а подъем уровня Мирового океана на один метр может повлечь за собой затопление обширных прибрежных участков заболоченных земель, богатых разнообразной флорой и фауной.

*Массовое вымирание видов.* Скорость сокращения биоразнообразия оценить сложно. Исчезновение большинства видов проходит незамеченным. Прежде всего, исследователям необходимо определить общее количество существующих на Земле видов. Экологическая школа Калифорнийского университета утверждает: «кроме примерно полутора миллионов видов, которым уже даны научные названия, на нашей планете обитает, как известно, множество других видов. А всего их на Земле, по приблизительным подсчетам, от 5 до 15 миллионов». Некоторые называют более высокие цифры – по меньшей мере, 50 миллионов. Точно подсчитать общее число существующих видов практически нереально, поскольку, как представляется, большая их часть исчезнет с лица Земли прежде, чем им дадут название и описа-

ние. Так по оценкам биологов, в результате уничтожения тропических лесов уже через 75 лет с Земли исчезнет, по меньшей мере, половина всех биологических видов.

Как отмечается в журнале «Нэйшнл джиографик», «11 % птиц, то есть примерно 1 100 из 10 000 существующих на планете видов, находятся под угрозой вымирания; большинство из них «дотянут» в лучшем случае до конца XXI столетия, а каждый восьмой вид растений находится на грани исчезновения. ... под угрозой не только виды, обитающие на островах или во влажных тропических лесах, не только птицы или крупные млекопитающие – под угрозой оказались все биологические виды, существующие на Земле».

Вместе с тем, биоразнообразие жизненно важно, так как оно обеспечивает население Земли продуктами питания, важными химическими веществами, к тому же предоставляет множество других «услуг». К примеру, было подсчитано, что в США 120 из 150 самых распространенных лекарств, которые можно получить только по рецепту врача, изготовлены из природного сырья. Вместе с потерей разных видов растений человечество лишается потенциальных лекарственных средств. Вместе с вымирающими видами, мы, возможно, теряем потенциальные лекарства от СПИДа или устойчивые к вирусам сельскохозяйственные культуры. Поэтому нам необходимо каким-то образом остановить уничтожение биоразнообразия – не только во имя сохранения планеты, но и ради самих себя».

К тому же экосистемы выполняют важнейшие функции, без которых невозможна жизнь на планете. Производство кислорода, очищение и фильтрация воды, защита почвы от эрозии – все это происходит за счет нормального функционирования экосистем. У каждого их элемента своя роль: насекомые, к примеру, служат опылителями; лягушки, рыбы и птицы уничтожают насекомых-вредителей; моллюски и другие водные обитатели очищают водоемы; растения и микроорганизмы создают почвенный слой. С экономической точки зрения стоимость всех этих «услуг» колоссальна. По самым скромным подсчетам, она составляет около 3 000 миллиардов долларов в год (согласно расценкам на 1998 г.).

При описании всей важности биоразнообразия может создаться впечатление, что заботиться о сохранении других форм жизни человек должен лишь из потребительских соображений. Такой подход отражает узость мышления.

## **ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РОЛЬ ЖИВОТНЫХ В ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ**

**УДК 594.381.5**

### **БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДОЕМОВ**

**И. В. Андреевкова**

*Государственный педагогический университет, г. Смоленск, Россия*

Для оценки экологического состояния водоемов используется биологическое разнообразие водных биоценозов. При этом исходят из того, что чем разнообразнее связи в сообществах, тем больше возможностей сохранить стабильность свойств водной среды. С увеличением степени загрязнения, по мнению некоторых авторов, происходит сокращение видового разнообразия. Иными словами, чем выше биологическое разнообразие, тем благополучнее водная среда обитания. Исходя из этого постулата, многими исследователями для оценки биологического разнообразия водоемов, были предложены различные методы.

Главной особенностью нашего методического подхода является многомерность и комплексность анализа видового разнообразия бентоса, сформировавшегося в результате длительной адаптивной эволюции к определенным параметрам водной среды. Изменение среды чаще всего приводит к изменению этих двух компонентов, слагающих видовое разнообразие. Это сводится к перераспределению доминант, вследствие чего в сообществах начинает преобладать определенное число толерантных (выносливых) видов; нередко достигающих аномально высокой плотности поселений, тогда как наиболее чувствительные виды (уязвимые) становятся редкими или исчезают вовсе.

Под многомерностью анализа биоразнообразия экосистем мы понимаем поэтапную оценку с учетом экологических спектров каждого иерархического уровня таксонов и на основе этого составление горизонтальных и вертикальных шкал биотестирования. Остановимся на этой проблеме более подробно. На практике это сводилось к составлению и анализу горизонтальных шкал биотестирования.

Горизонтальная шкала строится на иерархической основе таксонов (число типов, число классов, число отрядов и т.д.). Первоначально биоразнообразие оценивается по числу высших таксонов в пробах (типы), затем по числу классов (подклассов), далее по числу отрядов, семейств и, наконец, по числу низших таксонов (роды, виды). В результате этой работы определяются предварительные составы основных вариантов горизонтальных шкал для оценки видового разнообразия бентоса. Вслед за обоснованием этих шкал дается оценка их экологического спектра, который будет полностью совпадать с экологическим спектром видов, представляющих определенное звено пяти горизонтальных шкал. Удобнее всего эту работу начинать с уточнения экологических спектров видов, входящих в пятую горизонтальную шкалу биоразнообразия и на этой основе оценить направленность изменений условий среды обитания в конкретном водоеме (со знаком плюс или минус).

Известно, что с увеличением ранга таксона возрастает величина его экологической валентности – высшие горизонтальные шкалы носят эврибионтный характер. Тем не менее, в случае исчезновения всех видов крупного таксона из состава бентоса мы будем иметь дело с глобальными изменениями в водной среде. Ранг изменений прямо пропорционален рангу так-

сона. Например, отсутствие типа моллюсков в водоеме, может свидетельствовать о сильном подкислении водной среды, которое в дальнейшем приведет к глобальным изменениям биоразнообразия в целом данного водоема. Таким образом, чем выше таксономический ранг гидробионтов, составляющих горизонтальную шкалу биотестирования, тем точнее подчеркивается стабилизация происходящих глобальных изменений в водных экосистемах. Чем ниже иерархический уровень гидробионтов, формирующих горизонтальную шкалу, тем точнее и богаче определяется степень и направленность изменений условий среды обитания водоемов.

Второе направление многомерной оценки экологического состояния водоемов связано с составлением и использованием в практической работе вертикальных шкал биотестирования. Полученные результаты при составлении горизонтальных шкал корректируются с помощью составления и анализа вертикальных шкал, каждая из которых строится на основе одного крупного таксона, например, на основе биоразнообразия классов брюхоногих моллюсков, насекомых. В этом случае учитывается биоразнообразие данного таксона. С помощью вертикальных шкал осуществляется многократное тестирование одного и того же явления. Сравнение результатов оценок по разным вертикальным шкалам позволяет прийти к более точным и взвешенным оценкам всего водоема.

Многомерный анализ видового состава бентоса и его адаптационного потенциала позволяет более точно оценить экологическое состояние водоема и масштабы воздействия разных факторов на водные экосистемы, а также более точно определить тенденции развития водоема.

**УДК 591.553+574.52**

## **БИОРАЗНООБРАЗИЕ ПОЙМЕННЫХ ОЗЕР СТЕПНОГО ПРИДНЕПРОВЬЯ**

**Б. А. Барановский, Н. И. Загубиженко, Т. В. Миколайчук**

*Днепропетровский национальный университет, г. Днепропетровск, Украина*

Пойменные озера – наиболее распространенный (по количеству и площади) тип озерных экосистем систем в степной зоне Украины. Они имеются в долинах крупных, средних, малых рек и неодинаковы по величине, форме, геологическому возрасту, гидрологическому режиму, составу воды и донных отложений. Все это многообразие физико-географических условий определяет богатство и разнообразие из растительности и животного мира.

Озера пойменных террас крупных и средних равнинных рек разделяются на гидрологические типы:

– по времени образования их из речных русел (староречищно-проточные и староречищно-озерные – последние можно разделить по форме (продолговатые – более молодые, бывшие старицы и округлые – более старые, которые остались на месте углубленных плесов бывшего русла, а перекаты между ними превратились со временем в болота или лес).

– по положению на эколого-топографическом профиле поймы (прирусловые, центральнопойменные и притеррасные).

Известно, что наибольшее видовое и ценотическое разнообразие гидробионтов характерно для крупных рек, в средних реках оно снижается, в малых – тем более.

При создании крупных равнинных водохранилищ, которые объединяют черты реки и озера, биоразнообразие обычно увеличивается. Но это характерно для верхних частей водохранилищ, где прежние речные мелководья и пойменные озера оказываются лишь незначительно подтопленными, тогда как в нижних частях они затоплены полностью и в результате мелководные биоценозы, отличающиеся наибольшим разнообразием, уничтожены. Восстановление их осуществляется за счет верхних участков и пойменных озер, расположенных выше зоны выклинивания подпора.

В условиях водохранилищ пойменные озера сохраняются в их верхних частях и, в за-

висимости от их удаленности (в той или иной степени) от плотины водохранилища, бывают подтоплены или соединены с основным плесом водохранилища и между собой.

В долинах средних рек пойменный озерный комплекс развит в их средних и нижних частях. В долинах малых рек – обычно только в нижних.

В пойменных комплексах верховьев водохранилищ и нижних частей их притоков ввиду значительного подтопления хозяйственная деятельность затруднена и здесь озера менее трансформированы в результате антропогенного влияния. Они, как правило, являются репродукционными зонами и резерватами редких и исчезающих видов в большой и сложной экосистеме долинного природного комплекса (аква-территориального комплекса).

В пойменных водоемах Днепра верховья Запорожского водохранилища произрастают 190 видов высших водных и прибрежных растений из 200 видов, зарегистрированных на акватории водохранилища. Высшая водная растительность, являющаяся основой макрофитных биоценозов, представлена 29 ассоциациями из 36 ассоциаций всего водохранилища.

В этих биоценозах отмечено наибольшее видовое разнообразие водных беспозвоночных: в составе зоопланктона на настоящий момент зарегистрировано 94 таксона (по сравнению с 75 видами основного плеса водохранилища), в составе макрозообентоса – 100 таксонов (из 152 видов, характерных для всего водохранилища).

Соотношение в комплексах беспозвоночных ведущих групп, нахождение ксено-, олигобионтов и оксифилов свидетельствует о наличии в этих водоемах благоприятных условий для существования значительно большего количества видов, которые могут быть обнаружены при дальнейших детальных исследованиях.

Здесь обнаружен ряд видов, являющихся редкими для степной зоны Украины. Из макрофитов: *Comarum palustre*, *Nympheoides peltata*, *Potamogeton fresii*, *Trapa borysthenica*. Из зоопланктеров: *Eudactilota eudactilota*, *Paradicronophorus hudsony*, *Lophocharis oxysternon*, *Monommata grandis*, *Pleuroxus uncinatus*, *Alonella extiqua*, *Cyclops insignis*, *Metacyclops gracilis*, *Acanthocyclops gigas*. Из макрозообентоса: *Stempellina*, *Sergentia*, *Fagotia esperi*, *Libellula depressa*, *Somatotrocha metallica*.

Наибольшим видовым и ценотическим разнообразием отличаются центрально-пойменные озера. Например, бентосных форм здесь насчитывается до 70 видов.

В пойменных озерах Присамарья (проектируемого национального парка «Самарский бор») насчитывается около 150 видов высших растений.

Среди них ряд редких для степной зоны Украины и исчезающие виды: *Aldrovanda vesiculosa*, *Ceratophyllum tanaiticum*, *Hottonia palustris*, и др.

В сообществах макрофитов в настоящий период зарегистрировано 50 видов зоопланктеров (из 60 видов, характерных для водоемов Самары и ее основных притоков). Около 20 % общего количества составляют редкие для водоемов степной зоны Украины виды: *Lepadella acuminata*, *Mytilina trigona*, *Colurella obtusa*, *Simocephalus expinosus*, *Oxyurella tenucaudis*, *Daphnia carinata*, *Diaptomus ceruleus*.

Из представителей зообентоса в водоемах Присамарья отмечены редкие и исчезающие виды: *Synurella ambulans*, *Gyrinus natatos*.

Наибольшее количество редких и исчезающих видов встречается в озерах центральной и притеррасной частей поймы.

Несмотря на то, что в результате создания большого количества прудов, водохранилищ и зарегулирования рек, в настоящее время уровень воды в период половодья снижен, и поймы затапливаются целиком далеко не каждый год, пойменные озера как ценные природные объекты тем более нуждаются в охране.

УДК 574.583+595.371-112.83

## ВЛИЯНИЕ БОКОПЛАВА *Gmelinoides fasciatus* НА ЗООПЛАНКТОН

В. Б. Вербицкий\*, В. К. Чугунов\*\*

\*Институт биологии внутренних вод РАН, п. Борок, Россия, E-mail: verb@ibiw.yaroslavl.ru

\*\*Самарский государственный университет,  
г. Самара, Россия, E-mail: vladch@ssu.samara.ru

Байкальский бокоплав *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing, 1899) был вселен в Саратовское, Куйбышевское и Горьковское водохранилища в 1960-е гг. (Иоффе, 1968). В 1986 г. *G. fasciatus* был впервые обнаружен в литорали Рыбинского водохранилища (Слынько и др., 2001), а к концу 1990-х гг. он стал массовым видом, заселив как заросли, так и песчаные и галечные биотопы.

Известно, что различные виды бокоплавов по способу питания являются собирателями, фильтраторами или хищниками. Причем ряд видов может, в зависимости от конкретных условий, переходить от одного типа питания к другому или совмещать их (Монаков, 1998).

Нами проведены экспериментальные исследования, целью которых было выявление наличия и характера влияния бокоплавов *G. fasciatus* на динамику численности и структуру сообществ зоопланктона в условиях микрокосмов. Общая продолжительность эксперимента составила 33 суток.

Зоопланктон, собранный в литорали Рыбинского водохранилища, поместили в 6 пластиковых лотков, объемом 1200 л каждый. Исходная плотность зоопланктона в лотках составляла около 50 экз./л. Три лотка были контрольными, в три другие поместили бокоплавов из расчета 100 экз. на лоток. Во все лотки был помещен речной грунт и листовая опад. Для повышения уровня биогенов в воду были добавлены азот и фосфор в виде солей ( $NH_4NO_3$  и  $KH_2PO_4$ ) в количестве 12 г и 1,2 г соответственно. Периодически вносились искусственная подкормка смешанного типа (живая хлорелла + хлорельный шрот) для предотвращения развития видов какой-то одной трофической группировки. В каждом лотке пробоотборником, объемом 0,5 л, раз в 3–4 дня (2 раза в неделю) отбирали интегральную пробу зоопланктона из 10 точек, т.е. ее объем составлял 5 л (0,42 % от общего объема лотка). Всего собрано 67 проб. Зоопланктон фиксировали 4 %-ным формалином, затем обрабатывали по общепринятым методикам.

Проводилось определение видовой принадлежности и численности каждого вида. По данным обработки рассчитывались индексы видового разнообразия, сложности и жесткости (Михайловский, 1988) зоопланктона. В качестве меры однородности повторности использовался индекс Чекановского – Серенсена. Для определения неоднородности (Меншуткин, 2003) использовалось среднее отклонение индекса Чекановского – Серенсена.

За время проведения эксперимента было зафиксировано 73 вида и др. таксонов зоопланктеров. В том числе 29 видов и более крупных таксонов коловраток, 16 видов веслоногих и 28 видов ветвистоусых ракообразных.

Доминирующий комплекс в контроле состоял из 4 видов и включал *Diaphanosoma brachiurum* (Levin, 1848), *Daphnia longispina* O.F. Muller, 1785, *Ceriodaphnia quadrangula* (O.F. Muller, 1785) и *Bosmina longirostris* (O.F. Muller, 1785) в варианте с бокоплавом – включал только первые три вида. В число субдоминантов в контроле входило 7 видов, в опыте – 8 видов. Видовой состав субдоминантов был также одинаков. Индекс разнообразия в обоих вариантах закономерно снижался на протяжении всего времени наблюдения. Однако сравнение динамик разнообразия показало, что в варианте с бокоплавом шло более быстрое снижение разнообразия, чем в контроле (разница между вариантами – от 26 % на 8–10 сут. до 12 % на 24–26 сут.).

Анализ динамики суммарной численности зоопланктона показал, что в обоих вариантах она также имела сходный характер: с 1 по 10 сут. эксперимента шел рост численности, с

10 по 15 сут. – стабилизация и с 15 по 33 сут. – снижение до исходного уровня. Но при этом в варианте с бокоплавом наблюдался более высокий темп роста, чем в контроле, в результате чего к 12 сут. разница в суммарной численности достигла 25 %.

Анализ динамики численности доминирующих видов показал, что развитие у крупных и мелких *Cladocera* в контроле и опыте шло по разному. В контроле численность *D. brachiurum*, *C. quadrangula* и *B. longirostris* на протяжении всего опыта колебалась в диапазоне 4–12 экз./л, в то время как численность *D. longispina*, начиная с 8 суток держалась на уровне 15–30 экз./л. В опыте численность мелких видов (*C. quadrangula* и *B. longirostris*) в течение опыта составляла всего 3–7 экз./л, тогда как численность крупных *Cladocera* (*D. brachiurum* и *D. longispina*) была существенно выше. При этом *D. brachiurum* доминировала первые две недели эксперимента (15–35 экз./л), а *D. longispina* – с 8 по 33 сутки (15–60 экз./л). Численность мелких *Cladocera* в обоих вариантах в целом достоверно не различалась, хотя численность цериодафнии в контроле в период с 17 по 33 сутки была выше, чем в опыте в 1,5–2 раза. У крупных *Cladocera* в варианте с бокоплавом численность превышала контрольную в 2–3 раза.

Несмотря на сходство динамик, наблюдалось заметное нарастание разницы между кривыми ранговых распределений видов в течение эксперимента. Присутствие в экспериментальной экосистеме бокоплавов вело к увеличению крутизны кривой распределения и скорости ее нарастания.

В ходе эксперимента происходило закономерное снижение числа видов в микрокосмах, но в присутствии бокоплавов этот процесс шел интенсивнее и с опережением.

Сравнение сообществ по системометрическим показателям выявило, что динамика жесткости в обоих вариантах колебалась на уровне 0,2, а сложность зоопланктона в варианте с бокоплавом на протяжении всего эксперимента была выше, чем в контроле. При этом максимальная разница наблюдалась в последней четверти эксперимента (0,25 и 1,16).

Фаунистическое сходство зоопланктона между повторностями внутри варианта с бокоплавом в первой трети эксперимента (в острой его части) имеет высокие значения (небольшое и снижающееся среднее отклонение). Влияние бокоплава столь велико и однозначно, что канализирует динамику зоопланктона. В дальнейшем присутствие в системе бокоплава приводит к снижению сходства (высокое и возрастающее среднее отклонение), что может объясняться как снижением помехоустойчивости системы, так и неоднозначностью его влияния на систему.

УДК 591.524.12(289)

## ВИДОВОЙ СОСТАВ ЗООПЛАНКТОНА ОЗЕРА ЧАНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Л. С. Визер

Филиал ФГУП Госрыбцентр, Западно-Сибирский научно-исследовательский институт  
водных биоресурсов и аквакультуры (ЗанСибНИИВБАК), E-mail: sibirniiproekt@mail.ru

Озеро Чаны расположено в Новосибирской обл., в центре Барабинской низменности – районе с резко континентальным климатом, недостаточным количеством осадков и значительными колебаниями общей увлажненности. Озеро имеет большое водное зеркало (1,5 тыс. км<sup>2</sup>), состоит из пяти сообщающихся между собой участков (оз. Малые Чаны, Чиняхинский плес, оз. Яркуль, Тагано-Казанцевский плес, Яркоковский плес). Участки различны по площади, зарастаемости высшими водными растениями. Для озера характерна изменчивость минерализации воды по акватории от 0,3 до 7,8 г/л, вода относится к гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатному типу, группы натрия.

Оз. Малые Чаны – наиболее мелководный и опресненный участок оз. Чаны. Зоопланктон оз. Малые Чаны отличается наибольшим разнообразием среди других участков оз. Чаны и

представлен 90 видами: коловраток – 40, ветвистоусых ракообразных – 35, веслоногих ракообразных – 15. Специфичными являются 37 видов зоопланктона. К ним относятся коловратки – *Euchlanis iyra* (Hudson, 1886), *Brachionus urceus* (Linnaeus, 1750), *Keratella testudo* (Ehrenberg, 1832), *K. valga* (Ehrenberg, 1834), *Notholca intermedia* Voronkov, *Testudinella semiparva* (Hauer, 1938) и др., ветвистоусые ракообразные – *Simocephalus vetulus* (O. F. Muller), *S. serrulatus* (Koch), *Scapholeberis mucronata* (O. F. Muller), *Pleuroxus trigonella* (Jur), *Alona affinis* Leydig, *Apagis cylindrata* Sars., *A. longicaudata* Sars. и т.д., веслоногие ракообразные – *Eucyclops cerrulatus* (Fisch.), *Paracyclops fimbriatus* (Fisch.), *Acanthocyclops vernalis* (Fisch.), *A. bisetosus* (Rehb.), *Diaptomus graciloides* Lill., *D. denticornis* Wierz и др.

Зоопланктон оз. Малые Чаны имеет пресноводный характер при доминировании представителей кладоцери-копеподного комплекса. В течение всего вегетационного периода доминирует *Daphnia longispina* O. F. Muller, *Chydorus sphaericus* (O. F. Muller) и *Diaphanosoma brachyurum* (Lievin). Большое значение в сложении зоопланктона имеют *Mesocyclops leuckarti* Claus, *Keratella quadrata* (Muller, 1786) и *Brachionus angularis* (Gosse, 1851).

Чиняхинский плес – обширный, мелководный участок оз. Чаны, особенностью которого является различная минерализация воды по акватории: в местах, примыкающих к почти пресноводному оз. Малые Чаны она меньше (2,3 г/л), чем в восточном, более солоноватом (5,3 г/л) секторе водоема. Зоопланктон представлен 45 видами, из которых 22 – коловратки, 17 – ветвистоусые ракообразные, 6 – веслоногие ракообразные. Особенностью плеса является неодинаковый видовой состав зоопланктона в разные по водности годы. В маловодный период в планктоне доминируют солоноватоводные *Arctodiaptomus salinus* Dad., *Diaphanosoma brachyurum* (Lievin), *Ceriodaphnia reticulata* (Jur.). Массовой численности достигали эвригаллинные виды коловраток – *Keratella quadrata* (Muller, 1786), *Asplancha priodonta* (Gosse, 1850), *Mesocyclops leuckarti* Claus, *Cyclops strenuus* Fisch., *Daphnia longispina* (O. F. Muller), *Chydorus sphaericus* (O. F. Muller). В многоводные годы значительное развитие имеют пресноводные виды, указанные для оз. Малые Чаны. Специфические, то есть характерные только для этого плеса виды, отсутствуют.

Оз. Яркуль имеет обособленное положение оно соединено с оз. Чаны двумя искусственными каналами. Это небольшой, довольно глубокий (11 м) минерализованный водоем (5,7 г/л). Зоопланктон представлен 33 видами, из них 13 – коловратки, 15 – ветвистоусые ракообразные, 5 – веслоногие ракообразные. Доминируют 3 вида: *Arctodiaptomus salinus* Dad., *Moina microphtalma* Sars., *Cyclops strenuus* Fisch. Из коловраток характерны *Keratella quadrata* (Muller, 1786), *Brachionus quadridentatus* (Hermann, 1783), *Filinia terminalis* (Platte, 1886) и *Hexarthra mira* (Hudson, 1871). Специфические виды в зоопланктоне отсутствуют.

Показатели численности и биомассы зоопланктона в разные по водности годы претерпевают значительные изменения. В этом озере, имеющем глубокую котловину, увеличение объема воды приводит к повышению общей численности и биомассы зоопланктона до максимальных значений, а уменьшение объема – к снижению до минимальных. В целом этот водоем является наименее продуктивным из всех участков оз. Чаны.

Тагано-Казанцевский плес – самый большой, мелководный (2–3 м), сильно минерализованный (7,0 г/л) участок оз. Чаны. Число видов зоопланктона в этом плесе – 29, из них – 13 видов коловраток, 10 видов – ветвистоусых ракообразных и 6 видов – веслоногих ракообразных. Специфические виды, здесь не отмечены. Доминирующими видами являются *Diaphanosoma brachyurum* (Lievin) и *Arctodiaptomus salinus* Dad. Субдоминанты – галофил *Moina microphtalma* Sars. и *Ceriodaphnia reticulata* (Jur.). В годы с минерализацией выше 7,7 г/л доминирующим видом становится *Moina microphtalma* Sars. Преобладающие виды коловраток – *Brachionus quadridentatus* (Hermann, 1783) и *Hexarthra mira* (Hudson, 1871).

Ярковский плес занимает открытый северо-восточный участок оз. Чаны, характеризуется большими глубинами (до 6 м), высокой минерализацией воды (7,8 г/л) и очень слабой зарастаемостью высшей водной растительностью. Зоопланктон представлен 27 видами, 10 видов из которых – коловратки, 13 видов – ветвистоусые ракообразные и 4 вида – веслоногие ракообразные. Доминируют на плесе *Arctodiaptomus salinus* Dad., он присутствует в массовых количествах в течение всего года. Из ветвистоусых преобладают *Moina microphtalma* Sars. и

*Daphnia magna* Straus, причем *Moina microphtalma* Sars. занимает пелагическую часть плеса, а *Daphnia magna* Straus преобладает в заливах и на мелководьях. Из коловраток доминирует *Filinia terminalis* (Platte, 1886) и *Hexarthra mira* (Hudson, 1871).

Наиболее важным фактором, влияющим на структуру и величину показателей зоопланктона в этом плесе, является уровень воды: при более высоком уровне воды биомасса и продукция зоопланктона более высокая.

Зоопланктон оз. Чаны не отличается разнообразием состава. Всего в пяти участках установлено 98 видов зоопланктона: коловраток – 42, ветвистоусых ракообразных – 39, веслоногих ракообразных – 17 видов. Все виды зоопланктона являются представителями генеративно-пресноводного комплекса. Это широко распространенные эвритермные виды умеренной Голарктики, соответствующие тепловодному фаунистическому комплексу умеренных широт европейской части России.

Зоопланктон оз. Чаны слагается видами прудового и лимнического комплекса. В пресноводной части, особенно в оз. Малые Чаны, в основном, наблюдаются прудовые формы – коловратки *Brachionus quadridentatus* (Hermann, 1783), *Brachionus angularis* (Gosse, 1851), *Keratella quadrata* (Muller, 1786), *Filinia terminalis* (Platte, 1886), ветвистоусые ракообразные *Daphnia longispina* (O. F. Muller), *Daphnia cucullata*, *Scapholeberis mucronata*, *Chydorus sphaericus* (O. F. Muller), *Alona intermedia*, веслоногие ракообразные *Mesocyclops leuckarti* Claus, *Acanthocyclops viridis* (Jur.). В более осолоненных водах и на больших глубинах более характерны лимнические формы: коловратки *Hexarthra mira* (Hudson, 1783), *Notolca acuminata* (Ehrenberg, 1832), ветвистоусые ракообразные – *Diaphanosoma brachiurum* (Lievin), *Moina microphtalma* Sars., веслоногие ракообразные – *Cyclops strenus* Fisch., *Arctodiatomus salinus* Dad.

Специфические экологические условия отдельных участков оз. Чаны определяют различия видового состава их зоопланктона. Наиболее благоприятные условия для его развития отмечались в оз. Малые Чаны: здесь было обнаружено наибольшее число видов зоопланктона (90) и все (37) специфические виды. В Чиняхинском плесе условия также довольно благоприятные, особенно в годы высокой водности, когда минерализация резко снижается и возрастает число видов, аналогичных пресноводному оз. Малые Чаны. В оз. Яркуль, Тагано-Казанцевском и Ярковском плесах высокая минерализация воды, отсутствие проточности и изоляция плесов сильно сдерживают развитие видового состава зоопланктона. В зоопланктоне оз. Чаны выявлено 17 показательных организмов – сапробионтов. По их наличию вода в озере является слабо загрязненной, β-мезасапробной.

В целом, в оз. Чаны отмечается снижение видового разнообразия зоопланктона при увеличении минерализации воды. В оз. Чаны минимум видов зоопланктона, как правило, приурочен к интервалу солености 5–8 ‰, что называют «эффектом Ремане» или «парадоксом солоноватых вод».

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 02–04–50017.

УДК 639.216.1

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЗАИМОСВЯЗИ ДЛИНЫ И МАССЫ ТЕЛА ОКУНЯ ОЗЕРА ЧАНЫ

**В. А. Воскобойников**

Филиал ФГУП ГОСРЫБЦЕНТР, Западно-Сибирский научно-исследовательский институт  
водных биоресурсов и аквакультуры (ЗанСибНИИВБАК), E-mail: sibribniiproekt@mail.ru

Озеро Чаны пополняется за счет атмосферных осадков, поверхностных и грунтовых вод собственного водосбора и стока с верховых болот бассейна, транспортируемого реками Чулым и Каргат. В настоящее время озеро бессточное и находится в стадии усыхания.

Для озера характерны периодические колебания уровня воды, достигающие 3 м. Это вызывает изменение площади акватории, объема водной массы, степени минерализации, со-

стояния кормовой базы и численности рыб. При понижении уровня воды площадь оз. Чаны сокращается до 100 тыс. га, а при повышении увеличивается до 194 тыс. га, то есть почти в 2 раза. В настоящее время его площадь составляет около 150 тыс. га. В целом, водоем является мезотрофным.

В оз. Чаны в настоящее время обитает 9 видов рыб аборигенной ихтиофауны. В конце 70-х гг. XX века произошли значительные изменения в составе ихтиофауны вследствие натурализации акклиматизанта судака, а в 80-е гг. расширились объемы зарыбления озера сигами-планктофагами. Всего в озере обитает 14 видов рыб.

Масса и линейные размеры рыб связаны тесной онтогенетической зависимостью, причем масса рыбы изменяется как некоторая степенная функция длины. Общая тенденция изменения массы и длины такова, что с возрастом линейный рост замедляется, а весовой ускоряется.

Следует заметить, что оценка по группе, состоящей из различных генераций, не может дать достоверную характеристику состояния популяции на данный момент, так как исходные показатели роста состоят из таковых характеристик разных генераций, которые несут в себе шлейф (накопление) реализаций условий существования за разные прошлые годы роста. Поэтому мы оценивали рост отдельной генерации (поколений) на протяжении ее существования.

Разброс массы в каждом размерном классе у окуня оз. Чаны значительно ниже, чем в возрастном. Поэтому рассчитывали уравнение роста среднего поколения окуня, в которое входит не временной, а размерный параметр. В общем виде эта зависимость описывается уравнением вида

$$w = b * l^a,$$

где  $w$  – масса, а  $l$  – длина. Уравнение роста среднего поколения окуня оз. Чаны примет вид:

$$w = 1.33145 * l^{2.1218}.$$

Для поколений разных лет коэффициенты  $b$  и  $a$  колебались соответственно в пределах 0,8–1,3 и 1,8–3,1. Как видно из приведенного уравнения, коэффициент функциональной регрессии приблизительно равен 3 и описывает рост, близкий к изометрическому, при котором рыба имеет более или менее постоянную форму и плотность тела.

При изучении роста как реализации различных условий существования окуня в оз. Чаны по некоторым статистическим характеристикам выяснилось, что наблюдается совпадение динамики этих характеристик по росту в длину и по массе тела в 70-х гг. прошлого столетия и в последний наблюдавшийся период. Эти отрезки времени можно считать ухудшением условий существования. Так, в 1920–1940-е гг. и с 1970-х гг. прошлого века по настоящее время достоверно наблюдалась положительная асимметрия роста массы тела каждого отдельно взятого, поколения окуня. По росту в длину такая картина наблюдалась только в период 1969–1973 гг.

Сходство динамики статистических характеристик по росту в длину и по массе тела приходится на переходные периоды – смены окунево-плотвичной доминанты на плотвично-окуневую; преобладания относительной численности плотвы или окуня в оз. Чаны. Именно в конце 1970-х гг. произошли существенные изменения в составе ихтиофауны озера: произошла натурализация акклиматизанта судака, и, с вводом в строй Урюмского рыбопитомника (площадью 9 000 га), значительно расширились объемы зарыбления оз. Чаны сигами-планктофагами.

Это положение усугубилось значительным снижением уровня воды и, следовательно, объема водной массы и увеличения плотности оставшегося рыбного населения. Поэтому, наряду с плотвой, в жизни окуня стали играть заметную роль и другие виды рыб. В последние 4–5 лет эта роль полностью перешла к амурскому карасю, промысловые уловы которого выросли с 40 т, или 1.5% от суммарного вылова всех рыб по озеру в 1996 г., до 1500 т, или 58% в 1999 г. Поэтому взаимное влияние окуня и плотвы в этот период ослабло, тем более что численность плотвы в начале 90-х гг. существенно снизилась.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 02-0450017

УДК 574.5:597.5

## АЛЛОПАТРИЧЕСКИЕ И СИМПАТРИЧЕСКИЕ ПОПУЛЯЦИИ РЯПУШКИ В ОЗЕРАХ БАССЕЙНА ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА

А. П. Георгиев

*Институт Водных проблем Севера Карельского НЦ РАН,  
г. Петрозаводск, Россия, E-mail: a-georgiev@mail.ru*

В крупных озерах Северо-запада России (к примеру, Онежское и Ладожское озера) ряпушка имеет две формы: крупную и мелкую, тогда как в малых озерах (к примеру, озера Вендюрской группы) обитает лишь одна ее форма. На основании этого принято выделять симпатрические популяции ряпушки (как минимум две формы: крупная и мелкая) и аллопатрические популяции (одна форма).

Целью настоящей работы было определение сходных и различных черт симпатрических и аллопатрических популяций ряпушки озер бассейна Онежского озера на основании исследования их популяционных показателей.

В рамках поставленной проблемы решались следующие задачи: изучались морфологические показатели, размерно-весовые характеристики, возрастной и половой состав, уровень упитанности (по Фультону) и плодовитость.

Материал по систематике различных популяций ряпушки, собирався (сетной лов) в летне-осенний период 1999–2000 гг. (озеро Урос) и в период 2001–2002 гг. (Онежское озеро). У рыб определялись размерно-возрастные параметры, и проводился морфометрический анализ.

Морфометрические данные симпатрических и аллопатрических популяций ряпушки озер бассейна Онежского озера сходны и совпадают с основными признаками характерными для европейской ряпушки: D III 8–9 (III–IV 7–9), A III 12 (II–III 9–12), P I 14 (I 13–15), V II 10 (II 9–11). Чешуй в боковой линии 76 (71–91), жаберных тычинок 43 (40–49), позвонков 55 (54–59). Основные отличия между ними лежат в их биологических показателях. В период изучения, популяция ряпушки Онежского озера была представлена 3-мя возрастными группами: 2+–4+ (пределный возраст – 6+), килец 9-ю: 3+ – 11+ (пределный возраст – 15+). Популяция ряпушки оз. Урос представлена 5-мя возрастными группами: 1+–5+. Средний ежегодный прирост ряпушки Онежского озера составил: 44,3 мм, кильца, 41,3 мм, уросозерская ряпушка 70 мм. Упитанностью (по Фультону) у онежской ряпушки составляла 1,12 (0,91–1,36), у кильца 1,40 (0,92–1,89), у ряпушки оз. Урос 1,01 (0,96–1,12). Соотношение самок и самцов в популяции у ряпушки Онежского озера 1:1,8 в пользу самок, у кильца 1:1,2 также в пользу самок. Уросозерская ряпушка отличалась доминированием самцов в соотношении 1:1,4. Абсолютная плодовитость ряпушки Онежского озера составляет 7 270 (1 280 – 12 340) икр., у кильца 2 150 (1 560 – 2 450) икр. Плодовитость ряпушки оз. Урос составляет 17 750 (18 100–26 750) икр.

Интересное обстоятельство практически все водоемы, имеющие в своем составе аллопатрическую популяцию ряпушки (к примеру, озера Вендюрской группы), не имеют сигов, тогда как в озерах с симпатрическими популяциями ряпушки сиги имеются. Для обитания крупной формы ряпушки необходимы большие глубины, которых нет в малых озерах и, следовательно, они могут иметь в своем составе лишь аллопатрическую популяцию ряпушки. Аллопатрической популяцией ряпушки тратится меньше энергии на поиск пищи. Исходя из этого, множество таких популяций имеют высокую плодовитость (оз. Урос до 30 000 икр.). Подобная плодовитость не характерна для мелкой формы ряпушки Онежского озера (большие энергопотери на поиск пищи), но характерна для крупной формы (эврифагия). Однако вследствие огромной численности мелкая форма ряпушки доминирует над крупной и, следовательно, имеет большее промысловое значение.

УДК 574.5:597.5

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИСТОПАТОЛОГИЙ СИГОВЫХ РЫБ ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА

О. В. Горьковец, А. П. Георгиев

Институт Водных проблем Севера Карельского НЦ РАН,  
г. Петрозаводск, Россия, E-mail: gorkovets@mail.ru

Биологические объекты являются эффективными при оценке состояния водных экосистем. Рыбы аккумулируют вредные вещества, поступающие в водоем, что определяет их важность в системе биоиндикации. Основу рыбной части сообщества Онежского озера составляют сиговые рыбы, которые, как известно, являются хорошими индикаторами для оценки антропогенного воздействия на природные системы. Одними из наиболее интересных представителей сиговых рыб озера являются: сиг (*Coregonus lavaretus* L.) и килец (*Coregonus albula kiletz* Michajlowsky) – крупная форма ряпушки.

Цель нашей работы – выявить влияние техногенного загрязнения на сиговых рыб Онежского озера путем определения гистопатологий внутренних органов.

В рамках поставленной проблемы решались следующие задачи: изучались морфологические показатели, размерно-весовые характеристики, возрастной и половой состав, уровень упитанности рыб (по Фультону), определялось состояние внутренних органов и тканей сиговых рыб на основе гистологического анализа.

Материал отбирался сетными порядками в центральной части озера в осенний период 2001–2002 гг.

В исследованном районе сига имели следующие характеристики: количество лучей в плавниках: D IV 11 (III–IV 9–11), A III 12 (III–IV 11–14), P I 15 (I 14–15), V II 10 (II 9–11). Длина сига 42 см (34–44 см), масса 560 г (400–1000 г). Средний ежегодный прирост составил 40,3 мм. Чешуй в боковой линии 92 (82–102). Жаберных тычинок 32 (27–44). Количество позвонков 60 (58–64). Степень упитанности (по Фультону) сига составляла – 1,32 (1,22–1,44). В период изучения популяция сига характеризовалась 3-мя возрастными группами (7+ – 9+), что связано с селективностью орудий лова (сетной лов). Соотношение самцов и самок в популяции сига составило 1:3,2. Килец характеризовался следующими показателями количество лучей в плавниках: D III 8–9 (II–IV 8–10), A III 11–12 (II–IV 10–13), P I 15 (I 13–16), V II 10 (II 9–11). Длина 335 мм (270–355 мм). Масса 360–450 г. Средний ежегодный прирост выловленных рыб в период исследования составил 36,3 мм. Чешуй в боковой линии 79 (72–87). Жаберных тычинок 43 (39–50). Позвонков 55 (54–58). Степень упитанности (по Фультону) – 1,20 (0,92–1,39). Килец был представлен 4 возрастными группами (5+ – 8+). Соотношение самцов и самок в популяции кильца составило 1:1,2.

На основании гистологических исследований в жабрах у обоих видов рыб выявлено нарушение структуры респираторных ламелл в виде искривления и гипертрофии эпителия филаментов, что нарушает процесс газообмена. Также отмечено экссудативное геморрагическое воспаление между филаментами, со значительным количеством эритроцитов в экссудате, видимо, из-за повышенной капиллярной проницаемости. Помимо этих нарушений, у сига наблюдалась адгезия и редукция респираторных ламелл, раздвоение филамента с нормально сформированными ламеллами в дистальной части и мощное соединительнотканное разрастание через филаменты, что могло быть вызвано механическим повреждением или длительной гипоксией.

В печени у сига и кильца отмечены очаговые кровоизлияния в паренхиму, что вызвало сдавление и разрушение гепатоцитов, а также множественные петехии из-за возможного нарушения проницаемости сосудистых стенок. У сига наблюдалось развитие соединительной ткани вокруг триад. У одной особи кильца выявлены признаки липоидной дегенерации печеночной ткани.

В почках обоих видов сиговых рыб диагностированы кровоизлияния в паренхиму и избыточное накопление гемосидерина, которое развивается в очагах кровоизлияний и является следствием нарушений обмена гемоглобиногенных пигментов. Были отмечены воспалительные процессы в почечных капсулах, приводящие к разрушению почечной паренхимы, канальцевая инфильтрация и соединительнотканые тяжи в строме органа. У сигов, помимо данных нарушений наблюдалась гипертрофия канальцевых эпителиальных клеток и наличие структур, образованных многослойным эпителием, окруженных мощной соединительнотканной капсулой, содержащих слизь и разрушенные клетки.

Все обследованные сиги были представлены самками с гонадами на II стадии зрелости, с резорбцией единичных ооцитов периода цитоплазматического роста. Исследованные кильцы были представлены самками с гонадами на III–IV стадии зрелости, без видимых патологий.

Таким образом, по результатам гистологического исследования у сиговых рыб можно выделить ряд патологических изменений в органах и тканях: кровоизлияния, воспалительные процессы, избыточное развитие соединительной ткани, нарушение обмена веществ. В большинстве изменения, происходящие во внутренних органах у обоих видов сиговых рыб, имеют сходный характер, то есть можно предположить, что степень подверженности влиянию техногенного загрязнения у сига и кильца Онежского озера сильно не различается. В связи с чем, килец и сиг в равной степени могут быть использованы в качестве биоиндикаторов.

УДК 591.5 + 639.1

## СОДЕРЖАНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ В ОРГАНИЗМЕ ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ В ОТДАЛЕННЫЙ ПЕРИОД ПОСЛЕ АВАРИИ НА ЧАЭС

А. В. Гулаков, В. И. Толкачев

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,  
г. Гомель, Беларусь, E-mail: kovaleva@gsu.unibel.by

В организме сухопутных животных и рыб, попадающих в загрязненный радионуклидами биогеоценоз, уже в первые минуты их пребывания начинается накопление радионуклидов. Основными путями поступления радионуклидов в организм рыб считают алиментарный – с водой и пищей и осмотический – через кожу, жабры и хвостовой плавник. При низкой концентрации радионуклидов в воде, алиментарный путь играет основную роль в процессе накопления  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в теле рыб.

Целью данной работы – выявление распределения радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в организме пресноводных рыб, обитающих на территории радиоактивного загрязнения.

Пробы рыбы отбирались в летнее время. Для исследований использовались от 5 до 15 особей каждого вида. Определение  $^{137}\text{Cs}$  проводили на гамма-спектрометрическим методом,  $^{90}\text{Sr}$  в пробах определяли радиохимическим способом по общепринятой методике.

Анализ накопления  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  у различных видов рыб, отловленных в 30-км зоне (канал р. Припять) показал, что более высокие концентрации  $^{137}\text{Cs}$  наблюдались в организме хищных рыб, по сравнению с растительноядными рыбами. Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани щуки (*Esox lucius* Linnaeus, 1758) колебалось в пределах 1,9–5,3 кБк/кг, а окуня (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758) – 0,8–1,9 кБк/кг. Накопление данного радионуклида в мышечной ткани растительноядных рыб характеризовалось меньшими значениями. Так, содержание  $^{137}\text{Cs}$  в организме плотвы (*Rutilus rutilus* Linnaeus, 1758) составило 0,2 кБк/кг, а леща (*Abramis brama* Linnaeus, 1758) – 0,3 кБк/кг. Среди растительноядных рыб наибольшее содержание  $^{137}\text{Cs}$  отмечалось в мышечной ткани карася и составляло 0,4 кБк/кг. Аналогичная картина наблюдалась и по содержанию  $^{90}\text{Sr}$  в костной ткани данных видов рыб. Содержание  $^{90}\text{Sr}$  в скелете щуки составляло 1,3 кБк/кг, а у окуня – 0,9 кБк/кг. Костная ткань растительноядных рыб накапливала данный радионуклид от 0,2 кБк/кг у леща до 0,4 кБк/кг у плотвы.

Следует отметить существование корреляционной зависимости содержания  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  от возраста рыб (веса, размера). У более крупных экземпляров щуки, не зависимо от уровня радиоактивного загрязнения территории, отмечено более высокое содержание  $^{137}\text{Cs}$  в мышцах и  $^{90}\text{Sr}$  в скелете. Данная закономерность касается и некоторых видов растительноядных рыб.

Установлено, что у рыб, обитающих в закрытых водоемах, содержание радионуклидов достоверно выше, чем у рыб из проточных водоемов (реки, протоки). Поэтому, рыба, выловленная в закрытых водоемах на территориях с высоким уровнем радиоактивного загрязнения, обязательно должна проходить радиометрический контроль.

УДК 591.557

## РОЛЬ ДВОСТУЛКОВИХ МОЛЮСКІВ *SPHAERIUM SP.* У САМООЧИЩЕННІ ПРІСНОВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ ВІД ПАТОГЕННИХ ЛЕПТОСПІР

О. В. Гулай

Кіровоградський державний педагогічний університет,  
м. Кіровоград, Україна, E-mail: ogulay@kspu.kr.ua

На даний час переважна більшість природних екосистем знаходиться в умовах посиленого техногенного пресу, що насамперед виражається у забрудненні об'єктів оточуючого середовища, зокрема водойм, промисловими відходами, пестицидами, залишками мінеральних добрив, а також патогенними організмами. У зв'язку з цим важливого практичного значення набувають питання здатності водних екосистем до самоочищення та визначення функціональної ролі окремих видів гідробіонтів у цих процесах. Тому перед нашими дослідженнями було поставлено завдання встановити роль прісноводних двостулкових моллюсків у процесах очищення водойм від патогенних лептоспір, які передаються від хворих тварин до людини, в основному через воду різних типів відкритих водойм. У дослідях використовували моллюсків *Sphaerium sp.* та культури музейних штамів патогенних лептоспір 7 наступних серотипів: *icterochemorragiae*, *pomona*, *tarassovi*, *canicola*, *pollonica*, *kanicola*, *grippotyphosa*. Дослідні ємності містили: простерилізовану фільтруванням воду з р. Інгул, моллюсків *Sphaerium sp.*, патогенних лептоспір. У контрольних зразках були відсутні моллюски, а співвідношення води і культур лептоспір були аналогічні дослідним. Інокуляти для кожної серії дослідів відбирались з однієї материнської культури, тому початкова концентрація лептоспір у дослідних та контрольних ємностях була приблизно однакова. Визначення вмісту спірохет упродовж дослідів (через обрані інтервали часу) проводили методом прямого підрахунку лептоспір у відомому об'ємі.

Результати досліджень показали, що найбільш виразним екологічним взаємозв'язком між моллюсками *Sphaerium sp.* та патогенними лептоспірами *in vitro* є трофічна взаємодія типу «хижак–жертва». Чисельність лептоспір у дослідних зразках знижувалась набагато швидше ніж у контрольних. Інтенсивність вилучення моллюсками лептоспір з асоціації прямо залежала від вмісту спірохет у середовищі. Наприклад, при вмісті лептоспір  $4,9 \times 10^6$ /мл інтенсивність вилучення спірохет на 1 особину *Sphaerium sp.* у середньому становила  $24,4 \times 10^3 \pm 2,3 \times 10^3$  лептоспір/хв, а при концентрації лептоспір  $2,0 \times 10^6$ /мл цей показник складав  $8,6 \times 10^3 \pm 0,4 \times 10^3$  лептоспір/хв. Виразної залежності між серологічним типом патогенних лептоспір та інтенсивністю їх вилучення моллюсками з асоціації не виявлено.

Дослідженнями встановлено, що моллюски *Sphaerium sp.* біохімічно, через виділення продуктів обміну в оточуюче середовище на патогенних лептоспір впливають у досить незначній мірі. У досліді і в контролі концентрації лептоспір відрізнялись лише на 5–7 %.

Результати проведених досліджень дають підставу констатувати, що двостулкові моллюски, зокрема *Sphaerium sp.*, відіграють істотну функціональну роль у процесах самоочищення природних екосистем від патогенних лептоспір.

УДК 591.524.12

## ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЗООПЛАНКТОНУ Р. ДЕСНИ ТА ОСНОВНИХ ЇЇ ПРИТОКІВ

Л. В. Гулейкова

Інститут гідробіології НАН України, м. Київ, Україна, E-mail: hydrobiol@igb.ibc.com.ua

Зоопланктон – один із важливих компонентів біотичної складової гідроекосистем; його склад і структура – показники якості та самоочисного потенціалу води.

Ріка Десна – найбільша лівобережна притока Дніпра. По території України вона протікає від с. Мурав'ї до гирла. Довжина цієї ділянки становить 591 км, площа басейну – 4 133 км<sup>2</sup>, тобто 46 % загальної його площі. В межах української території басейну знаходиться більша частина приток, де формується майже 22 % дніпровського стоку. Тому якість води, самоочисна спроможність р. Десни – вагомий фактор формування якісних показників води у Дніпрі. Унікальні ландшафтно-територіальні комплекси басейну, незарегульований стік, високі показники біорізноманітності екосистем басейну – позитивні фактори, що завжди забезпечують унікальні якісні особливості деснянської води. На жаль останні десятиріччя, що характеризуються значною інтенсифікацією антропогенної діяльності в регіоні, наклали свій відбиток на загальний екологічний стан Десни.

Перші дослідження по вивченню зоопланктону р. Десни та деяких її приток було проведено на ділянці від м. Новгород-Сіверського до м. Остра в серпні 1933 р. У річці на той період було знайдено 44 види зоопланктону, при домінуванні *Synchaeta sp.*, *Keratella cochlearis*, *Polyarthra platyptera*, *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia sp.*, *Diaphanosoma brachyurum*. Більш повний аналіз планктофауни цього водотоку, що мав санітарно-гідробіологічну спрямованість, представлено в роботі М. Ф. Поливанової (1964) «Десна в межах України». Автором наведено список із 95 видів зоопланктону, домінуючими серед яких були *Brachionus calyciflorus*, *B. angularis*, *Asplanchna priodonta*, *Bosmina longirostris*, *Alona rectangula*.

Після понад 40-річної перерви (влітку 1999, 2001 рр., та восени 2000 р.) співробітниками Інституту гідробіології НАНУ проведені комплексні експедиції, метою яких було дослідження сучасного екологічного стану р. Десни в межах України. Складовою частиною цих робіт було вивчення зоопланктону. Під час досліджень середньої та нижньої течії р. Десни вивчено розподіл зоопланктону за повздовжним профілем основного русла, вплив приток на його формування, дана оцінка впливу на структурні показники зоопланктону скидів забруднюючих речовин, що надходять з притоками та стічними водами міст (зокрема м. Чернігова), здійснена оцінка санітарно-біологічного стану екосистеми ріки за показниками зоопланктону. Мета даної роботи – оцінити сучасний розподіл зоопланктону, багаторічні зміни його структури та дати характеристику екологічного стану ріки за показниками зоопланктону. При відборі та камеральній обробці проб використовували загальноприйнятні в гідробіології методи.

За період наших досліджень у р. Десні та основних її притоках – річках Судость, Шостка, Сейм, Снов і Остер зареєстровано 102 види зоопланктону, в тому числі 51 вид коловерток, 18 – веслоногих і 33 – гіллястовусих ракоподібних, а також науплії та молодь веслоногих рачків і личинки моллюска *Dreissena*. Аналіз таксономічного складу зоопланктону показав, що практично на всіх ділянках Десни та її притоків найбільшою кількістю видів представлені коловертки. Домінуюче положення коловерток обумовлено біологічними особливостями цієї групи. Домінують представники потамофільного комплексу *Brachionus calyciflorus* Pallas, *Br. angularis* Gosse, та типово озерні лімнофільні види *Asplanchna priodonta* Gosse, *Euchlanis dilatata* Ehrenberg, *Keratella cochlearis* Gosse. Веслоногі ракоподібні представлені у відносно невеликій кількості. На відміну від коловерток, ця група зоопланктону характеризувалася бідністю видового складу. Провідне місце серед них займали наупліально-копеподитні стадії циклопів. Серед гіллястовусих рачків домінували потамофіл *Bosmina longirostris* Müller, а також прибережно-фітофільні *Acroperus harpae* (Baird), *Simocephalus vetulus* (O.F. Müller), *Alona rectangula* Sars, *Diaphanosoma brachyurum* (Liev.). Домінуючий комплекс організмів

зоопланктону на різних ділянках русла в порівнянні з даними 1930-х та 1960-х років практично не змінився.

Найбільшим видовим багатством характеризувалася середня ділянка р. Десни. Зоопланктон цієї ділянки русла формується під впливом стоку з верхньої течії та, в більшій мірі, сприятливими умовами системи різноманітних заплавних водойм, рукавів, приток, серед яких найбільша – р. Судость. При цьому, кількісні показники зоопланктону цієї ділянки Десни були порівняно невисокими (чисельність – 1 590 екз./м<sup>3</sup>, біомаса – 0,11 г/м<sup>3</sup>). Збільшення показників кількісного розвитку зоопланктону відбувається вниз за течією, де вони досягають максимальних значень у районі м. Чернігова (22 250 екз./м<sup>3</sup>; 1,6 г/м<sup>3</sup>). Порівняльний аналіз кількісного розвитку зоопланктону гирлових ділянок приток р. Десни показує, що максимальною чисельність і біомаса зоопланктону були в р. Шостці (16 130 екз./м<sup>3</sup> і 1,7 г/м<sup>3</sup>). Досить високі показники характерні для р. Судості (2 390 екз./м<sup>3</sup>; 0,12 г/м<sup>3</sup>). Найменші чисельність і біомаса зареєстровані в річках Остер (2 600 екз./м<sup>3</sup>; 0,09 г/м<sup>3</sup>), Сейм (820 екз./м<sup>3</sup>; 0,04 г/м<sup>3</sup>) та Снов (280 мг/м<sup>3</sup>; 0,03 г/м<sup>3</sup>). У притоках домінували коловертки *K. cochlearis*, *E. dilatata*, гіллястовусі рачки *Scapholeberis mucronata* (O.F. Müller), *Chydorus sphaericus* (O.F. Müller).

Серед трофічних груп зоопланктону р. Десни та її приток переважали наннопланктофаги та еврифаги. Наприклад, в гирлі р. Шостки на долю наннопланктофагів приходилося понад 98 % загальної біомаси, в гирлі р. Снову – 75 %. Еврифаги переважали в руслі р. Десни нижче гирла річок Судость (55 %), Снов (94 %), Остер (96 % загальної біомаси). Хижаки, детритофаги та фітофаги, як правило, були відсутні або ж складала невелику частку біомаси.

Розрахунки індексу Шеннона показали, що найбільш «збалансованим» було русло р. Десна. Показники змінювалися в діапазоні 2,0–3,8, розраховані за показниками чисельності та 2,4–3,2 – за біомасою зоопланктону. У гирлових ділянках приток найбільші значення показників  $H'/N$  та  $H'/B$  було відмічено в р. Остер – 3,1 і 3,3, а найменші р. Шостка – 1,9 і 0,6.

Аналіз значень індексу сапробності, розрахованих за індикаторними видами зоопланктону, показав, що русло р. Десни та більшість досліджуваних приток належить до оліго-β-мезосапробної зони, що свідчить про задовільний стан річки. Діапазон одержаних значень індексу знаходився в межах 1,6–1,8 у притоках. У руслі Десни ці показники становили 1,5–2,5. Найбільш забрудненою була ділянка р. Десни нижче м. Остра.

Таким чином, зоопланктон середньої та нижньої течії р. Десни і гирлових ділянок основних її приток (Судості, Шостки, Сейму, Снову, Остра) за період наших досліджень був досить різноманітним та динамічним. Домінуючими групами були, в основному, коловертки. У гирлових ділянках приток р. Десни видовий склад планктонних безхребетних був менш різноманітним, ніж у основному руслі ріки. Кількісні показники зоопланктону в гирлах приток значно варіювали. На структуру зоопланктонних угруповань значно впливають місцеві умови: наявність плесів і перекатів, звивистість русла, чисельні притоки та заплавні водойми.

УДК 577.4+599. 745

## ОСОБЕННОСТИ ГИСТОПАТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ГЕЛЬМИНТОЗАХ В МЕРОКОНСОРЦИЯХ КАСПИЙСКОГО ТЮЛЕНЯ (*PUSA CASPICA*)

Л. А. Демиденко

*Крымский государственный медицинский университет им. С.И. Георгиевского,  
г. Симферополь, Украина*

В настоящее время изучение консорций и консортивных связей имеет большое практическое и теоретическое значение (Голубец, 1982, 2000; Царик, 1985; Травлев, 1997; Ивашов, 2001).

Как известно, взаимоотношения между ядром консорции и консортами носят взаимно-образный характер. У животного организма, также как и растительного, различные органы и ткани имеют свою специфику, которая определяет обилие и состав их консортов. Весьма показательными в этом отношении являются гельминты как консорты мероконсорций органов каспийского тюленя (*Pusa caspica* Gmelin, 1788) – крупного морского млекопитающего. Если состав и обилие гельминтов в его различных органах и тканях более-менее изучены, то гистопатологические изменения в них, происшедшие вследствие жизнедеятельности паразитов, описаны недостаточно. В качестве объекта гистопатологического исследования служили мероконсорции (печень, желчный пузырь, желудок) каспийских тюленей при псевдамфистомозе и анизакозе.

Анализ микропрепаратов печени показал, что паразиты активно внедряются в паренхиму и могут локализоваться одиночно или группами среди печеночных клеток, тесно контактируя друг с другом. Вблизи паразитов находится значительное количество яиц. Нередко они есть и среди неизмененных гепатоцитов, что указывает на возможность миграции гематогенным путем.

В зоне внедрения паразита образуется различной толщины соединительнотканная капсула. Формирующаяся капсула отражает реакцию организма хозяина на внедрение гельминта, то есть является иммунным ответом на антигенную стимуляцию. Это подтверждается присутствием в перифокальном инфильтрате значительного количества иммуннокомпетентных клеток – макрофагов и лимфоцитов. Вблизи и внутри капсулы преобладают эозинофильные элементы. Наличие вблизи капсулы мелких сосудов, присутствие фибробластов (молодые соединительнотканые клеточные формы), отсутствие рубцеобразования могут указывать на то, что капсула формируется под воздействием гельминта.

В печени отмечаются крупные очаги поражения. Они отграничены от окружающей ткани фиброзной капсулой, представленной продольно расположенными коллагеновыми пучками и клетками фибробластического типа. От капсулы в глубь очага беспорядочно располагаются фиброзные прослойки, между которыми ткань печени обильно инфильтрирована преимущественно мелкими круглыми клетками с выраженной зернистостью, красящейся гематоксилином (вероятнее всего это лейкоциты), а также клетками гистоцитарного типа. Инфильтрация сопровождается полным стиранием рисунка ткани печени. На этом фоне отмечаются множественные фокусы расплавления ткани с образованием мелких абсцессов. За пределами очага поражения – гиперимия печеночной ткани, зернистая дистрофия гепатоцитов.

В местах скопления паразитов отмечается дисконфлексация печеночных трабекул, пикноз ядер гепатоцитов, утолщение артериальной сосудистой стенки, расширение калибра вен и явление стаза в них. Имеет место разрастание междольковой соединительной ткани с разрыхлением волокон и включением эозинофилов.

При псевдамфистомозе происходит также нарушение липидного обмена в печени. Гистохимический анализ показал, что в местах нарушения липидного обмена уменьшается количество фосфолипидов и возрастает содержание нейтральных жиров и холестерина. Количество жирных кислот убывает.

Желчный пузырь вместе с попавшими в него гельминтами представляет собой вторую мероконсорцию, в которой также изучали последствия инвазии. В нем обнаруживается большое количество яиц гельминтов. Стенка органа остро реагирует на инвазию. Отмечено ее значительное утолщение за счет массивного разрастания соединительной ткани. На микропрепаратах (окраска по ван Гизону), все поле зрения занимает зрелая соединительная ткань с единичными островками мышечных волокон. В подэпителиальном слое мышечные волокна сохранены лучше, но полностью дисконфлексированы и перекрещиваясь, проходят в самых разнообразных направлениях. В фиброзных полях обнаружены кристаллы холестерина с гигантскими инородными телами.

В связи с трудностями непосредственных наблюдений за динамикой заболевания тюленей анизакозом в естественных условиях, возрастает значение патолого-морфологических исследований. Как показали наблюдения, гельминты проникают в стенку желудка со стороны его полости. Они активно внедряются передним концом в слизистую оболочку, вызывая дест-

рукцию тканей. Анализ микропрепаратов позволил установить, что гельминты могут проникать в стенку желудка очень глубоко, вплоть до мышечного слоя слизистой оболочки.

В развитии патоморфологического процесса можно выделить три фазы. Первая – сопутствует внедрению паразита и может быть охарактеризована как фибриноидно-некротическая. Вторая фаза – воспалительно-гранулематозные изменения. В случаях значительного числа гельминтов процесс диффузно распространяется на весь подслизистый слой желудка. В третьей, заключительной фазе, преобладали фиброзные изменения с инкапсуляцией паразита. Исходом процесса было образование концентрических рубчиков в собственном слое слизистой оболочки и полный лизис гельминта.

Таким образом, хозяино-паразитные взаимоотношения в мероконсорциях печени, желчного пузыря и желудка каспийского тюленя сопровождаются существенными изменениями в этих органах. Указанные особенности следует рассматривать как проявление морфофункциональной компенсации, выработавшейся в процессе взаимной приспособленности организма хозяина и паразита.

**УДК 577.472**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРИФИТОНА ДЛЯ МОНИТОРИНГА ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ КАСПИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ**

**Л. В. Джабруева**

Программа гидробиологического мониторинга предусматривает наблюдения по всем основным подсистемам: фитопланктону, макрофитам, зоопланктону, зообентосу, перифитону, микрофлоре. Каждая группа организмов как биологический индикатор имеет свои преимущества и недостатки, которые определяют границы ее использования при решении тех или иных задач биоиндикации, при выявлении наиболее существенных в каждом конкретном случае особенностей состояния экосистемы.

В условиях сложившейся экологической ситуации в Каспийском море особое место приобретают массовость гидробиологических исследований, их комплексность, сопоставимость, унификация и стандартизация, централизация всей гидробиологической информации.

Российское побережье Каспийского моря представлено территориями Астраханской обл., республик Дагестан и Калмыкия. Лаганский р-н включает все каспийское побережье Калмыкии. Общая протяженность береговой линии – 170 км. Площадь района составляет 4 820 км<sup>2</sup>, численность населения – около 25 000 человек.

По мнению целого ряда специалистов, перифитон является незаменимым при исследованиях, связанных с оценкой экологического состояния водных экосистем, он является исключительно подходящим объектом для экологических исследований.

Термин «перифитон» (от греческого слова обрастать, наращивать) принадлежит А. Л. Бенингу (1924). Перифитон, благодаря приуроченности к субстрату, играет первостепенную роль при оценке качества воды и позволяет судить о ее среднем загрязнении за определенный промежуток времени, предшествующий исследованию (Абакумов, 1992). Другими словами, анализ перифитона может указывать на ранее имевшее место ухудшение качества воды, не регистрируемое единовременными химическими пробами.

Высокая стенобионтность многих животных, приуроченность к определенным субстратам, относительная малоподвижность позволяют использовать зооценоз перифитона для регистрации антропогенного воздействия на водные экосистемы. Преимущества зооперифитона при индикации загрязнения, также как и фитоперифитона, определяются приуроченностью к определенным субстратам.

Исследования на Каспийском море в пределах Республики Калмыкия (Лаганский р-н)

были проведены с 15 июля по 30 сентября 2002 г. Сбор перифитона осуществлялся с естественных субстратов (макрофиты, камни, валуны, доски и др.) непосредственно на побережье (г. Лаганы) и в акватории с выездом на лодках. При работе нами были использованы стандартные методы сбора перифитона (обрастаний). Общее количество изученных проб 70.

Надежность и адаптивность гидробиологического мониторинга определяется способностью безотказно, эффективно осуществлять гидробиологический контроль экологического состояния водных объектов во всем диапазоне возможных изменений их состояния во всех географических зонах Прикаспийского региона. Достижение этой цели возможно при выявлении и оценке основных направлений изменений биоценозов под влиянием природных и антропогенных факторов, что обязательно должно рассматриваться с позиций общих биологических законов, имеющих универсальный характер.

Такой подход позволяет определить основные качественные признаки состояния перифитона, инвариантные для всех без исключения водных экосистем. Выявление инвариантных свойств весьма существенно при решении природоохранных задач, поскольку лишь зная инвариантные свойства, можно оценить степень изменения экосистем, меру опасности их нарушения.

Так, для перифитона это состояния метаболического прогресса и регресса, которые сопровождаются соответственно усложнением или упрощением экологической структуры перифитона. В зависимости от географического положения и уровня загрязненности биоценозы перифитона оказываются в различной степени обеспеченными важнейшими жизненными ресурсами в виде биогенных минеральных и органических веществ. Степень обеспеченности является важной предпосылкой метаболического и экологического прогресса перифитонных сообществ (Абакумов, 1983, 1992; Горидченко, 1988).

Сообщества перифитона на различных участках различаются возможностями реализации жизненных ресурсов, что определяется, с одной стороны, условиями температурного режима, а с другой – присутствием в водной среде веществ, ингибирующих биологические процессы (различных взвесей, тяжелых металлов и др.). Например, при высоких концентрациях тяжелых металлов наступает состояние метаболического и экологического регресса, которое характеризуется частичным или полным угнетением развития перифитонного сообщества.

Начальный этап развития (сукцессии), как показывают многочисленные исследования в этой области, сопровождается в основном увеличением количественных показателей развития и усложнением таксономической структуры растительных организмов (продуцентов) при одновременном незначительном росте аналогичных показателей для гетеротрофного компонента перифитона. Усложнение экологической структуры перифитона происходит до тех пор, пока в нем достаточно разнообразно представлены все основные функциональные группы организмов, обеспечивающие различные по своей направленности потоки обмена веществ и энергии между обрастаниями и окружающей средой. В целом преобладают процессы первичного продуцирования за счет фотосинтеза.

При достижении определенного высокого уровня загрязнения происходит переход экосистемы в новое качественное состояние, которому свойственно преобладание деструкционных процессов. Перифитон характеризуется в зависимости от степени загрязнения упрощением таксономической структуры продуцентов (растительных организмов) или их полным угнетением. В последнем случае перифитон обычно состоит из бактерий, простейших, бесцветных жгутиковых организмов. Универсальный характер рассмотренных явлений предопределяет довольно простые общие критериальные характеристики основных инвариантных состояний перифитона.

В перифитонных сообществах калмыцкого участка Каспийского моря в пределах города Лаганы отмечена тенденция уменьшения пространственной гетерогенности обрастаний, которые приобретают черты однообразия.

За пределами города Лаганы отмечается тенденция увеличения мощности биопленок обрастаний. Отмечена сложная таксономическая структура биоценоза и тенденция увеличения процента проективного покрытия обрастаниями общей площади субстрата.

В результате проведенных исследований класс качества воды в пределах Лаганы харак-

теризовался как 3-й (слабо загрязненная). Наиболее загрязненный участок характеризовался 4-м классом качества воды. Класс качества воды за пределами г. Лаганы характеризовался как 2-й (чистая).

Фитоперифитон представлен следующими организмами: *Gomphosphaeria lacustris*, *Aphanothece clathrata*, *Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria amphibia*, *Phormidium molle*, *Melosira varians*, *Bacillaria paradoxa*, *Diatoma vulgare*, *Synedra capitata*, *Navicula radiosa*, *Merismopedia tennussima*, *Oscillatoria tenuis*, *Pediastrum duplex* и др. Из зооперифитона встречались *Nassula ornata*, *Pleuronema coronatum*, *Vorticella campanula*, *Loxophyllum helus*, *Uroleptus piscus*, *Euplotes affinis*, *Metopus contortus*.

Зооперифитон калмыцкого участка преимущественно представлен инфузориями: *Lacrymaria vermicularis*, *Nassula ornata*, *Litonotus cygnus*, *Pleuronema coronatum*, *Vorticella campanula*, *Loxophyllum helus*, *Paramecium caudatum*, *Uroleptus piscus*, *Chilodonella cucullus*, *Cyclidium citrullus*, *Stylonychia mytilus* и др.

УДК 571.15

## ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА МОРФОЛОГИЮ СЕГОЛЕТКОВ ПЕЛЯДИ

Е. В. Егоров

Филиал ФГУП Госрыбцентр Западно-Сибирский научно-исследовательский институт  
водных биоресурсов и аквакультуры (ЗапСибНИИВБАК), E-mail: sibribniiproekt@mail.ru

Одним из способов оценки влияния факторов среды на особенности онтогенеза является факторный анализ (в нашем случае использован метод главных компонент). Применение этого метода позволяет расчленить корреляции между признаками на компоненты, связанные с более общими причинами. При этом наиболее трудным является экологическая интерпретация факторов (Терентьев, Ростова, 1977).

Объектом исследований послужили сеголетки пеляди, собранные на четырех водоемах Новосибирской обл., куда они были вселены личинками, полученными в инкубационном цехе Новосибирского рыбопитомника. Факторный анализ, выполненный для корреляционной матрицы их морфометрических признаков в системе индексов, дал следующие результаты:

1) Сумма факторной дисперсии по 5-и факторам по исследованным водоемам колеблется от 39,7 до 48,9, т. е. формирование признаков определяется воздействием значительно большего числа факторов.

2) Наличие такого количества факторов определяет низкий уровень нагрузок признаков по факторам, что затрудняет выделение групп признаков, позволяющих определить природу фактора.

3) Наиболее устойчиво проявляются пары признаков «длина всей рыбы» – «длина по Смитту», «длина головы» – «заглазничное расстояние», «антевентральное расстояние» – «антеанальное расстояние», однако связи эти по водоемам имеют существенные различия. Так, признаки «длина всей рыбы», «длина по Смитту» имеют максимальные нагрузки по I фактору у пеляди из Новосибирского рыбопитомника и оз. Сартлан и по III фактору в оз. Яркуль и Убинское. Признаки «длина головы», «заглазничное расстояние» наиболее сильно коррелируют с I фактором в оз. Яркуль, II фактором в оз. Убинское и III фактором в Новосибирском рыбопитомнике и оз. Сартлан. Признаки «антевентральное расстояние» и «антеанальное расстояние» имеют максимальную корреляцию с I фактором в оз. Убинское и Новосибирском рыбопитомнике, со II фактором в оз. Яркуль и с IV фактором в оз. Сартлан, причем в Яркуле эта связь имеет отрицательное значение.

Таким образом, низкий уровень факторных нагрузок (выделение групп признаков возможно только при коэффициентах корреляции не выше 0,5) при анализе в системе индексов затрудняет интерпретацию природы факторов.

Принципиально иная картина наблюдается при факторном анализе корреляционной матрицы признаков в системе абсолютных значений. Сумма факторной дисперсии I фактора колеблется по водоемам от 40,1 до 53,5 %, в то время как уже по II фактору этот показатель составляет всего 5,3–8,7 %. Это позволяет говорить о наличии в водоемах неких условий, оказывающих на формирование морфометрических признаков наиболее сильное воздействие. Причем, учитывая схожесть групп признаков, имеющих по I фактору максимальные нагрузки, можно признать, что природа этого фактора одинакова для всех водоемов. Во всех исследованных водоемах в эти группы признаков обязательно входят масса тела, длина всей рыбы, длина по Смитту, промысловая длина. По-видимому, принимая во внимание разнотипность водоемов, можно утверждать, что I фактором при анализе корреляционной матрицы признаков в системе абсолютных значений является обеспеченность пеляди доступным кормом (кормовая база). По этому же фактору имеют максимальные нагрузки и пара признаков «антевентральное расстояние» – «антеанальное расстояние», также входящих в основную корреляционную плеяду. Однако другая пара признаков этой плеяды («длина головы» – «заглазничное расстояние») на разных водоемах имеет максимальный уровень корреляции с различными факторами (I фактор – в Новосибирском рыбопитомнике, II – оз. Убинское и Яркуль, III – оз. Сартлан). Иначе говоря, в озерах проявляется действие фактора, отсутствующего (или влияющего на признаки значительно слабее) в прудах рыбопитомника. Учитывая то, что наиболее существенное отличие между рыбопитомником и озерами проявляется в величине минерализации воды, можно предположить, что именно она и является этим фактором.

Связь между этой парой признаков и уровнем минерализации в водоеме проявляется и при анализе корреляций признаков в системе индексов: максимальные нагрузки по I фактору они имеют в оз. Яркуль (наиболее минерализованном водоеме), по II фактору – в оз. Убинском, по III фактору – в Новосибирском рыбопитомнике (пресный водоем) и оз. Сартлан (подращивание молоди в течение первых двух–трех месяцев осуществляется в слабо минерализованном водоеме–спутнике). При этом меняется связь факторов с другой парой признаков основной корреляционной плеяды (длина всей рыбы, длина по Смитту): в Новосибирском рыбопитомнике и оз. Сартлан они имеют максимальные нагрузки по I фактору, в оз. Яркуль и Убинское – по III фактору. Поскольку эти признаки имеют наиболее сильную корреляцию с длиной тела, можно предположить, что здесь проявляется влияние размерно-возрастных изменений строения рыбы.

Особое положение при анализе в системе индексов занимает пара признаков «антевентральное расстояние» и «антеанальное расстояние». На исследованных водоемах эта пара имеет максимальные нагрузки по разным факторам, при этом в Новосибирском рыбопитомнике она входит в одну группу с остальными признаками основной корреляционной плеяды, а на других водоемах занимает самостоятельное положение. Возможно, здесь проявляется связь с особенностями движения пеляди в различных по площади, глубине и зарастанию водоемах. На оз. Убинское этот фактор является первым, на Яркуле – вторым, на Сартлане – четвертым, что свидетельствует о различной значимости этого фактора в исследованных водоемах.

Таким образом, использование метода главных компонент позволило выявить корреляции, характерные для рассмотренных водоемов. При этом основным фактором, влияющим на морфологию пеляди во всех исследованных водоемах, является кормовая база.

Вместе с тем, отмечены значительные различия в формировании морфологических признаков в период постэмбрионального развития. Одной из основных причин этих различий можно считать различную степень влияния основных экологических факторов на пелядь в исследованных водоемах. В первую очередь, это относится к степени минерализации воды: в оз. Яркуль этот фактор по своей значимости занимает второе место (сразу после кормовой базы), на оз. Убинском – третье, на оз. Сартлан и в пруду Новосибирского рыбопитомника – четвертое. Кроме того, заметно проявляется влияние особенностей пространства водоемов и возрастные изменения строения тела рыб. Идентификация остальных факторов оказалась затруднительной, что объясняется как сложностью экосистем исследованных водоемов (наличием большого числа факторов, влияющих на формирование внешнего облика пеляди), так и различием между этими экосистемами по значительному числу параметров.

УДК 504.748:597.2/5

## О СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РЫБ В ВОЛГОГРАДСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Л. П. Загора

Саратовское отделение ФГНУ ГосНИОРХ, г. Саратов, Россия

Водохранилище – сложный объект, где сочетаются интересы многих отраслей народного хозяйства – энергетики, водного транспорта, ирригации, водоснабжения, рекреации, рыбного хозяйства. Водохранилищные экосистемы являются как искусственно созданными, так и природными объектами, существуют под постоянным антропогенным воздействием. Как природные экосистемы они динамично развиваются и находятся в некотором колебательном состоянии под влиянием природных и антропогенных факторов. И хотя водохранилища азональные объекты, они испытывают влияние географической зоны, где расположены, климата, водности, солнечной радиации.

В настоящее время все крупные реки России в той или иной степени зарегулированы, в том числе и р. Волга, на акватории которой расположены 9 искусственных водоемов – водохранилищ. По еще не сложившейся классификации их можно отнести к гидроаккумулирующим водоемам, продуктивность которых зависит от энергетических потоков, поступающих с водосборной площади, смыва биогенов с залитых в период паводка территорий, снабженных разлагающейся наземной и водной растительностью, световых и промышленных стоков, стоков из выше расположенных подобных водоемов.

Волгоградское водохранилище по географическому расположению замыкает каскад волжских водохранилищ. Оно существует более 40 лет, охватывает лесостепную, степную и полупустынную зоны. После создания Саратовского водохранилища первоначальная площадь его уменьшилась с 347 до 311 тыс. га. Водохранилище относительно мелководное – средняя глубина 9,1 м, у плотины Волгоградской ГЭС достигает 40 м. Площадь мелководий с глубинами до 2 м и отдельными водоемами до 7 метровой изобаты составляет более 50 % акватории.

Обширные мелководья образовались на левобережных пойменных участках верхней и средней зоны водохранилища. Они служат местом воспроизводства ценных и малоценных видов рыб. До 70 % обитающих в водохранилище видов относятся к фитофилам, использующим для откладки икры свежезалитую луговую и погруженную растительность поймы и островов, а также размытые корни тростника и рогоза. В правобережье реофилы используют каменистые высыпки опоки и гальки и песчаные косы островов. Согласно правилам рыболовства к ценным и охраняемым видам рыб в Волгоградском водохранилище относятся лещ, судак, жерех, щука, сом и стерлядь.

Численность последнего вида значительно сократилась в результате потери нерестовых угодий, особенно после создания Саратовского водохранилища. Определена возможность восстановления численности стерляди путем искусственного воспроизводства и мелиорации ее нерестилищ при выпуске в водоем 1,5–2,0 млн. шт. подрошенной молоди в течение 5–7 лет и доведения ее численности до 2,0 млн. шт. (Загора 1978, 1994, 1999, 2000).

За последние 4 года в водохранилище выпущено более 1,5 млн. шт. молоди. С помощью подводных съемок и наблюдений выявлено наличие в водохранилище около 100 га нерестовых гряд, на которых может воспроизводиться (при благоприятных условиях) стадо стерляди, необходимое для восстановления ее численности и запасов.

Согласно А. С. Бергу (1949) список ихтиофауны нижней Волги включает 63 вида рыб, однако многие из проходных видов еще до образования водохранилища по данным Т. К. Небольсиной (1980) встречались очень редко. К ним относятся: каспийский лосось, шип, кутум, каспийский усач, шемай. После прекращения работы рыбоподъемника, построенного в теле Волгоградского гидроузла и перевозки производителей осетровых в водохранилище, из уловов исчезли проходные осетровые – осетр, белуга, севрюга, довольно редкой стала белорыбца.

Однако сельдь в результате прохода через судоходные шлюзы в период нерестовой миграции присутствует в уловах верхней и средней зоны водоема. Некоторые особи участвуют в нересте до 3 раз за период жизни.

Наиболее приспособленными к условиям жизни в водоеме оказались местные виды рыб: лещ, густера, берш, золотой и серебристый карась, в некоторой степени судак, а также мелкие промысловые виды. Благодаря развитию сети судоходных каналов р. Волга связана со многими морскими бассейнами, как Северо-запада, так и Юга. Это способствует появлению в водоеме случайных вселенцев и видов, попавших в водохранилище при проведении акклиматизационных работ, к ним относятся: игла-рыба, пелядь, корюшка, речной угорь, ротан-головешка, сибирская щиповка, каспийская килька. Кроме иглы-рыбы и ротана-головешки численность их незначительна. Численность ротана-головешки следует всемерно ограничивать вселением в места его концентрации полезных хищников (щуки, сома, судака).

Слабым местом в воспроизводстве рыбных запасов водохранилища являются условия размножения, связанные с неустойчивым уровнем режимом, зимними сбросами и в период нереста. Это значительно смягчает пополнение запасов ценных видов рыб, гибель молоди в период зимовки, отход производителей с нерестовых участков, резорбцию икры, гибель производителей и последующий пропуск нереста. В последние годы из-за высокой водности и старения гидросооружений плотин гидроузлов в паводок вода транзитом сбрасывается в Каспийское море, что способствует поступлению в водоем, замыкающий каскад волжских водохранилищ большого количества взвешенных веществ. Это ведет к бурному развитию моллюска-дрейссены, а также увеличению пояса воздушно-водной растительности (зарослей тростника и рогоза) на мелководьях с глубинами до 2 м.

Положительное влияние на сохранение биоразнообразия ихтиофауны, и получение дополнительной рыбной продукции за счет использования детрита и моллюсков имеет влияние на нагул рыб-мелиораторов амурского комплекса (белого и черного амуров, белого толстолобика) и других «пенных» видов рыб – сома, судака, щуки.

Возникает постоянная необходимость мелиорации и охраны нерестовых угодий ценных видов рыб, нормализации уровня режима в интересах рыбного хозяйства, создание проекта экологического обустройства водохранилища, который должен включать следующие направления (Закора, 2002, 2003):

- 1) сохранение качества водной среды, как основного природного объекта обитания гидробионтов и человека;
- 2) регулирование эксплуатационной нагрузки на водоем в соответствии с качеством водной среды и состоянием биологических ресурсов;
- 3) Неистощительное использование водных ресурсов в соответствии с балансом водности;
- 4) поддержание исходного биоразнообразия рыб, создание сети особо охраняемых природных акваторий воспроизводства;
- 5) восстановление утраченных или недостающих звеньев в экологической цепи природных ресурсов для увеличения продуктивности;
- 6) выполнение комплекса мероприятий, направленных на снижение негативных явлений, связанных с эксплуатацией водохранилища;
- 7) восстановление и поддержание рыбоводных хозяйств, деятельность которых направлена на сохранение биоразнообразия ценных видов рыб и увеличение их численности и запасов.

УДК 597. 593. 4. 116

## СЕЗОННЫЕ МИГРАЦИИ ПИЛЕНГАСА (*MUGIL SOIUU*) В АЗОВСКОМ МОРЕ

**В. В. Заморов\***, **М. М. Джуртубаев\***, **А. Д. Ефанов\*\***

\* *Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова,*  
*г. Одесса, Украина, E-mail: zamorov@tm.odessa.ua*

\*\* *Южный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства*  
*и океанографии (ЮЗНИРО), г. Одесса, Украина*

Акклиматизация дальневосточной кефали–пиленгаса *Mugil soiuu* Basilewsky, 1855 в Азовском бассейне проводилась в 1978–1985 гг. В 1990 г. нерестовая часть популяции превышала 10 000 особей. Всестороннее изучение этого вселенца, в том числе сезонных миграций по акватории моря, имеет научное и практическое значение. Эта сторона жизни пиленгаса стала целью наших исследований.

Материал собран в 1997–2000 гг. в научно-исследовательских рейсах ЮЗНИРО. В ходе учетных траловых съемок, охватывавших всю акваторию моря, ежегодно выполнялось около 200 тралений при равномерном их распределении весной, летом и осенью.

Распределение пиленгаса в море заметно отличается по сезонам. Понижение температуры воды ниже +7°C служит сигналом к образованию плотных скоплений, которые мигрируют в открытую часть моря, где пиленгас зимует. Такие скопления формируются в западной части моря. Осенью и в начале зимы 1997 г. отмечены скопления и у побережья Крыма, что не характерно для этого сезона и объясняется относительно высокой – до +10°C – температурой воды. Осенью 2000 г., в связи с теплой погодой, большие скопления вообще не образовывались. Разреженные косяки встречались по всему морю, за исключением восточной части.

Весной, с потеплением воды пиленгас рассредотачивается, главным образом, по прибрежной зоне для нагула. Перед нерестом, который происходит в мае – июне, рыба образует преднерестовые скопления. Нерестится пиленгас в лиманах северного Приазовья и в заливе Сиваш. Затем вновь рассредотачивается по всему морю для нагула, избегая восточного побережья. В это время пиленгас очень подвижен. В 1998 г., по данным траловых съемок, пиленгас был впервые отмечен в Таганрогском заливе.

В суровую зиму 1996–1997 гг., когда море почти полностью покрылось льдом, рыба концентрировалась на свободной от льда акватории южной части моря. Летом 1998 г. в период нагула пиленгас не встречался в южной части моря и в Керченском предпроливье из-за проявившихся там заморных явлений.

УДК 504.748

## СОСТОЯНИЕ ЗООПЛАНКТОННОГО СООБЩЕСТВА САРАТОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

**Е. А. Зотова**

*СО ФГНУ ГосНИОРХ, г. Саратов, Россия*

Саратовское водохранилище является важным рыбохозяйственным водоемом. Оно расположено в нижнем течении р. Волги, относится к водоемам речного типа и характеризуется высокими скоростями течения, повышенной проточностью, многократным водообменом. На состояние ценозов водохранилища существенное влияние оказывают стоки крупных промышленных центров, расположенных в средней зоне. Совокупность абиотических и биотических факторов обуславливает изменения качественного состава зоопланктона, его численности и биомассы. Уровень количественного развития планктонных организмов, их распространение, а также видовой состав являются важнейшими показателями состояния во-

доема и его антропогенного загрязнения. В связи с этим исследования структуры зоопланктонных сообществ имеют большое научное и практическое значение, особенно при решении экологических проблем, связанных с возрастающим влиянием деятельности человека.

Был проведен сравнительный анализ состояния зоопланктона мониторинговых разрезов верхнего и нижнего участков Саратовского водохранилища по наблюдениям 2002 г. Верхняя станция отбора проб характеризуется максимальными скоростями течения. Температура воды достигала в исследуемый период +21°C. В нижней части водохранилища проточность уменьшается. Температура воды составляла +24°C. Если на верхнем участке основным лимитирующим фактором развития зоопланктона являются резкие перепады уровня воды, сильное ветровое воздействие на водные массы, высокая скорость течения, то на нижнем участке главным негативным фактором служат токсические стоки вышерасположенных промышленных центров. Согласно данным о качестве поверхностных вод, индекс загрязненности воды в нижней части водохранилища был выше (2,35), чем в верхней (2,07).

Видовое разнообразие зоопланктона исследуемых участков отличается незначительно (12 и 15 видов соответственно). При этом отмечается смена доминирующих видов. В нижней части водохранилища появляются планктонные организмы, характерные для лимнологической фауны эвтрофных вод: *Bosmina longirostris*, *Synchaeta pectinata*, *Keratella quadrata*, в то время как в верховье преобладали *Daphnia cucullata*, *Bosmina longispina*, *Diaptomus gracilis*. Рассчитанный показатель видового сходства Серенсена составил 0,37.

Количественное развитие зоопланктона на отдельных участках водохранилища в связи с их экологическими особенностями было неравномерным. Наблюдается снижение численности (с 9,871 тыс. экз./м<sup>3</sup> до 7,139 тыс. экз./м<sup>3</sup>) и биомассы (с 0,62 г/м<sup>3</sup> до 0,11 г/м<sup>3</sup>) по продольному профилю.

Для сравнительной оценки состояния сообществ зоопланктона были рассчитаны соответствующие информационные индексы. Согласно полученным результатам сообщества нижнего участка водохранилища испытывают большую стрессовую нагрузку антропогенного характера.

УДК:[597.554.3:574.5] (285.33)

## ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА ГУСТЕРЫ *BLICCA BJOERKNA* (CYPRINIDAE) КИЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

О. П. Кирилюк, Н. И. Гончаренко

Институт гидробиологии НАНУ, г. Киев, Украина, E-mail: uspp77@hotmail.com

Густера *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758) имеет широкий ареал распространения и в промысловых уловах в водохранилищах Днепра занимает одно из ведущих мест. Однако изучению популяционной структуры этого вида рыб не уделяется должного внимания и, как правило, традиционно отдается предпочтение более ценным в промысловом отношении видам – лещу, плотве, судаку, сазану и пр. Интерес к этой теме обусловлен еще и тем, что при применении современных орудий лова, помимо основных промысловых видов рыб, изымается значительное количество прочих рыб, которые в официальной промысловой статистике отражаются не полно, вследствие чего искажается правильная информация о видовом составе ихтиофауны и биоразнообразии водоема в целом. В так называемом «прилове», который часто в статистических сводках записывается как «мелкий частичек» или как «густера» встречаются многие виды рыб, популяции которых в настоящее время немногочисленны, а некоторые из них нуждаются в охране. В первую очередь это относится к реофильным видам рыб, таким, как рыбец, клепец, подуст, язь, голавль, чехонь, синец, жерех, елец, ерш, численность которых преобладает в Киевском водохранилище, где сохранились исконно речные участки Припятского и Днепровского отрогов. Кроме того, в период промысла при применении мелкоячеистых сетей в графу «густера» часто попадает

ячейных сетей в графу «густера» часто попадает маломерный лещ, вылов которого в неполовозрелом состоянии подрывает его запасы в водохранилищах.

В верхнем Днепре в пределах акватории строящегося Киевского водохранилища, по данным Н. П. Тарнавского (1967), в уловах промысловой волокушей густера доминировала как по количеству, так и по массе, и составляла 51,5 % и 21,3 % соответственно. Среди половозрелых особей густеры в весенний период встречались самцы размером от 9 до 29 см при средней длине тела 15 см и среднем весе 85 г. Самки густеры были крупнее самцов, длина их колебалась от 10,5 до 32,0 см при средней длине тела 17,6 см и среднем весе 173 г. В весенний период самцы количественно преобладали над самками. Часть производителей впервые созревало в возрасте трех лет, а массовое созревание наступало на четвертом году жизни. В промысловых уловах густера встречалась в возрасте от трех до двенадцати лет. Промыслом в основном отлавливались 4–7-годовалые рыбы, составлявшие более 75 % ее улова.

Исследования, проведенные в бассейне верхнего Днепра на р. Припять в 1967–1968 гг. В. С. Пенязь, Т. М. Шевцовой, Т. И. Нехаевой (1973), показали, что густера в уловах имела длину тела от 7,5 до 20,0 см, и основу уловов составляли размерные группы 10,0–17,0 см. Вес густеры за эти годы в основном был 25–125 г, составляя 80 % улова. В уловах из рек густера была представлена 2–7-летними особями. Основная масса рыб вылавливалась в возрасте двух–четырех лет, особи пяти лет и старше составляли 4,8–11,3 %. Половозрелой густера становится в 3-летнем возрасте.

На небольшие размерно-весовые показатели густеры из бассейна Днепра указывал также П. И. Жуков (1965), отмечая, что густера в уловах встречалась обычно весом до 200 г. Крупные особи встречались лишь изредка. Половозрелой густера становилась в 3–4 года при достижении длины тела около 8–10 см.

В первые годы образования Киевского водохранилища темп роста многих промысловых видов рыб, в том числе и густеры, значительно увеличился по сравнению с речными популяциями в связи с улучшением условий жизни рыб, связанных с увеличением трофности водоема. В период наблюдений 1965–1970 гг. популяция густеры Киевского водохранилища увеличила свой возрастной ряд от 7–8 до 11 возрастных классов. Заметно возрасла доля старших возрастных групп. Размеры густеры в уловах колебались в пределах 9–31 см, вес 20–550 г, а возраст 2–12 лет. Преобладали не крупные особи 3–6 лет длиной 10–18 см и весом 30–150 г.

По данным Н. А. Константиновой (1973), самки в возрасте двух лет имели длину тела 12,6 см, трех – 13,4 см, четырех – 17,0 см, пяти – 19,5 см, шести – 22,0 см, семи – 24,5 см, восьми – 27,0 см, девяти – 29,0 см и десяти – 30,2 см, а вес тела самок в соответствующих возрастных группах был следующий: 50, 66, 138, 198, 295, 395, 500, 730 и 760 г. Самцы густеры встречались в возрасте от 2 до 8 лет и характеризовались меньшими показателями длины и массы тела в каждой возрастной группе, чем самки.

В период наших исследований (2001–2002 гг.) половозрелое стадо густеры было представлено особями 2–9-летнего возраста. В сравнении с начальным периодом существования водохранилища количество возрастных групп уменьшилось и приблизилось по структуре к исходному стаду днепровской густеры. Роль старших возрастных групп уменьшилась, десятилетки–одиннадцатилетки исчезли из промысла, а восьмилетки и девятилетки встречались единичными экземплярами. Наиболее многочисленными возрастными группами были трех-, четырех- и пятилетки. В нерестовом стаде густеры самки численно доминировали над самцами.

Популяция густеры была представлена особями длиной тела от 14,5–28,5 см и массой 70–640 г. Среди производителей густеры крупные экземпляры встречались редко, чаще встречались самки длиной 18–24 см и массой тела 150–350 г. Самцы имели длину тела 16–24 см и массу 90–350 г. По нашим данным густера созревает в Киевском водохранилище на втором году жизни. Показатели средней длины и массы тела самок и самцов по годам отличаются незначительно.

Линейный и весовой рост густеры в Киевском водохранилище улучшился в сравнении с исходным речным стадом, обитавшим на верхнем участке Днепра. В бассейне Днепра густера по данным П. И. Жукова (1965) в возрасте одного года имела длину тела 3,4 см, двух

лет – 7,0, трех – 10,2, четырех – 12,4, пяти – 14,7, шести – 17,1, семи – 20,5, восьми – 22,7 и девяти – 23,7 см и массу тела 0,7, 6,6, 23, 46, 77, 124, 215, 287 и 325 г соответственно, в то время как в Киевском водохранилище густера по нашим данным в возрасте двух лет имела длину 14,0 см, трех – 18,5, четырех – 19,9, пяти – 22,1, шести – 23,5, семи – 25,7, восьми – 26,7 и девяти – 27,3 см, а массу тела 70, 172,7, 207,7, 276,2, 328,7, 411,2, 477,1 и 560,0 г соответственно. Приросты длины и массы тела на протяжении всей жизни густеры были неравномерными и колебались от 0,6 до 2,2 см и от 35,0 до 82,9 г соответственно. Темп роста густеры также улучшился в сравнении с водохранилищной густерой первых лет образования водоема, причем рост длины и массы тела густеры в каждой возрастной группе был больше в младших возрастных группах, чем в старших. В годы наших исследований в уловах преобладают самки в возрасте 4–5 лет, составляющие около половины количества исследованных рыб. Старшие возрастные группы представлены незначительным количеством рыб.

Исследования современного состояния популяции густеры Киевского водохранилища и анализ структуры ее популяций во временном аспекте показали, что данный вид характеризуется возрастным рядом, насчитывающим 8–9 возрастных групп, увеличенным линейным и весовым темпом роста, а также преобладающим количеством самок в нерестовом стаде. Это свидетельствует о благополучном состоянии популяции густеры в данном водоеме, сукцессионные процессы в котором ускорены антропогенными факторами.

На современном этапе эксплуатации рыбных запасов в днепровских водоемах сведения о биологической роли густеры в водоемах, структуре ее популяций важны для правильной оценки видового состава ихтиофауны и разработки мероприятий по сохранению биоразнообразия водных экосистем.

УДК 597-15

## **ВЛИЯНИЕ ИНВАЗИИ ТЮЛЬКИ (*CLUPEONELLA CULTRIVENTRIS*) НА СТРУКТУРУ РЫБНОГО НАСЕЛЕНИЯ ПЕЛАГИАЛИ ОТКРЫТЫХ ПЛЕСОВ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

**В. И. Княшко, В. Г. Терещенко**

*Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанова РАН, п. Борок, Россия*

В середине 1990-х гг. в водохранилища Верхней Волги проникла черноморско-каспийская тюлька (*Clupeonella cultriventris* Nordmann, 1840), которая заняла свойственную для нее экологическую нишу (пелагического планктофага). Наибольшую по численности популяцию она образовала в Рыбинском водохранилище.

Цель данной работы – анализ изменения структуры рыбного населения пелагиали открытых плесов Рыбинского водохранилища в связи с инвазией тюльки.

Материалом для анализа послужили многолетние данные по структуре уловов разноглубинного пелагического трала (площадь устья 18 м<sup>2</sup>, ячея в кутке 6 мм).

Для анализа изменения групп рыб по обилию выбрана логарифмическая шкала. Доминантами считаем виды, составляющие более 10 % улова, субдоминантами – 1–10 %, малочисленные – 0,1–1 %. В отдельную группу выделен супердоминант, доля которого в уловах составляла более 50 %.

В качестве показателя, интегрально описывающего как изменение числа видов, так и перераспределение долей видов использован индекс биологического разнообразия Шеннона  $H$ , основанный на функции энтропии. Кроме того, использован относительный показатель, зависящий в основном от вклада различных видов который в смысловом отношении является индексом доминирования:

$$R = 1 - H/(\log_2 K),$$

где  $K$  – число видов.

Для систем, состоящих из одного вида, а остальные представлены единичными особями, этот показатель приближается к 1, а при равном вкладе всех видов показатель равен 0.

К 1970-м гг. пелагический комплекс рыб в Рыбинском водохранилище уже сформировался. В придонных горизонтах доминировал синец *Abramis ballerus* (L.), тогда как в средних – супердоминантом был снеток *Osmerus eperlanus* (L.) (Пермитин, Половков, 1978). Относительная численность снетка колебалась от 58 до 98 % от общего улова пелагического трала. Субдоминантами в 1971 г. (год максимальной численности популяции снетка) были молодь плотвы *Rutilus rutilus* (L.), синца, судака *Stizostedion lucioperca* (L.) и ряпушка *Coregonus albula* L. Такая ситуация сохранялась вплоть до второй половины 1990-х гг.

Начиная со второй половины 1990-х гг. в Рыбинском водохранилище наблюдаются существенные перестройки в структуре рыбного населения пелагиали. Отмечены два разнонаправленных процесса – постепенное в течение нескольких лет уменьшение численности снетка (до единиц особей в уловах) и появление с интенсивным наращиванием численности нового для водоема вида – черноморско-каспийской тюльки. В течение пяти лет этот вид расселился по всему водоему, предпочитая районы, где ранее отмечались наиболее плотные скопления снетка. Одновременно на освободившиеся «сетковые» биотопы устремилась молодь ряда видов аборигенов, отмечавшихся ранее здесь как случайные виды: лещ *Abramis brama* (L.), плотва, густера *Blicca bjoerkna* (L.), уклейка *Alburnus alburnus* (L.). К 2000–2002 гг. тюлька уже на большинстве обследованных участках водоема стала супердоминантом. На остальных станциях доминировала молодь леща, плотвы, синца и уклейки.

Описанные выше процессы структурной перестройки в рыбном населении пелагиали Рыбинского водохранилища отразились на динамике интегральных показателей уловов рыб (индексах разнообразия и доминирования). К 1971 г. численность популяции снетка достигла максимума. За 15 минут траления в уловах малькового пелагического трала численность снетка превышала 9 000, а его относительная численность составляла 98 % от общего улова. В этом году отмечено минимальное разнообразие и максимальное доминирование уловов рыб в пелагиали.

В 1973 г. из-за аномально высоких летних температур численность популяции снетка уменьшилась на порядок. Однако снеток в пелагиали оставался супердоминантом. Его относительная численность составляла 58 % от общего улова. При этом разнообразие уловов возросло до 1,7 бит, а доминирование уменьшилось до уровня 0,45.

К 1984 г. численность популяции снетка возросла, и он в уловах пелагического трала стал составлять 90 %. По структурным показателям пелагическое скопление рыб приближалось к уровню 1971 г.

В дальнейшем до 1995 г. отмечается тенденция уменьшения монодоминантности скоплений пелагических рыб за счет снижения в них доли снетка до 67 % от общего улова. При этом возрастает относительное обилие молодежи ряда видов аборигенов, отмечавшихся ранее здесь как случайные виды. Увеличивается разнообразие уловов скоплений пелагических рыб и уменьшается их доминирование.

В результате натурализации южного вселенца – тюльки и возрастания численности ее популяции уже в 2000 г. в скоплениях пелагических рыб она становится супердоминантом (67 % улова), а в 2002 г. ее доля возросла до 98 %. С 1995 по 2002 г. отмечается постоянное уменьшение разнообразия и возрастание доминирования уловов пелагических рыб. К 2002 г. по структурным показателям рыбное население пелагиали соответствует структурным показателям пелагических скоплений рыб в 1971 г. Однако супердоминантом стал новый вид – тюлька.

Таким образом, в настоящий период мы констатируем существенные изменения в структуре пелагического комплекса рыб, произошедшие за счет сокращения численности северного вселенца – снетка, самопроизвольной интродукции южного вида – черноморско-каспийской тюльки и перераспределения молодежи видов-аборигенов в связи с частично освобожденной пищевой нишей в пелагиали водоема.

В результате этих процессов отмечались существенные изменения видового разнообра-

разия уловов рыб пелагического комплекса, которые сопровождались изменениями структуры рыбного населения пелагиали.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (проект № 03-04-48418).

УДК 574

## ВАРИАНТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ СРЕДНЕЙ РЕКИ С АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ

А. Ф. Кулик, Л. В. Доценко, В. Н. Кочет, Ю. П. Бобылев

*Днепропетровский национальный университет, г. Днепропетровск, Украина*

Восстановление ландшафтного и биологического разнообразия в бассейне р. Самара Днепропетровская в зоне воздействия 31 579 тыс.м<sup>3</sup>/год сточных вод шахт Западного Донбасса возможно только с финансированием международного проекта. Согласно руководства организации ООН по промышленному развитию (Беренс и др., 1995) в 2002 г. проведена всесторонняя оценка условий реализации подобного проекта.

Для оценки существующего и прогнозного состояния экосистем р. Самара принята модель, включающая: климатические показатели – 3, антропогенные факторы – 7, гидрологические условия – 3, гидрохимические условия – 12, биологические условия – 39 показателей с оценкой структуры и ценности сообществ.

Использованы результаты исследований трех временных периодов: 1968, 1990 и 2002 гг. Состояние параметров экосистемы оценивалось по наиболее жестким стандартам, принятым в экологической практике, в трех районах: до воздействия шахтных вод, в месте их поступления и в 2 км ниже по течению.

Изменение состояния водных экосистем в результате действия шахтных вод составило: по интегральному показателю – ухудшение на 18,2 %; по нормированному показателю качества – ухудшение на 18,1 %. Разница между исходным и сложившимся состоянием после воздействия – 0,2 %. В районе после воздействия шахтных вод отмечается начальная стадия деградации экосистемы, здесь нагрузка превышает фон в 1,4–2,0 раза, в зоне поступления шахтных вод состояние соответствует стадии структурных перестроек в экосистеме, воздействие превышает базовый фон в 2,3–4,0 раза. Реакция водной экосистемы р. Самара на нагрузку нелинейна. Имеется два уровня близких значений в районах до и после сбросов с очень резким переходом между ними в местах сбросов. Получены пределы допустимых изменений в состоянии экосистемы с перспективой продолжения хозяйственной деятельности.

Чрезвычайно узкий спектр ингредиентов нагрузки, на котором происходит скачок между уровнями состояния, демонстрирует потерю гомеостатичности и начало движения к полной деградации экосистем. Пороговые значения минерализации, при которых экосистема способна устойчиво функционировать 2,4 г/л, пределы колебаний 2,4–2,6 г/л с равномерным сбросом шахтных вод на протяжении всего года. Установлены подпороговые значения нагрузок, которые отражают «запас устойчивости» экосистемы, в т.ч. гомеостатичности, резистентности, буферности, упругости. Системой достигнут последний предел известных биологических механизмов самоочищения. Резистентность водных экосистем в исследованных точках демонстрирует устойчивый рост, система стремительно теряет чувствительность и буферность (двухкратная за 10 лет) на всем отрезке исследованного водотока. В дальнейшем, необратимая деградация и катастрофические изменения прилегающих ландшафтов.

При сохранении существующего режима нагрузки запас устойчивости экосистемы р. Самара на участке с. Хорошее – с. Вязовок составит 9–10 лет.

УДК 595.143: 597

## ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ПИЯВОК (*HIRUDINEA*) С РЫБНЫМ НАСЕЛЕНИЕМ – ПРЯМОЕ И ОПОСРЕДОВАННОЕ ЧЕРЕЗ ДРУГИХ ОБИТАТЕЛЕЙ ВОДОЕМА

Л. Н. Лапкина, В. Б. Вербицкий

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, г. Борок, Россия,

E-mail: lapkina@ibiw.yaroslavl.ru, verb@ibiw.yaroslavl.ru

Фауна пресных вод России насчитывает около 50 видов хищных и паразитических пиявок (кл. *Hirudinea*). Эти черви распространены во всех зоогеографических зонах и являются потенциальными обитателями любых водоемов. Эколого-биологические особенности их чрезвычайно многообразны и определяют сложные взаимоотношения с околотовными и водными животными, в том числе с рыбами.

Гибель рыб (особенно молоди) происходит при массовом нападении пиявок (Лукьянцева, 1979). Этому способствует совпадение мест их обитания (заросли высшей водной растительности) после вылупления пиявок из коконов (Терехов, 1979). Упитанность рыб, зараженных пиявками, значительно ниже нормы. Язвы от укусов долго кровоточат и становятся воротами для проникновения различной инфекции. Пиявки из сем. рыбы *Ichthyobdellidae*=*Piscicolidae* служат переносчиками кровепаразитов *Trypanosoma*, *Cryptobia*, *Haemogregarina* (Догель, Бауэр 1955; Хайбулаев, 1970). Их хозяева – 162 вида костистых и хрящевых рыб, в том числе 20 – карповых и 11 – лососевых (Эпштейн, 1963). Одни виды пиявок – высокоспецифичные стенофаги. *Piscicola fasciata* Kollar, 1842 – паразит сома; *Cyctobranchus mammilatus* (Malm, 1863) – налима; *Limnotrachelobdella taimeni* (Epstein, 1957) – тайменя. Сазанами и карасями ограничен круг хозяев у пиявки *Limnotrachelobdella sinensis* (Blanchard, 1896); у *Piscicola respirans* Troschel, 1850 – форелью, а у *Acipenserobdella volgensis* (Zykoff, 1903) – преимущественно осетровыми. Пиявки из сем. щетинконосные – *Acantobdella peledina* Grube, 1851 и *Acantobdella livanowi* Epstein, 1966 – специфичные паразиты лососевых и хариусов (Эпштейн, 1989). Другие виды – полифаги. В частности, *Piscicola geometra* (Linnaeus, 1758) и *Caspiobdella fadejewi* (Epstein, 1961) встречаются, соответственно, более, чем на 30 и 10 видах рыб, и занесены В. М. Эпштейном (1963) в список паразитов, представляющих наибольший вред для промысловых рыб.

Все пиявки – объект питания рыб. В свою очередь хищные пиявки сем. глоточные (*Erpobdellidae*) и челюстные (*Hirudinidae*), в частности *Haemopsis sanguisuga* (Linnaeus, 1758) – эврифаги и пищевые конкуренты рыб, как типичных, так и факультативных бентофагов с хирономидо-олигохетным питанием и моллюскоедов. Состав их пищи соответствует фитофильной и донной фауне беспозвоночных водоема, в котором они обитают. Это могут быть олигохеты и другие черви, ракообразные, моллюски, личинки насекомых. Вскрытие кишечника у трех видов пиявок рода *Herpobdella*: *H. octoculata* (Linnaeus, 1758) *H. testacea* (Savigny, 1922) и *H. nigricollis* (Brandes, 1900), выловленных в различных водоемах у пос. Борок, позволило установить 27 видов, поедаемых ими животных (Луферов, 1963). Пиявки рода *Haemopsis* наносят и прямой ущерб рыбам. Они способны заглатывать не только их икру, личинок, мальков, но и нападают на рыб-производителей. Имеется свидетельство (Анисимова, Шполянская, 1959), что *H. sanguisuga* разрушают анальное отверстие самок серебряного карася во время нереста, заползают в полость их тела, выедают икру, печень, разрушают гонады. Глоточные пиявки также исключительно прожорливы и способны оказывать значительное влияние на популяцию олигохет и личинок хирономид, которые обычно доминируют в их рационе. Индекс наполнения кишечника пиявок олигохетами в Рыбинском водохранилище достигал в процедициях: у *H. nigricollis* – 10 000, у *H. testacea* – 7 033, у *H. octoculata* – 5 514 ‰ в апреле (T=2°), а в мае (T=5°), накормленность пиявок упала до 300–400 ‰ и на этом уровне держалась все лето (Луферов, 1963). Хирономиды и олигохеты привлекают внимание и весь-

ма мелких, но многочисленных пиявок – *Helobdella stagnalis* (Linnaeus, 1758) из сем. плоские *Glossiphoniidae*, высасывающих соки своих жертв. Крупные пиявки – представители этого же семейства: *Boreobdella verrucata* (F. Muller, 1844), *Glossiphonia complanata* (Linnaeus, 1758), *Glossiphonia concolor* (Apathy, 1888) паразитируют на брюхоногих моллюсках рода *Limnaea*, *Planorbis*, *Radix*, *Viviparus*, но сосут и личинок насекомых; более мелкие *Glossiphonia heteroclita* (Linnaeus, 1761), *Glossiphonia weberi* (Blanchard, 1897) и *H. stagnalis* также не пренебрегают мягкотелыми (Лукин, 1976).

В период охраны и «насиживания» яиц, вынашивания эмбрионов родительские особи *Glossiphoniidae* практически не питаются, но становятся исключительно активными добытчиками, когда молодь уже сформировалась. По нашим наблюдениям *B. verrucata* несколько раз за день наползает на моллюсков рода *Physa*, накрывает их краями тела, предоставляя на съедение многочисленному (несколько десятков особей) потомству, расположенному на брюшке. *G. heteroclita* поставляет олигохет: захватывает их передними сегментами, сгибается к своей вентральной поверхности и ждет, когда жертва будет перехвачена сидящей там молодью. Забота о питании потомства длится более месяца, несмотря на то, что большинство подросших пиявок приступает к самостоятельной охоте раньше. Паразитическая пиявка *Hemiclepis marginata* (O.F. Muller, 1774) сама доставляет свою молодь на рыбу для первого кровососания. Часть насытившихся пиявочек вновь укрываются на брюшке взрослой особи для повторного совместного кормления. Подобное родительское поведение плоских пиявок способствует процветанию пиявочной молодежи и значительной выедаемости моллюсков, олигохет и инвазии рыб.

Немаловажна для рыбного населения водоемов буферная роль пиявок. Они порой служат кормом вместо мальков рыб для млекопитающих (водяная крыса), водных и болотных птиц (чибисы, кулики, утки выпь, некоторые цапли, ибисы), земноводных (лягушки, тритоны, водные черепахи), гидробионтов (хищные рыбы, клопы, личинки жуков плавунцов, стрекоз и др.). Пиявки *Protocleipsis tessulata* (O.F. Muller, 1774), *P. maculosa* (Rathke, 1862), *Haementeria costata* (F. Muller, 1846) ослабляют на рыб пресс их потенциальных добытчиков – водоплавающих птиц, нанося последним прямую и косвенный ущерб (Elliott, Tullett, 1982; Дягтерев, 1983). *Protocleipsis*, паразитируя в гортани, носовой полости, конъюнктиве глаза 14 видов птиц, кормящихся на водоемах, истощают их и вызывают падеж, как среди диких так и домашних популяций (Bartonek, Trauger, 1975). Птицы гибнут от удушья (черви, насосавшись крови, разбухают и закупоривают дыхательные пути), истощения, инфекционных и паразитарных болезней, переносимых пиявками (Жатконбаева, Ахметова, 1981). Пиявки снижают риск заражения рыб некоторыми гельминтами, в частности цестодами дилепидами (вызывая убыль численности птиц, связанных с водой), для которых птица окончательный хозяин, а копеподы и рыбы – промежуточные хозяева. В птицах паразитируют 113 видов дилепидид. Сведения по их биологии ограничены, но известно, что личиночная стадия некоторых проходит в желчном пузыре рыб, зараженность которых в рыбхозах может достигать 96,8 % (Андакулова, 1977; Сысолятина-Андакулова, 1979). Хищные пиявки прерывают жизненный цикл нематод, трематод, цестод. Выедание ими моллюсков, промежуточных хозяев различных гельминтов, позволяет уменьшить заболевания рыб диплостомозом, описторхозом, постодиплостомозом, тетракотилезом, сангвиникозом и многими другими трематодозами. В связи с этим пиявок пытаются использовать в ветеринарии в качестве средства биологической борьбы с моллюсками, заменив ими неэкологичные моллюскоциды (Демидов, 1995). Глоточные пиявки сокращают число источников распространения не менее полутора десятка инвазионных заболеваний рыб: дилепидоза, кавиоза, лигулеза, филометроидоза, цистопсиоза и прочих, поедая беспозвоночных (олигохет, копепоид, личинок хирономид, бокоплавов), с участием которых протекают начальные циклы развития цестод и нематод.

Сами пиявки также используются паразитическими червями в качестве промежуточных, дополнительных и резервуарных хозяев. В них зарегистрирован 21 вид паразитов: 17 видов трематод, 3 – цестод и 1 – нематод. Это много меньше, чем у олигохет – 99 видов, из которых трематод – 11, цестод – 44 и столько же видов нематод (Демшин, 1973).

Вероятно, трудно найти другой класс беспозвоночных, помимо *Hirudinea*, обладающий столь богатыми и многогранными связями с водными и околводными обитателями биоцено-

зов. Все это многообразие связей прямо и косвенно отражается на жизни рыб.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 01-04-48543.

УДК 597.5

## СТРУКТУРА ЛОКАЛЬНЫХ ПОПУЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ У РЫБ РОДА *BARBUS*

Б. А. Левин

*Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, г. Москва, Россия*

Считается, что самовоспроизводящаяся популяция является ареной, на которой происходят эволюционные изменения. Структура локальных популяционных систем (ЛПС), в частности ЛПС рыб, представляет значительный интерес для исследователей процессов видообразования.

Структура ЛПС рыб неоднородна: существуют простые ЛПС – локальные популяции в понимании Майра, географически изолированные друг от друга. Структура таких популяций при определенных условиях может усложняться: появляются, например, жилая и проходная формы, наряду с «нормальной» образуется тугорослая камышовая форма.

Необходимо заметить, что генетических различий между формами при этом не возникает, фенетическая дифференциация, как правило, коррелирована с изменениями в темпе роста и в стратегиях жизненного цикла.

В некоторых случаях структура ЛПС может усложняться еще более: фенетические различия форм закрепляются в генотипе, происходит симпатрическая дивергенция, и, наконец, образуются безмерные виды.

Структура ЛПС рассматривается на примере усачей рода *Barbus sensu lato*. По современным представлениям этот род включает в себя около 1 000 видов. По уровню пloidности виды этого рода подразделяются на 3 группы: диплоидные ( $2n=50$ ), тетраплоидные ( $2n=100$ ) и гексаплоидные ( $2n=150$ ) усачи.

У тетраплоидных евразийских усачей на данном этапе исследований известно усложнение структуры ЛПС, выражающееся в образовании жилых и проходных форм (короткоголовый усач – *B. brachycephalus* Kessler, 1872 и усач-чанари – *B. capito* (Gueldenstaedt, 1773). Кроме того, в некоторых горных речках Азербайджана куринский усач – *B. lacerta cyri* Filippi, 1865 достигает половозрелости при значительно меньших размерах и весе по сравнению с популяциями из нижних, более спокойных участков Куринской системы. Формирование подобной структуры ЛПС связано, прежде всего, с изменением темпов роста, гетерохронией: можно предположить, что куринский усач горных рек является педоморфной формой.

Образование проходной и жилой форм также сопряжено с различиями в темпе роста. Зачастую такие формы различаются по половому составу: жилая (оседлая) форма представлена преимущественно самцами, что является особенно характерным для аральского усача – *B. brachycephalus brachycephalus*.

Значительно более сложная структура ЛПС известна для рыб *Barbus sensu lato* из тропических и высокогорных регионов. В некоторых водоемах образуются целые флоры («пучки») форм, или морфотипов. Наиболее изучен флок гексаплоидного усача *B. intermedius* Rüppel, 1836 из оз. Тана, Эфиопия. По морфоэкологическим критериям усачей данного флора подразделяют на 13–14 морфотипов. Морфотипы *B. intermedius* очень сильно варьируют по высоте тела, по форме головы, по положению и размеру рта. Различия между ними сравнимы с различиями между представителями разных родов европейских карповых.

При этом по меристическим признакам формы различаются очень мало, а по частотам аллелей аллозимных локусов значимо отличается от прочих лишь одна из них (острорылая, морфотип «acute»).

Особенно интересной в этой ситуации является довольно поздняя морфологическая

дифференцировка морфотипов в онтогенезе. Идентифицировать морфотип особей удастся лишь по достижению рыбами стандартной длины 20–25 см, за исключением 2-х форм, которых можно распознать и при меньших размерах.

Дивергенция танских усачей на морфотипы не связана с изменением темпов роста у отдельных форм. Формирование большого числа морфотипов, предположительно, из одной генерализованной формы, обусловлено дизруптивным отбором, который связывают с освоением разными формами разных пищевых ресурсов. Примечательно, с учетом редкости явления хищничества у карповых, и большое число «хищных морфотипов» танских усачей (8 морфотипов).

Валидность видового статуса форм данного флота с позиции биологической концепции видов является спорной по нескольким причинам:

1) генетически формы между собой не различаются, за исключением «острорылой» формы;

2) морфологическая дифференциация на морфотипы происходит довольно поздно в онтогенезе, на четвертом–пятом годах жизни (за исключением той же «острорылой» формы);

3) существование промежуточных по габитусу особей предполагает определенную долю гибридизации и позволяет предположить существование в данном флоте «гантелевидных структур».

Не менее известным является флот видов диплоидных представителей *Barbus sensu lato* из оз. Ланао, Филиппины. Возраст этого озера оценивается не более чем в 10 тыс. лет. Диверсификация рыб рода *Barbus* (*Puntius*) была здесь настолько сильной, что на основании морфологических и экологических различий форм исследователями было описано 18–20 видов и четыре эндемичных рода – *Mandibularca*, *Spratellicypris*, *Cephalocompsus* и *Ospatulus*.

Считается, что генерализованной формой, давшей радиацию, был *B. binotatus* Valenciennes, 1842. Адаптивная радиация представителей флота происходила одновременно по двум направлениям: распределение пищевых ресурсов и освоение разных биотопов. Глубину дивергенции описываемых видов характеризует разнообразие в строении тела, стратегий жизненных циклов и др. биологических особенностей. Максимальные линейные размеры видов флота лежат в пределах 3,5–25,0 см. Среди них были пелагические виды с конечным или верхним ртом; большеголовые формы, длина головы у которых составляла 1/3 длины тела; глубоководные формы с преобладанием красной окраски тела; карликовые формы, у которых длина тела половозрелых особей не превышала 3,5 см; и, наконец, *Mandibularca resinus* Herge, 1924, имевшая необыкновенно удлинненную нижнюю челюсть и обитавшая на стремнинах притока оз. Ланао – ручья Агус.

Изменения условий в оз. Ланао под влиянием человека и перепромысел привели к исчезновению, практически, всего уникального пучка видов, сейчас в оз. Ланао обитает не более 2–3 видов *Barbus*. С началом интенсивного промысла на оз. Тана, редкие морфотипы усачей встречаются все реже и реже.

Возможно ли усложнение структуры ЛПС при антропогенном воздействии? Среди усачей нам известен пока лишь один такой случай – возникновение жилой популяции каспийского усача в Мингечаурском вдхр. на р. Куре.

Образование хорошо структурированных ЛПС является следствием освоения видом гетерогенной среды. Разнообразие ЛПС определяет биологический прогресс, успешность, устойчивость существования вида. Успешно существующий вид, оставляющий больше потомства, а, следовательно, и больше материала для отбора, имеет больше шансов при определенных условиях стать родоначальником новых форм, видов, а, возможно, и таксонов более высокого ранга. Микроэволюционные ситуации в сложных ЛПС у некоторых видов усачей дают возможность «исследовать крупномасштабный эксперимент, проводимый в настоящее время по одному из направлений в лаборатории Дамы Природы» (Herge, 1933, p. 156).

УДК 639.21.3(262.5.05)

## ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТРАДИЦИОННЫХ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

В. А. Малаховский\*, Л. Н. Старушенко\*\*

\*Одесский национальный университет,

г. Одесса, Украина, E-mail: MalakhovskyV@rambler.ru

\*\*Государственное предприятие «Одесский центр ЮгНИРО», г. Одесса, Украина

Наряду с Керченским предпроливьем, Северо-западная часть Черного моря (СЗЧМ) – наиболее продуктивная часть Черного моря.

Приморские лиманы и побережье, описываемое нами – это высокопродуктивные мелководья, с глубинами до 25 м – местообитание многих морских, солоноватоводных и пресноводных видов рыб и беспозвоночных.

Несколько десятилетий назад здесь обитало около 30 видов промысловых рыб, имевших различное значение для промысла. Сегодня их число не превышает 20 видов.

Из промысла исчезли, либо встречаются значительно реже ранее обычные: черноморская скумбрия (*Scomber scomber* Linnaeus, 1758), пелагида (*Sarda sarda* (Bloch, 1793)), луфарь (*Pomatomus salatries* (Linnaeus, 1766)). Потеряли промысловое значение из-за малочисленности: ставрида (*Trachurus mediterraneus ponticus* (Alev, 1957)), барабуля (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927), сарган (*Belone belone* (Linnaeus, 1761)) и др.

За это время только один вид успешно акклиматизирован в Черном море – пиленгас (*Mugil soiyu* Vasilevsky, 1855). Успешная акклиматизация пиленгаса в СЗЧМ, экосистема которой сегодня оценивается как неблагоприятная, показывает возможность акклиматизации и других новых видов, чьи экологические возможности соответствуют нынешним условиям жизни в этих водоемах.

Необходимо отметить, что уменьшение видового разнообразия промысловых видов рыб произошло под влиянием как естественных, так и антропогенных факторов.

Новые виды рыб, появляясь в лиманах и побережье, трансформируют традиционный видовой состав в смешанную поликультуру из аборигенных и пришлых видов.

В морском побережье сократились уловы ценных видов рыб, тогда как численность мелких морских видов – увеличилась.

Таким образом, воздействие человека не всегда однозначно. Уменьшая численность одних видов рыб в ихтиоценозах, он вселяет других – более приспособленных к неблагоприятным условиям среды, ориентируясь на их экологическую пластичность и пищевую ценность.

УДК [595.142.3; 574.633] (285.33) (477)

## РОЛЬ ОЛИГОХЕТ В САМООЧИЩЕНИИ КАНЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

С. Ф. Матчинская

Институт гидробиологии НАН Украины, г. Киев, Украина, E-mail: hydrobiol@igb.ibc.com.ua

Развитие промышленности, строительство гидрхимических сооружений, химизация средств защиты растений – все это приводит к загрязнению донных отложений водоемов, что в свою очередь ведет к изменению сообществ донных организмов. Накопление значительного количества загрязняющих веществ могло бы привести к гибели биоты, однако экосистема

водоема способна к самоочищению за счет жизнедеятельности живых организмов. На участках Каневского водохранилища с мощными иловыми отложениями, содержащими большое количество органического вещества, зообентос представлен наиболее устойчивыми к загрязнению видами донных животных, среди которых немаловажную роль играют малощетинковые черви.

Среди малощетинковых червей наиболее распространенным является представитель сем. *Tubificidae* – *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparede, 1862. Он может значительное время пребывать в условиях с малым количеством кислорода, что очень важно для обитания в среде с большой концентрацией органики. *L. hoffmeisteri* по способу питания – грунтоед. Этот вид является «перемешивателем» грунта и преобразователем органического вещества в минеральное.

В связи с тем, что малощетинковые черви образуют значительные скопления на отдельных участках водохранилища и если учесть, что каждая особь за сутки пропускает через пищеварительный тракт количество грунта, в семь раз превышающее собственную массу тела (Поддубная, 1961), становится ясно, что они могут оказывать значительное влияние на самоочистительную функцию водоема. Грубый ил и детрит смешиваются в кишечнике олигохет с минеральными частицами и перетераются в мускулистых частях кишечника. Грунт, который прошел через организм червей и был выброшен в виде фекалий, содержит органику, обладающую способностью быстрого разложения.

Нами был определен качественный состав пищи и величина рациона *L. hoffmeisteri*.

Качественный состав пищи зависит от стадии развития олигохет. Среди особей популяции различали четыре возрастные группы (стадии) по Т. Э. Тимму (1964). Черви 1-й стадии – молодые бесполое организмы; 2-й стадии – с зачаточными или дегенеративными половыми органами; 3-й стадии – со сформированным половым аппаратом, но без поясков; 4-й стадии – особи с хорошо выраженными поясками.

В кишечниках особей 1-й стадии органические частицы составляли – 60,2–70,8 %, минеральные – 20,7–24,2 %, водоросли – 2,7–3,0 %, детрит – 5,8–12,6 %. Для олигохет 2-й стадии была характерна встречаемость органического вещества – 60,8–73,8 %, минерального – 18,3–23,2 %, а водоросли составляли 2,2–4,0 %, детрит – 5,7–12,0 %. В кишечниках олигохет 3-й стадии органическое вещество составляло 72,4–78,1 %, минеральное – 20,4–22,4 %, водоросли – 0,3–0,6 %, а детрит – 1,2–4,6 %. У олигохет 4-й стадии органическое вещество составляло 67,6–72,3 %, минеральное – 27,0–29,5 %, водоросли – 0,0–0,8 %, детрит – 0,7–2,1 %. Как видно из состава спектра питания, основная часть потребляемой пищи состояла из органического вещества.

В процессе проведения экспериментальных исследований по питанию олигохет установлено, что их пищевые потребности и величина рациона зависят от качественного состава пищи. В опытах, в качестве корма, брали различной степени заиленный песок, что соответствовало различной калорийности.

Поскольку качественный состав пищи был неодинаков, то и величина рациона, представляющая собой количество пищи потребляемое одной особью в единицу времени, была разной. Величина рациона находилась в обратной зависимости от калорийности корма: чем выше калорийность, тем меньше величина рациона, и наоборот. Величина рациона зависит от массы тела олигохет. С ее ростом абсолютные величины рациона возрастают. Самый низкокалорийный рацион у наиболее молодых (возраст 10–20 дней) и у старых особей (несколько лет), а самый высококалорийный – у особей среднего возраста (0,5–1,5 года). Наиболее высококалорийный рацион – при температуре +20...+22°C.

Часть рациона (поглощенной органики, что превращается в энергию), используется на функционирование организма (дыхание, пластический обмен, рост и т.д.), а часть не используется, а возвращается в виде фекалий в водоем. То количество органики, что изымается из грунта на превращение в энергию на функционирование и определяет очистительную функцию организма в водоеме. Очистительная функция зависит от массы и возраста олигохет (табл.).

Таблица. Соотношение использованной и не использованной энергии в зависимости от массы и возраста у олигохет *L. hoffmeisteri*

Масса тела, мг	Возраст	Поглощенная энергия, Дж/г	Использованная энергия Дж/г	Не использованная энергия Дж/г
3,1–5,1	молодь	23,0–54,0	12,1–29,0	10,9–25,0
8,6–11,2	средний	178,8–196,8	96,2–106,9	82,6–89,9
13,0–16,2	старые	106,1–113,5	51,6–55,0	54,5–58,6

На основании полученных данных можно сказать, что молодью из рациона усваивается 52,5–53,7 % энергии, эквивалентной тому количеству органического вещества, что изымается из водоема, а не усвоенная, выброшенная организмом в виде фекалий органика, составляет 47,5–46,3 % энергии поглощенной пищи. Особи среднего возраста из поглощенной энергии усваивают 54,3–53,8 %, а не усвоенная часть составляла 45,7–46,2 %. Старые особи из поглощенной энергии использовали 48,4–48,6 %, а 51,6–51,4 % возвратилось в грунт в виде фекалий. Однако если учесть, что в загрязненных биотопах олигохеты этого вида развиваются в больших количествах – становится очевидным то, какую огромную роль они играют в деструкции органического вещества донных отложений водоемов.

УДК [504.062:579.68:591.524.11] (285.33) (477)

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ МИКРОЗООБЕНТОСА КИЕВСКОГО УЧАСТКА КАНЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

**В. П. Машина**

*Институт гидробиологии НАНУ, г. Киев, Украина, E-mail: hydrobiol@igb.ibc.com.ua*

Изучение микрозообентоса р. Днепр и его водохранилищ получило свое развитие в 1950-х гг. Будучи не только размерной, но и в значительной степени таксономической категорией – микрозообентос является ценотической группировкой, через которую устанавливаются связи между отдельными системами водоема. Сообщества микрозообентоса представляют собой важную составную часть водных экосистем, играют исключительно важную роль в трансформации донной органики, а также являются биоиндикаторами изменений экологических условий, отображая степень загрязнения водоемов.

Особое внимание, уделяемое Киевскому участку Каневского водохранилища определяется его исключительной важностью, т.к. он, с одной стороны, является водной частью окружающей среды для населения г. Киева, с другой – испытывает сильное антропогенное воздействие. Киевский участок водохранилища представляет собой довольно разветвленную водную систему, которая кроме основного русла Днепра, имеет много рукавов, проток, заливов и заводей.

В 1996–2000 гг. на Киевском участке Каневского водохранилища были проведены натурные исследования микрозообентоса на определенной сетке станций, которые охватывали биотопы с широким экологическим спектром и разной степенью антропогенного влияния.

Микрозообентос Киевского участка Каневского водохранилища представлен двумя систематическими группами организмов: простейшими – раковинными корненожками (*Rhizopoda*) и свободноживущими нематодами (*Nematoda*). За период исследований в составе микрозообентоса зарегистрировано 97 видов организмов, в том числе раковинных корненожек – 69 видов и 28 видов свободноживущих нематод. Среди раковинных корненожек по видовому разнообразию резко выделяются роды *Diffflugia* – 38 видов, *Centropyxis* – 20 видов, *Pontiqulasia* – 5 видов. Остальные роды (*Cyclopyxis*, *Lesquereusia*, *Cucurbitella*) представлены

1–3 видами каждый. Среди свободноживущих нематод роды *Tobrilus*, *Dorylaimus*, *Monhystera* представлены 4 видами; другие роды (*Eutobrilus*, *Raritobrilus*, *Mononchus*, *Mesotheristus*, *Diplogaster* и др.) представлены 1–2 видами каждый.

Микрозообентос исследовался как на «чистых», не попадающих под антропогенное влияние участках, «условно чистых» – с незначительным антропогенным влиянием и на «загрязненных» участках, которые находятся под антропогенным воздействием. Относительно «чистых» участков (Киевский водозабор и р. Днепр ниже устья р. Десны) микрозообентос характеризуется невысоким видовым разнообразием (9–15 видов). Здесь доминируют массовые виды: *Diffugia amphora* Leidy, 1867 и *Dorylaimus stagnalis* Dujardin, 1848. Разнообразие сообществ микрозообентоса залива Оболонь (который относится к «условно чистым») представлено 10–18 видами. Доминируют раковинные корненожки *Centropyxis discoides* Penard, 1874, и *Diffugia oblonga oblonga* Ehrenberg, 1838.

Исследованиями установлено, что среди микробентических организмов наибольшим видовым разнообразием (29 видов или 42 % общего числа зарегистрированных видов), а также максимальной плотностью (982,5 тыс. экз./м<sup>2</sup>) характеризуются раковинные корненожки устьевого участка р. Сырец, который относится к «загрязненным» участкам Каневского водохранилища.

Результаты исследований структуры и развития микрозообентоса устьевого участка р. Лыбидь свидетельствуют о неблагоприятном состоянии этого «загрязненного» района. Сообщества микрозообентоса устьевого участка р. Лыбидь представлены только одной группой организмов – свободноживущими нематодами, которые характеризуются высокой устойчивостью к действию антропогенных факторов. По плотности доминировали *Diplogaster rivalis* (Leydig, 1854) – 5,7 тыс. экз./м<sup>2</sup> и *Rhabditis filiformis* Butschli, 1873 – 5,2 тыс. экз./м<sup>2</sup>. На этом участке был зарегистрирован один вид олигохет – *Tubifex tubifex* (Muller, 1773), который согласно литературным данным живет в очень загрязненных водоемах. По мере отдаления от «загрязненных» устьевых участков (100–300 м вниз по течению р. Днепр) наблюдается увеличение видовой разнообразия микрозообентоса (13–15 видов), что указывает на потенциальную возможность восстановления экосистемы при значительном улучшении условий окружающей среды.

УДК 591.553

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ГИДРОБИОЦЕНОЗОВ ОЗЕР, НАХОДЯЩИХСЯ НА РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ ЗАСОЛЕНИЯ, НА ПРИМЕРЕ ЧАНОВСКОЙ ОЗЕРНОЙ СИСТЕМЫ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

Г. Н. Мисейко

Новосибирский филиал Сибрыбнишпроект, Новосибирск, Россия  
Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия,  
E-mail: miseyko@barnaul.ru, miseyko@bio.asu.ru

Чановская озерная система – крупнейшая в Западной Сибири и имеет не только большое народно-хозяйственное, но и важное природоохранное значение. Она представляет собой уникальный объект для исследования закономерностей сукцессии биогидроценозов крупных бессточных озер, находящихся на различных стадиях засоления. Исследование гидробиологических характеристик системы (изучение динамики и выявление факторов, определяющих видовой состав, структуру и функциональные характеристики водных сообществ) начались в конце XIX века и продолжаются до настоящего времени. Накоплен большой ретроспективный материал в научных публикациях и архивах исследовательских учреждений, позволяю-

щий проследить процесс сукцессии биогеоценозов в прошлом и прогнозировать их направление в будущем. Поэтому очень важны исследования изменений водных сообществ в настоящее время в сравнительно-лимнологическом и историческом аспекте.

Озеро Чаны – самое большое в этой системе. Оно состоит из 6 плесов: озера Малые Чаны и Яркуль, плесы Чиняихинский, Тагано-Казанцевский, Яркоковский и Юдинский (в настоящее время отчлененный для уменьшения испарения воды), значительно различающихся площадью и объемом воды, уровнем минерализации, глубинами и грунтами. По классификации А. О. Алекина воды озера Чаны относятся к солоноватым хлоридного класса натриевой группы третьего типа (*Cl Na/III*). Самая малая минерализация наблюдается на озере Малые Чаны (общая соленость 0,3–1,2 г/л), все остальные плесы – мезогалинные (общая соленость 5–21 г/л). Самая большая минерализация – на Юдинском плесе (до 21 г/л). В течение последних столетий озеро усыхает: в конце XVII века оно имело площадь 10–12, в начале XIX – 8, в наше время – 1,0–1,7 тыс. км<sup>2</sup>. Характерная особенность системы – многолетние пульсации водного режима в связи с общей аридизацией климата. В маловодье повышается минерализация, осушаются большие прибрежные пространства, усиливаются заморные явления в мелководных плесах (Тагано-Казанцевском плесе и особенно в озере Малые Чаны), падает биопродуктивность водных экосистем.

Собственные исследования проводились по зообентосу в 1974–1983, 2002–2003 гг. по общепринятой методике (Руководство по гидробиологическому мониторингу..., 1992). Всего взято и обработано 3 000 проб. Дополнительно были проанализированы литературные данные по зообентосу (Березовский, 1927; Филатова, 1941; Петкевич, 1959; Битюков, 1963; Коноплев, 1968; Селезнева, 1997, 1998) и другим водным сообществам. Анализ собственных многолетних и литературных данных позволяет сделать определенные выводы об основных закономерностях формирования гидробиоценозов крупных бессточных озер, находящихся на разных стадиях засоления, на примере Чановской озерной системы.

**Таксономический состав зообентоса** озера Чаны относительно беден, что характерно для солоноватых вод – «парадокс солоноватых вод». В зообентосе озера получили распространение эврибионтные пресноводные формы, адаптировавшиеся к условиям минерализации, меняющейся в связи с пульсацией водного режима. Отсутствие эндемичных форм в озере также связано с характером его минерализации.

За период исследований до 1974 г. в озере обнаружено 114 форм зообентоса (Мисейко и др., 1986) с преобладанием насекомых (68 форм, в том числе 45 – хирономиды). В дальнейшем наблюдается тенденция уменьшения видового разнообразия: в 1974–1978 гг. отмечено 87 (Мисейко, 1982), в 1996–1998 гг. – 53 (Селезнева, 1997), в 2002 г. – 43 формы (Мисейко и др., 2003). Снижение видового разнообразия – показатель эвтрофирования водоема.

В зообентосе во все годы исследований по видовому разнообразию преобладают хирономиды – представители гетеротопного комплекса, что также характерно для эвтрофированных водоемов. О значительном эвтрофировании говорит и наблюдающаяся в течение многих лет тенденция к монодоминированию хирономид (преимущественно представителей рода *Chironomus*).

**Показатели количественного развития** зообентоса, бактериопланктона, фитопланктона и зоопланктона (Пульсирующее озеро Чаны, 1982; Экология озера Чаны, 1986) говорят о значительной эвтрофированности озера Чаны. Судя по содержанию биогенов (общего фосфора в среднем по озеру – 80 мкг/л, общего азота – 3,5 мг/л) воды Больших Чанов являются политрофными, а Малых Чанов – гипертрофными. В эвтрофирование озера помимо естественного вносит вклад антропогенное, идущее с гораздо большей скоростью и поэтому наиболее опасное. Чановская озерная система находится в зоне интенсивной хозяйственной деятельности на водосборе (стоки с сельхозугодий и рыбоперерабатывающих предприятий, выпас сельскохозяйственных животных на берегах и островах, автомашин, нефтяное загрязнение рыбодобывающим флотом, значительная рекреационная нагрузка).

Для количественного развития биоты в озерах с пульсирующим водным режимом характерны резкие межгодовые колебания численности и биомассы. Так, средняя по озеру летняя биомасса зообентоса колебалась от 1,8 г/м<sup>2</sup> в 1971 г. до 10,8 г/м<sup>2</sup> в 2002 г. Поэтому мони-

торинг біорізноманітності, біопродуктивності та екологічного стану великих безсточних озер повинен проводитися з урахуванням природної циклічності їх водного режиму.

З падінням рівня та збільшенням мінералізації зменшується видовий різноманітність водних спільнот, зменшується кількість домінуючих (тенденція до моно- та олигодомінування) та йде їх зміна. Так, у зообентосі зменшується частка гомотопного комплексу та збільшується частка гетеротопного (личинки вторинноводних комах) (Мисейко, Селізнєва, 2002).

Евтрофікація сприяє забрудненню озера органічними речовинами. Автохтонне органічне речовина (ОР) утворюється в основному за рахунок вищої водної рослинності, водоростей перифітону та фітопланктону. Alloхтонне ОР надходить в озеро Малі Чани з водами рек Чулым та Каргат. Проточність озера Малі Чани робить можливим транспорт органічного речовина в інші плесы. Вміст розчиненого ОР (21,0–52,8 мг/л), що становить 90–98 % загального ОР, значно вище показувачів РОВ для «середніх» мелководних озер (Стебаєв та ін., 1993). За вмістом БПК<sub>5</sub> (2,2–6,4 мг О/л) озеро Чани належить до альфа-мезосапробних водойм (Оксіюк та ін., 1993). Результати гідробіологічної індикації сапробності методом Е. В. Балущкої (1989) за співвідношенням різних груп хірономід, що мають різну стійкість до органічного забруднення, показали ще більшу (від помірного до сильного) ступінь сапробності (коефіцієнт К коливався на різних плесах в різні роки від 5,6 до 10,4) (Miseyko, 2002). Найбільш забрудненим виявився Тагано-Казанцевський плес та ілисті ґрунти за порівнянням з піщаними.

**Системи показувачів організмів Кольквітца-Марссона, Вудісса та їх сучасні модифікації** в моніторингу солоноватих озер можуть використовуватися з певними обмеженнями. Показувачами за біоіндикаторами (моніторів) личинки комах, планктонні ракоподібні та мікродорослі. Непоказувачами олигохети, так як мінералізація вище 5 г/л є фактором, що обмежує їх розвиток. Летом 2002 г. олигохети були виявлені тільки на ілистих ґрунтах Малої Чани з відносним значенням 8,6 % за чисельності та 2,6 % за біомасою, в той час як в 1974–1975 г. вони становили тут 20 та 27 % (індекс Гуднайт-Уїтлі) від загальної чисельності зообентосу (Miseyko, 2002). Слабо представлена така індикаторна група, як брюхоногі молюски, особливо малочисельна в даний час. В 70-х роках минулого століття вони налічували 13 форм, в 2002 г. виявлено всього 4 види (об їх числі говорять мертві раковини, особливо чисельні в Малій Чані).

Робота виконана при фінансовій підтримці гранта РФФІ 02-04-50017

УДК 556:574.5

## ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВМІСТУ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ В ОРГАНАХ ТА ТКАНИНАХ МОЛЮСКІВ ІЗ РІЗНИХ ПО ЗАБРУДНЕННЮ БІОТОПІВ

А. М. Місюра, Н. І. Загубіженко, О. О. Гаврішук

Науково-дослідний інститут біології Дніпропетровського національного університету,  
м. Дніпропетровськ, Україна

З причин ведення одного образу життя, приурочені до одного місця мешкання, будучи біофільтраторами, що сприяють очищенню вод від збільшених часток та іонів різних металів, деяких органічних речовин, молюски – добрі об'єкти дослідження з метою подальшого використання як біоіндикаторів у системі біомоніторингу.

У той же час багато видів риб (лящ, сазан, линь) та інших тварин (озерна та ставкова жаба) живляться молюсками, що робить їх цінними у біоценологічному відношенні. Вміст Fe у воді обох досліджуваних біотопів знаходиться приблизно на одному рівні. Вміст інших мікроелементів, особливо Mn, рівень якого в 18,1 рази вище у порівнянні з Дніпровсько-

Орільським заповідником. Мідь у 15,9, цинк у 50,5, нікель у 11,1, свинець у 786,7, та кадмій у 910 разів вище відповідно, що впливає на накопичення мікроелементів в організмі тварин цієї групи.

Дослідження молюсків у м. Орджонікідзе показало, що тут мешкає лише один вид *Anodonta cygneal*, у той час як у водоймах Дніпровсько-Орільського заповідника мешкає 16 видів молюсків. Це свідчить про різке зниження видового різноманіття малакофауни та можливості адаптації до впливу промислового забруднення тільки цього виду молюсків.

Оцінка зовнішнього виду раковини цього виду молюсків показала, що їх раковина має більш світле забарвлення, у порівнянні з молюсками Дніпровсько-Орільського заповідника, що, скоріше за все, пов'язано з впливом на організм тварин марганцю.

Найменша кількість всіх досліджуваних елементів накопичується у раковині молюсків. Найбільший уміст досліджуваних мікроелементів – у нирках тварин.

УДК 597.5:63

## ВЛИЯНИЕ АККЛИМАТИЗАЦИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ КЕФАЛИ–ПИЛЕНГАСА (*MUGIL SOIUU*) НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ И СОСТОЯНИЕ РЫБНЫХ ЗАПАСОВ АЗОВСКОГО МОРЯ

А. П. Мягченко

*Азовский региональный институт управления и технологий  
Восточноукраинского национального университета, г. Бердянск, Украина*

Еще недавно Азовское море превосходило по рыбопродуктивности с единицы площади в 6,5 раз Каспийское, в 40 раз Черное и в 160 раз Средиземное моря. Теперь оно находится в критическом состоянии по рыбным запасам и биоразнообразию. Это результат увеличения солености воды после резкого уменьшения поступления пресной воды из Дона и Кубани, появления вселенца солоноводной океанической фауны – гребневика (*Mnemiopsis leidyi*), его разновидность бэрроз. В период с 1923 по 1951 гг. соленость воды Азовского моря составляла 10,4 ‰, при колебаниях от 9,10 ‰ (1932 г.), до 9,80 ‰ (1939–1951 гг.), с 1994 г. она колеблется в пределах 11–13 ‰, в критические годы достигает 18 ‰ в южных акваториях моря.

Важным фактором является интенсивное химическое загрязнение моря. Предприятия России и Украины сбрасывают ежегодно со сточными водами более 1 000 т соединений железа, 300 т нефтепродуктов, 150 т фенолов, около 70 т солей цинка, 200 т соединений меди и свинца. В акваториях приморских городов, на траверсах припортовых каналов содержание нефтепродуктов часто в 2–7 раз превышает их ПДК, фенолов и соединений фосфора – соответственно в 5 и 10 раз, вызывая процессы эвтрофикации. Периодическая чистка и углубление этих каналов разрушает морские биоценозы. Из-за всех этих факторов постоянно сокращаются уловы рыб, особенно пресноводных. В результате площади ареалов основных промысловых рыб (галофобов), для которых соленость более 11 ‰ губительна, резко сократилась. Так, ареалы судака и леща (*Abramis brama*) при солености 9 ‰ в 20-е гг. XX века занимали 40 000 км<sup>2</sup>, а при ее увеличении до 11 ‰ сократились почти в 4 раза. В настоящее время, при солености морской воды 15–16 ‰, составили всего лишь 300–400 км<sup>2</sup>. Увеличение солености до 16 ‰ положительно сказалось на ареалах хамсы, площади которой увеличились за рассматриваемый период с 28 000 до 40 000 км<sup>2</sup>.

Для восстановления рыбопродуктивности моря и улучшения его санитарного режима в конце 1960-х гг. была рекомендована для интродукции дальневосточная кефаль-пиленгас (*Mugil souiu* Basilewsky) – ценная промысловая рыба водоемов Дальнего Востока, обладающая высокими вкусовыми качествами. Этот вид является детритофагом – питается органическим веществом дна и сейстоном – планктонными организмами, выдерживает высокую соле-

ность и химическое загрязнение воды, низкое содержание растворенного кислорода – до 1,4 мл/л, что губительно для большинства азовских рыб, обладает высокой плодовитостью. Вселение пиленгаса в Азово-Черноморский бассейн началось с 1970 г., когда он был внедрен в солоноводные озера Северного Приазовья, в частности Молочный лиман.

До 1989 г. достоверные сведения о его естественном нересте отсутствовали. Однако уже в 1992 г. в Молочном лимане Азовского моря была отмечена очень высокая эффективность естественного нереста пиленгаса и улов составил более 30 т. В 1994 г. его поголовье в Азовском море насчитывало более 7 млн. особей. До настоящего времени, на фоне снижения уловов всех аборигенных рыб моря, преобладают уловы пиленгаса, динамика которых нарастала: в 1992 г. – более 30 т, в 1995 г. – более 700, в 1999 г. – около 5 000, а в 2000 г. – более 7 546 т при катастрофическом уменьшении уловов других рыб. Общие запасы пиленгаса к 2003 г. составили около 32 000 т. При этом уловы осетровых, тюльки, шемаи резко сократились. В 1988 г. в Азовском море насчитывали более 17 млн. особей осетровых, из них осетров – 14,1 млн., севрюги – 3,4 млн., белуги – 0,054 млн. особей. Но уже в 1992 г. их общее поголовье составило только 11 млн., а в 1999 г. уменьшилось более чем в 10 раз, в сравнении с 1988 г. Особенно быстрые и катастрофические уменьшения уловов осетровых, рыба (*Vimba vimba*) и сельди фиксировались в конце 60-х – начале 70-х гг. XX века, когда соленость морской воды была максимальной. Начиная с 1994 г. уловы рыба и сельди стали практически нулевыми и в настоящее время рыба (*Vimba vimba*) и сельдь исчезли. Уловы осетровых пород, сельди были максимальными в 1984 г. и составили соответственно около 1 500 и 600 т.

В настоящее время промысел осетровых полностью запрещен. Несомненно, что увеличение солености, химическое загрязнение моря повлияли на уменьшение уловов. Снижению численности ценных пород рыб активно способствует браконьерство, химическое загрязнение моря, но нельзя не учитывать и фактор конкуренции вселенца – пиленгаса (*Mugil soiyu* Basilewsky) с аборигенными рыбами за ареалы обитания, особенно в зимний период, на что исследователи этой проблемы обращают мало внимания. Особенно опасна акклиматизация рыба, питающихся растениями и планктоном, что характерно для пиленгаса. Не всегда результаты интродукции, как свидетельствует мировой опыт, имеют положительный результат.

Примеров этому достаточно. Карп, завезенный в водоемы Северной Америки в 1876 г. и в конце 30-х гг. прошлого века в Южную Африку вытеснил отсюда более ценных промысловых рыб. Вселение лососевых рыб в реки и озера умеренного пояса Анд привело к их биологическому взрыву. Из-за этого экониши, занимаемые сомовыми и карповыми были уничтожены, а интродуценты (лососевые) также вскоре исчезли. Результат – обеднение ихтиофауны этого региона. В 1939 г. в водоемы острова Целебес был внедрен сом (*Clarias batrachus*), который стал угрозой для существования местных видов рыб. Внедрение морских миног (*Petromyzon marinus*) в воды озер – Онтарио, Эри, Гурон, Мичиган, Верхнее привело к вытеснению других видов рыб – гольцов, сигов. Их численность с 8,6 млн. особей катастрофически быстро снизилась до 26 тысяч. Очень похоже на проблему осетровых в Азовском море. Приведенные факты не означают, что акклиматизация рыб абсолютно вредна.

Имеются и положительные результаты, когда интродуценты не конкурируют в трофических цепях с местными видами и не занимают их экологические ниши. Например, успешной была акклиматизация лососевых рыб в горные реки восточных регионов Северной Америки и Восточной Африки, в Новой Зеландии и сельди у тихоокеанских берегов Северной Америки.

Удачной оказалась акклиматизация и контролируемое разведение африканской рыбы тилапии (*Tilapia*) из семейства хромиссы (*Cicidae*) в водоемах восточного побережья США, которая стала ценной промысловой рыбой. Она не вторглась в естественные сообщества, так как находилась под постоянным контролем человека – почти никогда не покидала пределов искусственной среды обитания – прудов и рисовых чеков. Но, как считают американские экологи, если бы она внедрилась в природную среду, то это было бы катастрофой, так как она обладает высокой способностью к размножению.

Этот пример имеет много сходства с проблемой пиленгаса в Азово-Черноморском бассейне. Пиленгас конкурирует с местными детритофагами, самопроизвольно вселился в море

из прибрежных водоемов, в частности из Молочного лимана, когда при шторме была размыта перемычка, размножение его теперь стало неконтролируемым, численность особей составляет многие миллионы. Неконтролируемое размножение пиленгаса очевидно способствует уменьшению численности аборигенных видов рыб. Уловы судака, тарани (*Rutilus rutilus heceli*) и чехони соответственно составили 14, 9 и 2 тыс. т в 1960 г. В настоящее время тарань и чехонь исчезли из уловов, добыча судака составляет не более 1 500 т. На низком уровне находятся запасы калкана (1,4 тыс. т) и глоссы (не более 170 т), рекомендуемые уловы которых составляют соответственно 400 и 30 т/год. Промысловый запас бычков в 2002 г. составил всего лишь 4,5 тыс. т при допустимом их вылове 1,1 тыс. т.

Из приведенных данных можно сделать вывод, что в настоящее время пиленгас очевидно стал одним из ведущих факторов дисбаланса в высших трофических цепях моря. В последние три года из-за распреснения моря и лиманов, естественный нерест пиленгаса стал неэффективным. Поколение 1998–2000 гг. оказалось малопродуктивным и малочисленным. В 2002 г. поголовье пиленгаса уже уменьшилось в два раза, и его запасы составили около 17 тыс. т.

Не напоминает ли этот пример ошибки интродукции иных видов рыб в других водоемах Земли? Причина массового размножения – высокая плодовитость, выживаемость пиленгаса в условиях химического загрязнения морской воды и чрезвычайная устойчивость к дефициту растворенного кислорода. В мясе пиленгаса нами обнаружены фенантрен, диметилбензантрацен, бензопирен – продукты коксохимического производства канцерогенного действия, что свидетельствует о его высокой приспособляемости к условиям среды.

Таким образом, пиленгас, дестабилизировав экосистему Азовского моря, после биологического взрыва переходит в депрессивное состояние и может потерять экономическое значение как рыбопромысловый компонент Азовского моря, резко подорвав запасы других промысловых рыб. Это еще более усугубит экологический кризис в Азово-Черноморском бассейне. Интродукция пиленгаса в Азовском море – еще один отрицательный пример непродуманной акклиматизации рыб.

УДК 551.46.09:628.5:553.982(262.5)

## ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МОРСКОЙ БИОТЫ

Р. А. Нестерова, О. И. Оскольская, В. И. Тимофеев

Институт биологии южных морей НАН,

г. Севастополь, Украина, E-mail: benthos@ibss.iuf.net

Морская биота находится в тесном взаимодействии с окружающей средой и зависит от ее качественного состояния. Известно, что при усилении пресса антропогенной нагрузки, морские организмы в процессе адаптации способны изменять свои функциональные характеристики (Тарусов, 1957; Барабой и др., 1991), а в отдельных случаях и морфологические (Оскольская и др., 2001).

В настоящей работе приводятся сведения об изменении уровня гидроперекисей (ГП) липидов у одноклеточной водоросли *Dunaliella tertiolecta* Teod. и в сообществе микробентоса (бактерии, водоросли, мейобентос), а так же об изменении морфологических структур жаберного аппарата двустворчатого моллюска *Chamelea gallina* L., под влиянием нефтяного загрязнения, имевшего место в одной из бухт акватории Севастополя осенью 1999 г.

Стандартным методом биотестирования с использованием альгологически чистой культуры морской планктонной водоросли *D. tertiolecta* проведен анализ придонного и поверхностного слоев воды, взятых непосредственно после аварии. В течение многосуточного эксперимента (15 сут.) показано, что количество гидроперекисей липидов (первичного про-

дукта перекисного окисления липидов), выделенных клетками водорослей под влиянием придонного слоя воды, держалось на более высоком уровне, чем под влиянием поверхностного. Однако, в обоих вариантах эксперимента количество ГП на третьи сутки значительно превышало контрольный уровень. Для культуры, выращенной на придонной воде, количество ГП составило  $2,01 D_{480}$ /млн. кл., выращенной на воде поверхностного слоя –  $1,81 D_{480}$ /млн. кл. (в контроле –  $0,37 D_{480}$ /млн. кл.). Стандартным методом биотестирования по изменению численности клеток водорослей было установлено (Нестерова, 2000), что вся исследованная вода оказывала токсическое воздействие на культуру водорослей. Аналогичный вывод можно сделать на основании результатов, полученных по уровню ГП, выделенных дуналиеллой при многосуточной экспозиции. Однако, значительный рост уровня ГП уже в первые трое суток эксперимента позволил сделать вывод о токсичности исследуемой воды в более ранние сроки.

Для оценки влияния нефтяного разлива на сообщество микробентоса провели измерение количества ГП в специально подготовленной навеске грунта. Установлено, что максимальное количество ГП содержится в прибрежной полосе –  $1,21 D_{480}$ /г влажного грунта, минимальное – на значительном удалении от берега –  $0,72 D_{480}$ /г грунта. Для получения сравнительных данных по содержанию продуктов окисления в донных осадках района с нефтяным загрязнением акватории, аналогичное исследование провели в другой бухте Севастополя, близкой по качественному составу грунта, но не подверженной нефтяному разливу. Среднее количество ГП в осадках этой бухты составило  $0,22 D_{480}$ /г влажного грунта, что достоверно ниже значений ГП для грунтов бухты, где произошла авария (средние значения ГП –  $0,82 D_{480}$ ).

Повторный биохимический анализ донных осадков «загрязненной» акватории был проведен через 6 месяцев после аварии в апреле 2000 г. Количество ГП в осадках этой бухты составило в среднем  $2,14 D_{480}$ /г влажного грунта, что статистически достоверно превышало их значения полученные в предыдущей съемке, а так же в грунтах «чистой» бухты, отобранных в этот же период 2000 г. В расчете на единицу белка количество ГП в донных осадках бухты с нефтяным загрязнением в 2000 г более чем в 30 раз превышало их содержание, полученное для грунтов «чистой» бухты. Следует отметить, что абсолютные значения содержания белка в пробах двух бухт различались в 20 раз.

Морфологические характеристики жаберного аппарата моллюска *Ch. gallina* оценивали по коэффициенту приведенной удельной поверхности  $S_0$  (Оскольская и др., 2001). Анализ полученных морфометрических данных позволяет заключить, что при формировании жаберного аппарата у моллюсков в возрасте до 6 месяцев, обитающих в бухте с нефтяным загрязнением, происходит угнетение закладки жаберных филламентов, что отражается в низких значениях  $S_0$ . Сравнительный анализ одновозрастных групп моллюсков, собранных в 1992–1999 гг. в бухте не подверженной нефтяному загрязнению с моллюсками из «грязной» бухты показал, что через 6 месяцев после аварии значения степени рассеченности жаберных поверхностей моллюсков достоверно снизились. Можно предположить, что у моллюсков из района с нефтяным загрязнением произошло снижение интенсивности фильтрации воды и, как следствие, уменьшение потребляемой энергии привело к сокращению ростового потенциала. В указанной акватории, у особей средней возрастной группы с длиной створок 15–16 мм в 2000 г. по сравнению с 1992–1999 гг. возросла компактность жаберного аппарата на 15,4 % и их количества на единицу длины осевого стержня на 11,1 %, что ведет к интенсификации работы жабр. Это явление можно рассматривать как морфологическую адаптацию, ведущую к выравниванию обмена веществ при повышении концентрации углеводородов в грунте.

Высокое содержание в донных осадках гидроперекисей липидов и низкое – белка, а также морфологические изменения жаберного аппарата моллюсков, отмеченные в бухте через 6 месяцев после аварии, свидетельствуют о нарушении экологического состояния среды обитания гидробионтов этого района.

УДК 639.219+282.247.326.8

## КОРОТКОЦИКЛОВЫЕ РЫБЫ ДНЕПРОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Р. А. Новицкий

Днепропетровский национальный университет, г. Днепропетровск, Украина

На современном этапе структура ихтиоценоза Днепровского водохранилища продолжает оставаться упрощенной, трофически несбалансированной. Наблюдается доминирование видов-эврибионтов с высоким уровнем репродуктивной пластичности. Постепенно возрастает доля короткоцикловых видов, их распространение отмечается как в прибрежной зоне, так и в пелагиали водохранилища. Среди нежелательных интродуцентов можно отметить чебачка амурского *Pseudorasbora parva* (Schlegel), который в последние годы значительно увеличил численность – почти до критических значений для прибрежных комплексов рыб.

В Днепровском водохранилище современная ихтиофауна представлена 49 видами и подвидами рыб, из которых 18 видов относятся к короткоцикловым: *Cyprinidae* – 5 видов (овсянка *Leucaspis delineatus* (Hechel), укляя *Alburnus alburnus* (Linnaeus), чебачок амурский *Pseudorasbora parva* (Schlegel), горчак *Rhodeus sericeus sericeus* (Pallas), бобырец днепровский (калинка) *Leuciscus boristhenicus boristhenicus* (Kessler); *Gobiidae* – 6 видов (бычок-кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas), бычок-голец *Mesogobius gymnotrachelus* (Kessler), бычок-кнут *Mesogobius batrachocephalus* (Pallas), бычок-головач *Neogobius kessleri kessleri* (Günther), бычок-песочник *Neogobius fluviatilis fluviatilis* (Pallas), бычок-цуцик *Proterorhinus marmoratus* (Pallas), *Chupeidae* – 1 вид (сельдь черноморско-азовская проходная *Alosa kessleri pontica* (Eich.)), *Cobitidae* – 2 вида (щиповка *Cobitis taenia taenia* (Linnaeus), вьюн обыкновенный *Misgurnus fossilis* (Linnaeus), *Gasterosteidae* – 2 вида (колюшка трехиглая *Gasterosteus aculeatus* (Linnaeus), колюшка малая южная *Pungitius platygaster platygaster* (Kessler), *Syngnathidae* – 1 вид (игла-рыба пухлощекая *Syngnathus nigrolineatus nigrolineatus* (Eichwald), *Atherinidae* – 1 вид (атерина черноморская *Atherina mochon pontica* (Eichwald)).

Большинство короткоцикловых видов рыб Днепровского водохранилища относятся к непромысловым видам, которые из-за своих небольших размеров, невысокой встречаемости и низких гастрономических качеств не имеют промыслового значения. К малоценно-промысловым видам относятся тюлька *Chupeonella delicatula delicatula* Nordmann и укляя *Alburnus alburnus* Linnaeus, которые в Днепровском водохранилище ранее активно использовались промыслом.

В последние четыре года численность молоди рыб в литорали водохранилища достаточно высокая – более 1 000 экз./100 м<sup>2</sup>. Численность молоди, зарегистрированная на мелководьях Днепровского водохранилища в 2001 г., является максимальной за последние 10 лет, однако количество сеголеток незначительно – 379,6 экз./100 м<sup>2</sup>, хотя и несколько более высокое по сравнению с 2000 г. Необходимо отметить увеличение количественных показателей представителей группы короткоцикловых видов – горчак *Rhodeus sericeus sericeus* (Pallas), укляя *Alburnus alburnus* Linnaeus, чебачка амурского *Pseudorasbora parva* (Schlegel).

Ихтиомасса, встречаемость и массовость короткоцикловых рыб обусловлены жизненными условиями окружающей среды, и на различных участках Днепровского водохранилища эти показатели значительно варьируют.

На нижнем участке водохранилища в составе контрольных мальковых уловов в 2001 г. отмечено 11 видов короткоцикловых рыб; их численность на 100 м<sup>2</sup> достигает 2790,9 экземпляров. Ихтиомасса короткоцикловых рыб на прибрежных станциях составляет 2663,7 г/100 м<sup>2</sup>. Доминирует в уловах горчак (1928,3 экз./100 м<sup>2</sup>) и атерина черноморская (102,5 экз./100 м<sup>2</sup>); численность остальных видов незначительна. В контрольных мальковых уловах отсутствует тюлька, калинка, овсянка, бычок-кнут, колюшка трехиглая, колюшка малая южная.

На верхнем участке Днепровского водохранилища в мальковых пробах отмечено 17

видов короткоциклового рыб; их численность на 100 м<sup>2</sup> составляет 1487,2 экз. В уловах также доминирует горчак (848,9 экз./100 м<sup>2</sup>), общая ихтиомасса этого вида достигает 599,8 г/100 м<sup>2</sup>. Второе место в улове занимает укля, ее численность 241,1 экз./100 м<sup>2</sup> при общей ихтиомассе 805,1 г/100 м<sup>2</sup>.

На среднем участке выявлено 12 видов короткоциклового рыб; их численность достигает 566,9 экз./100 м<sup>2</sup>. Доминирующее положение в улове занимает горчак (383,6 экз./100 м<sup>2</sup>). Второе место в мальковом улове занимает укля (79,7 экз./100 м<sup>2</sup>).

Таким образом, горчак как эвритопный вид освоил все биотопы Днепровского водохранилища, что выразилось в высокой его численности и ихтиомассе в прибрежных ихтиокомплексах.

Низкий уровень численности короткоциклового рыб отмечался в Днепровском водохранилище вплоть до 1992 г., что объясняется высокой элиминацией их хищными рыбами. В настоящее время отмечается кризис хищников в Днепровском водохранилище (Христов, Новицкий, 2000), что обуславливает массовое нерегулируемое развитие короткоциклового рыб.

В последние годы наблюдается резкое увеличение численности короткоциклового рыб в прибрежных биотопах. Максимальный показатель численности в 2001 г. (2790,9 экз./100 м<sup>2</sup>) отмечен для нижнего участка. Наряду с увеличением численности короткоциклового рыб на всех участках водохранилища, нижний участок характеризуется бедностью мелководных зон и площадей для нагула рыб, что обуславливает значительную концентрацию всех видов рыб на мелководных участках низовьев водохранилища.

Массовое развитие последних можно объяснить тем, что в Днепровском водохранилище существует значительная кормовая база для нагула короткоциклового и малоценных видов рыб при минимальном прессе хищников. Ситуация усугубляется тем, что промыслом в 1990 – начале 2000-х гг. практически не ведется селективный отлов малоценных и сорных видов рыб, запасы которых в Днепровском водохранилище избыточны. Максимальный промысловый вылов короткоциклового видов достиг показателя 35,1 т в 1995 г., потом уловы упали до 1,5–1,8 т. В 2000 г. вылов увеличился до уровня 8,3 т, а в 2001 г. – до 49,2 т, что можно считать прогрессивным явлением в организации промысла. В целом, состояние популяций короткоциклового видов, их численные показатели позволяют совершить более значительное промысловое изъятие. В связи с этим промысловый вылов укляеи допустимо разрешить на уровне 180,0 т.

Некоторое сдерживающее развитие короткоциклового рыб значение имеет на Днепровском водохранилище любительское рекреационное рыболовство (Новицкий, 2002 и др.). В уловах рыболовов-любителей отмечается большая доля малоценных, сорных рыб (объем вылова малоценных рыб любителями на водохранилище достигает 700–950 т в зависимости от сезона (Новицкий, Христов, 2000)), тогда как промыслом такие виды как бычки и укляеи не осваиваются. Исходя из вышеозначенного, можно утверждать, что любительское рыболовство в функционировании водных экосистем выполняет важную селективную роль.

УДК 594.329.21

## ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ВИВИПАРИД (*GASTROPODA, PECTINIBRANCHIA, VIVIPARIDAE*) СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

О. В. Павлюченкова

Смоленский государственный педагогический университет, г. Смоленск, Россия

Моллюски семейства *Viviparidae* (*Gastropoda, Pectinibranchia*) – широко распространенные обитатели донной фауны различных водоемов. Они играют важную роль как компо-

ненты пресноводных экосистем, и, кроме того, являются индикаторными организмами, тонко реагирующими на изменение качества водной среды (Макрушин, 1974; Андрееенкова и др., 1995). Многие виды являются промежуточными хозяевами гельминтов, вызывающих серьезные заболевания животных и человека.

Изучение видовой принадлежности этой группы моллюсков, их биологии, экологической валентности можно использовать для оценки экологического состояния водоемов и выявления причин изменений, происходящих в этих экосистемах.

В настоящее время в водоемах Европейской части России и сопредельных территорий отмечены 4 вида из рода *Viviparus* и 6 видов из рода *Contectiana*, семейства *Viviparidae* (Черногоренко, 1988).

Изучение фауны вивипарид Смоленской обл. проводилось в ходе экспедиций и собственных сборов автора в течение 1987–1994 гг. на территории Смоленского, Демидовского, Велижского, Сычевского и Угранского р-нов. Исследование охватило различные водоемы (всего более 40), относящиеся к бассейнам Черного (р. Днепр, р. Хмость, о. Кривое и др.), Балтийского (р. З. Двина, р. Каспля, р. Ельша, о. Сапшо, о. Чистик и др.) и Каспийского (р. Угра, р. Лосьмина и др.) морей.

Фауна моллюсков семейства *Viviparidae* Смоленской обл. представлена 7 видами, относящимися к двум родам (*Contectiana* и *Viviparus*) данного семейства (Максимова, Павлюченкова, 1992).

Семейство *Viviparidae* Gray, 1847

Род *Viviparus* Montfort, 1810

Подрод *Viviparus s.str.*

*V. viviparus* (Linnaeus, 1758)

*V. ater* (Christophori et Jan, 1832)

Род *Contectiana* Bourguignat, 1880

Подрод *Contectiana s.str.*

*C. contecta* (Millet, 1813)

*C. listeri* (Forbes et Hanley, 1835)

Подрод *Contectiana (Kobeltipaludina)* Tcher. et Star., 1988

*C. turrata* (Kobelt, 1909)

*C. fennica* (Kobelt, 1909)

*C. kormosi* (Kobelt, 1909)

В ходе исследований было установлено, что экологическая адаптация вивипарид шла в направлении приспособления к жизни в различных типах водоемов в зависимости от количества растворенного в воде кислорода. Так, «прудовые» контектианы (*C. listeri*, *C. contecta*), обитая в стоячих или слабопроточных водоемах на заиленных грунтах, весьма нетребовательны к содержанию кислорода. В водоемах Смоленской обл. представители этого рода встречаются не только в прудах и карьерах, но и в крупных озерах, где активно идет накопление органики, а также отмечены в мелких медленотекущих реках.

«Озерные» контектианы (*C. turrata*, *C. fennica*, *C. kormosi*), тяготеющие к более крупным, слабо зарастающим водоемам с прозрачной водой и слабо заиленными грунтами, более требовательны к содержанию кислорода.

Представители рода *Viviparus* (*V. viviparus*, *V. ater*) – самые оксифильные из вивипарид, поэтому они являются обитателями водоемов с быстрым или умеренным течением, чаще всего рек. Наиболее типичными местами их обитания являются мелководья, зарастающие высокими водными растениями, где моллюски населяют практически все типы донных субстратов (песчаные, илисто-песчаные, илистые).

Мощное влияние антропогенных факторов на состояние водоемов, а, следовательно, и на моллюсков, обусловлено урбанизацией территории и интенсификацией сельского хозяйства. Это приводит к изменению режима водоемов, нарушению их газообмена (дефицит кислорода), отравлению вод химическими веществами.

С одной стороны – антропогенный пресс (стоки очистных сооружений, ферм, удобрений и т.д.) оказывают отрицательное влияние на видовой состав и жизнеспособность моллю-

сков (прежде всего оксифильных). С другой стороны – мелиоративные и строительные работы обуславливают появление новых водоемов, заселяемых моллюсками, что, в свою очередь, может влиять на паразитологическую ситуацию, так как моллюски являются промежуточными хозяевами гельминтов.

УДК [591.524.12 : 574.58] (285.33)

## ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРИ ТА ДИНАМІКИ ЗООПЛАНКТОНУ ПЕЛАГІАЛІ КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ЯК ФАКТОР ЙОГО СТАБІЛЬНОСТІ

**О. В. Пашкова**

*Інститут гідробіології НАН України, м. Київ, Україна*

Під стабільністю (або стійкістю) у широкому сенсі, яку в екології пов'язують з гомеостазом, розуміють властивість екосистеми протистояти збурюючій, порушуючій або пошкоджувальній дії зовнішніх факторів як природних, так і антропогенних. Це протистояння може полягати не тільки в здатності екосистеми підтримувати свою структурно-функціональну організацію незмінною, а й у спроможності відновлювати її після припинення такої дії. Але гомеостатичні механізми функціонують тільки в певних межах, вийшовши за які, система як мінімум не здатна повернутись на попередній рівень, а як максимум – гине. У останній час широкого розповсюдження набула ідея, згідно якої для екосистеми існує не один, а кілька стабільних, рівноважних станів, і після стресу вона може повернутись не в попередній стан, а в інший. Тепер уже не підлягає сумнівам, що кожний нормально існуючий та функціонуючий біоценоз знаходиться не в стані статички, а в стані динамічної рівноваги, що являє собою стан постійного змінювання його різних параметрів у просторі та в часі в певному порядку та з певною амплітудою, інакше кажучи, стан флуктування. Можна вважати аксіомою, що стан динамічної рівноваги є в той же час і станом біоценотичної стабільності та збалансованості (Зимбалевская, 1987; Пашкова, 2001).

Метою нашої роботи було виявлення якісної та кількісної структури зоопланктону пелагіалі Канівського водосховища та їх багаторічної динаміки для оцінки його стабільності на сучасному етапі розвитку. Матеріалом слугували проби, що відбирались влітку на протязі п'яти років (1988–1990, 1992, 1994 рр.) та опрацьовувались за загальноприйнятими методиками.

На протязі всього періоду досліджень загальний видовий склад зоопланктону був досить багатим і нараховував 85 видів і таксонів інших рангів (табл.).

Таблиця. Характеристики зоопланктону пелагіалі Канівського водосховища в різні роки

Характеристики	1988 р.	1989 р.	1990 р.	1992 р.	1994 р.
<i>A</i>	48	42	40	52	48
<i>J</i> <sub>заг</sub>	55	49	46	48	48
<i>A</i> <sub>дом</sub>	10	8	8	8	8
Види- едифікатори	<i>D. cucullata</i> + <i>B. coregoni</i>	<i>D. cucullata</i> + <i>B. coregoni</i>	<i>H. caspia</i> + <i>A. vernalis</i>	<i>A. priodonta</i> + <i>C. maeoticus</i>	<i>D. cucullata</i> + <i>H. caspia</i>
<i>J</i> <sub>дом</sub>	32	36	38	14	34
<i>A</i>	188	177	16	37	35
<i>B</i>	2,1	3,4	0,1	0,3	1,2
Таксон <sub>дом</sub>	<i>Cladocera</i>	<i>Cladocera</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Cladocera</i> – <i>Rotatoria</i>	<i>Cladocera</i>
Такс. <sub>дом</sub> , %	78	88	82	39–33	64

Примітка: *A* – кількість видів, *a* – чисельність, тис. екз./м<sup>3</sup>, *b* – біомаса, г/м<sup>3</sup>.

Зареєстровано 35 видів коловерток *Rotatoria*, 30 видів гіллястовусих ракоподібних *Cladocera* та 17 видів веслоногих *Copepoda*, а також черепашкові ракоподібні *Ostracoda* та личинки двостулкових моллюсків, тобто фауністичний спектр (процентне співвідношення основних таксонів за кількістю видів) мав вигляд: 45 % – 35 % – 20 %. У міжрічному аспекті видовий склад змінювався досить істотно – загальна кількість видів складала в різні роки 40–52, кількість видів *Rotatoria* – 13–23, *Cladocera* – 12–18, *Copepoda* – 10–15, про що свідчать порівняно невисокі індекси видової схожості Жакара (у середньому  $J_{\text{заг}} = 49$ ).

На протязі кінця 1980-х – початку 1990-х рр. домінували (із частотою зустрічальності по акваторії 50–100 % та переважаючою біомасою) *Asplanchna priodonta* Gosse, *Euchlanis dilatata* Ehrenberg, *E. deflexa* Gosse, *Brachyonus calyciflorus* Pallas, *B. angularis* Gosse, *Diaphanosoma brachyurum* (Lievin), *Daphnia longispina* O.F.Müller, *D. cucullata* Sars, *Chydorus sphaericus* (O.F.Müller), *Bosmina longirostris* (O.F.Müller), *B. coregoni* Baird, *Polyphemus pediculus* (Linnaeus), *Evadne trigona* Sars, *Corniger maeoticus* Pengo, *Diaphomus graciloides* Lill., *Eurytemora velox* (Lill.), *Heterocope caspia* Sars, *Cyclops strenuus* Fisch., *Acanthocyclops vernalis* (Fisch.), *Mesocyclops oithonoides* Sars.

Між домінуючими комплексами видів зоопланктону в різні роки також було виявлено достатньо низьку схожість. Загальним для цих зоопланктоценозів була їх полідомінантність – кількість домінуючих видів була досить великою та незмінною, дорівнюючи 8–10, але за складом ці комплекси були різними (у середньому  $J_{\text{дом}} = 31$ ). Разом з тим багато які з видів, зникнувши з комплексу, через більш або менш тривалий час з'являлись знову, тобто на протязі ряду років одні і ті ж види постійно змінювали одні одних. Такий чисельний і такий, що швидко міняється, «пульсує», домінуючий комплекс видів є характерною особливістю зоопланктоценозів неглибоких водойм із нестабільними умовами існування, до категорії яких можна віднести і водосховища як «штучно–природні» водойми комплексного використання.

Загальні чисельність і біомаса зоопланктону на протязі періоду досліджень не досягали надто великих значень та коливались в широких межах – від 16 до 188 тис. екз./м<sup>3</sup> та від 0,1 до 3,4 г/м<sup>3</sup>, а на окремих станціях їх мінімальні величини складали 1 тис. екз./м<sup>3</sup> та 0,1 г/м<sup>3</sup>, максимальні – 455 тис. екз./м<sup>3</sup> та 7,8 г/м<sup>3</sup>. За біомасою в різні роки панували різні систематичні групи серед основних: три роки домінували *Cladocera*, в один рік – *Copepoda* і в один рік лідерство розділили *Cladocera* та *Rotatoria*, тобто по домінуванню основного таксона зоопланктон був ротаторно–кладоцерно–копеподним. Це було пов'язано з тим, що домінуючий комплекс видів складався з представників усіх трьох основних таксономічних груп, що типово для водосховищного зоопланктону. Кожен із цих видів періодично при настанні оптимальних для нього умов життя давав пік розвитку та ставав першим або другим видом–домінантом (видом–едифікатором), визначаючи тим самим домінування групи, до якої належить.

Масовий розвиток ракоподібних у водосховищах обумовлений наявністю тут сприятливих умов для їх живлення та розмноження, головним чином, повільної течії та невисокої каламутності, не говорячи вже про розвиток кормової бази. Цих умов особливо потребують веслоногі ракоподібні з хижим типом живлення, статевим способом розмноження та тривалим життєвим циклом, в той час як короткоживучі гіллястовусі з фільтраційним живленням та партеногенетичним розмноженням можуть мешкати і в річках.

Особливістю домінуючого комплексу видів водосховищного зоопланктону є те, що його складають головним чином євритопні види, які мають широке географічне розповсюдження та можуть домінувати в різних водоймах і в різних біотопах. Дива пристосовуваності серед цих видів продемонстрували *E. dilatata*, *E. deflexa* і *Ch. sphaericus*, чиє існування у водосховищах стало можливим із-за масового розвитку тут синьо-зелених водоростей, у «плямах цвітіння» яких ці водяні тварини живуть, живляться та розмножуються. До мешкання разом із синьо-зеленими водоростями добре адаптувались і деякі інші зоопланктонти, такі як *A. priodonta*, *B. angularis*, *D. longispina*, *C. maeoticus*, *D. graciloides*, *A. vernalis*, що крім інших причин зумовило їх ведучу роль у водосховищах.

Таке постійне та з великою амплітудою флюктування якісних і кількісних параметрів зоопланктону пелагіалі Канівського водосховища в міжрічному аспекті, з одного боку, обумовлюється його природою «штучно–природної» водойми. В такій водоймі до дії

незліченної кількості природних абіотичних і біотичних факторів оточуючого середовища, в тому числі, крім локальних, і таких глобальних як активність Сонця та геомагнітного поля Землі, додається потужний багатфакторний антропогенний вплив. Це визначає постійні та різкі коливання гідрологічного, гідрохімічного та гідробіологічного режиму водойми, що особливо відчужаються ценозами товщі води, в тому числі й зоопланктоном. З другого боку, можливість існування та функціонування в таких нестабільних умовах забезпечується біологічною природою водних рослин і тварин, популяції яких утворюють водосховищні спільноти. Так, зоопланктон являє собою надзвичайно динамічне, лабільне угруповання гідробіонтів, що здатне із-за величезного життєвого та репродуктивного потенціалу своїх представників швидко реагувати на будь-які зміни умов існування якісними та кількісними перебудовами.

Таким чином, зоопланктон пелагіалі Канівського водосховища на сучасному етапі розвитку є угрупованням, що перебуває в стані динамічної рівноваги або біоценотичної стабільності, який забезпечується такими внутрішньоценотичними факторами, як його достатнє якісне та кількісне багатство, специфічна структура та багаторічна динаміка, що має характер постійних та значних флуктуацій.

УДК 595.351

## УСОНОГИЕ РАКИ (*CIRRIPEDIA, THORACICA*) В БИОЦЕНОЗАХ БАТИАЛИ АРКТИЧЕСКОГО БАССЕЙНА И СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АТЛАНТИКИ

О. П. Полтаруха\*, Г. Б. Зевина\*\*

\*Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН,  
г. Москва, Россия, E-mail: wtc-karпов@eimb.ru

\*\*Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, г. Москва, Россия

В 2002–2003 гг. в рамках выпускаемого Институтом океанологии им. П. П. Ширшова РАН коллективного издания «*Regional patterns and biodiversity on the deep seafloor of European seas*» авторами был подготовлен аннотированный список видов усоногих раков, обнаруженных на глубине более 2000 м в Арктическом бассейне и в северо-восточной Атлантике (область, ограниченная с юга параллелью 30° с.ш., а с запада Северо-Атлантическим хребтом и хребтом Рейкьянес). На основании проведенного с участием авторов анализа материала, собранного советскими и российскими океанографическими экспедициями, а также литературных данных, в обсуждаемом районе было выявлено 38 глубоководных видов *Cirripedia Thoracica*. Ниже приводится их список с указанием систематического положения.

Надотряд *Thoracica* Darwin, 1854

Отряд *Pedunculata* Newman, 1987

Надсемейство *Scalpellloidea* Pilsbry, 1916

Семейство *Scalpellidae* Pilsbry, 1916

Подсемейство *Calanticinae* Zevina, 1978

Род *Newmanilepas* Zevina, Yakhontova, 1987

*N. mirifica* (Zevina, 1976)

Род *Smilium* Gray, 1825

*S. acutum* (Hoek, 1883)

Подсемейство *Meroscalpellinae* Zevina, 1978

Род *Gymnoscalpellum* Newman, Ross, 1971

*G. insigne* (Hoek, 1883)

Род *Litoscalpellum* Newman, Ross, 1971

*L. meteorica* Young, 1998

Род *Neoscalpellum* Pilsbry, 1907

*N. debile* (Aurivillius, 1898)

Подсемейство *Arcoscalpellinae* Zevina, 1978

Род *Amigdoscalpellum* Zevina, 1978

*A. aurivilli* (Pilsbry, 1907)

*A. praeceps* (Hoek, 1907)

*A. rigidum* (Aurivillius, 1888)

*A. vitreum* (Hoek, 1883)

Род *Arcoscalpellum* Hoek, 1907

*A. atlanticum* (Gruvel, 1900)

*A. eponkos* Young, 1998

*A. mamillatum* (Aurivillius, 1892)

*A. michelottianum* (Seguenza, 1876)

*A. pentagonum* (Nilsson-Cantell, 1955)

Род <i>Catherinum</i> Zevina, 1978b	<i>O. thieli</i> (Young, 1998)
<i>C. albatrossianum</i> (Pilsbry, 1907)	Род <i>Glyptelasma</i> Pilsbry, 1907
<i>C. recurvitergum</i> (Gruvel, 1902)	<i>G. carinatum</i> (Hoek, 1883)
Род <i>Planoscalpellum</i> Zevina, 1978	<i>G. hamatum</i> (Calman, 1919)
<i>P. limpidus</i> (Zevina, 1976)	Надсемейство <i>Heteralepadoidea</i> Nilsson-Cantell, 1921
Род <i>Teloscalpellum</i> Zevina, 1978b	Сем. <i>Heteralepadidae</i> Nilsson-Cantell, 1921
<i>T. anceps</i> (Aurivillius, 1898)	Род <i>Heteralepas</i> Pilsbry, 1907
<i>T. luteum</i> (Gruvel, 1900)	<i>H. segonzaci</i> Young, 2001
Род <i>Trianguloscalpellum</i> Zevina, 1978	Отряд <i>Verrucomorpha</i> Pilsbry, 1916
<i>T. ovale</i> (Hoek, 1883)	Семейство <i>Verrucidae</i> Darwin, 1854
<i>T. regium</i> (Wyville-Thomson, 1873)	Род <i>Altiverruca</i> Pilsbry, 1916
Род <i>Verum</i> Zevina, 1978	<i>A. erecta</i> (Gruvel, 1900)
<i>V. carinatum</i> (Hoek, 1883)	<i>A. longicarinata</i> (Gruvel, 1900)
<i>V. frillosum</i> Foster, Buckeridge, 1995	<i>A. obliqua</i> (Hoek, 1883)
<i>V. minutum</i> (Hoek, 1883)	<i>A. quadrangularis</i> (Hoek, 1883)
<i>V. parazelandiae</i> Young, 1998b	Род <i>Costatoverruca</i> Young, 1998
<i>V. striolatum</i> (G.O. Sars, 1877)	<i>C. grimaldi</i> (Gruvel, 1912)
Род <i>Weltnerium</i> Zevina, 1978	Род <i>Metaverruca</i> Pilsbry, 1916
<i>W. pusillum</i> (Aurivillius, 1898)	<i>M. aequalis</i> (Aurivillius, 1898)
Надсемейство <i>Lepadoidea</i> Darwin, 1851	<i>M. recta</i> (Aurivillius, 1898)
Семейство <i>Poecilasmatidae</i> Annandale, 1909	
Род <i>Octolasmis</i> Gray, 1825	

Из приведенного списка видно, что на глубинах более 2000 м в данном регионе доминирующей по числу видов группой усонюгих раков является подсемейство *Arcoscalpellinae* (отряд *Pedunculata*) – 22 вида. Довольно велико также видовое разнообразие семейства *Verrucidae* (отряд *Verrucomorpha*) – 7 видов. В целом такое распределение соответствует наблюдаемому в других регионах Мирового океана.

Следует отметить, что глубоководные виды *Cirripedia* распределены в пределах Арктического бассейна и северо-восточной Атлантики крайне неравномерно. Определяющее значение при этом, как и для других представителей глубоководной фауны, имеют особенности рельефа дна. В частности, сплошная полоса мелководных участков, так называемые Фарерско-Исландский и Гренландско-Исландский пороги, отделяющие Северную Атлантику от Арктического бассейна, служит непреодолимой преградой для большинства глубоководных животных, за исключением немногих, способных обитать в широком диапазоне глубин. Таковым в данном случае является единственный вид – *Verum striolatum*. Другие виды глубоководных *Cirripedia* в Арктическом бассейне не обнаружены. Аналогично, мелководный Гибралтарский пролив препятствует проникновению глубоководных видов усонюгих раков в Средиземное море, где, несмотря на наличие обширных глубоководных участков, не было найдено ни одного глубоководного вида обсуждаемой группы.

Говоря о факторах, определяющих распространение глубоководных усонюгих раков в северо-восточной Атлантике, следует отметить в качестве одного из важнейших наличие твердого субстрата, что на больших глубинах является одним из лимитирующих факторов для большинства свободноживущих прикрепленных животных. Соответственно, наиболее массовые поселения глубоководных усонюгих раков приурочены к местам выхода твердых пород, что наблюдается в районах подводных горных хребтов, особенно в местах активной вулканической деятельности. В северо-восточной Атлантике таковым является, прежде всего, район Азорских островов, подводных гор Атлантик и Жозефин, считающийся одним из центров видового разнообразия *Cirripedia* в Атлантическом океане. В этом районе наблюдается наибольшее в северо-восточной Атлантике видовое разнообразие глубоководных усонюгих раков. Несколько менее богата видами фауна глубоководных усонюгих раков Северо-Атлантического хребта и хребта Рейкьянес. При этом видовое разнообразие глубоководных форм *Cirripedia* здесь в целом снижается в направлении с юга на север.

УДК 591.524.12

## СТРУКТУРНО–ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООПЛАНКТОНА НОВОСИБИРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В МНОГОЛЕТНЕМ АСПЕКТЕ

Д. П. Померанцева

Филиал ФГУП Госрыбцентр Западно–Сибирский научно–исследовательский институт  
водных биоресурсов и аквакультуры (ЗапСибНИИВБАК), E-mail: sibribniiproekt@mail.ru

По морфометрии, почвенно–климатическим показателям и характеру режима Новосибирское водохранилище относится к равнинно–руслowym водохранилищам. Расположено в лесостепной зоне юга Западной Сибири. Сравнительно небольшой объем водохранилища (8 км<sup>3</sup>) и высокий водообмен (6,3–7,0) обуславливают значительную проточность и рекообразный тип водоема.

Исследования зоопланктона проводились посезонно, с момента возникновения водохранилища (в 1957 г.), во время рейсовых съемок с борта судна на установленных разрезах и постоянной сети станций. Отбор проб производился планктоночерпателем Вовка с фильтрующим цилиндром из мельничного газа № 64 с разных горизонтов. На мелководьях пробы отбирались процеживанием 50 л воды через сеть Апштейна из мельничного газа № 64. Исследовался видовой состав, распределение, количественное развитие, динамика зоопланктона, биология массовых видов.

В первые годы существования водохранилища А. В. Солоневская и Э. П. Битюков насчитывали 93 вида и разновидности зоопланктона, среди которых коловратки составляли 16, ветвистоусые – 56, веслоногие ракообразные – 21. За первое десятилетие эксплуатации водохранилища зоопланктоценоз сократился до 72 видов, уменьшилось количество ветвистоусых рачков на 21 вид, веслоногих – на 3 вида.

По исследованиям Л. М. Барановой, элиминация видов шла за счет обитателей зарослей, придонных форм и видов, свойственных заболоченным водоемам.

Основное ядро зоопланктона Новосибирского водохранилища в первое десятилетие существования составляли эврибионтные виды: *Asplanchna priodonta* Gosse, 1850, *Polyarthra dolichoptera* Ydelson, 1925, *P. vulgaris* Carlin, 1943, *Keratella cohlearis* Gosse, 1851, *K. quadrata* Müller, 1786, *Bosmina longirostris* Müller, 1820, *Mesocyclops leuckarti* Claus, 1857. В верхней зоне водохранилища к этим основным видам добавились еще *Brachionus calyciflorus* Pallas, 1766 и *Filinia longiseta* Ehrenberg, 1834.

В средней и нижней зонах водохранилища к основному ядру зоопланктеров присоединялись *Diaphanosoma brachyurum* Levin, 1848, *Daphnia longispina* Müller, 1785, *D. cucullata* Sars, 1862, *Ceriodaphnia quadrangula* Müller, 1785, *Chydorus sphaericus* Müller, 1785.

Количественные показатели зоопланктона этого периода выглядели следующим образом: верхний участок водохранилища имел среднюю биомассу равную 1,03 г/м<sup>3</sup>, средний – 1,80 г/м<sup>3</sup>, нижний – 2,87 г/м<sup>3</sup>, мелководья левобережной зоны – 2,68–5,11 г/м<sup>3</sup>, правобережной – 1,14–3,29 г/м<sup>3</sup>.

За годы существования водохранилища (почти 50 лет), в структуре зоопланктонного сообщества произошли существенные изменения. Видовой спектр его сократился до 58 видов, из которых коловратки составляют 20–25, ветвистоусые рачки – 25–28, веслоногие – 8–10.

Основной комплекс доминирующих видов, обеспечивающих величину биомассы зоопланктона, насчитывает сравнительно небольшое число видов: из коловраток, по–прежнему преобладают *Asplanchna priodonta* Gosse, 1850, *Brachionus calyciflorus* Pallas, 1766; среди ветвистоусых ракообразных – *Daphnia longispina* Müller, 1785, *Bosmina coregoni* Baird, 1857, *B. longirostris* Müller, 1820, *Diaphanosoma brachyurum* Levin, 1848; из веслоногих рачков – *Cyclops strenuus* Fisher, 1851 и *Mesocyclops leuckarti* Claus, 1857. На мелководных участках к этим видам присоединяются *Sida crystallina* Müller, 1776 и *Acanthocyclops viridis* Jurine, 1820.

Распределение зоопланктона в водохранилище за весь период его существования было

неоднородным. Русловые участки, в основном, населяют коловратки и веслоногие ракообразные, в мелководной зоне и центральных плесах, где отсутствует течение, основу биомассы зоопланктона составляют ветвистоусые ракообразные.

Количественное развитие зоопланктона также очень различно. Открытые русловые участки водохранилища имеют гораздо меньшие величины биомассы, чем мелководные.

Количественные показатели, характеризующие степень развития зоопланктона в последнее десятилетие, следующие. Средняя величина численности зоопланктона для верхнего участка увеличилась с 36,0 тыс. экз./м<sup>3</sup> до 76,2 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – с 1,08 г/м<sup>3</sup> до 1,28 г/м<sup>3</sup>; на мелководьях этой зоны водохранилища – в пределах 60,8–141,2 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 1,79–2,07 г/м<sup>3</sup>.

В средней зоне эти показатели были равны 33,3–39,8 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 1,38–1,73 г/м<sup>3</sup>, на мелководных участках – 49,1–51,4 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 2,07–2,20 г/м<sup>3</sup>. Нижняя зона водохранилища более богата зоопланктоном, где средняя численность его была равна 62,7–278,8 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 3,75–16,71 г/м<sup>3</sup>, на мелководьях эти величины соответственно равны 72,2–523,9 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 5,04–32,09 г/м<sup>3</sup>.

Развитие зоопланктона в Новосибирском водохранилище зависит от режима работы ГЭС и метеорологических условий. Резкие колебания уровня воды, высокая проточность создают неблагоприятные условия для развития зоопланктеров, что выражается в низких величинах их численности и биомассы.

Таким образом, анализ состояния зоопланктонного сообщества Новосибирского водохранилища за весь период его существования показывает следующее. Сократилось видовое разнообразие зоопланктоценоза, сформировался своеобразный комплекс его. Перестройка видового разнообразия зоопланктона свидетельствует о вступлении сукцессии в длительную, медленную фазу функционирования, в которой видовой состав зоопланктона остается стабильным, хотя и может испытывать изменения уровня количественного развития видов, главным образом, доминантов. Продукционные показатели (численность и биомасса) зоопланктона остаются на достаточно высоком уровне. Очень важно, чтобы в летний период, когда происходит рост, нагул личинок и молоди рыб, поддерживался нормальный уровень воды в водохранилище, при котором личинки и молодь рыб будут обеспечены необходимым количеством корма.

УДК 574.68:621

## ИЗМЕНЕНИЯ В СОСТАВЕ И СТРУКТУРЕ ЗООБЕНТОСА ПРУДА–ОХЛАДИТЕЛЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

А. А. Протасов\*, А. А. Силаева\*, Д. В. Лукашев\*\*

\*Институт гидробиологии НАН Украины, г. Киев, Украина, E-mail: sylayevs@akcecc.kiev.ua

\*\*Киевский национальный университет им. Т. Г. Шевченко, г. Киев, Украина

Пруд–охладитель Чернобыльской АЭС создан в середине 70-х гг. в результате строительства дамбы в пойме р. Припять и заполнения водой из реки. Водоем сооружался в 2 этапа – с увеличением площади от 12,7 до 21,7 км<sup>2</sup> (в 1982 г.). Уровень водоема на 7 м выше уровня воды в р. Припять, поддержание которого осуществляется за счет подкачки воды из реки, компенсирующей расход на фильтрацию и испарение. Вдоль водоема располагается струераспределительная дамба, облицованная камнем, которая направляла воду от сбросного канала к водозаборному. Средняя глубина водоема составляет 6,6 м, около 28 % водных масс расположены на глубинах более 10 м.

В период до аварии на ЧАЭС (1986 г.) для водоема был характерен значительный уровень подогрева воды (до +32,5°C). Период после аварии можно разделить на два этапа: 1986–2000 гг., когда термическая нагрузка значительно снизилась и период после остановки всех блоков в декабре 2000 г., когда температурный режим в водоеме стал сходным с таковым в других водоемах Полесской зоны Украины.

Грунты водоема в доаварийный период были представлены песками (32 % общей площади), первичными грунтами (43 %) и илами (25 %). В настоящее время происходит накопление илов автохтонного происхождения, заиление песков и размыв первичных грунтов. Полное прекращение подпитки водоема, который планируется к 2007 г. после вывода из эксплуатации ЧАЭС, приведет к снижению уровня воды и значительному сокращению площади водоема.

Исследования макрозообентоса пруда-охладителя проводили в 1980–1984 гг., после аварии возобновлены в 1991 г.

Всего в зообентосе пруда-охладителя ЧАЭС в доаварийный период было отмечено 13 групп беспозвоночных. Количество видов зообентоса, как в других водоемах-охладителях Украины было в пределах 29–32 таксонов. Наибольшим видовым разнообразием характеризовались олигохеты и личинки хирономид. В 1999–2001 гг. отмечен 61 таксон беспозвоночных из 18 групп, летом 2002 г. в зообентосе зарегистрировано более 50 таксонов из 14 групп, наиболее разнообразно представлены также олигохеты и личинки хирономид.

Количественные показатели зообентоса как в доаварийный период, так и в 1999–2001 гг. снижались от зоны водозаборного канала к сбросному. Летом 2002 г. такая тенденция в незначительной степени характерна только для биомассы зообентоса.

Уровень развития донных беспозвоночных на тех или иных грунтах также различался. Биомасса зообентоса на песчаных грунтах в 1980–1982 г. составляла в среднем около  $0,93 \text{ г/м}^2$ , снижаясь в 1983–1984 гг. до  $0,13\text{--}0,20 \text{ г/м}^2$ . Резко снизились показатели обилия моллюсков, особенно *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771). Снижение обилия зообентоса на песчаных грунтах было связано с развитием бентоса в новых биотопах при создании второй очереди водоема.

На первичных грунтах охладителя видовое богатство зообентоса было несколько выше, чем на песках, только здесь зарегистрированы *Isopoda* и *Gammaridae*, средняя биомасса мягкого бентоса составляла  $0,94 \text{ г/м}^2$ , с учетом моллюсков –  $249,12 \text{ г/м}^2$ . С увеличением площади водоема (после 1982 г.) разнообразие зообентоса на первичных грунтах снизилось, основу фауны в большинстве случаев составляли *Chironomidae* и *Oligochaeta*, а биомасса была довольно низкой –  $0,14\text{--}0,30 \text{ г/м}^2$  с тенденцией снижения от 1982 г. к 1984 г.

На илах зообентос был представлен в основном *Oligochaeta* и *Chironomidae*. Моллюски спорадически встречались в виде отдельных экземпляров или небольших друз дрейссены, биомасса мягкого бентоса на первом этапе строительства водоема в среднем была  $0,73 \text{ г/м}^2$ , после 1982 г. –  $0,08\text{--}1,92 \text{ г/м}^2$ . К 2002 г. уровень развития мягкого бентоса на различных грунтах несколько увеличился: на первичных грунтах –  $2,31 \text{ г/м}^2$ , на заиленных песках –  $1,58 \text{ г/м}^2$ , на илах –  $2,20 \text{ г/м}^2$ .

После остановки ЧАЭС (декабрь 2000 г.) количественное развитие личинок хирономид мало изменилось, однако существенно изменился их видовой состав: из 11 присутствовавших в 1999–2000 гг. видов к августу 2001 г. исчезли 4 (*Diamasa insignipes* Kieffer, 1908, *Syndiamasa nivosa* Goetghebuuer, 1928, *Endochironomus impar* (Walker, 1856), *Lipiniela arenicola* Shilova, 1961) и появились 7 новых (например, *Tanytarsus gregarius* Kieffer, 1909, *Cryptochironomus defectus* Kieffer, 1921, *Demicryptochironmus vulneratus* (Zetterstedt, 1860), *Robackia demeijerei* (Kruseman, 1933), *Microtendipes pedellus* De Geer, 1776).

Количественное развитие *Oligochaeta* в различных районах пруда-охладителя в 1999–2000 гг. было примерно одинаковым ( $220\text{--}388 \text{ экз./м}^2$  или  $0,7\text{--}0,8 \text{ г/м}^2$ ), после остановки ЧАЭС эти показатели в различных районах водоема резко отличались: максимальными были в бывшей зоне наименьшего подогрева ( $440 \text{ экз./м}^2$  или  $0,7 \text{ г/м}^2$ ); минимальными – в районе, ранее испытывавшем максимальный подогрев ( $176 \text{ экз./м}^2$  или  $0,2 \text{ г/м}^2$ ). В 2002 г. такой тенденции отмечено не было, уровень развития олигохет был примерно одинаков по всему водоему, однако несколько увеличилось значения численности и биомассы этой группы ( $1\ 000\text{--}7\ 200 \text{ экз./м}^2$  или  $0,35\text{--}1,37 \text{ г/м}^2$ ).

В суммарной биомассе бентоса существенное место занимают двусторчатые моллюски. В 1990 г. в водоем спонтанно вселился второй вид дрейссены – *Dreissena bugensis* Andr., 1897. Биомасса бентосной части популяции *Dreissena* в 2000 г. в среднем по всему водоему

составляла 5 700 г/м<sup>2</sup>. В 2001 г. максимальное количественное развитие этих моллюсков было характерно для зоны наименьшего подогрева (до 14 000 г/м<sup>2</sup>). Отсутствие бентосных поселений дрейссены в районе, непосредственно прилегающем к сбросному каналу, объясняется значительными глубинами на данном участке водоема, а также коротким периодом, прошедшим после прекращения поступления сбросных вод в водоем, на протяжении которого постоянные поселения дрейссены не успели сформироваться. Общая биомасса моллюсков *Unionidae* в 2000 г. в среднем составляла 442,5 г/м<sup>2</sup>.

В 2002 г. средняя биомасса *Dreissena* (в основном *Dr. bugensis*) составляла 2 768 г/м<sup>2</sup>. *Unionidae* встречались единично (1,73 г/м<sup>2</sup>).

Пруд–охладитель ЧАЭС представляет собой достаточно крупный водоем с разнообразными условиями, что является предпосылкой к развитию разнообразной фауны гидробионтов, в том числе и беспозвоночных. В период до аварии в процессах формирования сообществ беспозвоночных основную роль играли факторы температуры, циркуляции вод, связанной со сбросом подогретых вод и факторы, определяющие особенности субстрата для поселения организмов. Кроме того, на состав группировок, общее богатство видов оказывал влияние временной фактор: в каждый период формирования новых условий (начальный этап эксплуатации водоема, ввод в строй второй очереди, остановка ЧАЭС) число видов возрастало.

Анализ распределения и количественного развития макрозообентоса в пруде–охладителе ЧАЭС показал существенное увеличение разнообразия видового состава и количества крупных таксономических групп по сравнению с доаварийным периодом. Обнаруженные виды являются типичными для полесских водоемов Украины и часто встречаются в других водоемах охладителей. Произошла смена доминирующих групп, особенно в группе двустворчатых моллюсков. Показатели биомассы зообентоса в послеаварийный период возросли. При отсутствии температурной нагрузки распределение биомассы зообентоса становится более равномерным и незначительно отличается в зонах, подвергавшихся ранее воздействию температуры.

Очень важным явлением для экосистемы пруда–охладителя ЧАЭС было появление здесь в 1990 г. второго вида двустворчатых моллюсков из р. *Dreissena* – *Dr. bugensis*. Популяция этого вида имеет «островной» характер в пруде–охладителе, так как ближайшие поселения ее отмечены только в нижней части Киевского водохранилища. Появление этого вида значительно расширило зону распространения *Dreissena* в пруде–охладителе в связи с тем, что он более интенсивно заселяет бентосные биотопы.

После аварии и затем вывода из эксплуатации ЧАЭС в пруде–охладителе произошли и происходят значительные изменения в составе фауны беспозвоночных, структуре сообществ, однако процессы эти идут достаточно медленно и водоем, вероятно, еще долго будет иметь экологический облик техногенного водоема. В настоящее время остро стоит вопрос о трансформации экосистемы водоема, судьбе накопленных в нем радионуклидов после полного вывода АЭС из эксплуатации и прекращении подкачки воды из р. Припяти в водоем.

Работа выполнена при поддержке INTAS, проект № 01PolI–0556 RESPOND

УДК 577.472:591.52

## ОЦЕНКА РОЛИ ЗООПЛАНКТОНА В ПРОЦЕССЕ САМООЧИЩЕНИЯ ВОДОЕМА–ОХЛАДИТЕЛЯ ТЭС

Т. А. Прохода

Украинский научно–исследовательский институт экологических проблем (УкрНИИЭП), г. Харьков, Украина

Экосистемы водных объектов обладают определенными возможностями самоочищения от загрязняющих взвешенных минеральных и органических веществ. Освобождение воды от них осуществляется в основном тремя путями: путем выноса за пределы водного объекта, в

процессе минерализации (деструкцией) и седиментации взвешенных веществ. Водные организмы активно используют фильтрацию воды, минерализацию и седиментацию взвешенных веществ в своей жизнедеятельности, осуществляя таким образом процесс биологического самоочищения вод. Очень дорогие очистные сооружения не могут сравниться ни по продуктивности, ни по эффективности с этим природным процессом, в результате которого гидробионтами восстанавливается первоначальное (фоновые) качество воды и состояние всей экосистемы.

Участие зоопланктона в процессе самоочищения воды обусловлено его питанием детритом, бактерио- и фитопланктоном, которые являются основными компонентами взвешенного органического вещества (ВОВ). В результате вода очищается от органической и неорганической взвеси, увеличивается прозрачность воды, минерализуется ВОВ и вовлекается в круговорот веществ, происходит осаждение и захоронение взвесей на дне.

Наиболее активно процесс самоочищения осуществляется фильтраторами зоопланктона: ветвистоусыми ракообразными, коловратками, веслоногими и инфузориями. Большую роль играют хищные веслоногие, которые также используют в пищу органическую взвесь, особенно в период метаморфоза на науплиальных и младших копепоидитных стадиях развития.

Одним из показателей участия сообщества в процессе самоочищения является интенсивность фильтрационной активности зоопланктона, для подсчета которой используют экспериментально полученные данные о скорости фильтрации ветвистоусых ракообразных (Гутельмахер, 1985): в олиготрофных – 0,60–0,25 л на мг сырой биомассы в сутки, в мезотрофных – 0,25–0,15 л/мг, в эвтрофных – 0,15–0,025 л/мг.

В водоеме-охладителе Змиевской ТЭС биомасса зоопланктона колеблется в пределах 0,4–1,3 г/м<sup>3</sup>, а средняя биомасса ветвистоусых составляет 0,7 г/м<sup>3</sup>, что соответствует мезотрофным условиям. При принятой скорости фильтрации порядка 0,23 л/мг сырой биомассы в сутки, весь объем водоема-охладителя, а это в среднем 40,79 млн. м<sup>3</sup>, фильтраторы зоопланктона профильтровывают в период вегетации в среднем за 6,3 суток (при максимальной и минимальной биомассе – соответственно за 3,3 и 10,8 суток). В среднем за сутки фильтраторами зоопланктона очищается около 16 % объема водоема-охладителя. В действительности этот показатель больше, т.к. в очищении от взвеси участвуют и другие группы зоопланктона.

Энергетический эквивалент общего количества изъятых зоопланктоном ВОВ, или его рацион, продукцию и деструкцию определяли по физиологическому методу. Количество потребленного организмами кислорода находили по общепринятым экспериментально рассчитанным уравнениям функциональной зависимости скорости потребления кислорода от массы тела; расчет осуществлялся по каждой отдельной систематической и трофической группе; за индивидуальный вес организмов принимали средневзвешенный вес особи в каждой группе. Коэффициенты эффективности использования пищи на рост ( $K_2$ ) были взяты от 0,5 до 0,2. Общую деструкцию планктона определяли по методу Винклера.

Расчеты показали, что по многолетним данным (табл.) за 200 дней вегетационного периода из толщи воды водоема-охладителя нехищными организмами зоопланктона (с учетом инфузорий) изымается ежегодно от 6,4 до 21,4 тыс. т взвешенных органических веществ, а в среднем 11,7 тыс. т.

В течение последних 15 лет в условиях изменения факторов среды в водоеме-охладителе Змиевской ТЭС (снижение тепловой нагрузки из-за сокращения выработки электроэнергии, вселение моллюска-эдификатора *Dreissena polymorpha* Pallas, 1771) основную роль в потреблении взвешенных органических веществ играли разные трофические группы. Если в конце 1980-х гг. большая часть взвешенного органического вещества потреблялась молодью веслоногих ракообразных (41–51 %), а ветвистоусые рачки были субдоминантами (27–34 %), то с середины 1990-х гг. доминирование в потреблении органической взвеси полностью перешло к ветвистоусым (48–64 %), что является отражением улучшения общей экологической обстановки и свидетельствует о повышении самоочищающей способности водоема-охладителя. Средние показатели изъятия взвешенного органического вещества за период 1987–1995 гг. составили 10,9 тыс. т/год, а за период 1996–2002 гг. – 12,2 тыс. т/год.

Таблица. Рацион разных трофических групп зоопланктона водоема–охладителя Змиевской ТЭС

Систематическая группа	1987 г.	1989 г.	1990 г.	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.
Коловратки мирные, %	11	11	8	11	8	9	13	2	0	2	0
Коловратки хищные, %	1	1	2	0	1	1	1	0	0	2	1
Ветвистоусые мирные, %	27	34	31	37	54	53	48	58	54	64	53
Веслоногие мирные, %	51	41	41	32	19	22	23	21	24	17	27
Веслоногие хищные, %	10	13	18	20	19	14	14	19	22	16	20
Всего мезопланктон, %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Мирный мезопланктон, тыс. т	9,3	10,8	4,7	8,3	10,2	10,6	15,7	2,7	6,3	6,6	9,3
Инфузории* мирные, тыс. т	2,5	3,5	1,7	3,1	3,8	4,0	5,7	1,1	2,7	2,8	3,9
Мирный зоопланктон, тыс. т	11,8	14,3	6,4	11,4	14,0	14,6	21,4	3,8	9,0	9,4	13,2
Хищный мезопланктон, тыс. т	1,0	1,8	1,2	2,0	2,4	1,9	3,0	0,6	1,7	1,4	2,4

Примечание: \* – энергетические показатели инфузорий рассчитывали исходя из биомассы инфузорий равной 12 % биомассы мезопланктона.

В сезонной динамике утилизации ВОВ наблюдается плавный подъем к середине лета. В некоторые годы отмечен более ранний пик – в мае. Это происходит в годы массового развития ветвистоусого рачка–детритофага *Bosmina longirostri* O.F.Muller, 1785, которое сопряжено с появлением растительного детрита после весеннего пика развития водорослей. В итоге биоценозом зоопланктона ликвидируются ВОВ и биогены, попавшие в водоем с паводком и приведшие к вторичному (биологическому) загрязнению воды. До 80 % общего количества изымаемых из водоема ВОВ утилизируется зоопланктоном в мае–августе, что обусловлено фильтрационной активностью эвритермных форм кладоцер (*Daphnia longispina* O.F.Muller, 1785, *D. cucullata* Sars, 1862), а в период максимального прогрева воды – теплолюбивых кладоцер (*Moina micrura* Hellich, 1877 и *Diaphanosoma brachiurum* Lievin, 1848), а также молоди копепод. В конце лета и осенью численность ветвистоусых рачков–фильтраторов резко сокращается, и утилизация органической взвеси идет в основном за счет молоди копепод.

Коловратки участвуют в самоочищении воды от ВОВ в основном ранней весной (март–начало апреля), извлекая из воды до 50–60 % всех ВОВ. Осенью основную массу ВОВ извлекает молодь копепод – до 60 %.

Мезопланктоном водоема–охладителя ЗМТЭС (без учета протозойного зоопланктона) в процессе дыхания в результате разложения органического вещества минерализуется порядка 2,0–13,8 % продукции фитопланктона, а в среднем – 9,5 %, что является низким показателем. Суммарная деструкция мезопланктона и инфузорий колеблется от 2,3 % до 16,8 % и в среднем составляет 11,5 % от общей деструкции планктона, что также ниже средних показателей (Иванова, 1978, 1985).

Количественная сторона процесса участия зоопланктона в образовании донных отложений зависит от величин неусвоенной части рациона и той части продукции, которая после гибели животных оседает на дно. Животные получают энергию в виде пищи ( $R$  – рацион), часть которой усваивается ( $A$  – ассимилированная пища) и расходуется на построение тела ( $P$  – продукция) и на обменные процессы ( $D$  – дыхание или деструкцию); часть пищи не усваивается ( $F$  – фекалии). Данное положение записывается в виде уравнения балансового равенства:

$$R = A + F = P + D + F$$

В среднем доля усваиваемой части рациона от общего количества потребленной пищи для нехищных форм зоопланктона составляет 60 % ( $A/R = U = 0,6$ ), для хищных – 80 % ( $A/R = 0,8$ ), т.е. балансовое равенство в процентном отношении имеет вид:

для нехищных форм: 100 % ( $R$ ) = 60 % ( $A$ ) + 40 % ( $F$ );

для хищных форм: 100 % ( $R$ ) = 80 % ( $A$ ) + 20 % ( $F$ ).

Часть продукции зоопланктона в процессе круговорота веществ минерализуется, а остальная часть участвует в формировании взвесей и донных отложений. Степень минерализации остатков различных видов гидробионтов принята исходя из рекомендаций Института озераведения АН СССР (Прыткова, Семенцов, 1989), основанных на исследованиях малых водохранилищ и прудов. Принято, что минерализация зоопланктона составляет 75 % от его продукции, следовательно, на формирование взвесей и донных отложений идет 25 % продукции сообщества.

Исходя из этого, вклад зоопланктона водоема–охладителя Змиевской ТЭС в формирование донных осадков составляет около 30 % от 11,7 тыс. т среднегодового рациона и 25 % от 3,0 тыс. т среднегодовой продукции сообщества, т.е. всего около 4,3 тыс. т.

В настоящее время благодаря сформировавшейся структуре зоопланктон наиболее эффективно осуществляет процесс очищения от загрязняющих взвешенных органических веществ. Однако, в связи с воздействием лимитирующих факторов среды (в прошлом – высокой температуры, а в настоящий период – пищевого конкурента моллюска дрейссены) интенсивность развития сообщества невысокая, что и обуславливает незначительную роль зоопланктона в процессе самоочищения водоема–охладителя.

**УДК 574.6**

## **СООБЩЕСТВО МАКРОЗООБЕНТОСА КАК ИНДИКАТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НОВОСИБИРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

**М. В. Селезнева**

*Западно–Сибирский научно–исследовательский институт водных биоресурсов  
и аквакультуры, г. Новосибирск, Россия, E-mail: seleznvat@mail.ru*

Новосибирское водохранилище, созданное в 1957–1959 гг., – водоем комплексного использования, но приоритетными в настоящий период являются нужды питьевого водоснабжения, в связи с чем повысились требования к качеству воды. Качество воды в водоемах формируется под влиянием многих абиотических и биотических факторов, одним из которых является состояние донных отложений, так как они не только аккумулируют в своем составе органическое вещество, биогенные элементы, тяжелые металлы и другие вещества, но и способны поставлять их в водные массы (Новиков, 1976). Одним из способов оценки загрязнения донных отложений органическими веществами могут служить биологические показатели сообщества макрозообентоса.

В настоящее время в мировой практике используется более 60 методов оценки состояния водоемов по зообентосу, среди которых нет общепринятого и универсального. Большинство методов основано либо на индикаторном значении организмов, либо на их видовом разнообразии. Большая экологическая пластичность доминирующих в составе макрозообентоса видов ограничивает их использование для индикации состояния среды. В связи с этим в настоящее время широко используются комбинированные показатели, сглаживающие часто противоположные оценки входящих в них индексов и позволяющие дать более объективное заключение об экологическом состоянии водоема.

Проведенные исследования по многолетнему (1991–2002 гг.) мониторингу сообщества макрозообентоса Новосибирского водохранилища позволили оценить его общее состояние на основании структурных показателей и судить о качестве среды обитания донных беспозвоночных на различных участках водохранилища.

Для сравнительной оценки состояния донных отложений на различных участках водоема по макрозообентосу использован комбинированный индекс загрязнения (Баканов, 2001), объединяющий следующие характеристики: биомассу, сапробность, рассчитываемую как средневзвешенную сапробность трех первых доминирующих по численности видов бентос-

ных организмов, а также индекс Гуднайта–Уитлея, равный отношению численности олигохет к общей численности организмов макрозообентоса.

Биомасса макрозообентоса колеблется на рассматриваемых участках от 1,04 до 14,50 г/м<sup>2</sup>, составляя в среднем 5,20±0,73 г/м<sup>2</sup>, коэффициент вариации довольно высок – 59,1 %. Наименьший размах колебаний (11,4 %) характерен для показателя сапробности, который варьирует в диапазоне 2,6–3,6 баллов, что объясняется однородным составом комплекса организмов, доминирующего на рассматриваемых участках, которые относятся к β – α, α – мезосапробным и полисапробным видам. Средняя сапробная валентность макрозообентоса водохранилища довольно высока и составляет 3,4±0,09. Наиболее вариабельной характеристикой является индекс Гуднайта–Уитлея (73,9 %), который изменяется на исследуемых участках в широких пределах (0,8–71,4), составляя в среднем 28,8±5,0 и определяя в целом состояние водоема как хорошее.

Согласно рассчитанным значениям комбинированного индекса загрязнения, 6 из 18 рассмотренных участков характеризуются слабым загрязнением (Верхняя зона, Пичуговское мелководье), еще 6 как умеренно загрязненные (Чингисский разрез, Приплотинный плес), остальные отличаются сильным загрязнением (Ирменский плес, устье Ордынского залива, Бердский залив).

Анализ парных корреляций показал, что комбинированный индекс загрязнения тесно связан со всеми входящими в его состав показателями ( $r = 0,75–0,86$ ). Индекс средней сапробности и индекс Гуднайта–Уитлея, специально разработанные для оценки загрязнения, обнаружили достаточно сильную положительную связь друг с другом ( $r = 0,75$ ) и довольно слабо, хотя и положительно, связаны с биомассой ( $r = 0,29 – 0,42$ ). Это позволяет предположить, что биомасса макрозообентоса возрастает по мере возрастания уровня загрязнения донных отложений, однако в не меньшей степени она определяется такими факторами как глубина, скорость течения, характер грунта на участке.

Таким образом, колебания структурных показателей макрозообентоса на отдельных участках Новосибирского водохранилища в настоящий период определяются помимо естественных факторов среды, также в значительной степени повышением уровня органического загрязнения донных отложений, что приводит к повышению трофности этих участков, и, следовательно, к общему увеличению обилия макрозообентоса.

УДК 627.8:621.311:594

## ВЛИЯНИЕ ДРЕЙССЕНЫ НА ЭКОСИСТЕМУ ВОДОЕМА–ОХЛАДИТЕЛЯ ЗМИЕВСКОЙ ТЭС

Н. В. Старко, Л. Ф. Глущенко, М. Л. Лунгу, Т. А. Прохода

*Украинский научно-исследовательский институт экологических проблем (УкрНИИЭП), г. Харьков, Украина*

Регулярные комплексные исследования экологического состояния водоема–охладителя Змиевской ТЭС проводятся нами с 1986 г. по настоящее время. Широкий круг рассматриваемых показателей позволяет делать выводы о направленности экологических сукцессий в исследуемом водоеме.

Первые единичные экземпляры дрейссены появились в водоеме–охладителе в 1995 г., а максимальные ее величины отмечены в 2000 г. В настоящее время общее количество дрейссены, в сравнении с другими водоемами–охладителями, невелико, однако ее влияние на отдельные характеристики экосистемы водоема уже начинает проявляться

Воздействие моллюска на экологическое состояние водоема–охладителя было неоднозначным. С одной стороны, являясь активным фильтратором, моллюск снижает содержание в воде взвешенных веществ и солей кальция, идущего на построение раковины. С другой – выступает конкурентом в питании зоопланктонных организмов и рыб–фитофагов (толстолоби-

ка). Наблюдающееся при этом увеличение прозрачности воды с 0,8 м (в 1992 г.) до 1,8 м в (1998 г. и первой половине лета 2001 г.) и уменьшение потребления биогенов фитопланктоном из-за его выедания моллюском способствовало увеличению площадей и биомасс погруженной высшей водной растительности (табл.).

Во второй половине лета 2001–2002 гг. в водоеме наблюдались высокие температуры воды, обусловленные как климатическими условиями, так и тепловой нагрузкой ТЭС. Температура воды в зоне минимального подогрева (на водозаборах электростанции) в июле превышала +30,0°C (до +32°C), а на водосбросе достигала +40,7°C. В этих условиях наблюдалось массовое отмирание дрейссены (до 90 % особей).

Таблица. Характеристика гидробиоценозов в водоеме–охладителе Змиевской ТЭС в зависимости от развития дрейссены

Год	Прозрачность, м	Дрейссена, т	Биомасса фитопланктона, мг/л	Первичная продукция, г O <sub>2</sub> /м <sup>2</sup> ·сут.	Деструкция, г O <sub>2</sub> /м <sup>2</sup> ·сут.	Биомасса зоопланктона, мг/л	Погруженная высшая водная растительность	
							т	%
1990	0,8	0	7,74	н/опр.	н/опр.	0,64	1970	3,8
1992	0,8	0	3,52	н/опр.	н/опр.	0,8	1540	4,5
1993	0,9	0	7,89	н/опр.	н/опр.	0,88	1445	5,2
1995	1,3	един.	3,81	н/опр.	н/опр.	1,54	1777	4,4
1997	1,3	един.	6,21	3,15	3,83	1,91	3217	8,4
1998	1,8	118,7	6,96	3,95	4,07	2,22	2654	7,6
1999	1,7	217,1	5,70	5,14	6,08	0,51	4557	8,2
2000	1,6	585,2	4,38	2,74	2,58	1,04	3115	9,0
2001	1,8	209,9	5,70	2,72	3,19	1,36	3050	8,9
2002	1,2	256,7	8,91	4,40	3,41	1,93	2650	8,8

Многолетние исследования гидрохимического режима изучаемого водоема показывают, что основные биогенные элементы (азот и фосфор) содержатся в воде водоема–охладителя в достаточно больших количествах. Поэтому флюктуации численности дрейссены слабо отражаются на содержании в воде этих биогенных элементов.

Изменения в развитии фитопланктона в последние годы также связаны с колебаниями обилия дрейссены в водоеме. Так в 2001 г. ее количество по сравнению с 2000 г. уменьшилось в 2,9 раза, что повлекло за собой ряд гидрохимических и гидробиологических изменений в экосистеме, в том числе и в развитии фитопланктона. Общая биомасса его увеличилась в 2002 г. до 8,9 мг/л, что в пересчете на водоем составляет 59 300 т сырой биомассы. Это в 2 раза больше, чем в предыдущие два года.

В период максимального развития дрейссены в 2000 г. процессы первичного продуцирования фитопланктона были почти уравновешены деструкционными, соотношение  $A/R=1,06$ , что свидетельствует о сбалансированности экосистемы. После массового отмирания дрейссены наблюдается увеличение первичной продукции фитопланктона.

Организмы зоопланктона вступают в пищевые конкурентные отношения с дрейссеной. Поэтому при увеличении в водоеме количества моллюска биомасса зоопланктона снижается и наоборот при массовой его гибели (2001–2002 гг.) увеличивается.

Следует отметить, что развитие сообществ фито- и зоопланктона связано не только с дрейссеной, но и с развитым на водоеме рыбоводством – ежегодным значительным зарыблением и выловом толстолобика.

С появлением дрейссены произошло уменьшение приростов толстолобика. Приросты же леща и серебряного карася увеличились.

Произошедшие в водоеме–охладителе процессы закономерно отразились на поступлении «биопомех» на водозаборы электростанции. Наряду со значительными количествами самой дрейссены, увеличилось поступление на водоочистительные сетки насосных станций ТЭС погруженных водных растений, обусловленное увеличением их количеств в водоеме.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о значительном воздействии популяций дрейссены на состояние основных элементов экосистемы, несмотря на относительно небольшое ее количество в водоеме–охладителе. Сдерживающим фактором в 2001–2002 гг. были высокие температуры воды. В то же время имеющиеся в настоящее время количества моллюска в водоеме при наличии благоприятных условий, прежде всего температурных, обеспечат быстрый (экспоненциальный) рост ее популяции.

**УДК 627.8:621.311:594**

## **ВЛИЯНИЕ ПОЯВЛЕНИЯ В ВОДОЕМЕ–ОХЛАДИТЕЛЕ ДРЕЙССЕНЫ НА ХАРАКТЕР И КОЛИЧЕСТВО БИОПОМЕХ НА ВОДОЗАБОРАХ ЗМИЕВСКОЙ ТЭС**

**Н. В. Старко, Л. Ф. Глушенко, В. А. Ермоленко**

*Украинский научно-исследовательский институт экологических проблем (УкрНИИЭП),  
г. Харьков, Украина*

В рамках экологического мониторинга водоема–охладителя исследовались характер и масштабы биологических помех в работе электростанции.

Процессы образования биопомех и их поступления на водозаборы ТЭС очень динамичны и зависят в первую очередь от термического, гидрохимического и гидробиологического режимов водоема–охладителя, в том числе появления новых видов. При изменении названных факторов возможно резкое увеличение обилия тех или иных гидробионтов и их поступление на водозаборы ТЭС.

С появлением в водоеме–охладителе в 1995 г. дрейссены наблюдались глобальные изменения его экосистемы. Моллюск является мощным фильтратором и рост его популяции привел к резкому увеличению прозрачности воды с 0,8–1,2 до 1,6–2,5 м. Это обстоятельство, наряду с достаточным количеством биогенных соединений в воде, способствовало увеличению площадей и общих биомасс высшей водной растительности (в первую очередь погруженной). Особенно интенсивно развивался роголистник. Наряду с этим, при появлении дрейссены наблюдалось снижение обилия в водоеме живородки.

Произошедшие в водоеме–охладителе процессы закономерно отразились на поступлении «биопомех» на водозаборы электростанции (табл.). Наряду с обычными процессами, происходящими в водоеме–охладителе, на поступление «биопомех» оказывают влияние эпизодические резкие изменения тех или иных факторов. Так, жаркое лето 2001 г. привело к повышению температуры воды в водоеме–охладителе. При этом температура воды на водозаборах электростанции с 17 по 29 июля превышала +30°C, а на водосбросе достигала +40,7°C. Столь высокие температуры воды привели к гибели отдельных групп гидробионтов, что повлекло за собой увеличение поступления «биопомех» на береговые насосные станции ТЭС.

Прежде всего это отразилось на поступлении дрейссены. Уже во второй половине июля 2001 г., при температурах воды на водосбросе +30,6...+32,9°C, а на водозаборе – +22,8...+25,1°C, резко (в 4–5 раз) возросло попадание моллюска на водозаборы электростанции. В этих условиях (начало повышения температуры воды в водоеме) количество мертвого моллюска осталось примерно таким же, а увеличение количества дрейссены произошло за счет живых организмов. Большая часть живой дрейссены была представлена в виде друз до 10–15 см длиной. Это объясняется, по нашему мнению, отрывом колоний моллюска от субстрата из-за разрушения биссусных нитей при повышении температуры воды.

Однако уже в июле 2001 г. при дальнейшем увеличении температуры воды количество живой дрейссены снизилось практически до полного отсутствия (встречалась единично). Кроме того наблюдалось распадение друз и создаваемые помехи были представлены раковинами погибших моллюсков. Общее поступление дрейссены на водозаборы ТЭС также возросло и составляло, например, 20.07.2001 г. в расчеты на все работающие в тот момент насо-

сы 580,8 кг сырого веса в сутки. В 2002 г. лето, как и в 2001 г., было жарким. Поэтому в летний период в водоеме–охладителе также наблюдались аномально высокие температуры воды.

Таблица. Изменения времени поступления и количества главных групп «биопомех» на водозаборах Змиевской ТЭС, кг сырой массы

Показатель		Годы	
		1991–1995*	2000–2003
Дрейссена	максимальное поступление	Отсутствие	Июнь–август 198,3 (580,8)
	минимальное поступление	Отсутствие	Январь, сентябрь–октябрь 13,8 (26,0)
Высшая водная растительность	максимальное поступление	Январь–февраль; сентябрь–октябрь 19,3 (175,0) – валлиснерия, рдесты	Июль–сентябрь, 242,5 (925,7) 80–98 % – роголистник
	минимальное поступление	Декабрь, июнь–июль 1,5 (3,0)	Декабрь–май 9,4 (27,4)
Живородка	максимальное поступление	Июнь–июль; сентябрь–октябрь – 240,0	Незначительное кол-во в течении года (3,8)
	минимальное поступление	Декабрь–январь; март–апрель – до 20,0	Незначительные кол-ва в течении года (3,8)
Рыба	максимальное поступление	Май–июль; сентябрь–октябрь 5,1 – молодь судака	Май–сентябрь, 0,84 (80–90 % – укляя, окунь)
	минимальное поступление	Октябрь–апрель 0,05, (70–80 % – укляя)	Октябрь–апрель, 0,05 (80–90% – укляя, окунь)

Примечание: \* среднее, в скобках – максимальное количество.

Однако с учетом того, что большая часть популяции дрейссены в 2001 г. погибла и не успела восстановить прежнюю биомассу, в 2002 г. значительных количеств «биопомех», создаваемых моллюском не было обнаружено. Даже при очередной массовой гибели дрейссены в июле 2002 г. ее поступление составляло «всего» 38,8 кг.

Несмотря на наблюдаемую в течение последних лет массовую гибель дрессены, в водоеме все равно остается такое ее количество, которое, учитывая эврибионтность, большую скорость размножения моллюска и благоприятные условия может в короткое время не только восстановить численность, но и создать непреодолимые помехи в водоснабжении ТЭС. Кроме того, как показывают наши наблюдения, снижение в водоеме–охладителе после летней жары 2001–2002 гг. численности и биомассы дрейссены привело к увеличению обилия живородки. В настоящее время ее количество в водоеме не может создать большие помехи в водоснабжении электростанции, однако при дальнейшем нарастании численности ее поступление будет увеличиваться.

Рост температуры воды отразился также на количествах второго основного источника «биопомех» – высших водных растений. При температурах, наблюдавшихся в водоеме в июле 2001 г. (+32...+37°C) происходило отмирание поверхностного слоя корневой системы (или ризоидов у роголистника). В период описываемых температурных условий была безветренная (штилевая) погода. Затем на водоеме был сильный шторм. В результате большая часть растений оторвалась от дна и всплыла на поверхность. О том, что к этому привело именно повышение температуры воды свидетельствует большая доля среди всплывших водных растений валлиснерии, которая растет на глубинах, превышающих 1–1,5 м и почти не выбивается волнами. Количество всплывших водных растений было огромным. В восточной части водоема–охладителя поля плавающей высшей водной растительности (ВВР) в описываемый период занимали до 1/4 площади водного зеркала. Всплывшие растения частично были выброшены волнением на берег, большая их часть попала на водозаборы ТЭС. Если до июля 2001 г. поступление ВВР на водозаборы ТЭС составляло в среднем в январе – 5,1, марте – 10,0, июне – 3,4, то уже во второй половине июля – 98 кг сырой массы ВВР в сутки и в дальнейшем продолжало нарастать. В конце августа ежедневно на водозаборы поступало в среднем 264 кг.

И только в октябре наблюдался спад до 8–12 кг в сутки. В 2002 г. попадание ВВР на водозаборы ТЭС было даже большим, чем в предыдущем году. В отдельные дни августа 2002 г. только на решетки тонкой очистки (вращающихся водоочистных сеток) в сутки попадало 926 кг ВВР.

Таким образом, проведенные исследования показали, что дрейссена после появления в водоеме–охладителе Змиевской ТЭС стала одним из основных источников биопомех. Увеличилось поступление на водозаборы высшей водной растительности. Это свидетельствует о назревшей необходимости разработки и проведения комплекса мероприятий по снижению обилия моллюска в водоеме–охладителе.

УДК 574.6:504.422

## ДОМИНАНТНЫЕ ВИДЫ ДОННОГО СООБЩЕСТВА КЕРЧЕНСКОГО ПРЕДПРОЛИВЬЯ ЧЕРНОГО МОРЯ

А. С. Терентьев

*Южный научно–исследовательский институт морского рыбного хозяйства  
и океанографии (ЮННРО), г. Керчь, Украина*

Состояние любого сообщества, прежде всего, характеризуется его видовым богатством численностью входящих в него видов и их биомассой. Эти величины по-разному зависят от различных абиотических факторов. Основными океанографическими факторами, влияющими на донное сообщество, являются глубина и тип грунта (табл. 1). В наибольшей степени от этих факторов зависят видовое богатство и биомасса зообентоса. Причем видовое богатство больше зависит от состава грунта.

Таблица 1. Степень влияния (%) глубины и грунта на показатели развития зообентоса в Керченском предпроливье Черного моря

Факторы	Видовое богатство	Численность	Биомасса
Глубина	16	38±14	8±2
Тип грунта	26	5±2	21±2
Совместное влияние глубины и типа грунта	21	7±2	4±2
Суммарное действие всех организованных факторов	63	32±13	33±13
Действие неорганизованных факторов	37	68±6	67±6

В зообентосе северо-восточной части моря было обнаружено 126 видов: губок – 9 видов, кишечнополостных – 5, немертин – 2, полихет – 55, панцирных моллюсков – 1, брюхоногих моллюсков – 7, двустворчатых моллюсков – 29, иглокожих – 3, асцидий – 6 видов. Наибольшее количество видов было обнаружено в биотопе заиленной ракуши. Здесь обнаружено 75 % всех встреченных видов, а наиболее бедным – биотоп песка. В нем обнаружено всего 18 % всех встреченных на обследованной акватории видов.

Отмечается два различных биотопа, имеющих повышенную плотность видов. Это биотопы песчаной ракуши и заиленной ракуши. Пространственно эти два биотопа разделены биотопом илистого песка. Биотоп ракуши занимает очень небольшую территорию и располагается на бывших устричных банках.

В видовой состав макробентоса на различных грунтах можно разделить на две группы. К первой группе принадлежат сообщества лежащие на песчаных и ракушечных грунтах. Данная группировка относительно мелководная, расположена на глубинах до 30 м. В ее составе обнаружено 48 видов. Наиболее сходный видовой состав наблюдается в сообществах расположенных на ракушечных и песчанисто-ракушечных грунтах. Ко второй группировке принадлежат сообщества заиленных грунтов, она представлена всем диапазоном рассматривае-

мых глубин и объединяет 108 видов животных.

Несмотря на то, что массовых видов относительно немного, на их долю приходится в среднем 85 % численности и 88 % биомассы зообентоса (табл. 2). На массовые виды приходится 8–38 % видового состава (в среднем 26 %). На долю постоянных видов приходится значительно меньше – 3–19 % (в среднем – 10 %). Количество видов постоянных для того или иного биотопа составляет около 9 % от общего видового состава. Таким образом, наибольшее количество видов относится к категории редких и очень редких.

Таблица 2. Роль массовых видов в макрозообентосе Керченского предпроливья Черного моря

Биотоп	Численность зообентоса, экз./м <sup>2</sup>	Доля массовых видов, %	Биомасса зообентоса, г/м <sup>2</sup>	Доля массовых видов, %
Песок	523+ 92	97	268+ 49	98
Песчаная ракуша	201± 22	84	285± 70	90
Ракуша	490±290	91	530±150	90
Илистый песок	354± 64	75	323± 81	88
Песчанистый ил	328± 74	93	530±310	98
Заиленная ракуша	268± 22	87	360± 45	93
Фазеолиновый ил	644± 59	98	175± 14	98
Ил	102± 48	54	17± 7	42

Большая часть численности и биомассы приходится именно на массовые виды. Их доля в численности и биомассе различных биотопов постоянна за исключением биотопа илов (см. табл. 2).

Индекс полидоминантности в сочетании с видовым богатством является хорошей характеристикой видового разнообразия исследуемых биотопов (табл. 3). Сообщество фазеолинового ила при относительно высоком видовом богатстве, отличается крайне низким индексом полидоминантности (здесь доминирует один вид). Небольшое количество руководящих видов можно выделить также в биотопе песка: в этих биотопах условия достаточно однородные. Напротив, в биотопах песчанистого ила и заиленной ракуши наблюдается высокое разнообразие условий среды, поэтому здесь наблюдаются самые высокие значения индекса полидоминантности.

Таблица 3. Характеристика видового разнообразия донных биотопов Керченского предпроливья Черного моря

Биотоп	Количество видов	Индекс полидоминантности
Песок	21	4,10±0,02
Песчаная ракуша	41	6,53±0,02
Ракуша	26	5,49±0,01
Илистый песок	44	4,13±0,01
Песчанистый ил	47	9,43±0,01
Заиленная ракуша	87	9,69±0,01
Фазеолиновый ил	48	1,10±0,01
Ил	31	3,14±0,02

В биотопе песка доминирует *Chamelea gallina*. На ее долю приходится 38 % численности и 71 % биомассы зообентоса. Доминантами второго порядка являются *Spisula subtruncata* и *Gouldia minima*.

В биотопе песчаной ракуши до 20 метровой изобаты доминируют *C. gallina* и *Modiolus adriaticus*. На их долю приходится 54 % численности и 74 % биомассы. Глубже доминируют *Mytilus galloprovincialis*, *M. adriaticus* и *Asciidiella aspersa*. На их долю приходится 48 % численности и 82 % биомассы зообентоса.

В биотопе ракуши до 20 метровой изобаты доминируют *C. gallina* и *Pitar rudis*. На их

долю приходится 69 % численности и 85 % биомассы зообентоса. Глубже доминируют *M. adriaticus* и *M. galloprovincialis*. На их долю приходится 67 % численности и 81 % биомассы зообентоса.

В биотопе илистого песка до 20 метровой глубины доминируют *C. gallina* и *M. adriaticus*. Эти виды составляют 51 % численности и 71 % биомассы зообентоса. На больших глубинах доминируют *M. galloprovincialis*, *M. adriaticus* и *A. aspersa*. На их долю приходится 35 % численности и 80 % биомассы.

В биотопе песчанистого ила доминируют *M. adriaticus* и *M. galloprovincialis*. Причем до 30 метровой глубины преобладает первый из них. На долю этих видов приходится 36 % численности и 71 % биомассы.

В биотопе заиленной ракуши до 20 метровой глубины доминируют *M. adriaticus* и *C. gallina*. На их долю приходится 42 % численности и 73 % биомассы зообентоса. На глубинах 20–30 метров доминируют *M. galloprovincialis* и *M. adriaticus*. На их долю приходится 35 % численности и 67 % биомассы зообентоса. В более глубоких горизонтах единственным доминантным видом являлся *M. galloprovincialis*. На его долю приходилось 39 % численности и 91 % биомассы зообентоса.

В биотопе ила до 30 метровой глубины по численности доминирует *Nephtus hombergii*. На его долю приходится 22 % численности, и всего 8 % биомассы зообентоса. На больших глубинах доминирует *Terebellides stroemi* – 80 % численности и 56 % биомассы зообентоса.

В биотопе фазеолинового ила доминирует *Modiolus phaseolinus*. Но до 50 метровой глубины в составе сообщества присутствует значительное количество видов характерных для биотопа заиленной ракуши. Доминантом второго порядка здесь является *M. galloprovincialis*. На долю доминантных видов приходится 96 % всей численности и 97 % всей биомассы зообентоса. Биотоп фазеолинового ила на глубинах менее 50 м по фаунистическому составу является переходным от сообщества заиленной ракуши к сообществу фазеолинового ила. На глубинах более 50 м биотопа располагается собственно сообщество фазеолинового ила, единственным доминантом которого является *M. phaseolinus*. На его долю приходится 96 % численности и 96 % биомассы всего сообщества.

Из вышеизложенного следует, что в каждом биотопе доминируют 1–3 вида. Доминантными видами двустворчатых моллюсков в обследованных экосистемах являются – *C. gallina*, *M. adriaticus*, *M. phaseolinus*, *M. galloprovincialis*, асцидий – *A. aspersa*, полихет – *T. stroemi*. В Керченском предпроливье Черного моря доминировали 6 видов, что составило 5 % всего видового состава). Доля доминантных видов в биомассе сообществ различных биотопов практически одинакова, в среднем она составляет 81 % от всей биомассы зообентоса данного биотопа.

УДК 597-15

## ОБ ИЗМЕНЕНИИ СТРАТЕГИИ ОХРАНЫ РЫБНЫХ РЕСУРСОВ В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

В. Г. Терещенко

Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН, п. Борок, Россия

Новые коммерческие отношения, сложившиеся в рыболовстве, безусловно, оказали существенное влияние на популяции особо ценных, или так называемых «коммерческих», видов рыб и сыграли немаловажную роль в снижении официального вылова. По-видимому, одной из главных причин данной ситуации следует считать начавшийся с 1991 г. развал структуры государственного лова рыбы, а также резкое ослабление контроля над промыслом. Основными коллективами, ведущими промысел рыбы, стали кооперативы, колхозы и отдельные бригады. Влияние новых экономических условий для рыбного хозяйства можно охарак-

теризовать следующим образом:

- а) увеличилась интенсивность и селективность промысла;
- б) увеличилось число пользователей при развале ранее хорошо налаженной системы учета рыбной продукции и промысловой нагрузки;
- в) увеличилось число неучтенных орудий лова;
- г) уменьшились реальные силы у икhtiологических служб рыбохраны при увеличении нагрузки на эти службы.

Необходимо отметить, что до настоящего времени вся практика рыбоохраны базируется на величине общего допустимого улова (ОДУ) на основании которого определяются квоты вылова различными рыбодобывающими организациями, работающими на данном водоеме. И это было вполне оправданно до начала 1990-х гг. поскольку тогда был достаточно хорошо налажен учет вылова всей рыбы и преобладал на водоемах государственный и колхозный промысел рыбы. Однако в настоящее время создавшиеся новые условия привели к тому, что старые апробированные методики прогноза и охраны рыбных запасов перестают работать. Дело в том, что в их основе лежит информация ныне ставшая не достоверной. Кроме того, если раньше у органов рыбоохраны хватало сил учитывать улов, то теперь едва их хватает на контроль выполнения правил рыбодобычи. Нужны новые подходы к проблеме, которые позволят оптимизировать работу рыбоохранных организаций. Один из таких подходов заключается в изменении основного внимания рыбоохранных организаций с прогноза на оценку состояния популяций с целью своевременного и оперативного принятия соответствующих мер. Анализ состояния популяций рыб должен базироваться на классических теоретических представлениях о динамике численности популяций рыб, обоснованных трудами Ф. И. Баранова (1971), Т. Ф. Деметьевой (1976), Г. В. Никольского (1974), Г. И. Монастырского (1952), У. Е. Риккера (1979), П. В. Тюрина (1963). Кроме того, необходимо применять как современные разработки по динамике численности популяций рыб, так и новые методы оценки состояния их популяций, в частности и генетические методы. Основные положения новой концепции в охране рыбных ресурсов сводятся к следующему.

1. Основное внимание рыбоохранных организаций должно быть направлено на оценку состояния популяций рыб. Прогноз вылова становится лишь частью системы оценки состояния популяций.

2. Максимизация использования всей имеющейся у рыбоохранных организаций информации с ранжированием ее точности и достоверности, поиск надежных и эффективных маркеров изменения состояния рыбных запасов.

3. Создание мобильной хорошо оснащенной группы реагирования. В частном случае это могут быть бригады икhtiологов-наблюдателей, выезжающих и уточняющих уже имеющуюся предварительную информацию об изменении рыбных запасов. Однако эта группа занимается исследованием не всех водоемов и не всех видов рыб, а изучает только те водоемы и те виды рыб, по которым уже имеется предварительная информация о возможном уменьшении запасов или ухудшении состояния популяций.

4. Наличие гибкой, структурированной, многоуровневой системы оценки состояния популяций рыб. Данная система должна использовать всю имеющуюся у рыбоохранных организаций информацию, как легко получаемую, но менее достоверную, так и более достоверную, требующую определенных затрат (при необходимости).

5. Каждый последующий уровень системы мониторинга состояния популяций отталкивается от предварительной информации более низкого уровня, уточняет данные мониторинга, оперируя при этом более достоверной информацией, и служит основой для включения в оценку состояния рыбных запасов более высокого уровня анализа.

Таким образом, предлагаемый подход к охране рыбных ресурсов позволит оптимизировать работу рыбоохранной службы, сконцентрировав ее усилия на наиболее злободневных вопросах. При этом низшие уровни системы мониторинга состояния популяций позволят при меньших затратах оперативно контролировать состояние рыбных запасов на оставшихся рыбохозяйственных водоемах. Для эффективной работы предлагаемой системы оценки состояния популяций полезно наличие базы данных, в которой сконцентрирована вся имеющаяся

информация о популяциях промысловых рыб, водоемах, находящихся в ведении рыбоохранной организации, и рыбопромысловой нагрузке.

Работа выполнена при поддержке программы фундаментальных исследований ОБН РАН «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами», госконтракт № 10002-251/ОБН-2/151-171/160503-116(8).

УДК: 597-15

## ВКЛАД ФАКТОРА ПРОСТРАНСТВА В ДИНАМИКУ ВИДОВОЙ СТРУКТУРЫ РЫБНОГО НАСЕЛЕНИЯ ВОДОЕМА

Л. И. Терещенко

*Институт биологии внутренних вод РАН,  
п. Борок, Россия, E-mail: tervlad@ibiw.yaroslavl.ru*

Ряд свойств рыб коренным образом отличают их от других гидробионтов. Это позволяет выделить рыбное население как подсистему сообщества водоема, осуществляющую в нем свои самостоятельные функции. Одно из таких свойств – выраженная способность к активному перемещению в пространстве. Тем самым обеспечивается пространственная связность всего сообщества. Следует различать 2 аспекта влияния пространства на пространственную структуру рыбного населения: гетерогенность среды обитания и собственно размер водоема.

Цель данной работы – оценка степени влияния пространственной структурированности рыбного населения на его реакцию в ответ на воздействие. Анализируется многолетняя динамика видового разнообразия рыбного населения трех различных по площади и степени гетерогенности водоемов.

Оз. Убинское (Новосибирская обл., Россия) – бессточный однородный водоем овальной формы (длина 37, ширина 17 км); при площади 440 км<sup>2</sup> средняя глубина озера – 2,14 м, максимальная – 2,8 м, объем водной массы – 0,94 км<sup>3</sup>. Вдоль всей береговой линии озера – мощный тростниковый барьер, а рыбное население представлено фитофилами. В период 1950–1990 гг. ведущими факторами, определявшими изменения его видовой структуры, были многолетнее изменение уровня воды озера и натурализация леща.

Оз. Балхаш (Казахстан) – бессточный сильно вытянутый с запада на восток водоем, состоящий из двух частей, соединенных узким проливом и обособленных по солености и глубинам (Западный и Восточный Балхаш); при площади 1 800 км<sup>2</sup> средняя глубина озера – 4,8 м, максимальная – 26,5 м, объем водной массы – 8,6 км<sup>3</sup>. Озеро имеет хорошо развитые прибрежные тростниковые заросли, рыбное население представлено фитофилами. В 1945–1965 гг. ведущими факторами, определявшими изменения его видовой структуры, тоже были изменение уровня воды озера и акклиматизация рыб.

Рыбинское водохранилище (Ярославская обл., Россия) – водоем со сложной морфологией; при площади 4 550 км<sup>2</sup> средняя глубина 5,6 м, максимальная – 30 м, объем водной массы – 25,4 км<sup>3</sup>. Несмотря на наличие обширного прибрежного мелководья, пригодных для нереста фитофильных рыб заросших мелководий в этом водохранилище мало и они пространственно разделены. Фитофилы составляют основу рыбного населения. В 1947–1990 гг. ведущими факторами, определявшими изменения его видовой структуры, были сукцессионные изменения в ходе формирования экосистемы водохранилища и антропогенное загрязнение.

Следовательно, минимальный по размерам и разнообразию условий для обитания рыб водоем – оз. Убинское, максимальный – Рыбинское водохранилище.

Для анализа использованы многолетние данные по видовой структуре годовых уловов. Для описания изменения числа видов и перераспределения их долей, использован индекс

биологического разнообразия, основанный на функции Шеннона ( $H$ ).

Для выявления пространственной структурированности рыбного населения Рыбинского водохранилища использованы материалы сентябрьских стандартных ихтиологических съемок за период 1980–1988 гг. на 17 станциях, расположенных в русловой зоне водохранилища – достигнута стандартизация данных по сезону и биотопу. В основу разработки были заложены следующие представления. Если рыбная часть сообщества водохранилища имеет пространственную структурированность, т.е. состоит из более мелких пространственно разделенных между собой субъединиц, в которых рыбы наиболее взаимосвязаны, то внутри этих пятен между станциями должна быть наибольшая динамическая связность, стабильность видовой структуры и величины общих уловов и наибольшее сходство структуры уловов рыб. Для станций, расположенных вблизи границ этих субъединиц, вышеприведенные характеристики должны быть минимальны.

В результате анализа многолетней динамики разнообразия рыбного населения исследованных водоемов выявлена зависимость пространственного строения рыбного населения от размера водоема. С увеличением площади водоема увеличивается автономность рыбного населения отдельных его участков. В оз. Убинском, размеры которого сравнимы с масштабами индивидуального пространственного перемещения обитающих в нем рыб, рыбное население – единая система. Размеры оз. Балхаш (с запада на восток) превышают масштаб индивидуального пространственного перемещения обитающих в нем рыб. Различна динамика видовой структуры уловов в Западном и Восточном Балхаше. Диапазон изменения показателя  $H$  составил для обоих районов 0,9–1,6 бит. Но в Восточном Балхаше колебания более регулярные. В 1940-е гг. изменения показателя для Западного и Восточного Балхаша находятся почти в противофазе. В 1949–1956 гг. колебания показателя наиболее синхронны, близки по значению и амплитуде. С 1957 г. синхронность колебаний нарушается. Причем изменения происходят сначала в Западном, а через 2–3 года – в Восточном Балхаше. Значит, рыбное население этого озера – система с распределенными параметрами.

В Рыбинском водохранилище проводившиеся ранее популяционные исследования выявили разнокачественность рыб одного вида из разных частей водоема и их относительную пространственную разделенность. Это позволило нам предположить возможность существования пространственной структурированности и рыбного населения в целом. Было установлено, что рыбное население в пространственном отношении представляет собой систему с распределенными параметрами, имеющую несколько ядер–сгущений (Терещенко, Терещенко, 1990). То есть, занимает промежуточное положение между вторым и третьим типом пространственного строения.

Диапазон изменения показателя разнообразия по годам для рыбного населения всего озера Балхаш был близок к таковому для оз. Убинского (1,0–2,2 бит). В Рыбинском водохранилище он составил 2,1–2,7 бит. Везде увеличение амплитуды колебаний сопровождалось одновременным увеличением их периода, а величина  $H$  для всего водоема была выше, чем для его частей.

Работа показала влияние пространственной структурированности рыбного населения водоема на характер его ответа на внешнее воздействие. Чем больше размер водоема, тем сильнее влияние фактора пространства на процесс «воздействие–ответ».

Рассмотренные выше водоемы имели разную степень гетерогенности. Но она не выходила за рамки зон толерантности всех обитающих в них и вселенных видов рыб. Положение меняется, если гетерогенность абиотических факторов водоема высока. Например, вселение судака *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758) в оз. Балхаш, где градиент абиотических факторов полностью укладывается в зону толерантности вселенца, привело к полному подавлению популяций балхашской маринки *Schizothorax argentatus* (Kessler) и балхашского окуня *Perca schrenki* (Berg, 1933). А там, где градиент абиотических факторов превышает пределы зоны толерантности вселенного судака, популяции балхашского окуня (в бессточном оз. Алаколь, Казахстан) и исык-кульской маринки *Schizothorax pseudaksaiensis issykkuli* (Berg, 1933) (в бессточном оз. Исык-Куль, Киргизия) сохранились. В первом – из-за наличия участков с высокой соленостью. А во втором – из-за наличия больших глубин с низкой температурой

воды. По площади оз. Алаколь меньше, а оз. Иссык-Куль – больше, чем оз. Балхаш.

Таким образом, на процесс реагирования рыбного населения влияли и пространственная гетерогенность абиотических факторов, и площадь водоема. На конечный результат – пространственная гетерогенность.

УДК 576.893.195

## МИКРОСПОРИДИИ СЕМЕЙСТВА *GLUDEIDAE* В СООБЩЕСТВАХ ПАРАЗИТОВ РЫБ ВОЛЖСКОГО БАССЕЙНА

А. В. Тютин, Е. Н. Медянцева

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанова РАН,  
п. Борок, Россия, E-mail: tyutin@ibiw.yaroslavl.ru

К настоящему времени из морских и пресноводных рыб описано более 30 видов микроспоридий семейства *Glugeidae* Thelohan, 1892 (Phylum *Microsporidia*). Многие представители семейства, благодаря полиспоровой спорогонии закрытого типа, обладают достаточно высокой патогенностью и могут представлять угрозу для природных популяций и рыб, выращиваемых в рыбоводных хозяйствах.

Долгое время большинство этих внутриклеточных паразитов, способных при гиперинвазии поражать ткани жабр, кишечник и внутренние органы хозяев, относили к типовому роду *Glugea* Thelohan, 1891. Позднее, на основании результатов электронно-микроскопических исследований ряд видов, продуцирующих очень мелкие ксеномы, в центре которых располагается гипертрофированное ядро клетки хозяина, было объединено в род *Loma* Morrison et Sprague, 1981.

В Волжском бассейне, охватывающем около трети Европейской части России, зарегистрировано несколько представителей семейства *Glugeidae*. Вероятно, в качестве волжских «аборигенов» следует рассматривать только микроспоридии, формирующие мелкие цисты в стенке кишечника различных окуневых рыб. В частности, еще до зарегулирования стока реки в низовьях Волги была описана *Glugea luciopercae* Dogiel et Bychowsky, 1939 (= *Glugea dogieli* Gasimagomedov et Issi, 1970). Это наиболее изученный в экологическом плане пресноводный представитель рода, для которого имеются данные по многолетней динамике численности в естественных условиях. Типичный представитель южной фауны, известный также для Дуная, Днепра, бассейнов Азовского и Аральского морей. Первоначально считалось, что данный вид способен заражать хозяев из разных таксонов, однако, судя по всему, должен рассматриваться в качестве узкоспецифичного паразита судака (*Stizostedion lucioperca*). Изучение этого вида представляет особый интерес в связи с акклиматизацией хозяина в водоемы бассейна Белого моря, Средней Азии, Сибири, Дальнего Востока. Сведения о находках *G. luciopercae* в северных районах России требуют проверки, так как в исследованных нами за последние 10 лет выборках судака и берша из Верхневолжских водохранилищ зараженных особей не встречено.

Весьма интересна микроспоридия *Glugea sp.* Voronin, et al., 1997 образующая мелкие (0,1–0,4 мм) ксеномы в стенке кишечника обыкновенного окуня (*Perca fluviatilis*). Видимо присутствовала в бассейне Средней Волги до зарегулирования стока, но на начальном этапе исследований включалась в списки паразитов как *Pleistophora acerinae* Vaney et Conte, 1901.

Третий вид – микроспоридия *Loma acerinae* Lom, Pekkarinen, 1999 (= *Glugea acerinae* Jigovc, 1930) описана от ерша из водоемов Чехии и позднее переописана с использованием данных электронной микроскопии на материале из озер Финляндии. В настоящее время обычный паразит ерша в водохранилищах Верхней Волги.

Важно подчеркнуть, что изменение гидрологического режима этой реки, а также рост объемов передвижения судов по межбассейновым каналам (в первую очередь по Волго-Балтийскому и Волго-Донскому) являются основными причинами перестройки структуры

сообществ гидробионтов в Европейской части России с середины XX века. Антропогенный фактор создал предпосылки как для расселения по волжским водохранилищам новых видов, так и для изменения численности многих местных видов рыб. Как следствие – постоянно меняется и структура сообщества паразитических организмов.

Начальный этап создания каскада водохранилищ характеризовался проникновением в Волжский бассейн ряда северных видов–вселенцев. Вскоре после заполнения в 1940-х гг. первого крупного водохранилища – Рыбинского, не менее двух микроспоридий могли быть занесены в Верхнюю Волгу из Белого озера через реку Шексна. Так рост численности популяций налима (*Lota lota*) быстро привел к распространению в Рыбинском и Горьковском водохранилищах его обычного паразита – микроспоридии *Glugea fennica* Lom et Weiser, 1969. Это один из наименее патогенных представителей семейства *Glugeidae*, сопутствующий хозяину в Восточной и Северной Европе. Второй вид – *Glugea hertwigi* Weissenberg, 1921, типичен для другого вселенца – облигатного планктофага снетка (*Osmerus eperlanus*). Однако численность снетка за последнее десятилетие резко снизилась. Его экологическую нишу в Волжском бассейне начал занимать новый вид – эвригалинная каспийская килька (*Clupeonella cultriventris* Nordmann, 1840). В связи с этим можно прогнозировать расширение ареала микроспоридии *Glugea bychowskyi* Gasimagomedov et Issi, 1970, описанной для сельдевых рыб Каспия. Кроме того, из-за отмечаемой в последние годы тенденцией продвижения на север некоторых бычков рода *Neogobius*, не исключен занос в Верхнюю и Среднюю Волгу другого родственного вида – *Glugea shulmani* Gasimagomedov et Issi, 1970.

Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (проект 02–04–48440).

УДК 693.2(210.5:262.5)

## ВЛИЯНИЕ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО РЫБОЛОВСТВА НА ИХТИОФАУНУ ОДЕССКОГО ЗАЛИВА И КАЧЕСТВО ПРИБРЕЖНЫХ ВОД

С. А. Хуторной

Одесский филиал Института биологии южных морей им. А. О. Ковалевского  
НАН Украины, г. Одесса, Украина, E-mail: noosfera@ukr.net

В настоящее время на многих водоемах Украины отмечается тенденция к увеличению масштабов и объемов любительского рыболовства. При этом все чаще наблюдается ситуация, когда оно из разряда рекреационного, являющегося активным видом отдыха, переходит в «промысловое», служащее источником пропитания, а также становится основным или дополнительным видом заработка. Подобное явление в Одесском заливе Черного моря в значительной мере усугубляется близостью мегаполиса (г. Одессы), а также существенными антропогенными изменениями береговой линии и прибрежной зоны моря, охватившими значительный район.

Как показали проведенные исследования, любительский лов рыбы с траверсов и волноломов ведется практически круглогодично, становясь наиболее интенсивным весной и осенью, во время нереста и нагула большинства видов рыб. Период активного любительского лова начинается в марте–апреле, при прогреве воды до +8...+10°C и завершается в октябре–ноябре с началом осенних штормов. Видовой и размерно–массовый состав вылавливаемой рыбы существенно различается в зависимости от времени года, применяемой снасти и рельефа дна, однако, в течение почти всего рыболовного сезона в уловах рыболовов–любителей преобладают представители семейства *Gobiidae*, часто составляющие до 100 % улова. При этом их наиболее интенсивный лов ведется в апреле и мае, когда производители выходят на небольшие глубины для нереста. В это время года почти все вылавливаемые особи имеют половые продукты на последней стадии зрелости.

По приблизительным оценкам за сезон рыболовами–любителями у берегов г. Одессы вылавливается не менее 30 т рыбы. Любительское рыболовство наносит значительный ущерб рыбным запасам активным изъятием производителей и нарушением условий нагула и нереста.

Одним из путей решения данной проблемы может стать создание в прибрежной зоне Одесского залива системы искусственных рифов, которые должны обеспечить бычкам нормальные условия для нереста. В настоящее время твердый субстрат здесь является остродефицитным и часто располагается вблизи траверсов и волноломов, что обеспечивает рыболовам–любителям легкую добычу рыбы. Разместив искусственные нерестилища в центре пляжных акваторий, вдали от гидротехнических сооружений, можно не только регулировать воспроизводство и вылов рыбы, но и значительно увеличить площадь субстрата, пригодного для развития перифитона – природного биофильтра. При этом увеличение численности бычков в прибрежной зоне Одесского залива будет сопровождаться увеличением объемов потребляемой ими пищи, в том числе мидий, составляющих в рационе бычка-кругляка до 85 %.

В основу теории о возможности использования рыб для регуляции качества морской воды у берегов г. Одессы положено предположение о том, что бычок-кругляк, активно потребляя мидий, будет способствовать тем самым дальнейшей трансформации органического вещества, накопленного в мясе моллюсков, обеспечивая его переход по трофической цепи. В течение суток до 1,8 % массы тела рыбы тратится на метаболическое окисление в процессе дыхания и рассеивается в виде тепловой энергии. В дальнейшем рыбы могут способствовать полному выводу органического вещества из прибрежной экосистемы, осуществляя миграции в открытое море или будучи выловленными рыболовами–любителями.

На основе данных, полученных практическим путем, а также некоторых значений, взятых из литературных источников, составлена схема определения среднегодового потребления мидий популяцией бычка-кругляка в акваториях пляжей г. Одессы, которая может быть использована для расчета утилизации органики, накапливаемой трофической цепью, в том числе с учетом объема бычков, вылавливаемых рыболовами–любителями.

УДК 574.6:504.454

## ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ЗООПЛАНКТОНУ ДНІПРОВСЬКО–БУЗЬКОГО ЛИМАНУ

Н. Ф. Шевченко, Л. М. Самойленко

Херсонська гідробіологічна станція НАН України

Дніпровсько–Бузький лиман – це самий великий причорноморський лиман із специфічною екологічною системою. Його унікальність, багатство фауни обумовлені географічним фактором – з'єднанням естуаріїв двох великих річок, що впадають у тепле море, і складним геологічним минулим. Зарегулювання Дніпра привело до зміни природно-гідробіологічного режиму лиману. При цьому зменшились видовий склад і кількість гідробіонтів, спростились структура їхніх угруповань. Проте до теперішнього часу ця естуарна екосистема в значній мірі зберегла свою неповторність.

В зоопланктоні східного та центрального районів лиману на протязі 2001–2002 рр. виявлено 76 таксонів планктонних організмів, із них коловерток – 31, гіллястовусих – 16, веслоногих – 24, інших – 5. Прісноводних організмів серед них 61 %, солонуватоводних – 16 %, морських – 12 %, еврилагінних – 11 %. За зоогеографічними характеристиками основу складають види всесвітнього та широкого поширення – 76 %, середземноморсько-атлантично-бореальні – 2 %, палеарктичні – 10 %, голарктичні – 4 %, понто-каспійські – 8 %.

В середньоводному 2001 р. при солоності води східного району лиману до 1 ‰, центрального – до 2 ‰ виявлено 58 таксонів організмів зоопланктону, а в маловодному 2002 р. при солоності відповідно до 2–7 ‰ – значно більше (73 таксони).

Масовими були наступні види: серед коловерток – *Synchaeta sp.*, *Polyarthra*

*dolichoptera* Idelson, 1925, *Asplanchna priodonta* Gosse, 1850, *Euchlanis dilatata* Ehrenberg, 1832, *Brachionus quadridentatus* Hermann, 1783, *Br. plicatilis* Müller, 1786, *Br. diversicornis* (Daday, 1883), *Br. calyciflorus* Pallas, 1766, *Filinia longiseta* (Ehrenberg, 1834), серед гіллястовусих – *Diaphanosoma brachiurum* (Lievin, 1848), *Chydorus sphaericus* (O.F.Müller, 1785), *Bosmina longirostris* (O.F.Müller, 1785), *Cercopagis pengoi* (Ostroumov, 1891), *Podonevadne trigona* G.O.Sars, 1897, *Cornigerius maeoticus* Pengo, 1879, серед веслоногих – *Calanipeda aquae-dulcis* Kritschagin, 1873, *Acartia clausi* Giesbrecht, 1889, *Eurytemora hirundoides* Nordquist, 1888, *Heterocope caspia* Sars, 1897, *Ectinosoma abrau* (Kritschagin), 1877, *Nitocra hibernica* (Brady, 1880).

2001 р. відрізнявся від наступного присутністю в зоопланктоні прісноводних *Trichocerca cylindrica* (Imhof, 1891), *T. similis* (Wierzejski, 1893), *Lecane luna* (Müller, 1776), *Brachionus bennini* Leissling, 1924, *Platyias patulus* (Müller, 1786), *Keratella quadrata* (Müller, 1786), *Pleuroxus aduncus* (Jurine, 1820), а морська *A. clausi* була дуже малочисельна.

Збільшення різноманіття зоопланктону в 2002 р. відбувалося за рахунок того, що з'явилися серед веслоногих прісноводні *Acanthocyclops americanus* (Marsh, 1893), *Mesocyclops leusarti* (Claus, 1857), солонуватоводні *Ectinosoma melaniceps* Boeck, 1864, *Nitocra lacustris* (Schmankevitch, 1875), *Mesochra aestuarii* Gurney, 1921, *Onychocamptus mohammed* Blanchard et Richard, 1891, морські *Oithona minuta* (Kricz, 1873), *Schizopera neglecta* Akatova, 1935. Серед інших груп тільки цього року визначені прісноводні *Platyias quadricornis* (Ehrenberg, 1832), *Filinia terminalis* (Plate, 1886), *Ilyocryptus sordidus* (Lievin, 1848), *Chydorus gibbus* Sars, 1891, *Pseudochydorus globosus* (Baird, 1893).

Улітку 2001 р. видове різноманіття організмів зоопланктону східного району лиману (51 таксон) значно більше, ніж центрального (31 таксон), де не зустрічались звичайні для східного району прісноводні *Trichocerca capucina* (Wierzejski et Zacharias, 1893), *T. cylindrica*, *L. luna*, *Br. budapestinensis* Daday, 1885, *Br. forficula* Wierzejski, 1891, *Br. bennini*, *P. quadricornis*, *P. patulus*, *Daphnia cucullata* Sars, 1862, *Moina rectirostris* (Leydig, 1860), *Alona rectangula* Sars, 1862, *Eucyclops serrulatus* (Fischer, 1851), *Diacyclops bicuspidatus* (Claus, 1857) та солонуватоводні *C. aquae-dulcis*, *E. hirundoides* та *N. hibernica*.

У східному районі прісноводних організмів більше (62 %), а солонуватоводних та евригалінних менше (21 та 14 %), ніж у центральному (53, 23, 19 % відповідно). Коефіцієнт видової спільності Серенсена між східним та центральним районами лиману складає 0,71.

В літньому зоопланктоні лиману 2002 р. кількість видів у східному районі дещо вища (52 таксони), ніж у центральному (46 таксонів). У східному районі домінували прісноводні види – 64 %, у центральному – прісноводні (46 %) та солонуватоводні (26 %), морських тут більше (5 видів), ніж у східному (3 види). Індекс Серенсена між центральним та східним районами лиману складає 0,74.

Восени 2001 р. у центральному районі зареєстровано більш різноманітний зоопланктон (33 таксони), ніж у східному (21 таксон). При цьому прісноводні *Rhynchotalona rostrata* (Koch, 1841), *P. aduncus* зустрілися лише в східному районі, а солонуватоводні *C. maeoticus*, *C. aquae-dulcis*, *N. hibernica*, морські *A. clausi*, *Polychaeta*, Науплії *Balanus* – тільки в центральному. Коефіцієнт видової спільності між районами лиману, як і влітку, складає 0,71.

В 2002 р. різноманіття видів і розподіл по районах лиману осіннього зоопланктону був іншим: у східному – 29 таксонів, в центральному – лише 18. Представники прісноводних видів склали половину зоопланктерів, евригалінні, солонуватоводні та морські відповідно – 20, 17, 13 %. Індекс Серенсена між даними районами лиману на відміну від літніх показників зменшився (0,64).

Слід зазначити, що кожен із горизонтів водної товщі лиману характеризується своїм видовим різноманіттям. Улітку для поверхневого шару води (до глибини прозорості – 1,1–1,4 м) характерна найвища різноманітність (46 таксонів), для середнього (до глибини подвійної прозорості) – найменша (40 таксонів). Найбільша видова подібність між середнім та придонним горизонтами (нижче глибини подвійної прозорості, індекс Серенсена 0,85), сама низька – між найбільш віддаленими горизонтами – поверхневим та придонним (0,76).

Восени в поверхневому шарі води (до 1,5–2,3 м) виявлено 30 таксонів, в середньому –

22, а в придонном – 20. Найвищий коефіцієнт видової спільності для поверхневого та середнього горизонтів (0,72), найнижчий – для поверхневого та придонного (0,58).

Таким чином, за даними 2001–2002 рр. основу видового складу зоопланктону східного та центрального районів Дніпровсько–Бузького лиману склали прісноводні та солонуватоводні організми при домінуванні *Asplanchna priodonta*, *Podonevadne trigona*. Зменшення об'єму стоку в 2002 р. спричинило збільшення кількості морських видів порівняно з 2001 р. при домінуванні *Acartia clausi*. Основними чинниками, що впливали на видове різноманіття зоопланктону досліджених районів були коливання солоності по акваторії, глибині водойми та температурні умови. Коефіцієнти видової спільності між східним та центральним районами лиману були досить високими.

УДК 595.32

## РОЛЬ АРТЕМИИ В ПРОЦЕССЕ САМООЧИЩЕНИЯ ВОДЫ ОЗЕРА БОЛЬШОЕ ЯРОВОЕ

Т. Л. Ясюченя-Студеникина

Томский государственный университет, г. Томск, Россия,

Алтайский филиал СибрыбНИИпроект, г. Барнаул, Россия, E-mail: yasl@ab.ru

Озеро Большое Яровое, расположенное в области замкнутого стока Обь–Иртышского междуречья, относится к бассейну континентальных ультрагалинных озер. Уровенный режим относительно стабилен, площадь озера колеблется в пределах 63,0–66,7 км<sup>2</sup>, средняя глубина 4,0–4,6 м. Общая минерализация воды колеблется в пределах 145–175 г/кг, по общему химизму воды это хлоридно–натриевый водоем.

Главная роль артемии заключается в обеспечении круговорота органических веществ и энергии в экосистемах соляных озер; активно трансформируя как приносимую с водосбора органику, так и вновь создаваемую в экосистеме, рачки создают ежегодно значительную биомассу. Однако, в условиях практического отсутствия ее потребителей, рачки становятся трофическим "тупиком" и при осенней их элиминации (отмирании) биомасса подпитывает детритную цепь, точнее формирует в озерах планктоногенный детрит. Одновременно, пропуская через кишечник органику, рачки осветляют воду и также способствуют накоплению у дна слоя детрита толщиной 1,0–2,0 см, состоящего в основном из фекалий рачка.

В основе самоочищения воды лежат трофические связи организмов, и в природных водах зоопланктон действует как естественный биологический фильтр. Количественно процесс самоочищения воды может быть выражен через баланс органического вещества, полученного из пищевой цепи бактериопланктон–фитопланктон–артемия и принесенного (внесенного) извне в экосистему озера. Второй составляющей баланса должны быть рационы питания артемии, зависящие от интенсивности обмена и скорости роста от пищевых условий.

Общеизвестно, что у планктонных ракообразных фильтрационный аппарат обладает высокой улавливающей способностью. При низкой концентрации взвеси практически все частицы, попадающие в фильтрационную камеру рачка, попадают в рот. Нижний предел размера пищевых частиц определяется расстоянием между фильтрующими пластинками и у взрослых рачков составляет 1–2 мкм, верхний – размерами тела рачка.

Средняя масса (сырой вес) рачков артемии (*Artemia sp.*) озера Большое Яровое определена по методу С. Н. Уломского и составляет для половозрелых особей 4,2 мг; ювенильных рачков – 2,8 мг (Соловов, Студеникина, 1990). Принимая во внимание, что для артемии общий обмен весьма близок к стандартному или основному обмену, на основе уравнения рассчитывается суточный рацион особи:

$$R = 0,082 \cdot 10^{-3} \cdot 4,86 \cdot 24 \cdot W^{0,702}$$

где R – рацион особи (ккал/сут.); W – живой вес особи (мг).

Наши исследования питания артемии в условиях акватории оз. Бол. Ярового показали, что суммарный суточный рацион рачков, обитающих в 1 м<sup>3</sup> рапы, колебался в пределах от 6,11 до 270,16 г сырой пищи. По усредненной численности различных возрастных групп рачков (данные 1991–1993 гг.) расчетный суммарный рацион по датам исследования колебался в пределах от 2,6 до 406,8 г (табл.). Для половозрелых рачков суточный рацион особи составляет 0,0252 ккал, для ювенильных рачков – 0,0197 ккал. Считаем возможным ограничиться только этими возрастными группами артемии, так как выживаемость младших возрастных групп очень низкая, и их роль в фильтрационном процессе заметна только ранней весной при вылуплении науплий из диапаузирующих яиц и рождении новой генерации в середине лета. Кроме того, этот прием позволяет избежать переоценки роли артемии в процессе самоочищения воды.

Для перехода от энергетических единиц рационов к вещественным использованы общепринятые показатели калорийности сырого веса корма: фитопланктона 0,8 ккал/г, бактерий и сестона 0,5 ккал/г. Изучение спектра питания рачков показало, что селективности отбора пищи у артемии нет и состав пищи примерно соответствует соотношению продукции бактерий и фитопланктона, доля бактерий в питании артемии колебалась в пределах 11–30 %, в среднем составляя 21 %. Степень усвоения пищи принята как постоянная величина: на уровне 70 % для потребленного фитопланктона и 50 % – для бактериопланктона и сестона (Печень-Финенко, 1979).

Таблица. Расчетные рационы питания артемии оз. Большое Яровое

Дата	Средняя численность, экз./м <sup>3</sup>		Рационы, г/м <sup>3</sup>		Суммарный рацион, ккал/м <sup>3</sup>
	ювенильных	взрослых	ювенильных	взрослых	
15.05	2300	0	91,5	0,0	45,3
01.06	500	80	19,9	4,2	12,0
15.06	840	200	33,3	10,1	21,5
01.07	1050	400	41,8	20,4	30,8
15.07	400	7900	5,9	400,9	200,7
01.08	70	3800	2,8	193,5	137,6
15.08	0	2300	0,0	116,9	57,9
01.09	0	5700	0,0	290,0	143,6
15.09	0	1900	0,0	96,7	47,9
01.10	0	50	0,0	2,6	1,3

Анализ потребления пищи популяцией артемии за многолетний период наблюдений свидетельствует, что для ювенильных и половозрелых особей характерны два пика «накормленности»: у ювенильных самый высокий – в середине мая при возрождении популяции; второй – в начале июля, менее заметный при становлении второй генерации рачка (см. табл.). Первый пик высокой «накормленности» для половозрелых особей характерен для середины июля, второй – для начала сентября. Суммарный рацион всех особей рачка, обитающих в 1 м<sup>3</sup>, принимая во внимание среднее многолетнее значение численности популяции, максимален в середине июля, минимален – в начале и середине июня. Средний рацион популяции (потребление пищи за сутки в 1 м<sup>3</sup>) за вегетационный период, исключая начало октября, когда рачки фактически отмирали и не питались, но в пробах фиксировались, составляет в вещественном выражении 149,3 г пищи.

При средней скорости фильтрации воды в 280,8 мл/мг один взрослый рачок артемии в условиях оз. Большого Ярового фильтрует объем воды в пределах 1 л. Значение популяции артемии в процессе самоочищения воды может быть принято как функция численности рачков и состояния кормовой базы на каждую дату исследования.

Рационы питания артемии позволяют оценить интенсивность фильтрации: при средней численности рачков на всем протяжении вегетационного периода в 1 500 экз./м<sup>3</sup>, для обеспечения своего необходимого рациона питания они должны профильтровать за сутки 0,156 м<sup>3</sup> рапы, т.е. условная очистка 1 кубометра объема «жизненной зоны» происходит за 6,4 суток.

В периоды максимального развития популяции интенсивность фильтрации может значительно ускоряться и достигать 2,0–2,5 суток.

Следовательно, как вообще для зоопланктона, участие артемии в процессе самоочищения носит сезонный характер; и минимальное участие рачков в этом процессе характерно для весеннего и осеннего периодов; зимой процесс самоочищения прекращается. Роль других групп водных животных в самоочищении воды озера Большое Яровое крайне незначительна, и этот важный природоохранный процесс поддерживается исключительно популяцией рачка *Artemia sp.*

**UDK 591.553**

**RELATIONSHIPS OF FUNCTIONING AND FORMATION  
OF HYDROBIOCENOSSES  
IN LARGE INTERNAL-DRAINAGE LAKES  
CHARACTERIZED BY DIFFERENT STADY  
OF SALINISATION THE CHANY LACUSTRINE SYSTEM  
AS A CASE STUDY (WESTERN SIBERIA)**

**G.N. Misyko**

*Novosibirsk Filiation Federation state Siberian science–investigation  
and proect–constructor institute of fishery, Novosibirsk, Russia*

*The Altay state university, Barnaul, Russia, E-mail: misyko@barnaul.ru, misyko@bio.asu.ru*

The Chany lacustrine system – largest in Western Siberia has not only large economic, but also large ecological importance. It represents unique object for investigation relationships of functioning and formation of hydrobiocenoses in large internal-drainage lakes characterised by different stady of salinisation. Research of the hydrobiological characteristics of system (study of dynamics and revealing of the factors determining the species diversity, structure and the functional characteristics of aquatic communities have begun in the end XIX of century and proceed till now. The large retrospective material in the scientific publications and archives of research establishments allowing is saved to look after process succession of biohydrocenoses in the past and to predict their direction in the future. Researches of functioning in aquatic ecosystems and changes, occurring in them, now in separate lakes of system in comparative-limnological and historical aspect therefore are very important.

Chany lake – largest in this system. It consists of 6 pools: lakes Small Chany and Yarcul, Chinyaichinsky, Tagano-Kazantsevsky, Yarkovsky and Yudinsky (now separated for reduction of evaporation of water), considerably differing by the aquatory and volume of water, level mineralisation, depths and grounds. On classification A. O. Aloekin water of lake the Chany lake – of chlorine class Na-group the third type (C1 Na/III). Smallest observed on Small Chany lake (total salinity about 3–1,2 g/m<sup>2</sup>), all others pools – mesohalinity (total salinity 5–21 g/m<sup>2</sup>). Largest mineralisation – on Yudinsky pool (up to 21 g/m<sup>2</sup>). During last centuries lake dry: in the end XVII centuries it had the aquatory 10–12, in the beginning XIX – 8, presently – 1,0–1,7 thousand km<sup>2</sup>. Long-term fluctuation of water level with a complex spectrum of the periods reaching 3 m are characteristic for the lacustrine system. In years of low level water of system are more salt: the large coastal spaces are drained, intensify deficit of dissolved oxygen in shallow pools (Tagano-Kazantsevsky and especially in Small Chany lake), the bioefficiency of aquatic ecosystems falls.

The own researches were carried out on zoobenthos in 1974–1983, 2002–2003 on the standard technique (Leadership on hydrobiological monitoring ..., 1992). In total is taken and work up 3 000 tests. The literary data on zoobenthos (Berezovsky, 1927; Philatova, 1941; Petkevich, 1959; Bityukov, 1963; Konoplev, 1968; Selezneva, 1997, 1998) and other water communities (Pulsatory Chany lake..., 1982) were in addition analysed. The analysis of the own long-term and literary data

allows to make the certain conclusions about the basic laws of formation biohydrocenoses of lakes which are taking place at different stages of salinity, on an example of Chany lake system.

The taxonomy structure of zoobenthos Chany lake is rather poor. In zoobenthos of lake have received distribution eurybiont fresh-water of the form, adapt oneself to conditions salinity, varying in connection with a pulsation of a water mode. The absence endemic of the forms in lake also is connected to character of it mineralisation.

For the period of researches till 1974 in lake 114 forms of zoobenthos (Miseyko etc., 1986) with prevalence of insects (68 forms, including 45 – Chironomidae) are revealed. Further the tendency of reduction the species diversity is observed: in 1974–1978 is marked 87 (Miseyko, 1982), in 1996–1998 – 53 (Selezneva, 1997), in 2002 – 43 forms (Miseyko etc., 2003). Decrease of the species diversity – parameter eutrophic of a reservoir.

In zoobentos per all years of researches in the species diversity prevail chironomidae – representatives of heterotopic complex, that also is characteristic for eutrophic of reservoirs. About significant eutrophic speaks and observed during many years tendency to monodomination chironomidae (mainly representatives of a genus *Chironomus*).

Parameters of quantitative development zoobenthos, and also of bacterioplankton, phytoplankton and zooplankton (Pulsatory the Chany lake ..., 1982; Ecology of Chany lake, 1986) speak about significant eutrophic of Chany lake. By the contents of biogenes (total phosphorus the average on lake – 80 mkg/l and total nitrogen – 3,5 mg/l) waters of Large Chany are polytrophic, and Small Chany lake – hypertrophic. Besides natural the contribution anthropogenous, going with much more speed and consequently most dangerous brings in. Chany lake system is in a zone of intensive economic activity (drains from farmland and fish of the enterprises, herd agricultural animal on coast and islands, washing of motor vehicles, petroleum pollution by fleet, significant recreational load).

The sharp interannual fluctuations of number and bioweight are characteristic for quantitative development of hydrobionts in lakes with a pulsatory water mode. So, average on lake summer bioweight of zoobenthos changed from 1,8 g/m<sup>2</sup> in 1971 up to 10,8 in 2002. Therefore monitoring of a biodiversity, bioefficiency and ecological condition large internal – drainage of lakes should be carried out in view of natural pulsation of their water mode. With fall of a level and increase mineralisation is reduce the species diversity of aquatic communities, the number of dominants is reduced and there is their change. So, in zoobenthos the share of a homotopic complex decreases and the role heterotopic (larvae of insects) is increased.

Eutrophic promotes pollution of lake by organic substances. Autochton the organic substance (OS) is formed basically at the expense of macrophyte aquatic vegetation, seaweed periphyton and phytoplankton. Allochton OS acts in Small Chany lake with waters of the rivers Chulim and Kargat. Flowing of Small Chany lake are made possible transport of organic substance in others pools. The contents dissolved OS (21,0–52,8 mg/l), making 90–98 % total OS is much than parameters DOS for "average" shallow lakes (Stebaev etc., 1993). Under the contents BPK<sub>5</sub> (2,2–6,4 mg O<sub>2</sub>/l) the Chany lake – *a*-mesosaprobic (Oksiyuk etc., 1993).

Results hydrobiological indication by a method E. V. Balushkina (1989) on a ratio of various groups chironomidae, having various stability to organic pollution, have shown still large (from moderate up to strong) a degree saprobity (factor changed on various pools of lake per different years from 5,6 up to 10,4) (Miseyko, 2002). Most polluted has appeared Tagano-Kazantsevsky pool and oozy ground in comparison with sandy.

The systems indicative organisms and their modern modifications in monitoring salinity of lakes can be used with some restrictions. Are indicative as bioindicators (monitors) larvae of insects, plancton crayfishes and microseaweed. Non indicative olygochaetes, as more than 5 g/l is factor, limiting their development. The summer of 2002 olygochaetes found out only on oozy ground in a Small Chany with relative meaning 8,6 % on number and 2,6 % on bioweight, while in 1974–1975 they made here 20 and 27 % (index Goodnight–Weetley) from total number zoobenthos (Miseyko, 2002). Such indicative group, as Gastropoda, especially now is poorly submitted. In 70-s' year of the last century they totaled 13 forms, in 2002 – only 4 (about them in the past an abundance are revealed speak only dead bowls, especially numerous in a Small Chany).

The research is financial support by grant RFBR 02-04-50017

## ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РОЛЬ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ В НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

УДК 595.787: 591.133.1

### ТРАНСФОРМАЦИЯ ТЕРПЕНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ХВОИ ГУСЕНИЦАМИ СИБИРСКОГО ШЕЛКОПРЯДА *DENDROLIMUS SUPERANS SIBIRICUS* (*LEPIDOPTERA, LASIOCAMPIDAE*)

А. А. Алексеев\*, Т. Н. Комарова\*\*, А. В. Ткачев\*\*, Л. М. Покровский\*\*

\*Институт химической кинетики и горения СО РАН,  
г. Новосибирск, Россия, E-mail: alekseev@nioch.nsc.ru

\*\*Новосибирский институт органической химии СО РАН,  
г. Новосибирск, Россия, E-mail: komarova@nioch.nsc.ru

Сибирский шелкопряд *Dendrolimus superans sibiricus* Tschetverikov (1908) (*Lepidoptera, Lasiocampidae*) является опасным вредителем хвойных лесов Сибири и Дальнего Востока. Для этого вида характерны периодические вспышки массового размножения, во время которых почти полностью уничтожается хвоя и происходит гибель деревьев. Главным последствием вспышек является деструкция лесных экосистем. На больших территориях происходят необратимые изменения биологического разнообразия и биогеохимических циклов, в том числе круговорота углерода. Процесс восстановления лесов протекает чрезвычайно медленно. Из-за большого количества экскрементов гусениц, поступающих в почву, происходят изменения ее химического состава. В процессе питания гусеницы метаболизируют значительную часть терпеноидов, однако достаточно большое количество их выделяется в неизменном виде с экскрементами. Химический состав экскрементов гусениц сибирского шелкопряда практически не изучен. Терпеноиды хвои и продукты их ферментативной трансформации являются биологически активными соединениями и могут влиять на различные компоненты биоценоза. Представленная работа открывает серию исследований по трансформации химических соединений хвои гусеницами сибирского шелкопряда.

Все эксперименты проводились на гусеницах лабораторной линии сибирского шелкопряда, которая была получена из природной популяции. Гусениц, собранных в темнохвойной тайге (основные породы – пихта, кедр и ель) на севере Новосибирской обл., выкармливали в лаборатории на пихте. После коконирования и окукливания коконы вскрывали, куколок содержали в садках до вылета бабочек; оплодотворенных самок отсаживали для получения яйцекладок; вышедших из яиц гусениц рассаживали в соответствии с вариантами экспериментов. Все исследования проводились на гусеницах 4–5 возрастов лабораторной линии. Гусениц кормили свежими побегами соответствующего кормового растения, корм предоставлялся в избытке и менялся ежедневно. Световой режим составлял 17 ч света: 7 ч темноты, температура  $+22\pm 1^\circ\text{C}$ , относительная влажность воздуха 60–70 %.

За три дня до начала эксперимента гусениц пересаживали с основного кормового растения (пихты), в соответствии с вариантом опыта, на сибирский кедр *Pinus sibirica*, пихту *Abies sibirica* или ель *Picea obovata*. В день эксперимента навески из 1 г свежих экскрементов и хвои соответствующего растения помещали в пенфлаккон, заливали 4 мл гексана, герметич-

но закрывали и настаивали в течение 24 ч при комнатной температуре.

В течение трех дней с момента пересадки гусениц на соответствующее кормовое растение проводили ежесуточное взвешивание корма, гусениц и экскрементов. Для вычисления точного веса корма и экскрементов в опыте делали поправку с учетом их усыхания в течение эксперимента. Коэффициент утилизации корма (КУ) определяли как отношение количества усвоенной пищи к количеству съеденного корма. С помощью КУ рассчитывали отношение между количеством поглощенных с пищей и экскретированных соединений.

Химический состав эфирного масла исследовали методом хромато-масс-спектрометрии на газовом хроматографе Hewlett-Packard 5890/II с квадрупольным масс-спектрометром (HP MSD 5971) в качестве детектора. Применяли 30 м кварцевую колонку HP-5 (сополимер 5%-дифенил-95%-диметилсилоксана) с внутренним диаметром 0,25 мм и толщиной пленки неподвижной фазы 0,25  $\mu$ m. Качественный анализ основан на сравнении времен удерживания и полных масс-спектров с соответствующими данными компонентов эталонных масел и чистых соединений, если они имелись, и с данными библиотеки масс-спектральных данных Wiley275 (275 000 масс-спектров) и каталогов. Содержание компонентов вычисляли по площадям газохроматографических пиков без использования корректирующих коэффициентов. Поскольку подготовка и анализ всех образцов проводились одинаково, мы получили количественные значения содержания каждого соединения, выраженные в условных единицах, представляющих собой значения площадей хроматографических пиков.

Хвоя кедр, пихты и ели существенно различалась по количественному и качественному составу терпенов. Суммарное содержание терпенов было максимальным в хвое пихты, где оно было в 39 раз выше, чем в хвое кедр и в 8 раз выше, чем в хвое ели. Наши результаты показали, что гусеницы метаболизируют большую часть терпенов хвои, их общее количество в экскрементах снижается примерно в 3, 6 и 8 раз при питании хвоей ели, пихты и кедр соответственно.

Среди изученных кормовых растений хвоя сибирского кедр содержит как наименьшее суммарное количество терпенов, так и минимальное их разнообразие. Содержание всех исходных соединений сильно снижается, а гермакрадиенол, один из минорных компонентов эфирного масла хвои, в экскрементах не обнаруживается.

При питании пихтой большая часть терпенов метаболизируется, их количество резко сокращается, исключение составляет борнеол, количество которого в экскрементах возрастает в 2 раза. Наиболее вероятной причиной этого является ферментативный гидролиз борнилацетата, являющегося одним из основных компонентов эфирного масла пихты.

Состав экстрактов хвои и экскрементов гусениц при питании елью отличается рядом особенностей. В отличие от кедр и пихты легко летучие терпены (трициклен, альфа- и бета-пинен, камфен, сабинен, мирцен, лимонен, 1,8-цинеол, камфора и альфа-терпинеол) в экскрементах исчезают полностью. Количество борнеола увеличивается в 4 раза. Присутствие в экскрементах 3-гидрокси-1,8-цинеола, которого нет в хвое, может быть следствием ферментативного гидроксирования 1,8-цинеола, являющегося одним из основных терпенов хвои ели. Содержание оплопанона и эпитурулозола также повышается, причем последнего практически в два раза, маноилоксид, эпи-маноилоксид и неидентифицированный пока дитерпен практически не усваиваются. Для ели, как и для пихты характерно появление в экскрементах небольшого количества фитола, отсутствующего в хвое изученных растений. Кроме того, появляется неидентифицированный пока дитерпен, также отсутствующий в хвое ели.

Как мы видим, ферментные системы гусениц сибирского шелкопряда успешно справляются с широким спектром терпеновых соединений, содержащихся в хвое кормовых растений. При этом они способны метаболизировать большой их количественный диапазон – пихта и кедр, являющиеся главными и наиболее предпочитаемыми кормовыми растениями сибирского шелкопряда в темнохвойной тайге, различаются почти в 40 раз по суммарному содержанию терпенов в хвое.

В литературе, посвященной химической защите растений от насекомых, в качестве систем детоксикации, позволяющих насекомым успешно справляться с защитными метаболитами растений, изучается и упоминается, как правило, монооксигеназная система. Однако

как следует из наших результатов, у сибирского шелкопряда в ряде случаев, по-видимому, активное участие в метаболизме ксенобиотиков принимают гидролитические ферменты.

Терпены хвойных пород и продукты их ферментативной трансформации являются биологически активными веществами. Так, 1,8-цинеол обладает бактерицидным действием, подавляет прорастание семян и рост однолетних растений; бизаболол обладает противомикробным действием; окисленные производные пимарового ряда проявляют антибактериальное действие, ингибируют рост семян, оказывают фунгицидное действие. Попадая в почву, эти соединения могут влиять как на общее видовое разнообразие почвенных организмов, так и на численность отдельных видов, меняя структуру доминирования. Однако конкретный характер биологической активности терпенов по отношению к различным компонентам таежного биоценоза неизвестен и требует специального изучения.

УДК 591.5:595.753 (476)

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФАУНЫ ЦИКАДОВЫХ (НОМОРТЕРА, АУЧЕНОРРХИНСА) ЗАПАДНО-БЕЛОРУССКОЙ ЛАНДШАФТНО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ: ТРОФОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

О. И. Бородин, С. В. Буга

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь

Цикадовые представляют собой довольно обширную и разнообразную группу равнокрылых хоботных насекомых. Подавляющее большинство представителей таксона являются фитофагами, что делает их важнейшим элементом большого числа пастбищных трофических цепей, в которых они, выступая в качестве консументов первого порядка, принимают активное участие в трансформации первичной продукции экосистемы. Несмотря на заметную роль в функционировании многих наземных сообществ, и на присутствие в составе группы вредителей культивируемых растений, длительное время цикадовые оставались одной из самых слабоизученных групп насекомых Беларуси.

Начиная с 1997 г. нами активно накапливалась информация по таксономическому составу *Auchenorrhyncha* и особенностям биологии отдельных видов в условиях Западно-Белорусской ландшафтно-географической провинции Беларуси, что позволило установить характерные черты эколого-фаунистической структуры фауны цикадовых региона. В настоящей работе анализируется один из ее аспектов – связи этих фитофагов с растениями основных экологических форм.

За весь период исследований для фауны провинции было отмечено 319 видов *Auchenorrhyncha*, которых мы распределили (в соответствии с их приуроченностью к конкретной экологической форме растений) на пять основных экологических групп цикадовых как фитобионтов. Промежуточные группы были выделены для немногих видов, одновременно связанных с растениями, представляющими разные экологические формы.

Гидатобионты в условиях Западно-Белорусской провинции представлены единственным видом – *Macrosteles cyane* (Boheman, 1845). Данная цикадка приурочена к растениям-гидатофитам (*Nymphaea* L., *Nuphar* Smith.). Вид в условиях региона редок, практически все находки сделаны во второй половине июля на старицах Неманской Березины (Гродненская обл., Ивьевский р-н).

Среди зарегистрированных для фауны рассматриваемой ландшафтно-географической провинции цикадовых с деревьями в той или иной степени связано 95 видов. Из них 47 видов, или 14,7 % от всего списочного состава цикадовых региона, отмечаются только на деревьях. Учитывая приуроченность к конкретной группе древесных растений, в составе данной эко-

гической группы фитобионтов нами были выделены четыре подгруппы. Около половины всех дендробионтов – 23 вида (48,9 % от рассматриваемой экологической группы) – приходится на цикадовых, связанных в своем развитии с различными мелколиственными породами. Из них только три вида являются широкими олигофагами – *Edwardsiana bergmani* (Tullgren, 1916), *Rhytidodus decimsquartus* (Schrank, 1776) и *Stenidiocerus poecilus* (Herrich-Schaffer, 1835) – питающиеся на различных ивовых (*Salicaceae*). Остальные характеризуются более узкой трофической специализацией, для них характерны локальные регистрации при низком уровне численности. Единственным исключением является монофаг осины *Populicerus populi* (Linnaeus, 1761) – широко распространенный, местами многочисленный вид. Примерно в два раза меньше – 11 видов (23,4 % дендробионтных цикадовых) – связаны в своем развитии с различными широколиственными породами. Основная их масса принадлежит к числу монофагов дуба черешчатого (*Quercus robur* L.).

Значительный интерес представляют дендробионты хвойных, из числа которых в условиях региона зарегистрировано три вида. Два из них – *Peuceptyelus coriaceus* (Fallen, 1826) и *Pithyotettix abietinus* (Fallen, 1806) являются монофагами *Picea abies* L. и один (*Grypotes puncticollis* (Herrich-Schaffer, 1834)) трофически связан с представителями рода *Pinus* L. Четвертую подгруппу дендробионтов представляют 10 видов цикадовых, развивающихся как на лиственных, так и хвойных деревьях.

На кустарниках к настоящему времени в условиях Западно-Белорусской провинции отмечено 65 видов цикадовых. Причем основная их масса способна также обитать на растениях других экологических форм, преимущественно, деревьях. В частности, к группе дендротамнобионтов нами отнесено 40 видов цикадовых, в то время как собственно тамнобионты представлены только 7 видами, трофически связанными главным образом с кустарниковыми формами различных ив.

Из всего многообразия цикадовых только 5 видов связаны с кустарничками. Три из них – *Erythria aureola* (Fallen, 1806), *Zygina rubrovittata* (Lethierry, 1869) и *Ulopa reticulata* (Fabricius, 1794) – являются облигатными хамебионтами, выступая в качестве монофагов *Calluna vulgaris* L.

Наиболее многочисленной экологической группой *Auchenorrhyncha* являются хортобионты. В травяном ярусе отмечено 219 видов, из них 203 вида – исключительно в этих условиях, что составляет 63,6 % общего видового разнообразия цикадовых провинции. Практически половина всех цикадовых–хортобионтов – 101 вид (49,0 % списочного состава фитобиогруппы) – при той или иной степени выраженности специализации связаны со злаками. Значительное число этих видов является широкими олигофагами рассматриваемого таксона однодольных. К их числу относится 53 вида, представляющих четыре семейства – *Cicadellidae*, *Delphacidae*, *Cixiidae* и *Tettigometridae*. На их долю приходится 52,5 % развивающихся на злаках цикадовых. К группе узких олигофагов, связанных в своем питании с близкими видами растений одного рода злаков, в условиях региона можно отнести только пять видов *Auchenorrhyncha*. Более многочисленна – 15 видов, группа монофагов. Из них 3 вида цикадок – *Arthaldeus arenarius* Remane, 1960, *Paluda flaveola* (Boheman, 1845) и *Balclutha calamagrostis* Ossiannilsson, 1961 – являются монофагами вейника наземного (*Calamagrostis epigeios* L.). Питание дельфациды *Stenocranus minutus* (Fabricius, 1787) зарегистрировано только на еже сборной (*Dactylis glomerata* L.). Другой вид этого рода – *Stenocranus major* (Kirschbaum, 1868) – является монофагом двукисточника тростникового (*Phalaroides arundinacea* L.).

Таким образом, результаты проведенного нами анализа трофоэкологических (фитобиотических) связей цикадовых с растениями основных экологических форм показали, что в условиях Западно-Белорусской ландшафтно-географической провинции Беларуси подавляющее большинство видов *Auchenorrhyncha* связано с травянистыми растениями. Учитывая, что для ряда других регионов Восточной Европы были получены сходные данные (Ануфриев, Кириллова, 1998) можно предположить, что эта закономерность в целом характерна для сравнительно молодой рецетной фауны цикадовых Восточной Европы.

УДК 595.76

## ОБЩИЕ АСПЕКТЫ БИОТОПИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КСИЛОФИЛЬНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ НА ЮГЕ ЛЕСОСТЕПНОГО ПОВОЛЖЬЯ

А. В. Бурдаев

Самарский государственный университет, г. Самара, Россия, E-mail: nburdaeva@mail.ru

Изучение экологических группировок ксилофильных насекомых является важным компонентом мониторинга лесных экосистем.

На протяжении 10 лет на территории Самарской обл. нами изучались закономерности распределения ксилофильных жесткокрылых по различным типам лесов и выбора ими местообитания в пределах конкретного лесонасаждения. Объектом исследований являлись около 400 связанных с отмирающей и мертвой древесиной видов из 39 семейств отряда *Coleoptera*. Полученные результаты позволяют определить основные направления специализации ксилофильных жесткокрылых по отношению к абиотическим факторам и закономерности их биотопического распределения.

Выявленные проявления специализации видов по отношению к влажности местообитания позволяют выделить пять группировок:

1) ксерофильные виды, заселяющие сильно высохшую древесину сухостойных стволов и сухобочины, обычные также в лесоматериалах и древесине построек;

2) мезоксерофильные виды, приуроченные преимущественно к изреженным древостоям и заселяющие сухостойные или буреломные деревья и пни, у которых первоначальная влажность древесины, коры и подкорового пространства постепенно уменьшается;

3) мезофильные виды, обитающие в смыкающихся или сомкнутых древостоях и заселяющие мертвые стволы деревьев в таких условиях, при которых их влажность близка к прижизненной и с течением времени изменяется незначительно;

4) мезогигрофильные виды, тяготеющие к влажным местообитаниям или заселяющие преимущественно ветровальные стволы, влажность древесины и подкорового пространства которых постепенно увеличивается;

5) гигрофильные виды, приуроченные преимущественно к пойменным насаждениям, заселяющие переувлажненные стволы деревьев, у которых на поверхности коры или луба вода выступает или начинает выступать при незначительном давлении.

По отношению к освещенности и, следовательно, к температурному режиму, выделено три группировки:

1) светлюбивые виды, предпочитающие изреженные или находящиеся в стадии изреживания насаждения, а также одинокие деревья, заселяют стволы, большую часть светлого времени суток освещаемые солнцем;

2) тенелюбивые ксилофильные жесткокрылые, предпочитающие сомкнутые лесонасаждения, заселяющие стволы или их участки, в течение всего светлого времени суток затененные кронами соседних деревьев;

3) полутенелюбивые виды, избегающие как перегрева на интенсивно освещаемых солнцем участках, так и недостаточной суммы температур и повышенной влажности на затененных участках. К этой группе следует отнести подавляющее большинство отмеченных видов.

Несмотря на взаимосвязь освещенности и динамики влажности древесины, группировки видов по отношению к этим факторам не идентичны. Не все ксерофильные виды являются светлюбивыми, среди светлюбивых встречаются мезофильные и даже мезогигрофильные виды и т.п.

Следует также отметить, что существует целый ряд видов, не обнаруживающих заметной специализации по отношению к основным абиотическим факторам и встречающихся в самых разных местообитаниях.

Многие виды ксилофильных жесткокрылых обнаруживают приуроченность к опреде-

ленным древесным породам. При этом, у флео- и ксилофагов она носит непосредственный характер, тогда как прочие виды приурочены к древесине определенных пород опосредованно через пищу. Хищники встречаются на деревьях тех пород, которые заселяют их жертвы, мицетофильные виды приурочены к породам, на которых чаще встречаются соответствующие виды грибов. Приуроченность ксилофильных жесткокрылых к определенной породе может носить как жесткий характер (вид в пределах региона встречается только на данной породе), так и характер предпочтения (вид встречается на ряде пород, но на одной из них значительно чаще).

Количественный анализ распределения ксилофильных жесткокрылых по древесным породам показывает, что большее число видов в исследуемом регионе встречается на лесообразующих породах – дубе (100 видов) и сосне (101 вид), образующих соответственно дубравы и сосняки, а также на осине (65 видов) и березе (62 вида), образующих производные сообщества. Наибольшей же долей специализированных, т.е. приуроченных только к данной породе, видов характеризуются породы, доминирующие в коренных (климаксных) лесных сообществах – сосна (63 % специализированных видов), образующая боры, а также липа (38 %) и дуб (28 %), доминирующие в дубравах.

Специализация видов по отношению к основным абиотическим факторам и их приуроченность к определенным древесным породам определяют различия в видовом составе группировок, характерных для разных типов лесонасаждений.

Анализ материала, собранного во всех характерных для района исследований типах лесонасаждений, позволяет установить общие закономерности формирования биотопических группировок ксилофильных жесткокрылых.

При формировании биотопической группировки определяющее значение имеют такие факторы как видовой состав и разнообразие древостоя, а также распространение насаждений данного типа в регионе.

Максимальным видовым разнообразием ксилофильной колеоптерофауны характеризуются осиново-березовые и липовые дубравы. Эти сообщества в регионе произрастают в условиях, близких к оптимальным для юга лесостепи. Вследствие этого они широко распространены в регионе и характеризуются высоким видовым разнообразием древостоя. В сосняках и сосно-дубняках, также занимающих значительные площади в регионе исследований, доминирующей древесной породой является сосна, с которой здесь связано значительно большее число видов, чем с любой другой породой. Поэтому видовое разнообразие ксилофильных жесткокрылых в лесонасаждениях данного типа также довольно высоко.

Байрачные и пойменные насаждения – вязо-дубняки, чернокленовые дубравы, осокорники и вязо-осокорники, как правило, характеризуются довольно специфическими условиями, благоприятными для ограниченного числа видов насекомых, поэтому видовое разнообразие ксилофильной колеоптерофауны в таких насаждениях в исследованном регионе сравнительно ниже.

Условия произрастания древесной породы в свою очередь оказывают определенное влияние на состав группировки видов, заселяющей стволы деревьев данной породы в определенном типе лесонасаждения. Число видов, заселяющих ту или иную породу в определенном типе биотопа, зависит от степени доминирования данной породы в насаждении. Большое значение имеет также соотношение пищевой ценности и защитного потенциала дерева при определенных условиях произрастания. Большинство пород в близких к оптимальным для них лесорастительных условиях заселяются наибольшим числом видов, а в оптимальных для этих пород условиях число встречающихся на них видов ксилофильных жесткокрылых снижается. Значение режима почвенного увлажнения при этом неоднозначно. Если сосну, дуб, клен и осокорь наибольшее число видов заселяет при произрастании этих пород в менее влажных условиях, то липу, вяз и особенно осину больше видов заселяет при увеличении уровня почвенного увлажнения.

Анализ видового состава биотопических группировок ксилофильных жесткокрылых позволяет выявить наличие в них двух компонентов. Основу биотопической группировки ксилофильных жесткокрылых составляют приуроченные к лесообразующей породе виды.

Кроме того, в каждой группе типологически близких лесонасаждений присутствует относительно постоянная группировка видов, обладающих умеренной экологической специализацией и связанных с группой древесных пород, не всегда включающей лесообразующую.

Таким образом, биотопическая приуроченность ксилофильных жесткокрылых проявляется в наличии у каждого вида предпочитаемых местообитаний. В пределах типологически однородного лесонасаждения выбор места поселения определяется предпочитаемой породой дерева, режимом увлажнения и освещения. Состав энтомокомплекса, формирующегося на стволе дерева при определенном сочетании перечисленных факторов, определяется составом биотопической группировки, характерной для лесонасаждений данного типа.

Обширная литература и материал собственных исследований автора указывает на большое значение в формировании ксилофильных колеоптерокомплексов наличия у многих видов специализации по отношению к таким факторам как тип отмирания дерева и положение ствола, наличие и тип грибного разрушения.

УДК 591.524.2

## ТЕНДЕНЦИИ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СООБЩЕСТВ ПОЧВЕННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЛУГОВЫХ И ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТОВ ГОМЕЛЬСКОГО ПОЛЕСЬЯ

**В. Н. Веремеев, Н. Л. Синенюк, Н. В. Веремеев**

*Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,  
г. Гомель, Беларусь, E-mail: veremeev@gsu.unibel.by*

Комплексы почвенных беспозвоночных, являясь средообразующим элементом зооценозов луговых и лесных экосистем, хорошо отражают общие тенденции их изменения под влиянием разнообразных антропогенных факторов в рассматриваемых ландшафтах Полесья. В процессе проведения исследований нами изучалась трансформация сообществ почвенных беспозвоночных под влиянием таких антропогенных факторов как осушительная мелиорация пойменных лугов и рекреационное использование сосновых лесов в окрестностях города.

Осушительная мелиорация пойменных лугов, в большинстве случаев, приводит к резким колебаниям влажности почвы и дефициту ее в летний период на мелиорированных землях. При этом в комплексах почвенной мезофауны наблюдается резкое сокращение доли сапрофагов с 90–98 % до 1–2 % по биомассе. Особенным изменениям подвергается комплекс дождевых червей видовой разнообразии которых уменьшается с 5–6 видов до 1 или 0. При этом значительно снижается их биологическая роль; они встречаются в пробах в неактивном состоянии, свернувшись клубочком и не питаясь. За счет сокращения численности и активности сапрофагов, наблюдается переход с детритного типа переработки первичной продукции мезофауной на пастбищный, накопление напочвенных фитофагов, появление ксерофильных групп беспозвоночных (*Tenebrionidae*), уменьшение разнообразия и количественных характеристик мезофауны, что в ландшафтном аспекте свидетельствует о процессах ксерофитизации и остепнении территории.

При нарушении растительного покрова в ходе рекреации в лесных экосистемах, вначале наблюдается уменьшение численности, а затем и исчезновение групп животных, обитающих в подстилке и поверхностных слоях почвы (*Lumbricidae*, *Aranea*, *Lithobiidae*, *Carabidae*, *Staphylinidae*). При этом на нарушенных участках возрастает численность не только растительноядных почвенных форм, особенно щелкунов, но также появляются в существенных количествах чернотелки, являющиеся индикаторами ксерофитизации и остепнения ландшафта, не встречающиеся на ненарушенных участках.

Таким образом, изучение трансформации сообществ почвенной мезофауны под влия-

нием различных антропогенных факторов показывает, что все они ведут к однотипным изменениям выражающимся, в ландшафтном аспекте, в нарастающих процессах ксерофитизации и остепнения как в луговых, так и в лесных экосистемах Гомельского Полесья. Подобные изменения приводят с одной стороны к снижению естественного плодородия почв и уменьшению продуктивности экосистем, с другой – к проникновению ряда видов степной зоны, в том числе и потенциальных вредителей сельского хозяйства.

УДК 594.382

## ОСОБЕННОСТИ УСТОЙЧИВОСТИ К ПОТЕРЕ ВЛАГИ У НАЗЕМНЫХ МОЛЛЮСКОВ *BREPHULOPSIS CYLINDRICA* (*GASTROPODA, PULMONATA, BULIMINIDAE*)

Н. В. Вычалковская\*, С. С. Крамаренко\*\*

\*Николаевский государственный университет, г. Николаев, Украина

\*\*Николаевский государственный аграрный университет, г. Николаев, Украина

Наземные моллюски являются одним из важных компонентов многих биогеоценозов. Они способны поглощать капельно-жидкую влагу из окружающей среды и конденсировать ее в своем теле, тем самым, участвуя в регуляции водного баланса аридных и семиаридных ландшафтов. Как сапротрофные животные, моллюски принимают непосредственное участие в минерализации органических веществ, являются распространителями и переносчиками опасных паразитов человека и домашних животных. При этом, наземные моллюски испытывают значительные колебания в отношении содержания влаги в организме, которые обусловлены гидротермальным режимом их среды обитания. Успешное освоение ими семиаридных или аридных ландшафтов определяется комплексом физиологических, поведенческих и морфологических адаптаций, направленных на поддержание водного, минерального и температурного баланса (Riddle, 1983).

Целью настоящего исследования стало выявление особенностей устойчивости к высушиванию (десикации) среди представителей двух локальных популяций наземных моллюсков *B. cylindrica* (Menke, 1828) (*Gastropoda, Pulmonata, Buliminidae*), обитающих в различных природно-климатических зонах. Для проведения эксперимента нами были отобраны две группы моллюсков *B. cylindrica* (по 30 экземпляров) с полностью сформированной раковинкой из двух локальных популяций. Особи из первой группы обитали на территории газона Николаевского зоопарка (г. Николаев, Северо-западное Причерноморье), а представители второй группы обитали на луговом участке в окрестностях с. Вилино (Бахчисарайский р-н, АР Крым).

После доставки крымских экземпляров в г. Николаев, особи из обеих групп были помещены в стеклянные емкости равных объемов при комнатной температуре. До начала эксперимента они в течение нескольких дней получали корм и воду с целью достижения максимально возможной степени насыщения и увлажнения. После этого все особи были помещены в сухие, хорошо аэрируемые емкости и содержались при комнатной температуре без доступа к пище и воде в течение 16 недель – с 11.09.2002 г. по 31.12.2002 г. Ежедневно масса каждой особи (с раковинкой) измерялась с помощью электронных весов MW-300T с точностью до 0,01 г. Полученные результаты анализировались методами вариационной статистики с использованием пакета Statistica v.5.0 на основе общепринятых методик (Компьютерная биометрика, 1990).

Живая масса особей *B. cylindrica* из двух локальных популяций в состоянии полного насыщения влагой достоверно не различалась и составляла  $410,7 \pm 11,0$  мг для моллюсков из крымской популяции и  $399,3 \pm 13,2$  мг – из николаевской ( $t = 0,66$ ,  $df = 58$ ,  $p = 0,51$ ). Особи,

используемые в эксперименте, не различались и в отношении линейных размеров раковины (по высоте и ширине раковины, высоте и ширине устья).

Живая масса улиток на момент начала эксперимента в большей мере определялась размерами раковины (ее высотой и максимальной шириной) – на 94,9 % для особей из крымской популяции и на 90,8 % – из николаевской. При этом результаты множественного линейного регрессионного анализа свидетельствуют о том, что при фиксированных размерах раковины отдельно взятая особь из николаевской популяции имеет большую живую массу, чем особь из крымской популяции тех же размеров. Это может быть объяснено либо наличием более толстостенных раковин у моллюсков из г. Николаева, либо наличием более тонких различий в форме раковины особей *B. cylindrica* из различных локальных популяций, прежде всего в отношении скорости нарастания ширины раковины в зависимости от ее высоты (Попов, Крамаренко, 1994).

Нами были обнаружены значительные различия в характере снижения живой массы улиток в ходе эксперимента. В целом, живая масса особей из обеих групп постепенно снижалась в течение первых восьми недель эксперимента, а затем стабилизировалась и оставалась относительно постоянной на протяжении остальных восьми недель эксперимента. При этом интенсивность потери массы на протяжении первой половины эксперимента различалась у моллюсков из различных локальных популяций – особи *B. cylindrica* из крымской популяции еженедельно теряли в среднем 2,57 % от начальной массы (10,5 мг), тогда как масса николаевских улиток снижалась медленнее – в среднем на 2,33 % от начальной (9,3 мг). Спустя 16 недель эксперимента крымские моллюски потеряли в среднем  $93,0 \pm 5,8$  мг (22,5 % от начальной массы), а николаевские –  $77,7 \pm 4,4$  мг (19,5 % от начальной массы). Эти различия оказываются значимыми ( $t = 2,11$ ,  $df = 58$ ,  $p = 0,039$ ).

Однако, если при сравнении интенсивности потери живой массы учитывать также и индивидуальные линейные размеры раковины (высоту и ширину раковины) моллюсков *B. cylindrica*, то межпопуляционные различия интенсивности потери влаги становятся еще более значимыми (ковариационный анализ:  $p = 0,0045$ ). При этом для особей из николаевской популяции отмечается менее интенсивное снижение массы при фиксированных размерах раковины, чем для крымских особей *B. cylindrica* с теми же размерами.

Как было показано ранее, на характер десикации наземных моллюсков оказывает значимое влияние относительные размеры их устья (Riddle, 1983). Относительные размеры устья (отношение высоты устья к высоте раковины) были достоверно выше у особей из крымской популяции ( $t = 2,98$ ,  $df = 57$ ,  $p = 0,0042$ ), что, по-видимому, и обуславливает повышенную интенсивность потери влаги у данных особей.

Климатический режим в природной среде обитания определяет способность улиток справляться с условиями иссушения, как это было показано на примере пяти видов рода *Sphincterochila*, обитающих на территории Израиля (Arad, Goldenberg, 1989). Кроме того, межпопуляционные различия в интенсивности десикации были проанализированы на примере нескольких популяций *Xeropicta vestalis* и *Trochoidea simulata* (Arad et al., 1992, 1993). Эксперименты, подтверждающие взаимосвязь между особенностями среды обитания и способностью сохранять влагу у наземных моллюсков, проводились также в Греции в отношении нескольких популяций *Cerpea vindobonensis* (Staikou, 1999). Во всех рассмотренных выше случаях экспериментальные особи, обитающие в более влажных условиях, теряли быстрее и больше от своей начальной массы, чем конспецифичные особи, обитающие в более аридных условиях.

Однако в анализируемых работах моллюски подвергались искусственной и, чаще всего, ускоренной десикации; при этом особи подвергались либо трехнедельной экспозиции в сушильном шкафу при нормальной температуре, либо пятидневной в комнатных условиях, а впоследствии подвергались воздействию экстремальных температур, что не позволило прийти к стабильным конечным показателям изменения веса при длительной спонтанной десикации. Нами же в настоящей работе была проанализирована устойчивость наземных моллюсков к десикации путем лишения их воды при одинаковом для представителей из обеих групп гидротермальном режиме (однофакторное воздействие).

У наземных моллюсков в процессе эволюции выработан целый ряд конхиологических и физиологических адаптаций, препятствующих потере воды: форма и размеры раковины, мантийный валик, закрытие пневмостома и секреция эпифрагмы (Machin, 1967; Riddle, 1983). Кроме того, к этому списку можно добавить и наличие резервуара воды вне тела моллюска, которую он способен удерживать внутри раковины (Arad, Goldenberg, 1989).

В ходе нашего эксперимента, моллюски *B. cylindrica* не формировали известковую эпифрагму (а только тонкую пленочную), сильнее втягивались в раковину и, вероятнее всего, мобилизовали все характерные для наземных гастропод приемы сбережения запасов влаги.

Таким образом, настоящее исследование обнаружило значительные межпопуляционные различия к сопротивлению десикации у наземных моллюсков *B. cylindrica*, которые зависят от особенностей климатического режима местообитания и морфометрических характеристик раковины (прежде всего, соотношения между размерами раковины и размерами устья).

Анализируя полученные результаты, можно сделать заключение, что степень сопротивления десикации у моллюсков *B. cylindrica* из различных локальных популяций определяется двумя группами факторов:

1) климатическими характеристиками их мест обитания (крымская популяция расположена в прибрежной зоне, что, безусловно, обеспечивает более высокую влажность воздуха в течение лета по причине близости моря, несмотря на значительно меньшее количество осадков, чем в Северо-западном Причерноморье);

2) межпопуляционными вариациями конхиологических (размеры, форма и структура раковины) и морфофизиологических характеристик, которые являются адаптивными по отношению к климатическим условиям (Крамаренко, 1997).

УДК 595.763.2

## МАТЕРИАЛЫ ПО НЕКРОБИОНТНОМУ КОМПЛЕКСУ СТАФИЛИНИД (*COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE*) САМАРСКОГО РЕГИОНА

И. Н. Гореславец

Самарский государственный университет, г. Самара, Россия

Исследования проводились с момента наступления летательной активности коротконадкрылых жуков до ее фактического прекращения – с апреля по сентябрь. Изучались динамика и фаунистический состав некробионтных стафилинид Самарской обл. и сопредельных территорий, в стациях с различными зональными и микроклиматическими условиями среды. Исследовались точки расположенные в стациях закрытого и полукрытого типа (лес, поляны, обочины дорог), находящиеся в лесных массивах лесостепной и степной зон, а также в открытых стациях: на луговинах, остепненных участках и в ксерофитных степях. Кроме того, аналогичные исследования были проведены в условиях урбандшафтов Самары и Новокуйбышевска. В качестве приманок использовались как случайные объекты с примерной датой начала сукцессии (трупы домашних и диких животных в т.ч. остающихся после зимнего периода), так и объекты с точно фиксированной датой начала сукцессии (в основном, использовались мыши по 5–7 шт. в приманке).

Среди стафилинид большая часть относится к стенобионтам и приурочена к какому-либо типу синузий, образуя соответствующие экологические комплексы. В некробионтном комплексе, как и в большинстве других, можно выделить три степени приуроченности: собственно некробионтов, некрофилов и некроксенов, однако, последнюю группу видов, являющихся гостевыми, не следует путать со случайными видами. На трупах позвоночных стафилиниды являются одной из доминирующих групп насекомых, как по численности, так и по видовому составу, играя важную роль в сукцессионном процессе данной синузии.

Как правило, все стафилиниды обитающие на разлагающейся животной органике, яв-

ляются хищниками, равно как и их личинки. Однако имеются и исключения. Так, личинки жуков рода *Aleochara* (Gravenhorst, 1802), широко известны своим паразитизмом на пупариях падальных мух (*Diptera*). Имаго же преимущественно поедают яйца и личинок тех же двукрылых. Для представителей рода *Omalium* (Gravenhorst, 1802) известны элементы некрофагии что, в определенной степени, имеет место на уровне альтернативного питания. Это было в свое время убедительно показано в работе Тихомировой (1973). Однако, в наших опытах присутствие омалиумов на падали, носило, как правило, ксенный характер, и численность их была довольно низка, а в большинстве случаев жуки этого рода отсутствовали вовсе. Единственный случай относительно массового присутствия этих жуков был отмечен на разбитых яйцах птиц. Что же касается «некрофагии» указываемой для представителей стафилиноморф, в частности для *Creophilus maxillosus* (Linnaeus, 1758) (Бабенко, 1991), то такое поведение в равной степени характерно также и для некоторых других типичных охотников (*Staphylinidae*, *Staphylininae*), однако, в данном случае, утверждение о некрофагии представляется несколько поспешным\*.

К некробионтам, как к таковым, из выявленных относятся только три вида, при этом некробионтом в узком смысле можно считать только *Creophilus maxillosus* (L.), который встречается исключительно на падали и имеет соответствующую камуфлированную расчленяющую окраску. Для *Philonthus politus* (Linnaeus, 1758), второго вида данной группы приуроченности, обитание на трупах позвоночных является профилирующим. В большинстве случаев среди стафилинид некрокомплекса этот вид отмечался нами как доминант. Иногда представители этого вида встречаются в навозе, где нередко проходит развитие личинок саркофагид, мусцид, сфероцерид и др. (*Diptera: Sarcophagidae, Muscidae, Sphaeroceridae, Phoridae, Calliphoridae*), однако численность его здесь, по крайней мере, на порядок ниже. Имеются также отдельные находки этого вида на гниющих грибах, пищевых отходах и др., где его присутствие носит «гостевой» характер. Также к некробионтным видам мы условно отнесли широко известный вид *Aleochara curtula* (Goeze, 1777) о котором можно сказать примерно то же самое, что и о предыдущем виде с той лишь разницей, что данный вид еще более экологически пластичен. Он почти в равной степени присутствует, как на падали, так и на экскрементах, а также в другой активно разлагающейся органике, где происходит развитие личинок навозно-падальных, и некоторых других мух. Однако наибольшая численность *A. curtula* (Gz.) отмечена нами на падали, где в отличие от других типов синузий, этот вид практически всегда присутствовал на соответствующих стадиях сукцессии.

Для некрофильных видов трупы животных являются факультативной синузией и перечисленные ниже виды в равной (или большей), степени приурочены к другим местообитаниям, в основном это экскременты крупных млекопитающих. Большинство видов на «гостевом» уровне могут встречаться на прочей активно гниющей органике, если это обусловлено их трофическим спектром и наличием потенциальной добычи\*\*.

Стафилиниды некробионтного комплекса, отмеченные для Самарского региона

#### Некробионтные (облигатные)

*Aleochara curtula* (Goeze, 1777), *Philonthus politus* (Linnaeus, 1758), *Creophilus maxillosus* (Linnaeus, 1758).

\*Представители стафилиноморфной группы нередко нападают и на живые объекты, как правило, привлекаемые запахом консудата, и также пытаются кусать, что нами неоднократно отмечалось для представителей родов *Philonthus* и *Phisetops*. В целом, конечно, нельзя полностью исключать возможность присутствия, элементов некрофагии для представителей означенной группы, однако, данный вопрос требует более пристального изучения, чтобы не повторять ошибок уже не раз имевших место в аналогичных исследованиях. Эйш и Тимм (Ashe, Timm, 1987) в свое время убедительно показали, что в природе, нередко, все бывает гораздо сложнее, чем кажется на первый взгляд.

\*\*Так, в суровых условиях ксерофитной степи *Ontholestes murinus* (Linnaeus, 1758), (где трупы животных, как правило, долго не залеживаются, а экскременты травоядных, после уничтожения диких копытных, часто полностью отсутствуют) отмечался нами в норах сурков где основной кормовой базой этим стафилинам являются жуки рода *Aphodius* Illiger, 1798 (*Coleoptera, Scarabaeidae*).

*Некрофильные (факультативные)*

*Anotylus rugosus* (Gravenhorst, 1806), *Aleochara milleri* Kraatz, 1862, *Philonthus sanguinolentus* (Gravenhorst, 1802), *Ph. rectangulus* Sharp, 1874, *Ph. sordidus* (Gravenhorst, 1802), *Ph. chalceus* Stephens, 1832, *Ph. coprophilus* Jarrige, 1949, *Ph. longicornis* Stephens, 1832, *Ontholestes tessellatus* (Geoffroy, Fourcroy, 1785), *O. murinus* (Linnaeus, 1758).

*Некроксенные («гостевые»)*

*Omalius caesum* (Gravenhorst, 1806), *O. rivulare* (Paykull, 1792), *Olophrum assimile* (Paykull, 1800), *Anotylus insecatus* (Gravenhorst, 1806), *Lathrobium volgense* Hochhuth, 1851 (= *geminum* Kraatz, 1857), *Cryptobium fracticorne* (Paykull, 1800), *Gyrohypnus sp.*, *Xantholinus tricolor* Fabricius, 1787, *X. dvoraki* Coiffait, 1956 (= *X. roubali* Coiffait, 1956), *Leptacinus othioides* Baudi, 1908, *Othius punctulatus* (Goeze, 1777), *Philonthus micantoides* Benick, Lohse, 1956. *Ph. micans* (Gravenhorst, 1802), *Ph. punctus* (Gravenhorst, 1802), *Ph. decorus* (Gravenhorst, 1802), *Ph. cruentatus* (Gmelin, 1790), *Ph. varians* (Paykull, 1789), *Ph. concinnus* (Gravenhorst, 1802), *Ph. tenuicornis* Mulsant et Rey, 1853, *Ph. parvicornis* (Gravenhorst, 1802), *Ph. cochleatus* Scheerpeltz, 1937, *Philonthus sp.*, *Gabrius osseticus* (Kolenati, 1846) (= *G. vernalis* (Gravenhorst, 1806)), *G. suffragani* Joy, 1913, *Ocyopus nitens* Schrnak, 1781 (= *O. nero* Faldermann, 1835, = *O. similis* Fabricius, 1792), *Platydracus stercorarius* (Olivier, 1794), *Quedius invrae* Gridelli, 1924, *Drusilla canaliculata* (Fabricius, 1787), *Tachinus rufipes* Degeer, 1774, (= *T. signatus* Gravenhorst, 1802).

*Акцидентальные (случайные)*

*Lordithon lumulatus* (Linnaeus, 1761), *Tachyporus chrysomelinus* (Linnaeus, 1758), *Stenus humilis* Erichson, 1839, *Mycetoporus sp.*, *Dinaraea arcana* (Erichson, 1839).

Обобщая результаты, полученные на основе проведенных исследований следует отметить несколько взаимосвязанных фактов.

1. Видовой состав объекта зависит от типа биогеоценоза, заметное влияние при этом имеет фоновое фаунистическое население стафилинид в биотопе где находится объект и соседствующих с ним стациях, что определяет количество и разнообразие гостевых и случайных форм.

2. Кроме биотопического положения, качественно-количественный состав стафилинид в объекте на данной сукцессионной стадии во многом определяется начальной массой объекта. Кроме того, качественный состав стафилинид в объекте имеет зонально-ландшафтную зависимость и в немалой степени определяется микроклиматическими особенностями в месте расположения объекта и характером сукцессии (ее температурно-влажностным показателем).

3. Существенное значение в динамике некробионтов, как и следовало ожидать, имеет фактор погодных условий. В условиях устойчивой теплой погоды заселение приманки небольших размеров первыми стафилинидами, нередко, происходит уже на вторые сутки с момента начала резкого возрастания энтропии объекта.

УДК 595.78: 57.016.5: 574.46

## ЭНЕРГЕТИКА ПИТАНИЯ ДЕНДРОФИЛЬНЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ В ОЧАГАХ МАССОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ

С. И. Денисова

Витебский государственный университет им. П. М. Машерова, г. Витебск, Беларусь

Исследования проводились в очагах массового размножения совки-лишайницы на территории Витебского лесхоза Витебского р-на и зеленой дубовой листовертки в Дисненском лесхозе Верхнедвинского р-на Витебской обл. Беларуси.

Калорийность листа дуба в очаге зеленой дубовой листовертки несколько выше, чем в

очаге совки–лишайницы (табл. 1). Калорийность массы гусениц и экскрементов зеленой дубовой листовертки также достоверно превышает аналогичные показатели совки–лишайницы. Энергетическая ценность листа дуба вне очага, как у совки–лишайницы, так и у зеленой дубовой листовертки меньше, чем в очагах, т.е. лист дуба на участках массового размножения отличается повышенной калорийностью, что отражается на калорийности тела гусениц и их экскрементов. Наши данные указывают на то, что калорийность гусениц зависит от состава потребляемого корма.

Таблица 1. Удельная калорийность пищи, экскрементов, гусениц совки–лишайницы и зеленой дубовой листовертки из очагов массового размножения (кДж/г сухой массы)

Образец	Совка–лишайница		Зеленая дубовая листовертка	
	Первичный очаг	Вне очага (контроль)	Первичный очаг	Вне очага (контроль)
Экскременты	12,1±0,15	14,3±0,09	14,8±0,17	12,5±0,08
Гусеницы	20,5±0,12	11,5±0,11	28,9±0,13	18,4±0,06
Корм	17,2±0,03	14,8±0,06	19,5±0,13	16,7±0,04

Гусеницы совки–лишайницы и зеленой дубовой листовертки в очагах массового размножения съедают больше корма и получают больше энергии с пищей, набирают большую массу и выделяют больше экскрементов по сравнению с контрольными показателями (табл. 2).

Таблица 2. Содержание энергии в приросте массы, потребленной пище и экскрементах гусениц совки–лишайницы и зеленой дубовой листовертки в очагах размножения в дубовых насаждениях

Показатели	Совка–лишайница		Зеленая дубовая листовертка	
	Первичный очаг	Вне очага (контроль)	Первичный очаг	Вне очага (контроль)
Прирост*, г/экз.	0,30	0,16	0,09	0,04
Энергетическая цена прироста, кДж/экз.	6,20	1,80	2,60	0,74
Масса корма*, г/экз.	1,30	0,96	0,36	0,39
Энергетическая цена корма, кДж/экз.	22,36	14,20	10,90	6,50
Масса экскрементов*, г/экз.	0,80	0,64	0,25	0,23
Энергетическая цена экскрементов, кДж/экз.	9,70	9,10	3,70	2,90

Примечание: \* прирост и массу корма и экскрементов оценивали в г сухой массы на 1 экз. фитофага.

Гусеницы обоих изучаемых видов в очаге поглощают кислорода больше, чем вне очага, что указывает на более высокую интенсивность процессов метаболизма при питании листом дуба в очагах размножения фитофагов (табл. 3).

Таблица 3. Потребление кислорода гусеницами совки–лишайницы и зеленой дубовой листовертки

Вариант опыта	Средняя масса тела, г	Длительность развития, сут.	Потребление кислорода		Затраты фитофага на дыхание	
			мл/(г*ч)	мл/ч на 1 экз.	кДж/сут.	За весь период развития, кДж
Совка–лишайница						
Очаг	0,45	43,5	0,55	0,25	0,12	5,40
Вне очага	0,28	57,3	0,37	0,10	0,05	2,80
Зеленая дубовая листовертка						
Очаг	0,14	22,4	2,70	0,38	0,18	4,10
Вне очага	0,09	35,9	1,60	0,14	0,07	2,50

Данные о потреблении гусеницами кислорода в мл на 1 г за один час указывают на более высокий уровень энергетического обмена у зеленой дубовой листовертки, что свидетельствует о ее более высокой конкурентной мощности и дает возможное объяснение стойкости существования очагов ее массового размножения.

Использование усвоенной энергии листа дуба в очагах размножения протекает более эффективно по сравнению с контролем, как у гусениц совки–лишайницы, так и у гусениц зеленой дубовой листовертки, о чем свидетельствуют значения энергии прироста (табл. 4). Затраты энергии на линьку и локомоцию у гусениц из очагов уменьшаются по сравнению с контролем, что указывает на наиболее эффективное использование усвоенной пищи в очагах размножения насекомых–фитофагов.

Таблица 4. Суточный баланс энергии гусениц совки–лишайницы и зеленой дубовой листовертки (кДж/г прироста массы тела)

Вариант опыта	Энергия пищи	Энергия прироста	Энергия дыхания	Энергия экскрементов	Затраты энергии на движение и линьку
Совка–лишайница					
Очаг	72,9±0,54	20,3±0,12	17,6±0,17	31,4±0,40	3,6±0,01
Вне очага	83,3±0,60	10,6±0,23	16,6±0,25	53,0±1,12	3,1±0,01
Зеленая дубовая листовертка					
Очаг	121,6±0,81	29,0±0,30	45,8±0,45	41,3±0,11	5,6±0,02
Вне очага	180,0±1,2	20,6±0,24	69,6±0,36	80,7±0,42	9,1±0,03

Анализ данных по суточному балансу энергии гусениц изучаемых видов (см. табл. 4) показал, что для создания 1 г массы тела гусеницы вне очага тратится больше энергии пищи, чем в очаге, следовательно, энергия листа дуба вне очага используется организмом гусениц менее эффективно.

Суммируя все вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что «очаговое состояние» насекомых–фитофагов резко увеличивает поток энергии, проходящий через их организм, благодаря лучшему усвоению энергии пищи и трансформации усвоенной энергии с повышенными коэффициентами эффективности.

УДК 595.423

## ОРИБАТИДНЫЕ КЛЕЩИ В ПАРКОВЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ЗАРЕЧНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА

С. Г. Ермилов

Нижегородский государственный педагогический университет,  
г. Нижний Новгород, Россия, E-mail: zoology@nnspsu.ru

Воздействие антропогенных стрессоров (рекреационные нагрузки, химическое загрязнение и др.) в условиях города вызывает формирование новых комплексов живых организмов, отличающихся от населения естественных территорий.

В 2001–2003 гг. нами проведено исследование численного и видового состава орибатидных клещей в почвах зеленых насаждений заречной части города Нижнего Новгорода. Было заложено шесть стационарных участков: 1 – сквер на проспекте Ильича, 2 – парк «Дубки», 3 – парк имени 1 Мая, 4 – парк Станкозавода, 5 – парк Культуры, 6 – парк «Сормовский». Для всех обследованных участков характерны подзолистые песчаные и супесчаные почвы. Сбор и выгонку клещей проводили по стандартной методике.

Всего извлечено 2 279 орибатид, принадлежащих к 73 видам и 24 семействам (табл.). На всех стационарах встречены *Schelorbates laevigatus* C.L. Koch, 1836, *Tectocephus velatus* Michael, 1880, *Oppiella nova* Oudemans, 1902, *Rhysotritia ardua* C.L. Koch, 1841, *Trichoribates novus* Sellnick, 1928 и *Multioppia glabra* Mihelcic, 1955. Эти виды, как правило, являлись доми-

нирующими либо субдоминирующими.

Таблица. Общие данные по орибатидам зеленых насаждений заречной части Нижнего Новгорода

Участки	Средняя численность, экз./м <sup>2</sup>	Число видов	Индекс Симпсона	Индекс Шеннона
Сквер на проспекте Ильича	720±180	25	0,17	2,39
Парк «Дубки»,	868±148	29	0,07	2,86
Парк имени 1 Мая,	608± 48	23	0,08	2,61
Парк Станкозавода,	788±100	27	0,06	2,87
Парк Культуры,	1008±168	26	0,09	2,62
Парк «Сормовский»	2656±516	49	0,05	2,99

Комплексы орибатид в исследованных парках и сквере характеризовались малой численностью и сравнительно небольшим видовым составом. В Лукинском лесничестве (контрольный участок, расположенный в 30-ти километрах от Нижнего Новгорода и не испытывающий практически действия антропогенных нагрузок) зарегистрировано 58 видов орибатид со средней численностью 4487±1070 экз./м<sup>2</sup>.

Не смотря на сокращение численности и видового разнообразия клещей в черте города, сопряженные изменения индексов Симпсона и Шеннона для участков свидетельствуют об устойчивости орибатидных сообществ (индексы Симпсона низкие, Шеннона – высокие). Наибольшей равновесностью обладает экосистема парка «Сормовский» (см. табл.). Фауна орибатид на участках сильно отличалась (индексы Жаккара невысоки – 0,2–0,4).

УДК 595.796

## ПРИГНЕЗДОВЫЕ ГРУППИРОВКИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ, СКЛАДЫВАЮЩИЕСЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ РЫЖИХ ЛЕСНЫХ МУРАВЬЕВ (*HYMENOPTERA, FORMICIDAE*)

В. А. Зрянин, Н. А. Новоселова

Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского,  
г. Нижний Новгород, Россия, E-mail: zryanin@bio.unn.ru

Известно, что муравьи благодаря разнообразию своей деятельности, имеют важное значение в наземных экосистемах. Одним из аспектов воздействия муравьев на окружение является образование микрогруппировок растительности около гнезд, на что неоднократно указывалось многими исследователями (Fogel, 1874 по Длусскому, 1967; Кострин, 1951; Малоземова, 1970). Изменяя физико-химические свойства почвы в процессе гнездостроения, и активно распространяя диаспоры растений, муравьи способствуют формированию специфических пригнездовых группировок растительности. Особое внимание уделяется рыжим лесным муравьям, имеющим высокую численность семьи. Вокруг муравейников *Formica rufa* (s. lat.) выделяются 3 кольцевые зоны растительности по биомассе и 3 группировки растений по преференции (Малоземова, 1970, 1985; Бугрова, Пшеницина, 2001). Своеобразие растительных группировок в непосредственной близости от муравейников разные авторы объясняют в основном благоприятными эдафическими факторами. Меньше внимания уделяется активности муравьев, связанной с распространением семян (Мариковский, 1961; Горб, Горб, 1996 и др.), хотя этот фактор может быть не менее значимым. В нашей работе в качестве модельного вида муравьев выступает *F. aquilonia* Yagow, 1955, для которого свойственны большие поселения федеративного типа.

Исследование проведено в июне–июле 2001–2002 г. в окрестностях биостанции Нижегородского государственного университета в подзоне смешанных лесов Нижегородской обл.

(Арзамасский р-н) в двух модельных биотопах: смешанный лес и березняк. По активности семьи муравьев и размерам купола учитывалась возрастная стадия муравейника: молодой, развитый и старый. Для определения видового состава, количества стеблей и биомассы травянистых растений в пригнездовых группировках использовался традиционный метод укосов в квадратах со стороной 0,25 (169 проб) и 0,5 м (160 проб), которые закладывались через каждые 0,5 м по лучам, расходящимся от вала муравейников.

Установлено наличие кольцевых зон растительности вокруг муравейников, что уже отмечалось в литературе (Малоземова, 1970). Первая кольцевая зона (0–1 м от вала муравейника) отличается более высокой биомассой, которая в случае с развитыми муравейниками заметно превосходит контрольные значения. Далее (1–3 м) идет зона с низкой биомассой травянистых растений, для всех модельных гнезд значения биомассы здесь в 2–3 раза меньше, чем в первой кольцевой зоне. В третьей зоне (3–5 м) биомасса травянистых растений растет, достигая контрольных значений. Нами установлено, что биомасса травянистых растений в пригнездовых группировках изменяется в зависимости от стадии развития гнезда и расстояния от него. Для определения силы влияния каждого из этих факторов и их совокупности был проведен дисперсионный анализ (Лакин, 1973). В березняке совместное влияние факторов (стадии развития муравейника и удаленности от него) на результирующий признак (средняя биомасса травянистых растений) оказывается статистически недостоверным. В смешанном лесу совместное влияние указанных факторов в высокой степени достоверно. Это свидетельствует о более сходной пространственной структуре пригнездовых группировок травянистой растительности в данном биогеоценозе. Сила влияния удаленности от муравейника на биомассу растений составила 47,8 %, а сила влияния стадии развития гнезда – 26,9 %. На модельных муравейниках в березняке зафиксировано обратное соотношение: по первому фактору 28,4 %, по второму – 42,4 %.

Расчет индекса Шеннона показал, что разнообразие травянистых растений в кольцевых зонах обычно ниже, чем в окружающем растительном покрове. В смешанном лесу контрольные значения этого индекса от 3,1 до 4,4 (в среднем 3,6), в окружении муравейников – от 2,5 до 3,4. В березняке контрольные значения составили от 3,1 до 3,8 (в среднем 3,4), в кольцевых зонах – от 1,9 до 3,6. Из этих соотношений видно, что разнообразие пригнездовой растительности в смешанном лесу более стабильно, чем в березняке. Об этом же свидетельствуют значения выравненности: в смешанном лесу от 1,03 до 1,26, среднее контрольное значение 1,22; в березняке от 0,79 до 1,25, в контроле – 1,13. Что касается отдельных кольцевых зон, то определенную закономерность на имеющемся материале выявить не удастся. Можно лишь отметить тенденцию (особенно заметную в смешанном лесу) снижения разнообразия травянистых растений во второй кольцевой зоне.

В смешанном лесу вторая кольцевая зона представляет собой разделительную полосу в пригнездовой растительности. У муравейников разного возраста растительные группировки отличаются своеобразием видового состава, коэффициент сходства Сьеренсена ( $K_c$ ) имеет значения в пределах 0,3–0,5. Наибольшее сходство с контролем наблюдается в растительных группировках вокруг развитых муравейников ( $K_c = 0,6–0,7$ ). У развитых и старых муравейников эти группировки более сходны, что, вероятно, отражает естественную смену пригнездовой растительности. В березняке также зафиксировано наибольшее сходство фоновой растительности с растительными группировками вокруг развитых муравейников.

Выявлено, что вокруг муравейников концентрируются растения, которые в окружающем растительном покрове имеют низкое обилие. В лесных биогеоценозах – это группировка злаковых растений, нитрофил – крапива, подмаренники душистый и мягкий, полынь горькая, щавель конский и щавелек. Перечисленные растения мы обозначили как «тяготеющие» к муравейникам. Они не являются мирмекохорами, но, случайно попадая в растительные группировки, окружающие гнезда муравьев, находят здесь благоприятные условия для произрастания. Распределение «тяготеющих» растений вокруг муравейников в смешанном лесу и в березняке сходно: по мере удаления от гнезда их обилие снижается.

Другую группу растений, тяготеющих к муравейникам, составляют облигатные и факультативные мирмекохоры (вероника лекарственная, копытень, кислица, марьяники дубрав-

ный и луговой, медуница, ожика волосистая, перловник, пролесник, фиалки опушенная и удивительная, хохлатка плотная, чистотел). Их распределение вокруг муравейников часто имеет двухвершинный характер, что особенно заметно в смешанном лесу. В березняке картина такого распределения нарушается из-за высокого обилия марьяника дубравного. Первый максимум обилия растений-мирмекохоров отмечается в непосредственной близости от муравейника, второй – на удалении 2,5–3,5 м. Анализ распределения отдельных видов мирмекохоров дает довольно пеструю картину. Большинство из них распределяется случайным образом. Однако выявляются тенденции в распределении некоторых видов. В лесных биогеоценозах только чистотел имеет максимальное обилие вблизи муравейников (первый максимум), во втором максимуме обилия мирмекохоров выделяются копытень и в березняке также перловник, общую тенденцию распределения мирмекохоров отражают медуница и в березняке марьяник дубравный. Следует отметить, что вокруг муравейников преобладают факультативные мирмекохоры. Облигатные мирмекохоры (фиалки, хохлатка плотная) в пригнездовых группировках растений встречаются редко, по их периферии, что объясняется вторичной дисперсией семян.

Третья группа растений представлена наибольшим числом видов, которые в окружающем растительном покрове имеют примерно такое же или большее обилие, чем рядом с муравейниками. Эту группу мы обозначили как «индифферентные» растения. По нашим данным, распределение «индифферентных» растений в кольцевых зонах противоположно таковому растений-мирмекохоров.

Таким образом, вокруг муравейников рыжих лесных муравьев складываются специфические группировки травянистой растительности, состав и структура которых в пределах одного лесного биогеоценоза определяются главным образом стадией развития муравейника и удаленностью от него. Экологическое разнообразие этих группировок ниже по сравнению с окружающим растительным покровом. В непосредственной близости от муравейника (до 0,5 м), где создаются благоприятные эдафические условия, биомасса травянистых растений значительно выше, чем во второй кольцевой зоне и в контроле. Высокая биомасса создается не за счет увеличения количества, а благодаря лучшему состоянию растений (более высокие и толстые стебли, более крупные листья).

УДК 595.799

## ХАРАКТЕР ПРОЯВЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОВЕДЕНИЯ ДИКИХ ПЧЕЛ МЕГАХИЛИД (*APOIDEA*, *MEGACHILIDAE*)

С. П. Иванов

Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского, г. Симферополь, Украина

На материале многодневных наблюдений у гнезд за поведением самок диких пчел *Osmia rufa* L. получены данные о характере проявления индивидуальных этологических особенностей в период активного строительства гнезд. Установлены средние величины и диапазон индивидуальной изменчивости самок по следующим показателям: время начала работы утром и окончания работы вечером, продолжительность одного фуражировочного полета, продолжительность времени откладки яйца, продолжительность отдельных строительных операций.

По каждой из самок, за которыми проводились наблюдения, получены данные, характеризующие ее поведение по отношению к другим самкам, гнездящимся в одном улье, а также данные по некоторым другим качественным показателям. В частности, таких как характер реакций самок на смену кормовой базы, переселение на новую территорию и другие стрессовые ситуации, возникающие естественным образом (например, захват гнезда другой самкой) или создаваемые искусственно. В ходе наблюдений за самками было отмечено, что некоторые из них проявляют ярко выраженную индивидуальность.

Анализ всей совокупности полученных данных показал, что сочетание отдельных признаков у каждой из самок носит не случайный характер. При этом всех самок можно разделить на четыре группы, в пределах которых у них наблюдается сочетание одних и тех же признаков. Этологические характеристики самок отдельных групп по большинству показателей аналогичны четырем типам характеров, выявленных Гиппократом.

УДК 595.798

## РЕДКИЕ ВИДЫ В СТРУКТУРЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ СКЛАДЧАТОКРЫЛЫХ ОС (*Hymenoptera, Vespidae*) КРЫМА

С. П. Иванов, А. В. Фатерыга

Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского,  
г. Симферополь, Украина, E-mail: spi@crimea.edu

Фауна складчатокрылых ос Крымского полуострова изучается на протяжении более чем 100 лет. За время, прошедшее со времени первых сборов (Morawitz, 1885), получены сведения об обитании в Крыму не менее 86 видов этого семейства. Наиболее полно, как в отношении количества коллекционных экземпляров, так и в отношении репрезентативности сборов фауна складчатокрылых ос представлена в фондовой коллекции кафедры экологии и рационального природопользования Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Данная коллекция включает 857 экз. ос, собранных в более чем 40 пунктах Крыма и расположенных во всех его природных зонах. При анализе материалов этой коллекции, а также материалов частных коллекций С. А. Мосякина и А. В. Фатерыги выявлено 11 видов ос, которых можно отнести к категории редких. В состав этой группы включены виды, представленные в коллекциях единичными экземплярами, либо несколькими в серии из одного пункта. В список не включены виды, о существовании которых в Крыму нам известно только по литературным источникам, в которых не приводятся пункты сбора и количество собранных экземпляров.

*Brachydynerus magnificus* (Morawitz 1867), 1 ♀, август 1971, Раздольненский р-н, с. Крапоткино, Иванов С. П.; 1 ♀, 12.09.1971, Раздольненский р-н, с. Крапоткино, Иванов С. П.

*Brachydynerus quadrimaculatus* (André 1884), 2 ♀, 08.07.2002, Судакский р-н, Лисья бухта, Иванов С. П.; 1 ♀, 20.06.2003, Карадагский заповедник, Иванов С. П.

*Celonites abbreviatus* (Villers 1789), 1 ♀, 1 ♂, 07.07.2002, Карадагский заповедник, Иванов С. П.; 3 ♀, 22.06.2003, Эчки-Даг, Иванов С. П.

*Discoelius dufourii* Lapeletier 1841, 3 ♀, 3 ♂, 30.09.1994, г. Симферополь, сад, Мосякин С. А.; 1 ♂, 13.07.1979, Симферопольский р-н, с. Краснолесье, Мосякин С. А.; 1 ♂, 14.07.1979, Симферопольский р-н, с. Краснолесье, Мосякин С. А.

*Discoelius zonalis* (Panzer 1801), 1 ♀, 13.07.1999, г. Симферополь, Анатра, Мосякин С. А.; 1 ♀, 07.07.2001, г. Симферополь, Анатра, Мосякин С. А.; 1 ♂, 10.07.2000, г. Евпатория, Суворово, Мосякин С. А.; 1 ♂, 23.07.2000, г. Евпатория, Суворово, Мосякин С. А.

*Dolichovespula media* (Retzius, 1783), 1 рабочая особь, 30.07.1999, ущ. Уч-Кош, Фатерыга А. В.; 1 семья, 22.06.2000, г. Ялта, Фатерыга А. В.; 1 рабочая особь, 28.07.2002, ущ. Уч-кош, Фатерыга А. В.

*Leptochilus (Neoleptochilus) regulus* (Saussure 1855), 1 ♀, 15.07.1976, Симферопольский р-н, с. Камышинка, Иванов С. П.; 1 ♀, 25.07.2002, Белогорский р-н, с. Белая Скала, Фатерыга А. В.

*Microdynerus (Alastorynerus) microdynerus* (Dalla Torre 1889), 1 ♀, 15.07.1976, Симферопольский р-н, с. Камышинка, Иванов С. П.; 1 ♂, 07.06.1980, Бахчисарайский р-н, с. Речное, Щербатенко.

*Onychopterocheilus pallasii* (Klug 1805), 1 ♂, 23.06.1989, м. Тарханкут, Иванов С. П.

*Paravespa rex* (Schulthess 1924), 1 ♀, 3 ♂, 13.06.1995, Судакский р-н, Лисья бухта, Иванов С. П.

*Pterocheilus phaleratus* (Panzer 1797), 1 ♂, 01.06.1977, окр. г. Симферополя, петрофитная степь, Иванов С. П.

Четыре вида: *B. magnificus*, *B. quadrimaculatus*, *C. abbreviatus* и *P. rex* – в пределах Украины встречаются только в Крыму. Остальные виды одиночных ос встречаются и в других районах Украины, где также являются редкими, за исключением одного вида *P. phaleratus*, который на территории Украины является обычным. Редкость этого вида в Крыму, возможно, обусловлена приуроченностью этого вида к песчаным почвам (Haeseler, Volker, 1978).

Общественные осы представлены в списке одним видом – *D. media*, известным в Крыму только из одного местообитания (Фатерыга, 2002). Осенью 1987 г. в пригородном районе г. Симферополя А. С. Мосякиным была отловлена рабочая особь *Vespa orientalis*. Трудно предположить постоянное обитание этого среднеазиатского вида в Крыму. Более вероятно, что находка этого экземпляра – результат случайного завоза зимующей матки в ходе массовой репатриации крымско-татарского народа, проходившей в эти годы.

Осы мазарина *C. abbreviatus* и эвменина *P. rex* впервые были обнаружены в Крыму в начале XX века (Костылев, 1928) и на протяжении более 70 лет здесь не отмечались. Интересно, что новые находки этих видов сделаны в тех же самых пунктах Крыма.

Вполне естественным выглядит тот факт, что все редкие виды ос зарегистрированы или на заповедных территориях, или на так называемых приоритетных территориях наибольшего биологического разнообразия Крыма, выявлению которых была посвящена специальная международная программа (Выработка приоритетов..., 1999).

Доля редких видов ос в отдельных природных зонах Крыма примерно одинакова и в целом пропорциональна общей численности видов на соответствующих территориях.

*B. magnificus* приводится для фауны Украины впервые.

УДК: 577.4+632.782

## ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ТРОФИЧЕСКОЙ НИШИ НАСЕКОМЫХ–ФИТОФАГОВ В ИНДИВИДУАЛЬНОЙ КОНСОРЦИИ ДУБА

А. В. Ивашов, А. П. Симчук

Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского,  
г. Симферополь, Украина, E-mail: avi@tnu.crimea.ua

Как известно, потоки вещества и энергии в экосистемах осуществляются по трофическим цепям, а информационные связи, в основе которых лежит генетическая информация, исполняют регулирующую роль, определяя количественные показатели этих потоков (Ивашов, 1991).

Характер освоения популяцией трофической ниши в экосистеме в значительной мере определяет потоки вещества и энергии на данный трофический уровень, и, следовательно, динамику участников данного и сопряженных трофических уровней.

Отдельное дерево (индивидуальная консорция) как элементарная экосистема представляет собой очень удобный объект для исследования трофических ниш насекомых–фитофагов. Генетические аспекты дифференциации пищевой ниши некоторых насекомых фитофагов в индивидуальной консорции дерева дуба пушистого (*Quercus pubescens* Willd.), рассмотренные в данном сообщении, могут прояснить один из центральных вопросов экологии – как виды «упакованы» в сообщество (Уиттекер, 1980).

Исследования проводили на пробной площади «Лавровое», расположенной на Южном Берегу Крыма в 15 км от г. Ялта весной 2002 г. В качестве модельного объекта послужило отдельное дерево дуба пушистого. Особи (личинки или имаго) всех обнаруженных на дереве

насекомых-фитофагов собирали одновременно с листьями, на которых они питались. Каждую особь помещали в отдельную пробирку вместе с соответствующим листом. Идентифицировали видовую принадлежность насекомых, измеряли максимальную ширину каждого листа и его жесткость, используя прибор, состоящий из пробойника на пружине. Представители следующих наиболее частых видов были найдены в исследуемой индивидуальной консорции дуба: *Tortrix viridana* L. (*Lepidoptera*, *Tortricidae*) (личинки 4-го и 5-го возрастов), *Toeniocampa gothica* L. (*Lepidoptera*, *Noctuidae*) (личинки 4-го и 5-го возрастов), *Hybernia defoliaria* Cl. (личинки 3-го и 4-го возрастов), *Operophtera brumata* L. (оба *Lepidoptera*, *Geometridae*) (личинки 3-го и 4-го возрастов), *Lymantria dispar* L. (*Lepidoptera*, *Lymantriidae*) (личинки 1-го и 2-го возрастов), *Neuroterus quercus-baccarum* L. (*Hymenoptera*, *Cynipidae*) (имаго). Для выявления генотипов использовали метод диск-электрофореза в полиакриламидном геле с последующим окрашиванием на общий белок (Гааль и др., 1982). В качестве генетического маркера использовали электрофоретические варианты полиморфного неспецифического протеина. Данные были обработаны с использованием стандартных статистических процедур (Лакин, 1980).

Электрофоретическую изменчивость протеинов исследовали только у особей орехотворки *N. quercus-baccarum*. Полиморфные продукты локуса *Pt-1* кодируются у данного вида двумя аллелями *F* и *S*, которые, комбинируясь, дают три генотипа. В центре внимания в данном исследовании был анализ характера освоения трофической ниши особями именно этих генотипов. Корреляционный анализ частотных данных показал наличие достоверных связей. Так частота генотипа *FF* локуса *Pt-1* положительно коррелировала с жесткостью потребляемых листьев ( $r=0,96$ ,  $p<0,05$ ). Таким образом, особи орехотворки, имеющие этот генотип, предпочитали питаться тканями более жестких листьев. Частота генотипа *FS* коррелировала с шириной потребляемых листьев ( $r=0,98$ ,  $p<0,05$ ). Все это свидетельствует о том, что трофическая ниша орехотворки *N. quercus-baccarum* характеризуется определенной степенью межгенотипической дифференциации, и каждый генотип выделяется среди других своим определенным оптимумом в отношении таких характеристик листовой кормового растения, как жесткость и размеры.

Интересными представляются те последствия, которые межгенотипическая дифференциация трофической ниши данного вида может оказать на характер его взаимодействия с другими видами, питающимися тем же кормовым растением, и обитающими в той же консорции.

Полученные данные указывают на статистически значимые отклонения распределения частот членов сообщества от случайного характера (тест на гомогенность частот для жесткости,  $\chi^2 = 122,47$ ,  $d.f. = 30$ ,  $p<0,001$ ; для ширины листа,  $\chi^2 = 55,28$ ,  $d.f. = 30$ ,  $p<0,01$ ). В отношении жесткости потребляемых листьев личинки *T. viridana* преобладали в центре распределения, личинки *L. dispar* предпочитали «мягкие» листья, а личинки *T. gothica* занимали промежуточное между этими двумя видами положение. Особи *N. quercus-baccarum* в целом предпочитали питаться тканями более жестких листьев. Что же касается размеров листа, то в этом случае характер связи оказался аналогичным, как и с предыдущим признаком для *L. dispar* и *T. viridana*. Иная ситуация в отношении двух других видов: личинки *T. gothica* потребляли, в среднем, более крупные листья, чем представители других видов, а особи *N. quercus-baccarum* в целом распределялись U-образно вдоль распределения признака листьев кормового растения.

Совместный анализ распределений частот генотипов орехотворки и особей других видов вдоль тех же распределений свойств листьев позволяет оценить не только значимость различий между генотипами, но и степень перекрытия микрониш разных генотипов с нишами других видов, обитающих на том же дереве. Полученные данные указывают на различия между генотипами *N. quercus-baccarum* в степени перекрытия ниш с другими видами сообщества. Причем, разница между максимальным и минимальным значениями коэффициента перекрытия ниш (коэффициент Чекановского) в некоторых случаях достигает более двух раз. Так, например, в отношении жесткости листьев ниша генотипа *SS* *N. quercus-baccarum* в значительно большей степени перекрывается с нишами *T. viridana*, *T. gothica* и *L. dispar*, чем ниша генотипа *FS*. Генотип *FF* в этом отношении занимает промежуточное по-

ложение. В несколько меньшей степени выражены подобные межгенотипические различия в отношении размера листьев. Так же как и в предыдущем случае, значение коэффициента перекрытия ниш для пары: генотип *SS* – *T. gothica*, было более, чем в два раза выше соответствующего значения для пары: генотип *FS* – *T. gothica*. В отношении *L. dispar* картина изменилась на противоположную: наибольшая степень перекрытия ниш наблюдалась с генотипом *FF*, а наименьшая – с генотипом *SS*. Таким образом, в индивидуальной консорции, как элементарной экосистеме разные генотипы одного вида по разному взаимодействуют с особями другого вида.

Если рассматривать полученные результаты с эколого-генетической точки зрения, становится очевидным, что в межвидовой конкуренции участвует не вся популяция, а лишь определенные генотипы. Другими словами, наибольшее конкурентное давление будут испытывать те генотипы, которые потребляют ресурсы, находящиеся в зоне перекрытия экологических ниш взаимодействующих популяций. Однако, следует иметь в виду, что и другие виды обладают генетической гетерогенностью, которая может вносить свой вклад в дифференциацию ниш организмов на внутривидовом уровне.

Интегрирование всех этих фактов позволяет получить намного более сложную, комплексную картину конкуренции, согласно которой взаимодействия происходят между конкретными генотипами популяций различных видов. Конкурентные отношения между генотипами различных видов могут рассматриваться, как системообразующие связи, объединяющие генофонды конкурирующих популяций, в результате чего формируется новая генетическая система над-популяционного уровня интеграции – генетическая система сообщества (экосистемы). Для такой генетической системы М. А. Голубец (1983) предложил термин «генопласт». Таким образом, знания о генетических аспектах дифференциации трофических ниш индивидуальной консорции, как элементарной экосистемы чрезвычайно важны для понимания организации и функционирования генопласта.

УДК 595.142.39

## КАРИОПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ АМЕБОЦИТОВ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ *LUMBRICUS RUBELLUS* ПОД ВЛИЯНИЕМ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

К. С. Козлов, Е. В. Антонова

Томский государственный университет, г. Томск, Россия, E-mail: ecology@green.tsu.ru

Любые изменения, производимые человеком в природе, в конечном счете, отражаются на почвенных животных. Они совершают работу огромного значения и составляют основу структуры сообществ наземных животных. Наиболее удобны в плане видов-индикаторов, которые больше всего отвечают целям экомониторинга, те почвенные животные, которые постоянно обитают на одном и том же участке, малоподвижные, с относительно длинным периодом индивидуального развития, при этом обладающих значительной численностью в различных местообитаниях и изученной биологией. Таковыми являются дождевые черви, обитающие в достаточно широком диапазоне экологических условий.

Цель работы – определить влияние дизельного топлива (летнего типа) на цитологические параметры ядерного аппарата *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843). В рамках данной цели решались следующие задачи: определить изменения в уровне амебоцитов с кариопатологиями у *L. rubellus* (Н.), подвергнутых воздействию дизельного топлива (летнего типа) по сравнению с интактным контролем; установить типы кариопатологий амебоцитов при воздействии на *L. rubellus* (Н.) дизельного топлива (летнего типа); изучить влияние различных доз дизельного топлива (летнего типа) на кариопатологию амебоцитов у дождевых червей.

Для оценки влияния дизельного топлива (летнего типа) на дождевых червей использовались специально изготовленные кюветы из оргстекла (длина – 0,40 м, высота – 0,15 м, ши-

рина – 0,02 м). Размеры лабораторных кювет обусловлены характером распределения дождевых червей по профилю почвы. В лабораторные кюветы помещался гумусовый слой ( $A_1$ ) серых лесных почв, зернисто-комковатой структуры, по одному килограмму (в среднем – 14-ти см слой) почвы в кювете. В каждую кювету также было помещено по 10 особей дождевых червей *L. rubellus* (Н.). В каждом опыте было задействовано по 5 лабораторных кювет.

Эксперимент состоял из опытов на сплошное загрязнение почвенного профиля дизельным топливом (летнего типа). Загрязняющие вещества вносились в следующих концентрациях 2,5, 5, 7,5, 10 и 20 г дизельного топлива на 1 кг субстрата, при параллельном контроле. Загрязняющее вещество вносились в кюветы спустя одни сутки после помещения в них червей. Данный промежуток времени выделялся для адаптации червей к новым условиям обитания.

Дальнейшие исследования влияния сплошного загрязнения почвы дизельным топливом (летнего типа) заключалось в выяснении влияния этого паллутанта на цитологические параметры ядерного аппарата *L. rubellus* (Н.). В качестве критерия влияния использовались патологические изменения ядер амебоцитов крови *L. rubellus* (Н.).

Из капли свежей крови приготавливали мазки. После нанесения мазка на предметное стекло его высушивали на воздухе и затем фиксировали в этаноле 10 минут. В данной работе окрашивание проводили по методу Романовского–Гимзе.

Цитологический анализ проводили на мазках крови с помощью микроскопа, при увеличении 7х90. Обследовано 26 мазков, на каждом из которых просмотрено по 200 клеток (всего проанализировано 5 200 клеток). Анализировалась пузырчатая шаровидная форма амебоцитов, так как в них четко видно ядро.

Данные цитологического анализа показывают, что в контрольной группе полностью отсутствуют такие патологии ядра, как дву- или многоядерная клетка с круглым ядром, клетки с микроядрами, апоптоз ядра в клетке и кольцевое ядро. Единичны дву- или многоядерные клетки с вытянутым ядром, ядра с выростами, безядерные клетки, а также патологии размазанного ядра. Более часто встречаются такие аномалии, как необычные, угловатые и бобовидные ядра. Основное количество в контроле представлено одноядерными клетками с округлым ядром. На втором месте по значимости стоят одноядерные клетки с вытянутым ядром. Значительное количество также представлено делящимися клетками.

Четко выраженная цитологическая нестабильность, проявляющаяся высоким уровнем амебоцитов с патологиями ядра, наблюдается во всех трех опытных группах клеток. Особенно высокий уровень измененных клеток наблюдается в группе подверженной воздействию дизельного топлива (летнего типа), и данные отличия имеют высокую степень достоверности.

Таким образом, поступление в организм *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843) нефтепродуктов способствует увеличению мутагенно – измененных ядер амебоцитов в крови дождевых червей. Среди патологически измененных под воздействием нефтепродуктов амебоцитов преобладали клетки с овальной, веретеновидной и лопастной формами ядер. Наибольшие кариопатологические изменения в амебоцитах у данного вида наблюдались при использовании 7,5 г дизельного топлива на 1 кг почвы.

УДК 595.142.39

## РАЗНООБРАЗИЕ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

К. С. Козлов

Томский государственный университет, г. Томск, Россия, E-mail: ecology@green.tsu.ru

По фауне *Lumbricidae* сибирской тайги имеется очень мало данных. В основном это качественные сборы. Проанализировав литературные данные, мы попытались составить представление о разнообразии дождевых червей Томской обл.

По характеру люмбрикофауны тайга во многом сходна с тундрой. Как и в тундре, ви-

довой состав дождевых червей здесь беден, они представлены в зональных группах ассоциаций теми же видами. В европейской тайге фоновым видом остается *Dendrobaena octaedra* (Savigny, 1826), в сибирских таежных лесах – *Eisenia nordenskioldi* (Eisen, 1879). Все так же низка численность дождевых червей в почвах зональных биогеоценозов, занимающих плакорные позиции. Для таежной зоны характерны ассоциации зеленомошной группы. В южной части средней тайги и в подзоне южной тайги на более богатых почвах распространены ельники-кисличники. Ельники-черничники, распространенные от северной до южной тайги, произрастают на небогатых органикой сильноподзолистых и торфянисто-подзолистых почвах, естественно, что в таких условиях способны обитать только подстилочные формы дождевых червей. Ельники-черничники, как показывают результаты учетов в северной, средней и южной тайге, населяет в основном один вид – *D. octaedra* (Savigny, 1826). Ему сопутствует лишь довольно редко встречающийся в подстилке *Dendrodrius rubidus f. tenuis* (Eisen, 1874).

На участках периодического затопления водами, обогащенными кальцием и магнием, образуются торфянисто-перегнойные (темноцветные) почвы. На темноцветных почвах в условиях слабопроточного увлажнения формируются ельники, составляющие мшисто-травяную группу ассоциаций. В таких почвах часто встречается *Octolasion lacteum* (Oerley, 1885) – единственный в таежной зоне (в необрабатываемых почвах плакорных пространств) представитель группы собственно-почвенных люмбрицид. *O. lacteum* (Oerley, 1885) известен как калькофильный вид, встречается и в ельниках болотно-травянистых, где почвы еще более сильно увлажняются жесткими водами, в результате чего нарастает и приближается к поверхности зона оглеения. В формирующихся здесь торфяно-глеевых почвах в микропонижениях рельефа создается режим влажности, пригодный для обитания амфибиотического вида *Eiseniella tetraedra* (Savigny, 1826).

Высокая численность *Lumbricidae* в лесах таежной зоны отмечена только в редко встречающихся даже в южной тайге сложных ельниках, в которых липа выходит в первый ярус. Однако и здесь продолжают господствовать поверхностнообитающие формы, среди которых доминирует *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843).

В восточной части южной тайги, европейские виды *Lumbricidae* замещаются в темнохвойных лесах этой группы ассоциаций уральскими видами – *Allolobophora tuberosa* (Svetlov, 1924), *Allolobophora diplotratheca* (Perel, 1967) и азиатским – *E. nordenskioldi* (Eisen, 1879), причем и здесь доминируют поверхностнообитающие дождевые черви, представленные двумя последними из перечисленных видов.

В средней и южной тайге преобладают сосняки зеленомошники, растущие на дренированных, но небогатых почвах. В травяно-кустарничковом ярусе этих сосняков доминируют брусника и черника. В сосняках этой группы типов, с более благоприятными условиями увлажнения, черви встречаются более часто, но также представлены только подстилочными формами (*D. octaedra* (Savigny, 1826), реже *Dd. rubidus f. tenuis* (Eisen, 1874)) и обычно немногочисленны.

Площадь суходольных лугов в средней тайге невелика (Сочава, 1956). Как и под пологом леса, под луговой растительностью в средней тайге доминируют подстилочные формы, в основном *D. octaedra* (Savigny, 1826). Поверхностнообитающие формы люмбрицид преобладают в тайге также в почве пойменных лугов. Наиболее многочисленны при раскопках в почве пойменных лугов *L. rubellus* и *E. nordenskioldi* (Eisen, 1879). Часто встречаются в почве пойменных лугов также *D. octaedra* (Savigny, 1826) и *O. lacteum* (Oerley, 1885), численность которых также бывает довольно велика.

Среди собственно-почвенных форм, кроме *O. lacteum* (Oerley, 1885), в лугово-перегнойных почвах появляются *Nicodrilus roseus* (Savigny, 1826) и *Nicodrilus caliginosus* (Savigny, 1826). Эти виды зарегистрированы в зоне тайги и на территории населенных пунктов, где встречаются в почве огородов, на приусадебных участках и в других подобных биотопах, связанных с хозяйственной деятельностью человека. Собственно-почвенные черви, кроме *O. lacteum* (Oerley, 1885), представлены в почве лугов *N. roseus* (Savigny, 1826) и *N. caliginosus* (Savigny, 1826).

Как видно из приведенных данных, численность дождевых червей в таежных лесах

низка и видовой состав их крайне беден. Всюду, в том числе и в интразональных ценозах, дождевые черви представлены почти исключительно поверхностнообитающими формами, из которых преобладает подстилочный вид *D. octaedra* (Savigny, 1826) и *E. nordenskioldi* (Eisen, 1879). Из собственно-почвенных видов обычен только *O. lacteum* (Oerley, 1885), способный переносить сильное переувлажнение жесткими грунтовыми водами.

Также на территории Томской обл. можно встретить дождевого червя *E. foetida* (Savigny, 1826). Они разводятся в компостах из растительных отходов (ботвы, солоды, листья), обладает многоплодными коконами, быстро наращивает биомассу. Этот червь получил название «калифорнийского» и культивируется ныне по всему миру.

В результате анализа литературных данных приходим к выводу что, на территории Томской обл. видовой состав дождевых червей может состоять из 11 видов: *Dendrobaena octaedra* (Savigny, 1826), *Dendrodrilus rubidus f. tenuis* (Eisen, 1874), *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843), *Octolasion lacteum* (Oerley, 1885), *Nicodrilus roseus* (Savigny, 1826), *Nicodrilus caliginosus* (Savigny, 1826), *Eisenia nordenskioldi* (Eisen, 1879), *Eisenia foetida* (Savigny, 1826), *Eiseniella tetraedra* (Savigny, 1826), *Allobophora diplotetralheca* (Perel, 1967) и *Allobophora tuberosa* (Svetlov, 1924).

УДК 595.142.39

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

К. С. Козлов

Научно-исследовательский институт биологии и биофизики

Томского государственного университета, г. Томск, Россия, E-mail: ecology@green.tsu.ru

Одним из наиболее распространенных загрязнителей окружающей среды антропогенного происхождения является нефть, а также нефтепродукты. В процессе нефтедобычи, производства нефтепродуктов, а также при их транспортировке и хранении, неизбежно происходят разливы нефти и нефтепродуктов (бензин, дизельное топливо), ведущие к нарушению экологического состояния, проявляющиеся в изменении структуры биоценозов. Одной из многочисленных и широко представленных во всех биогеоценозах группой почвообитающих животных являются дождевые черви. По состоянию, количеству дождевых червей можно судить о степени загрязнения почв. Изучение дождевых червей, как биоиндикаторов территорий, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, представляется одним из перспективных направлений зоологических исследований.

Целью настоящей работы явилось изучение закономерностей изменения численности дождевых червей под влиянием острой токсичности различных доз нефтепродуктов (бензина, дизельного топлива) и сырой нефти в полевых экспериментах.

Исследования проводились в Томском р-не Томской обл. (подтайга Западной Сибири). Для оценки влияния острой токсичности различных доз нефтепродуктов (бензина, дизельного топлива) и сырой нефти на поведение и выживаемость дождевых червей в естественном биоценозе были заложены по единой методике модельные площадки по 1 м<sup>2</sup> с дозированным (2,5, 5, 10 и 15 кг/м<sup>2</sup>) внесением товарной нефти, (0,5, 1, 2 и 4 кг/м<sup>2</sup>) внесением бензина А-80, (0,5, 1, 2, 4 кг/м<sup>2</sup>) внесением дизельного топлива. На каждую вносимую концентрацию закладывали по 3-и модельные площадки. В качестве контрольных выбраны участки, не отличающиеся опытными участками, в непосредственной близости от последних. Количественный учет дождевых червей производился методом почвенных раскопок (размер проб – 0,05 м<sup>2</sup>, повторность 6-ти кратная). Отбор проб производился на загрязненном участке, на границе загрязнения.

В биоценозе до загрязнения обитало два вида дождевых червей (*Oligochaeta*, *Lumbricidae*): *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843) – 80 экз./м<sup>2</sup>; *Octolasion lacteum* (Oerley,

1885) – 100 экз./м<sup>2</sup>.

Данные полученные после искусственного загрязнения почвы в модельных опытах нефтепродуктами (бензина, дизельного топлива) и сырой нефтью показали, что на 3-и сутки после загрязнения общая численность дождевых червей составила – 0 экземпляров на 1 м<sup>2</sup>. При изучении проб взятых на загрязненном бензином и дизельным топливом участке наблюдались черви в состоянии разложения при всех вносимых концентрациях. Средняя численность разлагающихся дождевых червей составила – 120 экз./м<sup>2</sup>. В непосредственной близости с загрязненным участком наблюдалось увеличение общей численности червей по отношению к контролю – 260 экз./м<sup>2</sup>.

При изучении проб взятых на загрязненном нефтью участке, ни живых ни разлагающихся червей не наблюдалось при всех вносимых концентрациях. В непосредственной близости с загрязненным участком (на границе) наблюдалось увеличение общей численности червей по отношению к контролю – 300 экз./м<sup>2</sup>.

Таким образом, действие нефти и нефтепродуктов на дождевых червей различно. Влияние бензина и дизельного топлива заключается не столько в изменении свойств почвы сколько в их токсичности: черви не способны мигрировать с загрязненного участка. Воздействие нефти вызывает снижение концентрации кислорода в почвенном профиле. Тяжелые фракции нефти (смолы, парафины и асфальтены), просачиваясь сверху, адсорбируются в основном верхнем горизонте. Влияние нефти заключается не столько в токсичности, сколько в изменении свойств почвы: дождевые черви реагируют горизонтальной миграцией из зоны загрязнения. Этот вывод подтверждается отсутствием разлагающихся червей в зоне влияния и повышением их численности на границе участка загрязнения.

УДК 631.467, 468 (470.13)

## **КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ РАЗНООБРАЗИЯ ПОЧВЕННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ**

**А. А. Колесникова, А. А. Таскаева**

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия, E-mail: dolgin@ib.komisc.ru*

В процессе исторического развития на территории Республики Коми сформировались устойчивые коренные таежные фитоценозы. По данным сотрудников отдела лесобихологических проблем Севера (Леса Республики Коми, 1999), лесной фонд Республики Коми составляет 39 млн. га, из которых 28,7 млн. относятся к лесопокрытой площади.

В настоящее время достаточно полно проведена инвентаризация типов растительности и почв в исследуемом регионе. На этом фоне, сообщества почвенных беспозвоночных животных в республике, на наш взгляд, изучены недостаточно. В некоторых районах Республики Коми проведено изучение почвенной мезофауны, однако не рассмотрена микрофауна (Крылова, 1981; Семяшкина, 1988). Также опубликованы материалы по отдельным таксономическим группам почвенных беспозвоночных животных (Колесникова, 1999, 2001; Колесникова, Ужакина, 2002; Мелехина, 2001; Таскаева, 2002) и работы, в которых приводятся результаты количественных учетов всех групп почвенной мезофауны (Куприянова, 2001). Однако, в последнее время, в связи с освоением северных территорий и наметившимися тенденциями в изучении биоразнообразия, нарастает потребность в создании единой базы данных о растительном и животном мире исследуемого региона. Поэтому при дальнейшем изучении разнообразия почвенных беспозвоночных животных в лесных биогеоценозах Республики Коми целесообразно использовать комплексный подход.

Именно комплексное изучение разнообразия биоты позволяет одновременно допол-

нить данные о таксономическом составе почвенных беспозвоночных животных в регионе, показать изменения видового разнообразия и структуры населения сообществ беспозвоночных животных в зависимости от типа растительности и почв, а также сравнить естественные и трансформированные экосистемы на уровне сообществ и популяций отдельных видов. При этом комплексность проявляется как в отношении субъекта (совместная работа специалистов нескольких профилей – ботаников, почвоведов, зоологов), так и объекта исследований. Изучение объекта, как правило, проводится по трем направлениям.

– Инвентаризационные работы, направленные на выявление видового разнообразия почвенных беспозвоночных животных в регионе.

– Работы по исследованию беспозвоночных животных на уровне сообществ. Для описания сообществ почвенных беспозвоночных животных используются такие параметры, как видовой состав, соотношение трофических и экологических групп, относительное обилие беспозвоночных животных, индексы разнообразия, а также анализируется структура доминирования.

– Работы, проводимые по популяциям отдельных видов почвенных беспозвоночных животных. Эти работы будут включать в себя данные по многолетней и сезонной динамике численности отдельных видов.

Отметим, что такие комплексные исследования, с использованием трансектного метода, уже проводятся на охраняемых (Печоро-Ильчский заповедник) и антропогенно нарушенных (Сыктывкарский Лесной Промышленный Комплекс) территориях Республики Коми.

Результаты изучения разнообразия почвенных беспозвоночных животных в горном районе Печоро-Ильчского заповедника, в окрестностях хр. Яныпунер, показали закономерное увеличение видового богатства беспозвоночных животных в почвах растительных сообществ при переходе от горно-тундрового через подгольцовый к горно-лесному поясу. При этом, высокое относительное обилие крупных (жужелицы, стафилиниды), а также мелких (коллемболы) почвенных животных наблюдается в пойменных березовом и еловых лесах горно-лесного пояса. Объясняется это тем, что в подстилке еловых и березовых лесов создаются благоприятные условия для обитания почвенных беспозвоночных (толщина дернины, относительная влажность, аэрация и др.). Сообщества беспозвоночных животных характеризуются здесь как большим числом видов (до 20–30 в каждой из рассмотренных таксономических групп), так и максимальной численностью.

Относительное обилие почвенных беспозвоночных существенно снижается в биоценозах подгольцового и горно-тундрового пояса – почти в 5–10 раз. В этих сообществах также отмечается по 10–15 видов отдельных таксономических групп. Таксономическое разнообразие и обилие беспозвоночных животных несколько повышается в березовых криволесьях и на галечниках, последние расположены по берегам рек и ручьев. И те, и другие являются экотонными биотопами, через которые животные мигрируют от горно-тундрового к горно-лесному поясу и наоборот. Все изученные сообщества почвенных беспозвоночных животных в данном районе характеризуются аналогичной структурой доминирования: отмечены как доминантные, так субдоминантные, обычные, редкие и единичные виды. Состав доминантных видов в исследуемых биоценозах существенно не меняется. Соотношение зоофагов и сапрофагов, относительно стабильно и составляет 2:1.

Изучение сообществ почвенных беспозвоночных сосновых лесов является одним из этапов комплексной оценки воздействия СЛПК на экосистемы. Относительное обилие почвенных беспозвоночных в сосняках меньше, чем в еловых и смешанных таежных лесах. Однако при сравнении антропогенно нарушенных сосняков с контрольным биотопом этого же типа наблюдается снижение видового разнообразия и численности беспозвоночных животных, а также упрощается структура их сообществ. Наблюдается сокращение группы сапрофагов, выражающееся в практически полном отсутствии крупных беспозвоночных животных (дождевых червей, личинок щелкунов и двукрылых) и уменьшении численности микроартропод (коллембол, панцирных клещей). Последние выполняют роль основных деструкторов в хвойных лесах. Низкий уровень общей численности микросапрофагов в зоне умеренного воздействия СЛПК связан, по-видимому, с сокращением толщины подстилочного слоя.

Снижение численности сапрофагов при уменьшении проективного покрытия напочвенного покрова является общей закономерностью, поэтому изменение трофической структуры в виде увеличения доли хищников сложно однозначно оценить влиянием загрязнения. Тем не менее доля хищников в общей численности мезофауны в нарушенном сосновом лесу оказалась почти в два раза выше, чем на аналогичном контрольном участке. Наибольшее число видов изученных таксономических групп (до 20 – в каждой группе) отмечено на контрольном участке. В почвах нарушенных сосняков наряду с уменьшением таксономического разнообразия наблюдаются изменения в составе доминантов. Численность одних видов, преобладающих на контрольном участке, снижается, но зато у других видов обнаруживается тенденция к увеличению плотности на измененных в результате хозяйственной деятельности участках. Таким образом, под влиянием промышленных выбросов происходит перестройка структуры населения почвенных беспозвоночных животных.

На наш взгляд, необходимость такого рода работ очевидна, а выработка критериев для проведения этих исследований может строиться на следующих принципах:

- 1) комплексное изучение сообществ почвенных беспозвоночных животных, а не отдельных таксономических групп;
- 2) проведение сравнительных исследований в естественных и трансформированных экосистемах;
- 3) необходимость многолетних исследований в стационарных условиях;
- 4) выявление единых для всех таксономических групп параметров состояния сообществ;
- 5) изучение популяций видов-эдикаторов или индикаторных видов;
- 6) создание общей базы данных по основным таксономическим группам почвенных беспозвоночных (паукам, дождевым червям, многоножкам, жукелицам, стафилинидам, долгоносикам, коллемболам, панцирным клещам).

Используя стратегию комплексного изучения разнообразия почвенных беспозвоночных животных, можно в кратчайший период получить результаты, которые позволят закрыть пробел изученности беспозвоночных животных в исследуемом регионе, разработать принципы диагностики состояния сообществ беспозвоночных животных и принять необходимые меры по сохранению биологического разнообразия в республике.

УДК 595.799

## ОХРАНА ШМЕЛЕЙ *BOMBUS* (HYMENOPTERA, APIDAE) ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

О. Л. Конусова, Л. В. Гришаев

Томский государственный университет, г. Томск, Россия, E-mail: konusov@hvd.tpu.ru

Исследователи сибирской растительности отмечают значительное отставание темпов ее изучения от темпов антропогенной трансформации и уничтожения коренных лесных сообществ, зональных лесных и лесостепных экосистем. То же следует признать и в отношении беспозвоночных животных, число видов которых в пределах региона чрезвычайно велико, а эколого-фаунистическая изученность не равномерна. Вопросы охраны беспозвоночных животных, в том числе насекомых, разработаны в Томской обл. недостаточно. Проблемы, проявившиеся при составлении списка видов для создававшейся в последние годы Красной книги области, сходны с таковыми в других регионах. Это не только разрозненность данных о беспозвоночных территории, но и отсутствие сведений о составе фауны многих групп животных, то есть основы для выявления редких и нуждающихся в охране видов, планирования конкретных природоохранных мероприятий.

Данные о многолетних изменениях численности популяций, если изменяются, позволяют судить в основном о процессах, идущих в южной части области. Во многом такое поло-

жение связано со спецификой беспозвоночных как объекта охраны: среди множества видов значительна доля редких.

Так, из более чем двухсот видов пчелиных, выявленных к настоящему времени на территории Томской обл., почти половина – редкие и очень редкие.

В Красную книгу области было внесено пять наиболее заметных и доступных для визуального определения редких и сокращающихся в численности видов, охрана местообитаний которых может обеспечить защиту энтомокомплексов в целом. Это *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872, *Bombus confusus* Schenck, 1859, *B. patagiatus* Nylander, 1848, *B. muscorum* Linnaeus, 1758, *B. modestus* Eversmann, 1852.

Следующим шагом должно стать создание системы заповедных территорий, обеспечивающих сохранение биологического разнообразия растительного и животного мира, в том числе насекомых – опылителей. С целью подготовки предложений по организации микрозаповедников, направленных на защиту естественной среды обитания диких пчелиных, нами в 1995–2002 гг. были проведены эколого-фаунистические исследования этой группы насекомых на юге Томской обл. в пределах лиственно-лесной подзоны лесной зоны. Это своеобразная полоса коренных мелколиственных лесов, отличающаяся высокой неоднородностью растительного покрова, динамичностью границ, и являющаяся переходной от таежных ландшафтов к лесостепи. Район исследования включал также часть внезональной пойменной области Средней Оби. Пойма р. Оби характеризуется огромными размерами, длительными весенне-летними паводками, сложными по структуре и динамическим свойствам растительным покровом, своеобразным животным миром.

Материалом для данной работы послужили исследования ландшафтно-биотопического распределения шмелей изучаемого региона как исключительно важных опылителей многих растений лесной зоны, в том числе и редких. Были обследованы леса и лесные луга Томь-Яйского и Обь-Томского водоразделов, смешанные леса и суходольные луга на террасах рек Оби, Томи, Яи, луга в поймах малых и крупных рек.

На изученной территории выявлен 21 вид рода *Bombus* и 7 видов рода *Psithyrus*. Наибольшее разнообразие шмелей и шмелей кукушек (18 и 6 видов соответственно) отмечается на злаково-бобово-разнотравных лугах террас реки Оби. Массовыми здесь являются *Bombus pascuorum* Scopoli, 1763, *B. lucorum* Linnaeus, 1761, обычными – *Bombus schrencki* Morawitz, 1881, *B. hortorum* Linnaeus, 1761. *B. confusus* Schenck, *B. veteranus* Fabricius, 1793, *B. ruderarius* Muller, 1776, *B. humilis* Illiger 1806, *B. muscorum*, *B. distinguendus* Morawitz, 1869, *B. hypnorum* Linnaeus, 1758, редкими – *B. consobrinus* Dahlbom, 1832, *B. subterraneus* Linnaeus, 1758, *B. sporadicus* Nylander, 1848, *B. semenoviellus* Skorikov, 1910, *B. sichelii* Radoszkowski, 1859, *B. jonellus*, Kirby, 1802. Следует обратить внимание на довольно высокую и постоянную численность «краснокнижных» видов *B. confusus*, *B. muscorum*.

Растительность прирусловой поймы, коренного берега и крупных островов р. Оби посещают 16 видов шмелей и 4 вида шмелей кукушек. Массовыми являются три вида: *Bombus lucorum*, *B. sichelii*, *B. pascuorum*, восемь видов можно назвать редкими: *B. distinguendus*, *B. hypnorum*, *B. semenoviellus*, *B. jonellus*, *B. humilis*, *B. confusus*, *B. ruderarius*, *B. muscorum*.

Очень интересны по видовому составу злаково-разнотравные луга крупных островов р. Оби. Здесь массовыми являются виды, редкие или отсутствующие в других биотопах, например, *B. ruderarius* и *B. subterraneus*.

Видовой состав шмелей водораздельных высокотравных лесных лугов, сменяющих их злаково-разнотравных лугов, окон в пологе леса, беднее (12–14 видов шмелей и 2 вида шмелей кукушек). В данной группе местообитаний привлекают внимание южнотаежные крупнотравные пихтово-осиновые леса и связанные с ними открытые биотопы, на водоразделе Томь-Яя, являющиеся местообитанием редких, исчезающих, эндемичных видов растений (альфредия поникшая, чистец лесной и др.). Многие из этих растений активно посещаются шмелями: *Bombus schrencki*, *B. sichelii*, *B. consobrinus*, *B. modestus*. Если первые три вида достаточно широко распространены на территории области, то совсем другая ситуация складывается с редким европейско-сибирским таежным видом – шмелем-модестусом. Популяции этого насекомого известны только в окрестностях г. Томска и нуждаются в специальных мерах охраны,

которые должны быть направлены на сохранение естественной среды обитания – островков крупнотравных южнотаежных лесов. В последнее время популяции этого шмеля найдены в лесах в нижнем течении правобережных притоках реки Томи, там же зарегистрированы охраняемые шмели моховой и патагиатус.

В связи с этим авторами рассматривается возможность создания микрозаповедников на территории правобережья реки Томи, ряда островов реки Оби и участков Томь-Яйского междуречья с целью сохранения видового разнообразия не только шмелей, но и других насекомых.

УДК 593.1: 579.64:631.46

## ВПЛИВ ВУГЛЕВОДНЕВИХ СПЛУК НА КОМПЛЕКСИ НАЙПРОСТІШИХ (*PROTOZOA*) ГРУНТІВ ЗАПЛАВНИХ ДІБРОВ

В. І. Крашевська, В. В. Бригадиренко

*Дніпропетровський національний університет,*

*м. Дніпропетровськ, Україна, E-mail: krashevskaya@ua.fm, brigad@ua.fm*

Найпростіші – невід’ємна частина наземних біогеоценозів. Вони зустрічаються як у багатих гумусом чорноземах, так і в оголених пісках пустель. Чисельність їх може перевищувати 1 млн. клітин в 1 г ґрунту. Вивчення біології найпростіших ґрунту є актуальним на сьогоднішній день, так як вони займають одне з перших місць у процесах, які відбуваються в біогеоценозах. Одноклітинні регулюють чисельність бактерій, позитивно впливають на деякі їх фізіологічні функції. Найпростіші швидко реагують на зміни навколишнього середовища. Це робить їх зручними елементами біомоніторингу, і, тому, вони використовуються як індикатори фізичних і хімічних властивостей ґрунту. За кількісним та видовим складом найпростіших роблять висновки про активність біогенних процесів у прикореневій зоні рослин. Ця група – елемент системи контролю за станом рекреаційних насаджень.

Мета дослідження – встановлення зміни кількості найпростіших під впливом поширених поллютантів: оліфи, етиленгліколю, машинного масла, нафталіну, ацетону, діхлоретану. Завдання роботи – виявити речовини, які завдають максимально негативного впливу чисельності найпростіших лісових ґрунтів степової зони; порівняти напрямки зміни чисельності окремих компонентів мікробоценозу (грибів, бактерій) під впливом означених хімічних речовин. Дослідження оснований на типології природних та штучних лісів степової зони, розроблених О. Л. Бельгардом (1950). Важливий аспект дослідження – дотримання принципу комплексного обліку всіх факторів, які впливають на систему, що вивчається.

Дослідження нанофауни та мікрофауни проводили в умовах короткозапальної липосеєної діброви зі сниттю на території Новомосковського р-ну Дніпропетровської обл.

Концентрації речовин, які використані в есперименті були підібрані з урахуванням токсичності (Вредные химические вещества. Углеводороды, 1990.): нафталін – 35,5 г/м<sup>2</sup>; етиленгліколь – 200,0 г/м<sup>2</sup>; ацетон – 170,0 г/м<sup>2</sup>; діхлоретан – 200,0 г/м<sup>2</sup>; масло машинне – 45,0 г/м<sup>2</sup>; оліфа – 85,0 г/м<sup>2</sup>. Обробку території проводили розпиленням на поверхню ґрунту хімічних речовин, з урахуванням їх фізичного стану.

Кількість найпростіших визначали методом граничних розведень зразка рідким живильним середовищем (Гельцер, 1986). Кількість бактерій та грибів визначали методом висіву на тверді поживні середовища. Через 7 днів після забруднення були відібрані проби та проведено протозоологічний і мікробіологічний аналіз.

Вплив оліфи на популяції найпростіших проявляється в значному підвищенні (у 15 разів) чисельності організмів, які знаходяться в активному стані. Чисельність бактерій достовірно не змінилась, а грибів – зменшилась на два порядки по відношенню до контролю (табл.). У випадку з етиленгліколем кількість найпростіших зменшилась 18,5 разів. Кількість бактерій залишилась сталою, грибів – зменшилась на один порядок. Внесення машинного масла біль-

ше ніж у 130 разів зменшило кількість одноклітинних. Чисельність бактерій – у межах контролю, грибів – на 2 порядки нижча.

Таблиця. Вплив вуглеводнів на кількість найпростіших, грибів та бактерій

Вуглеводні	Найпростіші	Бактерії	Гриби
Оліфа	1664910,6	$(1,98 \pm 0,07) 10^{12}$	$(3,00 \pm 2,40) 10^6$
Етиленгліколь	5749,6	$(2,36 \pm 0,05) 10^{12}$	$(9,55 \pm 4,55) 10^7$
Машинне масло	794,2	$(1,22 \pm 0,05) 10^{12}$	$(5,50 \pm 3,30) 10^6$
Нафталін	3,8	$(2,80 \pm 0,08) 10^{11}$	$(7,79 \pm 4,05) 10^9$
Ацетон	0,9	$(1,82 \pm 0,13) 10^{11}$	$(2,23 \pm 1,92) 10^7$
Діхлоретан	0,0	$(5,97 \pm 0,03) 10^{11}$	$(12,15 \pm 5,19) 10^7$
Контроль	105900,2	$(1,35 \pm 0,55) 10^{12}$	$(2,15 \pm 0,66) \cdot 10^8$

Такі полютанти, як нафталін і ацетон викликають майже повне зникнення найпростіших. Кількість бактерій знижується на один порядок. При забрудненні нафталіном чисельність грибів підвищується на порядок, а ацетоном – на порядок зменшується.

Діхлоретан знижує кількість найпростіших до нуля, кількість бактерій та грибів зменшується на порядок. Крім цього змінюється якісний склад мікробного ценозу.

Підсумовуючи наведене вище, треба сказати, що найбільшої шкоди завдає діхлоретан: при його внесенні найпростіші зникають. Подібний ефект викликає застосування ацетону та нафталіну, у меншій мірі впливають машинне масло та етиленгліколь. При обробці дослідної ділянки оліфою чисельність найпростіших підвищується у порівнянні з контролем у 15 разів.

Подальшого вивчення потребують зв'язки між процесами, які відбуваються у нанофауні та мікрофауні, що викликає зміни у мезофауні.

УДК 591.553:502.63(25)

## ПОЧВЕННО-ПОДСТИЛОЧНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ КАК НЕОТЪЕМЛЕМЫЙ КОМПОНЕНТ ЗООЦЕНОЗА УЧАСТКОВ ЛЕСНОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОГО ДОНБАССА

Ю. Л. Кульбачко

Днепропетровский национальный университет, г. Днепропетровск, Украина

Развитие горно-добывающей промышленности на Украине в целом и, в частности, на территории Западного Донбасса, имеет как положительное так и отрицательное значение. С одной стороны государство получает каменный уголь, необходимый для работы промышленных предприятий, с другой – территории заняты породными отвалами, которые можно сравнить с «лунным ландшафтом».

Каменный уголь обычно залегают в районе поймы рек и поэтому его добыча зачастую приводит к подтоплению лесных и сельскохозяйственных угодий, выбросам шахтных вод, которые имеют высокое содержание солей и негативно влияют на окружающие территории.

Вернуть нарушенные земли к жизни может только лесная рекультивация. Многолетние исследования позволяют дать биогеоценотическое обоснование лесной рекультивации земель, нарушенных угольной промышленностью. Эти исследования должны быть комплексными и охватывать различные компоненты экосистем. Важное место в этих исследованиях занимает зооценоз и особенно блок почвенно-подстилочных беспозвоночных.

На территории Западного Донбасса заложено несколько участков лесной рекультивации. Ценность этих участков заключается в том, что на них исследуется более тридцати древесно-кустарниковых культур и размывые варианты искусственных почвогрунтов. Использование искусственных почвогрунтов препятствует самоочищению шахтной породы и ее

негативному влиянию на окружающую среду. Не всегда и не все варианты искусственных почвогрунтов пригодны для оптимального роста растений и жизни животных, населяющих их, особенно в этом отношении показателен участок лесной рекультивации № 1, заполненный в 1975 г. Так, на первом его варианте, представляющем из себя насыпку из песка и горной породы представители почвенно-подстилочных беспозвоночных практически отсутствуют и представлены в основном наземными видами активно передвигающимися, в основном зоофагами (жужулицами, муравьями). Они используют его как временный участок для питания. Древесно-кустарниковые насаждения на нем практически отсутствуют.

На втором, третьем, четвертом и пятом вариантах искусственных почвогрунтов представленных различными вариантами насыпки суглинка, песка, чернозема картина резко меняется. Увеличивает таксономическое разнообразие животных. Появляются представители *Mollusca*, *Isopoda*, *Lumbricidae*, *Aranei*. Наиболее широко в видовом отношении представлен класс *Insecta*. Суммарная численность почвенно-подстилочных беспозвоночных со второго по пятый вариант колеблется в пределах 50–230 экз./м<sup>2</sup>. Наибольшая суммарная численность беспозвоночных зарегистрирована на третьем варианте почвогрунтов. Биомасса почвенно-подстилочных животных со второго по пятый вариант колеблется в пределах 1,49–2,17 г/м<sup>2</sup>. Наибольшего своего значения она достигает на пятом варианте.

Нами прослежено изменение структуры фауны почвенно-подстилочных беспозвоночных в зависимости от структуры древесно-кустарниковых насаждений. Исследования проводились как в древесных так и в кустарниковых насаждениях. Наибольшее количество видов, численность и биомасса почвенно-подстилочных беспозвоночных были зарегистрированы в лохе узколистной, акации белой, бирючине. Очень показателен в оценке состояния фауны почвенно-подстилочных беспозвоночных индекс их видового разнообразия. Так, в насаждении акации белой он находится на уровне – 2,83, лохе узколистной – 1,89, в то время как в насаждении бирючины – 1,52.

Не все древесно-кустарниковые культуры перспективны для фитомелиорации шахтных отвалов. На территории Западного Донбасса наиболее высокие показатели отношения массы фотосинтезирующего аппарата к общей массе модельного дерева у акации белой, клена остролистного, дуба обыкновенного, лоха узколистного, облелихи которые рекомендуются для посадки как «чистые» культуры (Зверковский, Тупика, 2001).

Наши исследования подтверждают данные рекомендации. Конструирование в техногенных условиях стойких и продуктивных лесных биогеоценозов возможно только при проведении комплексных зоолого-ботанических исследований.

УДК 574.9:504.064

## РОЛЬ ПТИЦ В ФОРМИРОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПОЧВЕННОЙ МИКРОФАУНЫ НА ОСТРОВАХ АРКТИКИ

Н. В. Лебедева\*, Д. А. Криволицкий\*\*

\*Азовский Филиал Мурманского морского биологического института Кольского НЦ РАН,  
г. Ростов-на-Дону, Россия, E-mail: lebedeva@mmbi.krinc.ru

\*\*Институт паразитологии РАН, г. Москва, Россия, E-mail: dkrivol@rambler.ru

Скудные почвы арктических островов бедны видами мелких членистоногих. Большую часть года поверхность островов в суровых климатических условиях Арктики покрыта льдом. Однако панцирные клещи и другие микроартроподы регистрируются в почвах многих удаленных арктических островов. Их видовое разнообразие достаточно велико и не может быть объяснено случайным заносом видов. Скорости такого процесса хорошо известны согласно теории островной биогеографии Мак-Артура. Проникновение почвенных микроартропод на удаленные от материков острова через обширные водные и ледовые пространства Северного

Ледовитого океана, являющиеся непреодолимыми преградами распространения малоподвижных видов, могло происходить только благодаря существованию мощного фактора расселения. Таким фактором расселения почвенных микроартропод на острова Арктики могут выступать только птицы, способные преодолевать пространства в тысячи километров от островов к материкам. Открытое нами явление обитания орибатид в оперении птиц позволяет объяснить многие неясные положения в биогеографии панцирных клещей и других почвенных микроартропод, а также механизм заселения ими арктических островов. Птицы, совершающие дальние перелеты, в том числе морские, водоплавающие и околоводные, представляют особый интерес при рассмотрении вопроса о расселении орибатид, поскольку у них отмечены самые дальние миграции, нередко через континенты. При этом на миграционных путях, в местах размножения и зимовок они придерживаются биотопов, сходных по условиям увлажнения, где переносимым клещам легче всего было бы натурализоваться.

Наши исследования в 1998–2002 гг. показали, что в перьевом покрове практически всегда можно найти разные группы почвенных клещей (панцирных, гамазовых, хлебных, тромбидиформных, простигмат), а также ногохвосток, личинок двукрылых, стафилинид и др. При обследовании 2 100 особей птиц 150 видов нами были обнаружены живые орибатиды (*Oribatei*) 180 видов и другие микроартроподы почвы на разных стадиях жизненного цикла. Орибатиды и коллемболы, как было нами доказано, размножаются в оперении птиц. Перенос непаразитических микроартропод птицами может быть определяющим фактором их биогеографии, особенно в Арктике, на островах и в оазисах пустынь. Обнаруженное нами ранее неизвестное явление переноса микроартропод в оперении в корне меняет существующие представления о факторах географического распространения этих массовых обитателей почвы. Тема взаимоотношений птиц и клещей, обитающих в их оперении, разрабатывалась многие десятилетия. Однако ни в одной публикации не были упомянуты находки панцирных клещей в оперении птиц.

Микроартроподы Арктики, в том числе почвенные клещи, были объектами специального исследования в течение более 100 лет. Но фауна орибатид арктических островов российского сектора Арктики была исследована нами более подробно только в 1989–2002 гг. Были обследованы на заселенность орибатидами почвы островов Новая Земля, Колгуев, Вайгач, Земля Франца Иосифа, Известий ЦИК, Диомиды, Котельный, Баннета и Врангеля, где обнаружено 64 вида панцирных клещей. Прослежена четкая тенденция обеднения фауны при продвижении к северу, отмечено отсутствие в Арктике не менее 70 % семейств орибатид, обитающих в умеренных широтах.

Из 64 видов орибатид 44 были обнаружены нами и в оперении птиц. Только виды родов *Eobrachyichthonius*, *Licnobelba*, *Microtritia* и *Damaeus* нами еще не были найдены у птиц. При этом загадкой для биогеографа, учитывая молодость (в масштабах геологического времени) ландшафтов Арктики и практическую невозможность появления здесь автохтонных таксонов сверх подвидового и популяционного уровня, является обнаружение видов, явно отсутствующих в бореальных областях Европы. Таковы виды родов *Eobrachyichthonius*, *Phthiracarus*, *Chamobates*, *Ceratozetes*, *Peloribates*, *Melanozetes*, *Achipteria*, *Microtritia*, *Epidamaeus*, которые или являются новыми для науки, или же занесены птицами из-за пределов северной Палеарктики.

Исследовано оперение 115 особей 21 вида птиц с побережья Баренцева моря и прибрежных островов Восточного Мурмана, с архипелагов Шпицберген и Новая Земля. В оперении птиц Восточного Мурмана обнаружены следующие виды орибатид: *Hypochthonius rufulus* C.L.Koch, 1835, *Phthiracarus borealis* (Trägårdh, 1910), *Tropacarus carinatus* (C.L.Koch, 1844), *Camisia biurus* (C.L.Koch, 1839), *C. spinifer* (C.L.Koch, 1835), *Platinothrus peltifer* (C.L.Koch, 1939), *Trimalacothonrus tardus* (Michael, 1888), *Nanhermannia coronata* Berlese, 1913 (нимфы), *Hermannia reticulata* Thorell, 1871, *Belba corynopus* (Hermann, 1804), *Ceratoppia bipilis* (Hermann, 1804), *Carabodes areolatus* Berlese, 1916, *C. labyrinthicus* (Michael, 1879), *Tectocephus velatus* (Michael, 1880), *Conchogneta delacarlca* (Forsslund, 1947), *Oppia splendens* (C.L.Koch, 1840), *Oppiella nova* (Oudemans, 1902), *Suctobelba trigona* (Michael, 1888), *Suctobelbella hammeri* (Krivolutsky, 1966), *Suctobelbella sp.* Jacot, 1937, *Banksinoma setosa*

Rjabinin, 1974, *Micreremus brevipes* (Michael, 1888), *Scutovertex minutus* (C.L.Koch, 1836) (довольно южный вид), *Zygoribatula exilis* (Nicolet, 1855), *Scheloribates laevigatus* (C.L.Koch, 1835), *Neoribates roubali* (Berlese, 1910), *Minunthozetes pseudofusiger* (Schweizer, 1922), *Parachipteria punctata* (Nicolet, 1855); личинки орибатид и ногохвостки нимфы орибатид, пухоеды, гамазовые и протистические клещи, ногохвостки.

У варакушки в оперении отмечены *Oppiella nova* (Oudemans, 1902) и обнаружены личинки орибатид и коллемболы, у обыкновенной чечетки найдены *Minunthozetes pseudofusiger* (Schweizer, 1922) и нимфы орибатид. У птиц Шпицбергена найдены 13 видов орибатид: *Steganacarus striculus* C.L.Koch, 1836, *Nothrus palustris* C.L.Koch, 1839, *Platynothrus punctatus* (C.L.Koch, 1979), *Malaconothrus egregius* Berlese, 1904, *Oppia* sp. C.L.Koch, 1836, *O. splendens* (C.L.Koch, 1840), *O. translamellata* (Willmann, 1923), *Oppiella nova* (Oudemans, 1902), *Suctobelbella* sp. Jacot, 1937, *S. subcornigera* (Forsslund, 1941), *S. hammeri* (Krivolutsky, 1966), *Liebstadia similis* (Michael, 1888), *Parachipteria punctata* (Nicolet, 1855). На Новой Земле в 2002 г. в оперении птиц обнаружены *Suctobelbella* sp. Jacot, 1937, *S. hammeri* (Krivolutsky, 1966), *Oppia splendens* (C.L.Koch, 1840), *O. uncarinata* (Paoli, 1908), *Quadroppia quadricarinata* (Michael, 1885) присутствовали также *Collembola*, *Prostigmata*, *Acaridia*. Эти виды не были отмечены ранее в сборах из почв Новой Земли.

У всех видов птиц, за исключением полярных крачек, обнаружены взрослые стадии панцирных клещей. У крачек найдены лишь нимфы орибатид. Крупные низшие орибатиды (*Platynothrus*, *Nothrus*) встречены только в нимфальной стадии. Только три вида орибатид из нашего списка были ранее описаны в почвах Шпицбергена: *Oppia translamellata* (Willmann, 1923), *Oppiella nova* (Oudemans, 1902) и *Suctobelbella subcornigera* (Forsslund, 1941). Остальные виды регистрировались южнее: в Скандинавии, Кольском полуострове и др. *Liebstadia similis* (Michael, 1888) и *Parachipteria punctata* (Nicolet, 1855) были отмечены нами у моевки на Мурманском побережье Баренцева моря.

Все найденные в оперении птиц гамазиды *Gamasida* – почвенные хищники разных семейств, непаразитические группы. На глыпшах и моевках встречены также протистические *Prostigmata* и тромбидиформные клещи семейства *Bdellidae*, которые отмечены ранее в почвах Шпицбергена. У всех видов птиц в оперении зарегистрированы хлебные клещи *Acaridia* и ногохвостки *Collembola*.

Наши исследования в 1997–2002 гг. впервые показали, что в оперении птиц, принадлежащих к разным таксономическим и экологическим группам, постоянно встречаются панцирные клещи. Многие из них здесь размножаются, о чем с уверенностью можно сказать в отношении следующих видов: *Paleacarus hystericinus* Trägårdh, 1932, *Hypochthonius rufulus* C.L.Koch, 1835, *Nothrus palustris* C.L.Koch, 1839, *Camisia borealis* (Thorell, 1872), *Camisia spinifer* (C.L.Koch, 1835), *Platynothrus peltifer* (C.L.Koch, 1939), *Trhypochthonius tectorum* (Berlese, 1896), *Nanhermannia coronata* Berlese, 1913, *Hermannia reticulata* Thorell, 1871, *Eremaeus oblongus* (C.L.Koch, 1835), *Carabodes areolatus* Berlese, 1916, *Tectocephus velatus* (Michael, 1880), *Scheloribates laevigatus* (C.L.Koch, 1835), *Diapterobates notatus* (Thorell, 1871), *Parachipteria punctata* (Nicolet, 1855).

Продолжение исследований позволит изучить разнообразие непаразитических, симбиотических микроартропод, населяющих птичье оперение. По-видимому, заслуживает специального изучения видовой состав орибатид в оперении птиц во время их сезонных миграций.

Исследование проведено при финансовой поддержке грантов ГНТП «Биоразнообразие России», ФЦП «Интеграция» и Российского Фонда Фундаментальных исследований (№ 01–05–64557, № 03–05–64184).

УДК 595.78: 504.3.054

## ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ КИТАЙСКОГО ДУБОВОГО ШЕЛКОПРЯДА (*ANTHERAEA PERNYI*) НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИЯХ БЕЛАРУСИ

А. А. Литвенков, Т. М. Роменко

Витебский государственный университет им. П. М. Машерова, г. Витебск, Беларусь

Известно, что выведенные из хозяйственного использования загрязненные радионуклидами земли, требуют мониторинга и реабилитационных мероприятий. На этих территориях отмечены явления прямого действия радиации на животный и растительный мир. Отмечено, что при повышении уровня радиационного загрязнения происходит обеднение видового разнообразия беспозвоночных животных.

С целью выяснения возможности использования бросовых земель для выкармливания китайского дубового шелкопряда «Полесский тассар» в 1994 г. по плану госзаказа исследования проводились на кустах ивы серой (*Salix cinerea* L.) в тридцатикилометровой зоне отчуждения на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (населенный пункт Бабчин).

Полученные данные обрабатывались в радиологической лаборатории заповедника на комплексе «Аспект» и сравнивались с радиационно-допустимым уровнем для сухого молока 740 Бк/кг (РДУ-92).

Контролем служила выкормка, проводимая на территории биологического стационара в Верхнедвинском р-не Витебской обл. (населенный пункт Суколи), где отмечен естественный радиационный фон окружающей среды.

В опыте и контроле гусениц (400 штук одного дня выхода) выносили на кусты ивы серой (*Salix cinerea* L.) под мелкоячеистую сеть (размеры ячеек 1x1 см). В процессе исследований учитывались: продолжительность развития и масса гусениц по возрастам, смертность, биологические показатели коконов, показатели накопления радионуклидов на разных стадиях развития насекомого.

Результаты исследований по выкармливанию дубового шелкопряда в зоне радиационного загрязнения (Гомельская обл., населенный пункт Бабчин) показали, что основное накопление радионуклидов идет в почве (9 941 Бк/кг) и лисьях кормовых растений (528 Бк/кг). В теле гусениц пятого возраста отмечено 74,9 Бк/кг, однако высокие показатели накопления радионуклидов происходят в экскрементах гусениц (1 019 Бк/кг) и личинной шкурке гусениц пятого возраста (780 Бк/кг). В процессе развития большое количество радионуклидов выводится из организма через экскременты и в период линьки на стадию куколки. В коконах основное накопление радионуклидов отмечено в шелковой оболочке, однако значения (728–730 Бк/кг) не превышают допустимый уровень 740 Бк/кг (РДУ-92). В теле куколок накопление радионуклидов не превышает 64–70 Бк/кг.

Сравнение полученных данных по накоплению радионуклидов в теле гусениц дубового шелкопряда на загрязненных территориях и в Витебской обл. (контроль) свидетельствует о возможности развития китайского дубового шелкопряда в загрязненной зоне с целью получения натурального шелка.

Об этом свидетельствуют и биологические показатели развития китайского дубового шелкопряда в условиях Полесского радиационно-экологического заповедника. Развитие гусениц в Гомельской обл. завершается за 86 дней, в Витебской – за 80 дней. Смертность гусениц за весь период развития составила 35 %, в Витебской обл. – 34,5 %. Масса гусениц перед завивкой коконов в контроле и в условиях Гомельской обл. имела равные показатели (15,30±1,37 г и 15,70±1,48 г соответственно). Кокон, полученные при выкормке гусениц на радиационно-загрязненной территории (Гомельская обл.) и в Витебской обл. обладают высокими показателями шелконосности (10,15±0,45 % и 8,25±0,78 % соответственно).

Полученные результаты позволяют предположить, что существенного влияния на физиологию дубового шелкопряда условия с повышенным содержанием радионуклидов не оказывают. Следовательно, загрязненные радионуклидами земли Гомельской обл. могут быть использованы для выкармливания дубового шелкопряда и получения ценного сырья – натурального шелка.

УДК 591.551 : 591.524 : 575.21 : 595.764.1

## РОЛЬ ПРОТАНДРИИ В ФОРМИРОВАНИИ ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННОГО РАЗНООБРАЗИЯ *HOPLIA AUREOLA* (COLEOPTERA, SCARABAEIDAE)

Н. Л. Лобанова

Институт экологии растений и животных УрО РАН, Россия,

E-mail: lobanova\_nl@ecology.uran.ru

При изучении биологического разнообразия наибольшее внимание традиционно уделяется его видовому и экосистемному уровням. Однако изучение и эффективное сохранение биоразнообразия невозможно без учета закономерностей формирования его внутривидовой и внутривидовой компонент. Различные структурно-функциональные группы животных, обеспечивающие нормальную жизнедеятельность популяции, с позиций концепции эпигенетической изменчивости могут рассматриваться как проявление альтернативных путей развития, формирующих фенотипическое разнообразие популяции (Васильев, 1996). Выявление в популяции таких путей индивидуального развития, а также определение их связи с функциями по поддержанию внутривидовой структуры, позволяет по-новому подойти к изучению внутривидового биологического разнообразия.

Различный образ жизни внутривидовых групп животных, разная скорость полового созревания самцов и самок, неодинаковое соотношение полов на разных стадиях жизненного цикла в числе прочих являются теми экологическими механизмами, которые обеспечивают поддержание генетической гетерогенности популяции – гарантию ее существования в меняющихся условиях среды (Шварц, 1969). Для жизненных циклов многих видов, чей сезон размножения сильно ограничен во времени, характерно явление протандрии, понимаемое как более раннее появление самцов по сравнению с самками. В одной из ряда существующих гипотез предлагается рассматривать протандрию как отлаженную репродуктивную стратегию самцов, выработанную в результате конкуренции за спаривание. Время развития особей очевидно взаимосвязано с их размерами. В этой связи Зонневельдом (1996) предложена модель, рассчитывающая выгоду (репродуктивный успех) в случаях либо более раннего появления при относительно меньшем размере, либо приобретения самцом более крупного размера при продлении времени своего развития. Вероятно, в каждом конкретном случае будет поддерживаться та стратегия, которая является следствием существующих приоритетов.

Цель нашей работы заключалась в изучении морфологической изменчивости имаго *Hoplia aureola* Pallas, 1781 (Coleoptera: Scarabaeidae), принадлежащих к тем внутривидовым структурно-функциональным группировкам, которые различаются по времени вылета имаго в течение одной сезонной генерации.

Объект исследования – гоппия золотистая *H. aureola* – типичный восточносибирский вид, занимающий ареал от предгорий Алтая до берегов Тихого океана. Генерация у *H. aureola*, как и у всех видов трибы *Hopliini* в умеренных широтах, всегда одногодичная. В Восточном Забайкалье, где собирался материал для данной работы, имаго появляются во второй или третьей декаде июня, наибольший лет приходится на вторую половину июня и июль, а самые поздние экземпляры были отмечены в первой половине августа. Материалом для работы послужили выборки *H. aureola*, отловленные в 6 локалитетах в окрестностях города Читы летом 2002 г. В каждой точке жуков собирали дважды: в начале лета (12–15 июня)

и на пике численности в середине лета (29–30 июня). На фазе окончания лета получить репрезентативную выборку не удалось, поэтому для анализа использованы данные по первым двум фазам. Общий объем изученного материала составил 1 710 особей. Размеры имаго определяли под бинокляром МБС–10 при увеличении 8х2. Всего нами использовано 13 промеров головы, переднеспинки и надкрылий и 18 индексов, которые характеризуют линейные размеры и пропорции тела. Многомерный статистический анализ материала проводили с использованием дискриминантного и факторного анализа. При межгрупповых сравнениях по отдельным признакам применяли однофакторный и многофакторный многомерный дисперсионный анализ (MANOVA) и методы непараметрической статистики.

Для *H. aureola* отмечено явление разновременного выхода имаго из куколок в течение генерации (Медведев, 1957; Корсун, 1994). Для всех изученных нами модельных поселений *H. aureola* характерна тенденция раннего вылета самцов. В каждом из них наблюдается численное преобладание самцов в половой структуре популяции. В начале лета появляются в массе имаго самцов и единичные самки, затем на фазе «середина лета» доля самок увеличивается, число самцов, напротив, уменьшается. Также по собственным данным и данным О. В. Корсуна показано, что в различных географически удаленных популяциях *H. aureola* в Восточном Забайкалье доля самцов снижается в течение генерации, составляя в среднем 96 % от общего числа выборки в начале лета, 83 % на его пике и 43 % на фазе «окончание лета». Численность самцов превышает численность самок в среднем в 8–30 раз в разных локалитетах. Таким образом, результаты последовательных отловов в течение одной генерации в модельных поселениях *H. aureola*, а также анализ половой структуры поселений во время сбора массового энтомологического материала в географически удаленных точках, свидетельствуют о существовании в природных популяциях *H. aureola* явления протандрии.

В ряде работ, посвященных протандрии, уделяется большое внимание связи времени вылета имаго разных полов с их размерами или массой тела. Проведенный дискриминантный анализ самцов и самок *H. aureola* по комплексу морфометрических признаков (расчет основан на использовании ортогональных факторных осей после процедуры ротации VARIMAX с нормировкой значений) показал наличие значимых различий в размерах и форме тела имаго обоих полов на разных фазах лета в течение одной генерации ( $F=508,06$ ,  $d.f. = 6,17$ ,  $p < 0,001$ ).

В ходе многомерного дисперсионного анализа имаго самцов по комплексу морфометрических признаков установлено, что самцы на пике лета характеризуются достоверно большими линейными размерами и иными пропорциями тела, чем появляющиеся в начале генерации ( $F=2,91$ ,  $d.f. = 34$ ,  $p < 0,001$ ). Полученные нами данные согласуются с моделью Зонневельда (1996) о том, что при протандрии в начале появляются более мелкие самцы. По мнению ряда исследователей подобные размерные отличия напрямую связаны с протандрией: за ускоренное развитие самцы «расплачиваются» меньшими размерами. Считается, что таким образом мелкие самцы избегают конкуренции с более крупными за возможность спаривания.

В настоящей модели Зонневельда делаются предположения только о развитии самцов, т.е. она не нацелена на оценку размерного полового диморфизма. Тем не менее, результатом различий между временем появления самцов и самок при сохранении одинаковых темпов роста может являться половой диморфизм размеров, хотя он нередок и в случае отсутствия протандрии. Наши данные свидетельствуют о том, что самки *H. aureola* появляются в среднем позднее самцов, а значит, имеют в таком случае более длительный период развития. Полученные результаты позволяют говорить о том, что самки *H. aureola* достоверно крупнее самцов по ряду линейных признаков и их индексов. Кроме того, для самок также наблюдается тенденция увеличения размеров тела имаго в зависимости от времени вылета. Все это позволяет говорить о существовании достаточно выраженного полового диморфизма размеров в популяциях модельного вида.

Помимо размерных характеристик особей, нами был проведен анализ частот встречаемости элементов рисунка – пятен и перевязей на переднеспинке и надкрыльях у самцов, отловленных на разных фазах лета. Оказалось, что помимо изменений размеров и формы тела, у самцов в течение одной генерации существуют отличия в частоте встречаемости некоторых

элементов рисунка покровов. При проведении рангового корреляционного анализа Спирмена нами не выявлено значимых корреляций частот встречаемости этих элементов с морфометрическими характеристиками имаго. Отсутствие связи фенотипов рисунка покровов с размерами жуков, вероятно, может косвенно свидетельствовать о влиянии на формирование структур рисунка в первую очередь внутренних причин развития и в меньшей степени внешних причин. Таким образом, жуки, вылетающие в разное время, характеризуются изменением частот неметрических признаков, которые, вероятно, маркируют внутривидовые структурно-функциональные группировки, различающиеся по времени вылета и имеющие свои варианты осуществления репродуктивных стратегий.

Таким образом, для *H. aureola* показано явление протандрии – более раннего вылета имаго самцов по сравнению с самками. Впервые установлено, что для *H. aureola* характерно появление на ранней фазе вылета мелких самцов, а на поздней – более крупных. Эти данные свидетельствуют в пользу гипотезы, рассматривающей протандрию как репродуктивную стратегию самцов. Обнаружено, что самки *H. aureola* всегда крупнее самцов, причем половой диморфизм размеров сохраняется на разных фазах вылета имаго. Установлено изменение частот встречаемости фенотипов отдельных неметрических признаков рисунка покровов у самцов в течение генерации. Таким образом, жуков, появляющихся в разное время в течение генерации, можно отнести к внутривидовым структурно-функциональным группам, выполняющим в популяции различную экологическую роль и обеспечивающих нормальную жизнедеятельность популяции, что подтверждается существованием морфометрических и фенетических различий между ними. Мы предполагаем, что в природных популяциях *H. aureola* наблюдаемые в структуре внутривидового биоразнообразия взаимосвязи между фазой вылета и морфологией особи отражают существующую гетерогенность популяции, поддерживаемую экологическими механизмами.

Автор выражает признательность заведующему лабораторией экологических основ изменчивости и биоразнообразия животных ИЭРиЖ УрО РАН, А. Г. Васильеву и научному сотруднику этой лаборатории Е. Ю. Захаровой за помощь в подготовке материала и обсуждение результатов этой статьи, а также доценту кафедры зоологии ЗабГПУ О. В. Корсуну за предоставленные коллекции. Отдельная благодарность аспиранту этой кафедры Е. В. Бутько, а также Л. Н. Лобанову и Л. Г. Забориной за помощь в сборе массового энтомологического материала. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 01-04-49571.

УДК 595.7

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ И ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУР ИСКУССТВЕННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ НАСЕКОМЫХ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОЦЕНОЗА

**Т. Ю. Маркина, Я. А. Бачинская, О. В. Калинина**

*Харьковский государственный педагогический университет им. Г. С. Сковороды,  
г. Харьков, Украина*

*Институт шелководства УААН, г. Харьков, Украина*

Существование популяций, как сложных биологических систем, возможно, благодаря их четкой структурированности. Культуры насекомых, разводимые в условиях техноценоза являются искусственными популяциями, имеющими свою структуру. При этом, прежде всего, следует говорить об экологической структуре культуры, т.е. о подразделенности популяций насекомых на группы особей, находящиеся в специфических связях с биотическими и абиотическими факторами среды (Злотин, 1998).

В связи с тем, что любые подразделения культуры насекомых всегда имеют опреде-

ленный экологический смысл и по-разному реагируют на изменения экологических факторов, по нашему мнению, возможность управления искусственными популяциями насекомых связана с изменением структурированности культур.

В современной технической энтомологии известны попытки оптимизации пространственной и возрастной структур популяции на примере разных видов насекомых (Злотин, 1989; Чернышов, 1996).

Недостаточная изученность этих вопросов обусловила актуальность и цель наших исследований. Основной нашей задачей была экспериментальная проверка возможности оптимизации пространственной и возрастной структур популяций насекомых, на примере искусственной популяции тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.).

Оптимизация пространственной структуры культуры тутового шелкопряда проводилась путем отбора на протяжении 4-х поколений особей, завивающих коконы в верхней и нижней частях коконника. Мы предположили, что такое пространственное распределение особей имеют генетическую основу и отражаются на биологических и технологических показателях насекомых.

Результаты исследований показали четкую тенденцию изменения биологических и технологических показателей культуры тутового шелкопряда.

Особь, завившаяся в верхней части коконника имели более крупные коконы (средняя масса на 6 % выше средней массы кокона в нижней части коконника). Жизнеспособность особей в верхней части коконника в четвертом поколении на 6 % выше чем в нижней. Отмечались различия в сортовом составе коконов во всех поколениях отбора.

Оптимизация возрастной структуры культуры тутового шелкопряда осуществлялась путем отбора разной интенсивности на протяжении 4-х поколений первоперелинявших гусениц второго возраста (отбор 25, 50 и 75 % гусениц). Задачей исследования являлась оценка показателя – продолжительности цикла развития в ряду 4-х поколений отбора. Известно, что культура тутового шелкопряда вследствие оптимальных условий содержания, характеризуется большой возрастной однородностью. Однако существование возрастной структурированности позволило предположить возможность изменения сроков развития путем оптимизации культуры. Это имеет огромное практическое значение, так как уменьшаются экономические затраты и снижается количество больных особей (Злотин, 1971).

В результате проведенного эксперимента удалось сократить сроки развития особей на 1 сутки в варианте 25 % отбора.

Таким образом, нами экспериментально доказана возможность оптимизации как пространственной так и возрастной структур популяции тутового шелкопряда.

УДК 595.7-155

## СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЭНТОМОЦЕНОЗОВ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. М. Матвеев, С. А. Сачков

Самарский государственный университет, г. Самара, Россия, E-mail: botany@ssu.samara.ru

Значительная часть Самарской обл. занята лесостепными и степными формациями. Лишь в правобережной части распространены смешанные и широколиственные леса. В этой части области сосредоточено большинство охраняемых территорий, в том числе Жигулевский государственный природный заповедник им. И. И. Спрыгина, природный национальный парк «Самарская Лука», а также многочисленные заказники, памятники природы и другие природоохранные объекты. Обширные территории левобережной части области включают сравнительно небольшое число заказников, памятников природы и фрагмент национального парка Бузулукский бор.

Степень изученности фауны насекомых Самарской обл. вполне пропорциональна раз-

мещению и числу охраняемых территорий. Вместе с тем биоразнообразие в сообществах насекомых лесостепных и степных формаций очень велико и представляет значительный интерес. Ряд видов, встреченных здесь, отсутствует в правобережной части, некоторые виды, например *Elachista fasciola* Parenti, отсутствуют на большей части Евразии. Подробное обследование некоторых районов степной и лесостепной частей Самарской обл. показало целесообразность расширения сети охраняемых территорий и организации здесь новых заповедников или филиалов действующих в Поволжье.

К числу таких охраняемых территорий, на наш взгляд, уже в ближайшее время можно отнести Красносамарское лесничество в Кинельском р-не Самарской обл., а также ряд степных участков на юге Самарской обл. в Большечерниговском и Алексеевском р-нах.

Красносамарское лесничество к настоящему времени исследовано значительно лучше других территорий левобережной части Самарской обл. Сказанное можно отнести и на счет беспозвоночных животных, особенно насекомых. Здесь специально изучались представители отрядов полужесткокрылых, жесткокрылых, чешуекрылых, фрагментарно исследовались представители других отрядов насекомых – стрекоз, прямокрылых, сетчатокрылых, перепончатокрылых и некоторых других. Для многих видов насекомых установлено биотопическое распределение и размещение в пределах пробных площадей, заложенных на территории Красносамарского лесничества. Для значительной части видов изучались кормовые связи имаго и преимагинальных фаз. Многие виды насекомых, обнаруженных здесь, до сих пор не найдены в других местах области или являются очень редкими, включенными в Красные книги различного ранга. К их числу необходимо отнести сетчатокрылое *Chrysopa dasyptera* McL., таракана *Ectobius duskei* Adel., жуков *Dyschirius nerecheimeri* Wagn., *Agonum fuliginosum* Panz., *Synuchus nivalis* Pk., *Syntomus fuscomaculatus* Matsch., бабочек *Anemopogon quercicolellus* H.-S., *Paranemopogon fungivorellus* Ben., *Cosmopterix orichalcea* Stt., *Zygaena cynarae* Esp., *Z. centaureae* F.d.W., *Eudia pavonia* L., *Platypteryx binaria* Hufn., *Catocala sponsa* L., *C. promissa* Esp., *Lysandra bellargus* Rott., *Meleageria daphnis* Den.et Schiff., *Hyponephele lupina* Costa. Здесь же обнаружен очень редкий, эндемичный для Среднего Поволжья вид выемчатокрылой моли *Bryotropha rossica* Anikin et Pisk., недавно описанный из Саратовской обл.

В общей сложности из Красносамарского лесничества к настоящему времени известно более 1 000 видов насекомых, из которых чешуекрылых отмечено более 400 видов. Пользуясь случаем авторы выражают искреннюю признательность доценту Самарского университета И. В. Дюжаевой за предоставление сведений о некоторых видах насекомых. Обилие редких (нередко не свойственных представленным здесь биотопам) видов беспозвоночных и позвоночных животных, а также видов, оторванных от основных ареалов в сочетании с богатой флорой (представляющей растительность не только лесостепи и степи, но и широколиственных лесов) убедительно свидетельствует в пользу организации в Красносамарском лесничестве заповедника. Эта задача заметно актуализируется в контексте усиливающейся в последние десятилетия антропогенной нагрузки, реализующейся во все возрастающей рекреации, строительстве туристических баз, сельскохозяйственном освоении непосредственно примыкающих к лесному массиву открытых территорий. Опасность утраты уникального лесного природного комплекса среди открытых степных (в значительной мере освоенных) ландшафтов существенно возросла в последнее время в связи с несовершенством законодательной базы на фоне утверждения права приобретения земли в частное пользование.

Другим не менее ценным природным комплексом, заслуживающим заповедания, оказывается целый ряд участков на юге Самарской обл. Здесь распространены различные варианты настоящих степных формаций с присущей им флорой и фауной. Особый интерес вызывают урочища Фитали, Грызлы и Росташи. Здесь широко распространены виды растений, внесенных в Красные книги (в том числе и готовящейся к изданию Красной книги Самарской обл.), а также связанные с ними трофически многочисленные виды насекомых. Ранее нами, а также рядом самарских энтомологов уже исследовались энтомоценозы указанного и некоторых сопредельных районов Сыртового Заволжья, к которому относится в геоморфологическом отношении комплекс вышеназванных урочищ.

Для многих видов здесь, по-видимому, проходят северные границы ареалов. К их чис-

лу следует отнести очень редкий в наших степях эффектный вид аскалафа – *Ascalaphus macaronius* L., муравьиного льва *Myrmecaelurus trigrammus* Pall., богомола *Empusa fasciata* Br., пчелу-плотника *Xylocopa violacea* L., пчелу *Anthophora monacha* Erichson, ряд видов жуков, в том числе *Aloisimus collaris* F. и других насекомых. Из чешуекрылых следует указать листовертку белобахромчатую *Aphelia albociliana* H.-S., пальцекрылку *Marasmarcha colossa* Car., ширококрылую огневку *Calamochrous peltalis* Ev., совку *Gonospileia triquetra* Den.et Schiff., очень редкую в других районах области медведицу *Eucharia festiva* Hufn. и ряд других видов. Необходимо отметить, что белобахромчатая листовертка – узкий монофаг на листьях тюльпана Шренка: исчезновение кормового растения неизбежно приведет и к потере редкого и интересного вида бабочки.

Единственным разумным и эффективным способом сохранения уникального степного природного комплекса могла бы стать организация степного заповедника, состоящего из нескольких отдельных участков. Попытку организации здесь охраняемого природно-территориального комплекса ранее уже предприняли специалисты в области охраны природы по руководством А. В. Елизарова. Ими был подготовлен необходимый пакет документов, составлено обоснование. Однако, самым надежным способом сохранения всего биоразнообразия южных степей мог бы стать только заповедник. В качестве предложений по открытию заповедника можно рассматривать не только организацию отдельного степного заповедника, но и большого комплексного заповедника, в состав которого мог бы войти и участок Красносамарского лесничества к северу от рассматриваемой территории.

УДК 595.768.23

## К ПОЗНАНИЮ ФАУНЫ ЖУКОВ–ДОЛГОНОСИКОВ (*COLEOPTERA, CURCULIONOIDEA*) ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ БЕЛАРУСИ

Ж. Е. Мелешко

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь

Надсемейство *Curculionoidea* в настоящее время насчитывает в фауне Беларуси 532 вида. Представители его довольно широко распространены и играют важную роль в биоценозах, в качестве консументов первого порядка. Однако распространение отдельных видов локально из-за небольшой численности и требует детального изучения. Региональные списки видов очень важны как для изучения биоразнообразия животного мира, так и для уточнения распространения их по территории с целью выявления среди них потенциальных вредителей, а также видов, нуждающихся в охране.

Большая часть всех работ, содержащих сведения о долгоносиках Беларуси, посвящена лишь небольшому числу видов насекомых–вредителей. Первой крупной сводкой о долгоносиках Беларуси явилась монография Т. И. Иоаннисиани (1972), где было указано 389 видов. Позднее список *Cuculionoidea* был дополнен еще 143 видами.

Что же касается изучения фауны *Cuculionoidea* охраняемых территорий, данные по такой обширной группе фитофагов как жуки–долгоносики, сводились только к указанию количества экземпляров или общего числа видов. Так для Национального парка «Беловежская пуща» с польской стороны приводится 257 видов жуков–долгоносиков (Wanat, 1993), в то время как обзорные работы по фауне *Cuculionoidea* Белорусской ее части отсутствуют. Такая же ситуация с Национальными парками «Нарочанский», «Браславские озера», «Припятский» и др. Наиболее полно фауна *Cuculionoidea* изучена для Березинского государственного биосферного заповедника: в настоящее время на его территории отмечено 107 видов. В последнее время в рамках программы по изучению биоразнообразия животного мира подобные исследования проводятся в заказниках. Так, на территории Прилукского лесного заказника, подвергающегося интенсивному антропогенному воздействию, было зарегистрировано 84 вида *Cu-*

*Cuculionoidea*, два из которых (*Apion corvirostre* (Gyllenhal, 1833), *Lixus paraplecticus* (Linnaeus, 1758)) оказались редкими для фауны Беларуси.

Начатые в 2002 г. исследования по изучению фауны Купаловского заказника позволили выявить 38 видов *Cuculionoidea*. Территория заказника входит в пределы Минской возвышенности, которая представляет собой сложный узел краевых ледниковых образований, сформировавшийся во время ошмянской и могилевской стадии сожского оледенения. Основная территория заказника занята лесами, среди которых преобладают хвойные и мелколиственные, в основном – березовые. Моренные холмы покрыты преимущественно еловыми лесами с примесью осины, березы и ольхи серой. Межхолмовые пространства также заняты участками еловых и мелколиственных лесов, чередующихся с пахотой, сенокосами, зарослями кустарников. Разнообразие и контрастность экологических условий, наличие уникальных природных комплексов – крупных моренных холмов, ключевин, западин обусловило сложение на данной территории специфического неморально-бореального флористического комплекса. Его основу составляют бореально-таежные и средневропейские широколиственно-лесные (неморальные) виды растений, среди которых отмечено немало редких исчезающих, включенных в Красную книгу Республики Беларусь.

На территории заказника были обследованы 5 биотопов (суходольный луг, травостой у дороги, луг на берегу реки, лесная поляна, просека в лесу), где были зарегистрированы виды из 18 родов 2 семейств *Apionidae* и *Curculionidae*. Самыми богатыми по видовому разнообразию из биотопов оказались травостой у дороги, где было отмечено 23 вида и лесная поляна – 21 вида. Флора здесь чрезвычайно разнообразна: виды из семейств сложноцветных, крестоцветных, бобовых, на которых развиваются многие виды, а также злаки и различные кустарники, образуют богатую кормовую базу. На суходольном лугу и на берегу реки зарегистрировано по 10 видов. Наименьшим видовым разнообразием характеризуются, просека в лесу (8 видов) и опушка леса (7 видов). Это связано вероятно с обедненной кормовой базой. Из кустарниковой растительности в просеке преобладает малина, из подроста – береза, лещина, ольха серая. Опушка леса представляет собой участок с березовым подростом, а травянистый покров представлен злаками. Опушка с одной стороны примыкает к сосновому лесу с примесью ольхи, сосны, ивы, рябины, а с другой – к суходольному лугу. Данные биотопы заселяют в основном полифаги и широкие олигофаги с высокой экологической пластичностью.

Самым большим числом видов представлен род *Apion* – 13 видов, большинство которых питается на бобовых либо на древесно-кустарниковой растительности. Дендрофильные виды представлены небольшим числом, это в основном полифаги, реже монофаги – *Phyllobius* (2 вида), *Rhynchaenus* (2 вида), *Polydrusus*, *Chlorophanus*, *Curculio*, *Nanophyes* – по 1 виду. Рода, виды которых предпочитают травянистые растения, распределились следующим образом: *Sitona* – 5 видов, *Ceutorhynchus*, *Hypera*, *Gymnetron* – по 2 вида, *Tapinotus*, *Tychius*, *Cidnorhinus*, *Notaris* – по 1 виду. *Strophosoma* и *Sciaphilus* (по 1 виду) в равной степени обитают как на древесной, так и на травянистой растительности.

Доминантами оказались виды *Apion fulvipes* (Geoffroy, 1785), *Strophosoma capitatum* (Degeer, 1775) и *Rhynchaenus stigma* (Germar, 1821), доля которых в общих сборах составила 20–34 %. К обычным можно отнести 7 видов: *Apion rubens* (Stephens, 1839), *A. oblongum* (Gyllenhal, 1839), *A. simile* (Kirby, 1811), *A. violaceum* (Kirby, 1808), *Cidnorhinus quadrimaculatus* (Linnaeus, 1758), *Phyllobius pomaceus* (Gyllenhal, 1834), *Ph. maculicornis* (Germar, 1824), *Sitona flavescens* (Marshall, 1834), *Tychius stephensi* (Gyllenhal, 1836). Их доля в общих сборах колеблется в пределах 2–5 %. Остальные виды собраны в небольшом количестве.

В Купаловском заказнике впервые зарегистрированы довольно редкие в фауне Беларуси виды – *Apion oblongum* (Gyllenhal, 1839), *A. rubiginosum* (Grill, 1839), *A. simum* (Germar, 1817), *A. palipes* (Kirby, 1808), *Hypera pedestris* (Paykull, 1792), *Tapinotus sellatus* (Fabricius, 1794), *Gymnetron asellus* (Gravenhorst, 1807).

Дальнейшие исследования Купаловского заказника, учитывая уникальность ландшафта и флористического состава, могут обнаружить здесь как широко распространенные, эврибионтные, так и редкие, локальные виды.

УДК 595.754 (470.31)

## ДОПОЛНЕНИЯ К ВИДОВОМУ СОСТАВУ НАЗЕМНЫХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ (*HEMIPTERA*) ЮГО-ВОСТОКА МЕЩЕРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

А. М. Николаева

Окский биосферный государственный природный заповедник,  
Рязанская обл., Россия, E-mail: br.bor@rambler.ru

Традиционные исследования в заповедниках – инвентаризация природных комплексов и их систематизация – всегда были направлены на изучение биоразнообразия. Изучение биоразнообразия в заповедниках включает выявление видового состава биоты, инвентаризацию местообитаний и экосистем. В данной работе освещаются результаты инвентаризации полужесткокрылых на территории Окского заповедника.

Фауна полужесткокрылых юго-востока Мещерской низменности до настоящего времени была изучена очень слабо. Нам известен только один список видов данного отряда, который в настоящее время находится в печати. Нами в течение сезона 2002 г. (май–октябрь) были проведены сборы полужесткокрылых на территории Окского государственного биосферного заповедника (Рязанская обл.). Полужесткокрылые являются неотъемлемым компонентом практически любого биоценоза (почвенного, водного и др.) и по предварительным оценкам в данной местности составляют не менее 350 видов.

Для исследования фауны и экологии наземных полужесткокрылых было выделено 15 основных биотопов (для проведения постоянных учетов): опушка соснового леса; сфагновое переходное болото; ивняк (сфагновое переходное болото); клюквенное верховое болото; дубрава с примесью осины, березы, сосны; осинник; березняк; ольшатник; опушка ольшатника; пойменный луг; опушка сосняка (с повышенным антропогенным воздействием); околородная травянистая растительность (р. Пра); околородные кустарники; смешанный лес (травостой); смешанный лес (подрост, подлесок). Т.е. сборами были охвачены лесные, опушечные, пойменные биотопы, а также болотные станции; избирательно ряд древесных и кустарниковых пород. Все учетные биотопы находились в пределах 2–3 км от центральной усадьбы заповедника, кроме того, проводились единичные сборы на других участках территории заповедника. Собирали *Hemiptera* методом энтомологического кошени и использовали ручной сбор. Обработка материала проводилась по общепринятой методике.

За полевой сезон 2002 г. на территории заповедника было собрано свыше 7 000 экз. отряда *Hemiptera*. Из них 10 экз. – сем. *Saldidae*, 395 экз. – сем. *Nabidae*, 150 экз. – сем. *Anthocoridae*, около 3 000 экз. – сем. *Miridae*, 140 экз. – сем. *Tingidae*, 4 экз. – сем. *Reduviidae*, 4 экз. – сем. *Aradidae*, 6 экз. – сем. *Piesmatidae*, 5 экз. – сем. *Berytidae*, 1 549 экз. – сем. *Lygaeidae*, 20 экз. – сем. *Coreidae*, 579 экз. – сем. *Rhopalidae*, 982 экз. – сем. *Pentatomidae*, 29 экз. – сем. *Acanthosomatidae*, 32 экз. – сем. *Plataspidae*, 27 экз. – сем. *Cydnidae*, 112 экз. – сем. *Scutelleridae*. Ниже приводится дополнение к аннотированному списку отряда *Hemiptera* – список сем. *Rhopalidae* (*Corizidae*).

*Corizus hyoscyami* (Linnaeus) – опушки сосняка, дубравы, ольшатника и смешанного леса, пойменного луга рек Ока и Пра, агроландшафты; не встречен на околородной растительности и на болотах. 14.05.02–27.09.02 г., 41 экз.

*Myrmus miriformis* (Fabricius) – на злаках большинства исследуемых биотопов. Наиболее част на сухой опушке соснового леса (вдоль ЛЭП), лесных полянах смешанного леса и зарастающем сфагновом болоте. 05.07.02–07.09.02 г., 122 экз.

*Rhopalus subrufus* (Linnaeus) – постоянно, но в небольшом количестве встречается на сухой опушке соснового леса (вдоль ЛЭП), лесных полянах смешанного и лиственного леса, редко – на пойменных лугах и в агроландшафтах. Отсутствует на болотах, в осиннике и на околородной растительности. 30.05.02–06.08.02 г., 33 экз.

*Stictopleurus crassicornis* (Linnaeus) – пойменные луга и агроландшафты, реже ольшат-

ник, смешанный лес. 08.05.02–14.10.02 г., 101 экз.

*Stictopleurus abution* (Rossi) – опушка соснового леса, 05.07.02 г., 1 экз.; околородная растительность, 17.06.02 г., 1 экз.

*Stictopleurus punctatonervosus* (Goeze) – пойменный луг, агроландшафты, лесные поляны смешанного леса. 09.07.02–22.08.02 г., 10 экз.

*Rhopalus parumpunctatus* (Schilling) – большинство исследуемых биотопов. Отсутствует в осиннике и на околородной растительности. 14.05.02–06.09.02 г., 115 экз.

*Rh. maculatus* (Fieber) – пойменные луга, околородная растительность, лесные поляны различных типов леса. 24.05.02–21.08.02 г., 48 экз.

*Rh. comspersus* (Fieber) – большинство исследуемых биотопов. Отсутствует в осиннике, на околородной растительности и кустарниках. 08.05.02–06.09.02 г., 107 экз.

УДК: 594:591.13

## ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ *HELIX LUCORUM* (*MOLLUSCA, GASTROPODA*)

О. И. Оскольская, О. А. Шевченко

Институт биологии южных морей, г. Севастополь, Украина

Как важнейшее звено экосистемы леса, брюхоногие моллюски обеспечивают взаимосвязь между продуцентами и консументами второго порядка, определяя биомассу соответствующих консументов второго порядка лесного сообщества, а также выполняют очень важную роль в почвообразовательных процессах. Целью данной работы является изучение состояния *Helix lucorum* в связи с различными рационами питания, и также варьированием условий среды.

В Крыму наиболее распространенными видами являются *H. lucorum* (горная улитка), *Helix pomatia* (виноградная улитка) и *Eobania vermiculana*. По характеру питания моллюски являются растительными полифагами. Предпочитаемые пищевые объекты для них – подгнивающие зеленые части растений, гифы грибов и лиственный опад. Молодь охотно поедает всходы злаков и других сельскохозяйственных культур и при высокой численности могла бы наносить ощутимый вред растениеводству. Однако в реальных условиях этот вред почти не ощутим, так как на открытых пространствах численность моллюсков, как правило, ничтожна.

Для оценки пищевых предпочтений и эффективности ассимилирования с особями данного вида была проведена серия экспериментов. Разделив улиток на три равные группы, мы кормили их капустой, ломоносом и комбикормом. Перед началом опыта производили взвешивание каждой особи. Первый опыт проводили при затемнении, а второй – при естественном освещении. Каждый день определяли массу съеденной пищи (табл. 1, 2). По окончании экспериментов улиток взвешивали (табл. 3).

Таблица 1. Результаты опыта по питанию *Helix lucorum*, проведенного в условиях затемнения

Экспозиция (сутки)	Масса ломоноса, г		Масса комбикорма, г		Масса капусты, г	
	m <sub>пол.</sub> , Г	m <sub>ост.</sub> , Г	m <sub>пол.</sub> , Г	m <sub>ост.</sub> , Г	m <sub>пол.</sub> , Г	m <sub>ост.</sub> , Г
1	5,00	2,98	5,00	4,04	10,00	1,75
2	5,00	2,72	5,00	4,98	10,00	1,86
3	5,00	2,78	5,00	4,94	10,00	2,76
4	5,00	3,81	5,00	4,02	10,00	5,47
5	5,00	3,76	5,00	3,99	10,00	5,51
6	5,00	3,14	5,00	4,69	10,00	4,65
Σ		19,19		26,66		22,00

Примечание: m<sub>пол.</sub> – масса корма, полученная моллюсками, m<sub>ост.</sub> – масса, оставшаяся не съеденной.

Таблица 2. Результаты опыта по питанию *Helix lucorum*, проведенного в условиях естественного освещения

Экспозиция (сутки)	Масса ломоноса, г		Масса комбикорма, г		Масса капусты, г	
	$m_{пол.}$ , г	$m_{ост.}$ , г	$m_{пол.}$ , г	$m_{ост.}$ , г	$m_{пол.}$ , г	$m_{ост.}$ , г
1	5,00	2,60	5,00	3,85	10,00	3,90
2	5,00	2,83	5,00	4,91	10,00	4,32
3	5,00	3,23	5,00	5,27	10,00	5,19
$\Sigma$		8,66		14,03		13,41

Примечание:  $m_{пол.}$  – масса корма, полученная моллюсками,  $m_{ост.}$  – масса, оставшаяся не съеденной

Таблица 3. Показатели массы тела *Helix lucorum* в связи с различными рационом питания и условиями освещенности

Рацион	Количество особей	Показатели массы тела моллюсков		
		$m_1$	$m_2$	$m_3$
Ломонос	6	27,77±1,69	26,63±1,42	26,41±1,41
		21,58–33,07	21,07–30,58	20,98–30,25
Комбикорм	6	20,46±2,24	20,62±2,17	20,25±2,18
		12,30–28,15	13,58–28,66	12,83–28,18
Капуста	6	27,76±1,25	26,96±0,77	26,50±0,84
		22,56–32,07	24,73–30,29	23,34–29,42

Примечание:  $m_1$  – масса особи перед началом опыта;  $m_2$  – масса особи после первого опыта (при дефиците освещения);  $m_3$  – масса особи после второго опыта (при естественном освещении).

Из полученных данных следует, что масса потребленного ломоноса была выше, чем масса других кормов, так как этот вид корма является естественным. Она составила 10,81 г и 6,34 г для опытов 1 и 2 соответственно. Анализ кормов на содержание органических веществ (табл. 4) показал, что ломонос имеет меньшее в сравнении с другими кормами содержание органических веществ. Вероятно, что для нормального функционирования моллюскам нужно потреблять в сутки большее количество ломоноса, что мы и наблюдали в проведенных экспериментах. Затем предпочтение было отдано капусте, что связано с большим содержанием влаги в этом виде корма. Масса же съеденного комбикорма была меньше массы съеденной капусты на 4,66 г и 0,62 г для опытов 1 и 2 соответственно, что объясняется сухостью этого вида корма.

В опыте 2 было замечено снижение двигательной активности моллюсков. Поэтому можно предположить, что повышение температуры с +30°C до +34°C, сочетающееся с повышенной сухостью воздуха в лабораторных сосудах, можно рассматривать как констипацию факторов, приводящих к тепловому оцепенению моллюсков и уменьшению массы их тела. Тогда как в затененных сосудах в опыте 1 влажность сохранялась на уровне 80 %, поэтому мы наблюдали увеличение массы тела.

Содержание органического вещества в кормах и фекалиях моллюсков определяли методом озоления в печи при температуре +500°C (табл. 4).

Таблица 4. Данные по расчету содержания органического вещества в кормах и фекалиях *Helix lucorum*

Характеристика	Корма		
	Капуста	Комбикорм	Ломонос
Содержание органического вещества в корме, %	96,43	97,86	89,13
Содержание органического вещества в фекалиях, %	98,85	99,00	98,56

Наибольшее количество органических веществ фекалий у моллюсков, которые питались комбикормом. Наименьшее количество органических веществ фекалий отмечено у моллюсков, которые питались ломоносом.

Оптимальными условиями для питания *Helix lucorum* являются температура +25...+30°C, влажность воздуха выше 80 %, естественный фотопериод, максимальное потреблении ломоноса.

УДК 595.7:502.75:630

## АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЛЕСНЫЕ ФИТОЦЕНОЗЫ И НАСЕКОМЫХ–ФИТОФАГОВ В ДНЕПРОВСКО–ОРЕЛЬСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Л. Э. Паршкина

Днепропетровский национальный университет, г. Днепропетровск, Украина

Известно, что глобальный антропогенный прессинг, которому подвергается биосфера, негативно влияет на все функциональные компоненты экосистем, в частности на флору и фауну промышленных регионов Украины, к числу которых принадлежит и степное Приднепровье.

Хозяйственная деятельность человека за последние столетия вызвала непредвиденные изменения растительного покрова и привела к трансформации аборигенных растительных сообществ, которое выражается не только уничтожением отдельных видов, но и разрушением или полным изменением местообитания, проникновением, расселением и в конечном итоге вытеснением экологически менее ценными синантропными растительными видами элементов коренной и эндемичной флоры.

Однако современная концепция вопроса об антропогенном вмешательстве в жизнедеятельность экосистем трактуется как трансформация не только фитоценозов, но и костных компонентов БГЦ (полипедонов, климатопов и т.д.), что обязательно скажется на микроклимате зооценоза и микробоценоза. Таким образом, профилирующая теория антропогенной трансформации БГЦ рассматривает любое изменение в экосистеме как комплексный, многофункциональный сдвиг средообразующих экологических факторов.

В процессе исследований растительности, эдафотопов и лесопатологической энтомофауны Днепровско–Орельского природного заповедника установили, что указанные процессы являются характерными для комплекса лесных биогеоценозов резервата. Нами исследовались естественные растительные сообщества краткочерных лесов, расположенных в долине малой реки Протоць; продолжительнопоемные растительные сообщества, расположенные в прирусловой и центральной части поймы р. Днепр и псаммофитные степные сообщества, произрастающие на арене, возвышающейся над поймой (на 10 м).

В результате исследования установлено, что экосистемы краткочерных дубрав находятся в стадии дигрессии, которая характеризуется упрощением структуры древостоя, ухудшением биологического состояния эдификаторов древесного яруса, нарушением лесного типа круговорота веществ и вселением неспецифичных адвентивных травянистых видов.

Продолжительнопоемные естественные лесные фитоценозы также подвергаются антропогенным и природным сукцессиям. Так, фактическими доминирующими ценозообразователями в репрезентативных растительных ассоциациях являются скорее среднечерные древесные виды. В кустарниковом и травянистом ярусах наблюдаются процессы внесения и распространения адвентивных элементов флоры. Существенной причиной трансформации растительности явилось изменение паводкового режима на территории Днепровско–Орельского заповедника вследствие реконструкции водораспределительных сооружений на Днепродзержинском водохранилище (1996 г.).

Изучаемые фитоценозы искусственных аренных лесов Днепровско–Орельского природного заповедника подверглись пирогенной катастрофической сукцессии. В результате этого практически уничтожены боровые фитоценозы, где произошел сильный верховой пожар, а также изменены лесорастительные (обретение световой полноты) и почвенные условия

(увеличение минерализации почвы, изменение физического и химического состава подстилки). Позитивным примером деятельности человека на изучаемой территории является проведение лесопатологических обследований и борьба с вредителями леса.

По данным Л. Г. Апостолова (1970, 1981) для древесных и кустарниковых пород вредители распределяются следующим образом: 1) дуба – 312 видов; 2) тополей, осины – 130 видов; 3) вяза, ильма, береста – 62 вида; 4) кленов татарского, остролистого – 60 видов; 5) сосны обыкновенной – 53 вида и т.д. За прошедший период в короткопоемных и вязовых дубравах отмечался всплеск численности зеленой дубовой листовертки на общей площади 83 га разной степени повреждения (до 55 %). Для борьбы с вредителем использовались биологические методы борьбы. После стадии окукливания отмечено полное восстановление листовой массы. В ряде случаев использовались химические методы борьбы с лесопатологической энтомофауной дубрав и сосновых боров.

УДК 574.4: 595.7

## **ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЧВЫ СТЕПНЫХ ЛЕСОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ КОПРОЛИТОВ *LUMBRICIDAE* В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ПРЕССА**

**А. Е. Пахомов, О. Н. Кунах, О. Н. Кожемяка**

*Днепропетровский национальный университет,  
г. Днепропетровск, Украина, E-mail: zoolog@mail.dsu.dp.ua*

В настоящее время в степном Приднепровье в связи с возросшей антропогенной нагрузкой экологическая обстановка оценивается как сильно напряженная с переходом в разряд критической. В наибольшей степени различные трансформационные процессы отмечаются в эдафотопе, где в конечном итоге фокусируются все формы антропогенного воздействия на экосистему. Поэтому чрезвычайно важным является выявление функциональных особенностей биоты, направленных на усиление экологической устойчивости эдафотопы.

Решению этой проблемы и посвящена данная работа, в которой сделана попытка выявить воздействие почвенной мезофауны (на примере дождевых червей) на изменение количественных показателей функциональных групп почвенной микрофлоры.

Для этого нами были поставлены эксперименты, выявляющие роль дождевых червей в развитии микрофлоры в условиях загрязнения среды тяжелыми металлами (*Pb*, *Ni*, *Cd*).

Эксперимент проводился в природных условиях на Присямарском международном биосферном стационаре в пристенной липо-ясеновой дубраве со звездчаткой. На участки почвы размером 1 x 1 м вносились соли азотокислого *Pb*, *Ni* и *Cd* в концентрации 5 ПДК. Все исследования проводились одновременно и на контрольном участке липо-ясеновой-дубравы, который не подвергался действию токсических элементов. Пробы отбирались через 2 и 10 месяцев после внесения в почву поллютантов из почвенных горизонтов до 25 см. Обработка проб проводилась по общепринятым методикам. Для изучения численности микроорганизмов почв использовался метод посева на плотные питательные среды. Проведен анализ копролитов дождевых червей на присутствие в них олигонитрофилов и актиномицетов с контрольных, не подверженных воздействию поллютантов участков почв. Было установлено, что в копролитах дождевых червей актиномицетов и олигонитрофилов больше, чем в почве, где обитают черви.

В местах воздействия различных поллютантов в почве отмечено увеличение численности микроорганизмов по сравнению с контрольным участком. Особенно эта тенденция прослеживается на участках с большей продолжительностью воздействия поллютанта на эдафотоп (10 месяцев). Кроме этого выявлено увеличение количества микроорганизмов на зараженных поллютантами участках почвы в копролитах дождевых червей. Показатели этого

увеличения ниже, чем на контрольных участках.

В естественных условиях, очевидно, идет несколько иной процесс (подавление в почве вегетативной микрофлоры поллютантами). Мы же использовали в своих исследованиях метод посева на плотные питательные среды, где создавались наиболее благоприятные условия для развития микрофлоры, т. е. определяли не актуальную активность микрофлоры, а потенциальную, по которой нельзя судить о количественных характеристиках, а, как утверждает Е. Н. Мишустин, можно говорить лишь о направленности микробиологических процессов.

Таким образом, в копролитах дождевых червей происходит изменение численности функциональных групп микрофлоры, направленное в сторону ее количественного увеличения, как на контрольных, так и на подверженных воздействию поллютантов участках почв. На последних эффективность деятельности дождевых червей ниже. Т. е. дождевые черви способствуют увеличению защитных свойств почвы, что благоприятно сказывается на микробиологической активности, которая значительно усиливает этот процесс.

В кишечнике дождевых червей и, особенно, в их экскрементах (копролитах) интенсивность микробиологических процессов намного выше чем в почве. Здесь образуются гумусовые вещества – фульвокислоты и гуминовые кислоты. Это довольно активные вещества, которые могут образовывать прочные комплексные соединения со многими металлами. Таким образом, тяжелые металлы выводятся из круговорота веществ.

Одно из важнейших следствий прохождения почвы и растительных остатков через кишечник животных – это нейтрализация и подщелачивание кислых продуктов распада органических соединений. В нейтральной и щелочной среде металлы прочно связаны, и комплексные соединения являются нерастворимыми, т. е. снижается токсическое действие тяжелых металлов на живые организмы. В среде, лишенной влаги, прекращается питание большей части микроорганизмов. В копролитах червей, а также в переработанной ими почве содержится большое количество прочносвязанной воды. Это способствует сохранению почвенной влаги – необходимого условия для нормальной жизнедеятельности микроорганизмов.

В обычных черноземах степных биогеоценозов копролиты дождевых червей играют главную роль в микроструктурной организации гумусовых горизонтов. Масштабная структурообразующая деятельность любрицид в почвах степных лесов способствует созданию копролитовых горизонтов, которые практически полностью состоят из зоогенных агрегатов.

Активность дождевых червей, увеличение количества микрофлоры в копролитах, способность накапливать в тканях значительное количество поллютантов способствуют зоогенному снижению уровня загрязнения почв и выводу токсических элементов из круговорота веществ. Однако при таком тесном взаимодействии микрофлоры и дождевых червей трудно оценить значение каждого из них пока трудно. Таким образом, любрициды в условиях загрязнения почв поллютантами, способствуя увеличению микробиологической активности, являются одним из зоогенных факторов устойчивости почв степных биогеоценозов степной зоны.

*УДК 574.2 : 632.15*

## **ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЦЕПИ: ЛИСТЬЯ ДУБА ПУШИСТОГО – ГУСЕНИЦЫ (ЗЕЛЕНАЯ ДУБОВАЯ ЛИСТОВЕРТКА И НЕПАРНЫЙ ШЕЛКОПРЯД) – ЭКСКРЕМЕНТЫ**

**И. Г. Пелецкая**

*Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского,  
г. Симферополь, Украина, E-mail: avi@tnu.crimea.ua*

Исследование аккумуляции, а также миграции тяжелых металлов по пищевым цепям представляет значительный научный интерес (Пахомов, 1999). Количественные изменения

содержания тяжелых металлов (*Pb*, *Cd*, *Zn*, *Cu*) и *Al* в цепи: листья дуба → насекомое-филлофаг → экскременты насекомого до настоящего времени не изучены.

Ранее было установлено, что листья отдельных деревьев дуба пушистого сильно отличается по содержанию тяжелых металлов (Пелецкая, Бойко, 2002). Поэтому отбор проб листьев и гусениц зеленой дубовой листовертки (*Tortrix viridana* L.) и непарного шелкопряда (*Lymantria dispar* L.) проводили соответственно на двух деревьях дуба пушистого, расположенных на пробной площади «Лавровое» в мае 2003 г. Отобранных гусениц третьего-четвертого возраста помещали в стеклянные сосуды, закрытые марлей, и выкармливали листьями дуба пушистого до пятого возраста. Одновременно с этим отбирали также экскременты. Кормовую листву, собранную с тех же деревьев, с которых собирали гусениц, хранили в полиэтиленовых пакетах в холодильнике при +4°C.

Реализовали два варианта эксперимента: в первом – выкармливали гусениц «чистой» листвой, во втором – на них наносили раствор, приготовленный из стандартных образцов чистых металлов. Концентрация металлов в растворе составляла: *Pb* – 0,5 мг/л, *Cd* – 0,05 мг/л, *Zn* – 10 мг/л, *Al* – 5 мг/л. Листья равномерно покрывали раствором, просушивали и затем использовали для кормления гусениц. В качестве контроля служило содержание меди – концентрация которой искусственно не повышалась. Воздушно-сухие образцы листьев, гусениц и их экскрементов измельчали, а затем проводили минерализацию: листьев – методом сухого озоления, гусениц и экскрементов – методом мокрого озоления. В полученных растворах металлы определяли атомно-абсорбционным методом.

Анализ обработанных таким образом листьев показал увеличение в них содержания всех определяемых металлов в 1,5–2,5 раза. Так, например, концентрация *Cd* в обработанных для кормления зеленой дубовой листовертки листьях увеличилась в 2,3 раза (0,035 мг/кг до обработки против 0,080 мг/кг после обработки) и для непарного шелкопряда – в 2,5 раза (0,017 мг/кг против 0,043 мг/кг). В контроле с медью ее содержание в обработанных и необработанных листьях оставалось одинаковым: в листьях с первого дерева оно составило 16,45 мг/кг, а с второго – 9,00 мг/кг.

Изучение миграции металлов из листьев дуба в тело насекомого-филлофага и их дальнейшее выделение с экскрементами показало следующие закономерности. В обоих вариантах отмечено увеличение содержания всех изучаемых металлов в гусеницах по сравнению с их содержанием в листьях примерно в 2,3–2,5 раза. Например, концентрация *Cd* в гусеницах зеленой дубовой листовертки, выкармливаемых на обработанных листьях составила 0,201 мг/кг против 0,088 мг/кг в случае использования чистых листьев. Таким образом искусственное повышение концентрации (в 2,5 раза) привело к соответствующему увеличению (в 2,3 раза) содержания этого металла в гусеницах. Примерно в такой же пропорции изменялось содержание *Cd* и в гусеницах непарного шелкопряда. Эти данные свидетельствуют о низкой барьерной способности перитрофической мембраны кишечника гусениц у этих двух видов.

Что касается экскрементов, то содержание металлов в них приблизительно соответствует их концентрации и листьях. Так содержание *Cd* в экскрементах гусениц зеленой дубовой листовертки, выкармливаемых на чистой листве составило 0,037 мг/кг и 0,083 мг/кг – в экскрементах из обработанных листьев. У непарного шелкопряда эти показатели составили 0,02 мг/кг и 0,047 мг/кг соответственно.

Подобные закономерности были отмечены также для *Pb*, *Zn* и *Al*. Так концентрация *Pb* в листьях, использовавшихся для кормления зеленой дубовой листовертки, после обработки повысилась в 2,5 раза (0,31 мг/кг до обработки и 0,78 мг/кг после обработки). В гусеницах содержание металла значительно возросло и составило 0,9 мг/кг при кормлении чистыми листьями и 2,27 мг/кг – при кормлении обработанной листвой. В экскрементах гусениц выкармливаемых на чистой листве концентрация *Pb* снизилась до 0,34 мг/кг, и в экскрементах собранных после скармливания обработанной листвы до 1,3 мг/кг.

Полученные данные свидетельствуют о происходящем перераспределении металлов в рассматриваемой цепи с аккумуляцией их в теле насекомого. Это подтверждает имеющиеся литературные данные от том, что загрязнение среды тяжелыми металлами приводит к значительному концентрированию их в организме животного.

УДК 595.752.2

## ТРОФОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ ДЕНДРОФИЛЬНЫХ ТЛЕЙ (*НОМОПТЕРА, АРХИДИНЕА*) ФАУНЫ БЕЛАРУСИ

Д. Л. Петров, С. В. Буга

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь, E-mail: buha@bsu.by

Тератформирующие насекомые как экологическая группа занимают особое место среди фитофагов. В процессе онтогенеза они инициируют нарушения нормального развития заселенных частей растений с образованием патологических новообразований (терат). Характерно, что галлообразующие равнокрылые развиваются преимущественно на древесной растительности, в отличие от галлообразователей из других отрядов насекомых. До сих пор в Беларуси целенаправленные цедидологические исследования проводились лишь в ограниченных масштабах, а уровень изученности отдельных систематических групп тератформирующих членистоногих остается весьма неравномерным. Проведенная к настоящему времени инвентаризация видового состава дендрофильных тлей Беларуси позволяет проанализировать представительство таких форм в отдельных таксонах подотряда тлей (*Aphidinea*).

На современном этапе исследований для региональной фауны известно 9 дендрофильных видов хермесов (*Adelgoidea*) и 211 видов настоящих тлей (*Aphidoidea*). По признаку тератогенности можно очертить следующие трофоэкологические группы дендрофильных тлей: галлообразователи (развитие насекомых сопровождается формированием настоящих, то есть закрытых галлов), инициаторы образования открытых галлов (псевдогаллов), которые формируют более-менее постоянной формы открытые галлы, инициаторы деформаций (вызывают малоупорядоченную деформацию). Выделение промежуточной группы сезонных инициаторов деформаций связано с существованием серьезных различий в трофоэкологии отдельных видов дендрофильных тлей в премиграционный и постмиграционный периоды (например, у *Anoecia corni* (Fabricius, 1775) или *Rhopalosiphum spp.*).

В противоположность другим таксонам тератогенных членистоногих, у равнокрылых галлообразователи преобладают в пределах примитивных с эволюционной точки зрения семейств. Причем для представителей наиболее древних по происхождению таксонов характерно формирование морфологически высокодифференцированных закрытых галлов. Весьма сложные шишковидные галлы на хвойных (*Pinacea*) образуют хермесы – наиболее древняя среди представителей подотряда *Aphidinea* группа. Из 8 известных для фауны Беларуси видов хермесов 7 являются инициаторами галлообразования (табл.). Однако, в условиях Беларуси галлы на первичных растениях-хозяевах зарегистрированы лишь у четырех видов. Единственный представитель семейства филлоксер – *Phylloxera coccinea* Heyd. – инициирует деформации на листовых пластинках дуба в виде хлоротичных загнутых боковых складок.

На долю тератформирующих форм приходится около 43 % видового состава дендрофильных тлей Беларуси. В частности, способностью инициировать тератогенез обладают все представленные в региональной фауне дендрофильные тли семейств *Pemphigidae*, *Mindaridae* и *Thelaxidae*. Отсутствуют такие формы среди *Phloeomyzidae*, *Drepanosiphinae* (семейство *Drepanosiphidae*), *Pterocommatinae* (семейство *Aphididae*), *Schizolachnini*, *Eulachnini* и *Lachninae* (семейство *Lachnidae*).

К настоящим галлообразователям можно отнести только 12 видов пемфигид (примерно 6 % объема фауны). Для 29 видов *Pemphigidae* и *Aphididae* (на их долю приходится 14 %) характерным является образование определенной формы открытых галлов. Малоупорядоченную деформацию заселяемых частей растений-хозяев способны инициировать 45 видов дендрофильных тлей, то есть примерно 21 % от общего числа видов в фауне Беларуси (см. табл.).

Рассмотрение долевого участия дендрофильных тлей отдельных трофоэкологических групп среди представителей крупнейших семейств *Aphidoidea* демонстрирует существование серьезных различий. Так, большинство *Pemphigidae* принадлежит к числу настоящих галло-

образователей, несколько менее многочисленны инициаторы формирования открытых галлов (псевдогаллов) и, особенно, деформаций.

Таблица. Число дендрофильных видов отдельных таксонов *Aphidinea* фауны Беларуси в трофозекологических группах, выделяемых по признаку тератогенности

Таксоны	Трофозекологические группы					N
	Галло-образователи	Инициаторы образования открытых галлов (псевдогаллов)	Инициаторы деформаций	Сезонные инициаторы деформаций	Нетератогенные формы	
<i>Adelgoidea</i> , в том числе:	4+(3)	–	1	–	–	9
<i>Adelgidae</i>	4+(3)	–	–	–	1	8
<i>Phylloxeroidea</i>	–	–	1	–	–	1
<i>Aphidoidea</i> , в том числе:	12	29	45	5	120	211
<i>Pemphigidae</i>	12	7	4	–	–	23
<i>Mindaridae</i>	–	–	2	–	–	2
<i>Hormaphididae</i>	–	1	–	–	1	2
<i>Thelaxidae</i>	–	–	3	–	–	3
<i>Aphididae</i>	–	21	31	4	52	108
<i>Phloeomyzidae</i>	–	–	–	–	1	1
<i>Anoeciidae</i>	–	–	–	1	–	1
<i>Drepanosiphidae</i>	–	–	3	–	43	46
<i>Lachnidae</i>	–	–	2	–	23	25

Примечание: N – общее количество дендрофильных видов в фауне Беларуси. В скобках дано число видов с учетом галлообразования на первичных растениях–хозяевах.

Абсолютное большинство в фауне Беларуси составляют нетератогенные формы из семейства *Drepanosiphidae*, и лишь единичные виды способны инициировать малоупорядоченную деформацию заселяемых частей растений. Почти все рассматриваемые трофозекологические группы дендрофильных тлей (исключая настоящих галлообразователей) представлены среди дендрофильных тлей наиболее прогрессивного в эволюционном плане семейства *Aphididae*. Среди *Drepanosiphidae* и *Lachnidae* преобладают нетератогенные формы, а инициаторы малоупорядоченной деформации заселяемых частей растений единичны.

В определенной мере наблюдаемые различия указывают на существование экологической дифференциации и некоторую самостоятельность развития трофозекологических и трофозекологических адаптаций тлей данных таксонов к использованию растений–хозяев. Рассмотренные выше результаты дифференциации дендрофильных тлей Беларуси на трофозекологические группы, выделяемые по признакам топической специализации и тератогенности, базируются на данных исключительно по первичным растениям–хозяевам.

Таким образом, трофозекологическая группа настоящих галлообразователей представлена исключительно хермесами и дендрофильными тлями семейства *Pemphigidae*. Среди инициаторов формирования открытых галлов (псевдогаллов) преобладают тли семейств *Hormaphididae*, *Pemphigidae* и *Aphididae*. Фитофаги, инициирующие малоупорядоченную деформацию заселяемых частей растений, имеются среди представителей всех крупных семейств, а также *Mindaridae* и *Thelaxidae*. К числу сезонных инициаторов деформаций принадлежит серая свидинно-злаковая тля (*A. corni*) из семейства *Anoeciidae* и четыре вида тлей семейства *Aphididae*.

УДК 591.524.2

## ТРОФІЧНА СТРУКТУРА ҐРУНТОВОЇ МЕЗОФАУНИ ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ ПРИСАМАР'Я

О. Ф. Пилипенко, О. В. Жуков, І. В. Савенко

*Дніпропетровський національний університет, м. Дніпропетровськ, Україна*

Трофічні зв'язки ґрунтових безхребетних виявити дуже складно тому, що це вимагає спеціальних досліджень. Облігатні фітофаги мають тісний зв'язок із кормовими об'єктами, тому їхня цінність для зоологічної діагностики набагато нижча, ніж цінність інших груп безхребетних (Гиляров, 1965), так як особливості їх екології визначаються кормовими об'єктами, а не властивостями ґрунтів.

У комплексі сапротрофних безхребетних можна виділити кілька функціональних груп, які грають різноманітну роль у детритних трофічних ланцюгах – це фітосапрофаги, мікрофітофаги і детритофаги.

Сапротрофні безхребетні розрізняються також за результатами впливу на рослинні залишки у процесі їх переробки, відповідно до чого серед них можна виділити групи карболіберантів та нітроліберантів. Перші з них більшою мірою впливають на міграцію вуглецю, а другі – на міграцію азоту в ґрунті. (Козловская, 1976, 1980). Ці групи можна вважати аналогами мінералізаторів та гуміфікаторів.

До групи карболіберантів (первинні руйнівники підстилки) належать тварини із широким трофічним спектром і за Б. Р. Стригановою (1980) вони відповідають фітосапрофагам. Карболіберанти – вторинні руйнівники мертвих рослинних залишків – близькі за функціональною значимістю до сапрофагів. Обидві ці підгрупи досить близькі і їх трофічний спектр залежить від гідротермічних умов.

В умовах степових зональних угруповань у звичайному чорноземі дуже стабільним компонентом трофічної структури мезофауни є хижакі. Їхня біомаса змінюється в незначних межах (1,70–2,56 г/м<sup>2</sup>), а під білоакацієвими насадженнями у лісопокращених чорноземах біомаса хижаків складає 1,90–1,98 г/м<sup>2</sup>. У вищеназваних біогеоценозах найбільшого значення серед трофічних груп за біомасою набувають вторинні руйнівники рослинних залишків.

У степових ценозах карболіберанти переважають над нітроліберантами (0,97–29,17 г/м<sup>2</sup> проти 0,53–11,60 г/м<sup>2</sup> відповідно), а в штучному лісовому насадженні спостерігається зворотне співвідношення (0,37–7,45 г/м<sup>2</sup> проти 2,97–6,55 г/м<sup>2</sup> відповідно).

Облігатні фітофаги мають високе значення біомаси в степових ценозах, у той час як первинні руйнівники підстилки (нітроліберанти) відсутні, або біомаса їх незначна. В акацієвій посадці біомаса фітофагів різко зменшується (0,44–0,73 г/м<sup>2</sup>), але з'являються первинні руйнівники підстилки – нітроліберанти (0,44–7,45 г/м<sup>2</sup>).

Трофічна структура тваринного населення у плакорних умовах свідчить про перевагу гуміфікації у чорноземних ґрунтах над процесами мінералізації, що сприяє нагромадженню гумусу в ґрунтовому профілі.

Під покриттям природної лісової рослинності на схилі правого берега р. Самара у лісових чорноземах рівень біомаси трофічних груп, які є активними учасниками степового кругообігу речовин, зберігається на рівні, який відповідає біомасі у звичайному чорноземі степу. Так біомаса карболіберантів знаходиться в межах 1,00–12,74 г/м<sup>2</sup>. Число облігатних фітофагів залишається майже без змін при просуванні по схилі берега річки (0,17–0,56 г/м<sup>2</sup>). Але в чорноземі лісовому значно зростає біомаса нітроліберантів, що свідчить про активізацію процесів гуміфікації органічних речовин при їхньому розкладанні і, як наслідок, збільшення вмісту гумусу в цих ґрунтах.

Таким чином, у малогумусному звичайному чорноземі спостерігається перевага факультативних і облігатних фітофагів при незначному рівні біомаси нітроліберантів. Первинні руйнівники мертвих рослинних залишків у степу представлені тільки карболіберантами. Мертві рослинні залишки, які знаходяться на поверхні степового ґрунту у вигляді калдана у

процесі розкладання майже цілком мінералізуються.

Основним джерелом гумусонакопичення у звичайних чорноземах є кореневий відпад. Для степових ценозів характерний прискорений кругообіг речовин, що підтверджується ґрунтово-зоологічними дослідженнями.

Під лісовим покриттям спостерігається гальмування швидкості кругообігу речовин, що в умовах байрачних та пристінних лісів знаходить своє відображення в домінуванні нітроліберантів, зниженні біомаси облігатних фітофагів і підвищенні чисельності первинних руйнівників, тісно пов'язаних із лісовою підстилкою. Усе це веде до інтенсивного гумусонакопичення.

Трофічна структура ґрунтових безхребетних свідчить про пристосування комплексів тварин до конкретних умов і трофічних ресурсів. Цей аспект екологічної структури розкриває роль безхребетних тварин у трансформації органічної речовини у ґрунтовому профілі. У цьому розумінні діагностичне значення спектрів трофоморфологічних груп дуже високе. Кожному ґрунтовому типові можна поставити у відповідність певне співвідношення трофічних угруповань тварин, що на високому рівні вірогідності відрізняє кожен ґрунтову таксономічну категорію.

УДК 595.782

## БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ ПОДСЕМЕЙСТВА *DICHOMERINAE* (*LEPIDOPTERA, GELECHIIDAE*) БЕЛАРУСИ

В. И. Пискунов

Витебский государственный университет им. П. М. Машерова, г. Витебск, Беларусь

Выемчатокрылые моли (*Gelechiidae*) – всеветно распространенное семейство чешуекрылых, одно из крупнейших в отряде; согласно новейшим данным (Кузнецов, Стекольников, 2001) оно распадается на 6 подсемейств. Крупное подсемейство *Dichomerinae* (*Dichomeridinae*) привлекает сейчас внимание ряда исследователей (Hodges, 1986; Пономаренко, 1992, 1993; Ponomarenko, 1997a, 1997b). При этом объем как подсемейства, так и его отдельных родов, а также другие таксономические вопросы являются объектами дискуссии. *Dichomerinae* s. lat. только в азиатской фауне насчитывает 400 видов (Ponomarenko, 1997a). В докладе подсемейство принимается в узком смысле (s. str.), согласно монографии В. И. Кузнецова и А. А. Стекольниковой (2001), эти авторы считают *Dichomerinae* филогенетически самым продвинутым подсемейством среди *Gelechiidae*.

Наши сборы выполнялись преимущественно в северных и центральных районах Беларуси в 1968–2003 гг. Обработаны также материалы, собранные в республике другими сборщиками (С. А. Васько, А. А. Лакотко, А. Д. Писаненко, И. А. Солодовников). Всего смонтировано и детерминировано около 2 000 экземпляров молей–дихомерин; фактический материал хранится в Биологическом музее Витебского университета, Зоологическом музее Белорусского университета (Минск), Зоологическом институте РАН (г. Санкт-Петербург) и в Институте зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАНУ (г. Киев). Родовая номенклатура принята по нашей работе (Пискунов, 1997) с учетом каталога М. Г. Пономаренко (Ponomarenko, 1997a). Трофические связи гусениц даны по литературным и собственным данным; частота встречаемости видов приведена по В. Ф. Палию (1965) с небольшими изменениями. Всего выявлено 14 видов из 5 родов.

Род *Dichomeris* Hbn.: *D. derasella* (Den. et Schiff.) – дендрофил единичный; *D. Juniperella* (L.) – дендрофил, обычный, в отдельные годы массовый; *D. limosellus* (Schlag.) – хортофил, единичный; *D. ustalella* (F.) – дендрофил, очень редкий (уникальный).

Род *Uliaria* Dumont: *U. rasilella* (H.–S.) – хортофил, очень редкий (уникальный).

Род *Acantophila* Hein.: *A. alacella* (Z.) – хортофил, очень редкий (уникальный).

Род *Acompsia* Hbn.: *A. cinerella* (Cl.) – хортофил, единичный; *A. subpunctella* Svensson – пищевые связи не выяснены, очень редкий (уникальный), новый для фауны Беларуси (1 самец, Сенненский р-н, окрестности д. Щитовка, 37 км юго-юго-восточнее г. Витебска, 07.07.2003, И.А. Солодовников, смешанный заболоченный лес, на свет люминисцентной лампы, в коллекции Биологического музея Витебского госуниверситета).

Род *Brachmia* Hbn.: *B. blandella* (F.) – дендрофил, очень редкий (уникальный); *B. dimidiella* (Den. et Schiff.) – хортофил, обычный, в Палеарктике представлен двумя подвидами.

Род *Helcystogramma* Z.: *H. albinervis* (Grsm.) – предположительно хортофил, очень редкий (уникальный); *H. liniollella* (Z.) – хортофил, очень редкий (уникальный); *H. lutatella* (H.-S.) – хортофил единичный; *H. rufescens* (Hw.) – хортофил, обычный.

Ряд видов из обсуждаемого подсемейства отмечен в новейшей справочной литературе в качестве вредителей сельскохозяйственных культур, лесного и паркового хозяйств (Гершензон, 1988; Львовский, Пискунов, 1999). По нашим данным *Dichomeris juniperella* (L.) в Беларуси (Браславский, Мядельский и Ушачский р-ны) в отдельные годы сильно повреждает хвою можжевельника обыкновенного, в можжевельовых редколесьях по берегам крупных озер; отмечались усыхание хвои и гибель деревьев (Пискунов, 1997; Пискунов, Васьюк, 1998).

Фаунистически интересные находки полевого сезона 2003 г.: *Uliaria rasilella* (H.-S.) (2 самца, г. Витебск, 28.06.2003, 10.07.2003, В. И. Пискунов, северный склон оврага близ Медицинского университета, кошение по разнотравью из астровых и гвоздичных); ранее данный вид был известен в республике только по одному самцу из Сенненского р-на Витебской обл. *Helcystogramma albinervis* (Grsm.) (1 самка, с той же этикеткой, как у вышеприведенного вида *Acompsia subpunctella* Svensson, но с датой 01.07.2003); ранее этот вид был известен в Беларуси по одному самцу с юго-западной окраины г. Минска (пос. Щемыслица, недавно указан для Польши (Buszko, Nowacki ed., 2000).

Изучение фауны молей–дихомерин в Беларуси будет продолжено.

УДК 595.763.21+595.763.51

## ЖУКИ–МЕРТВОЕДЫ И КОЖЕЕДЫ (*COLEOPTERA, SILPHIDAE, DERMESTIDAE*) – ИНДИКАТОРЫ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

С. В. Пушкин

Ставропольский государственный университет,  
г. Ставрополь, Россия, E-mail: serg\_p@avn.skiftel.ru

Поллютанты и виды техногенного загрязнения окружающей среды исчисляются тысячами наименований. Поэтому невозможно определять содержание конкретного поллютанта в различных компонентах среды и оценивать его токсичность. В связи с этим необходимо использовать интегральные показатели качества окружающей среды, в частности биологические индикаторы (организмы, присутствие или отсутствие, количество и особенности развития которых, отвечают тем или иным состояниям окружающей среды). В литературе освещаются ответные реакции насекомых на загрязнение окружающей среды на организменном, популяционном, биоценотическом уровнях (Козлов, 1987; Heliövaara, Väisänen, 1993).

Оценка состояния популяций синантропных видов по их биологическим параметрам и организация исследований на природных популяциях после их адаптации к лабораторным условиям позволяют в течение жизни двух поколений, выявить факты воздействия поллютантов и определить степень их токсичности. Среди биоиндикаторов жуки–мертвоеды и кожееды подходят для интегральной оценки качества среды обитания человека, наиболее чутко откли-

каются на загрязнение среды.

В задачу работы входило оценить состояние популяций жуков-мертвоедов, кожеедов (на примере *Dermestes lardarius* L. и *Thanatophilus sinuatus* F., *Necrodes littoralis* L.), собранных на территории разных промышленных центров и населенных пунктов Ставропольского края, установить зависимость между степенью техногенного загрязнения и популяционными показателями, такими как – жизнеспособность яиц и плодовитость популяций жуков, и проследить влияние отдельных поллютантов на виды жуков-некрофагов.

В работе использован лабораторный эксперимент, позволяющий определить состояние популяций исследуемых видов по двум показателям: плодовитости и жизнеспособности яиц (табл. 1, 2).

В результате исследований была установлена зависимость плодовитости от степени загрязнения различными наборами поллютантов. По показателю жизнеспособности яиц наблюдается такая же закономерность.

Таблица 1. Жизнеспособность яиц, личинок и плодовитость природных популяций *Necrodes littoralis* из пунктов, различающихся по степени и качеству техногенного загрязнения

Серия	Популяция	Жизнеспособность яиц, %	Окуклившиеся личинки, %	Плодовитость самок, яиц (шт.)
1	г. Ставрополь, центр	73,0±2,2	74,0±1,5	69,0±2,0
	г. Ставрополь, окраины	78,5±2,3	76,5±1,5	75,0±2,0
	с. Надежда	81,0±1,9	80,0±1,9	85,0±1,9
	с. Татарка	89,5±1,9	82,0±2,0	87,0±1,5
2	Темный лес	97,5±1,0	97,0±1,5	99,0±2,5
	Лопатинский лес	93,5±1,5	95,0±2,0	98,0±2,5
3	г. Пятигорск	89,0±1,9	82,0±1,5	95,0±1,9
	г. Кисловодск	93,0±1,9	85,0±1,9	95,0±1,5

Таблица 2. Жизнеспособность яиц, личинок и плодовитость природных популяций *Dermestes lardarius* из пунктов, различающихся по степени и качеству техногенного загрязнения

Серия	Популяция	Жизнеспособность яиц, %	Окуклившиеся личинки, %	Плодовитость самок, яиц (шт.)
1	г. Ставрополь, центр	74,0±2,2	75,0±1,5	90,0±2,0
	г. Ставрополь, окраины	78,5±2,3	76,5±1,5	92,0±2,0
	с. Надежда	81,0±1,9	80,0±1,9	95,0±1,9
	с. Татарка	89,5±1,9	82,0±2,0	100,0±1,9
2	г. Изобильный	70,0±2,5	73,5±1,9	89,0±1,0
	г. Энергетик	71,0±1,9	72,5±1,9	91,0±1,0
3	г. Солнечнодольск	73,0±2,5	74,5±2,0	90,0±2,5

Для личинок *D. lardarius*, вышедших из яиц, была характерна низкая выживаемость: 20 % погибли не окуклившись. Имаго были несколько мельче средних размеров (8,9 мм). *Th. sinuatus* собирался в г. Ставрополе и сравнивался с природными популяциями. Полученные данные более четко характеризуют влияние загрязнения среды на развитие вида: жизнеспособность яиц – 59,5±1,0 %, плодовитость – 15±1 яиц. В результате, нами была установлена зависимость плодовитости от степени загрязнения различным набором поллютантов. По показателю жизнеспособности яиц наблюдается зависимость от антропогенной нагрузки на экосистему. Для личинок *N. littoralis* (из Ставрополя), вышедших из яиц была характерна низкая жизнестойкость: 18 % погибли не окуклившись. Имаго были несколько мельче средних размеров (в среднем 15,0±1,5 мм).

Соли Cd, по нашим наблюдениям, приводят к аномальному развитию элитер. Это видимо, вызвано мутагенным действием. Соли W, Mo вызывают мутацию надкрылий (скрученные нижние концы надкрылий).

Применение для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур, новых препаратов: дурсбан, диазол, базудин, Би-58 новый – приводит к значительному снижению на полях и прилегающих территориях численности видов родов *Silpha*, *Phosphuga*, *Thanatophilus*, *Dermestes*, *Nicrophorus*, *Necrodes*. Инсектициды нового поколения (Био Килл, Дезирол Киллер) эффективны в борьбе со многими вредными насекомыми. По наблюдениям над *Silpha obscura* L., подвергнутого действию одного из препаратов его эффект стал проявляться на 4 сутки (организм подвергался иссушению, конечности становились ломкими, элитеры раскалывались), на 7 сутки насекомое погибло.

Прокладывание дорог и протаптывание троп вызывает изменения в структурной целостности биоценоза. На дорогах и вдоль них концентрируются трупы животных. На пешеходной тропе отмечается могильщикова «пустыня» – эти жуки не закапывают труп на уплотненной почве. На пищевом субстрате доминируют полифаги (*Silpha*, *Thanatophilus*). Редко встречаются узкоспециализированные монофаги *N. germanicus* и *Ablattaria spp.*, *Oiceoptoma spp.* В этих стациях велико число эвритопных видов родов *Dermestes*, *Thanatophilus*, но они не в состоянии быстро утилизировать трупы животных. Поэтому в антропогенных ценозах много «невостребованных» жуками–некрофагами трупов, которые заселяются синантропными видами.

Таким образом, жуков–мертвоедов, в особенности некробионтных представителей можно использовать в качестве биологических индикаторов лесных экосистем по показателям плодовитости популяций и жизнеспособности яиц. Методика определения этих показателей проста, доступна и экономна, ее целесообразно включить в систему экологического мониторинга для оценки степени техногенной трансформации лесов. Ответные реакции организма жуков–некрофагов на действие загрязнения окружающей среды, позволяют определять наличие того или иного вида загрязнения в природном объекте.

УДК 502.743 (477.54) 575.7

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ОХРАНА НАСЕКОМЫХ КРЫМА

В. Б. Пышкин, Ю. Э. Тарасов, В. М. Громенко, Т. С. Рыбка

Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского,  
г. Симферополь, Украина, E-mail: biskrim@crimea.edu

Насекомые Крыма, оставаясь наименее изученным элементом фауны, являются ядром биоразнообразия полуострова включающим более 10 000 видов из различных таксонов. Для сравнения, фауна паукообразных полуострова насчитывает 344 вида, наземных моллюсков – 92 вида, птиц – 301 вид, млекопитающих – 61 вид, лишайников – 582 вида, мхов – 305 видов, флора сосудистых растений насчитывает 2 775 видов (Дулицкий, 2001; Голубев, 1999; Копачевская, 1986; Костин, 1983; Михайлов, 1997; Щербак, 1966).

Такого видового и экологического разнообразия насекомые достигают благодаря ярко выраженной способности к миграции и их способности к полету. Практически из любой популяции происходит отток особей и расселение их на значительной территории. Они освоили все основные среды полуострова.

Водная среда – реки, озера, моря, водохранилища, каналы стали основными местами обитания многих видов насекомых: *Trichoptera* (около 50 видов из 12 семейств), *Plecoptera* (более 10 видов из 5 семейств), *Ephemeroptera* (32 вида из 12 семейств), *Odonata* (40 видов из 7 семейств). Отряд *Coleoptera* представлен здесь сотнями видов, связанных с водными экосистемами. Есть много видов насекомых и из таких «сухопутных» отрядов, как *Diptera* и *Heteroptera*, развитие которых тоже связано с водной средой (Киселева, 1983; Григоренко, 1987; Редкие растения и животные Крыма, 1988).

Еще более интенсивно используются насекомыми наземно-воздушная и почвенная среды полуострова. Большого видового разнообразия здесь достигают виды *Lepidoptera* – одного из наиболее изученных отрядов насекомых Крыма, который объединяет более

2 000 видов из 90 семейств. Отряд *Orthoptera* включает 110 видов из 7 семейств. Семейства отряда *Coleoptera* на полуострове исследованы крайне неравномерно. К наиболее изученным относятся: *Carabidae* – свыше 400 видов, *Chrysomelidae* – около 320 видов, *Curculionidae* – более 250 видов, *Cerambycidae* – 140 видов, *Tenebrionidae* – около 70 видов, *Elaterridae* – свыше 80 видов, *Staphylinidae* – более 400 видов. Из отряда *Hemiptera* для Крыма описаны семейства: *Lygaeidae* – 135 видов, *Coreidae* – 25 видов, *Rhopalidae* – 15 видов, *Stenocephalidae* – 3 вида. Одни из наиболее богатых в видовом отношении отрядов – *Diptera* и *Hymenoptera* (120 тысяч и 100 тысяч видов в мировой фауне соответственно) – в Крыму остаются мало изученными. Из крупных семейств этих отрядов описаны: *Syrphidae* – 190 видов, надсемейство *Apoidea* – 500 видов, *Formicidae* – более 100 видов (Бартенев, 1984; Эйдельберг, 1983; Костюк, 1966; Некрутенко, 1985). Многие виды насекомых вышеперечисленных отрядов и семейств помимо водной, наземно-воздушной и почвенной сред могут использовать в качестве постоянной или временной среды своего обитания другие, живые и мертвые, автотрофные и гетеротрофные организмы.

Кроме того, в процессе индивидуального развития у насекомых нередко происходит смена экологических ниш, поэтому места обитания личинок и имаго одного и того же вида могут быть совершенно различны. Благодаря такому широкому диапазону морфоэкологических адаптаций насекомые связаны в своем развитии с небольшими по размеру и узко специфичными местообитаниями. Поэтому биоразнообразию насекомых в Крыму во многом зависит, как от их биоэкологических особенностей, так и от обилия и разнообразия, подходящих для их развития биотопов, мозаичность которых, определяется экологическими особенностями и географическим положением полуострова.

В формировании Крымской фауны насекомых участвуют две противоположные тенденции. Первая – большая мозаичность структур на всех уровнях развития биогеосистем, а также географическое положение полуострова, что явилось причиной значительного увеличения разнообразия крымской энтомофауны. Вторая – формирующиеся энтомокомплексы полуострова на всех уровнях организации биосистем крайне нестабильны: на границе ареала вид находится в критических для своего существования условиях. Даже минимальные изменения природной среды приводят к смещению границ распространения многих видов и их исчезновению с полуострова, что влечет за собой изменение энтомокомплексов и экосистем в целом.

Из всех экологических факторов, воздействующих в настоящее время на природу полуострова самым мощным является антропогенный. Длительное воздействие этого фактора привело к изменению не только отдельных компонентов экосистем, но и всей биогеоэкологической структуры полуострова. В таких условиях насекомые становятся наиболее чувствительными объектами для индикации внешних воздействий.

Современное сокращение численности и вымирание насекомых на полуострове обусловлено целым рядом причин, из которых основную роль играет изменение среды их обитания. Все многообразие этих воздействий можно свести к двум типам. Первый тип – это прямое уничтожение биоценозов: вырубка лесов, распашка целинных земель, урбанизация территорий. Второй тип – трансформация биоценозов, которая протекает под воздействием химических загрязнений и физических изменений в экосистемах (мелиорация земель, зарегулирование речного стока, спрямление русла рек), а также под воздействием биотических факторов (выпаса скота, сенокошения, рекреации) (Симберлофф, 1984; Баранчиков, 1979; Второв, Степанов, 1978; Голутвин, 1983; Грамма, 1984; Емец, 1983; Зелинская, 1984; Семерсов, Горюва, 1976; Реймерс, Штильмарк, 1978; Стадницкий, Федорова, 1981; Четвериков, 1983).

Уничтожение биотопов насекомых на нашем полуострове стало всеобщим явлением, а в некоторых районах Крыма достигло критических значений. При этом происходит их инсуляризация – процесс распада всей экосистемы на все более мелкие островки, разделенные агроценозами, техноценозами, населенными пунктами, дорогами и каналами. Поэтому достаточно взглянуть на карту Крыма, где представлена география нашей промышленности, сельского хозяйства и рекреационных зон, чтобы увидеть очаги исчезновения насекомых и те «островки», где их еще можно сохранить. Охрана насекомых на этих «островках» не возможна без сохранения остальных компонентов их фауны, растительности, почв и других элемен-

тов экосистемы в целом. Речь идет о создании из этих «островков» – микрозаповедников, а точнее сети микрозаповедников с учетом их взаиморасположения и миграционных путей на-секомых (экокоридоров). Поскольку каждый вид представлен комплексом взаимосвязанных популяций (экокоридоров), стабильность его существования можно обеспечить только путем сохранения (или восстановления) интегрированной системы популяций, то есть создания интегрированной сети микрозаповедников, с учетом уже существующих природоохранных объектов и экокоридоров между ними.

С позиции кибернетики, сеть планируемых на полуострове микрозаповедников может иметь ячеистую структуру, узлы которой представляют самоорганизующиеся экосистемы, способные достигать своего оптимального состояния при любых изменениях внешних условий. Для этого на периферии узла должны находиться участки, образующие буферную зону. На таких территориях операции самоорганизации заранее регламентируются человеком. Вся хозяйственная деятельность должна быть ограничена и направлена на минимизацию потоков вещества, энергии и информации в центральное ядро узла.

Ядро узла ячеистой системы образуют не полностью детерминированные экосистемы, у которых поиск лучшей структуры и ее самоорганизация носит стохастический характер. Но, как в центре узла, так и на его периферии, сложность систем подчинена стремлению к адаптационной самоорганизации. Сложность может увеличиваться благодаря коммуникативным процессам, которые осуществляются через экокоридоры, образующие сеть связей между микрозаповедниками. Экокоридоры представляют собой набор экосистем, как правило, линейной формы (долины, реки, лесополосы и т. д.), которые могут осуществлять транспортную функцию. Экосистемы, образующие экокоридор, можно рассматривать как набор селективных мембран, через которые могут проникать лишь определенные виды животных и растений.

В организации ячеистой структуры системы микрозаповедников можно выделить два аспекта:

- структурная упорядоченность: согласованное взаимодействие дифференцированных частей целого, обусловленное его строением;
- эволюционная направленность: совокупность процессов, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязей между элементами системы.

Рост сложности всей системы микрозаповедников мы традиционно связываем с возрастанием структурно-функциональной дифференциации элементов системы и усилением интегративных связей между ними.

Отсюда возникает новая стратегия охраны редких видов и сохранения биоразнообразия на нашем полуострове. Планирование и управление в системе охраняемых территорий Крыма не похоже на инженерную задачу. Скорее здесь необходимо проявить экологическую тактичность. Человек в создаваемой им сложной иерархической структуре экосистем должен быть не командиром или исполнителем, а катализатором самоорганизации и саморазвития системы.

Если реально смотреть на вещи, то большинство создаваемых в Крыму охраняемых природных территорий возникает не в силу их уникальности и биоразнообразия, а по «остаточному принципу», в результате сочетания экономических, политических, социальных и других факторов, лежащих в основе развития промышленности, сельского хозяйства и курортного строительства на полуострове. Надо признать, что многие уникальные биотопы, которые могли бы выступать как центры комплексного биоразнообразия безвозвратно утрачены. В особенности это касается Западной части Южного берега, Центрально-степного района, Предгорья и Присивашья.

Поэтому, особенно важно использовать настоящий момент, когда многие хозяйства и организации Крыма уже в течение 7–8 лет выводят из севооборота малопродуктивные земли, не используют военные полигоны и рекреационные территории. Именно здесь в первую очередь необходимо проводить работы по созданию заповедников, микрозаповедников, экокоридоров и, в целом, всей сети охраняемых природных территорий. При улучшении экономической ситуации в Крыму, с переходом земли в частную собственность, вопрос об отчуждении земли под охраняемые территории решать будет крайне сложно.

УДК 574.3:594.382.4

## ВЛИЯНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ВОЗРАСТНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ В ПОПУЛЯЦИИ ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ *HELIX POMATIA (MOLLUSCA, GASTROPODA)*

Е. Г. Румянцева

Калининградский государственный университет,  
г. Калининград, Россия, E-mail: janeroumyantseva@yahoo.com

Каждая популяция животных или растений обладает определенной возрастной структурой в силу того, что каждая ее особь всегда оказывается членом какой-либо временной группировки. Возрастное распределение популяции отражает такие важные процессы, как интенсивность воспроизведения, уровень смертности, скорость смены поколений. Изначально оно обусловлено генетическими особенностями вида, которые по-разному реализуются в зависимости от конкретных условий существования каждой популяции и даже отдельных поколений внутри одной популяции. Человек и его деятельность могут вносить существенные изменения в эти условия существования, влияя тем самым и на возрастной состав популяций, а потому изучение изменений возрастной структуры популяции под влиянием эксплуатации представляет особенный интерес.

Виноградная улитка *Helix pomatia* Linnaeus, 1758 в качестве объекта исследования выбрана не случайно, так как в течение последних нескольких лет в Калининградской обл. ведется заготовка этого вида моллюсков с целью переработки для использования в пищу, а также экспорта за рубеж.

Изучение влияния эксплуатации на возрастное распределение проводилось на отдельной, изолированной природной популяции виноградной улитки, обитающей в центральной части Калининградской обл. Отличительной особенностью данной популяции является то, что одна ее часть обитает на охраняемой территории (доступ людей туда ограничен, эксплуатация невозможна), а в другой ее части, населяющей посещаемый людьми участок леса, регулярно проводились сборы в течение как минимум двух лет – 2001 и 2002 гг. (выяснено по опросам местного населения). Исследования проводились в конце августа 2000–2002 гг., так как к этому времени появление молоди виноградной улитки уже заканчивается и учету, таким образом, подвергаются все животные, появившиеся в год выполнения работы. Определение возраста пойманных животных велось по годичным полосам нарастания на раковине моллюсков.

Пробные площадки для изучения возрастной структуры популяции виноградной улитки закладывались случайным образом по всей площади изучаемого лесного массива, причем частота закладки зависела от результатов проведенной ранее стратификации. Размеры учетных площадей составляли 4 м<sup>2</sup> (квадрат 2x2 м), их количество – по 100 площадей для облавливаемой и контрольной частей популяции. Лесной массив, в котором обитают моллюски, имеет широколиственно-хвойный тип растительности (лиственный лес с преобладанием в верхнем ярусе липы, клена и ольхи черной, а в нижнем ярусе – сныти обыкновенной; значительно ниже проективное покрытие крапивы, малины, ежевики, подмаренника цепкого). Почва увлажненная, богатая перегноем, толщина подстилки из лиственного опада – около 10 см. В настоящей работе речь идет о единовременном возрастном распределении особей в популяции, отражающем численность животных, принадлежащих к каждому возрастному классу в определенный момент времени.

Анализ полученных данных выявил следующее: в контрольной части популяции доля различных возрастов остается стабильной на протяжении 2000–2002 гг. Возрастное распределение в ней является устойчивым (табл. 1, 2). Устойчивость возрастного распределения свидетельствует о том, что векторы выживаемости и плодовитости в такой популяции фиксированы, и популяция достигла постоянной скорости размножения. В такой популяции

сохраняется устойчивость отношения размножающейся и неразмножающейся частей популяции, устойчивость доли новорожденных, ежегодно вливающих в популяцию.

Таблица 1. Отношение числа особей *Helix pomatia* данного возраста  $x$  (%) к общему количеству пойманных в сезон учета моллюсков в контрольной части популяции\*

Возраст, $x$	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	Всего
2000 г.	28,1 (165)	17,4 (102)	15,0 (88)	13,5 (79)	10,7 (63)	8,8 (52)	6,5 (38)	100 (587)
2001 г.	27,4 (149)	17,6 (96)	14,9 (81)	13,6 (74)	11,0 (60)	8,3 (45)	7,2 (39)	100 (544)
2002 г.	26,6 (136)	17,4 (89)	15,1 (78)	14,1 (72)	11,3 (58)	9,2 (47)	6,3 (32)	100 (512)

Примечание: \*в скобках приведена абсолютная численность возрастных категорий

Таблица 2. Отношение числа особей *Helix pomatia* данного возраста  $x$  к количеству новорожденных моллюсков в сезон учета в контрольной части популяции

Возраст, $x$	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+
2000 г.	1,000	0,618	0,533	0,479	0,382	0,315	0,230
2001 г.	1,000	0,644	0,544	0,497	0,403	0,302	0,262
2002 г.	1,000	0,654	0,574	0,529	0,426	0,346	0,235

В той части популяции, где в течение двух лет производился сбор моллюсков, отмечаются значительные изменения возрастной структуры – сократилась доля эксплуатируемых возрастов (сборам подвергаются половозрелые животные в возрасте четырех лет и выше), а в связи с этим уменьшилось количество новорожденных *Helix pomatia* (табл. 3, 4). До начала эксплуатации (в 2000 г.) возрастное распределение в обеих частях популяции практически не отличалось друг от друга, и в той части, которая посещалась людьми, также наблюдалось устойчивое возрастное распределение.

Таблица 3. Отношение числа особей *Helix pomatia* данного возраста  $x$  (%) к общему количеству пойманных в сезон учета моллюсков в эксплуатируемой части популяции\*

Возраст, $x$	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	Всего
2000 г.	26,1 (128)	17,3 (85)	16,3 (80)	14,9 (73)	10,6 (52)	8,7 (43)	6,1 (30)	100 (491)
2001 г.	20,1 (83)	21,7 (86)	19,4 (77)	16,7 (66)	9,6 (38)	7,8 (31)	3,8 (15)	100 (396)
2002 г.	21,2 (67)	13,9 (44)	24,7 (78)	16,5 (52)	11,4 (36)	9,2 (29)	3,2 (10)	100 (316)

Примечание: \*в скобках приведена абсолютная численность возрастных категорий

Таблица 4. Отношение числа особей *Helix pomatia* данного возраста  $x$  к количеству новорожденных моллюсков в сезон учета в эксплуатируемой части популяции

Возраст, $x$	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+
2000 г.	1,000	0,664	0,625	0,570	0,406	0,336	0,234
2001 г.	1,000	1,036	0,928	0,795	0,458	0,373	0,181
2002 г.	1,000	0,657	1,164	0,776	0,537	0,433	0,149

Интересен факт, что в эксплуатируемой части популяции относительные численности несобираемых возрастов в 2001–2002 гг. становятся несколько выше, чем в неэксплуатируемой. Это может быть связано с уменьшением конкуренции со стороны особей старших возрастных классов, которые изымались в ходе сборов. В то же время абсолютные результаты учетов говорят о снижении численности всех возрастных групп по сравнению с неэксплуати-

руемой частью популяции виноградной улитки. Одной из причин снижения численности несобираемых возрастов может быть вытаптывание кладок и молоди во время сборов. Эксплуатация, прямо не затрагивая неполовозрелые возрастные классы, тем не менее, оказывает на них сильное косвенное влияние. Необходимо также отметить, что в той части популяции, которая обитает на закрытой территории, абсолютные численности всех возрастов до начала эксплуатации были несколько выше, чем в части, посещаемой людьми. По всей видимости, здесь оказывает влияние фактор беспокойства со стороны человека.

Учеты 2002 г. показали, что в контрольной части популяции произошло небольшое снижение абсолютного числа животных всех возрастных групп. Вероятно причиной этого является миграция животных из одной части популяции в другую. До начала эксплуатации перемещения животных ничем не лимитировались и носили двусторонний характер. После того, как начались сборы виноградной улитки, поток моллюсков на закрытую территорию с облавливаемой части уменьшился, а с закрытой территории остался прежним. Эта неравноценность потоков мигрирующих животных и вызвала снижение численности даже на закрытой территории.

Проведенное исследование наглядно показывает, как под влиянием эксплуатации радикально изменяется картина возрастного распределения в природной популяции виноградной улитки.

**УДК 575.174.4+574.24:595.768.12**

## **МИКРОЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПОПУЛЯЦИИ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА**

**Н. А. Рябченко, Н. И. Никитин**

*Днепропетровский государственный аграрный университет, г. Днепропетровск, Украина*

В наше время человечество оказывает более мощное воздействие на изменение условий существования живых систем и всей биосферы в целом, чем геологические и даже космические факторы. Антропогенная эволюция в большинстве случаев совершается против человека, грозит создать такие формы, с которыми будет трудно справиться даже современной технике, а отсюда следует, что человек должен научиться управлять эволюцией природных популяций, свести к минимуму возможность появления приспособленных форм, способствовать появлению полезных.

Изучение микроэволюционных процессов, протекающих в природных популяциях насекомых, сейчас стоит в центре внимания биологов. Значение популяционной структуры вида, границ популяций, геногеографии, комплексное изучение темпов, характера и направленности пусковых механизмов микроэволюционных процессов необходимо как для общего эволюционного учения, так и для решения многих прикладных вопросов.

Микроэволюция – это процесс эволюции (адаптации и дифференции), происходящий в пределах небольших пространств и коротких отрезков времени, доступных непосредственно научному наблюдению и экспериментированию, обычно в более мелких систематических группах организмов (Агаев, 1978).

Особо следует выделить изучение систематических отношений между комплексами популяции энтомологических объектов, имеющих хозяйственное значение. Это связано с тем, что за последние 25–30 лет было установлено, насколько широко распространены в природе виды–двойники, особенно в мире насекомых (Майр, 1968, 1974). Многие виды вредных насекомых представляют собой комплексы трудноразличимых близкородственных видов.

Их образование связано с направленным воздействием человека на микроэволюционные процессы популяций вредителей при помощи пестицидов. В настоящее время явление резистентности к пестицидам отмечено более чем у 360 видов членистоногих, из которых более 280 видов являются сельскохозяйственными вредителями (Новожилов и др., 1988).

Другие примеры образования внутривидовых форм вредителей, обладающих повышенной агрессивностью, связаны с возделыванием различных по устойчивости сортов. Все это говорит о существенных отличиях видообразовательного процесса у вредителей в агроценозах по сравнению с естественными биогеоценозами.

В результате проведенных исследований нами было выявлено девять основных фенотипов рисунка переднегрудки колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (*Coleoptera, Chrysomelidae*). Экспериментально было установлено, что на характер проявления рисуночного полиморфизма оказывает сильное влияние пищевой фактор. Так, на восьми сортах томатов доминировали первая, третья и шестая фенотипы колорадского жука (табл. 1).

Таблица 1. Влияние сортовых особенностей томатов на модификационную изменчивость днепропетровской популяции колорадского жука

Сорт	Феноформа <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say, %							
	1	2	3	4	5	6	7-8	9
Лагидный	9,9	9,9	39,6	1,2	2,4	29,7	2,4	4,9
Вега 1	9,6	7,6	44,2	5,8	3,8	13,5	1,9	13,5
Вега 2	23,3	6,6	20,0	3,3	6,7	40,0	0,0	0,0
Золотое руно	5,0	0,0	35,0	15,0	5,0	40,0	0,0	0,0
Амулет	16,6	22,2	16,7	5,6	0,0	27,8	11,1	0,0
Факел	11,7	17,6	29,4	5,9	5,9	29,4	0,0	0,0
Новичок	22,2	11,1	22,2	0,0	11,1	33,3	0,0	0,0
Шедевр	14,7	5,8	26,5	2,9	5,9	38,2	2,9	2,9
Сумма по феноформе	14,1	10,1	29,2	4,9	5,1	31,5	2,3	2,7

Оценка функционального состояния пищеварительной системы доминантных фенотипов колорадского жука показала высокую их ферментативную активность, которая и обеспечивает агрессивность вредного консумента (табл. 2).

Таблица 2. Активность пищеварительных ферментов различных фенотипов колорадского жука

Феноформа	Карбогидразы		Протеиназы		Трибутириназа, % гидролизованного трибутирина
	$\alpha$ -амилаза, % гидролизованного крахмала	инвертаза, мг % глюкозы	типа пепсина, мг % тирозина	типа трипсина, мг % тирозина	
1	91,3	88,5	16,7	11,2	9,3
2	89,5	85,7	15,4	10,8	8,7
3	91,8	88,2	16,2	11,2	9,1
4	89,1	83,2	15,7	11,2	8,9
5	88,7	83,8	15,2	10,2	8,4
6	91,3	87,6	16,1	11,8	9,3
7-8	89,3	84,6	15,4	10,7	8,8
9	89,6	85,4	15,8	10,4	8,3

Результаты проведенных исследований показали неадекватную вредоносность фенотипов колорадского жука на различных сортах томатов (табл. 3).

Таблица 3. Вредоносность колорадского жука на различных по устойчивости сортах томатов (съеденная площадь листа, мм<sup>2</sup>/час)

Сорт	Феноформа <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say, %							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Лагидный НСТ	18,7	16,5	20,2	19,1	15,7	19,1	18,3	15,2
Вега – 1	18,4	16,2	19,5	18,3	15,4	18,7	17,2	16,8
Вега – 2	17,8	15,1	20,4	17,4	16,2	19,2	18,5	14,4
Золотое руно F1	12,5	13,2	15,7	14,3	15,1	15,1	14,3	12,6
Амулет	13,4	12,7	16,3	16,1	15,8	14,7	12,2	13,7
Фпкел НСТ	19,5	18,4	21,3	18,2	19,5	20,8	18,9	16,8
Новичок НСТ	13,2	12,3	16,1	11,9	11,4	14,9	11,4	13,3
Щедевр – 1	12,8	12,1	15,4	12,7	12,3	15,1	14,3	13,8

Одним из основных расообразующих факторов онтогенеза популяции колорадского жука является ее популяционно-генетическое состояние (ПГС). Установлено, что в популяциях с высоким ПГС агрессивность предыдущих поколений ниже, чем у последующих в среднем на 14,2 % с колебаниями 7,3–21,1 % (табл. 4).

Таблица 4. Степень влияния популяционно-генетического состояния колорадского жука предыдущего поколения на вредоносность потомства

Характеристика	Значение коэффициента корреляции, $r$	Достоверность коэффициента корреляции, $p$
Взаимосвязь между ПГС и вредоносностью предыдущего поколения	+0,357	<0,95
Взаимосвязь между ПГС и вредоносностью последующего поколения	+0,831	>0,99

Таким образом, ПГС предыдущего поколения является исходным базисом, который в значительной степени детерминирует возможности и направленность качественных преобразований последующих поколений. Характер наследования агрессивности позволяет проанализировать три направления их изменения при смене поколений: прогрессивное, прямолинейное и регрессивное. Характерно, что каждое направление характеризуется различным значением показателей коэффициента наследуемости агрессивности (табл. 5).

Таблица 5. Показатели структуры наследуемости агрессивности различных фенотипов колорадского жука

Направление изменения признака при смене поколений	$n$	Общая наследуемость ( $h^2$ )	Структура коэффициента наследуемости			Влияние сортового фактора
			$h^2_M$	$h^2_O$	$h^2_{OM}$	
Прогрессивное	24	0,794	0,197	0,276	0,025	0,114
Прямолинейное	41	0,619	0,362	0,062	0,011	0,263
Регрессивное	29	0,715	0,218	0,197	0,009	0,201

Полученные экспериментальные материалы показывают специфичную направленность микроэволюционных процессов у колорадского жука, характеризующихся как разнообразием форм, так и динамикой процессов качественного изменения популяции.

УДК 591.553:502.63(25)

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РІЗНОМАНІТТЯ ҐРУНТОВИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ У РІЗНИХ ТИПАХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ ПРИСАМАР'Я

**К. О. Саксонік**

*Дніпропетровський національний університет, м. Дніпропетровськ, Україна*

Ґрунт – один із компонентів біогеоценозу, де відбувається трансформація, розкладання, гуміфікація та мінералізація органічної речовини в наземних екосистемах. У ґрунті можна виявити представників різних екологічних груп – від гідрофілів до мезофілів та ксерофілів з різним спектром розповсюдження всіх типів трофіки та найрізноманітніших розмірів тіла. Отже, представники багатьох таксонів і більшості гілок еволюції тварин можна знайти у ґрунті при значній широті різноманіття (Криволуцький, 1985).

За загальним правилом (Гіляров, 1949), найбільше число особин тварин у ґрунті належить формам малих розмірів. Більш крупні тварини представлені численними життєвими формами (від ксерофілів до гідрофілів), що цілком відображає картину дослідження ґрунтової фауни Присамар'я.

Ще з кінця позаминулого століття відомо, що у всіх наземних екосистемах більшість

видів і особин – мешканці ґрунту або тісно пов'язані з ґрунтом у певний період свого життєвого циклу (Гіляров, Криволуцький, 1994).

Виходячи з розрахунків можна відзначити, що найзначніша різноманітність спостерігається у білоакацієвих посадках, на степовій цілинці (пробна ділянка № 201) та у верхній третині південної експозиції байрака. У цілому для байрачних дібров характерні високі значення чисельності різних безхребетних і видового різноманіття (найвищі в уже вище згаданому верхньому схилі південної експозиції – 1,18, найбільш знижена різноманітність у середній третині схилу північної експозиції – 0,92). Це пояснюється тим, що у байрачних дібровах найкраще виражена акумуляція гумусових речовин, а також у них формуються оптимальні умови для активного біологічного кругообігу. Повертаючись до схилу південної експозиції байрака, необхідно виділити переваги її освітлення порівняно з схилом північної експозиції у вигляді сонячного світла, яке попадає на нього у більшій кількості, що і є наслідком оптимізації умов існування.

До числа біотопів, які мають низьке різноманіття ґрунтової мезофауни належать пробна ділянка № 206 (насадження на крутосхилах ярів правого берега р. Самари) з показником різноманіття 0,83, а також пробна ділянка № 210 (притерасна заплава р. Самари) з показником 0,88. У першому випадку цей факт треба пов'язати з жорстким дефіцитом вологи на крутосхилах, а в другому навпроти – надлишком вологи, особливо в притерасній частині заплави. Крім того, не можна обійти увагою той факт, що різноманіття ґрунтової мезофауни може місцями катастрофічно знижуватися у зв'язку зі зникненням цілих типів ґрунтів із характерними для них екосистемами.

Таким чином, оптимальні для існування ґрунтових безхребетних сталі, не піддані антропогенному впливу екосистеми. Перехідні угруповання характеризуються зниженим різноманіттям мезофауни. Схили балок, пристін, борові комплекси є ареною протистояння між степом та лісом.

УДК 594.38

## АНАЛИЗ ЧИСЛЕННОСТИ ПОЧВЕННО-ПОДСТИЛОЧНЫХ МОЛЛЮСКОВ (*GASTROPODA, PULMONATA*) КРАСНОСАМАРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА (САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Ю. В. Сачкова, Н. М. Матвеев

Самарский государственный университет,  
г. Самара, Россия, E-mail: ecology@ssu.samara.ru

Красносамарское лесничество располагается в среднем течении реки Самары (Волжского бассейна) в долинно-террасовом ландшафте и занимает территорию около 13 000 га. Красносамарский лес представляет собой единственный относительно крупный лесной массив в пределах зоны настоящих степей не только в Самарской обл., но и вообще на юго-востоке европейской части России.

Биогеоценотические исследования в Красносамарском лесничестве проводятся с 1974 г., но материалы по фауне и численности наземных моллюсков приводятся впервые. База данных по почвам и насаждениям различных пробных площадей Красносамарского леса в течение ряда лет разрабатывалась Н. М. Матвеевым, В. Г. Терентьевым и другими сотрудниками стационарной комплексной биогеоценотической экспедиции Самарского госуниверситета.

В степных и лесостепных ландшафтах наземные моллюски являются немаловажным источником пищевых и водных ресурсов для мелких позвоночных и насекомых. Основным фактором, лимитирующим их распространение, является влажность. При этом моллюски избе-

гают как сильно засушливых, так и переувлажненных местообитаний. Лишь некоторые виды такого гигрофильного семейства как янтарки (*Succineidae*) могут выдерживать даже непродолжительное затопление, а представители сем. *Buliminidae* способны переносить длительную жару и иссушение.

В долине реки Самары четко различаются 3 основные террасы: пойма – самая молодая, арена – средневозрастная и солонцово-солончаковая – самая древняя. Почвообразующими породами в пойме являются аллювиальные отложения, а на арене – кварцевые пески. Нами была предпринята попытка проанализировать изменение структуры почвенно-подстилочной малакофауны разных биогеоценозов поймы и арены по мере их удаления от русла р. Самары (третья терраса нами не обследовалась). Всего зарегистрирован 21 вид наземных моллюсков из 12 семейств.

В пойме хорошо развита система озер. Пробы отбирались в краткопоемных осиново-липовых дубравах на влажном суглинке в 4 местах: оз. Крачково, оз. Бабакино, оз. Козье и оз. Карпятник. Травостой развит умеренно (крапива двудомная, ежевика, ландыш майский, хвощ полевой и др.). Почва аллювиальная луговая насыщенная малогумусная среднеспособная среднесуглинистая. Подстилка: 4–5 см. Перегнойно-аккумулятивный горизонт (25–35 см) – темносерый, влажный, уплотненный, комковато-зернистый, среднесуглинистый.

Здесь зарегистрировано 14 видов наземных моллюсков (табл.). Видовое разнообразие в биогеоценозах увеличивается по мере снижения уровня влажности почвы и удаления пробной площадки от водоема (от 2 до 10 видов). Точно также коррелирует с влажностью и численность моллюсков в пробах (от 8 до 54 экз./м<sup>2</sup>). На озере Карпятник обнаружено 10 из 14 найденных в пойме видов. Здесь относительно мощная подстилка (5 см) и много разлагающейся трухлявой древесины, которые, безусловно, являются типичной стацией обитания наземных моллюсков. Здесь появляются подстилочные виды – *Vitrina pellucida* (Müll.) и *Vallonia costata* (Müll.), а также мелкие представители почвенных улиток: *Euconulus fulvus* (Müll.), *Vertigo pygmaea* (Drap.), *Punctum pygmaeum* (Drap.). Достаточно крупные улитки *Succinea putris* (L.) и *Bradybaena fruticum* (Müll.) обнаружены в трех из четырех пойменных биотопов.

Таблица. Численность наземных моллюсков (экз./м<sup>2</sup>) Красносамарского лесничества в экосистемах поймы, переходного склона и арены

Вид	Экосистема		
	Пойма	Притеррасье	Арена
<i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758)	34	6	4
<i>Succinella oblonga</i> (Draparnaud, 1801)		30	
<i>Oxiloma sarsi</i> (Esmark, 1886)	7		3
<i>O. dunkeri</i> (L.Pfeiffer, 1865)	19		
<i>Cochlicopa lubrica</i> (Müller, 1774)		77	
<i>C. lubricella</i> (Porro, 1826)	7	208	299
<i>Vallonia costata</i> (Müller, 1774)	11	65	283
<i>V. pulchella</i> (Müller, 1774)	1	99	11
<i>V. excentrica</i> Sterki, 1894	4		
<i>Pupilla bigranata</i> (Rossmassler, 1839)			3
<i>Vertigo antivertigo</i> (Draparnaud, 1801)		3	
<i>V. pygmaea</i> (Draparnaud, 1801)	1		
<i>Truncatellina costulata</i> (Nilsson, 1822)		3	
<i>Chondrula tridens</i> (Müller, 1774)		1	4
<i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1801)	4	62	115
<i>Euconulus fulvus</i> (Müller, 1774)	3		15
<i>Vitrina pellucida</i> (Müller, 1774)	3	31	36
<i>Bradybaena fruticum</i> (Müller, 1774)	12	27	26
<i>Pseudotrachia rubiginosa</i> (A.Schmidt, 1853)	1	56	7
<i>Euomphalia strigella</i> (Draparnaud, 1801)		8	17
<i>Nesovitrea petronella</i> (L.Pfeiffer, 1853)	18	8	15
Суммарная численность, экз.	125	684	838
Количество видов	14	15	14

В притеррасье и на переходном склоне от поймы к арене исследования проводили в ольшанике, березняке и липовой дубраве на влажных суглинках и супеси. Покрытие травостоя 50–100 % (будра плющевидная, ландыш майский, чистотел большой и др.). Почвы здесь аллювиальные луговые малогумусные среднemocные. Подстилка сплошная, 3–4 см толщиной. Перегнойно-аккумулятивный горизонт (15–45 см) – темно-серый или черный, свежий, плотный, комковатый. Много корней трав и деревьев.

В обследованных биогеоценозах малакофауна увеличивается до 15 видов за счет появления более ксерофильных видов (в своих семействах): *Succinella oblonga* (Drap., 1801), *Cochlicopa lubrica* (Müll.), *Euomphalia strigella* (Drap.), а также выраженных ксерофилов: *Vertigo antivertigo* (Drap.), *Truncatellina costulata* (Nil.) и *Chondrula tridens* (Müll.), обнаруженных в 2 пробах. В то же время исчезают самые влаголюбивые янтарки *Oxiloma sarsi* (Esm.) и *O. dunkeri* (Pfeif.), живущие на околородной растительности. Здесь самое большое число видов (12) отмечено в краткопойменной липовой дубраве.

По мере возвышения и удаления от поймы влажность почвы падает, структура ее меняется от аллювиальной луговой суглинистой до лугово-черноземной супесчаной. Численность моллюсков в пробах увеличивается на 1–2 порядка по сравнению с пойменными биогеоценозами и составляет 144–300 экз./м<sup>2</sup>. 3 вида были найдены во всех трех обследованных биоценозах притеррасья а именно: *Cochlicopa lubricella* (Porro), *Vitrina pellucida* (Müll.) и *Pseudotrachia rubiginosa* (Schm.). Доминирующими, безусловно, следует считать виды родов *Cochlicopa* и *Vallonia*. Причем, *C. lubrica* (Müll.) доминирует в почвенных малакокомплексах более влажной липовой дубравы и совершенно исчезает в ольшанике и сосновом березняке, в то время как *C. lubricella* (Porro) резко увеличивает свою численность в пробах по мере удаления биоценоза от поймы (от 4 до 190 экз./м<sup>2</sup>). Также и *V. pulchella* (Müll.) преобладает в низинных биоценозах, а *V. costata* (Müll.) – в более возвышенных и сухих.

На арене обследовались березово-дубовый степной бор, осиновая суборь и липовая суборь с примесью дуба и осины, располагающиеся в выровненных понижениях на свежем песке. Травяное покрытие 10–90 % (сныть обыкновенная, ландыш майский, купена многоцветковая, мятлик дубравный, кострец безостый и др.). Почвы лугово-черноземные неполноразвитые мало- и среднегумусные песчаные. Подстилка сплошная, 3 см толщиной. Перегнойно-аккумулятивный горизонт (10–45 см) – темно-серый, свежий, уплотненный, мучнистый, супесчаный. Много корней древесных и травянистых растений.

На арене показатели видового разнообразия малакофауны остаются примерно такими же (14 видов), а вот численность повышается за счет таких супердоминантов как *Cochlicopa lubricella* (Porro), *Vallonia costata* (Müll.) и *Punctum pygmaeum* (Drap.). Самый высокий показатель общей численности (745 экз./м<sup>2</sup>) зарегистрирован в малакокомплексе степной субори из липы мелколистной, дуба черешчатого, осины с единичной примесью березы теневой структуры. В этом биогеоценозе самый мощный перегнойно-аккумулятивный горизонт (до 45 см). Почва богата гумусом, рыхлая, мучнистая, супесчаная, хорошо аэрируемая. Разнообразный лиственный опад обеспечивает благоприятный трофический режим. Все это создает комплекс оптимальных условий для обитания почвенных и подстилочных моллюсков. *Vallonia costata* (Müll.), *Eucomulus fulvus* (Müll.), *Vitrina pellucida* (Müll.) и *Bradybaena fruticum* (Müll.) отмечены во всех трех биогеоценозах арены. Янтарки *Succinea putris* (L.) и *Oxiloma sarsi* (Esm.) встречаются здесь только в березово-дубовом бору – наиболее влажном из трех представленных. *Pupilla bigranata* (Rossm.) и *Chondrula tridens* (Müll.) найдены в наиболее сухом биогеоценозе арены, т.к. являются характерными обитателями остепненных биотопов.

УДК 575.21: 595.782

## ФЕНОТИПИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛАБОРАТОРНОЙ КУЛЬТУРЫ ВСЕЯДНОЙ ЛИСТОВЕРТКИ *ARCHIPS PODANA* (LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE) НА РАЗНЫХ РАСТЕНИЯХ

А. Ф. Сафонкин, Т. А. Триселева

Институт проблем экологии и эволюции РАН, г. Москва, Россия, E-mail: tortrix@sevin.ru

В популяционной биологии есть направление, изучающее внутривидовую изменчивость альтернативных признаков – фенотипов. Фены имеют различия в проявлении адаптивных приспособлений к разным условиям среды (Яблоков, 1987). Модельным объектом выбрана всеядная листовертка *Archips podana* (Scopoli, 1763). Она является широким полифагом, распространенным от Азербайджана до Белоруссии и Западной Европы. Являясь мономорфным по внешним признакам, вид дифференцируется по зубцам на эдеагусе и выростам на антруме на 4 фенотипа самцов (А, Б, АВ, 0) и 4 фенотипа самок (С, L, D, Z). Показано, что ген, контролирующий признак фенотипа самцов, наследуется по типу моногенного диаллельного расщепления. Ген расположен в одной из аутосомных групп сцепления и коррелирует с комплексом признаков, ответственных за экологию имаго. Закономерностей в генетическом наследовании фенотипического признака у самок пока не обнаружено. (Сафонкин, Куликов, 2001). Морфологическим критерием фена самок является наличие выростов на антруме. Эти структуры необходимы для процесса спаривания с самцами и работают по принципу «ключ – замок». По аналогии с данными других авторов (Креславский, 1991), это может свидетельствовать и об эпигеномной изменчивости такого признака.

В задачу исследования входило изучение модификационной изменчивости лабораторной культуры всеядной листовертки при разведении на разных растениях. Работа проведена в 1997–2002 гг. Гусеницы природной популяции всеядной листовертки были собраны в яблоневом саду на юго-западе г. Москвы; отродившихся имаго использовали для разведения лабораторной культуры. Ежегодно, отродившихся из каждой кладки гусениц методом случайных выборок рассаживали на ветки яблони, сливы, сирени, груши и смородины из расчета не менее 150–200 см<sup>3</sup> садка или 3–5 листьев на каждую гусеницу 1-го возраста. Зимуют гусеницы 3-го возраста, которые весной дают первое поколение. Вылетевшие имаго дают гусениц и имаго второго – летнего поколения. Статистическая обработка материала осуществлена для 3 фенотипов самцов, поскольку фенотип 0 редок и практически не встречается в лабораторной культуре, и 4 фенотипов самок.

Первоначальная оценка соответствия распределения частот фенотипов показала, что сравниваемые выборки различаются для яблони (исходной культуры) и сливы, груши и смородины в первом поколении ( $\chi_{\text{факт}} > \chi_{\text{теор}}$  при  $df=6$ ,  $p < 0,001$ ). Степень разнообразия выборок, оцененная по показателю внутривидового разнообразия  $\mu$  (Животовский, 1982) также различна для первого и второго поколений на той или иной культуре. Связано это с гибелью гусениц в течение зимы и (следствием этого) уменьшением количества особей разных фенотипов в первом поколении. Например, показатель  $\mu$  на яблоне для первого поколения составлял  $5,86 \pm 0,27$ , для второго –  $6,25 \pm 0,19$ . Та же закономерность отмечена для сливы, несколько меньше для сирени. В то же время для самцов на смородине критерий  $\mu$  значительно меньше: в первом поколении –  $4,58 \pm 0,47$ , а во втором –  $5,57 \pm 0,21$ .

Результаты дисперсионного анализа двухфакторного эксперимента по влиянию наследственности и растений на фенооблик выборок по самцам показали, что до 60–80 % фенотипической изменчивости определяется генотипом ( $h^2$ ). По результатам данного анализа растения не влияют на модификационную изменчивость. С одной стороны этот вывод достаточно очевиден, поскольку исследуемые растения входят в круг обычных кормовых растений для всеядной листовертки и не являются критическим фактором ее развития. Несмотря на это, отмечена определенная тенденция по изменению фенотипического состава выборок по

самцам с разных растений в первом и втором поколениях. Если критерий  $\mu$  в выборке самцов с яблони, сливы и сирени выше во втором, чем в первом поколении (например, на сирени –  $2,34 \pm 0,19$  и  $2,62 \pm 0,11$ ), то для смородины отмечена обратная закономерность: в первом поколении  $\mu$  равен  $2,96 \pm 0,07$ , во втором – только  $2,46 \pm 0,12$ . В количественном отношении больше всего различается численность самцов фенотипа Б на сливе. В первом поколении их доля в популяции составляет 3 %, во втором – 22 %. Несколько увеличивается их доля и на сирени.

Исходной предпосылкой проведения работы послужил факт закономерной изменчивости структуры популяции всеядной листовертки на разных растениях и в разных микростациях (Safonkin, 1998). Проведенная работа позволяет выявить некоторую роль кормового растения при изменении фенотипического состава популяции всеядной листовертки. Косвенно влияя на фитофага (например, через способность гусениц конкретного фенотипа накапливать необходимое количество веществ для зимовки или способность начать питание на кормовом субстрате) растения влияют на выживаемость фенотипов. Отметим, что отрождающихся гусениц из каждой кладки рассаживали на все указанные растения методом случайных выборок. Следовательно, полученные различия по фенотипическому составу связаны с различиями в оптимумах адаптационных возможностей фенотипов.

Исходя из выше изложенного, можно предположить, что фенотипы самцов и самок имеют разную стратегию на уровне популяции. Самцы апробируют новую информацию и адаптируются к ней в соответствии с имеющимися возможностями, заложенными в генотипе. Самки более консервативны, выживаемость особей всех фенотипов менее зависит от кормовой культуры, поскольку их предназначение сохранять и передавать полученную информацию потомству. Постоянное накопление особей определенных фенотипов на каждом виде кормового растения в условиях природной популяции может привести к известным различиям фенотипического состава всеядной листовертки в разных биотопах. Подчеркнем, что самцы всех фенотипов с определенной долей вероятности могут скрещиваться с самками всех фенотипов, что на уровне популяции расширяет норму реакции вида. Преобладание того или иного фенотипа в популяции не абсолютно и может изменяться с изменением условий среды, либо при расселении. Такая система позволяет виду сохранять полиморфизм как начальный фактор адаптации вида на всем ареале.

Работа поддержана программой ОБН РАН «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами», грант 2.3.9.

УДК 502.4:631

## О РЕДКИХ ВИДАХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ КАЗАХСКОГО МЕЛКОСОПОЧНИКА

Н. П. Славченко, В. С. Абуkenова

КарГУ им. Е. А. Букетова, Республика Казахстан, E-mail: veronica@kargu.krg.kz

Интразональные участки флоры и фауны Казахского мелкосопочника, реликтовый характер их фаунистических комплексов и древняя связь с югом Сибири описывались в работах многих исследователей (Менсбир, 1914; Арнольди, 1959, 1961). Баянаул-Каркаралинские низкогорья соединяются с Кокшетау-Мунчактинскими холмогорьями и холмисто-грядовым мелкосопочником. На юго-западе они имеют связь с Калбинскими горами, которые очень близко подходят к хребтам Алтайской горной системы. Леса не имеют здесь сплошного распространения и проходят прерывистой полосой с северо-запада на юго-восток, начинаясь с Кокшетауской и Акмолинской обл., продолжаясь небольшими массивами частью в Карагандинской, частью в Павлодарской обл. и заканчиваясь в горном кряже Калбинского хребта. Коренными насаждениями являются сосняки. Основная часть мелколиственных древостоев представлена производными типами леса. Реликтовые черноольшаники образуют ленточные леса в горах Ерментау и Баянаула.

Изучение структуры и функционирования островных лесных экосистем тесно связано с проблемами биологического разнообразия и охраны природы. Между тем, работа по охране редких и исчезающих беспозвоночных животных начата в Казахстане сравнительно недавно. Составлены аннотированные списки некоторых редких видов, но сведений об обитателях Центрального Казахстана немного. При выполнении почвенно-зоологических и маршрутных исследований на протяжении 30 лет в Каркаралинском, Баянаульском государственных национальных парках и других районах Казахского мелкосопочника зарегистрирован ряд видов, численность которых в природной среде региона крайне низка. Биология многих из них все еще остается мало изученной, а некоторые виды, обычные в других частях ареала, сокращают свою численность в связи с антропогенным прессом. Некоторые из этих видов являются реликтовыми в исследуемых местообитаниях. В целом фауна обследованных лесных ценозов носит лесной облик. Виды открытых пространств составляют 23 %, что свидетельствует о разреженности ценозов. Выявлено более 160 видов беспозвоночных животных, относящихся к 100 родам. Всюду в ксеро-, ксеро-мезофитных и мезофитных лесных ценозах разнообразие насекомых превышает разнообразие других групп животных. Только в реликтовых черноольшаниках Баянаульских низкогорий дождевые черви представляют доминирующую группу среди почвенных беспозвоночных. В других лесных ценозах для популяций люмбрицид характерны невысокая численность и монодоминирование поверхностно-подстилочных видов. В почвах степных ценозов черви не зарегистрированы.

На изучаемой территории обнаружено 7 видов и 2 подвида дождевых червей. Наиболее разнообразны комплексы люмбрицид Баяно-Каркаралинских низкогорий. Именно здесь найден, не отмечавшийся ранее для Казахстана, вид *Allolobophora parva* Eisen, 1874. Он обнаружен на дне лощин в почвенной подстилке и почве сырых березняков, по берегам горных ручьев (встречаемость единичная). Кроме него к редко встречающимся на территории Казахского мелкосопочника можно отнести *Eisenia nordenskioldi pallida* Malevic, 1956, который принадлежит к роду, объединяющему преимущественно узлолокализованные реликтовые виды. Наиболее обилен этот вид в реликтовых черноольшаниках. Спорадично встречается в лесопитомниках под всходами сосны, на орошаемых участках, лесопилках. Максимальная численность 45,6 экз./м<sup>2</sup> зарегистрирована в черноольшанике страусниковом. В других типах черноольшаников (1–6 экз./м<sup>2</sup>), в осинниках (5 экз./м<sup>2</sup>), в сырых березняках вид встречается в меньшей численности (26,4 экз./м<sup>2</sup>).

О местонахождениях мелкого амфибиотического вида *Eiseniella tetraedra tetraedra* (Savigny, 1826) в азиатском регионе имеются весьма скудные данные, что в какой-то мере объясняется особенностями его экологии. В Казахском мелкосопочнике единичные экземпляры собраны по берегам горных ручьев (горы Карамурун, Каркаралы).

В фауне прямокрылых представлен *Saga pedo* (Pallas, 1771), сокращающийся в численности в связи с распашкой степных массивов. Ареал вида включает Казахскую складчатую страну. Отмечен в окрестностях г. Караганды в густой траве и низком кустарнике степных балок.

В лесных биоценозах среди жесткокрылых многообразны жужелицы (34 вида). *Calasoma sycophanta* (Linnaeus, 1758), внесенный в Красную книгу Украины и России, в Казахском мелкосопочнике до наших исследований известен не был. Встречается в сосново-березовых насаждениях, в осинниках, черноольшаниках. Всюду спорадичен и редок.

Щелкуны представлены 12 видами. Часть видов имеет очень малую численность, слабо изучена. *Dalopius radicolosus* Gurjeva, 1964 был известен только из Западного Казахстана. Все виды рода, биология которых известна, приурочены к листовным и смешанным лесам. В Каркаралинском национальном парке вид обнаружен в горном березняке, а также в подстилке и лугово-лесной почве влажных сосняков с примесью березы, занимающих пойму ручья. Численность в почвенных пробах – 0,8 экз./м<sup>2</sup>.

Единичные экземпляры *Cardiophorus lineatus* Gurjeva, 1964 (имаго и личинки) встречены в Карагандинской обл., в окрестностях г. Каркаралинска на степных участках в посадках сосны.

Бореоальпийский вид *Hypnoidus rivularius* (Gullenhol, 1808) для Центрального Казахстана является реликтом, оставшимся с третичного периода. В горах Кент и Каракаралы вид встречается под пологом заболоченного мелколиственного леса. Жуки и личинки найдены в

верхнем слое почвы (до 5 см). Тяготеет к дерново-глеевым почвам сырых березняков и осинников с кочкарниковым рельефом. В долинных сосняках с проточным увлажнением встречается в разлагающейся древесине сосновых пней. Численность не превышает 1 экз./м<sup>2</sup>.

*Selatosomus nigricornis* (Panzer, 1799) в Каркаралинском национальном парке найден в почве каменисто-лишайникового сосняка у корней сосны. В почвенных пробах встречается единично.

*Liotrichus affinis* (Paykull, 1800) редок в природе. Жуки и личинки собранные в Каркаралинских горах встречались в подстилке кочкарникового влажного травяно-мшисто-папоротникового сосняка с проточным увлажнением. Численность в почвенных пробах – 0,3 экз./м<sup>2</sup>.

В фауне чешуекрылых представлено несколько видов, охраняемых в странах Европы. *Papilio machaon* Linnaeus, 1758 встречен в разнотравных степях Баянаульского р-на и на дачных участках в Карагандинской обл. *Parnassius apollo* (Linnaeus, 1758) отмечен в Баяно-Каркаралинской группе горных возвышенностей на полянах, лесных опушках, каменистых склонах. *Iphiclides podalirius* (Linnaeus, 1758) очень редок; в Каркаралинском и Баянаульском национальных парках встречен в зарослях кустарников.

Среди перепончатокрылых редки следующие виды. *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872 отмечена в Каркаралинском природном парке, где селится на лесных опушках и полянах. *Scolia hirta* Schrenk, 1781 отмечена в Каркаралинском природном парке на кустарниках, разнотравье, лесных опушках и полянах.

Несомненно все уникальные экологические комплексы, куда входят редкие и сокращающиеся в численности виды нуждаются в мониторинге их состояния и охране. Необходимыми мерами при этом должны стать регуляция рекреационной нагрузки и выпаса, полный запрет отлова исчезающих видов и картирование их мест обитания. Кроме того, эти виды нуждаются в создании микрозаповедников – выделенных небольших участков земли, исключаемых из сферы хозяйственного пользования и служащих резерватами.

УДК 574.4:595.142.39

## РОЛЬ ДОЖДЕВОГО ЧЕРВЯ *ALLOLOBOPHORA R. ROSEA* В МИГРАЦИИ И АККУМУЛЯЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Ю. Б. Смирнов

Днепропетровский национальный университет, г. Днепропетровск, Украина

*Eisenia rosea*, *Nicodrilus roseus*, *Aporrectodea r. rosea*, *Allolobophora r. rosea* (Savigny) – наиболее распространенный вид среди всех встреченных нами в почвах лесных насаждений. Это средней величины червь (длиной 6–8 см и толщиной 3–4 мм), окраска тела розоватая, поясок оранжевый, малоподвижен.

Вид встречается в сухих и влажных местах, под всевозможным растительным покровом и в разных по механическому составу почвах. Он обладает исключительной способностью к вертикальной миграции и быстрому переходу в инактивное состояние. По этим особенностям В. К. Балувев (1950) относит его к нижнеярусным видам, т. е. к обитающим в глубоких слоях почвы.

Всю жизнь *Allolobophora r. rosea* проводит в норках и редко появляется на поверхности. Обитатель целинных степей, агроценозов, склонов балок южной экспозиции. Встречается на всех лесных почвах Лесостепи как под чистыми насаждениями (культуры дуба, ясеня обыкновенного, клена остролистного, березы бородавчатой, акации белой, ольхи черной), так и под смешанными. В полевых условиях на черноземах встречается на почвах под всеми сельскохозяйственными культурами. По Гилярову (1953) обычен в степи.

Нами проанализированы экземпляры дождевых червей *Allolobophora r. rosea* из типичных мест обитания в Днепропетровской обл. на содержание металлов в тканях (табл.). Из полученных данных хорошо заметны повышенные концентрации железа, никеля, свинца в

агроценозах, верхней трети склона байрака «Капитановский», по склонам балок правобережья р. Днепр, а также в зоне промышленных стоков г. Днепродзержинска (р. Коноплянка). Кадмий этот вид червей накапливает в незначительных количествах от 0,6–8,5 мг/кг абсолютно сухой массы тканей.

Таблица. Среднее содержания тяжелых металлов в тканях дождевого червя *Aporrectodea rosea rosea* из различных мест обитания

Биотоп	Глубина, см	Mn, мг/кг	Fe, мг/кг	Ni, мг/кг	Cu, мг/кг	Zn, мг/кг	Cd, мг/кг	Pb, мг/кг
Степная целинка	10	158,3	5110,9	7,1	46,2	120,5	0,0	15,4
Поле люцерны	20	150,0	10883,3	2700,0	111,7	150,0	0,0	375,0
Поле пшеницы	20	12,5	648,2	0,0	26,1	86,6	3,3	38,2
Байрак, южная экспоз.	20	103,1	103,1	1546,1	176,0	155,6	8,5	0,0
Посадка акации белой	20	2,7	95,7	13,5	2,1	19,2	2,4	3,8
Пойма р. Орель	10	71,4	1617,6	6,5	4,0	100,0	0,0	6,0
Балка «Тягинка»	10	125,1	5555,6	170,4	0,0	119,6	0,0	0,0
Балка «Войсковая»	10	110,5	3874,1	99,3	6,0	96,9	1,2	65,4
ПДГРЭС	10	65,2	215,5	56,3	13,9	55,6	0,7	27,8
Берег р. Коноплянка	10	177,1	3757,6	97,0	6,1	69,7	0,6	60,6

Для наглядности были рассчитаны коэффициенты концентрации металлов ( $K_{конц}$ ):

$$K_{конц} = C_m / C_n$$

где  $C_m$  – концентрация металла в тканях животных, а  $C_n$  – концентрация металла в почве на глубине обнаружения животных. Для сравнения нами взяты только целинная степь, поле люцерны и зона загрязнения сточными водами. На степной целинке наибольший коэффициент накопления имеет цинк – 21,9, медь – 3,2, железо – 1,8, марганец 0,4 и никель – 0,1. На поле, засеянном люцерной, наибольший коэффициент концентрации у свинца – 16,1. Очевидно это связано с загрязнением почвы выхлопными газами автотранспорта и другой сельхозтехники. Ткани червей этого вида накапливают на этом участке значительные количества никеля, меди и цинка. В зоне промстоков первенство принадлежит никелю – 19,4 и цинку – 10,4. Марганец на всех пробных площадях накапливается равномерно, в пределах 155–177 мг/кг сухой массы. Коэффициент концентрации этого металла не превышает 0,4. Кадмий у животных не обнаружен на этих участках совсем.

УДК 595.7(477.63) + 632.92

## ПОЛЕЗНАЯ ФАУНА ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (*COLEOPTERA*) БИОЦЕНОЗОВ СТЕПИ УКРАИНЫ И ПУТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ЕЕ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ И ЧИСЛЕННОСТИ

А. М. Сумароков

Синельниковская селекционно-опытная станция Института зернового хозяйства УААН, г. Синельниково, Украина

В последнее десятилетие проблема биологического разнообразия вышла на первый план среди биологических дисциплин. Этой проблеме посвящена подготовленная специалистами многих стран мира обобщающая сводка Global Biodiversity Assessment. Для реализации Программы ООН разработан проект Концепции Национальной программы сохранения биологического и ландшафтного разнообразия Украины. Целью этой программы является обеспечение максимального сохранения биоразнообразия и богатства ландшафтов путем охраны, улучшения состояния и восстановления экосистем, среды обитания видов и компонентов

ландшафтов.

Одним из мощных факторов воздействия на природные экосистемы и, в целом, на состояние окружающей среды, является сельское хозяйство. В первую очередь, это использование в растениеводстве разнообразных пестицидов для обеспечения максимального выхода выращиваемой продукции. Отрицательное воздействие химических препаратов на животное население, и в частности, на полезную энтомофауну биоценозов, общеизвестно. Однако, и сейчас многие исследователи отводят химическому методу одно из основных мест в системе мероприятий по ограничению численности вредных организмов.

В связи с тем, что за последние 10–12 лет количество применяемых пестицидов значительно снизилось (согласно статистическим данным, в 10–15 раз) нам представилась возможность проанализировать, каким образом это отразилось на численности и видовом разнообразии насекомых, обитающих в различных биоценозах степной зоны Украины. Результаты проведенного анализа на примере одной из наиболее многочисленных групп энтомофауны – жесткокрылых (*Coleoptera*), приведены в представляемой вниманию читателей работе.

Многолетние стационарные исследования проведены в Днепропетровской обл. Дополнительно материал собирался в Кировоградской, Николаевской, Херсонской и Одесской обл. Учеты численности насекомых осуществлялись согласно существующим методикам. Объектами наблюдений были поля, засеянные озимыми пшеницей и рожью, ячменем, овсом, горохом, гречихой, сорго, кукурузой, подсолнечником, многолетними злаковыми (житняк, костер) и бобовыми (эспарцет, люцерна) травами. Обследовались также разнотравные степные биоценозы и полезащитные лесополосы. Нами впервые были проведены многолетние стационарные исследования одновременно во всех указанных биоценозах в течение 1983–1989 гг. и 1999–2002 гг.

За весь период исследований в указанных биоценозах было собрано и определено более 450 000 экземпляров жуков, относящихся почти к 1 100 видам из 50 семейств. Наиболее постоянными компонентами сравниваемых экосистем, характеризующими их особенности, являются обитатели почвы и напочвенного яруса (герпетобия), которые, особенно на полях, в максимальной степени подвергались воздействию пестицидов. Поэтому сравнительный анализ данных приводится именно для этой группы жуков.

Нами установлено, что агроценозы отдельных культур по числу обитающих в них видов жуков уступали разнотравным биотопам. Вместе с тем, в пределах целостного агробиогеноза, включающего весь набор возделываемых культур, видовое разнообразие колеоптерофауны было выше, чем в балочных степных биотопах. В условиях агроландшафта массовыми и обычными были 136 видов жуков, в то время как в разнотравных биоценозах таких видов было лишь 123. Это опровергает существующее мнение о видовой бедности культурных биоценозов. Следует отметить, что коэффициент сходства видового состава массовых и обычных видов жуков между сравниваемыми биогенозами достигнет 80,7 %.

Основу фаунистического комплекса жесткокрылых, обитающих в лесополосах исследуемого региона, составили 112 видов из 17 семейств, которые по численному обилию были массовыми и обычными. Остальные виды жуков были редкими.

Для удобства изложения, при характеристике материала по влиянию пестицидов на все биоценозы, отрезки времени, охватывавшие периоды различной степени пестицидной нагрузки, в дальнейшем будут именоваться как первый и второй варианты, характеризующие, соответственно, периоды широкомасштабного применения пестицидов (1983–1989 гг.) и значительного уменьшения их количества (1999–2002 гг.).

Сравнительный анализ данных в обоих вариантах показал, что в агробиогенозах во втором варианте среднее число видов жуков герпетобия увеличилось в 2,1 раза по сравнению с первым. При этом динамическая плотность жесткокрылых возросла во втором варианте в 7,3 раза. В том числе, отмечено значительное увеличение (в 8,3 раза) плотности зоофагов, а также сапрофагов – в 4,8 раза.

Следует отметить, что на фоне значительного уменьшения пестицидной нагрузки на агроценозы, произошли существенные изменения в межпопуляционной структуре жуков.

В частности, среди зоофагов появились виды, которые ранее не были отмечены на по-

лях. К ним следует, прежде всего, отнести жукелиц *Chlaenius aeneocephalus* Dejean (1826), *Brachinus brevicollis* Motschulsky, 1844, *B. psophia* Serville, 1821. Эти виды стали обычными в агроценозах и являются активными хищниками.

Нами установлено, что в создавшихся условиях произошло заметное увеличение и средней плотности фитофагов (в 5 раз). Результат анализа полученных данных показал, что среди фитофагов не отмечено увеличения плотности видов, являющихся вредителями выращиваемых полевых культур. Повышение численности растительноядных жуков произошло, главным образом, за счет видов, питающихся сорной растительностью. Это дает основание считать их относительно полезными видами.

Таким образом, приведенные выше данные свидетельствуют о том, что даже при значительном снижении количества пестицидов агроэкосистемы способны самостоятельно, без вмешательства человека сдерживать нарастание численности вредных видов фитофагов. Поэтому, использование химического метода должно иметь место только тогда, когда численность вредной энтомофауны превышает экономические пороги вредоносности, а популяции природных энтомофагов не в состоянии самостоятельно снизить количество вредителей до уровней ниже пороговых величин.

Подтверждением общей тенденции, касающейся увеличения видового разнообразия и динамической плотности жесткокрылых в условиях значительного снижения пестицидной нагрузки на все биогеоценозы, служат и изменения, происшедшие в структуре колеоптерофауны, обитающей в разнотравных балочных биоценозах. Они свидетельствуют о том, что число видов жуков, принадлежащих ко всем трофическим группам, во втором варианте увеличилось в 1,7–1,8 раз по сравнению с первым. При этом динамическая плотность зоофагов возросла в 6,0 раз, а сапрофагов, соответственно, в 3,4 раз. Так же, как и в агроценозах, в разнотравных биоценозах отмечено появление ранее не встречавшихся видов жуков, таких как *Laemostenus terricola* Herbst, 1783, *Microlestes fissularis* Reitter, 1901, *Masoreus wetterhallii* (Gyllenhal, 1813) (*Carabidae*) и др.

На фоне произошедшего уменьшения объемов применения пестицидов отмечены существенные изменения в видовом составе и трофической структуре жуков герпетобия, обитающих в лесополосах. Сравнительный анализ полученных данных показал, что, как и в предыдущих биоценозах, в лесопосадках во втором варианте произошло увеличение количества видов жуков, по сравнению с первым вариантом, в 1,5 раз, в том числе зоофагов – в 1,9 раз, сапрофагов – в 2,2 раз. Динамическая плотность всех жуков герпетобия при этом возросла в 8,6 раз. Наиболее значительное увеличение плотности отмечено у зоофагов (в 10,8 раз). Этот показатель для сапрофагов увеличился в 3 раза. При этом нами не зафиксировано накопления в лесополосах видов жуков, способных нанести вред посевам культурных растений.

Обращает на себя внимание увеличение плотности группы жуков–сапрофагов разных уровней специализации во всех исследуемых биоценозах. Сапрофаги были представлены жуками из семейств *Anthricidae*, *Dermestidae*, *Scarabaeidae* (р. *Aphodius*, *Onthophagus*, *Copris*), *Trogidae*, мертвоедами из родов *Nicrophorus*, *Thanatophilus* (*Silphidae*). Типичными представителями являются жуки подсемейств *Aphodiinae* и *Coprinae*, для которых характерны копрофагия (*Aphodius*, *Onthophagus*) и детритофагия (*Pleurophorus*). Этой группе жесткокрылых, обитающей в исследуемых биоценозах, в литературе уделяется крайне недостаточно внимания. Что касается видового состава сапрофагов в агроценозах, то данных мы вовсе не обнаружили. Вместе с тем, в биоценозах жуки–сапрофаги принимают участие в трансформации мертвых остатков растительного и животного происхождения в частности, и протекании почвообразовательного процесса, в целом.

На основании вышеизложенного, автору представляется возможным сделать следующие выводы:

1. Одним из наиболее существенных факторов, уменьшающих видовое разнообразие и численность природных популяций насекомых, является чрезмерное и зачастую необоснованное применение пестицидов в сельском хозяйстве.

2. Установлено, что даже уменьшение их количества в 10–15 раз, произошедшее за последние 10–12 лет, не привело к значительному увеличению численности и усилению вредо-

носности фитофагов в большинстве агроценозов полевых культур.

3. При снижении пестицидной нагрузки во всех исследуемых биоценозах отмечено увеличение видового разнообразия фауны жесткокрылых в среднем в 2 раза. При этом численность хищных жуков возросла в 6–11 раз, а в отдельных биоценозах – более, чем в 40 раз. Среди полезной энтомофауны отмечено увеличение численности сапрофагов разных уровней, играющих важную роль в процессе почвообразования.

4. Установлено, что природные популяции зоофагов даже при значительном снижении уровня пестицидной нагрузки на биоценозы способны в довольно широком диапазоне сдерживать нарастание численности вредных видов фитофагов в условиях агроценозов на безопасном уровне без антропогенного вмешательства.

5. Применение химического метода допустимо только тогда, когда возникает угроза экономически ощутимых потерь урожая полевых культур от вредных организмов, и когда природные популяции зоофагов не в состоянии самостоятельно сдерживать численность фитофагов на уровне ниже пороговых величин.

УДК 595.7:502.743

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ РЕДКИХ НАСЕКОМЫХ ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ

С. И. Сучков, Н. В. Тарусова

*Мелитопольский государственный педагогический университет,  
г. Мелитополь, Украина, E-mail: tpi@comint.net*

Изучение распространения и численности редких насекомых имеет важное значение для своевременного и эффективного осуществления природоохранных мероприятий, служит важным показателем антропогенных воздействий на природные сообщества. Особую актуальность такие исследования приобретают на территориях с высокой степенью преобразованной экосистем.

Украина относится к регионам со сложной природно-хозяйственной структурой, с высоким уровнем земледельческой, промышленной, водомелиоративной, урбанистической и рекреационной освоенности, которые привели к значительной деградации окружающей среды. Лесостепная и степная зоны распаханы на 75–85 %. Небольшая площадь лесов (13,9 %) и низкий уровень заповедности (2,2 %) территории страны ухудшают и без того сложную экологическую обстановку.

В Запорожской обл. сельскохозяйственная освоенность территории достигла почти 83 %, превышая этот показатель в других областях.

По распаханности территория области занимает первое место в Украине (73,2 %), а с учетом территорий, занятых под промышленные предприятия, населенные пункты, дороги и др., около 98 % территории Запорожской обл. подвержены хозяйственному использованию.

Несмотря на то, что некоторые вопросы по редким насекомым юга Украины освещены в отечественной литературе (Чопик, Щербак, Ардамацкая и др., 1988; Червона Книга України, 1994 и др.), в целом состояние изученности вопроса явно недостаточно. К настоящему времени отсутствует полный кадастр редких видов насекомых на территории Запорожской обл. В связи с этим нами была предпринята попытка дополнения имеющихся сведений.

Исходя из вышеизложенного, целью нашего исследования является выявление видового состава, численности, и географического распространения редких видов насекомых занесенных в Красную книгу Украины (ККУ), Европы (ЕКС), Международного Союза Охраны Природы (МКК) в Запорожской обл.

Материал по распространению и численности насекомых был собран в 1990–2002 гг. на территории Запорожской обл. в результате полевых исследований с применением стандартных энтомологических методик: маршрутные учеты, привлечение на свет, энтомологиче-

ское кошение, почвенные ловушки. Также нами были использованы материалы зоологических практик студентов МГПУ, обработаны частные коллекции энтомологов-любителей региона.

В результате анализа имеющихся данных по территории области было выявлено 59 видов редких насекомых, занесенных в Красные книги различных рангов, относящихся к 10 отрядам и 32 семействам. В ККУ для области приводится 27 видов, а в других литературных источниках приводится еще 24 вида, а также 3 вида приводится по устным сообщениям заслуживающим доверия.

В природе нами было выявлено 32 вида, из них 5 – впервые для области: скарабей священный *Scarabus sacer* Linnaeus, 1758 (*Coleoptera*), шмель пахучий *Bombus fragrans* Pallas, 1771 (*Hymenoptera*), ванесса черно-рыжая *Nymphalis xanthomelas* Esper, 1780 (*Lepidoptera*), муравьиный лев большой *Acanthaclisis occitanica* Villeers, 1789 (*Neuroptera*).

Еще один вид, впервые приводящийся для территории Запорожской обл. – люцина *Hamearis lucina* Linnaeus, 1758 (*Lepidoptera*) – был обнаружен в коллекции мелитопольского энтомолога-любителя А. Меньшова. Этот вид лишь один раз регистрировался на территории южной Украины, в начале XX века (окрестности г. Одесса, Шеруров, 1906 г.).

Ранее считавшийся исчезнувшим с территории Украины (Чопик, Щербак, Ардамацкая и др., 1988) большой муравьиный лев *A. occitanica* Vill. был обнаружен нами на приморских песчаных косах Обиточная и Степная, где является обычным.

Нами выявлены новые места распространения таких видов как мертвая голова *Acheronthia atropos* Linnaeus, 1758, совка шпорниковая *Periphanes delphinii* Linnaeus, 1758 (*Lepidoptera*), шмель моховой *Bommus muscorum* Fabricius, 1775 (*Hymenoptera*). Они впервые отмечены для юга исследуемого региона (Западное побережье Молочного лимана, Акимовский р-н).

Определенный интерес представляют находки червонца непарного *Lycacna dispar* Haworth, 1803 (*Lepidoptera*) и стафилина пахучего *Ocupus olens* Müller, 1764 (*Coleoptera*) в Мелитопольском р-не Запорожской обл.

Изучение энтомофауны песчаных кос Северо-Западного Приазовья позволило выявить ряд новых для этих мест видов. Здесь обнаружены ктырь гигантский *Salanus gigas* Eversmann, 1855 (*Diptera*) и богомол пятнистокрылый *Iris polystictica* Fischer-Waldheim, 1833 (*Mantoptera*).

Анализ видового состава, численности и распространении насекомых показал высокое процентное содержание редких видов в фауне Запорожской обл. Так, из 173 видов насекомых, включенных в Красную книгу Украины, на территории области зарегистрированы 50. Это указывает на наличие сохранившихся естественных биотопов и большую ценность многих из них.

Большинство видов приурочено в наименее трансформированным территориям. В Запорожской обл. к таковым относятся приморские косы, лесничества (Старо-Бердянское и Богатырское), долина Днепра с прилегающими островами и балками, а также участки с «бросовыми» землями, которые в силу различных причин не могут быть задействованы в хозяйственной деятельности. Наличие только одного природно-заповедного объекта высокого ранга – филиала Украинского степного заповедника «Каменные могилы», явно недостаточно для сохранения редких видов насекомых. Для более полного сохранения этих видов в естественных условиях необходимо создание природно-заповедных объектов, каким может стать национальный природный парк «Приазовский».

УДК 595.421

## ОСОБЕННОСТИ ПРОКОРМЛЕНИЯ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ НА МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ

К. А. Третьяков

Зоологический институт РАН, г. Санкт-Петербург, Россия, E-mail: mice@zin.ru

Клещевые боррелиозы существуют в виде природных очагов и поддерживаются благодаря циркуляции возбудителя между клещами и позвоночными. Классическая трехчленная структура очагов усложняется в связи с сосуществованием и взаимодействием на одной территории нескольких видов переносчиков возбудителя. На территории России особый интерес представляют отношения в паре *I. persulcatus* Schulze, 1930 – *I. trianguliceps* Birula, 1895, где первый является переносчиком *Borrelia burgdorferi* s. l. для человека, а второй не связан с человеком и питается на мелких млекопитающих. Однако личинки и нимфы имеют единый круг прокормителей. Поскольку возбудитель Лайм-боррелиоза обладает способностью к сохранению и длительной персистенции у мелких млекопитающих возможен обмен возбудителями между разными видами клещей.

В связи с этим актуальными являются исследования роли разных видов мелких млекопитающих, как прокормителей преимагинальных фаз упомянутых видов клещей в очаге клещевого боррелиоза на территории Северо-Запада России.

Материал для данной работы собран в 1996–2003 гг. в Чудовском р-не Новгородской обл. В 1996–1999 гг. отлов мелких млекопитающих и сбор с них клещей производился с мая по сентябрь. С 1999 г. отлов мелких млекопитающих проводился ежемесячно. Отловлено 4 163 зверьков принадлежащих к 13 видам. С них было собрано 4 080 клещей обоих видов. При анализе рассчитывались индекс обилия, показатель прокормления, интенсивность инвазии, встречаемость и верность для четырех наиболее многочисленных (*Sorex araneus* L., 1758, *S. minutus* L., 1766, *Apodemus uralensis* Pall., 1811, *Clethrionomys glareolus* Schr., 1780) отдельно и совместно для всех остальных видов мелких млекопитающих для каждого месяца учета.

Личинки *Ixodes trianguliceps* встречаются круглый год. Для них отмечено 3 пика численности – в начале и в конце лета и в феврале–марте. Эти пики довольно четко фиксируются по всем показателям. Пики численности могут быть примерно равны или один из них может быть не выражен.

Для нимф *Ixodes trianguliceps* труднее выделить отдельный пик численности. Они в незначительных количествах встречаются весь год, но наибольшее количество было собрано в летний период (в июне).

Соотношение клещей разных стадий развития на разных видах хозяев различалось. На рыжей полевке и бурозубках больше всего прокармливалось личинок. На мышах наблюдалось преобладание нимф.

*Ixodes persulcatus* активен только в теплое время года. Пик численности личинок приходится на начало лета (июнь). После июньского пика численности наступает ее снижение. В разные годы и на разных видах оно проходит либо плавно, либо скачкообразно.

Нимфы *I. persulcatus* также наиболее активны в начале лета. Соотношение личинок и нимф на разных видах прокормителей также различалось. На всех видах хозяев больше всего прокармливалось личинок.

Сравнивая численность личинок и нимф разных видов иксодовых клещей, следует отметить, что значения индекса обилия и показателя прокормления личинок обоих видов колеблются примерно в одних и тех же интервалах: от 0 до 6,00. Значения показателя интенсивности инвазии и процент зараженных личинками хозяев для обоих видов также колеблется в одних и тех же пределах.

В показателях численности нимф разных видов также нет каких-либо значимых отличий. Значения индексов обилия и показателей прокормления редко превышают 1 и только два

раза были равны 2,5. Значения интенсивности инвазии также почти никогда не превышали 2,0. Процент зараженных нимфами хозяев для обоих видов, как и в случае зараженности личинками, колеблется в одних и тех же пределах и редко превышает 50 %.

Рассматривая приуроченность клещей к разным видам хозяев, следует отметить, что личинки *I. trianguliceps* предпочитают в качестве прокормителей землероек. Нимфы *I. trianguliceps* в равной степени распределяются между обыкновенной землеройкой и рыжей полевкой. В меньшей степени они встречаются на малых землеройках и лесных мышах. На наш взгляд, это объясняется их малочисленностью, а также тем, что *S. minutus* слишком мала для нимф.

Личинки *I. persulcatus* в большей степени встречаются на рыжих полевках, реже – на обыкновенных землеройках. Они немного чаще, чем личинки *I. trianguliceps* регистрировались на лесных мышах и гораздо реже на малых землеройках. Нимфы *I. persulcatus* часто встречаются на рыжих полевках, редко – на обыкновенных бурозубках и мышах, очень редко – на малых бурозубках.

УДК 595.78

## ПОЧВООБРАЗУЮЩАЯ РОЛЬ ГУСЕНИЦ РАЗНОУСЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (*LEPIDOPTERA, MACROHETEROCERA*) НА ТЕРРИТОРИИ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

М. В. Усков

Владимирский государственный педагогический университет, г. Владимир, Россия

При изучении фауны и экологии высших чешуекрылых Владимирской обл. нами выявлено свыше 560 видов *Macroheterocera* (Усков и др., 2000, 2001; Усков, 2002). Многие из них в определенные периоды онтогенеза имеют отношение к почве. 30 видов известных для Владимирской обл. разноусых чешуекрылых связаны с почвой на личиночной стадии. По характеру питания на основе классификации М. С. Гилярова и Л. М. Семеновой (1977) мы разделяем гусениц *Macroheterocera* на две трофические группы: сапрофаги и фитофаги. По другой классификации (Яхонтов, 1969) гусеницы чешуекрылых–геофилов (геофилы – насекомые, населяющие почву только в определенные периоды онтогенеза (Френцель, 1936)) являются: стратобионтами (личинки – сапрофаги, обитающие в подстилке) и ризобионтами (личинки – фитофаги, связанные с корневой системой растений).

Представители стратобионтов – гусеницы некоторых совок и пядениц из подсемейств *Hermiinae* и *Scopulinae* соответственно. Во Владимирской обл. нами выявлено 4 вида усаток и 3 вида скопулин, гусеницы которых, обитая в подстилке, питаются опавшими, увядшими, отмершими, разлагающимися листьями деревьев и кустарников, а также, отпадом травянистых растений (Kox, 1984). Это *Trisateles emortualis* ((Denis et Schiffermüller), 1775), *Paracolax derivalis* (Hübner, 1796), *Zanclognatha tarsicrinalis* (Knoch, 1782), *Z. tarsipennalis* (Treitschke, 1835) и *Idaea biselata* (Hufnagel, 1767), *Idaea dimidiata* (Hufnagel, 1767), *Idaea aversata* (Linnaeus, 1758). Сапрофагия гусениц этих видов ускоряет разрушение растительной органики, процессы гумификации почвы, обогащая ее веществами, усваиваемыми растениями.

Ризобионты – представители семейств тонкопрядов (2 вида), древоточцев (1 вид) и совок из подсемейств *Irimorphinae* (9 видов), *Hadeninae* (4 вида), *Noctuidae* (7 видов). Условно гусениц–ризобионтов можно разделить по характеру контакта с почвенными и надпочвенными частями растений на две группы. Первая группа включает гусениц, питающихся только подземными частями растений. Это личинки тонкопрядов *Alphus sylvinus* (Linnaeus, 1761), *Hepialus humuli*

(Linnaeus, 1758)\* и совок – *Hydraecia micacea* (Esper, 1789)\*\*, *H. ultima* Holst, 1965, *Stauropora celsia* (Linnaeus, 1758), *Cerapteryx graminis* (Linnaeus, 1758)\*\*\*, *Agrotis exclamationis* (Linnaeus, 1758)\*\*\*, *A. ipsilon* (Hufnagel, 1766), *A. vestigialis* (Hufnagel, 1766)\* (Усков и др., 2000).

В состав второй группы входят гусеницы, которые могут наряду с корнями использовать в пищу еще и близко расположенные к поверхности почвы листья и части стеблей растений, что обусловлено эколого-физиологическими факторами (следовательно, их можно отнести и к обитателям травяного покрова – хортобионтам (Яхонтов, 1969)). Из владимирских видов совок это характерно для личиночной стадии *Apamea lateritia* (Hufnagel, 1766)\*\*\*, *Mesapamea didyma* (Esper, 1778), *Rhizedra lutosa* (Hübner, (1803)), *Amphipoea fucosa* (Freyer, 1830)\*, *Celaena leucostigma* (Hübner, (1808)), *Hada nana* (Hufnagel, 1766)\*\*\*, *Hadena luteago* ((Denis et Schiffermüller), 1775), *Tholera cespitis* ((Denis et Schiffermüller), 1775), *T. decimalis* (Poda, 1761)\*, *Axylia putris* (Linnaeus, 1761)\*\*\*, *Euxoa tritici* (Linnaeus, 1761)\*, *Agrotis clavis* (Hufnagel, 1766)\*, *A. segetum* ((Denis et Schiffermüller), 1775)\*\*\*, а также древоточца *Phragmataecia castaneae* (Hübner, 1790) (Усков и др., 2000, 2001). Данные о пищевой специализации гусениц указанных видов приводим по работе М. Коха (1984).

56,5 % личинок–ризобионтов перечисленных видов являются полифагами, 35,0 % – олигофагами, остальные – монофаги. Преобладание среди них многоядности обусловлено средой обитания. Трудности передвижения личинок в почве отнюдь не благоприятствуют быстрому отысканию пищи. Вероятность обнаружить корни растения определенного вида в почве несравненно меньше, чем возможность натолкнуться на корень какого-либо растения вообще. Обоняние у таких личинок в поисках пищи ведущей роли не играет (Воронцов, 1982). Очевидно, первичным для гусениц был наземный образ жизни. Переход к подземному обитанию является несомненной специализацией. Наблюдениями подтверждается, что «подземные» гусеницы значительно лучше защищены от врагов и нападения паразитов (Герасимов, 1952).

Исследования почвенной фауны, проведенные Г. А. Веселкиным в г. Суздали на участке, засаженном картофелем европейским, в сентябре 2001 г., показали, что плотность личинок *Agrotis segetum* ((Den. et Schiff.)), которые развивались на клубнях картофеля, составляет три гусеницы на один квадратный метр площади.

Развиваясь в почве, гусеницы–ризобионты, безусловно, оказывают на нее большое воздействие. Передвигаясь в почве, они влияют на воздушный, водный и температурный режимы, обогащают почвенный горизонт экскрементами, повышая тем самым содержание в ней органического компонента, улучшают структуру почвы.

Малая степень исследованности для Владимирской обл. биологии преимагинальных стадий рассмотренных нами видов совок на фоне той роли, которую они играют в процессах почвообразования и хозяйственной деятельности человека, позволяет поставить вопрос о продолжении изучения данной темы в дальнейшем.

УДК 595.763.33 (477.63)

## СТАФІЛІНІДИ (*COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE*) ТУНЕЛЬНОЇ БАЛКИ М. ДНІПРОПЕТРОВСЬКА

Л. І. Фали

Днепропетровский национальный университет, г. Днепропетровск, Украина

У останні десятиріччя максимально зріс вплив антропогенних факторів на природні екосистеми України. Унаслідок цього відбулися зміни видового складу, чисельності та розпо-

---

По данным справочника «Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Т. II: Вредные членистоногие (продолжение), позвоночные» (1973) гусеницы 13 приведённых видов являются вредителями сельского и лесного хозяйства области (в тексте после названия такого вида помещён знак «\*»; наиболее массовые из них отмечены двойным астериском «\*\*»).

всюдження окремих популяцій і цілих комплексів безхребетних (Надворний, 1993). Особливого розвитку ці процеси отримали в Степовому Придніпров'ї.

В умовах загального погіршення екологічної обстановки Придніпровського регіону особливого значення набувають ті методи моніторингу, які дозволяють дати оцінку стану всіх основних структурних компонентів біогеоценозу. У синекологічних дослідженнях частіше за все найбільш суттєвими характеристиками визнають видовий склад (Бельгард, 1950; Песенко, 1982; Фасулати, 1971), чисельність та біомасу організмів (Апостолов, 1981; Чернов, 1975), співвідношення функціональних угруповань (Барсов, 1986; Пилипенко, 1980; Чернов, 1975) та екоморфичну структуру населення (Акимов, 1955; Бельгард, 1950, 1971).

Балкова мережа Дніпропетровської обл. нараховує кілька тисяч балок. Така кількість «замкнених» екосистем ерозійного характеру, із своїми особливостями рослинного покриву, обов'язково повинна впливати на стан Придніпров'я в цілому (Шпак, Манюк, 2000).

У зв'язку з цим були проведені дослідження на території Тунельної балки, яка знаходиться в південно-західній частині м. Дніпропетровська та має загальну площу 115 га. Район досліджень розташований у степовій зоні з помірно-континентальним кліматом, що характеризується жарким, сухим літом і не дуже холодною зимою (Бельгард, 1971).

Таблиця 1. Поширення домінантних видів родини *Staphylinidae* у окремих біогеоценозів Тунельної балки м. Дніпропетровська

Вид	Пробні ділянки			Типи місцеперебування						
	північний схил	тальвег	південний схил	підстилка	екскременти тварин	під корою дерев	у грибах	під камінням	біля води	у рослинних залишках
<i>Carpelimus fuliginosus</i> Grav.		+		+					+	
<i>Bledius bicornis</i> Germ.		+	+						+	
<i>B. debilis</i> Er.		+							+	
<i>Stenus</i> sp.		+	+	+					+	
<i>Paederus riparius</i> (L.)		+	+						+	
<i>P. caligatus</i> Er.		+							+	
<i>Scopaeus</i> sp.	+	+						+	+	
<i>Lathrobium</i> sp.			+	+				+		
<i>Atrecus</i> sp.			+			+				
<i>Othius laeviusculus</i> Steph.	+		+							+
<i>Xantholinus graecus</i> Kr.			+					+		+
<i>Philonthus setosus</i> J.Sahlb.			+							+
<i>Ph. decorus</i> Grav.	+		+	+						
<i>Ph. mannerheimi</i> Fauv.	+		+	+						
<i>Ph. cephalotes</i> Grav.	+	+	+		+				+	
<i>Ph. quisquiliarius</i> Gyll.		+							+	+
<i>Ph. virgo</i> Grav.	+			+						
<i>Ph. puella</i> Nord.	+									+
<i>Ocypus ophthalmicus</i> Scop.			+					+		+
<i>Staphylinus pubescens</i> Deg.	+			+						
<i>S. chalconcephalus</i> F.	+		+	+						
<i>S. ruficornis</i> Bernh.	+	+	+					+	+	+
<i>Quedius umbrinus</i> Er.			+	+						
<i>Tachyporinae</i> sp.	+	+		+					+	
<i>Bryocharis</i> sp.			+			+				
<i>Drusilla canaliculata</i> F.	+							+		+
<i>Calodera</i> sp.	+	+							+	+
<i>Aleochara</i> sp.		+	+		+		+			+

Схили балки за своїм флористичним складом чітко поділяються на верхню та нижню частини. У нижній частині поширені такі породи, як в'яз звичайний, клен гостролистий, клен ясенелистий, горіх волоський, тополя Болле та тополя чорна, ясен звичайний. Для верхньої частини характерні дуб черешчатий, скумпія шкіряна, абрикос звичайний. Флора тальвегу балки Тунельної концентрує такі реліктові елементи флори, як хвощі різних видів.

Матеріал був зібраний переважно методом ручного збору жуків у різних субстратах. При цьому використовували такі ентомологічні інструменти, як лопатка, ніж та ентомологічне сито. Додатково вивчалися сипкі субстрати (грунт, деревна трухлявина) або напіврідкі (екскременти, гниючі гриби). Крім цього використовувались пастки Барбера: поліетиленові стаканчики з фіксуючою рідиною (4 % розчин формаліну). Здійснювалася ловля жуків у нічний час із допомогою штучних джерел світла.

Результати досліджень свідчать про незначний ступінь трансформації фауни стафілінід Тунельної балки (табл. 1).

Найбільш насичені видами навколводні ділянки та підстилка. Звертає на себе увагу незначна кількість видів, зареєстрованих у міських умовах у грибах та під корою.

УДК 594.3:553.064

## ФЕНОТИЧНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЇ *HELIX ALBESCENS (MOLLUSCA, GASTROPODA)* ІЗ СХІДНОГО КРИМУ

Л. М. Хлус, М. М. Ранська

Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича,  
м. Чернівці, Україна, E-mail: [bwasil@chv.ukrpack.net](mailto:bwasil@chv.ukrpack.net)

Вивчення поліморфних конхологічних ознак наземних моллюсків актуальне, оскільки дозволяє судити про структуру їх популяцій та вплив на неї мікроеволюційних процесів. Досліджували черепашки статевозрілих моллюсків *Helix albescens* Rossmässler, 1839, зібраних у трьох локальних популяціях в адміністративних межах міст Білогорськ та Феодосія (АР Крим).

Розраховували частоти зустрічальності окремих фенотипів, показники внутрішньо-популяційної різноманітності ( $\mu \pm S\mu$ ) та частки рідкісних морф з похибками ( $h \pm S_h$ ). В усіх вибірках виражено домінував фенотип 1(23)45; він же виявився єдиним, присутнім в усіх популяціях (табл.). Раніше (Попов, Крамаренко, 1997) для локальної популяції *H. albescens* із м. Сімферополя було показано переважання іншого фенотипу – черепашок із п'ятьма не злитими смугами (12345), частка яких у досліджуваних нами популяціях значно нижча, а іноді вони взагалі відсутні.

Найбільшим фенотипічним різноманіттям характеризується вибірка з велотреку (напівізолят), найменшим – із соснового лісу (штучного походження) та Генуезької фортеці. Цікаво, що у фортеці зареєстровані лише тварини з максимально вираженим забарвленням (5 окремих смуг та 5, із яких 2-га і 3-тя злилися у широку стрічку). І взагалі, сумарна частка відносно світліших черепашок (із відсутньою хоча б однією смугою) в усіх досліджуваних популяціях була невисокою (лише на Карусельній гірці у 2002 р. вона склала 22,5 %).

Отже, строкатість забарвлення як у відкритих (велотрек, Генуезька фортеця, Карусельна гірка), так і в закритих біотопах в умовах Східного Криму краще адаптує тварин до умов довкілля. Відомо, що таке «розчленувальне» забарвлення є маскувальним; з іншого боку, темніші тварини більше потерпають від спеки, яка істотно лімітує життєдіяльність тварин у даному регіоні. Очевидно, тиск хижацтва має більше значення, а спекотний період моллюски переживають у неактивному стані.

Таблиця. Внутрішньопопуляційна різноманітність *H. albescens* за характером посмугованості черепашки

Фенотипи	Частки фенотипів у відповідних вибірках, %						
	м. Білогорськ				м. Феодосія		
	Горіховий сад		Сосновий ліс	Велотрек	Генуезька фортеця	Карусельна гірка	
	2000	2002				2001	2002
n=20	n=104	n=44	n=256	n=124	n=66	n=49	
12345	5,0	–	–	–	34,7	27,3	2,0
1(23)45	85,0	86,5	95,5	82,8	65,3	63,6	75,5
(1(23))45	–	–	–	0,4	–	–	–
(1(23)45)	5,0	–	–	–	–	1,5	–
10345	–	7,7	–	12,5	–	–	4,1
12045	–	–	–	0,4	–	1,5	–
12305	5,0	–	–	–	–	3,0	10,2
1(23)05	–	–	–	0,8	–	1,5	–
12340	–	–	–	–	–	1,5	–
1(23)40	–	1,0	4,6	–	–	–	–
00345	–	1,0	–	–	–	–	2,0
10305	–	1,0	–	0,8	–	–	4,1
10340	–	–	–	0,4	–	–	–
10045	–	–	–	0,4	–	–	–
1(23)00	–	–	–	0,8	–	–	–
00045	–	1,0	–	0,4	–	–	–
00000	–	1,9	–	0,4	–	–	2,0
<i>m</i>	4	7	2	11	2	7	7
$\mu \pm S\mu$	2,41±0,44	3,02±0,11	1,42±0,43	3,62±0,15	1,95±0,04	3,48±0,09	3,53±0,46
$h \pm S_h$	0,40±0,11	0,57±0,05	0,29±0,07	0,67±0,03	0,02±0,01	0,50±0,06	0,50±0,07

УДК 595.796 (470.344)

## ФАУНА МУРАВЬЕВ (*HYMENOPTERA, FORMICIDAE*) НЕКОТОРЫХ ТИПОВ БОЛОТ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «ПРИСУРСКИЙ» (ЧУВАШИЯ)

С. Г. Чанова, В. А. Зрянин

Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского,  
г. Нижний Новгород, Россия, E-mail: zoo@bio.unn.ru, sv\_chanova@mail.ru, zryanin@mail.ru

ГПЗ «Присурский» находится на юге Чувашии. Место его расположения можно охарактеризовать как Среднее Поволжье, Присурье. «Присурский» – молодой заповедник, он организован в 1998 г. Поэтому фауна и флора заповедника исследованы недостаточно, экспедиции по сбору материала до сих пор носят эпизодический характер. Большой объем работы выполняется студентами биологического факультета Чувашского государственного педагогического университета. Достаточно полно из беспозвоночных изучены лишь жесткокрылые. Проводимые сборы позволяют выявлять виды, новые не только для данной особо охраняемой природной территории, но и для Чувашии и России в целом.

В рамках инвентаризации фауны беспозвоночных верховых и переходных болот ГПЗ «Присурский» на территории Алатырского участка заповедника в июне–августе 2001 г. и в мае–сентябре 2002 г. были проведены энтомологические сборы (кошение, учет почвенными ловушками) в трех биотопах, различающихся по площади, возрасту основной древесной породы и лесорастительным условиям. Все обследованные болота являются сточными, сфагно-

выми, имеют твердое дно. Самым большим из обследованных было верховое болото в кв. 90, болота в кв. 21 и 103 – переходные и небольшие.

Насекомые герпетобионты и хортобионты собирались методом кошения площадки в полуденные часы (100 взмахов энтомологическим сачком) и с помощью почвенных ловушек, выставившихся в 2001 г. по 3 шт. в каждом биотопе (по 200 лов.-сут. в кв. 90 и 103 – 104, 96 лов.-сут. в кв. 21), в 2002 г. по 10 шт. в каждом биотопе (1 129 лов.-сут. в кв. 90, 1 200 лов.-сут. в кв. 103 – 104, 1 230 лов.-сут. в кв. 21). Кошение проводилось один раз в 10 дней, выборка материала из ловушек – раз в декаду.

При анализе энтомологических сборов для нас большой интерес представляло сем. *Formicidae*. Во-первых, муравьи европейских болот образуют весьма специфичный комплекс, во-вторых, болота юга Чувашии до сих пор не обследовались в мирмекологическом отношении. Всего было собрано 2 632 экземпляра муравьев: 2 332 в ловушки, 300 сачком. Идентифицировано 17 видов, 1 вид приводится впервые для Чувашии (табл.). С учетом наших данных и данных В. А. Красильникова в мирмекофауне Чувашии насчитывается 38 видов.

Таблица. Население муравьев *Formicidae* некоторых болот ГПЗ «Присурский»

Вид	Кв. 90		Кв. 21		Кв. 103	
	1*	2**	1*	2**	1*	2**
<i>Camponotus herculeanus</i> (Linnaeus, 1758)***			1	4		1
<i>Formica candida</i> (F. Smith, 1878)	8	140				
<i>F. fusca</i> Linnaeus, 1758		2	3	2	1	13
<i>F. pratensis</i> Retzius, 1783***		967		2		
<i>F. rufa</i> Linnaeus, 1761				63		1
<i>F. rufibarbis</i> Fabricius, 1793	1			1		
<i>F. sanguinea</i> Latrelle, 1798				5		17
<i>Lasius brunneus</i> (Latrelle, 1798)	1				1	
<i>L. flavus</i> (Fabricius, 1782)						1
<i>L. platythorax</i> Seifert, 1991	116	146	61	160	96	207
<i>Leptothorax acervorum</i> (Fabricius, 1793)		12		3		
<i>Myrmica lobicornis</i> (Nylander, 1846)***		1	2	7		2
<i>M. rubra</i> (Linnaeus, 1758)		2	1	21	1	5
<i>M. ruginodis</i> Nylander, 1846		1		27		4
<i>M. scabrinodis</i> Nylander, 1846		111	4	90	1	61
<i>Strongylognathus testaceus</i> (Schenck, 1852)****		1				
<i>Tetramorium caespitum</i> (Linnaeus, 1758)		2				1

Примечания: \* – суммарное количество экземпляров, собранных методом энтомологического кошения, \*\* – почвенными ловушками; \*\*\* – новые виды для заповедника, \*\*\*\* – новые виды для Чувашии.

Производя расчеты коэффициента Чекановского, мы изучали сходство мирмекофауны болот. Коэффициенты на основе суммарных данных о хортобионтах показали значительное сходство фауны муравьев кв. 90 и 103 по населению и кв. 21 и 103 – по составу; на основе суммарных данных о геобионтах – сходство мирмекофауны кв. 21 и 103 как по составу, так и по населению; общие суммарные данные свидетельствуют о значительном сходстве населения муравьев болот кв. 21 и 103, а по составу – о незначительном различии мирмекофауны всех трех болот.

Нами получены некоторые данные по биологии *Lasius platythorax*. Муравьи данного вида строят свои гнезда в центре политрихово-сфагновых кочек, которые не затопляются целиком после весеннего таяния снегов, когда уровень воды на болотах максимален, а также в древесных остатках. Гнезда имеют полусферическую форму, диаметр 7–15 см, ходы располагаются на глубине примерно 5–7 см среди нижних частей талломов *Polytrichum* и *Shpagnum*, причем последние покрыты специфическим сероватым налетом (по-видимому, мицелий),

котрого не найдено нігде, крім гнізд *L. platythorax*. Муравьи в основном обитают на глубине 5–10 см от поверхности кочки. Численность обитателей гнезда относительно низкая, не более 100–200 особей.

Немалый интерес представляет находка самки *Strongylognathus testaceus*, поскольку данных о распространении этого вида в литературе содержится крайне мало. Вероятно, это одна из самых северных точек его ареала.

УДК 595.142

## БІОТОПІЧНИЙ РОЗПОДІЛ ДОЩОВИХ ЧЕРВІВ (*OLIGOCHAETA, LUMBRICIDAE*) ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

**В. Ф. Череватов**

*Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича,  
м. Чернівці, Україна, E-mail: krona@sacura.chernovtsy.ua*

Дощові черви, мають велике значення в природі, особливо в ґрунтоутворенні. Вони поліпшують структуру ґрунту, відіграють велику роль у трансформації енергії та кругообігу речовин у біогеоценозах, беруть участь у переробці відходів, тощо. Однак фауна їх, в окремих регіонах вивчена недостатньо. Основою для даної роботи були дослідження проведені у 2002 р. у Глибокському та Герцаївському р-нах Чернівецької обл.

В результаті досліджень південної частини Чернівецької обл. у різних біоценозах було знайдено 7 видів та 2 підвиди дощових червів (табл. 1).

Таблиця 1. Видовий склад дощових червів (*Oligochaeta, Lumbricidae*) у різних типах біогеоценозів півдня Чернівецької обл.

Вид	Грабовий ліс	Заплавні луки	Посадки акації	Лісосмуги	Агроценози
<i>Aporrectodea c. caliginosa</i> (Savigny, 1826)	–	–	–	–	+*
<i>A. caliginosa trapezoides</i> (Duges, 1828)	–	+	–	–	+
<i>A. rosea</i> (Savigny, 1826)	+	+	+	+	+
<i>Allolobophora leoni</i> Michaelsen, 1891	–	+	–	–	+
<i>Dendrobaena octaedra</i> (Savigny, 1826)	+	–	–	–	–
<i>Lumbricus terrestris</i> Linnaeus, 1758	+	–	+	+	+
<i>Eisenia fetida</i> (Savigny, 1826)	–	–	–	–	+*
<i>Octolasion lacteum</i> (Oerley, 1885)	+	–	+	+	+

Примітка: \* – вид знайдений на присадибні ділянці

Найбільше різноманіття спостерігалось у агроценозах. Це пояснюється знаходженням видів, які живуть лише поблизу людини (*Eisenia fetida* (Sav.)), а також привнесенням людиною, разом із посадковим матеріалом, видів, які практично не зустрічаються в даній місцевості.

У природних ценозах найбільше видове різноманіття спостерігається в грабовому лісі. Це пов'язано, насамперед, із харчовою спеціалізацією червів.

Відомо, що у сапрофагів існує видова специфіка у виборі їжі і, як стверджує Г. Ф. Курчева (1971), харчові зв'язки у них сформувались паралельно з адаптацією до певних умов життя. За дослідженнями ряду авторів, опад інших порід дерев (на відміну від грабового) переробляється гірше у зв'язку з його низькою поживністю, що й обумовило значно меншу кількість видів *Lumbricidae* у насадженнях акації, лісосмугах тощо. В той же час, у грабовому лісі склалися оптимальні для дощових червів умови, і там зустрічаються представники практично всіх морфо-екологічних типів життєвих форм *Lumbricidae* за харчовою

спеціалізацією.

У зв'язку з наведеними вище даними цікаво розглянути видовий та чисельний розподіл дощових черв'яків у природних екосистемах та агроценозах (табл. 2, 3).

Таблиця 2. Видовий склад та чисельність дощових черв'яків (*Oligochaeta, Lumbricidae*) у природних біогеоценозах

Вид	Заплавна лука	Лісосмуга	Грабовий ліс	Посадка акації
<i>A. rosea</i> (Savigny, 1826)	+	+	+	+
<i>A. caliginosa trapezoides</i> (Duges, 1828)	+	+	–	–
<i>O. lacteum</i> (Oerley, 1885)	–	–	+	+
<i>L. terrestris</i> Linnaeus, 1758	–	+	+	+
Усього (екз./м <sup>2</sup> )	51	12	13	9

Таблиця 3. Видовий склад та чисельність дощових черв'яків (*Oligochaeta, Lumbricidae*) у ґрунтах агроценозів

Вид	Орні поля			Присадибне госп-во (кукурудза)	Старий яблуневий сад
	пшениця	ячмінь	люцерна		
<i>A. rosea</i> (Savigny, 1826)	+	+	+	+	+
<i>A. caliginosa trapezoides</i> (Duges, 1828)	+	+	+	+	–
<i>O. lacteum</i> (Oerley, 1885)	+	–	+	+	+
<i>A. leoni</i> Michaelsen, 1891	–	–	–	+	–
<i>L. terrestris</i> Linnaeus, 1758	–	–	–	–	+
Усього (екз./м <sup>2</sup> )	24	31	11	28	43

У результаті аналізу отриманих експериментальних даних встановлено, що найбільшій чисельності дощові черви досягають у гідрофільних біоценозах на заплавах луках. Відповідно, в інших природних біотопах низька чисельність пояснюється гіршою зволоженістю. Однак кількість видів у грабовому лісі, лісосмузі та в посадці вища.

При дослідженні агроценозів, ми можемо спостерігати, найвищу чисельність дощових черв'яків (43 екз./м<sup>2</sup>) у старому яблуневому саду. Це можна пояснити тим, що міжряддя давно не орані, і це сприяло розвитку трав'янистого покриття. А відомо, що дощові черви при живленні віддають перевагу опаді трав'янистих рослин.

Порівнюючи природні екосистеми та агроценози, необхідно відмітити, збільшення видового різноманіття (за рахунок присадибної ділянки). Звертає на себе увагу той факт, що більшість видів згідно класифікації життєвих форм (Перель, 1979) є власне-ґрунтовими формами, які живляться у товщі ґрунту.

УДК 595.423

## ПАНЦИРНЫЕ КЛЕЩИ В ГНЕЗДАХ ПТИЦ, МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И НАСЕКОМЫХ

С. В. Шахаб

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, Россия

Панцирные клещи (орибатиды) – широко распространенная группа почвенных микроартропод. Являясь свободноживущими обитателями почвы, лесной подстилки, мхов, лишайников, где на их численность приходится 75–80 % от всех клещей, нередко заселяют различные микробиотопы: гнезда птиц, норы грызунов, муравейники. Изучение закономерностей заселения гнезд различных животных микроартроподами и возможности их переноса на большие расстояния мигрирующими видами представляет интерес для понимания процессов

расселения и формирования фауны определенных групп орибатид на различных территориях.

Целью работы является более полное выявление регионального биоразнообразия микроартропод. Так, в Московской обл., которая обследовалась квалифицированными специалистами более 60 лет (1939–1999 гг.) в последующие годы в гнездах птиц и грызунов было найдено свыше 10 нигде в этом регионе не зарегистрированных видов. Среди них *Caleremaeus monilipus* Michael, 1882, *Odontocephaeus elongati* Michael, 1879 и другие. Ряд видов орибатид, обитающих в гнездах птиц и грызунов, в том числе *Schelorbitates laevigatus* C. L. Koch, 1836, *Pergalumna nervosa* Berlese, 1915, *Oribatula tibialis* Nicolet, 1855, являются промежуточными хозяевами гельминтов некоторых млекопитающих.

Гнездо – новая по сравнению с почвой среда обитания для панцирных клещей. Здесь проявляется большая стабильность условий существования: микроклимат гнезда с более высокой температурой, более или менее постоянная влажность, обилие пищи. Экологическая пластичность многих видов панцирных клещей дала им возможность хорошо приспособиться и к жизни в глубоко расположенных гнездах мелких млекопитающих, где на долю орибатид приходится по литературным данным 18–22 % от всех беспозвоночных. Подобных данных по гнездам птиц значительно меньше, хотя известно, что орибатиды занимают одно из первых мест среди нидиколов по числу видов и по обилию. Развитие панцирных клещей в гнездах часто происходит круглый год, поэтому орибатиды, найденные нами, встречаются на всех стадиях жизненного цикла. При хорошей защищенности гнезд (гнезда млекопитающих, дупла некоторых птиц) в зимний период панцирные клещи не впадают в диапаузу.

Панцирные клещи указывались рядом авторов в качестве обитателей гнезд грызунов (Буланова-Захваткина, 1955, 1974; Высоцкая, 1957; Дубинина, 1966; Чикилевская, 1965, 1966, 1969, 1970 и др.), птиц (Нордберг и др., 1936; Кривохатский, Нарчук, 2002 и др.), насекомых (Сугоняев, 1995; Стебаева, Гришина, 1983; Гришина, 1978). Однако, фауна, экология, биоразнообразии панцирных клещей в гнездах животных, в отличие от орибатид, обитающих в почве, изучены недостаточно.

Работа по указанной теме проводится с 1996 г. Материал был собран в Московской, Владимирской, Тверской, Ростовской обл.

Отбор материала (изъятие гнезд) во всех случаях проводился после вылета птенцов. Пробы из муравейников брались вручную: весной и осенью – из верхних слоев купола, летом – из центральной части гнезда (на глубине 40–50 см). Выгонка орибатид осуществлялась по общепринятой методике (Гиляров, 1975; Криволуцкий, 1975).

Фауна свободноживущих беспозвоночных, в том числе и панцирных клещей, в гнездах формируется за счет внесения их хозяином вместе со строительным материалом или благодаря активному проникновению самих беспозвоночных. Также известны случаи попадания в гнездо птиц орибатид на преимагинальной стадии вместе с кормом (усатая синица, камышевка).

Предварительный анализ полученных данных по заселению орибатидами гнезд птиц, мелких млекопитающих и некоторых насекомых показал, что общей тенденцией для панцирных клещей является доминирование малого количества видов при их относительно большой численности. Численность оценивалась по индексу обилия. Индекс обилия колеблется в зависимости от вида хозяина гнезда (7–160 в гнездах мелких млекопитающих) и от типа гнездустройства. В последнем случае индекс обилия значительно выше в лесных биотопах при наземном расположении гнезд. Отсутствие контакта с почвой, подстилочных элементов в составе гнезд обусловило бедность фауны нидиколов (4 вида орибатид) околородных птиц с гнездами на тростнике (3 вида камышовок). В гнездах последних не обнаружены панцирные клещи, найденные в гнездах–дуплянках или открыто расположенных. В 60 % гнезд дуплогнездников были обнаружены панцирные клещи – обычные обитатели лесной подстилки и почвы (*Tectocephaeus velatus* Michael, 1880, *Oribatula tibialis* Nicolet, 1855, *Zigoribatula exilis* Nicolet, 1855, *Schelorbitates laevigatus* C. L. Koch, 1836 и другие – всего 10 видов). Общей тенденцией для орибатид, обнаруженных в сборах из дуплянок, можно считать доминирование небольшого числа видов при относительно высокой численности. Заселенность орибатидами гнезд открытогнездящихся птиц составляет 90–98 %. И это не только мигрирующие из почвы панцирные клещи, но и аборикольные виды, проникшие в гнездо с дерева, коры, листьев (всего 23 вида).

Максимальное видовое разнообразие, как уже указано, отмечено у открытогнездящихся птиц. У белой трясогузки и варакушки, гнезда которых расположены на земле, зарегистрировано около 40 видов орибатид, у других открытогнездящихся птиц (коноплянка, зяблик, певчий дрозд, рябинник, трясогузка) – до 26 видов. У птиц с гнездами на тростнике (усатая синица, ремез, камышевка) отсутствовали обычные почвенные формы клещей, отмечено всего 5 видов орибатид.

Интересно, что закономерность, обнаруженная в сборах из дуплянок, прослеживается и при анализе и обработке материала по гнездам мелких млекопитающих (материал С. О. Высоцкой, Зоологический институт РАН, г. Санкт-Петербург): доминирование малого числа видов при их большой численности. Среди более 200 видов обнаруженных панцирных клещей численность 12 видов составляет более 50 % от всех сборов орибатид.

О гнездах крупных видов муравьев рода *Formica* можно сказать, что видовое разнообразие панцирных клещей увеличивается с возрастом муравейника. Это обычные виды орибатид, найденные также и в почве около муравейника, но численность их в муравейнике всегда более высокая, чем в почвенных пробах. Также численность панцирных клещей изменяется в зависимости от сезона: ранней весной она значительно выше на поверхности, затем орибатиды уходят в глубинные слои муравейника. Только здесь найден *Galumna mirmecofica*.

Таким образом, гнезда птиц, мелких млекопитающих и некоторых насекомых представляют собой своеобразные микробиотопы, в которых создаются особые микроклиматические условия для существования определенных групп микроартропод. Изучение орибатид в гнездах позволяет выяснить пути формирования их фауны, оценить экологические особенности этой группы микроартропод, видовое разнообразие группы.

УДК 504.74.06

## НЕКОТОРЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ЭКОЛОГИИ НАЗЕМНЫХ МОЛЛЮСКОВ НА ПАСТБИЩАХ ВНУТРЕННЕГО ТЯНЬ-ШАНЯ

С. М. Шерматов

Нарынский государственный университет,  
г. Нарын, Кыргызская Республика, E-mail: shermatov@rambler.ru

Моллюски играют важную роль как промежуточные хозяева гельминтов, в частности трематоды *Dicrocoelium lanceatum* (Stiles et Hassall, 1896). Экологические изменения в пастбищных биогеоценозах Внутреннего Тянь-Шаня резко повлияли на эпизоотическую ситуацию по трематодозам животных, что привело к образованию больших очагов дикроцелиоза домашних животных. В отгонно-пастбищных условиях высокогорья заражение животных дикроцелиями происходит главным образом на пастбищах и пастбищных участках, расположенных в долинах и поймах рек. Изучение экологии моллюсков является необходимой теоретической предпосылкой для понимания реального состояния и прогнозирования паразитологической ситуации.

Работу проводили в пастбищных зонах горного хребта Нарын-Тоо. Объектами наших исследований явились наземные моллюски семейства – *Bradybaenidae*. Пастбищные уголья территории горного хребта Нарын-Тоо по вертикали разделили на три ландшафтно-пастбищные зоны: нагорная, горная и высокогорная.

К нагорным зонам мы отнесли пастбища, расположенные в основном на высоте до 2 000 м над уровнем моря и в основном они представлены лугостепными пастбищами. Растительный покров образован злаково-полынными сообществами. Доминантами выступают микротермные, ксерофитные многолетние растения, преобладают преимущественно мелко- и крупнодерновинные злаки (ковыль волосатик, тонконог, типчак, овсец и виды пырея), полыни, почвы – горные, серо-коричневые, светло-каштановые и темно-каштановые.

Массовое пробуждение моллюсков в этой зоне после зимнего оцепенения начинается с середины марта. В большой численности они обнаружены в характерных биотопах – на земляных и каменистых осыпях по берегам рек Теке-Секирик, Алыш, Бурган-Суу и Кайынды, в поймах рек (в травянисто-кустарничковом ярусе). Основным пищевым субстратом для изученных видов является листовая опад и детрит. В сухую безветренную погоду моллюски скрываются под камнями, опавшими листьями, между стеблями у корней злаков (2,7–25,9 экз./м<sup>2</sup>).

К горным зонам мы отнесли пастбища на высоте от 2 000 до 2 500 м над уровнем моря, занимающие южные склоны хребта Нарын-Тоо. Эти склоны наиболее благоприятны для обитания моллюсков. Они хорошо прогреваются солнцем, достаточно увлажнены благодаря выходу подземных вод. Заболоченные участки отсутствуют. Моллюски обитают в листовенной подстилке, в углублениях почвы, под камнями, среди трав, в зарослях кустарников и деревьев (1,3–17,5 экз./м<sup>2</sup>).

К высокогорной зоне мы отнесли пастбища, расположенные на высоте более 2 500 м над уровнем моря. Используя ландшафтно-географический принцип и особенности биотопов, условно разделили эту зону на два пояса: субальпийский и альпийский. Субальпийский пояс характеризуется сильно расчлененным крутосклонным рельефом. Климату на этой высоте присуща континентальность, распределение осадков неравномерное. Растительность субальпийских лугов развитая и многоярусная. Большие площади в этом поясе занимают горные лугостепи, образованные поlyingно-злаково-разнотравными травостоями. Виды *Bradybaena* повсеместно распространены в незначительных количествах, они обитают среди травы, во мху и кустарниках (до 6,7 экз./м<sup>2</sup>). В условиях субальпийского пояса распределение моллюсков носит агрегированный характер. На их численность влияют не только физические факторы (температура, влажность и освещенность), но и структура ландшафта. В альпийском поясе преобладают формации высокогорно-альпийских лугов, представленные кобрезиевыми, криофильными и альпийскими лугами. Климат резко континентальный, с низкими среднесуточными температурами в конце весны и в начале осени. На открытых участках пастбищ альпийского пояса моллюски не обнаружены.

Проведенные исследования показали, что наземные моллюски приурочены в основном к нагорным, горным и субальпийским зонам высокогорных пастбищ. Численность моллюсков снижается при переходе от низкогорных к горным и, далее, к высокогорным пастбищам.

UDC 595.7-14

## SENSE ORGANS OF THE LABIO-MAXILLAR COMPLEX OF LARVAE IN TENEBRIONID BEETLES: *TENEBRIO MOLITOR* AND *ZOPHOBAS RUGIPES* (*COLEOPTERA, TENEBRIONIDAE*)

H. Farazmand, S. Yu. Chaika, E. E. Sinitsina

Moscow State University, Moscow, Russia,

E-mail: hfarazmand@yandex.ru, biochaika@mtu-net.ru

The aim of the present research was comparison of organization of the sensory apparatus in larvae at two species of the beetles – *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 (yellow mealworm beetle) and *Zophobas rugipes* Kirsch, 1866. The first species is a synanthropic species and harms to food stocks. The beetle *Z. rugipes* lives in natural biocenosis. The distribution, external morphology and ultrastructure of various types of sensilla on the labio-maxillar complex of tenebrionid beetles larvae *T. molitor* and *Z. rugipes* are described based on scanning and transmission electron microscopy. On the labio-maxillar complex of *T. molitor* and *Z. rugipes* are placed sensilla of 4 basic morphological types: trichoid, basiconica, styloconica, and ampullaceous.

The labial palp of *T. molitor* has 69 sensilla: 56 trichoid, 8 styloconic, 4 basiconic and 1 am-

pullaceous. All trichoid sensilla are placed on the second segment. The sensilla types of styloconica, basiconica and ampullaceous were observed on the distal apex of third segments. The length mean of styloconica and basiconica sensilla were 6,07 and 3,93 micron, respectively. The length and diameter of ampullaceous sensilla were recorded 6,10 and 5,40 micron, respectively.

On the labial palp of *Z. rugipes* were observed 97 sensilla: 81 basiconic, 11 styloconic and 5 trichoid. All the sensilla types of styloconica and basiconica are placed on the distal apex of third segments and all trichoid sensilla are placed on the second segment. The length of styloconica and basiconica sensilla was 5–8 micron.

The maxilla palp of *T. molitor* has 35 sensilla: 22 trichoid, 8 styloconic, 4 basiconic and 1 ampullaceous. Sensilla of third segments in maxilla palp are similar on sensilla of third segment in labial palp. In other words, the sensilla types of styloconica, basiconica and ampullaceous are placed on the distal apex of third segments. The length mean of styloconica and basiconica sensilla were 4,2 and 4,3 micron, respectively. The length and diameter of ampullaceous sensilla were recorded 4,3 and 2,1 micron, respectively.

On the maxilla palp of *Z. rugipes* were observed 110 sensilla: 91 basiconic, 14 styloconic and 5 trichoid. The most of sensilla are placed on the distal apex of third segment. The length of styloconica and basiconica sensilla was 5–7 micron.

It was shown that large basiconica sensilla, diameter up to 3,3 microns and innervated 2–7 receptor cells. The thickness of cuticle layer is equal 0,8 microns. The dendrites are surrounded scolopoid sheath (thickness = 0.05 micron), and one dendrite is completely unbound from others by a septum of scolopoid sheath. This dendrites belongs to mechanoreceptor cells. The dendrites from all receptor cells formed cilia, consisting from 9 pairs microtubules. Basiconica sensilla to a small diameter (1,5 microns) innervated to 6 receptor cells. 10 vertical canals penetrate cuticle layers by a diameter 0,4 microns. Styloconic sensillae also contain a little receptor cells. The diameter cuticle in base of sensilla is equal 2,6 microns, and in papilla 0,8 microns. On the second and third segments of maxilla palps is present 5 mechanoreceptor hair. Each mechanoreceptor hair innervated one receptor cells. The dendrite of mechanoreceptor cell contains a tubular body and terminates at the hair base.

As has shown this research at larvae of the *Z. rugipes* the number of sensilla on maxillary and labial palps considerably exceeds number of sensilla at *T. molitor*. It is connected, first of all that environment of larvae of yellow mealworm beetle is rather constant and is submitted by different products of a feed (flour, cereals, dried fruits). The inhabitation of larvae of the beetles *Z. rugipes* in an open nature and wider spectrum of consumed foodstuff have resulted to formation more advanced of the chemosensory apparatus.

The work was supported by Russian Foundation of Basic Research (grant N 01–04–48526).

## ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РОЛЬ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ В НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

УДК 574.3:591.524:591.556.1/598.288.5(477.54)

### ВЗАИМОСВЯЗЬ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ И ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ ЛУГОВОГО И ЧЕРНОГОЛОВОГО ЧЕКАНОВ В ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

М. В. Банник

Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, г. Харьков, Украина

Особенности пространственной структуры популяции – один из важнейших факторов, определяющих характер сосуществования близких видов животных в одних и тех же сообществах. Формирование пространственной структуры зависит от многих составляющих, но, прежде всего, связано с видоспецифичными особенностями территориального поведения. У перелетных птиц к таким особенностям могут быть отнесены требования к величине гнездового участка, характер занятия и распределения территорий в весеннее время, возможность внутрисезонных смен территории, межсезонное постоянство территориальных связей.

Изучение особенностей территориального поведения и пространственной структуры популяций близких видов птиц может быть использовано для выявления вероятных путей их эволюции и понимания процессов формирования границ и структуры ареалов у расселяющихся видов (Зимин, 1994). Для такого исследования нами были выбраны два вида птиц семейства дроздовых, луговой (*Saxicola rubetra* (Linnaeus, 1758)) и черноголовый (*S. torquata* (Linnaeus, 1766)) чеканы. Черноголовый чекан, будучи относительно малочисленным видом, тем не менее, в 1960–1970-е гг. успешно колонизировал Северо-восточную и Восточную Украину, расселяясь из западных и юго-западных районов страны. До этого времени на данной территории был распространен только луговой чекан, высокая численность которого позволяет ему доминировать в сообществах птиц лугов и луговых степей. Анализ особенностей территориального поведения обоих видов в местах их совместного обитания может дополнить представления о предпосылках и причинах недавней экспансии черноголового чекана.

Исследования проведены в 1992–2003 гг. на постоянном участке площадью 440 га в пойме р. Муром в Харьковском р-не Харьковской обл. На этой территории ежегодно гнездится до 100 пар луговых и до 10 пар черноголовых чеканов. В 1993–2002 гг. на стационарном участке и в радиусе 5 км от него помечено индивидуальными комбинациями цветных колец 124 черноголовых чекана (21 взрослая и 103 молодые птицы) и 238 луговых чеканов (45 взрослых и 193 молодые птицы). Особенности территориального поведения взрослых и молодых чеканов оценивали по данным повторных встреч окольцованных птиц. Для определения размеров гнездовых участков использовали данные о встречах птиц на границах их территорий в период после формирования пространственной структуры местной популяции. Всего измерено 11 территорий черноголовых чеканов и 36 территорий луговых чеканов (19 участков, занятых птицами во время первого, и 17 участков – во время повторного цикла размножения) в 1992–1993 гг. и 2001–2002 гг. Процент возврата меченых птиц на контролируемый участок рассчитывали с учетом данных о их смертности в местах гнездования.

В ходе работ впервые получены данные по величине территорий лугового и черноголового чеканов в условиях их совместного обитания. Черноголовые чеканы занимают территории, размеры которых в несколько раз превышают размеры гнездовых участков луговых чеканов. Площадь территорий черноголовых чеканов колебалась в пределах от 0,73 до 6,90 га, составляя, в среднем, 3,23 га. У луговых чеканов размеры территорий были существенно меньше, изменяясь в пределах от 0,21 до 2,57 га. Средний размер гнездового участка у этого вида – 0,72 га. По нашим данным, только 18,2 % территорий черноголовых чеканов по площади меньше 1 га. В то же время, лишь 19,4 % территорий луговых чеканов превышают по площади 1 га. Различия в размерах гнездовых участков между этими двумя видами оказались высоко достоверными (тест Манна–Уитни,  $U = 31$ ,  $p = 0,00003$ ).

На наш взгляд объяснить столь существенные различия в размерах гнездовых территорий двух исследованных видов можно, учитывая недавнее происхождение мигрирующих популяций черноголового чекана от оседлых популяций из более южных частей ареала. Для оседлых птиц важно иметь достаточно крупные территории, которые в состоянии обеспечить их кормовыми ресурсами в зимнее время. В частности, для частично оседлых популяций черноголовых чеканов в Великобритании показано, что площадь территорий максимальна в осенний и зимний периоды, а в сезон размножения становится меньше (Johnson, 1971). Поэтому можно предположить, что мигрирующие популяции черноголовых чеканов сохраняют повышенные требования к величине территории в качестве рудимента былой оседлости. Различия в требованиях к величине территории могут, по-видимому, влиять и на различия в уровнях численности этих видов, и определять малочисленность и дисперсность распределения черноголового чекана.

Отдельно были проанализированы различия между величиной территорий тех пар луговых чеканов, которые осуществляли нормальный цикл размножения, и пар, потерявших первые кладки и участвовавших в повторном цикле. Средняя величина территорий у птиц, гнездившихся повторно, была меньше (0,60 и 0,83 га, соответственно), однако различия оказались недостоверными (тест Манна–Уитни,  $U = 113$ ,  $p = 0,124$ ). Таким образом, изменения в пространственной структуре популяции луговых чеканов при переходе к повторному размножению и уменьшении плотности гнездящихся птиц почти не сказываются на величине их территорий.

Для лугового и черноголового чеканов не характерно явление межвидовой территориальности. Крупные территории черноголового чекана очень часто полностью или частично включают в себя территории луговых чеканов. Наши данные свидетельствуют о вероятном отсутствии конкуренции между этими двумя видами в отношении к территориям и пространству.

Для пространственной структуры популяций лугового чекана характерно агрегированное распределение гнездовых участков. В скоплениях гнездовых территорий бывает от 5 до 15–20 участков, центры которых удалены друг от друга на расстояние около 40–50 м. Часть территорий находится вне скоплений, но, как правило, они расположены так, что самцы-соседи могут слышать пение друг друга. В роли основателей группировок выступают самцы, прилетающие на места гнездования раньше других. Предполагается, что это старые птицы, с высокой точностью воспроизводящие связи со своей прошлогодней территорией и поддерживающие преемственность в формировании пространственной структуры популяции.

Во время повторного размножения луговых чеканов пространственная структура популяции существенно меняется. Скопления гнездовых территорий становятся разреженными. Численность повторно гнездящихся птиц намного меньше весенней, и взаимное расположение территорий почти полностью меняется в сравнении с началом сезона размножения. Для многих птиц переход к повторному размножению сопряжен со сменой прежней территории (Schmidt, Hantge, 1954). Однако некоторые пары луговых чеканов участвуют в нормальном втором цикле размножения, и такие птицы, оставаясь на своих территориях, вносят элемент стабильности в пространственную структуру популяции в середине лета.

Пространственная структура популяции черноголового чекана отличается особыми чертами. Для этого вида также характерны скопления территорий, но они никогда не бывают большими и редко содержат более трех граничащих друг с другом гнездовых участков. Рас-

стояние между такими объединениями гнездовых участков составляет 0,5–1,0 км, и птицы в соседних группировках не контактируют в течение всего периода размножения. Часть птиц гнездится совершенно обособленно. Расположение и размеры территорий не меняются при переходе от первого цикла размножения ко второму. Некоторые территории в составе упомянутых небольших скоплений занимают птицами на протяжении многих лет. Причины такого постоянства требуют дополнительного изучения, но, вероятно, связаны с недавним оседлым способом жизни.

По результатам исследования был рассчитан процент возврата взрослых птиц в район предыдущего гнездования и молодых птиц в район рождения. Этот показатель для взрослых луговых чеканов составил 23,5 % и 23,5 % для самцов и самок, соответственно. Для взрослых черноголовых чеканов он был равен 17,7 %, составляя 28,6 % для самцов и 10,0 % для самок. Возврат молодых луговых и черноголовых чеканов к местам рождения был равен 1,7 % и 1,8 %, соответственно. Интересно, что среди вернувшихся к местам рождения луговых и черноголовых чеканов были только самцы из поздних выводков. Невысокий процент возврата взрослых и молодых чеканов, вероятно, связан с недостаточной эффективностью контроля окольцованных птиц в 1995–2000 гг.

Анализ данных показывает, что главные различия между исследованными видами касаются размеров гнездовых территорий и внутрисезонной, а также межгодичной стабильностью их пространственного распределения. Причины этих различий, возможно, связаны с неполной редукцией оседлости у черноголовых чеканов, и с влиянием количества нормальных репродуктивных циклов на стабильность пространственной структуры популяций.

**УДК 598.2**

## **ВКЛАД ПРОФЕССОРА ВАСИЛИЯ ВАСИЛЬЕВИЧА СТАХОВСКОГО В ИЗУЧЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ПРОЦЕССЕ ЗАРЕГУЛИРОВАНИЯ СТОКА Р. ДНЕПР И СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ СТЕПНЫХ ЛЕСОВ (К 120-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)**

**В. Л. Булахов, О. М. Мясодева, А. Е. Пахомов**

*Днепропетровский национальный университет,  
г. Днепропетровск, Украина, E-mail: zoolog@mail.dsu.dp.ua*

Зарегулирование речных долин, возникновение новых экологических систем (крупных водохранилищ), создание широкой сети искусственных лесных насаждений в условиях степной зоны вызвали перестройку биотических комплексов. Познание закономерностей процессов, происходящих при формировании биоразнообразия в новых экологических условиях имело большое теоретическое и практическое значение. Теоретическое значение заключалось прежде всего в познании процессов коренного изменения исторически сложившихся экосистем, установлении адаптивных приспособлений биоты к изменяющимся условиям, прогнозировании возможного изменения ареала фаунистических комплексов. Практическая значимость работ заключалась в разработке мер по сохранению ценных биотических элементов и, с учетом образования новых экологических условий, в проведении интродукции важных в промысловом и функциональном отношении объектов флоры и фауны, более рационально использующих биологические ресурсы и способствующих установлению гомеостаза в измененной среде. Ответом на большинство поставленных вопросов и была посвящена научная деятельность профессора кафедры зоологии позвоночных (в последующем – зоологии и экологии) Днепропетровского университета Василия Васильевича Стаховского, 120-летие которого отмечает зоологическая общественность Украины и орнитологи всего бывшего Советского Союза.

Период научной деятельности (1922–1966 гг.) проф. В. В. Стаховского совпал со временем грандиозных строек плана ГОЭРЛО и создание искусственных лесных насаждений в условиях степной зоны. Основное научное кредо В. В. Стаховского – изучение птиц как наиболее мобильного элемента зооценоза. Но кроме птиц круг его интересов был значительно шире. Больше внимания он уделял изучению региональной териофауны и герпетофауны, разработке рекомендаций по рациональному использованию промысловых животных, проблемам охотоведения и охране природы.

Начав с изучения птиц Кавказа В. В. Стаховский значительное внимание уделил изучению разнообразия птиц юго-востока Украины (Днепропетровская, Запорожская, Донецкая, Луганская обл.). Он дал довольно полную характеристику видового разнообразия позвоночных в наиболее ценных эталонных лесных экосистемах степной зоны Украины – в Самарском лесу и лесах Приорелья. Его научные работы в настоящее время являются неоценимыми данными, важными для мониторинга биоразнообразия. Особого внимания заслуживают исследования формирования разнообразия орнитофауны в связи с гидростроительством и искусственным лесоразведением в степном Приднпровье.

В. В. Стаховский был один из пионеров изучения происходящих перетрубацій фауны птиц в связи с изменением облика речных долин. Первые исследования были проведены на Днепровском водохранилище (в разное время называемом Днепровское, оз. им. Ленина, Ленинское, Запорожское). Это был первенец гидростроительства на крупных реках. Поэтому полученные данные имели неоценимое значение для установления общих закономерностей реакции орнитофауны на замену русловых речных экосистем водохранилищными. Сложная судьба Днепровского водохранилища (создано в 1932 г., плотина разрушена в 1941 г., прежний речной режим восстановлен в 1946 г.) и формирование его в условиях сложной каскадной системы позволило В. В. Стаховскому установить общие закономерности в формировании разнообразия птиц на разных этапах становления водохранилищных условий.

Начиная с 1950-х гг., большое внимание этим исследователем было уделено изучению птиц Нижнего Днепра и созданию в его обширной долине крупнейшего Каховского водохранилища. Затем его исследования были направлены на изучение исходного разнообразия орнитофауны среднего Днепра – будущего места для создания Днепродзержинского водохранилища. В. В. Стаховский был непосредственным организатором и руководителем научных исследований орнитофауны речных долин Днепра и его новых экологически преобразованных экосистем. Он создал соответствующую школу в этом научном направлении (проф. В. Л. Булахов, доц. О. М. Мясоедова, доц. М. Е. Писарева, к.б.н. Ю. В. Костин, асс. А. Д. Колесников), которые успешно продолжили его дело. На основании проведенных исследований проф. В. В. Стаховский впервые в Советском Союзе (а может быть и в мире) установил общие закономерности формирования орнитофауны в условиях зарегулирования стока крупных рек: изменение и формирование видового склада птиц, изменение пространственной структуры популяций птиц и их биогеоценотического распределения, процессы адаптации птиц к новым водохранилищным условиям, разработка различных биотехнологических мероприятий по охране птиц в условиях водохранилищ, создание благоприятных мест убежищ, нагула и воспроизводства.

Разработанные меры с учетом различных этапов формирования новых условий позволило избежать негативных процессов при зарегулировании других крупных рек восточной Европы – Волги, Камы и др. Равнозначный по значению научный вклад В. В. Стаховского по изучению формирования разнообразия орнитофауны в рукотворных лесных экосистемах степной зоны Украины. Изучение орнитофауны широкой сети лесополос и в различных по возрастному составу искусственных лесных массивов позволили В. В. Стаховский сформулировать общие закономерности формирования разнообразия орнитофауны от начальных этапов создания искусственной лесной экосистемы до столетнего возраста. Им были исследованы искусственные лесные массивы – Комиссаровский, Грушеватский, Старобердянский, Кировский, насаждения в береговой зоне водохранилищ и многочисленные лесополосы. Его исследования легли в основу разрабатываемых проектов и создания государственных заказников, основной задачей которых является сохранение биоразнообразия в условиях степной зоны Украины.

По результатам научных исследований проф. В. В. Стаховский опубликовал 70 научных работ, в т.ч. 40 посвященны разнообразию птиц. Его работы и идеи по изучению разнообразия биоты и сейчас служат отправной точкой исследований по установлению закономерностей формирования биоты в условиях экологического кризиса техногенных регионов.

**УДК 574.4:598.1**

## **ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ЦЕНТРАЛЬНО-СТЕПНОГО ПРИДНЕПРОВЬЯ**

**В. Л. Булахов, Л. Н. Перельгина**

*Днепропетровский национальный университет, г. Днепропетровск, Украина*

Изучения проявления функций зооценоза имеет важное значение в решении ряда теоретических и практических проблем экологии и зоологии. Прежде всего это даст возможность ближе подойти к пониманию структуры и функции экосистем и биосферы. Познание функциональной роли животных в экосистемах будет использовано в общей оценке кадастра животного населения, разработке мер охраны функционально полезных видов, пересмотреть устоявшиеся парадигмы в оценке значения отдельных групп животных природных систем и самое гласное – использовать функциональную роль животных в создании устойчивых искусственных экологических систем и в экологической реабилитации нарушенных промышленностью различных типов биогеоценозов. В этом плане пресмыкающиеся являются наименее изученной группой животного населения. Внимание исследователей, прежде всего, было обращено на многочисленные группы животных, масса которых способна выполнять большой объем биогеоценотической работы в различных процессах. В то же время общая оценка функциональной работы в целом невозможна при отсутствии данных по какой-либо группе животных. Исходя из этих позиций мы представляем данные по функциональной роли пресмыкающихся в степных лесах Приднепровья, являющиеся итогом 35 летних работ.

**Роль пресмыкающихся в продукционных процессах.** Немногочисленный состав пресмыкающихся не обеспечивает высоких показателей формирования биомассы в лесных биогеоценозах степной зоны. По биомассе они занимают последнее место среди высших гетеротрофов. Среднегодовая биомасса рептилий в среднем в степных лесах составляет всего 556 ккал/га при пределах 117–2 229 ккал, с максимальным значением в краткопоемных дубравах и ольшатниках, минимальную – в байрачных дубравах. По сравнению с остальными высшими гетеротрофами их значение в системах по созданию вторичной биологической продукции составляет всего 6,5 %. При этом в пойменных дубравах эта величина составляет 12,8 %, в степных борах – всего 1,7 %. По биомассе они уступают амфибиям в 7 раз, птицам в 2 раза и млекопитающим в 5 раз. Таким образом, среди высших гетеротрофов они в степных лесах они занимают последнее место.

Средний прирост чистой биопродуктивности пресмыкающихся на обедненный лесной биотоп составляет 208 (103–475) ккал/га, а средняя удельная продукция (отношение исходной биомассы к чистому приросту) составляет 0,5 (0,1–2,0). Удельная продукция пресмыкающихся наиболее высокая в борových экосистемах (1,9–2,0), в байрачных дубравах и лесополосах (1,6–1,7), плакорные массивы (1,4), судубравы (1,1). Затем идут пойменные дубравы (0,8–1,0) и наименее продуктивные притеррасные экологические системы. По отношению ко всем позвоночным чистая биопродукция пресмыкающихся составляет всего 2,8 %.

В продукционных процессах системы большую роль играет трофический пресс животного населения, способствующий либо снижению, либо повышению продуктивности автотрофов. В условиях степных лесов все пресмыкающиеся относятся к гетеротрофам второго порядка и представлены в основном, энтомофагами и хищниками. Энтомофаги – пресмыкающиеся за год способствуют изъятию 1,6–7,1 кг/га беспозвоночных (сырой вес), хищники –

1,1–9,6 кг/га. Фитофаги, способные нанести существенный урон продуктивности автотрофной части системы в общем изъятии составляют в пределах 30–45 % (хищники в большей части изымают рыб и амфибий). По результатам трофического воздействия, пресмыкающиеся способствуют изъятию в различных естественных степных лесах 0,17–0,67 % фитофагов–беспозвоночных и 1,9–12,6 % фитофагов–позвоночных (грызуны). В искусственных лесных насаждениях эти показатели, соответственно равна 0,14–0,65 % и 0,30–0,34 %. Величина изъятия фитофагов–пресмыкающихся в степных лесах способствует сохранению продуктивности травостоя 1,7–2,1 % и лесного подроста – 1,1–1,3 %.

**Энергетический баланс.** Энергетический баланс пресмыкающихся в степных лесах невысокий и играет третьестепенную и четвертостепенную роль. на долю пресмыкающихся приходится всего лишь 0,6–3,5 % трансформируемой биотической энергии. Среднегодовая многолетняя трансформированная энергия в различных степных лесах составляет 3,0–27,8 тыс. ккал/га в год, с максимальными значениями в широкодолинных пойменных дубравах и ольшатниках, где на долю ужовых и черепах приходится до 95–99 % всей трансформированной энергии. Минимальное значение – в плакорных дубравах. Трансформируемая биотическая энергия пресмыкающихся в основном тратится на процессы дыхания 69,5–87,3 %. Четвертая–пятая часть энергии уходит в метаболический опад (17,8–27,1 %). На прирост продукции затрачивается лишь 1,1–4,7 %. Гетеротрофы первого трофического уровня в трансформации биотической энергии пресмыкающиеся составляют 15,2–75,2 %, второго трофического уровня – 20,8–67,4 %, третьего трофического уровня – 0,1–0,3 %. Роль пресмыкающихся в общем потоке всей энергии в степных лесах минимальна. Через них в различных степных лесах проходит всего лишь 0,0001–0,0006 % всей поступающей солнечной энергии и 0,005–0,040 % биотической энергии.

**Роль в почвообразовательных процессах.** Участие животных в почвообразовательных процессах осуществляется в основном в двух формах – внесения в почву органического «возврата» (метаболический опад) в виде экскреций и нарушения почвенного покрова роющей деятельностью. Учитывая то, что более чем в 70 % случаях пресмыкающиеся пользуются случайными убежищами – роющая роль их практически не играет роли. Нарушение почвенного покрова отмечается лишь в местах обитания ящериц и составляет от общей площади территории – 0,00002–0,00014 %. Даже при высоких качественных показателях изменения физико-химических свойств почв в местах роющей деятельности животных – общая эффективность практически является нулевой. Внесение в почву органических веществ более существенно. Ежегодно пресмыкающиеся вносят 3–35 кг/га сухого органического вещества, содержащего (в мг %)  $P_2O_5$  – 1,4–3,7; общего азота – 2,9–3,7; гидролизуемого азота – 1,3–1,7;  $K_2O$  – 2,4–3,5. Поступление органического «возврата» способствует ускорению минерализационного процесса, увеличению количества редуцентной микрофлоры, повышению ферментативной активности и интенсификации почвенного дыхания.

Таким образом, пресмыкающиеся, несмотря на малочисленный состав осуществляют хотя и не значительную, но, вместе с другим высшими гетеротрофами, существенную роль в общем проявлении функций экосистем.

УДК 574.42:597/599

## ПУТИ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ВЫСШИХ ГЕТЕРОТРОФОВ ВО ВТОРИЧНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ НА ОТРАБОТАННЫХ ЗЕМЛЯХ МАРГАНЦЕВЫХ РАЗРАБОТОК ОРДЖЕНИКИДЗЕВСКОГО ГОКА

**В. Л. Булахов<sup>1</sup>, В. Н. Романенко<sup>2</sup>, В. В. Постоловский<sup>3</sup>, Н. Л. Лебединец<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Днепропетровский национальный университет, г. Днепропетровск, Украина

<sup>2</sup>Институт проблем природопользования и экологии НАНУ, г. Днепропетровск, Украина

<sup>3</sup>ВАТ «Ордженикидзевский ГОК», г. Ордженикидзе, Украина

Постоянное расширение масштабов техногенного воздействия на природные экосистемы вызывает обеднение биоразнообразия в различных экосистемах. особенно это касается тех регионов, где производятся интенсивные горные разработки открытым способом. На местах таких разработок отмечаются значительные потери биоразнообразия, масштабы которых достигают 80–90 %. Особенно это относится к высшим гетеротрофам, потери которых составляют 98–100 %. Эти очаговые потери оказывают общее негативное влияние и на все региональное разнообразие высших животных. В Приднепровском регионе их разнообразие уже снизилось на 5 %, а свыше 30 % видов приобрели статус редких и исчезающих. В связи с этим назрела неотложная необходимость по экологической реабилитации отработанных земель и восстановлению на них биоразнообразия.

В настоящее время существует два основных способа экологической реабилитации отработанных земель: активный способ, заключающийся в проведении работ по биологической рекультивации и более медленный – полуактивный способ – охрана отработанных земель, на месте которых спонтанно формируются вторичные экологические системы. Если первый способ себя уже зарекомендовал и является основоположником, то второй – находится лишь на стадии изучения. Восстановление спонтанных вторичных экологических систем на отработанных землях запаздывало на 5–10 лет, но оно требует гораздо меньших затрат.

Поддержка и ускорение спонтанных процессов по становлению вторичных экосистем может осуществляться двумя способами:

- выравнивание до 30–40 % терриконов;
- интродукция активных средообразователей (фауна и флора).

При таких вспомогательных приемах запаздывание образования формирования вторичных экосистем на отработанных землях марганцевых разработок составляет всего 2–5 лет. Это наглядно можно продемонстрировать на примере Ордженикидзевского ГОКа (табл.), где на отработанных землях в условиях спонтанно формирующихся вторичных экосистем был организован государственный заказник, ориентированный на направленное формирование общего облика ландшафта (частичное планирование шахтных отвалов – сопкового типа).

Таблица 1. Степень восстановления биоразнообразия высших гетеротрофов в различных экосистемах, образованных на отработанных землях марганцевых разработок (Богдановский государственный заказник) в различные годы их становления (% от количества видов соответствующих ненарушенных экосистем)

Годы становления	Вторичные экосистемы						
	Участки рекультивации			Спонтанно образованные вторичные экосистемы			
	Сельскохозяйственные	степные	лесные	открытые ландшафты	лесные на неспланированных отвалах	лесные на спланированных отвалах	во всех лесных
10	30,4	37,9	42,7	31,0	35,5	39,1	43,6
20	52,2	62,1	70,9	48,2	53,6	66,4	72,7
25	73,2	86,2	91,8	75,9	75,5	85,5	93,6

Степень восстановления высших гетеротрофов в спонтанно сформированных открытых ландшафтах (на участках рекультивации напоминающих степные) отстает лишь к 20–25 годам. Через двадцать лет фактического различия не отмечается. Во вторичных спонтанных лесных экосистемах, сформированных на шахтных отвалах без планировки по сравнению с лесными участками рекультивации значительно отстает, а в таких же системах, но сформированных на спланированных участках без насыпных почвогрунтов – почти выравниваются. В целом же биоразнообразие высших гетеротрофов (с учетом всех видов в обоих типах вторичных лесных экосистем) даже превосходит участки лесной рекультивации и в большей степени приближается к ненарушенным естественным и искусственным лесным экосистемам.

Изучение темпов восстановления биоразнообразия высших гетеротрофов показало, что при полуактивном способе экологической реабилитации обработанных земель достигает почти такого же результата, но без значительных экономических и трудовых затрат. Для достижения положительных результатов необходимо:

- на обработанных землях провести частичные планировочные работы шахтных отвалов;
- взять под активную охрану обработанные земли с нарушением дальнейшего техногенного влияния;
- провести работы по интродукции активных средообразователей;
- силами охотников и членов общества охраны природы проводить регулярные биотехнические мероприятия по оптимизации условий защиты, нагула и воспроизводства высших гетеротрофов.

УДК 599.32

## ВИДОВОЙ СОСТАВ И БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПРИЛУКСКОГО ЛЕСНОГО ЗАКАЗНИКА

Н. Е. Бурко, А. В. Балаш, Л. Д. Бурко

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь, E-mail: bor-ol103@mail.ru*

Одним из центральных направлений в современной биологии является вскрытие главнейших закономерностей и путей приспособления животных к различным условиям среды. Эта задача имеет большое теоретическое и прикладное значение, поскольку от ее решения зависит познание многих важнейших сторон эволюционного процесса и разработка мероприятий по рациональному использованию природных ресурсов. Особый интерес в этом отношении представляют мелкие млекопитающие – землеройки и мышевидные грызуны. Благодаря высокой численности, видовому разнообразию и экологической пластичности эти животные проявляют наиболее рельефные адаптивные реакции на разнообразные внешние воздействия и могут, поэтому, рассматриваться в качестве ценной биологической модели для выявления общих принципов приспособления организмов к жизни в различных условиях среды, разработки методов биоиндикации при оценке направлений и масштабов антропогенных воздействий на животных.

Государственный лесной заказник «Прилуцкий» был организован согласно Постановлению Совета Министров БССР в январе 1977 г. с целью охраны уникальных интродуцированных лесных сообществ. На территории заказника произрастают такие ценные интродуцированные породы, как псевдотсуга, ель канадская, лиственница, сосна Веймутова, дуб красный, ясень пенсильванский, орех маньчжурский и др.

Заказник находится в пригородной зоне г. Минска в 14 км, к юго-западу от города по шоссе Брест–Москва и представляет собой изолированный лесной массив, разделенный на две части поймой р. Птичь. В физико-географическом отношении территория заказника занимает центральную часть Минской возвышенности – одного из физико-географических районов округа Белорусской гряды. Лесные массивы, включенные в заказник, относятся к Ош-

мяно-Минскому геоботаническому району подзоны широколиственно-еловых (дубово-темнохвойных) лесов и входят в состав Минско-Борисовских лесов. Общая площадь заказника составляет 510 га, лесопокрытая – 498 га. Заказник представлен несколькими островными участками, по периметру окруженными дачными поселками, посевами сельскохозяйственных культур, пастбищами и сенокосами. По территории заказника проходят железная дорога и автострада Минск–Брест.

В основу данной работы положены материалы по фауне мелких млекопитающих, собранные в течение 1995–2000 гг. Всего отработано 2 300 лов.-сут., добыто 564 зверьков 8 видов. Учеты численности проводились стандартным методом ловушко-линий.

Изучение биотопического распределение мелких млекопитающих проводились в 4 биотопах: в дубраве снытевой, сосняке мшистом, ельнике кисличном и на сплошной рубке. Возраст основных лесобразующих пород 65–80 лет.

На территории заказника нами выявлено 8 видов мелких млекопитающих, относящихся к отряду *Rodentia*, семействам *Cricetidae* (европейская рыжая полевка *Clethrionomys glareolus* Schreber, 1770, темная полевка *Microtus agrestis* Linnaeus, 1761, обыкновенная полевка *M. arvalis* Pallas, 1778) и *Muridae* (желтогорлая мышь *Apodemus flavicollis* Melchior, 1834, полевая мышь *A. agrarius* Pallas, 1771, домовая мышь *Mus musculus* Linnaeus, 1758) и отряду *Insectivora*, семейству *Soricidae* (обыкновенная бурозубка *Sorex araneus* Linnaeus, 1758, малая бурозубка *S. minutus* Linnaeus, 1766).

Доминирующим видом среди мелких млекопитающих в заказнике является европейская рыжая полевка (82,1 % от всех добытых зверьков, численность 20,1 экз. на 100 лов.-сут.), субдоминантным – желтогорлая мышь (13,8 %, 4 экз. на 100 лов.-сут.). Далее следуют обыкновенная бурозубка (1,6 %, 0,4 экз. на 100 лов./сут.), темная полевка (1,1 %, 0,3 экз. на 100 лов.-сут.) и обыкновенная полевка (0,71 %, 0,2 экз. на 100 лов.-сут.). Домовая мышь, полевая мышь и малая бурозубка представлены единичными экземплярами; их суммарная численность составила 0,2 экз. на 100 лов.-сут. (0,71 %).

Невысокая численность обыкновенной бурозубки, которая обычна и многочисленна для Беларуси, может быть объяснена тем, что 1995–1999 гг. явились годами депрессии для популяции данного вида на территории Прилукского заказника. Следует отметить, что годы депрессии для бурозубок обычно являются годами пика численности мышевидных грызунов, что прослеживается в данном сообществе.

Общая численность мелких млекопитающих Прилукского заказника находится на высоком уровне (24,6 экз. на 100 лов.-сут.), что свидетельствует в целом о существовании благоприятных условий для обитания данной группы млекопитающих. Наиболее существенными из них являются наличие большого числа пригодных местообитаний, незначительная их нарушенность при практически полном отсутствии лесохозяйственной деятельности и умеренной степени рекреационного освоения.

Об отсутствии значительных нарушений в стабильности данного лесного массива косвенно свидетельствует присутствие обыкновенной полевки лишь на характерных для нее разреженных участках леса, а также почти полное отсутствие синантропных видов.

Исследования биотопического распределения мелких млекопитающих показали, что наиболее высокая численность мелких млекопитающих была в дубраве снытевой (26,4 экз. на 100 лов.-сут.). Население мышевидных грызунов в этом биотопе представлено 4 видами. Преобладала европейская рыжая полевка (22,4 экз. на 100 лов.-сут.). Численность желтогорлой мыши составила 2,9 экз. на 100 лов.-сут., обыкновенной бурозубки – 0,8 экз. на 100 лов.-сут., обыкновенной полевки – 0,3 экз. на 100 лов.-сут.

В ельнике кисличном численность мелких млекопитающих довольно высока – 25,4 экз. на 100 лов.-сут. В данном биотопе нами отмечено 4 вида, среди которых доминирует рыжая полевка (21,2 экз. на 100 лов.-сут.). Численность желтогорлой мыши составила 3,9 экз. на 100 лов.-сут., темной полевки – 0,2 экз. на 100 лов.-сут., домовой мыши – 0,1 экз. на 100 лов.-сут.

Высокая численность мелких млекопитающих в дубраве и ельнике объясняется богатством и разнообразием флористического состава, создающего обильную кормовую базу.

На вырубке и в сосняке численность мелких млекопитающих гораздо ниже. Так, на

вырубке численность мелких млекопитающих составила 22,0 экз. на 100 лов.-сут. Население мышевидных грызунов здесь представлено 3 видами. Преобладает европейская рыжая полевка (17,5 экз. на 100 лов.-сут.). Численность желтогорлой мыши составила 2,5 экз. на 100 лов.-сут., темной полевки – 2,0 экз. на 100 лов.-сут.

Фауна мелких млекопитающих в сосняке мшистом представлена 7 видами из 8, отмеченных для Прилукского заказника. Несмотря на это, общая численность мелких млекопитающих в данном биотопе минимальна – 21,2 экз. на 100 лов.-сут. Доминирует рыжая полевка (16,0 экз. на 100 лов.-сут.). Численность желтогорлой мыши составила 3,6 экз. на 100 лов.-сут., обыкновенной бурозубки – 0,6 экз. на 100 лов.-сут., малой бурозубки – 0,2 экз. на 100 лов.-сут. Численность остальных видов, которые не являются типично лесными, составила: обыкновенная полевка – 0,4 экз. на 100 лов.-сут., домовая и полевая мыши – 0,2 экз. на 100 лов.-сут. для каждого вида.

Присутствие обыкновенной полевки и полевой мыши, которые являются обитателями открытых пространств, можно объяснить экотонным эффектом, а присутствие домовая мыши, являющейся обитателем антропогенного ландшафта, – близостью жилых построек.

Таким образом, во всех исследованных нами биотопах Прилукского лесного заказника доминирующим видом является европейская рыжая полевка, субдоминантным видом – желтогорлая мышь. Максимальным количеством видов мелкие млекопитающие представлены в сосняке мшистом, а самая высокая численность их – в дубраве снытевой.

УДК 574.4+591.553:597.828

## **ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ОЗЕРНОЙ ЛЯГУШКИ (*RANA RIDIBUNDA*) С АВТОХТОННЫМИ ВИДАМИ – *R. ARVALIS* И *R. TEMPORARIA* НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ**

**В. Л. Вершинин, О. В. Ильина**

*Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия*

Появление видов-интродуцентов при изменении среды в городской черте – одна из сторон антропогенной трансформации экосистем. При этом взаимоотношения видов-вселенцев с аборигенными складываются по-разному. Межвидовая конкуренция – одна из форм межвидовых взаимодействий, способствующих дивергенции близких видов, а в ряде случаев и конкурентному исключению одного из них. В современных сообществах нередко возникают ситуации, когда в результате преднамеренной или случайной интродукции происходит вытеснение аборигенных другими, несвойственными для местных сообществ видами.

Наличие теплового загрязнения в городах и непреднамеренная интродукция создали возможность формирования локальных популяций озерной лягушки за пределами естественного ареала (Топоркова, 1978; Вершинин, Топоркова, 1981; Вершинин, 1983). За годы наблюдений (1977–2003 гг.) на территории городской агломерации г. Екатеринбурга озерная лягушка распространилась за пределы зоны многоэтажной застройки. В 1998 г. впервые отмечено размножение озерной лягушки в зоне малоэтажной застройки и в лесопарковой зоне. Аналогичные процессы отмечены и в ряде других городов Среднего Урала. Можно сказать, что в настоящее время *R. ridibunda* – типичный синантропный вид амфибий на Урале.

Существует мнение, что озерная лягушка, как вид, обладающий высокой толерантностью к антропогенной трансформации среды (Мисюра, 1989), в определенных условиях может представлять потенциальную опасность для воспроизводства местных видов земноводных, поедая их личинок и сеголеток (Вершинин, 1990; Ляпков, 1989; Яковлев, 1990; Vershinin, Kamkina, 1999).

Как известно, одна из особенностей земноводных – почти полное отсутствие пищевой

специализации, которая определяется, главным образом, размерами пищевого объекта (Loman, 1979). Это обуславливает потребление земноводными весьма широкого спектра беспозвоночных, поэтому реализованная и потенциальная трофические ниши амфибий очень близки (Северцов и др., 1998). Исследования, проведенные в сообществах, где все три вида лягушек представляют собой часть естественного видового комплекса, показали, что доля молоди бурых лягушек в пище зеленых может составлять 3,0–66,5 % (Ляпков, 1989).

Цель нашего исследования – на основе анализа трофических ниш сеголеток бурых и озерной лягушки оценить трофические предпочтения вида–вселенца в экосистемах города.

На территории г. Екатеринбурга, Нижнего Тагила и в пригороде изучали содержимое желудочно-кишечного тракта сеголеток бурых лягушек (*R. arvalis* и *R. temporaria*), а также сеголеток и взрослых озерных лягушек (*R. ridibunda*). Одновременно проводились учеты численности почвенных беспозвоночных.

Перекрытие спектров питания сеголеток остромордой и озерной лягушки составило в 1986 г. (ул. Куйбышева) 44,6 %, в 1988 г. там же – 35,7 %, а в 1980 г. сеголеток травяной и озерной лягушки (ул. Крылова) – 7,6 %.

Таким образом, степень перекрытия спектров питания сеголеток бурых и озерных лягушек в большинстве случаев сравнительно невелика. Это, на наш взгляд свидетельствует в пользу отсутствия конкурентных взаимоотношений у сеголеток рассматриваемых видов.

Последующий анализ спектров питания взрослых особей *R. ridibunda* из городских популяций не выявил ни одного случая хищничества взрослых озерных лягушек в отношении молоди (головастиков и сеголеток) бурых или озерных лягушек даже в период массового выхода сеголеток.

*R. ridibunda* – высокотолерантный и экологически пластичный вид, способный сохраняться там, где другие виды земноводных уже не могут нормально существовать, питаться и воспроизводиться. Таким образом, можно говорить не о вытеснении, а лишь о замещении местных видов амфибий озерной лягушкой в условиях наибольшей трансформированности биотопов на территории городских агломерации Среднего Урала.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 01–04–96406 и проект № 01–04–49531).

УДК 591.5+598.1

## ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЭКОСИСТЕМ НА ЗАПАСЫ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ (БЕЛОК И ЛИПИДЫ) И НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЯЙЦАХ УЖЕЙ *NATRIX NATRIX* (*REPTILIA, COLUBRIDAE*)

В. Я. Гаско

Днепропетровский национальный университет,  
г. Днепропетровск, Украина, E-mail: zoolog@mail.dsu.dp.ua

Исследование физиолого-биохимических параметров репродукции позволяет понять процессы адаптации животных к антропогенным факторам как на организменном, так и на популяционном уровне и дает возможность прогнозировать состояние их популяций в условиях техногенного стресса.

Пресмыкающиеся остаются наименее изученным в отношении влияния химического загрязнения среды классом хордовых. Вместе с тем, большое внимание в современных исследованиях уделяется разработке системы индикаторов и биомаркеров трансформации экосистем, которая имела бы практическое значение для охраны окружающей среды.

Материал, представленный в данной работе был собран в 1991–1996 гг. Беременных самок обыкновенного ужа *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) отлавливали вручную на территории

Днепровско-Орельского природного заповедника и на участке зоны поступления промышленных сточных вод металлургических и химических предприятий г. Днепропетровска в устье р. Коноплянка (полуостров Гречаный). В условиях лаборатории от самок были получены яйца, в которых было проанализировано содержание белка, общих липидов и тяжелых металлов – железа, меди, марганца, цинка, никеля, свинца и кадмия.

Количество белка определялось спектрофотометрическим методом с использованием биуретового реактива (Практикум по биохимии, 1979). Количественное определение общих липидов проводилось по методу Кабара (Кучеренко, Васильева, 1985). Содержание тяжелых металлов определяли атомно-абсорбционным спектрофотометрическим анализом (Хавезов, Цалев, 1983) на спектрофотометре ААС-30 (Carl Zeiss, Германия).

У животных, обитающих в различных по степени химического загрязнения биогеоценозах, они отличаются по исследуемым биохимическим показателям. Яйца ужей из Днепровско-Орельского заповедника содержат в 1,7 раза больше белка и в 1,4 раза больше липидов, чем яйца этих змей из зоны промышленного загрязнения. Такое значительное снижение содержания важнейших питательных веществ в яйце может стать причиной последующих патологий на относительно поздних стадиях развития эмбриона в условиях комплексного химического загрязнения среды. Очевидно, что выявление фактов патологий эмбриогенеза требует специальных дополнительных исследований.

Исследование накопления тяжелых металлов показало, что только количество железа в яйцах достоверно не отличается у змей из заповедника и зоны химического загрязнения. Для остальных металлов прослеживается закономерность повышенного содержания в пробах с загрязненной территории. Марганца в яйцах ужей из биогеоценозов, подверженных комплексному химическому загрязнению больше в 1,4 раза, меди – в 1,8 раза, цинка – в 1,8, никеля – в 2,4, свинца – в 5,3 раза. Что касается кадмия, то он во многих пробах из заповедника не зафиксирован (по-видимому количество этого металла находится за пределом обнаружения используемого прибора). В яйцах ужей из зоны промышленного загрязнения содержание кадмия составило 2,7 мг/кг с.в. Burger и Gochfeld (1991, 1994) предположили, что одним из возможных путей экскреции избытка металлов у самок птиц и пресмыкающихся является их выведение с откладываемыми яйцами. Если удастся обнаружить корреляцию между содержанием металлов в скорлупе и содержимом яиц, то для индикационных целей возможно будет использовать только скорлупу, оставшуюся после выхода животных (особенно в лабораторных условиях).

Таким образом, в яйцах ужа обыкновенного в условиях зоны промышленного загрязнения тяжелые металлы аккумулируются в большей степени, чем в малозагрязненных экосистемах. Этот процесс сопровождается снижением содержания основных питательных веществ в яйце. Повышенные концентрации тяжелых металлов в формирующихся яйцах может оказывать негативный эффект на эмбрионы, снижать их жизнестойкость как до, так и после рождения. В то же время, яйца пресмыкающихся могут оказаться приемлемым биоиндикатором уровня загрязнения окружающей среды и потенциальным показателем оценки токсической нагрузки на популяцию.

УДК 598.2

## ОРНИТОКОМПЛЕКСЫ КСЕРОФИТНЫХ ЛЕСОВ АБРАУСКОГО ПОЛУОСТРОВА

П. М. Глазов\*, О. А. Леонтьева\*\*

\*Институт географии РАН, г. Москва, Россия

\*\*Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, г. Москва, Россия

Низкогорье Абрауского полуострова, расположенного на северо-восточном побережье Черного моря, представляет собой крайние западные отроги Главного Кавказского хребта

(максимальные высоты – 500–700 м над уровнем моря) сильно изрезанные ущельями и балками (средняя крутизна склонов 25–30°) с постоянными и временными водотоками. Климат на полуострове субсредиземноморского типа с сухим жарким летом и умеренно холодной зимой с максимумом осадков в ноябре–январе и минимумом – в мае и августе. Растительность полуострова представлена двумя типами формаций: субсредиземноморского типа (можжевело-фисташковые леса и редколесья и пушистодубово-грабинниковые леса) и мезофитного широколиственного типа (скальнодубовые леса, а также леса с участием ясеня высокого, липы кавказской, граба кавказского и восточного, бука восточного) (Иванов и др., 2000). Широколиственные леса покрывают вершины хребтов и склоны северной экспозиции на высотах более 250 м в удалении от моря. Субсредиземноморская растительность произрастает в довольно узкой прибрежной полосе на высотах 0–200 м над уровнем моря. В широкой переходной зоне мозаично представлена растительность обоих типов. В прибрежной зоне представлены также вторичные шибляковые сообщества из держи-дерева, розы собачьей и других колючих кустарников.

Изучение орнитокомплексов ксерофитных лесов средиземноморского типа на Абрау-ском полуострове проводилось в июне 1996–2003 гг. Учеты проводились стандартными методами на трех постоянных маршрутах протяженностью 3–5 км, проходивших по разным биотопам прибрежной части полуострова в районе пос. М. Утриш, и на дальних маршрутах, пересекавших полуостров в разных направлениях. Всего пройдено около 200 км постоянных маршрутов и около 200 км дальних маршрутов. Обнаружено 86 видов птиц (около 4 000 встреч).

На постоянных учетных маршрутах встречено всего 37 видов птиц, 7 из них (19 %) – массовые. Абсолютным доминантом в естественных биотопах исследованной территории является зяблик (*Fringilla coelebs* L., 1758).

В склоновых дубово-грабинниковых лесах с высокой сомкнутостью крон и в грабинниково-дубовых лесах в днищах щелей содоминантами зяблика (32 % и 53 % встреч) являются черный дрозд (*Turdus merula* L., 1758) (21 % и 19 %) и большая синица (*Parus major* L., 1758) (20 % и 19 %). Пеночка теньковка составляла по 8 % в каждом биотопе. Остальные виды птиц составляли менее 3 %. Всего в этих биотопах встречено 17 и 8 видов птиц, соответственно.

В можжевело-фисташковых лесах на склонах юго-западной экспозиции встречен 21 вид птиц. Содоминантом зяблика (25 %) из них была большая синица (24 %). Встречаемость черных дроздов составляла 11 %. Славка черноголовка (*Sylvia atricapilla* L., 1758), щегол (*Carduelis carduelis* L., 1758) и соловей южный (*Luscinia megarhynchos* Brehm) составляли по 5–6 %.

В широколиственных лесах на склонах холмов содоминантами зяблика (20 %) являются желтобрюхая пеночка (*Phylloscopus nitidus* Blyth) (13 %) и малая мухоловка (*Muscicapa parva* Bechstein, 1793) (10 %). Более 3 % составляют зарянка (*Erithacus rubecula* L., 1758) и малая мухоловка.

В шибляке доминировала большая синица (24 %), содоминантами были славка черноголовка (18 %) и зяблик (17 %). Более 5 % составляли щегол, горная овсянка (*Emberiza cia* L., 1766) и соловей южный. Всего в этом биотопе встречено 18 видов птиц.

В поселках преобладали встречи деревенских ласточек (*Hirundo rustica* L., 1758) (50 %). Домовый воробей является содоминантом (19 %). Более 5 % составляли городская ласточка (*Delichon urbica* L., 1758), щегол и черный дрозд. Всего в небольших населенных пунктах было встречено 19 видов птиц.

На берегу моря было встречено всего 5 видов птиц – серебристая чайка (*Larus argentatus* Pontoppidan, 1763), белобрюхий стриженец (*Apus melba* L., 1758), большой баклан (*Phalacrocorax carbo* L., 1758), белая трясогузка (*Motacilla alba* L., 1758) и обыкновенная каменка (*Oenanthe oenanthe* L., 1758) (расположены по мере убывания встречаемости).

Из редких птиц, внесенных в Красную книгу Краснодарского края на полуострове Абрау (в районе Малого Утриша) нами были встречены скопа (*Pandion haliaetus* L., 1758), осоед (*Pernis apivorus* L., 1758), филин (*Bubo bubo* L., 1758) и стенолаз (*Tichodroma muraria* L., 1766).

УДК 597.6:502.63(23)

## ДО ЗАСТОСУВАННЯ «БАСЕЙНОВОГО» ПІДХОДУ У ВИВЧЕННІ БАТРАХОФАУНИ В УМОВАХ ГІР

Т. Ю. Гринчишин

*Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів, Україна, E-mail: zoolog@lta.lviv.ua*

Під час еколого-фауністичних досліджень на лісових територіях для визначення параметрів популяцій земноводних можуть бути використані різні методи обліку. Однак, ті з них, що застосовуються протягом наземної фази життя амфібій, є доволі трудомісткими, а, наприклад, пошук хвостатих земноводних у сховищах, як свідчить досвід, – ще й малоефективним. Видовий склад батрахофауни при цьому встановити, як правило, вдається, але показники чисельності та щільності залишаються невідомими. Тому оптимальним вважається докладний облік тварин у прилеглих водоймах протягом періоду розмноження.

Однак, як слушно зазначає В. Г. Іщенко (2001), через те, що окремі особини земноводних можуть у різні роки використовувати для розмноження водойми, віддалі між якими часом сягає кількох кілометрів, визначення меж популяцій викликає значні труднощі. У цьому випадку дослідження повинне б охопити усіх тварин, що розмножуються в усій сукупності цих водойм. Таким чином, постає питання про оптимальні межі досліджуваної території.

Ми вважаємо, що під час батрахологічних досліджень в умовах гір слушним є застосування підходу, який можна назвати «басейновим». Басейн ріки у горах є природним шляхом замкнутою з більшості сторін територією, населення земноводних якої є, таким чином, більш-менш ізольованим від сусідніх територій і може розглядатися як сукупність єдиних популяцій (чи «метапопуляцій») кожного з видів. Члени цих популяцій можуть щороку обирати іншу водойму для розмноження (тим більш, що багато з них є тимчасовими), проте залишаються у межах певної території.

Логічним є припущення (хоча це потребує перевірки), що земноводні в пошуках місць для розмноження не піднімаються угору схилом, переходячи у інший басейн, а молоді особини в період післяметаморфозного розселення не надто часто долають вододіли. Звичайно, слід враховувати, що певна частина водойм, які амфібії використовують для розмноження, розташовані на плакорних ділянках, якими проходять вододіли. Переважно це заповнені водою колії ґрунтових доріг, прокладених, зокрема, верхом хребтів, але вони складають лише незначну частку від загальної кількості таких водойм.

Окрім усього, річкові басейни різного порядку становлять собою природні одиниці поділу території, достатньо стабільні та незалежні від змін адміністративно-територіального поділу чи навіть перегляду меж одиниць фізико-географічного поділу. З огляду на це бажаним, і навіть необхідним у екологічних дослідженнях, є використання саме басейнної структури досліджуваної території.

На нашу думку, вдалим вибором модельних ділянок для досліджень амфібій можуть бути порівняно невеликі за площею (30–50 км<sup>2</sup>) басейни, за умови достатньої різномірності природних умов та форм антропогенного впливу на їх території.

У досліджуваних нами басейнах р. Стрий та його головної притоки – р. Опір (Львівська обл.) таким умовам відповідають, зокрема, малі басейни приток останньої, таких як Сигла, Головчанка, Зелем'янка, Кам'янка тощо.

Два останні з них частково прилягають один до одного, але відрізняються структурою угідь та формами антропогенного впливу.

Зокрема, на території одного з них – басейну р. Кам'янка, площею біля 40 км<sup>2</sup>, знаходяться пам'ятка природи – завального походження озеро Мертве (Журавлине) із потужним торф'яником у центральній частині, ріка з кількома притоками й водоспадом, чисті та змішані букові, смерекові та ялицеві ліси, насадження сосни, берези тощо, післялісові сінокісні луки, невеликі ділянки ріллі та однойменний населений пункт у середній течії річки.

Розташований дещо південніше басейн р. Зелем'янка частково прилягає до попереднь-

ого, але для нього характерні інші форми антропогенного впливу – наявність численних рекреаційних закладів (літнього функціонування) у нижній частині долини, інтенсивні лісо-розробки та добування каменю.

Угіддя обох басейнів поділені між кількома землекористувачами. Найбільшим із них є Сколівський держлісгосп, іншими – Національний природний парк «Сколівські Бескиди» та місцеві сільські ради. Розподіл лісів між держлісгоспом та парком, що виник у 1999 р., здійснено за межами існуючих лісових кварталів, що лише частково відповідає особливостям рельєфу та гідрологічної мережі. Так, у басейні Кам'янки національному парку належать лише декілька кварталів, майже цілком оточених землями лісгоспу.

Перші дослідження земноводних в обох басейнах проведено нами в середині 1980-х рр., а більш докладні здійснено у травні 1994 р. разом із В. Пограничним (краєзнавчий музей «Дрогобиччина») та навесні 1998 р. у рамках спільного українсько-німецького проекту «Дністер» (Гринчишин, 1999). Басейн Кам'янки було обстежено, крім того, у травні 2001 р. спільно з науковцями Дніпропетровського національного університету (Мисюра і др., 2001). Для кожної з обстежених водойм було заведено спеціально розроблену анкету (усього на сьогодні заповнено близько сотні таких анкет).

Протягом цих досліджень виявлено 7 видів амфібій, зокрема занесених до Червоної книги України: *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758), *Triturus alpestris* (Laurenti, 1768) та *T. montandoni* (Boulenger, 1880). Два останні види досі характеризуються високою чисельністю та щільністю, в період розмноження трапляються у водоймах різноманітних типів – від озер до тимчасових калюж у коліях від коліс транспорту, у яких іноді досягають дуже високої щільності – до 25 екз./м<sup>2</sup>. Найбільшу кількість цих амфібій в одній невеликій водоймі відзначено 13.05.1994 р. – у прозорій слабопроточній калюжі площею близько 100 м<sup>2</sup> було виявлено 122 екз. *T. alpestris* та 53 екз. *T. montandoni*.

Слід зазначити, що успішність дослідження амфібій у водоймах за умов, коли немає можливості їх частого обстеження, значно залежить від вдалого вибору цього моменту, який може співпасти (чи навпаки) із піком шлюбної активності певного виду. Іншим важливим чинником є динаміка самих водойм. Регулярні дослідження засвідчили, що існуючі водойми, попри їх доволі значні розміри та позірну стабільність, унаслідок зміни водотоків, замулення, діяльності людини дуже часто зазнають сильних змін і навіть повної деградації вже до наступного сезону.

Наприклад, у згаданій водоймі через два тижні після обліку залишалися лише 3 екз. *T. alpestris*. Через чотири роки у тій же калюжі, значно здрібнілій, було виявлено лише 1 екз. *T. montandoni*. Трохи згодом було вирубане прилеглу до калюжі ділянку лісистого схилу.

Про певну відносність методик дослідження чисельності амфібій може свідчити інший факт. Коли наступного дня після повного, як вважали, вилову земноводних із невеликої каламутної водойми і тимчасового вилучення кількох десятків тритонів для промірювання, у ній було виявлено ще таку ж їх кількість. Чи це були особини із сусідніх водойм, що зайняли звільнену нішу, чи новоприбулі мігранти – з'ясувати тоді не було змоги.

Таким чином, об'єктивні показники популяції земноводних можуть бути отримані за умови більш-менш регулярних досліджень на усій, по можливості, території невеликих річкових басейнів, вибраних як модельні.

УДК 591.5:597.8

## ВЛИЯНИЕ ЗЕМНОВОДНЫХ НА ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ И ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ПРИСАМАРЬЯ

Н. Л. Губанова

*Днепропетровский национальный университет,  
г. Днепропетровск, Украина, E-mail: zoolog@mail.dsu.dp.ua*

Среди экологических факторов, оказывающих влияние на почвообразовательные процессы, важное место принадлежит средопреобразующей деятельности животных. Достаточно подробно изучены вопросы влияния роющей деятельности млекопитающих, однако в данный момент проводится ряд исследований по изучению роющей деятельности земноводных и воздействию их на формирование физических и химических особенностей почв степных лесов. Именно химические свойства почв являются одним из важнейших факторов плодородия почв. В этом плане значительный интерес вызывает формирование гумуса в почве. Наряду с процессами распада органических остатков и редукации сложных органических молекул, в почве протекает процесс синтеза гумусовых веществ. Они образуются из обломков биологических макромолекул или их мономеров, которые оказываются в почве благодаря метаболизму ее живого населения и деятельности экзоферментов. Гумификацию следует рассматривать как процесс постмортального превращения органических остатков, протекающих под воздействием биохимических и химических агентов. Этот процесс ведет к формированию термодинамически наиболее стабильной (в конкретных экологических условиях) системы специфических и неспецифических соединений. В связи с этим, изучение роющей деятельности земноводных занимает важное место в вопросе формирования гумусовых веществ.

В отличие от млекопитающих, роющая деятельность земноводных не способствует выносу почвенных частиц из более глубоких слоев в верхние горизонты. Окапываясь, амфибии поочередно смешивают смежные (3–5 см) горизонты. Поэтому механизм влияния на химические свойства здесь несколько иной. Установлено, что количество общего гумуса в пойменных и аренных участках, которые нарушены порывистостью амфибий, в среднем на 40–50 % превышает его содержание в контроле. При анализе общего гумуса в аренном бору, мы можем констатировать процесс перемещения почвенного слоя в летний период, что объясняется увеличением фильтрационных способностей почвы. Говоря о количестве группового гумуса, можно сказать, что в пойме в летний период количество органической части почвы и фульвокислот в опыте превышает их количество в контроле в 1,5–2 раза, а количество гуминовых кислот в данный период опыта ниже. Это объясняется тем, что в период избыточной влажности или же длительной засухи уменьшается окислительно-восстановительный потенциал и ограничивается доступ кислорода в почвенный профиль. В условиях аренного бора в летний период происходит перемещение верхних слоев, а в нижних слоях количество гуминовых кислот не изменяется, количество же фульвокислот – уменьшается. Это объясняется способностью песчаных почв к накоплению влаги.

Оценка роли различных животных в составе зооценоза определяется по многими параметрами: участие в продукционных процессах системы, в круговороте веществ и потоках энергии, в регуляции численности биоты, в межэкосистемных связях, участие в комплексе естественных механизмов образования гомеостаза и защитного блока системы. В этой связи земноводные на различных стадиях развития с охватом водных и наземных систем занимают среди элементов зооценоза особое место. По отношению ко всем позвоночным по чистой продукции, продукция амфибий составляет в разных типах экосистем от 2,9 % до 62,1 % с минимумом в степных и максимумом в пойменных дубравах и ольшатниках (38,8–62,1 %). Таким образом, в продукционных процессах экосистем земноводные в условиях степного Приднепровья занимают важное место. Использование амфибиями различных экосистем в своем развитии обуславливает высокую степень межэкосистемных связей между водными и

наземными системами. Общий приток биотической энергии из наземных в водные экосистемы при участии амфибий за активный период их деятельности составляет 2,9–4,8 тыс. ккал/га за год. Отток биотической энергии из водных систем в наземные составляет 7,1–8,4 тыс. ккал/га за год.

Краткий перечень участия земноводных в сложных биогеоценотических процессах свидетельствует о значительной роли этой группы в обеспечении биопродукционного процесса, защите автотрофов от воздействия фитофагов, участии в межэкосистемных связях и энергетических потоках и в создании механизма гомеостаза при воздействии техногенных факторов.

## УДК 598.2

# ЛІСОВІ ОРНІТОЦЕНОЗИ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

А. І. Гузій

Національний аграрний університет, м. Київ, Україна

Метою роботи є розгляд особливостей структури населення птахів лісостанів західного регіону України (Українські Карпати, Західний Лісостеп, Волинське Полісся), зокрема двох основних показників – кількості видів і щільності їх населення переважаючих груп і підгруп типів лісу регіону (лісових орнітоценозів).

Птахів регіону вивчали більше 20 років (1980–2002 рр.). При цьому застосовували наступні методи досліджень: лісівничо-таксаційні – для відбору експериментальних ділянок, характеристик структури лісових насаджень; геоботанічні – для виявлення парцелярної структури лісових насаджень; зоогеографічні – для визначення щільності населення птахів лісостанів; статистичні – для статистичної обробки польових матеріалів.

У західному регіоні України виділено 13 основних лісових орнітологічних комплексів кожен із яких включає населення птахів різних вікових категорій лісостанів (лісових орнітоценозів) відповідної групи чи підгрупи типів лісу з урахуванням пір року (табл. 1, 2).

Таблиця 1. Кількість видів у населеннях птахів західного регіону України

Ліси*	Періоди																	
	Гніздовий						Осінній						Зимовий					
	ЗР	НЛК	МЛ	СВ	СТ	ПР	ЗР	НЛК	МЛ	СВ	СТ	ПР	ЗР	НЛК	МЛ	СВ	СТ	ПР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Сланкі чагарники	-	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-
Гірські смерекові **																		
а) чисті	-	30	41	48	46	46	-	50	51	48	44	44	-	23	27	27	23	23
б) мішані	-				49	-	-				50	50	-				27	27
Темношпильково-букові	-	30	37	50	53	55	-	45	47	57	57	59	-	21	25	32	32	34
Ялицево-букові лісостепові	-	-	-	-	55	-	-	-	-	-	46	-	-	-	-	-	34	-
Сосново-смерекові поліські	-	-	-	-	54	-	-	-	-	-	41	-	-	-	-	-	33	-
Чисті букові й грабово-букові:																		
а) гірські	-	22	30	52	55	62	-	45	51	59	59	63	-	22	26	36	38	41
б) рівнинні лісостепові	26	25	37	47	49	-	37	38	40	40	40	-	12	23	23	34	35	-
Дубово-букові	-	30	41	59	62	-	-	54	55	62	62	-	-	32	32	36	36	-
з перевагою дуба скельного	-	34	50	65	67	-	-	66	66	69	70	-	-	37	42	43	44	-

Продовження табл. 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
з перевагою дуба звичайного	–	28	39	50	54	–	–	36	35	40	41	–	–	22	23	30	33	–
Призализничн. лісосм.	–	–	–	53	–	–	–	–	–	48	–	–	–	–	–	38	–	–
Широколистяно-соснові	23	27	31	52	54	–	37	37	37	42	46	–	13	21	25	34	37	–
Чорновільхові:																		
а) лісостепові	29	35	40	54	56	–	31	35	38	47	47	–	12	22	17	40	41	–
б) поліські	–	–	39	48	51	–	–	–	34	36	37	–	–	–	21	29	29	–
Соснові поліські:																		
а) березово-соснові	–	27	49	56	57	–	–	31	40	41	43	–	–	21	29	32	34	–
б) чисті соснові	–	21	24	44	43	–	–	25	33	37	38	–	–	17	22	29	29	–

Примітки: \* ЗР – зруб, НЛК – незімкнені лісові культури, МЛ – молоді ліси, СВ – середньовікові ліси, СТ – стиглі ліси, ПР – різновікові перестиглі ліси (праліси); \*\* у зв'язку з тим, що різниця у структурі населення птахів чистих і мішаних смерекових незімкнених лісових культур, молодих та середньовікових лісів малопомітна, їх видовий склад і щільність розглядаються спільно.

Таблиця 2. Щільність населення птахів (екз./км<sup>2</sup>) західного регіону України

Ліси*	Періоди																	
	Гніздовий						Осіній						Зимовий					
	ЗР	НЛК	МЛ	СВ	СТ	ПР	ЗР	НЛК	МЛ	СВ	СТ	ПР	ЗР	НЛК	МЛ	СВ	СТ	ПР
Сланкі чагарники	–	–	–	–	–	221	–	–	–	–	–	116	–	–	–	–	–	–
Гірські смерекові																		
а) чисті	–	233	214	285	316	375	–	230	167	234	235	280	–	43	83	146	167	190
б) мішані	–				394	465	–				285	350	–			247	270	
Гемношпильково-букові	–	260	230	300	395	500	–	240	200	265	322	550	–	65	100	180	255	490
Ялицево-букові лісостепові	–	–	–	–	650	–	–	–	–	–	369	–	–	–	–	–	273	–
Сосново-смерекові поліські	–	–	–	–	607	–	–	–	–	–	530	–	–	–	–	–	377	–
Чисті букові й грабово-букові:																		
а) гірські	–	250	160	200	344	548	–	259	177	218	319	519	–	50	82	175	248	472
б) рівнинні лісостепові	258	470	163	305	551	–	182	412	157	326	399	–	51	134	94	204	392	–
Дубово-букові	–	267	190	302	377	–	–	292	204	315	358	–	–	75	86	155	215	–
з перевагою дуба скельного	–	372	326	418	636	–	–	450	280	401	600	–	–	88	112	241	389	–
з перевагою дуба звичайного	–	435	359	429	647	–	–	487	252	473	585	–	–	134	122	254	414	–
Призализничні лісосмуги	–	–	–	2188	–	–	–	–	–	1446	–	–	–	–	–	1520	–	–
Широколистяно-соснові	260	389	353	487	600		183	403	220	315	554		44	130	113	241	425	
Чорновільхові:																		
а) лісостепові	297	390	247	425	671	–	114	247	172	317	486	–	26	85	73	171	345	–
б) поліські	–	–	288	524	642	–	–	–	133	328	418	–	–	–	62	262	338	–
Соснові поліські:																		
а) березово-сосн.	–	346	358	461	558	–	–	287	252	364	548	–	–	96	202	332	441	–
б) чисті соснові	–	176	153	277	346	–	–	105	158	245	368	–	–	37	112	177	282	–

Примітки: див. прим. до табл. 1.

Видове різноманіття й щільність населення птахів лісостанів регіону в різні пори року динамічно зростають від сланких чагарників субальпійського поясу в Українських Карпатах до передгірних дубових і лісостепових лісів і зменшуються в соснових борах Полісся. Щільність населення птахів не завжди корелює з продуктивністю лісостанів і у значній мірі залежить від складу та ярусної структури біотопу. У гніздовий та осінній періоди в лісах, що зростають в умовах бідних едафотопів (чисті смерекові й соснові угруповання), щільність населення птахів зростає від зрубів до стиглих і перестиглих угруповань, у відносно багатих – збільшується від зрубів до незімкнених лісових культур, зменшується в молодняках і знову зростає з віком лісостанів. У зимовий період, в усіх варіантах населення птахів, їх щільність, поряд із різноманіттям, зростає від зрубів до пралісів. Щільність населення птахів більшості варіантів гірських і поліських лісів зменшується від гніздового періоду до зимового, лісостепових – є найвищою у осінній період.

Питання структури лісових орнітокомплексів західного регіону України у повному обсязі (видове різноманіття, еколого-фауністична належність, структура населення птахів за походженням, місцем збору корму, біомасою, кількістю трансформованої енергії та характером живлення; видовий склад за щільністю, кількістю продукрованої біомаси, трансформованої енергії; просторово-типологічна структура, просторова організація видів і населення птахів, тіснота і спільність зв'язків птахів з факторами середовища, вплив узлісся, типу лісорослинних умов, гетерогенності лісостанів на структуру населення птахів у різні пори року та низки інших факторів) розглядаються у нашій докторській дисертації «Вплив структури лісостанів на просторово-типологічну організацію населення птахів західного регіону України» (Львів, 2002), 115 наукових публікаціях розглядуваної тематики.

**УДК 502.74**

## **ЗНАЧЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ПОЛІГОНІВ У ЗБЕРЕЖЕНІ РАРИТЕТНИХ ВИДІВ ТВАРИН УКРАЇНИ**

**В. В. Гулай**

*Кіровоградський державний педагогічний університет,  
м. Кіровоград, Україна, E-mail: ogulay@kspu.kr.ua*

Збереження цілинних земель з існуючим складом біоценозів, є одним із головних завдань сучасної природоохоронної діяльності в степових регіонах України. Слід зазначити, що малозмінені ділянки степу в наш час існують не лише в межах заповідних територій, але й залишилися на теренах, які в минулому були відведені під військові полігони. Завдяки суворому режиму охорони, відсутності інтенсивної сільськогосподарської та інших видів діяльності людини, на цих землях майже повсюдно створилися сприятливі умови для виникнення і тривалого успішного існування оселень різних видів рослин і тварин, у тому числі й таких, що занесені до Європейського Червоного списку тварин і рослин, які знаходяться під загрозою зникнення у світовому масштабі, а також до Червоної книги України (1994).

Прикладом цього може служити полігон повітряно-десантних військ України, що розташований поблизу с. Сасівка Компаніївського р-ну Кіровоградської обл., який займає площу 495 га. У наш час, виділені під цей військовий об'єкт землі не зазнають значного антропогенного впливу. Лише декілька разів на рік тут проводяться короткотермінові навчання (переважно стрільби зі стрілецької зброї без застосування важкої техніки), а будь-які види сільськогосподарської діяльності на цій території заборонені.

Із цих причин, практично вся територія полігону тривалий час залишається незмінною й являє собою похідний цілинний степ. Окремі трансформації ландшафту згідно потреб військових суттєво не впливають на загальну структуру місцевого біогеоценозу. За такими умовами експлуатації вказаних земель тут утворилися сприятливі умови для існування чималої кількості раритетних стенобіотичних видів тварин різних систематичних та екологічних груп.

Серед безхребетних тварин, що підлягають особливій охороні на території Кіровоградської обл., тут виявлено бронзівка мармурова, бронзівка мідна, майка звичайна. Крім цього відмічено види занесені до Червоної книги України (ведмедиця Гера, красотіл пахучий, подалірій, махаон, мнемозина, аполлон, сколія степова). Серед хребетних тварин, що мають особливий природоохоронний статус, плазуни тут представлені лише одним видом – гадюкою степовою східною. Із птахів, занесених до Червоної книги України (1994), на території полігону відмічено боривітра степового, зміїда, канюка степового, луня степового, луня польового, шуліку рудого, сорокопуда сірого, а зі ссавців – горностая та тхора степового. Останні два види тварин зустрічаються в межах полігону постійно.

Наведені відомості дають підстави вважати, що військові полігони, які в своєму складі містять території мало змінені господарською діяльністю, відіграють важливу роль у збереженні рідкісних видів тварин України та Європи.

УДК 591.5 + 639.1

## СОДЕРЖАНИЕ $^{137}\text{Cs}$ И $^{90}\text{Sr}$ В ОРГАНИЗМЕ ДИКОГО КАБАНА НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ОТДАЛЕННЫЙ ПЕРИОД ПОСЛЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

А. В. Гулаков

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,  
г. Гомель, Беларусь, E-mail: kovaleva@gsu.unibel.by

В результате аварии на ЧАЭС значительная часть территории нашей страны подверглась длительному радиоактивному загрязнению. Изучение воздействия ионизирующей радиации на животных, обитающих на территории с высоким уровнем радиоактивного загрязнения, является важной частью решения глобальной проблемы – охраны окружающей среды.

Основным объектом исследований являлись пробы органов и тканей дикого кабана (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758), добытого на территории зоны отчуждения республики Беларусь.

Участок, где проводился отбор проб, находился в зоне отчуждения аварийного выброса Чернобыльской АЭС в районе деревень Борщевка, Молочки, Погонное, Аревичи, Радин, Дроньки Хойникского р-на Гомельской обл., где уровень загрязнения территории  $^{137}\text{Cs}$  составлял 1 100–8 184 кБк/м<sup>2</sup> и  $^{90}\text{Sr}$  – 185–1 633 кБк/м<sup>2</sup>. Территория исследования расположена в междуречье рек Припять и Днепр на расстоянии 10–35 км от ЧАЭС.

За время исследования на территории зоны отчуждения было добыто 45 животных. От диких животных производили отбор проб мышечной и костной ткани (ребро), сердца, легких, печени, почек, селезенки, половых органов и шкуры. Образцы отбирались массой 0,1–0,5 кг.

Определение содержания  $^{137}\text{Cs}$  в органах и тканях животных проводили на гамма-спектрометре ADCAM-300 (США) по стандартным методикам на поверенной и аттестованной аппаратуре.  $^{90}\text{Sr}$  определяли радиохимическим методом.

В период 1991–2002 гг. нами была прослежена динамика накопления  $^{137}\text{Cs}$  в организме дикого кабана, обитающего на территории зоны отчуждения. Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в организме животного характеризовалась существенными колебаниями. Максимальный уровень данного радионуклида в мышечной ткани дикого кабана, добытого в зоне отчуждения, составлял 661,0 кБк/кг, а минимальный – 1,4 кБк/кг. Колебания концентрации  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани различались более, чем в 470 раз, что в первую очередь связано со значительной неоднородностью уровня радиоактивного загрязнения территории и кормовой базы, а также высокой миграционной способностью животных. Средняя величина накопления  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани дикого кабана, добытого в зоне отчуждения, изменялась в пределах от 4,8 кБк/кг в 2002 г. до 242,9 кБк/кг в 1996 г., то есть более чем 50-кратные различия в содержании данного

радионукліда. В останні три роки досліджень відзначається зниження вмісту  $^{137}\text{Cs}$  в організмі вбитих тварин. Всі вбиті тварини на території зони відчуження мали високий вміст  $^{137}\text{Cs}$  в м'язовій тканині, який значно перевищував нормативні значення, установлені для м'яса диких промислових тварин – 500 Бк/кг.

Виходячи з цього, що різні радіонуклідні елементи не рівномірно накопичуються в організмі тварин, а мають компетентні органи та тканини, велике значення представляє вивчення вмісту та розподілу  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  по основним органам та тканинам диких копитних. В результаті проведених досліджень встановлено, що  $^{137}\text{Cs}$  накопичується в організмі нерівномірно. Найвищий рівень радіонукліда спостерігається в м'язовій тканині та нирках тварин, де він у окремих тварин досягав 660 кБк/кг. Крім того, у даного виду копитних високий рівень  $^{137}\text{Cs}$  відзначали в селезінці, печінці та серці (67,5 кБк/кг, 64,9 кБк/кг та 64,3 кБк/кг відповідно). Найнижчий вміст  $^{137}\text{Cs}$  відзначено в шкірі вбитих тварин.

Нами також проаналізовано вміст  $^{90}\text{Sr}$  в організмі дикого кабана. Аналіз накопичення  $^{90}\text{Sr}$  в органах та тканинах тварини показав, що даний радіонуклід депонується, головним чином, в кістковій тканині, де досягає високих значень. Середній рівень вмісту  $^{90}\text{Sr}$  в ній склав 17,7 кБк/кг у дикого кабана, вбитого в зоні відчуження. Крім кісткової тканини  $^{90}\text{Sr}$  в більшій мірі накопичується в статевих органах та шкірі тварини. М'язова тканина та органи дикого кабана містили  $^{90}\text{Sr}$  в межах 30–110 Бк/кг.

Результати проведених досліджень дозволяють прогнозувати радіоекологічну обстановку та рівні накопичення та розподілу радіонуклідів в організмі диких копитних тварин, що мешкають на території з різною густиною радіоактивного забруднення, планувати проведення полювання та заготівлю мисливсько-промислової продукції.

УДК 502.743:598.2

## ПРО ПЕРСПЕКТИВИ РЕСТОКІНГУ ПОПУЛЯЦІЙ РІДКІСНИХ ВИДІВ ХИЖИХ ПТАХІВ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

О. Л. Данченко

Дніпропетровський національний університет, м. Дніпропетровськ, Україна

Під рестокінгом у даний час більшість спеціалістів розуміють підтримання чисельності диких популяцій рідкісних видів птахів за рахунок популяцій зоопарків та інших центрів розведення рідкісних видів тварин. У наш час ця діяльність є вкрай важливою з-за зменшення чисельності більшості диких популяцій рідкісних видів птахів України. У цьому відношенні важливою ланкою відновлення чисельності популяцій є успішне розмноження в умовах неволі тварин, які належать до різноманітних списків охорони (Рамсарська та Бонська конвенція).

З огляду на досвід зоопарків на теренах СНД рідкісні види хижих птахів за успішністю розмноження можна поділити на чотири групи.

Перша – це види з досить великим поголів'ям у неволі та успішно розмножуються у зоопарках. До цієї групи належать: пугач (*Bubo bubo*), степовий орел (*Aquila rapax*), беркут (*Aquila chrysaetos*). Стан популяцій цих видів у неволі дає змогу стверджувати, що вони є найбільш перспективними з точки зору рестокінгу, оскільки невибагливі в утриманні та розмноженні.

Друга група – види, які вимагають деяких зусиль у розмноженні. Для них є необхідними наявність великих вольєрів, басейнів, зменшення дії фактору занепокоєння, тощо. До цієї групи належать орел-могильник (*Aquila heliaca*), гриф чорний (*Aegypius monachus*), орлан-білохвіст (*Haliaeetus albicilla*). Динаміка успішності розмноження (відношення кількості пташенят до загального поголів'я у цих видів має нестабільний характер і загально низькі показники. Види цієї групи перспективні при додаткових матеріальних витратах та освоєнні пере-

дових технологій розведення, створених світовими консерваційними організаціями.

Третя група – види, які практично не розмножуються у неволі у зв'язку з особливостями їх гніздової біології. До цієї групи, на жаль, належать великий (*Aquila clanga*) та малий (*A. pomarina*) підорлики. Головною проблемою у їхньому розведенні є велика чутливість цих птахів до фактору занепокоєння. Ця група видів вимагає негайних зусиль для розробки методик розмноження у неволі.

Четверта група – види, які мають велику матеріальну цінність оскільки є культовими для багатьох народів. До цієї групи належать великі соколи: сапсан (*Falco peregrinus*) та балабан (*F. cherrug*). У зв'язку з великим попитом, ці види розмножуються з великою ефективністю у неволі. Враховуючи той момент, що у розплідниках розмножуються птахи не українського походження, випуск цих птахів небажаний із точки зору збереження генофонду українських популяцій. Тому майбутнє відновлення цих видів полягає у поєднанні напрацьованих методик розмноження та використання поголів'я саме українських популяцій цих видів.

Таким чином, теперішня ситуація дає змогу розпочати практичну діяльність з рестокінгу хоча б деяких рідкісних видів хижих птахів.

УДК 598.2/9

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ООЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СОРОКИ (*PICA PICA*) В ЕСТЕСТВЕННОМ И АНТРОПОГЕННОМ ЛАНДШАФТАХ

О. А. Коноваленко\*, А. Б. Чаплыгина\*\*

\*Харьковский национальный университет, г. Харьков, Украина, E-mail: seko@list.ru

\*\*Харьковский государственный педагогический университет,  
г. Харьков, Украина, E-mail: angela@kgpu.sa.net.ua

Исследования по выявлению отличий оологических параметров между природной и урбанизированной популяциями сорок (*Pica pica* Linnaeus, 1758) проводились в 2002–2003 гг. на территории Харьковской обл. Материалы собраны на двух территориях – в пойме р. Харьков (г. Харьков) и в пойме р. Северский Донец (окрестности с. Черемушное Змиевского р-на Харьковской обл.). Рассмотрены величина кладок, относительные размеры, масса яиц сороки, а также рассчитаны объем и индекс формы (Мянд, 1988). Проанализированы 114 яиц из 21 кладки в области и 130 яиц из 24 кладок в городе.

По нашим данным, городские популяции сорок приступают к откладке яиц 3.04–19.04, хотя встречаются поздние первые кладки – 24.04. В пойме р. Северский Донец, где антропогенный пресс минимальный, этот процесс начинается с 10.04–27.04, поздние кладки – 7.05–20.05. Первые яйца в повторных кладках появляются в городе 17.05–20.05.

Изменчивость средней величины кладки не выявлена – 6,34 (n=19) в городе и 6,20 (n=19) в пойме р. Северский Донец, что в целом соответствует литературным данным (Касаткин, 1981; Вакаренко, 1986; Скильский и др., 1991). Однако, полные кладки у сорок в городе могут состоять из 1–9 яиц, в природном ландшафте из 5–8. В повторных кладках от 3 до 4 яиц в естественной среде и от 4 до 7 в урбанизированном ландшафте.

Масса свеженасиженных яиц в естественной популяции изменяется в пределах 8,7–11,3 г (M = 9,875, n = 21), в трансформированной 7,8 – 12,8 г (M = 10,92, n = 13). Разнокачественность яиц по линейным параметрам, объему, форме показана в табл.

Достоверных отличий яиц по окраске не обнаружено. Основной фон варьирует от светло-зеленого, зелено-голубого, голубого до бежевого. Рисунок, образуемый как поверхностными, так и более глубинными пятнами может быть расположен на поверхности яйца поразному: равномерно, с концентрацией крапа у инфундибулярной зоны, реже на остром конце яйца. Встречаются яйца светло-голубые вообще без пигмента (город) и яйца с белым основным фоном (природная среда).

Таблица 1. Гетерогенность яиц сороки в зависимости от степени урбанизации

Место проведения исследований	Кол-во яиц	L, мм		B, мм		V, см <sup>3</sup>		Sph,%	
		lim M±m	CV, %	Lim M±m	CV, %	lim M±m	CV, %	lim M±m	CV, %
Пойма р. С. Донец	114	30,3–37,7 33,9±0,1	4,3	21,3–25,1 23,8±0,1	3,3	7,9–11,8 9,9±0,1	8,1	61,7–78,4 70,5±0,4	5,2
Пойма р. Харьков (г. Харьков)	130	28,0–39,1 32,3±0,2	7,2	20,0–27,0 23,1±0,1	5,1	5,9–14,5 8,8±0,1	16,8	62,4–83,1 71,6±0,4	5,5

Так как распределение оологических параметров было отлично от нормального, то для оценки различий нами был применен непараметрический критерий Манна–Уитни. Установлены достоверные различия между урбанизированной и природной средой по длине яиц ( $U = 4098, p < 0,01$ ), диаметру ( $U = 4087, p < 0,01$ ), объему ( $U = 3562, p < 0,01$ ) и индексу формы ( $U = 5260, p < 0,01$ ).

УДК 598.112.23

## ОСОБЕННОСТИ БИОТОПИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИВОРОДЯЩЕЙ ЯЩЕРИЦЫ *LACERTA VIVIPARA* НА ПЕРИФЕРИИ АРЕАЛА (ХАРЬКОВСКАЯ ОБЛ.)

А. В. Коршунов, А. И. Зиненко

Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, г. Харьков, Украина

Живородящая ящерица *Lacerta (Zootoca) vivipara* (Jacq., 1787) – один из самых широко распространенных видов рептилий. Ее ареал простирается от Франции до Сахалина, охватывая лесную зону и часть лесостепи. Харьковская обл. лежит на южной границе ареала этого вида. Чернай и Сомов указывали на наличие живородящей ящерицы в Харьковской обл. еще в XIX веке, но до 1970-х гг. их сообщения считались малодостоверными. В 1978 г. В. И. Ведмедеря сообщил о 3-х популяциях этого вида в Харьковской обл.: в окрестностях с. Шаровка в Богодуховском р-не, в урочище Орчик в Зачепиловском р-не, в окрестностях пос. Эсхар в Чугуевском р-не. Ранее была описана популяция в окрестностях с. Степановка, в пойме р. Орель, на границе Харьковской и Днепропетровской обл.

Мы перепроверили все известные точки находок живородящей ящерицы в Харьковской обл. и обследовали значительное количество потенциально пригодных для этого вида местообитаний. Нам удалось и подтвердить все известные находки, и найти значительное количество новых. Ниже приведен список известных на сегодня точек обитания живородящей ящерицы в Харьковской обл. и их краткая характеристика.

1. Богодуховский р-н, окр. с. Шаровка. Участок поймы р. Мерчик, поросший осокой, и часть примыкающей к нему старой сосновой посадки.

2. Зачепиловский р-н, урочище Орчик. Ящерицы живут в ольшатнике, расположенном в пойменном лесу р. Орель.

3. Чугуевский р-н, окрестности пос. Эсхар. Низовое болото, поросшее тростником в 2 км. южнее поселка. Ящерицы сосредоточены на кочках, образованных в результате многолетних накоплений старого тростника.

4. Краснокутский р-н, окр. с. Колонтаев. Участок поймы р. Мерла, тянущийся на 5 км северо-восточнее села. Пойменный луг, заросший осокой и небольшие болотца, поросшие камышом и тростником.

5. Краснокутский р-н, окр. с. Мирное. Верховое сфагновое болото в 2 км севернее села.

6. Краснокутский р-н, окр. с. Чернечина. Низовое болото поросшее камышом в пойме реки Мерла.

7. Золочевский р-н, окр. с. Рогозянка. Заливной луг площадью 0,7 га на правом берегу Рогозянского водохранилища (р. Уды). Луг выкашивается 2 раза в год, при этом ящерицы лишаются основной части корма и становятся уязвимыми для хищников.

8. Золочевский р-н, окр. с. Журавлевка. Небольшое болотце, поросшее тростником на правом берегу р. Уды.

9. Волчанский р-н, окр. с. Федоровка. 5-ти километровый участок поймы р. Большая Бабка, начинающийся от автодорожного моста. Пойма реки достигает ширины 800 м, обычный биотоп – разнотравный пойменный луг с кустами ивы козьей.

10. Балаклейский р-н, урочище Крейдянская лесная дача, лесничество, 54-й квартал. Верховое болото в сосновом бору в 4 км западнее р. Северский Донец.

11. Харьковский р-н, с. Погорелое. Участок разнотравного пойменного луга в пойме р. Мож.

12. Балаклейский р-н, окр. с. Ч. Гусаровка. Разнотравный пойменный луг и пойменный лес на правом берегу р. Северский Донец.

13. Балаклейский р-н, окр. с. Андреевка. Участок разнотравного пойменного луга.

14. Балаклейский р-н, окр. с. Байрак. Болото в пойменном лесу на правом берегу р. Северский Донец.

15. Балаклейский р-н, урочище Вербуновская лесная дача. Болото площадью 0,2 га в дубраве, поросшее осокой и камышом.

16. Коломакский р-н, окр. с. Гуртовка. Пойма р. Мерла, осоковый пойменный луг.

17. Балаклейский р-н, окр. г. Балаклея. Разнотравный пойменный луг в пойме р. Средняя Балаклея.

18. Днепропетровская обл., Магдалиновский р-н, 2 км северо-западнее с. Степановка. Пойма реки Орель. Поляна в пойменном лесу, поросшая осокой, в центре – болото, поросшее камышом.

На периферии ареала, в Харьковской обл., разнообразие биотопов живородящей ящерицы понижено и ограничивается заболоченными участками пойменных лугов, участками пойменных лесов, ольшаниками, низовыми и (реже) верховыми болотами. В центре ареала этот вид намного пластичнее. Так, по данным М. М. Пикулика (1988), в Белоруссии этот вид встречается также в сосняках, березняках, суходольных лугах и на обочинах дорог.

В Харьковской обл. практически во всех случаях живородящая ящерица связана с азональными комплексами пойм рек бассейна Северского Донца и его притоков – рек Мож, Уды, Большая Бабка, а также бассейна Днепра – рек Мерла, Коломак, Орчик. Обычно местообитания живородящей ящерицы занимают площадь менее гектара. Лишь в трех случаях живородящая ящерица занимает участок поймы длиной в несколько километров. Почти во всех случаях живородящая ящерица в Харьковской обл. встречается вместе с комплексом бореальных видов амфибий и рептилий – серой жабой, прудовой лягушкой, веретенницей и гадюкой Никольского.

Характерная черта распространения живородящей ящерицы на южной границе ареала – повсеместная симпатрия с прыткой ящерицей. Эти виды находятся как в конкурентных отношениях, так и в отношениях хищник–жертва (прыткая ящерица преследует и поедает живородящую). По нашему мнению, одним из факторов, ограничивающих распространение живородящей ящерицы на юг, может быть ее вытеснение прыткой. Также нами наблюдался высокий процент регенерированных хвостов: 57 % в Харьковской обл. против 38 % (Щербак, Щербань, 1980) в центре ареала, что показывает повышенный пресс хищников на периферии ареала.

В результате нашей работы можно утверждать, что живородящая ящерица достаточно широко распространена на исследованной территории, но образует фрагментированные популяции, привязанные к небольшому числу характерных биотопов.

УДК 639.1.052:598.2

## МОНИТОРИНГ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННО- ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ МЕСТООБИТАНИЙ ДУНАЙСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА: ПРЕДЛОЖЕНИЯ К МЕНЕДЖМЕНТ-ПЛАНУ

А. И. Кошелев\*, М. Е. Жмуд\*\*

\*Мелитопольский государственный педагогический университет, г. Мелитополь, Украина

\*\*Дунайский биосферный заповедник, Одесская обл., Украина

Украинская часть Дунайской дельты, включая придунайские озера, занимает площадь около 1 200 км<sup>2</sup>, а собственно дельта включая румынскую часть занимает 5 640 км<sup>2</sup>. Вторичная морская дельта Килийского рукава Дуная – самая молодая, ее площадь около 328,2 км<sup>2</sup>, она сформировалась за последние 350–400 лет.

Характерными местообитаниями дельты для водоплавающих птиц являются мозаичные плавневые участки (17 % территории), сплошные слабо обводненные тростниковые заросли (66 %), приморские песчано-скалистые косы и острова (1 %), прирусловые галерейные ивовые леса (3 %), заросшие кустарниками приморские песчаные гряды (2 %), песчаные дюны с посадками сосны крымской (10 %), низкотравные луга, в т.ч. засоленные (1 %) (Жмуд, 2000).

Дунайский биосферный заповедник (ДБЗ) занимает площадь 464 029 га, охватывает всю территорию вторичной дельты Килийского рукава. В хозяйственную зону заповедника входят антропогенно – трансформированные местообитания (рисовые чеки, каналы, пастбища, сельские населенные пункты и др.). На территории заповедника зарегистрировано пребывание 255 видов птиц. Водоплавающие представлены 50 видами, в т.ч. поганкообразные – 5 (из них гнездятся – 4 вида), веслоногие – 4 (2), гусеобразные – 35 (9), журавлеобразные сем. пастушковые – 6 (5) видов (Жмуд 2000). Из них разрешены в качестве объектов спортивной охоты лишь 18 видов, а 13 видов уже внесены в национальную Красную книгу Украины. Их численность на гнездовании достигает 19 635 пар, прилетающих на линьку – 8–10 тыс. особей, осенью – 20–25 тыс. особей, зимой – до 60–65 тыс. особей (Жмуд, 2000; Кошелев и др., 2001).

В плавнях Дуная плотность гнездования водоплавающих в 2001 г. составляла в среднем лишь 10–25 гнезд/100 га. Нагрузка гнезд была в 20 раз выше, чем нагрузка выводков (Кошелев и др., 2001). Следовательно, площадь выводковых стаций должна быть больше, с учетом гибели 40–50 % кладок, минимум в 10 раз. Идеальным соотношением гнездовых, выводковых и дневочных стаций должно быть их соотношение 10, 50 и 40 % общей территории угодьев. Сокращение видового разнообразия охотничьей фауны, и низкая плотность населения птиц – важнейшая проблема ДБЗ, как и всех водных охотугодий юга Украины. Известно, что в лучших гнездовых местообитаниях максимальная плотность гнездования водоплавающих достигает 600 гнезд/100 га, а плотность выводков – до 30 выводков/100 га (Михельсон и др., 1986). Не определена популяционная структура и границы мелких популяций; но общепризнанным является выделение крупных географических популяций. Дельта Дуная поддерживает существование многих популяций, обитающих на огромных пространствах Европы и Северной Азии, зимующих в Средиземноморье, Африке, Западной Европе (Кривенко, 1991; Scott, Rose, 1996).

Охотники Украины используют ресурсы перелетных птиц из других стран, собственные запасы невелики и продолжают сокращаться. Так, в 1980 г. в Приазовье и Причерноморье было учтено 890 тыс. птиц (из них местные составляли 12,2 %), 56,0 % из средневропейских популяций, 31,8 % из западносибирских (Сапетина, 1984; Кошелев, 1998). Но данные о степени использования местных и пролетных птиц в каждом регионе отсутствуют.

Наиболее ценными для водоплавающих птиц, особенно для поддержания их высокой численности, имеют водоемы в ранних стадиях сукцессии. В дельте Дуная ход сукцессии нарушен человеком, идет быстрое старение протоков, что сопровождается зарастанием, заболачиванием; это ведет к снижению их биоразнообразия и ценности для птиц. Необходима мелиорация угодий плавней, особенно в 3 зоне ДБЗ, управление динамикой водоемов, а через нее – управление популяциями птиц. Поддерживая большую экологическую емкость водоемов, можно добиться высокой территориальной стабильности популяций птиц, они ежегодно будут возвращаться в данное место.

Уровень накопленных знаний о водоплавающих птицах и опыт их воспроизводства и использования огромен, что позволяет определить приоритетные направления и ряд мероприятий, эффективность которых давно доказана в других регионах. Для дунайской дельты и в целом юга Украины остро стоят следующие проблемы.

– Бонитировка угодий. Имеющиеся схемы давно устарели, плавни меняются, деградируют. Бонитировка – основа биотехнии.

– Проведение таксации. Достоверные данные о численности птиц отсутствуют, имеются лишь частные оценки. Таксация – второй базис биотехнии, на ее основе определяются запасы дичи, объем ее изъятия. Необходимо создание Службы рыбы и дичи (по опыту США), а на первом этапе – Службы учета дичи, которая займется организацией учетов, анализом полученных данных, составлением прогнозов.

– Определение пропускной способности угодий. Она не беспредельна и зависит от многих факторов. Создание экологически обоснованной сети убежищ для водоплавающих, в т.ч. «зон покоя», позволит сохранить высокую численность птиц и высокую посещаемость угодий.

– Важно определение объема добычи птиц и норм добычи на водоем, сезон сушки на охотника, организация учета количества добытой дичи. Заслуживает внимания американская система балльного регулирования добычи дичи, когда за малочисленные виды дается высокий бал, за многочисленные – низкий, и определяется разрешенный объем баллов за сезон; охотники сами определяют, кого добывать. Определив контрольные цифры поголовья охотничьих птиц, необходимо стремиться достигнуть их.

– Необходимо повышение экологической грамотности и культуры охотников.

– Крайне важно для антропогенно-трансформированных местообитаний расширение объема биотехнических мероприятий. Наиболее эффективным путем увеличения видового состава и численности водоплавающих птиц является коренная реконструкция угодий, включая создание новых водоемов, перестройки их типа, создание искусственных островов и др. Хорошо зарекомендовали себя очистка островов от древесно-кустарниковой и высокой травянистой растительности, устройство прокосов к воде сквозь густые заросли, что позволяет увеличить численность гнездящихся птиц в десятки раз. Обязательным условием является уничтожение наземных и пернатых хищников, которые разоряют до 60–100 % гнезд и кладок. Важен комплексный, а не односторонний подход в использовании ресурсов дельты (заготовка тростника, пушнины, рыбы, дичи, ила–сапропеля, сенокос, выпас скота и т.д.). Улучшение гнездовых, кормовых и защитных условий на водоемах. Устройство прокосов повышает мозаичность биотопов, приводит к распространению «опушечного эффекта». Искусственные гнезда резко увеличивают количество гнездопригодных мест для гусей и уток, повышают выживаемость кладок и птенцов с 10–40 % до 65–100 %. Большой эффект дает организация колоний мелких чайковых птиц.

– Сохранять полный запрет весенней охоты, как биологически, экономически и этически не оправданной на юге Украины. Регулирование сроков открытия и продолжительности охоты: завершать ее к 31 декабря, а в суровые зимы – к 1 декабря. Необходимо при этом учитывать сроки линьки, подъема молодняка на крыло и др.

– Дичеразведение – дорогостоящий, но эффективный путь ведения интенсивного охотничьего хозяйства и его следует всячески развивать в специализированных («престижных») хозяйствах 3 зоны ДБЗ. Выпуск дичи под сезон охоты (кряква, серый гусь, лысуха и др.) позволяет увеличить нормы добычи, хотя не увеличат пропускную способность угодий, она не

беспредельна. В перспективе необходимо создание специализированных комплексных плавных хозяйств.

– Угодья дельты Дуная – важнейшее место зимовки водоплавающих птиц, но в суровые многоснежные зимы они оказываются в критической ситуации. Необходимо проводить зимнюю подкормку, устраивать и поддерживать полыньи.

– В ДБЗ необходимо проведение специальных научных исследований биологии и поведения водоплавающих птиц. Первоочередными задачами следует считать: уточнение пролетных путей с участием дельты Дуная; выяснение природных циклов и на их фоне – закономерностей динамики численности водоплавающих птиц; выяснение границ географических и местных популяций; выяснение суточных перелетов и их динамики, связи птиц украинской и румынской частей дельты; определение биологической емкости угодий и оптимальной плотности птиц в них – поиск путей повышения этой емкости. Запасы водоплавающих птиц в СЖП распределены крайне неравномерно, они используют максимум 15–20 % угодий. Необходимо выявление наиболее значимых ключевых участков, их улучшение и охрана; разработка краткосрочных и долгосрочных прогнозов запасов дичи и на этой основе планирование охоты; изучение демографии местных гнездящихся популяций водоплавающих, их поддержание и сохранение, выяснение масштабов дисперсии и филопатрии, степени оседлости и др.; изучение особенности экологии массовых видов (плодовитость, смертность и др.); поиск компромиссов с другими хозяйственными организациями при приоритете комплексного охотничьего хозяйства; организация и массовое кольцевание местных гнездящихся, линяющих, пролетных и зимующих птиц; дальнейшее изучение опыта традиционных народных форм природопользования в условиях дунайской дельты, особенно выжигания и выкашивания тростника, выпаса скота на островах, рыболовства и др.; разработка и внедрение в практику определенных селективных способов охоты (самцов или самок, молодых или взрослых птиц и т.д.), регулирование качественного состава популяций.

С этой целью желательна организация Дунайской орнитологической станции при Дунайском биосферном заповеднике, с ведением в ее штат охотоведов.

План управления (менеджмент) популяциями водоплавающих птиц, возможно в рамках Афро-Европейского соглашения, необходимо создавать на основе двух и многосторонних договоров. Он должен предусматривать решение триединой задачи: воспроизводство, слежение и управление популяциями водоплавающих птиц, эффективную стратегию управления их численностью. Перспективным следует считать моделирование основных экологических и демографических факторов в регулировании численности популяции и ее прогнозов, создание модели движения ресурсов охотничьих птиц по миграционной трассе, по отдельным странам и регионам.

## **УДК 598.2**

# **БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РОЛЬ КОЛОНИАЛЬНЫХ ОКОЛОВОДНЫХ ПТИЦ В АНТРОПОГЕННО ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ СЕВЕРНОГО ПРИАЗОВЬЯ**

**А. И. Кошелев, В. А. Кошелев, Р. В. Покуса**

*Мелитопольский государственный педагогический университет, г. Мелитополь, Украина*

В последние годы на юге Украины вновь возникла проблема рыбадных птиц, которых стали голословно обвинять в уничтожении рыбных запасов, древесных насаждений, гнездовой уток и гусей и даже островов (Кошелев и др., 2003). Такой подход к рыбадным птицам, включающий призывы к их истреблению, выглядит лишь внешне убедительным. На юге Украины к ним относятся 30 видов, из которых 15 внесено в национальную Красную книгу, а

10 в категорию охраняемых (Смогоржевский, 1959, 1974; Кошелев и др., 1997, 1999). Благодаря многолетней охране птиц, созданию сети заповедных территорий в местах их гнездования и кормежки, на фоне резкой антропогенной трансформации ландшафтов, произошло быстрое восстановление их численности и расширение ареалов (Кошелев и др., 1997). Общая численность гнездящихся рыбоядных птиц на юге Украины в 1998 г. составила 27 132 пары, в т.ч. большой баклан (*Phalacrocorax carbo* Linnaeus, 1758) – 17 024 пары, хохлатый баклан (*Ph. aristotelis* Linnaeus, 1761) – 61, малый баклан (*Ph. pygmaeus* Pallas, 1773) – 1 047, серая цапля (*Ardea cinerea* Linnaeus, 1758) – 1 628, рыжая цапля (*A. purpurea* Linnaeus, 1766) – 570, большая белая цапля (*Egretta alba* Linnaeus, 1758) – 2 153, малая белая цапля (*E. garzetta* Linnaeus, 1766) – 1 549, кваква (*Nycticorax nycticorax* Linnaeus, 1758) – 2 850, большая выпь (*Botaurus stellaris* Linnaeus, 1758) – 250, чайка-хохотунья (*Larus cachinnans* Pallas, 1811) – 56 500 пар (Сиюхин, 2000; и др.). Однако односторонний подход к оценке птиц глубоко ошибочен. Если им воспользоваться, то получается, что за сезон на юге Украины, рыбоядные птицы съедают, исходя из их среднесуточного рациона, до 5 426 кг рыбы ежедневно, а за год – 1 980 т, т.е. наносят огромный ущерб. При этом не учитывается, что птицы питаются не только рыбой, находятся в регионе всего 5–6 месяцев в году, а затем широко кочуют и отлетают на южные зимовки. Птицы поедают преимущественно «сорную» мелкую или большую рыбу, а также личинок хищных водных насекомых, являющихся основными врагами молоди рыб. Комплексная оценка роли рыбоядных птиц всегда показывала, что ущерб, рассчитанный неспециалистами многократно преувеличивается (Гладков, 1965; Ломадзе, 1973; Чельцов-Бебутов, 1982; и др.). Допустимо говорить об ущербе и регулировать численность лишь большого баклана, чайки-хохотуньи, озерной чайки (*Larus ridibundus* Linnaeus, 1766) и кваквы.

За последние 10–12 лет, в условиях бесконтрольного рыбного промысла и массового браконьерства на юге Украины, человеком были практически полностью подорваны рыбные ресурсы Азовского моря и прилегающих водоемов. «Виновными», как и в 1950-е гг. пытаются опять представить рыбоядных птиц.

Исследования выполнены нами в Северном Приазовье (юг Запорожской обл.) в 1988–2003 гг. Совершено 72 экспедиционных выезда, общей длительностью 134 дня. Систематическое комплексное изучение размещения, численности, биологии и поведения больших бакланов, цапель и чаек велось в основном на островах и в плавнях Молочного лимана и Обиточного залива. В колониях проводился абсолютный подсчет жилых гнезд, яиц и птенцов. Материалы по питанию птиц собирали в гнездовых колониях прижизненными методами (n=480). Промеряно 597 экз. 13 видов рыб, собранных в колониях. Для выяснения спектра питания определяли процентное соотношение видов.

Рост численности большого баклана, серой и большой белой цапель начался локально в отдельных колониях Азово-Черноморского региона с 1975–1980 гг., а с 1985–1989 гг. он приобрел характер «взрыва». Так, у большого баклана в 1984 г. было учтено 4 500, а в 1992 г. – уже 25 248 пар, т.е. численность возросла в 5 раз. Пик его численности пришелся на 1992–1993 гг., а в 1994–1995 гг. произошел ее спад (в 2–3 раза) и стабилизация на довольно высоком уровне. В 2000–2003 гг. отмечено локальное незначительное увеличение численности большого баклана, и снижение – у цапель. Послегнездовая их численность в регионе составила: большой баклан – 60 000–80 000 (до 100 000), серая цапля – 6 000–7 000, рыжая цапля – 1 600–2 000, большая белая цапля – 2 500–3 000, малая белая цапля – 2 500–3 000, желтая цапля (*Ardeola ralloides* Scopoli, 1769) – 100–150, кваква – 2 000–3 000, большая выпь – 500–600, волчок (*Ixobrychus minutus* Linnaeus, 1766) – 3 000–5 000, чайка-хохотунья – 150 000–300 000 особей.

Процветанию бакланов и цапель в регионе способствовали перемещение из плавневых лесов на малодоступные для хищников и человека морские охраняемые острова, улучшение кормовой базы, участие в размножении птиц младших возрастных групп (1–2-летних). Благоприятные теплые зимы в последние годы привели к успешной зимовке бакланов и цапель в гнездовой области (до 2 500–3 000 особей). Нами отмечена реализация высокого репродуктивного потенциала в наземных колониях, успешное противостояние прессу пернатых хищников. Попытки локального регулирования численности большого баклана рыбаками на Моло-

чном лимане, о-вах Большие и Малые Кучугуры, в Обиточном заливе оказались мало эффективными, т.к. птицы приступают к повторным кладкам или перемещаются в другие, более труднодоступные места, образуют небольшие древесные колонии. В регионе образовался также значительный популяционный резерв из неполовозрелых и холостых бакланов и цапель (до 50–60 тысяч особей), которые совершают значительные кормовые и сезонные кочевки, отыскивают благоприятные места и там гнездятся, т.е. наряду с многолетними колониями ежегодно формируются эфемерные колонии на 1–3 года в субоптимальных местообитаниях; это позволяет птицам более эффективно использовать кормовые, гнездовые, защитные и погодные условия сезона.

В Северном Приазовье в питании больших бакланов нами зарегистрировано 13 видов рыб из 4 семейств, в основном (90 %) это – бычок кругляк (*Neogobius melanostomus* Pallas, 1811), бычок ротан (*N. ratan* Nordmann, 1840), бычок песочник (*N. fluviatilis* Pallas, 1811), бычок ширман (*N. syrman* Nordmann, 1840), бычок травяник (*Gobius ophiocephalus* Pallas, 1811), бычок цуцик (*Proterorhinus marmoratus* Pallas, 1811), бычок мартовик (*Mesogobius batrachocephalus* Pallas, 1811), тюлька (*Clupeonella cultriventris* Nordmann, 1840), пиленгас (*Mugil soiyu* Basilevsky, 1830), атерина (*Atherina boyeri pontica* Eichwald, 1831); в отдельные годы в рационе встречались карась (*Carassius carassius* Linnaeus, 1758), глосса (*Platichthys flesus luscus* Pallas, 1811) и окунь (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758). Большинство (95 %) поедаемой бакланами и цаплями рыбы относится к сорным или малоценным промысловым видам.

Большой баклан питается всеми видами рыб, обитающими в водоеме, не отдавая предпочтения ни одному из них. Разнообразие пищи зависит от степени ее доступности. В период нереста или миграций, состав кормов ограничивается 3–5 видами, а при недостаточной концентрации рыб это число возрастает в 2–5 раз. Для поддержания энергетических затрат одной особи достаточно 100 г, а в холода – до 200 г корма. В норме баклан поедает около 300–500 г в сутки, а крупные цапли – 250–300 г. Крупные виды цапель, как рыболовы, значительно уступают бакланам, т.к. не могут нырять и берут рыбу только с берега или на мелководье. Соотношение рыбного и прочего корма у них в течение сезона значительно варьирует. Взрослые цапли поедают молодь и маломерных рыб, вылавливаемых в местах их нагула. Птенцов они кормят смешанной пищей. Список их кормовых объектов состоит из 68 видов животных, 32 из которых рыбы. В их добыче преобладают многочисленные прибрежные виды: карась (60–80 % встреч), пиленгас (до 10 %), некоторые виды бычков (1,5–19,5 %) (Кошелев и др., 2002). Цапли поедают также грызунов, лягушек, рептилий. На рыбопродуктивных прудах они могут причинять вред, поедая рыб-сеголеток. В естественных водоемах цапли уничтожают в основном «сорную» или малоценную промысловую рыбу, при этом поедая в большом количестве вредных насекомых: водолюбов, плавунцов, клопов и личинок крупных стрекоз (Скокова, 1965).

Важным является воздействие птиц на экосистемы через выделяемые экскременты, с которыми в водоемы и на сушу возвращаются биогенные вещества и энергия. Съедая в сутки 350–500 г рыбы, большой баклан выделяет 56,4–60,9 г экскрементов с содержанием влаги 7,5 %. На суше бакланы оставляют 10–25 % экскрементов, а крупные цапли – лишь 1–5 %. Сухие экскременты рыбоядных птиц содержат 17 % минеральных солей; из них фосфаты – 7 %, сульфаты – 3,2 %, производные аммония – 1,8 %, хлориды в соединении с катонами калия, натрия, магния – 0,35 %. Растворимая фракция состоит из органических веществ (83 %), которые содержат фосфор – 5 % и азот – 15,5 %, а также нуклеиновые кислоты, аминокислоты, пептиды, креатин, углеводы, витамин В<sub>12</sub> и др. (Головкин, 1982). Минеральные и органические вещества, возвращаемые в воду с экскрементами птиц, вновь включаются в круговорот веществ утилизируются автотрофными и гетеротрофными организмами. Это вызывает активное развитие кормового фито- и зоопланктона, что привлекает рыб. Следует отметить необычайно высокую стабильность состава фитопланктонных сообществ у птичьих колоний, его биомасса выше в 5–15 раз. Следовательно, птицы-ихтиофаги выступают не только в роли потребителей рыбы, но являются важнейшим специфическим звеном, обеспечивающим перенос и концентрацию веществ на ограниченных по площади участках акватории, своеобразным регулятором и стабилизатором высокой биологической продуктивности водоемов.

Исследованиями в различных регионах доказано, что рыбающие птицы изымают из водоемов менее 0,1 % рыбных запасов, зато польза от них, за счет уничтожения врагов рыб и биогенного обогащения водоемов, превышает многократно предполагаемый от них ущерб (Маркузе, 1965; Скокова, 1965; Вадковский, 1971; Ломадзе, 1973).

Гельминтофауна рыбающих птиц включает в Украине 203 вида (Смогоржевский, 1959; Смогоржевская, 1976). Доказано, что морские птицы не участвуют в распространении паразитов среди пресноводных рыб; более того, птицы прекращают распространение заболеваний, поедая зараженных рыб. Следовательно, рыбающие птицы играют на водоемах роль активных «санитаров», являются «биологическим тупиком» множества паразитов. Снижение численности птиц в открытых водоемах может принести значительный ущерб рыбному хозяйству. Рекомендуемое уничтожение птиц–ихтиофагов не является рациональным средством борьбы с гельминтозами рыб; наибольший эффект может быть достигнут путем изменения гидробиологического режима искусственных водоемов, их санитарной профилактики, путем разрыва других звеньев жизненного цикла паразита или нарушения контакта между птицей и больной рыбой.

Результаты наших исследований подтверждают выводы предыдущих исследователей об ошибочности обвинений в адрес птиц–ихтиофагов. Большие бакланы и крупные виды цапель многочисленны только в районах с наибольшей биологической продуктивностью водоемов. Их воздействие на промысловых рыб в значительной степени компенсируется поеданием сорных и малоценных рыб, являющихся активными конкурентами промысловых видов. В конечном счете, роль этих многочисленных крупных птиц, привязанных в течение всего жизненного цикла к водоемам, сводится к участию в круговороте органического вещества в них, без изъятия этого вещества, т.е. без снижения потенциальных возможностей рыбопродуктивности водоемов. Они не влияют заметно на численность, воспроизводство и величину уловов промысловых рыб. Непродуманное разрушение биологических цепей путем исключения из них рыбающих птиц, без всестороннего учета их значения в биологическом балансе, может привести к весьма нежелательным для рыбного хозяйства результатам. Большие бакланы могут наносить локально вред рыбному хозяйству, уничтожая рыб на небольших участках водоемов или рыбаководных прудах, лишь в ограниченный период жизни рыб (например, в период ската молоди). В это время возникает необходимость регулирования их численности или принятия других мер для защиты от рыбающих птиц ценных промысловых рыб.

Жесткие методы регулирования их численности (отстрел, уничтожение гнезд, кладок и птенцов) вступают в противоречие с существующим природоохранным законодательством и общественным сознанием. Мы предлагаем сохранять доступные крупные колонии бакланов и цапель, на которых, следует проводить меры по регулированию их численности в гнездовой период, разрабатывать способы активного управления. Следует учитывать, что близкие виды – хохлатый и малый бакланы внесены в Красную книгу Украины, что делает недопустимым уничтожение большого баклана в местах их совместного обитания. Отстрел бакланов и цапель на рыбаководных прудах также недопустим, т.к. одновременно распугиваются и уничтожаются многие редкие виды птиц. В крупных колониях нами отмечено проявление механизмов саморегуляции (возникновение природно-очаговых заболеваний, массовые перемещения в более спокойные и богатые кормом районы, усиление влияния наземных хищников).

Обвинения в адрес птиц как истребителей рыбных ресурсов и древесной растительности в гнездовых колониях необоснованны. Высокий уровень численности большого баклана и чайки-хохотуньи вызван деятельностью человека; лишь локально эти птицы могут наносить определенный ущерб на искусственных водоемах. В этих случаях необходимо использовать мягкие, щадящие способы регулирования численности и управления поведением рыбающих птиц в соответствии с существующим природоохранным законодательством и только под строгим контролем специалистов.

**УДК 598.2**

## **УРБАНИЗАЦИЯ ФАУНЫ ПТИЦ И ПРОБЛЕМЫ ГОРОДСКОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ**

**И. А. Кривицкий**

*Харьковский национальный университет, г. Харьков, Украина*

Урбанизация среди представителей класса птиц продолжает приобретать широкое распространение, что отражено во многих современных публикациях орнитологов.

С незапамятных времен благоприятные условия обитания в соседстве с человеком способствовали формированию комплекса птиц, постоянно проживающих в городах или факультативно пользующихся этим соседством. Перечни птиц, избравших город местом своего обитания, для разных районов и природно-климатических зон обширны, зачастую это десятки видов, составляющих значительную часть региональных орнитофаун. Истоки явления разнообразны и нередко отражают социально-экономические, исторические процессы. В значительной мере это справедливо и для трудно объяснимого массового в последние годы заселения птицами – дуплогнездниками центральных районов города Харькова.

Харьков, с двухмиллионным населением, мощной промышленностью и огромной сетью транспортных коммуникаций, пребывает в ряду наиболее озелененных городов Украины, чем он не выделялся ни в дореволюционные, ни в довоенные годы. В зимы 1941–1943 гг. бедствующее население оккупированного города значительную часть древесных насаждений в целях обогрева жилищ сожгло. В первые же послевоенные годы на волне возрождения городского хозяйства были созданы питомники, в кратчайший срок обеспечившие коммунальные службы практически неограниченным посадочным материалом – сотнями тысяч саженцев быстрорастущих пород: тополя черного, серебристого и пирамидального, американского и остролистого кленов, конского каштана и белой акации. В середине пятидесятых годов, благодаря усилиям государственных служб и энтузиазма общественности, город обрел зеленый наряд улиц, новых скверов и парков.

По истечению полувека насаждения недолговечных древесных пород достигнув предельного возраста и превратившись в проблему для коммунальчиков, составили отличную базу для птиц, гнездящихся в дуплах. В течение последнего десятилетия городские насаждения, в том числе и его центральную часть начали энергично заселять ранее не встречавшиеся здесь лесные виды. Разрушение коры и древесины, дуплистость, стимулируемые загрязнением атмосферы города и развитием на этой основе разрушающих древесину грибов, вредных насекомых коснулось практически всех насаждений Харькова. В настоящее время в пределах центра города гнездятся все местные виды пестрых дятлов, включая малочисленных даже в естественных биотопах среднего и малого. Седоголовый дятел и вертишейка, пищуха и поползень стали неперенными обитателями насаждений скверов, бульваров. То же касается большой синицы и лазоревки. С весны 2001 г. идет массовое заселение уличных и дворовых насаждений мухоловкой белошейкой. Мало требовательный к избираемым местам гнездования вид, поселяющийся в любых дуплоподобных дефектах стволов даже самого малого диаметра, белошейка сразу же составила конкуренцию синицам. Плотность поселения этих птиц неестественно высока в сравнении с обычной в условиях леса.

Можно предполагать, что наблюдаемое явление – только начало процесса, препятствий которому в обозримом будущем не предвидится по причинам, с одной стороны, отсутствия в муниципальном бюджете средств на ротацию отживших насаждений, с другой, в связи с продолжительностью сроков проведения таких работ. Существующие стратегия и технологии формирования, содержания, и реконструкции городских насаждений, ориентированы на долготлетие древесных культур, их декоративную ценность, и выполнение этих программ рассчитано на десятилетия чисто по технологическим причинам. Как ни одна сфера деятельности коммунального хозяйства города, озеленение наиболее подчинено глобальным событиям в государстве (войны, революции, преобразования в экономике и т.п.), не способствующим

реализации планируемых долгосрочных работ. Озеленение таких городов гигантов как Харьков, по сути, полностью покрытого насаждениями, сопряжено с огромными материальными и техническими сложностями. В отдельные периоды в зеленом строительстве города имели место некие «пики», судя по чему можно предполагать отсутствие какой либо целостной программы проведения этих работ.

УДК 598.126.3 (477.75)

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КРЫМСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ СТЕПНОЙ ГАДЮКИ (*VIPERA RENARDI*)

О. В. Кукушкин

Карадагский природный заповедник НАНУ,  
г. Феодосия, Украина, E-mail: ecol\_monit@pochtamt.ru, karadag@crimea.com

Степная гадюка, *Vipera renardi* (Christoph, 1861), в недалеком прошлом являлась фоновым элементом герпетофауны юга Украины. Высокая плотность популяций и относительно узкая трофическая специализация в некоторые сезоны (Котенко, Радченко, 1978; Кармышев, Писанец, 1999) делают этот вид чрезвычайно важным компонентом степных биогеоценозов. Вид включен в Красную книгу Украины, списки Приложения II Бернской конвенции и МСОП. Разрозненные сведения о распространении и численности степной гадюки в Крыму резюмированы в двух работах последних лет (Кармышев, 1999; Кукушкин, Котенко, 2003).

Экспедиционными исследованиями 1991–2001 гг. была охвачена вся территория Крыма. Общая протяженность учетных маршрутов превысила 2 000 км. Учеты численности проводились в однородных биотопах на маршрутах протяженностью до 20 км и шириной 3 м в периоды массовой активности змей обоих полов при благоприятствующей активности погоде. Значения относительного обилия экстраполировались на 1 га биотопа. На изолированных участках площадью до 15 га абсолютную численность определяли тотальным отловом в течение 4–8 суток.

Границы ареала *V. renardi* в Крыму за полвека не претерпели существенных изменений (Щербак, 1966; Кармышев, 1999; Кукушкин, Котенко, 2003) и с большей вероятностью определяются климатическими факторами, нежели антропогенным воздействием. Границы ареала в Крыму в основных чертах соответствуют границе областей с континентальным и средиземноморским режимом осадков и среднеянварской изотерме +1°C (Борисов, 1948; Ведь, 1983). Самые южные точки находок *V. renardi* в Горном Крыму: пгт Кача (Севастополь); г. Куртлер-Богаз (Бахчисарайский р-н); сев. и зап. склоны Чатырдага; зап. склон Караби-яйлы, долина р. Су-Ат; окр. монаст. Сурб-Хач (Кировский р-н); с. Ближнее (Феодосия). Гадюка не обнаружена на яйлах (исключая западную часть Долгоруковской яйлы и кромку нижнего плато Чатырдага, где вид прослежен до 1010 м н. у. м.), а также к западу от линии «Евпатория – с. Огни (Раздольненский р-н)», в приморской полосе Керченского Приазовья между мысами Казантип и Хрони и в засушливых местностях юго-востока Керченского п-ова (участок «мыс Такиль – г. Опук»).

Современное распространение вида спорадично. Крупнейшие популяции, занимающие площадь 10 км<sup>2</sup> и более, помимо упоминавшихся ранее Калиновского урочища и мыса Чауда (Кармышев, 1999; Кукушкин, Котенко, 2003), обнаружены в Джанкойском и Нижнегорском р-нах (Джанкойский аэродром; п-ов Тюп-Тархан; окр. устья Салгира). Локальные популяции площадью от 5 до 25 га с высокой плотностью населения, выявлены в окрестностях сел Яснополянское (Джанкойский р-н), Изобильное (Нижнегорский р-н), Присивашное, Марково (Советский р-н), пгт Кировское (Кировский р-н), пгт Октябрьское (Красногвардейский р-н), с. Степное (Феодосия), ст. Прибрежная (Сакский р-н) и на Керченском п-ове в окр. с. Вулкановка, Яркое и к западу от вершины Тобечикского оз. (урочище Марьевские Горки).

Оптимальные биотопы *V. renardi* находятся в зоне полупустынных полынно-

типчачковых степей. Плотные поселения повсеместно приурочены к участкам с разреженным травостоем и расчлененным микрорельефом. На северном макросклоне гадюка занимает окраины широколиственных лесов, плодовые редколесья, луга, поросшие кустарником (*Spirea hypericifolia*, *Jasminum fruticans*, *Ligustrum vulgare*) приайлинские лесостепные склоны и карнизы ущелий, реже каменистые склоны с фриганоидной растительностью, горно-луговые степи и можжевельниковые стланики окраин яйлинских плато. Средняя плотность популяций в Горном Крыму в оптимальных биотопах составляет 0,25 – 0,50 экз./га, локально до 3–10 экз./га. Плотность равнинных популяций существенно выше: как правило, 5,0–16,7 экз./га. Обычный максимум в оптимальных биотопах составляет 23,3–63,3 экз./га. На отдельных участках площадью около 1–1,5 га плотность может быть многократно выше: до 122–173 экз./га. Многолетние наблюдения за динамикой таких группировок (нередко изолированных) выявили их высокую стабильность. Плотность популяций достигает максимальных значений по окраинам агроценозов (в огнезащитных окопах, негустых лесополосах из лоха, в рудеральных биотопах, на пастбищах), что противоречит выводам о значительном сокращении численности при переходе популяций в новые биотопы (Кармышев, 1999: С. 55).

Резкие флуктуации численности, связанные с непосредственным воздействием засух, пожаров, зимних подтоплений низменных участков степи, не регистрировались. Разреженные браконьерским промыслом крупные популяции, при условии неравномерной эксплуатационной нагрузки на территорию, в течение нескольких (4–6) лет восстанавливают численность на прежнем уровне, что обусловлено некоторыми особенностями биологии вида: равным соотношением полов, ежегодным размножением 100 % самок в климаксовых популяциях, высокой плодовитостью (max – 31 juv., M = 10,9) и выживаемостью молодняка (доля сеголетков в популяциях весной составляет 25–46 %) и наступлением половой зрелости в некоторых популяциях в благоприятные годы на втором году жизни (Котенко, 1989). По данным 1994–2001 гг., перед уходом на зимовку одну из наиболее многочисленных групп во многих равнинных популяциях составляют годовалые особи длиной 290–320 мм, а близ устья р. Салгир – даже 320–350 мм. «Стациями переживания» вида служат разреженные лесополосы и ленты целинной степи по берегам Сиваша и степных рек. На способность к быстрой колонизации территорий также указывает высокая численность змей на 10–12-летних залежах, в раскорчеванных садах, на заброшенных 10 лет назад стройках и частые находки молодняка на 3–5-летних залежах на расстоянии до 1 км от ближайших мест постоянного обитания вида.

Степная гадюка сохранила высокую численность на равнине и расширяет свой ареал в Горном Крыму, чему благоприятствуют значительное снижение уровня химизации сельского хозяйства, сокращение обрабатываемых площадей и хозяйственная деятельность человека, трансформирующая естественные лесостепные ландшафты. Крымский п-ов является крупнейшим резерватом уязвимого вида на Украине. По нашим оценкам, общая численность степной гадюки на полуострове, по-видимому, превышает 100 тысяч особей. Большая часть ресурсов вида сосредоточена на северо-востоке и востоке региона.

Учитывая сложность контроля за нелегальным промыслом гадюки и, в известной мере, нерациональность охраны популяций, обитающих на временно изъятых из сельскохозяйственного оборота землях, наиболее действенной (и единственной) мерой сохранения генетического разнообразия ценного в научном и экономическом отношении вида является организация специализированных герпетологических заказников на участках, где степная гадюка является фоновым видом герпетокомплексов (аэродромы, полигоны, охотхозяйства, лесничества), а также на периферических участках ареала. Приоритетными для заповедания являются популяции п-овов Тюп-Кангил (урочища Калиновское и Крайняя) и Тюп-Тархан (окр. сс. Чайкино и Мысовое Джанкойского р-на), окр. устья Салгира и Вост. Булганака (окр. сс. Любимовка и Изобильное Нижнегорского р-на; окр. с. Присивашное Советского р-на), Центрального Крыма (пгт Октябрьское Красногвардейского р-на), пересыпи оз. Сасык (пгт Прибрежное, Сакского р-на), Керченского п-ова (окр. мыса Чауда; уроч. Марьевские Горки) и северных склонов Чатырдага (окр. пгт Перевальное, Орлиное ущелье), причем последние три группировки характеризуются значительным морфологическим своеобразием.

УДК 598.112.3 (477.75)

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ЖЕЛТОПУЗИКА *PSEUDOPUS APODUS* (*SQUAMATA, ANGUIDAE*) В КРЫМУ

О. В. Кукушкин

Карадагский природный заповедник НАНУ,  
г. Феодосия, Украина, E-mail: ecol\_monit@pochtamt.ru, karadag@crimea.com

Желтопузик *Pseudopus apodus* (Pallas, 1775) (*Squamata, Lacertilia, Anguidae*) включен в Приложение II Бернской конвенции и Красную книгу Украины (1994) как исчезающий вид (I категория редкости). На Украине реликтовый вид обитает только в Крыму. Между тем, сведения о плотности популяций и численности одной из самых малочисленных ящериц Крыма очень ограничены. Локально плотность популяций желтопузика достигает относительно высоких значений, и этот крупный энтомо- и малакофаг является существенным компонентом биогеоценозов некоторых типов ландшафтов Крымского субсредиземноморья. По литературным данным, максимальная численность желтопузика (до 10–15 экз./км) отмечена в Керченском Приазовье на мысе Казантип и в Караларской степи (Котенко, Вакаренко, 1991) и на ЮБК в заповеднике «Мыс Мартьян» (Шарыгин, 1976). В Юго-Западном предгорье (Мекензиевское лесничество) констатирована плотность до 10–15 экз./га (Кармишев, 1999).

Ниже приводится список пунктов, где автором в 1996–2001 гг. регистрировалась сопоставимая с вышеприведенными данными численность (8–12 экз./км маршрута при ширине учетной полосы 3,5 м). Севастополь: юго-вост. склон Сапун-горы; побережье между м. Виноградный и Лермонтова; окр. Балаклавы: выс. Псилерахи, г. Аскети, балка Кефало-Врисси, хр. Спилия и Витмеровская балка; юж. склон г. Гасфорта; Варнутская долина, хр. Муркум-Улле; устье Чернореченского каньона; окр. м. Ласпи и Сарыч, уроч. Чобан-Таш и Комперия; старый ялтинский серпантин близ Байдарского перевала; Бахчисарайский р-н: окр. с. Родное, г. Зыбук-Тепе; Алушта: г. Кафель; шоссе между пп. Семидворье и Сотера. В большинстве случаев площадь этих урочищ не превышает 20 га, численность популяций – 50–100 особей.

Для сопоставления, в приморских урочищах заказников «Мыс Айя» и «Аюдаг» в 1998–2001 гг. в оптимальных биотопах вида при благоприятствующей активности погоде учитывали не более 4 экз./км, как правило – 0,2–0,3 экз./км; в каньонах рек северо-восточной части Байдарской долины – не более 1,5 экз./км (обычно единичные встречи). На Керченском п-ве в 3–5 км к сев.-вост. от м. Чаганы 3–5.07.1999 г. за 12 часов поисков на маршруте протяженностью 30 км встречено 7 особей. Максимальная наблюдавшаяся плотность популяции составила 3 экз./150 м<sup>2</sup>.

В целом в юго-западной части Горного Крыма и на северо-востоке Керченского п-ова желтопузик сохранил достаточно высокую численность. По предварительным оценкам, общая численность вида в Крыму не превышает 15 000 особей: на равнине – менее 1 000, в предгорье – до 2 500–3 000, на ЮБК – до 8 000–10 000 экземпляров, что в целом согласуется с оценкой С. А. Шарыгина (1983). Основанием для возникновения представления о значительной редкости желтопузика в Крыму, по-видимому, послужила резко выраженная у этого вида сезонная динамика активности\*. В ближайшее время исчезновение угрожает лишь популяциям, населяющим урбанизированные территории. Так, в 1990-х гг. желтопузик значительно сократил численность в черте Севастополя и Керчи, где на покрытых кустарником

\* В Крыму *P. apodus* активен с конца февраля – конца марта до середины октября – второй декады ноября в диапазоне температур воздуха +11...+36°C, субстрата – +8...+38°C, но высокий уровень активности регистрируется в апреле – июне при температуре воздуха +21,5...+27°C, субстрата – +23,5...+29°C (пики активности выражены в 10–14 и 16–19 часов). Со второй половины лета уровень активности резко снижен, вплоть до полного исчезновения с поверхности в отдельные засушливые годы (Щербак, 1966; наши данные).

склонах балок сохранились немногочисленные локальные группировки численностью от единиц до 2–3 десятков особей. Снижение численности желтопузика в черте населенных пунктов обусловлено сокращением площади пригодных биотопов и непосредственным уничтожением человеком, чему способствуют исключительно дневная активность, «заметность» и концентрация этих опушечных обитателей вдоль дорог.

Реальному охранному статусу вида соответствует категория II (уязвимый), однако ее понижение представляется нецелесообразным. Несмотря на значительное число находок, перспективы вида в Крыму не вполне благополучны. В предгорье и на Керченском п-ове изолированные популяции часто удалены друг от друга на несколько километров и, как правило, очень малочисленны (десятки особей).

На территории заповедников Ялтинского горно-лесного, «Мыс Мартьян» и «Мыс Казантип», госзаказников «Аюдаг» и «Байдарский», заказников местного значения «Парагелмен», «Кастель» и «Караларский» в настоящее время популяции желтопузика стабильны, однако надежная охрана вида обеспечена лишь на Мартьяне. В госзаказниках «Мыс Айя» и «Мыс Фиолент» численность вида имеет тенденцию к падению. На территории госзаказника «Казачья бухта» и археологического заповедника «Херсонес Таврический» вид фактически исчез (сохранились отдельные особи). Сведения о состоянии популяций вида в заказниках «Джангуль», «Михайловский» и «Канак» отсутствуют (везде единичные находки в 1993–1997 гг.). В Карадагском заповеднике вид считается исчезнувшим (Щербак, 1989), а последние сведения о желтопузике в Крымском заповеднике относятся к 1930-м гг. (Пузанов, 1960; Щербак, 1966). Возможно, при дальнейших исследованиях желтопузик будет обнаружен также в Опуском заповеднике (Кармишев, 2002).

Сохранение жизнеспособных популяций *P. apodus* гарантировано лишь на территориях с заповедным режимом (Котенко, 1987). Эффективной и достаточной мерой охраны реликта, наряду с уже существующими, является повышение охранного статуса заказников «Мыс Айя», «Аюдаг», «Караларский», «Джангуль» до заповедников и реинтродукция вида на Карадаге. Можно также рекомендовать переселение ящериц из угасающих городских популяций на близлежащие участки, защищенные от антропогенного воздействия (Шарыгин, 1985; Котенко, 1987). Идеальным природным резерватом вида близ Керчи является Осовинская степь, в округе Севастополе – узкая полоса Фиолентского оползневого побережья.

УДК 598.279

## СЕРАЯ НЕЯСЫТЬ (*STRIX ALUCO*) В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ УКРАИНСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Ю. В. Кузьменко

НПП «Деснянско–Старогутский», Сумская обл., Украина

Исследования проводились на двух стационарах: в Нежинском р-не Черниговской обл. (1995, 1998–1999 гг.) и в национальном природном парке «Деснянско–Старогутский» в Середино-Будском р-не Сумской обл. (2001–2002 гг.). Суммарная обследованная площадь – 200 км<sup>2</sup>.

Гнездовые биотопы серой неясыти (*Strix aluco* Linnaeus, 1758) распределились следующим образом: парки и кладбища населенных пунктов – 30,7 %, дубовые и черноольховые леса – по 23,1 %, осиновые – 15,4 %, сосновые – 7,7 % (n=13). Всего обследовано 16 гнезд (29 случаев размножения). Для гнездования совы занимали ящичные гнездовья закрытого типа – 6 (19 случаев размножения), открытые полудупла в живых деревьях – 3 (дуб, ольха, липа), открытые полудупла на вершине пня – 2 (осина, ольха), закрытые естественные дупла – 2 (дуб), дупла желны (*Dryocopus martius*) – 2 (осина, ольха), нишу – 1 (ольха). Высота расположения летков от земли – 5–9 м (в среднем 7,4 м). Глубина дупел – от 4 см (ниша) до 4 м (пень), в среднем – 130 см.

Начало кладки отмечается между 16 февраля и 27 марта (в среднем 9 марта). В полных

кладках (n=14) зарегистрировано 3–7 яиц, в среднем – по 5,1 яиц на кладку. Размеры яиц (n=61): средние – 46,9x39,1 мм; максимальные – 49,8x38,3 мм и 47,6x40,6 мм; минимальные – 44,7x38,3 мм и 44,8x37,4 мм.

Птенцы вылупляются в период с 18 марта по 30 апреля. В выводках с недавно вылупившимися птенцами (n=11) от 3 до 7 птенцов, в среднем – 4,4.

Слетки покидают гнезда в период с 17 апреля по 30 мая. В неразбившихся выводках (n=11) отмечено от 3 до 6 слетков, в среднем – 4,1 слетка на успешную пару. Успех размножения – 0,67 % (n=12).

Плотность гнездования серой неясыти в восточной части Украинского Полесья составила в среднем 39,6 (22,5–60,0) пар на 100 км<sup>2</sup> леса. Серая неясыть является обычным видом лесных сов в восточной части Украинского Полесья.

В рационе питания серой неясыти 82,8 % составили млекопитающие, 13,9 % – насекомые, 3,0 % – птицы, 0,3 % – амфибии. Основу питания составляют мелкие млекопитающие; из них 54,4 % – грызуны (в том числе 44,6 % – полевки, 11,8 % – мыши, 0,7 % – мышовки, 0,3 % – сони), 25,1 % – насекомоядные (в том числе 24,7 % – землеройки, 0,4 % – кроты), 0,2 % – рукокрылые, 0,1 % – хищники (мелкие).

УДК 591.53 :598.619

## КАМЕННЫЙ ГЛУХАРЬ (*TETRAO PARVIROSTRIS*) В ЭКОСИСТЕМАХ СЕВЕРО–ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ (ЯКУТИЯ)

Ю. В. Лабутин, А. Е. Пшенников

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН,  
г. Якутск, Россия, E-mail: pshennikov@ibpc.yscn.ru

Ареал каменного глухаря в Якутии так или иначе связан с произрастанием лиственницы, преимущественно даурской (*Larix dahurica*), доходя на севере до границы леса. Разные типы лиственничных лесов имеют существенное значение в его жизни круглогодично. Плотностные показатели населения в пределах ареала крайне не равномерны и не устойчивы как в региональном, так и биотопическом отношении (Егоров и др., 1959; Ларионов, 1965; Лабутин, Пшенников, 1992 и др.). Кроме того численность населения вида подвержена значительным изменениям. Мнение о десятилетнем цикле (Андреев, 1953), основанное на единичных фактах, впоследствии не подтвердилось. Анализ доступных архивных материалов в горном районе центральной Якутии позволил определить вспышки численности в 1952–1953, 1957–1958 гг., по прямым наблюдениям – в 1980 и 1989 гг., то есть через 5–9 лет. На фоне снижающейся в последние десятилетия численности более мелкие вспышки прослежены также в 1993 г. и 2000 г. Размах колебаний – 38,5, годовое уменьшение (1996 г.) – 16 кратное (Лабутин, Пшенников, 2002).

Динамичность населения каменного глухаря, особенно глубокие спады численности, очевидно свидетельствуют о разбалансированности его связей в экосистемах, которые в отдельные годы не могут обеспечивать устойчивый гомеостаз популяций вида. К числу дестабилизирующих факторов, очевидно, могут быть отнесены катаклизмы погодных условий в периоды репродукции и зимовки, неурожаи кормов и связанные с ними массовые перемещения, болезни, хищники и воздействие человека, хотя последнее, особенно охота, не всегда принимаются во внимание (Кишинский, 1975). Однако, в Якутии, с ее обедненными экосистемами, редкостойными лесами промысел этих птиц в последнее время вносит ощутимые отрицательные коррективы (Исаев, Борисов, 2002). Имеются указания на связь спада численности вида с заболеванием неустановленной этиологии (Егоров и др., 1959), с массовым переселением каменного глухаря (Перфильев, 1975). В начале малоснежной и особо суровой зимы 2002–2003 гг. значительные перемещения глухарей в восточном направлении отмечены охот-

никами на стыке Горного и Намского р-нов, подвергшихся к тому же лесным пожарам. Трупы глухарей, лежащих на снегу, обнаружены в малоснежном 2001 г. (Седалищев, 2002).

Возможно, заметные периодические переселения птиц являются адапционным ответом на недостаток кормов, особенно при малом снеге, пока птицы кормятся ягодами. В этот период (осенью) они продолжают накопление жировых отложений, особенно больших на севере (Егоров и др., 1959; Егоров, Наумов, 1965), которые, впоследствии, при питании побегами лиственницы, активно расходуются.

Очевидно, что накопление жировых отложений к зиме имеет адапционную основу. Большую часть зимы концевые побеги и почки взрослых деревьев и подростка лиственницы являются доминирующим, иногда почти единственным видом корма. Птицы добывают его, сидя на деревьях или, находясь, на поверхности снега, утилизируя в среднезаполненном зобе не менее 80 метров, (максимально до 130–140 м) побегов поросли. Один самец, по осторожным расчетам за зиму способен остричь ежегодный прирост более чем 5–6 тыс. молодых лиственниц, используя, как правило, опушечные участки насаждений. Но каменный глухарь питается и на взрослых деревьях.

При сопоставлении наших и некоторых лесоводческих данных не нашлось оснований полагать, что запасы лиственничного корма в Якутии могут лимитировать его численность (Лабутин, Пшенников, 1991). Однако, с учетом известной очаговости в распространении птиц и приверженности их к оптимальным местообитаниям, реализация взаимоотношений глухаря и лиственницы может быть более сложной. Жировки каменного глухаря в молодых насаждениях лиственницы вносят коррективы в их рост и развитие. По нашим наблюдениям в начале марта 2003 г. на небольшом участке газопровода 3 самца держались не менее двух недель. Глухари кормились около бровки насыпи, отламывая боковые побеги в нижней и средней части 70 сантиметровых порослей лиственницы. У более мелких деревьев они отламывали и верхинки, что не могло не сказаться на развитии деревца. В данном случае значение деятельности глухаря может быть сходно с деятельностью зайца-беляка (в период пика численности последнего повреждается до 50 % подростка (Динесман, 1961)), но разумеется в меньших пределах.

Многовековые трофические связи «каменный глухарь–лиственница» предполагают возникновение некоторых зависимых адаптаций. Приверженность птиц к оптимальным биотопам, регулярное образование на них зимних скоплений приводит к повышенной обработке глухарями деревьев, которые со временем приобретают густую шарообразную форму (Меженный, 1957; Егоров и др., 1959; Лабутин, Пшенников, 1991). Сформированные таким образом группы древостоев получили название якутских «садов», особо распространенных в бассейне р. Вилюй. Такие «сады» мы встретили по ручьевым долинам р. Тюнг и ее притока Тюнгкян, р. Лахарчаны (северные притоки Вилюя). Они носили парковый характер, были относительно низкорослы и резко отличались от окружающего лиственничного леса. Прогалы между деревьями, как правило, были заняты разнотравьем, ивой и ерником. Формирование таких деревьев, за счет скусывания птицами концевых веток и возрастания у мест скупа новых почек и побегов на разных возрастных стадиях прослежено А. А. Меженным (1957) и подтверждено С. В. Тарховым (1988). Оно напоминает кущение лиственницы под воздействием заморозков, но характер скусов и морозобоев различен (Лабутин, Пшенников, 1991). Верхняя часть кроны таких деревьев сильно уплотнена, переплетена, ровно подстрижена, носит следы многих старых и новых скусов. Устойчивая трофическая связь птиц с лиственничными «садами» свидетельствует об их предпочтительности для каменного глухаря. Например, в «саду» по р. Тюнгкян плотность куч зимнего помета глухаря оказалась в 176 раз больше, чем в сопредельных участках тайги.

В центральных, южных, северо-восточных районах, где каменный глухарь более редок, «садовые» деревья также редки. Очевидно, указанная трофическая деятельность каменного глухаря в Якутии приводит не только к утилизации побегов лиственницы, но и к своеобразной «подготовке» более полноценных кормовых участков, на которых отношения «глухарь–лиственница» более тесны и продолжительны. Этот процесс охватывает не менее 20–60 лет и предполагает наличие высокоплотностной популяции птиц. Формирование и поддержка жиз-

неспособности «садов» – своеобразное явление в экологии каменного глухаря. Создаются «поля» с высокой концентрацией пищевых объектов, на которых кормодобывающая деятельность осуществляется с меньшими энергетическими затратами.

УДК 591.553:598.2

## БИОМОРФІЧНИЙ СКЛАД ГНІЗДОВОЇ ОРНІТОФАУНИ ДЕЯКИХ БАЙРАЧНИХ ДІБРОВ ПРИСАМАР'Я

М. А. Листопадський

Дніпропетровський національний університет, м. Дніпропетровськ, Україна

Птахи – невід'ємний компонент лісових біогеоценозів, що відіграє у їх складі суттєву функціональну роль. Зважаючи на екстраординарне розташування степових лісів та байрачних дібров зокрема, актуальності набуває аналіз орнітоценозу як структурного компоненту цих БГЦ. Кафедрою зоології та екології ДНУ було розпочато моніторингові дослідження фауни птахів і дана робота є їх продовженням.

Матеріал збирався на протязі гніздового періоду 2003 р. на базі Присамарського біосферного стаціонару комплексної експедиції ДНУ за методикою О. П. Кузякіна (1961) та був проаналізований за робочою системою життєвих форм – біоморф М. П. Акімова (1955), зі змінами, внесеними О. Л. Пономаренко (2001). Це дало змогу описати особливості функціонального складу орнітофауни середовища сформовані під впливом ряду факторів. Під час проведення аналізу (Акімов, 1955) були враховані особливості літньої трофіки та топіки.

Було проведено аналіз орнітофауни по відношенню до місця проживання – топоморфи, та по характеру живлення – трофоморфи.

Маршрути були закладені по байрачним дібровам, розташованим у п'яти балках (б. Шарікова, Бандурка, Бражина, урочища Глибоке та Чернушино), уздовж тальвегу та нижньої третини схилів, для яких характерна невисока щільність, але тут складаються найкращі умови існування для лісових видів (Губкін, 1972, 1977). Відмічено перебування 37 видів, які належать до 19 родин, 7 рядів. До птахів, занесених до Червоної книги України, на гніздуванні відмічений канюк степовий – *Buteo rufinus*.

Найбільш представлені види птахів, що за аналізом топоморф I порядку належать до групи дріміофілів (24 види), що становлять 81,4 % від населення, з яких філобійнти складають 30,1 %; кормобійнти – 35,7 %; хортобійнти – 15,6 %. Інші топоморфи I порядку разом складають лише 7,7 %. Птахи узлісь складають 10,9 % і представлені шістьма видами. Трофоморфічний склад орнітонаселення представлений наступними групами: зоофаги – 46,6 %, які в свою чергу поділяються на мисливців – 2,6 %; засідників – 3,6 (переважно активних); оглядачів – 36,3; обшукувачів – 4,2. Сумарна щільність поселення птахів-фітофагів становить 50,8 %, які представлені в більшості видами, що живляться насінням. Еврифаги представлені двома видами, які складають разом 2,9 %. 95,8 % населення птахів представлені IV ланкою трофоморф III порядку, інші птахи – V. Домінантами за населенням стали: зяблик – *Fringilla coelebs* L. (26,4 % від населення), та велика синиця – *Parus major* L. (16,1 %), які нами були віднесені до літаючого кормобійнту дріміофілу, фітофагу споживача насіння IV ланки, та літаючого філобійнту дріміофілу, зоофагу обшукувачу IV ланки відповідно.

Таким чином було встановлено, що 23,3 % від населення птахів складають зоофаги, які мешкають у кронах дерев (філобійнти), майже всі з яких – інсектофаги. Споживачів насіння в кронах дерев – 13,5 %, до цієї групи нами віднесений також і костогриз – *Coccothraustes coccothraustes* L.

Орнітофауна, що тяжіє до стовбурів дерев та скелетних гілок (кормобійнти), зоофагами представлена на 6,2 % від населення, серед яких переважають обшукувачі IV ланки. Фітофаги складають 34,7 %, виключно споживачі насіння IV ланки.

Також представлені і хортобійнти, з яких зоофагів IV ланки – 14,0 %; фітофаги скла-

дають – 1,6 % і представлені лише двома видами – споживачами насіння IV і V ланок.

Гніздова орнітофауна байрачних дібров Присамар'я, в тальвегах і по нижніх третинах схилів має складну біоморфичну структуру, яка досить повно представлена, зі значними коливаннями таксономічних показників різних орнітобіоморф. Слід вказати на домінування лісової орнітофауни, що ще раз доводить цінність цих БГЦ в умовах степу.

УДК 599.322.2:591.525

## ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ КРАПЧАТОГО СУСЛИКА (*SPERMOPHILUS SUSLICUS*) К ОБИТАНИЮ В СОВРЕМЕННЫХ АГРОЦЕНОЗАХ

В. А. Лобков

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова,  
г. Одесса, Украина, E-mail: zoomuz@te.net.ua

Еще недавно крапчатый суслик (*Spermophilus suslicus* Guldenstaedt, 1770) считался одним из главных сельскохозяйственных вредителей. Однако в последние десятилетия численность и распространение вида сократились настолько, что даже раздаются призывы к его специальной охране (Загороднюк, 1999; Титов, 2002 и др.). Главными причинами снижения численности считаются преобразование естественных местообитаний в сельскохозяйственные угодья и интенсивные методы земледелия. В прошлом, когда поля были невелики и перемежались с пастбищами и сенокосами, суслики постоянно перемещались в поисках корма в летние засухи с целины на посевы, а после уборки урожая возвращались с полей на неудобья. Сплошная распашка огромных территорий, преобладание в севооборотах монокультур, исключили такие кормовые перемещения и способствовали исчезновению сусликов на значительных пространствах полевых угодий.

Введение в севообороты многолетних бобовых трав (люцерны и эспарцета) во второй половине XX столетия компенсировало сусликам отсутствие естественных местообитаний. Их посевы стали накопителями и источниками расселения этих грызунов в агроценозах. В течение 3–4 лет культивирования трав суслики ведут оседлый образ жизни, такой же, как и в естественных местообитаниях. Однако замена бобовых другими культурами заставляет этих грызунов периодически расселяться по соседним полям. Из-за этого происходит трансформация типа пространственной структуры поселений сусликов из естественного стабильного в лабильный, что влечет преобразования экологической структуры популяций и сдвиги в ее генофонда. Следствием является интенсификация воспроизводства, в результате которой приплод здесь увеличивается в 1,5–2 раза по сравнению с приплодом в естественных местообитаниях. Поселения сусликов на посевах, как правило, представляют собой молодые группировки, находящиеся в стадии формирования пространственной структуры. Их основателями становятся особи, изгнанные распашкой соседних полей под черный пар. Нами установлено, что самые высокие показатели размножения (среднее число эмбрионов на самку, процент участия самок в размножении и др.) наблюдаются лишь в первые 1–2 года после заселения поля, у самок первых родившихся здесь поколений. Они происходят от неродственных родителей и развиваются в особых условиях (низкая плотность населения и отсутствие сформированной пространственно-экологической структуры), приобретая свойство повышенной плодовитости. Большие размеры выводков у них сохраняются пожизненно в течение 2–3 сезонов размножения (Лобков, 1999).

Реализации формирующегося в агроценозах высокого воспроизводственного потенциала препятствует значительный уровень смертности в некоторых частях ареала. Выживание сусликов в осенне-зимний период определяется глубиной промерзания почвы и наличием достаточных для зимовки жировых отложений. При понижении температуры на уровне гнезда ниже 0°C суслики просыпаются и расходуют больше жировых ресурсов, чем во время

спячки. При этом накопленных летом запасов не хватает для завершения зимовки, и особи гибнут от истощения.

Условия обитания сусликов в пределах ареала различаются. На юго-западе в теплые зимы почва не промерзает вовсе и все особи доживают до весны, но на севере и востоке часто отмечается их массовая гибель в суровые малоснежные зимы (Абрахина, 1987; Титов, 2002). Поэтому важное значение для существования крапчатых сусликов на посевах имеют благоприятные условия подготовки к зимовке, позволяющие вовремя накопить достаточные для спячки запасы жира.

На полях многолетних трав и зерновых формируется более обильная кормовая база, чем на целинных участках, что выражается в большей скорости роста и жиронакопления молодых особей. Мы установили, что в одни и те же сроки наибольшей упитанностью, выражаемой отношением массы тела к его длине, отличались суслики, обитающие на поле люцерны и озимой пшеницы, а наименьшей – особи из поселения на целинном участке, используемом под выпас скота (соответственно 11,7, 10,8 и 8,4 г/см). Самые благоприятные условия для жиронакопления создаются весной и в начале лета – в период интенсивной вегетации и созревания растений. Позднее следуют засухи, уборка урожая с последующей вспашкой, перевыпас скота, которые ограничивают возможности успешной наживки. Поэтому ранние сроки пробуждения и рождения молодняка позволяют как взрослым, так и молодым особям накапливать жировые резервы еще в период весенней вегетации растительности. При поздних сроках наступления этих явлений жизнедеятельности сусликов подготовка к спячке сеголетков сдвигается на неблагоприятные летние месяцы, что влечет за собой недостаточное накопление жира и повышенный их отход во время зимовки.

В Северо-Западном Причерноморье в теплые зимы пробуждение сусликов начинается в феврале, а рождение молодняка приходится на конец марта. В течение трех месяцев сеголетки успевают завершить развитие и накопить жировые запасы достаточные для 7–8 месяцев спячки. В такие годы уборка озимых зерновых с последующей вспашкой поля в конце июня не вызывает их гибель от истощения или кормовые переселения. Как взрослые, так и молодые особи избегают бескормицы, рано залегая в спячку, имея необходимые для нее жировые ресурсы.

Однако ранние сроки начала активного периода жизнедеятельности свойственны только южным популяциям. В Подмосковье молодые суслики покидают выводковые норы во второй половине июня (Шекарова и др., 2003), а в Поволжье – в конце июня (Попов, 1960). Залегание их в спячку происходит уже в августе. Поэтому за два жарких летних месяца они успевают накопить лишь минимальные жировые запасы, которых не всегда хватает до весны в холодные зимы с глубоким промерзанием почвы. Повышенная смертность во время спячки делает невозможным длительное существование сусликов на полях в указанных регионах.

Особенности подготовки к зимовке определяют большую выживаемость сусликов в агроценозах в теплые фазы климата. На юге ареала при раннем наступлении весны они могут успешно проводить весь активный период жизнедеятельности и залегать в спячку даже на посевах зерновых культур. В холодные климатические периоды численность популяций, обитающих в агроценозах, сокращается из-за увеличения зимней смертности сеголетков, особенно в северных и восточных районах. На юго-западе ареала суслики могут оседло обитать на полях зерновых, в то время как в его северных частях в холодные время года они не способны благополучно существовать даже на посевах многолетних трав.

**УДК 599.323.4**

## **ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА БЛИЗКОРОДСТВЕННЫХ ВИДОВ РОДА *MUS* В ПРИРОДНЫХ И ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ**

**С. И. Лялюхина**

*Кировоградский педагогический университет, г. Кировоград, Украина*

Проблема сравнительного исследования популяционной структуры близкородственных видов в местах симпатрии является актуальной для современной экологии. Известно, что домовые и курганчиковые мыши многими авторами рассматриваются как самостоятельные виды. Поэтому объектами изучения были выборки популяций домовых и курганчиковых мышей Центральной Украины, на территории их совместного обитания. Нами проведена качественная и количественная оценка экологической специфики курганчиковых мышей в агроценозах, сопоставление популяционной структуры этой формы с домовыми мышами.

Курганчиковые мыши достаточно хорошо приспособлены к обитанию на полях разнообразных сельскохозяйственных культур. Весной мыши покидают курганчики в которых практически использованы запасы кормов и роют норы на полях многолетних культур. С середины лета они концентрируются на участках созревших озимых культур (в среднем до 14–15 экз. на 100 лов./сут.), здесь же после уборки урожая появляются первые немногочисленные курганчики. Осенью численность мышей в агроценозах пропашных культур резко возрастает, они приступают к массовой постройке курганчиков. Исследования показали, что плотность курганчиков на единицу площади зависит от кормовых условий и агротехнических мероприятий, проводимых на полях.

Нами установлено, что репродуктивный цикл курганчиковых мышей носит сезонный характер, тогда как домовые мыши размножаются круглогодично. В районе наблюдений при раскопке курганчиков в конце марта – начале апреля, мы часто отлавливали кормящих самок с детенышами. Весной основу размножающейся части популяции составляли перезимовавшие самки, а летом в размножение включались сеголетки весенних пометов. Интенсивность размножения падала осенью, а окончание размножения во все годы наблюдений датировалось серединой октября.

У синантропных домовых мышей ежемесячно доля беременных и кормящих в среднем составляла 44,4–60,9 % отловленных самок. Это, в свою очередь, оказывало влияние на динамику возрастного состава выборок домовых и курганчиковых мышей. У домовых мышей не установлено четких сезонных различий возрастной структуры. Во все годы исследований доля зверьков I и II возрастных групп в отловах составляла 28,8–39,2 % и не зависела от сезона. Самые старые особи (возраст которых составлял около 10 месяцев) в отловах практически не встречались, а доля III и IV возрастных групп составляла около 60–70 %.

Иную картину мы наблюдали в популяции курганчиковых мышей. Ранней весной, при раскопке курганчиков, мы отлавливали половозрелых особей позднеосенних и осенних пометов предыдущего года. Первый весенний приплод, как отмечалось ранее, появлялся у самок еще в курганчике. С конца весны–начала лета около половины пойманных зверьков приходилось на долю сеголеток. Перезимовавшие особи элиминировались, причем доля самцов в отловах падала быстрее, чем самок. «Обновление» популяции происходило за счет интенсивного размножения самок весенних пометов, которые, оставив несколько приплодов, очевидно, погибали к зиме. Осенью большую часть отловов составляли зверьки, рожденные во второй половине лета и в начале осени. Эти мыши приступали к постройке курганчиков. Необходимо отметить, что при раскопке курганчиков среди молодых зверьков самцов было больше, чем самок. В осенне-зимний период число возрастных групп в курганчиках не изменялось, так как в этот период зверьки не размножались.

Следовательно, возрастной состав курганчиковых мышей в популяции изменялся по

сезонам: в весенне-летний период он объединяет 5 возрастных групп, а в осенне-зимний – только 2.

Таким образом, обитая симпатрично, домовые и курганчиковые мыши имеют разную возрастную структуру популяций, что указывает на их биологическую изоляцию.

УДК 502.4:597.6+598.1

## ДЕЯКІ ФЕНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ БЕЗХВОСТИХ АМФІБІЙ НА ТЕРИТОРІЇ ДНІПРОВСЬКО–ОРІЛЬСЬКОГО ЗАПОВІДНИКА

О. О. Марченковська, Д. Л. Бондарев, А. М. Місюра

НДІ біології Дніпропетровського національного університету, м. Дніпропетровськ, Україна

На протязі трьох сезонів 2002 р. на території заповідника проводились екологічні дослідження амфібій, що дозволяє спрогнозувати стан їх популяцій після зимівлі 2002–2003 р.

За період досліджень на території заповідника встановлено перебування 6 видів безхвостих амфібій – озерна й гостроморда жаба, звичайна квакша, звичайна часничниця, червоночерева кумка, сіра ропуха. Як і у дослідженнях минулих років основними напрямками вивчення земноводних на території заповідника є фенологічні спостереження.

Як і в минулі роки, першою після зимівлі з'явилася сіра ропуха (перші її знахідки відмічені вже 21 березня). Далі з'явилися гостроморда жаба (25 березня), кумка червоночерева (8 квітня), озерна жаба та квакша звичайна (11 квітня); часничниця звичайна розпочала свою активність останньою (23 квітня).

На місцях розмноження першою (як і завжди) відмічена ропуха сіра, у якій початок розмноження настав 11 квітня. Одночасно з ропухою почала розмноження жаба гостроморда (теж 11 квітня). Через тиждень почалося розмноження кумки червоночеревої (18 квітня). Ще через дві доби одночасно на місцях розмноження були відмічені жаба озерна та квакша звичайна. Останньою була відмічена часничниця звичайна – 23 квітня (що співпало з її першою зустріччю).

Досліджено нами і тривалість розмноження цих видів. Для ропухи сірої цей показник склав 13 днів, для жаби гостромордої – 15 днів, для квакші звичайної – 20 днів, для жаби озерної – 22 дні. Найтриваліший період розмноження – у кумки червоночеревої та часничниці звичайної (27 днів).

У зв'язку з цим характер індивідуальності має факт виходу цьогорічок. Першими після метаморфозу виходять цьогорічки жаби озерної та жаби гостромордої – 25 червня, за ними виходять квакша звичайна – 1 липня та ропуха сіра – 5 липня. Нажаль для часничниці звичайної та кумки червоночеревої цих даних отримати не вдалось.

Вихід амфібій на зимівлю відбувся у різний термін, що пов'язано з кліматичними факторами цього року. Першою пішла на зимівлю кумка червоночерева (20 жовтня), потім ропуха сіра (2 листопада). Протягом тижня пішли на зимівлю інші види: квакша звичайна (7 листопаду), жаба озерна, жаба гостроморда та часничниця звичайна (10 листопада).

Облік чисельності різних видів земноводних у окремих біотопах проводився методом маршрутного обліку. Як і у інші роки, найбільшою чисельністю серед водних видів безхвостих амфібій характеризуються навколводні біогеоценози – жаба озерна (16,9 екз./100 м<sup>2</sup>) та кумка червоночерева (7,12 екз./100 м<sup>2</sup>). Також, ці біотопи характеризуються високою чисельністю квакші звичайної (5,65 екз./100 м<sup>2</sup>).

Чисельність інших видів амфібій коливається в навколводних біогеоценозах від 0,75 екз./100 м<sup>2</sup> у часничниці звичайної до 4,35 екз./100 м<sup>2</sup> у жаби гостромордої. У лучних біогеоценозах чисельність усіх видів, окрім часничниці звичайної, знижується. У аренних біогеоценозах присутні в незначній кількості тільки часничниця звичайна та жаба озерна. У штучних лісових насадженнях усі види амфібій присутні, але на вкрай низькому рівні, тому

що сюди вони заходять тільки в процесі трофічних або сезонних міграцій.

Таким чином, із вищенаведених матеріалів видно, що найбільш сприятливими для мешкання амфібій є навколоводні біогеоценози. У цілому, можна говорити про задовільний стан популяцій амфібій і прогнозувати подальший ріст їхньої чисельності в біотопах заповідника.

УДК 591:597.6 (571.6)

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗЕМНОВОДНЫХ ЮЖНОГО ПРИМОРЬЯ В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ БИОТОПОВ В ПЕРИОД РАЗМНОЖЕНИЯ

И. В. Маслова

Государственный природный заповедник «Ханкайский»,  
г. Спасск-Дальний, Россия, E-mail: [khanka@mail.primorye.ru](mailto:khanka@mail.primorye.ru)

На юге Дальнего Востока видовое богатство земноводных является одним из наибольших для территории России. В Приморье обитают 2 вида хвостатых и 7 видов бесхвостых земноводных. Многообразие ландшафтов южной части Приморского края позволяет предположить наличие интересных видовых и популяционных различий в биологии, экологии и взаимоотношениях земноводных в зависимости от места их обитания. На данное время хорошо изучена биология, экология и фенология только «лесных» видов бесхвостых земноводных – *Rana dybowskii* Gunther, 1876, *Hyla japonica* Gunther, 1859 и *Bombina orientalis* (Boulenger, 1890). Земноводные Приханкайской низменности, хасанского «Черногорья» и разнотравных лугов крайнего юга Приморья фактически не исследованы, причем даже по изученным видам знания по ландшафтной и биотопической приуроченности фрагментарны.

Мы исследовали распределение видового состава земноводных южного Приморья во время нереста в различных типах биотопов в 1990–2001 гг.

Обобщающие данные по использованию земноводными нерестовых водоемов в лесных, безлесных и антропогенных биотопах представлены в табл. 1.

Таблица 1. Использование земноводными различных биотопов в Южном Приморье в период размножения

Вид	Типы биотопов, %		
	лесные	открытые	антропогенные
<i>Salamandrella keyserlingii</i>	86,7	75,0	50,0
<i>Bombina orientalis</i>	80,0	12,5	75,0
<i>Bufo gargarizans</i>	46,7	62,5	75,0
<i>B. raddei</i>	0,0	12,5	0,0
<i>Hyla japonica</i>	80,0	87,5	100,0
<i>Rana amurensis</i>	20,0	87,5	100,0
<i>R. dybowskii</i>	86,7	37,5	50,0
<i>R. nigromaculata</i>	13,3	87,5	50,0

Наиболее активно используют нерестовые водоемы по всем типам антропогенных биотопов *Hyla japonica* и *Rana amurensis*.

В каждом из 15 типов лесных биотопов южного Приморья количество видов земноводных имело широкий спектр. В долинных лиственных лесах на нерестовых водоемах наиболее часто отмечалась *R. dybowskii* и в равной степени встречались *Salamandrella keyserlingii* Dybowski, 1870, *B. orientalis* и *Bufo gargarizans* Cantor, 1840.

По чернопихтово-широколиственным лесам вновь доминировала *R. dybowskii*. Были отмечены *S. keyserlingii* и *B. orientalis*.

В кедрово-еловых лесах горных склонов зафиксировано 5 видов земноводных. Часто отмечалась *R. dybowskii*, реже *S. keyserlingii*, *H. japonica*, *B. gargarizans*.

В разнокустарниковых кедрово-еловых лесах долин по нерестовым водоемам наблюдалось только три вида земноводных: *B. orientalis*, *R. dybowskii* и *S. keyserlingii*.

По южным склонам в кедровых лесах с дубом на нерестовых водоемах имелся большой набор видов земноводных. Высокое обилие было у *R. dybowskii*, *S. keyserlingii*, *B. orientalis*. Довольно редко отмечались *H. japonica* и *B. gargarizans*.

По разнокустарниковым кедровникам долин на нерестовых водоемах кроме большого количества видов земноводных наблюдалось высокое их обилие. Вновь доминировала *R. dybowskii*. На втором месте по встречаемости была *B. orientalis* и *S. keyserlingii*. Довольно редко фиксировались *H. japonica* и *B. gargarizans*.

В кедровых лесах северных склонов имелся меньший набор видов. Здесь были обнаружены три лесных вида: *R. dybowskii*, *S. keyserlingii*, *B. orientalis*.

По многоярусным ильмово-ясенево-широколиственным лесам на нерестовых водоемах чаще всего отмечались *H. japonica* и *B. orientalis*. Также в небольшом количестве наблюдались *R. dybowskii* и *S. keyserlingii*.

Во вторичных дубовых лесах по южному Сихотэ-Алиню земноводные на размножении не были обнаружены, так как эти места характеризуются низкой влажностью и отсутствием подходящих для нереста водоемов.

В Черных горах Хасанского р-на, где климат более влажный, а вторичные дубовые леса часто соседствуют с болотами и заливными лугами, имеется достаточное количество мелких временных водоемов, удобных для нереста. Здесь было зафиксировано 3 вида земноводных. Доминировала *H. japonica*. В небольшом количестве встречались *Rana nigromaculata* Hallowell, 1861 и *B. orientalis*. Вторичные липово-широколиственные леса широко использовались различными видами земноводных.

На Приханкайской низменности преобладала *Rana amurensis* Boulenger, 1886. Были отмечены *S. keyserlingii*, *B. gargarizans* и *H. japonica*.

По южному Сихотэ-Алиню доминировала *R. dybowskii*. Довольно часто наблюдалась *B. orientalis*. Изредка встречался *S. keyserlingii*.

Водоемы, расположенные во вторичных белоберезовых и осиновых лесах и редколесьях использовались для нереста многими видами земноводных, но в малой степени. Отмечены *R. dybowskii*, *S. keyserlingii*, *H. japonica* и *B. orientalis*.

Комплекс редколесий дуба зубчатого и крупнозлаковых характеризовался большим набором видов земноводных на размножении, но в малых объемах. На первом месте по количеству используемых водоемов была *R. nigromaculata*. Кроме этого вида наблюдались *H. japonica*, *R. dybowskii*, *B. orientalis* и *B. gargarizans*.

По ольшаникам также имелось слабое использование водоемов земноводными. На местах размножения были обнаружены *R. dybowskii*, *S. keyserlingii*, *H. japonica*.

В ивовых и черемухово-ивовых приречных зарослях на Приханкайской низменности наблюдались *S. keyserlingii*, *R. amurensis*, *H. japonica*.

По горам южного Сихотэ-Алиня были отмечены *R. dybowskii*, *B. gargarizans*, *H. japonica*. По гривам, покрытым широколиственными зарослями, на нерестовых водоемах доминировал *S. keyserlingii*. Также были обнаружены *R. amurensis* и *H. japonica*.

Таким образом, из 15 типов лесных биотопов в 10 (в основном расположенных на горных склонах и с присутствием хвойных пород) во время размножения доминирует *R. dybowskii*. В двух биотопах (разнокустарниковые кедрово-еловые леса долин и многоярусные ильмово-ясенево-широколиственные леса) лидирует *B. orientalis*. Во вторичных дубовых лесах на первом месте *H. japonica*. По редколесьям дуба зубчатого – *R. nigromaculata*. По широколиственным гривам наибольшее обилие на размножении у *S. keyserlingii*.

2. В биотопах открытых пространств на размножении преобладают другие виды земноводных и имеется иной их состав. Было обследовано 8 типов таких биотопов.

Остепненные разнотравно-злаковые луга населяли во время размножения 3 вида земноводных: *R. amurensis*, *H. japonica*, *B. gargarizans*. На мокрых осоково-вейниковых лугах на

нерестовых водоемах доминировала *R. amurensis*. Реже отмечались *S. keyserlingii*, *H. japonica*, *B. gargarizans* и *R. nigromaculata*. На осоковых и разнотравных лугах, чередующихся с группами деревьев наиболее активно использовал нерестовые водоемы *S. keyserlingii*. Были обычны *R. amurensis* и *H. japonica*. Редко встречалась *R. nigromaculata*.

По сырым тростниковым лугам видовой состав земноводных на нерестовых водоемах был небольшим с низким обилием. Были отмечены *S. keyserlingii*, *H. japonica*, *R. nigromaculata* и изредка – *R. amurensis*.

По разнотравно-мискантусовым лугам приустьевых речных долин и морского побережья во время размножения обитало наибольшее число видов земноводных. Доминировали *R. dybowskii* и *H. japonica*. Реже отмечались *R. nigromaculata*, *R. amurensis*, *B. orientalis* и *B. gargarizans*.

По тростниковым зарослям по берегам озер, стариц, лагун и в устьях рек земноводные были зафиксированы *R. amurensis*, *R. nigromaculata*, *H. japonica*, *Bufo raddei* Strauch, 1876, *B. gargarizans* и *R. dybowskii*.

На крупнотравных болотах наиболее часто наблюдались *B. gargarizans*, *S. keyserlingii*, *R. dybowskii*, *R. nigromaculata*.

По осоково-вейниковым болотам наиболее активно использовала нерестовые водоемы *R. amurensis*. Реже отмечались *R. nigromaculata*, *S. keyserlingii* и *H. japonica*.

Таким образом, в 4 из 8 типов биотопов открытых пространств во время размножения доминирует *R. amurensis*. По разнотравно-мискантусовым лугам лидирует *R. dybowskii*. На крупнотравных болотах – *B. gargarizans*. На сырых тростниковых лугах – *H. japonica*. И, наконец, на осоковых и разнотравных лугах, чередующихся с группами деревьев – *S. keyserlingii*.

3. Многие виды земноводных размножаются по антропогенным типам биотопов, несмотря на ряд отрицательных факторов. Были обследованы 4 типа таких биотопов.

Разнотравные залежи на месте заброшенных полей и огородов использовались земноводными для нереста повсеместно. Отмечались *S. keyserlingii*, *H. japonica*, *R. amurensis*, *R. dybowskii*, *B. orientalis*, *B. gargarizans*.

По нерестовым водоемам, расположенным в зарослях полыни, лебеды и другой крупнотравной рудеральной растительности, имелся разнообразный состав видов земноводных. Встречались *S. keyserlingii*, *H. japonica*, *R. amurensis*, *B. orientalis*, *R. dybowskii*, *R. nigromaculata* и *B. gargarizans*.

На заброшенных рисовых полях с фрагментами травянистых, тростниковых и ивовых зарослей наблюдались *H. japonica* и *R. amurensis*. На участках заброшенных карьеров встречались во время размножения *B. gargarizans*, *R. amurensis*, *B. orientalis*, *R. nigromaculata* и *H. japonica*.

УДК 597.6:591.5

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИИ ОСТРОМОРДОЙ ЛЯГУШКИ (*RANA ARVALIS*) В ДНЕПРОВСКО–ОРЕЛЬСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

А. Н. Мисюра, А. А. Марченковская

Научно–исследовательский институт биологии

Днепропетровского национального университета, г. Днепропетровск, Украина

Амфибии, являясь существенной частью экосистем, служат чутким индикатором состояния природных комплексов и могут быть с успехом использованы в целях биомониторинга окружающей среды. Также в силу специфики своей биологии амфибии служат хорошим объектом при проведении различных исследований, представляющих общебиологический интерес.

Объектом данного исследования является один из видов бесхвостых амфибий – остромордая лягушка (*Rana arvalis*). В качестве объекта этот вид нами выбран из-за широкого ареала обитания, что само по себе должно свидетельствовать о довольно высокой пластичности и устойчивости вида к воздействию различных факторов среды обитания. В основу данной работы положены результаты десятилетних исследований (1992–2002 гг.), проводимых в Днепроовско-Орельском природном заповеднике при изучении структурно-функциональных особенностей животного населения лесных и водно-болотных биогеоценозов степной зоны Украины. *Rana arvalis* в Днепропетровской обл. не является особенно многочисленной и обитает, в основном, в биотопах Присамарья и Днепроовско-Орельского природного заповедника.

Сбор материала проводился регулярно в течение основных периодов жизненного цикла – весной, летом и осенью. Численность амфибий учитывалась путем неизбирательного отлова животных в дневное, сумеречное и ночное время суток при помощи сачка и с подсветкой фонарем, а также при помощи ловчих канавок и ям. У отловленных особей остромордой лягушки производился общебиологический анализ – морфофизиологическая характеристика животных по методике Л. В. Терентьева, С. С. Шварца, В. С. Смирнова и Л. Н. Добринского.

Для выяснения роли бесхвостых амфибий в экосистемах необходимы данные, характеризующие состояние их популяций, численность, плотность, динамику возрастной структуры, размерно-весовые характеристики, половую структуру.

Численность остромордой лягушки на территории Днепроовско-Орельского заповедника невелика и составляет в среднем 3–8 особей на 100 м маршрута. В отдельных водоемах в период размножения численность животных увеличивается до 5–15 особей. Некоторое увеличение численности отмечается в период массового выхода сеголеток в конце июля–августе, тогда численность животных составляет 12–18 особей на 100 м маршрута.

Исследуемая популяция представлена 6 размерно-возрастными группами. Животные достигают максимального размера 5,5 см при возрасте 5 лет. В этот период их численность составляет 4,5 % от всех особей в популяции.

При довольно высокой численности сеголеток 39,3 % количество достигших половой зрелости составляют 23,6 %, хотя отмечены половозрелые особи и среди двухлетних животных.

В популяции, начиная с двухлетнего возраста, преобладают самцы. Их численность примерно в 1,8 раза выше, чем самок. Такое же соотношение наблюдается и в остальных размерно-возрастных группах. Лишь в группе животных пятилетнего возраста заметно некоторое увеличение количества самок.

Таким образом, имеющиеся данные по экологическим показателям популяции остромордой лягушки в Днепроовско-Орельском природном заповеднике свидетельствуют о ее относительном благополучии, на что указывает высокий уровень размножающихся особей и значительное количество сеголеток.

УДК 599.3+591.5

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ МИКРОМАМАЛИЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ МИГРАЦИИ В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

А. В. Михеев

Днепропетровский национальный университет,  
г. Днепропетровск, Украина, E-mail: zestforest@ua.fm

Особенности пространственной дифференцировки микромаммалий в значительной степени отражают процессы, происходящие в их популяциях и сообществах. Исходя из этого была определена цель настоящего исследования – дать характеристику особенностей пространственного распределения микромаммалий в ходе миграционных процессов в различных типах лесных экосистем степной зоны Украины. Практическое решение поставленных задач

было осуществлено в ходе мониторинговых полевых исследований на базе Присамарского биосферного стационара Комплексной экспедиции ДНУ. Отлов животных проводили методом ловчих траншей на пробных площадях в различных типах лесных биогеоценозов.

Установлено, что в состав комплекса микромаммалий в исследованных биогеоценозах входят десять видов, из которых четыре относятся к отряду *Insectivora* и шесть – к отряду *Rodentia*. Распределение особей большинства видов микромаммалий в пространстве биоценологического континуума на исследованной территории носит в разной степени выраженный (0,16–0,84) агрегированный характер. В этих условиях процесс миграционных перемещений в целом не оказывает существенного влияния на особенности пространственного распределения мелких млекопитающих, что подтверждается практически равными значениями индекса агрегированности для оседлых экземпляров и мигрантов. Некоторое снижение этого показателя отмечено лишь для обыкновенной бурозубки, лесной мыши и амфибионтного вида – обыкновенной куторы. Возрастание степени агрегированности характерно лишь для видов-субдоминантов (малая бурозубка, кустарниковая полевка).

Однако в условиях различных биотопов особи отдельных видов могут в значительной степени менять стратегию своего пространственного размещения от разной степени агрегированности к случайному и равномерному распределению. Также может наблюдаться и обратный процесс. Отмечено, что и оседлые, и мигрирующие особи доминирующих по численности рыжих полевок и обыкновенных бурозубок в наибольшей степени сохраняют стратегию своего пространственного размещения в дубравных биогеоценозах в центральной части поймы реки. Однако условия прочих биотопов заметно изменяют эту закономерность. Как оседлые, так и перемещающиеся особи малочисленных видов по большей части распределены в пространстве лесных биогеоценозов случайным образом.

В целом можно заключить, что пространственное распределение оседлых и мигрирующих особей различных видов микромаммалий имеет свою специфику в каждом биотопе, причем миграционные перемещения можно рассматривать в качестве фактора, существенным образом влияющего на процесс формирования пространственной структуры большинства видов мелких млекопитающих.

УДК 599.74

## НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ ЭКОЛОГИИ КАМЕННОЙ КУНИЦЫ (*MARTES FOINA*) В АНТРОПОГЕННОМ ЛАНДШАФТЕ

А. В. Михеев

Днепропетровский национальный университет,  
г. Днепропетровск, Украина, E-mail: zestforest@ua.fm

Антропогенный ландшафт как среда обитания животных представляет собой специфический комплекс условий, формирование которых носит характер, резко отличный от такового для естественных природных сообществ. Тем не менее, многие виды животных охотно поселяются в таких условиях и активно осваивают свободные ниши, как пространственные, так и трофические. Одним из таких видов является каменная куница (*Martes foina* Erxleben, 1777). Для различных частей ее ареала имеются многочисленные литературные сообщения не только об отсутствии избегания, но и, напротив – о предпочтении условий антропогенного ландшафта при формировании отдельных популяций, в том числе и о заходе и поселении этого вида в черте крупных городов. Однако особенно охотно каменная куница поселяется в сельской местности – в заброшенных зданиях, хозяйственных постройках, на чердаках жилых домов.

Наблюдения, проведенные нами в нескольких населенных пунктах сельского типа в Днепропетровской обл., позволили выявить некоторые особенности существования каменной куницы в таких условиях. В частности, установлено, что в пределах одного населенного

пункта могут обитать сразу несколько особей, составляющих локальные популяции; однако в рамках проведенных исследований пока не представляется возможным сделать выводы об особенностях территориального поведения отдельных особей. Отмечено, что одна куница может заселять чердаки на нескольких соседних строениях. При этом пребывание в каждом из убежищ в ряде случаев носит ярко выраженный сезонный характер.

Стабильному существованию каменной куницы в такого рода условиях способствует наличие всесезонной кормовой базы. Анализ экскреторного материала свидетельствует о том, что одними из наиболее постоянных кормовых объектов хищника являются яйца, молодняк и взрослые особи домашней птицы. Отмечены случаи добывания куницей крольчат. Тем не менее, вследствие всеядности каменной куницы, не следует переоценивать отрицательное значение этого вида. Основная доля рациона куницы принадлежит массовым видам грызунов, в том числе и синантропным вредителям, таким как обыкновенная полевка, домовая мышь и серая крыса. Кроме того, активно добываются такие виды, как рыжая полевка, лесная и желтогорлая мышь. Значительную роль в питании белодушки занимают плоды различных культурных растений. Это, прежде всего, груша, яблоня, вишня, виноград, подсолнечник. Охотно поедается куницей дикорастущий терн.

В поисках пищи куница не ограничивается приусадебными участками, а активно обследует свалки и мусорные кучи. Нами при анализе экскреторного опада было отмечено поедание куницей таких «объектов», как алюминиевая фольга, капроновая леска и полиэтиленовая пленка. Подобные «издержки» обитания по соседству с человеком вероятно могут, в ряде случаев, приводить к травмированию пищеварительного тракта и даже к гибели животных.

**УДК 598.2/9-152.6**

## **ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ ЛЕСНЫХ И СТЕПНЫХ УЧАСТКОВ ЧЕРНОМОРСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА В ГНЕЗДОВОЙ ПЕРИОД**

**Ю. А. Москаленко**

*Черноморский биосферный заповедник НАНУ, Украина*

Одним из первых этапов познания функциональной структуры животного населения является изучение его пространственной дифференциации с целью выделения различий, отличающихся по видовому составу, спектру экологических групп и, соответственно, по характеру функционирования в наземных экосистемах.

В 2002 г. была предпринята попытка изучения пространственной дифференциации населения птиц лесостепных участков Черноморского биосферного заповедника (Ивано-Рыбальчанского и Соленозерного). Для этого были использованы данные пяти маршрутных учетов, проведенных в гнездовой период. Их общая протяженность составила 30 км. Каждый километровый участок трансекты считался за одну пробу. При обработке данных учета игнорировались встречи птиц, пролетающих трансекту транзитом или находящихся далее 300 м от маршрутной линии. Кроме того, использовались стандартные допущения, обычно принимаемые при обработке учетов, выполненных в гнездовое время: встреченные поющий самец, или выводок, принимались за гнездящуюся пару.

Полученные данные были обработаны с помощью методов кластерного анализа (Песенко, 1982). В результате всю совокупность проб удалось разделить на три группы, состоящих, соответственно, из 13, 12 и 5 проб. В указанных группах сравнивали видовой состав, обилие и встречаемость птиц с учетом их принадлежности к различным экологическим комплексам видов (древесно-кустарниковому, степному и водно-болотному).

13 проб, входящих в первую группу, характеризовались высоким уровнем сходства

между собой (при оценке сходства использовался коэффициент Жаккара в модификации для количественных признаков). Их объединение практически целиком обуславливалось древесно-кустарниковыми птицами. Они здесь были представлены наибольшим количеством видов и имели, преимущественно, высокую встречаемость. Это полностью согласуется с биотопическими условиями участков, вошедших в указанную группу, – все они характеризуются довольно большой площадью лесных биоценозов. Обилие птиц здесь колебалось в пределах 36–90 (в среднем – 61,5) экз./км. Помимо древесно-кустарниковых птиц, почти во всех пробах этой группы, встречались из обитателей степей: просянка, степной жаворонок и полевая конек. Следует заметить, что первые два вида являются фоновыми для лесостепных участков (т.е. их встречаемость на маршрутах превышает 50 %), а последний лишь немного «недотягивает» до фонового – отмечен в 13 из 30 проб. Встречаемость водно-болотных птиц в рассматриваемой группе проб была ничтожной.

Основу населения птиц следующей группы из 13 проб составили только некоторые фоновые для лесостепных участков виды древесно-кустарникового (зяблик, серая славка, большая синица, фазан и угод) и степного (степной жаворонок) комплексов. Остальные виды имели низкую встречаемость и хаотично отмечались по пробам, что определяло относительно невысокое сходство проб между собой. Следует также заметить, что, как и в предыдущей группе, здесь встречаемость обитателей водно-болотных биотопов была очень незначительной. Обилие птиц в этих пробах было довольно низким – 15–50 (в среднем – 34,7) ос./км. Километровые участки, входящие в рассматриваемую группу, характеризуются значительным преобладанием степных экосистем.

Для видового состава оставшейся группы проб из представителей древесно-кустарникового и степного комплексов также характерны только фоновые в заповедной лесостепи виды. Но, в отличие от предыдущей группы, здесь богато представлены обитатели водно-болотных сообществ. Надо заметить, что большинство околоводных видов, строго говоря, не входит в гнездовой орнитокомплекс заповедной лесостепи, так как только посещает участки в поисках пищи. Эти виды встречаются преимущественно стаями, распределение которых по пробам имеет хаотичный характер. Обилие птиц здесь самое высокое – 96–213 (в среднем – 134) экз./км. Наличие водно-болотных птиц в этой группе из пяти проб делает их резко отличными от предыдущих двух. В то же время, случайный характер встречаемости и существенная вариация численности околоводных видов по этим пяти пробам, определяют довольно низкое сходство проб между собой. Видовой состав и спектр экологических групп рассматриваемых километровых участков также вполне согласуется с биотопическими условиями (относительно небольшая площадь лесных сообществ и наличие озер, связанных с заливом).

Таким образом, на основе проделанного анализа, в лесостепном орнитокомплексе в летний период выделено три варианта населения птиц, наличие которых обусловлено неодинаковым соотношением биотопов в разных участках заповедной лесостепи. Первый вариант отличается целостностью (т.е. пробы входящие в него имеют высокое сходство между собой), большим количеством и значительной встречаемостью видов древесно-кустарниковой экологической группы. Он отмечается на участках, характеризующихся большой площадью лесных биотопов.

Второй вариант населения птиц состоит преимущественно из фоновых для лесостепи видов; целостность его низкая. Этот вариант свойствен участкам с явным преобладанием степных биотопов.

Третий вариант характеризуется наличием большого количества обитателей водно-болотных угодий. Из остальных экологических групп здесь встречаются преимущественно фоновые для лесостепи виды. Целостность этого варианта, как и предыдущего, низкая. Такое население птиц характерно для южной части Соленоозерного участка, где лесных биотопов довольно мало, но имеются в наличии большие площади водно-болотных угодий (озер связанных с Ягорлыцким заливом).

В функциональном отношении участки заповедной лесостепи, для которых характерен третий вариант населения птиц, являются наиболее открытыми системами (в данном случае

берется во внимание, естественно, только орнитологический аспект этого вопроса), так как они достаточно тесно связаны с другими типами орнитокомплексов региона Черноморского биосферного заповедника, а именно с заливно-островным и плавневым.

УДК 598.2

## ВИДОВОЙ СОСТАВ И ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПТИЦ АНТРОПОГЕННО ТРАНСФОРМИРОВАННОГО БОЛОТА

А. В. Наумчик, Ю. В. Шауро

*Витебский государственный университет им. П. М. Машерова, г. Витебск, Беларусь*

Территория республики Беларусь, начиная с 1930-х гг., подверглась значительному антропогенному воздействию, выразившемуся в строительстве крупных водохранилищ, рыбхозов, разработке торфяных болот с целью добычи торфа для хозяйственных нужд, проведении осушительной мелиорации и других работах. Эти преобразования привели к существенному изменению в структуре животного населения и в большей степени затронули состав сложившихся орнитокомплексов, причем численность одних видов стала неуклонно снижаться, других же, наоборот, увеличиваться.

Наши исследования проводились на низинном трансформированном болоте вблизи г. Витебска. Площадь болота – 64 га. Начиная с 1938 г., в течение 15 лет здесь производилась добыча торфа для местного кирпичного завода. После окончания торфоразработок других мелиоративных работ не проводилось. Впоследствии здесь сформировался своеобразный растительный комплекс с участками открытой воды и невыработанными «гривами» торфа, заросшими разнообразной болотной растительностью. По краю болота произрастает древесная растительность из березы, ольхи серой и черной, различных видов ив. Здесь много сплавин, как находящихся в центре болота, так и идущих от берегов. Доминантами среди береговых макрофитов являются рогоз широколистный, рогоз узколистный и тростник, играющие первостепенную роль в сплавинообразовании. Из других растений встречаются камыш озерный, кипрей болотный, ирис аировидный, вахта трехлистная, аир, подмаренник, пушица влагалищная и различные виды осок.

Наличие разнообразных биотопов, благоприятных для строительства гнезд, хорошая кормовая база, как в городе (у ящиков с пищевыми отходами), так и вокруг него, включая городскую свалку, поля, луга, реки, близлежащие озера, делают стабильным пищевой рацион для птиц и способствуют высокой плотности их гнездования.

На болоте зарегистрированы на гнездовании 27 видов птиц, принадлежащих к 7 отрядам. Преобладают птицы водно-болотного комплекса, и только ворона и сорока, не связанные с водными угодьями, гнездятся по краю болота, так как находят здесь хорошую кормовую базу.

Из отряда ржанкообразные наиболее многочисленна озерная чайка. Впервые загнездилась в 1972 г. в количестве 16 пар, в последующие годы отмечался рост ее колонии вплоть до 1991 г., затем наступила стабилизация и в 2002 г. учтено 4 600 пар. Колония располагается в центре болота, преимущественно на сплавинах, плотность гнездовая в центре 4,2 гнезд/м<sup>2</sup>, по направлению к периферии – уменьшается. Участок самой большой сплавины, занимаемый колонией, плотно заросший рогозом широколистным, служит хорошим гнездовым биотопом. Строительным материалом для гнезд служат прошлогодние листья рогоза и тростника. Прилетает озерная чайка на гнездовья рано, в третьей декаде марта. Ранние сроки прилета обусловлены ее приспособленностью к добыче корма на свалках, в местах первичной переработки молока, у животноводческих комплексов, звероферм рыбхозов.

Сизая чайка гнездится по периферии колонии озерной чайки. Расстояние до ближайших гнезд составляет 15–25 м. Гнездовой биотоп – одиночные небольшие сплавины площадью 5–15 м<sup>2</sup> или отдельные осоковые кочки. Численность вида подвержена колебанию: в

1996 г. учтено 12 пар, в 2000 г. – 9, в 2001 г. – 11, в 2003 г. – 7 пар. Прилетает несколько позже озерной и на местах гнездования появляется в конце марта. Гнездовой период заканчивается в середине июля. После подъема молодых на крыло птицы кочуют по полям, задерживаясь в поймах рек, на водохранилищах и рыболовных прудах.

Из крачек гнездятся черная, белокрылая и речная крачки. По численности преобладает черная (в 2000 г. гнездились 36 пар), в последние три года отмечается тенденция к снижению ее плотности. Одной из причин этого является постоянное беспокойство птиц рыболовами-любителями. Колония ее размещается в юго-западной части болота на осоковых кочках, защищенных полосой тростника от волнобоя. Реже их гнезда встречаются на прошлогодних прибитых к сплаvine стеблях тростника и камыша. Численность же белокрылой крачки невелика и в отдельные годы количество гнездящихся пар не превышает 5–7. Речная крачка предпочитает небольшие сплавины рогоза широколистного, площадью 3–5 м<sup>2</sup>, а гнезда размещаются в основном по периферии с небольшим количеством строительного материала. Максимальная ее численность была отмечена в 1999 г. – 16 пар, а в 2003 г. учтено только 4 пары.

Из утиных птиц на гнездовании обычны кряква, чирок-свистунок, чирок-трескунок, хохлатая чернеть, красноголовый нырок и серая утка. По плотности гнездования кряква преобладает среди других видов. Ее гнезда встречаются более-менее равномерно по всему болоту и на отдельных небольших сплавинах, не связанных с берегом. Максимальное количество гнезд обнаружено в 2001 г. – 26. В меньшем количестве регистрируется красноголовый нырок и хохлатая чернеть; их гнезда располагаются в большей степени в колонии озерной чайки. В 2002 г. этих птиц было учтено 9 и 14 пар соответственно, а другие виды уток имеют небольшую численность.

Из отряда журавлеобразные наиболее многочисленна лысуха. В последние 10 лет отмечена тенденция роста ее популяции. Так, в 1993 г. на болоте было обнаружено 15 гнезд, в 1997 г. – 20, в 2000 г. – 27, в 2003 г. – 31 гнездо. Из других представителей этого отряда встречаются на гнездовье камышница, пастушок, погоньш, но плотность их гнездования невысока.

Среди хищных птиц отмечен на гнездовье только болотный лунь. Гнезда устраивает на заламах рогоза или тростника. В 1998 г. было учтено 2 гнезда, располагавшихся в северной и южной частях болота, а в последние годы гнездится только одна пара в южной части. В гнездовой период разоряет кладки других видов птиц, а позднее охотится на птенцов, преимущественно озерной чайки.

Из отряда воробьинообразные встречаются на гнездовании желтая, белая и желтоголовая трясогузки. Их гнездовые биотопы находятся вокруг болота на небольших лужайках, по численности преобладает желтая трясогузка, в 2001 г. учтено 9 пар.

Из семейства славковые обнаружены гнезда камышевки-барсучка, болотной, тростниковой и дроздовидной камышевок. Колебание их численности по годам практически незначительно: в 2003 г. учтено камышевки-барсучка 18 пар, болотной камышевки – 5, тростниковой – 4, дроздовидной – 13 пар.

Из видов, включенных в Красную книгу республики Беларусь, зарегистрированы на болоте лебедь-шипун (впервые он начал гнездиться в 1997 г., ежегодно регистрируется одна пара) и выпь большая (обнаружена в количестве двух пар, ее гнезда находились в густых зарослях рогоза широколистного с куртинами тростника).

Высокая плотность гнездящихся птиц на исследуемом болоте оказывает существенное влияние на химический состав воды. Так, содержание азота аммонийного в местах гнездования птиц превышает предельно допустимую концентрацию в 2,6 раза, нитритов – в 2,8, марганца – в 3,2, железа общего – в 1,9 раза. С небольшим превышением отмечены сульфаты, хлориды, нитраты, свинец, молибден общий, кадмий, кальций, магний, мышьяк, селен, аммиак. Наиболее существенное влияние на гидрохимический режим водоема оказывают колониальные виды: озерная чайка, сизая чайка, черная крачка, а также виды, имеющие высокую плотность гнездования. Возможность использования органических форм фосфорсодержащих веществ пока еще окончательно не установлена, однако известно, что эти соединения способны быстро минерализоваться, в результате чего образуются доступные растениям фосфаты. Определенное значение имеют и углеводы, входящие в состав экскрементов птиц. Установ-

лено, что в присутствии углеводов у одноклеточных водорослей усиливается обмен веществ, интенсивнее происходит деление клеток и накопление сухого вещества.

Исходя из вышеизложенного, следует отметить, что на трансформированном болоте сформировался своеобразный орнитокомплекс с высокой плотностью гнездования ряда видов птиц. Некоторые из них имеют высокую численность, оказывают существенное влияние на трансформацию органического вещества и имеют важное хозяйственное значение.

УДК 591.444 : 599.322.2 : 591.526

## ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ НА МОРФО–ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КРАПЧАТОГО СУСЛИКА (*Spermophilus suslicus*)

Ю. Н. Олейник

Одесский национальный университет, Одесса, Украина

Условия обитания, складывающиеся в современных агроценозах, приводят как к преобразованию экологической структуры отдельных видов, перестройке всей системы связей в популяции, так и к адапционным изменениям в тканях и органах животных. Не исключено, что возникающие различия являются не только следствием обитания в лучших условиях, а и внешним выражением качественных изменений поселений животных (увеличение их возраста, нарастание и стабилизация численности населения).

В поселениях с различной плотностью установлено, что выход молодых сусликов (*Spermophilus suslicus* Guldenstaedt, 1770) на поверхность, их контакт со взрослыми особями в процессе освоения территории в условиях повышенной плотности сопровождается достоверным уменьшением высоты тироцитов (на 16 %). Одновременно наблюдается увеличение размеров фолликулов и числа тироцитов, их выстилающих (на 13 % и 16 % соответственно).

У половозрелых самцов крапчатого суслика в условиях высокой плотности населения (300 экз./га) щитовидная железа приобретает мелкофолликулярную структуру. Объем фолликулов уменьшается в среднем примерно в 1,5 раза. Одновременно с этим наблюдается уменьшение высоты тироидного эпителия, числа тироцитов в фолликуле (примерно на 20 %). Число резорбционных вакуолей уменьшается почти вдвое (на 46 %) по сравнению с аналогичным показателем у сусликов, обитающих при существенно меньшей плотности населения (60 экз./га) ( $6,7 \pm 0,6$ ). Относительный объема коллоида в щитовидной железе увеличивается с 27 % до 33 %.

У сусликов, находящихся еще на стадии активного роста (2–3 месяца постнатального развития), изменения плотности населения вызывают не только изменения высоты тироцитов, но и сказываются на размерах фолликулов, числе тироцитов, выстилающих фолликулы (соответственно  $f = 4,58$  и  $f = 11,92$ , при  $p < 0,05$ ).

У половозрелых самцов крапчатого суслика щитовидная железа реагирует на флуктуации плотности населения по-иному: изменяются высота тироцитов, размеры их ядра, а также число резорбционных вакуолей.

У половозрелых сусликов установлены достоверные слабые корреляционные связи между всеми показателями активности щитовидной железы и плотностью поселения сусликов (от  $r = 0,23$  до  $r = 0,50$ , при  $p < 0,05$ ). При плотности населения сусликов (до 100 экз./га) более сильные корреляционные связи с этим фактором имеют высота тироцитов и размеры их ядра. В условиях значительно большей плотности населения (170–300 экз./га) как у неполовозрелых, так и взрослых сусликов возникают корреляционные связи с другими морфометрическими параметрами железы (размеры фолликулов, число тироцитов и резорбционных вакуолей в фолликуле) при одновременном распаде ранее существовавших.

Таким образом, вся совокупность полученных данных свидетельствует как об уменьшении морфометрических показателей активности щитовидной железы, так и о перестройке системы корреляционных связей этих показателей с увеличением плотности населения сусликов.

**УДК 599:504.53.062.4**

## **ВПЛИВ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ССАВЦІВ НА ҐРУНТОВУ МІКРОФЛОРУ ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ В УМОВАХ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ КАДМІЄМ**

**О. Є. Пахомов, Л. В. Грачова**

*Дніпропетровський національний університет, м. Дніпропетровськ, Україна*

У теперішній час здійснюється інтенсивне вивчення функціональної ролі ссавців в утворенні системи механізмів ґрунтового гомеостазу. Ці дослідження важливі для розробки ефективних мір з охорони та відновлення ґрунтів, загальної оптимізації навколишнього середовища в регіонах із посиленою техногенною трансформацією екосистем.

Функціональна діяльність ссавців виступає могутнім екологічним фактором у формуванні й перетворенні одного з компонентів біогеоценозу – едафотопу, що відіграє величезну роль у всіх процесах біологічного кругообігу. Риуча та екскреторна діяльність ссавців оптимізує фізико-хімічні властивості ґрунту, підвищує його біологічну активність. Це створює сприятливі умови для існування й виживання ґрунтової біоти, особливо в разі техногенного забруднення середовища, особливо, при забрудненні ґрунту важкими металами.

Ґрунтова мікрофлора відіграє важливу роль як у ґрунтоутворювальному процесі так і у формуванні продуктивності екосистеми. Саме мікрогеоценоз спрямовує основний характер деструкції органічних сполук, завершення процесу мінералізації, формування біологічної активності ґрунту. Редуцентна функція мікроорганізмів визначає інтенсивність кругообігу речовин і, в значній мірі, рівень біогеоценотичних процесів.

Забруднення ґрунтів важкими металами є одним із розповсюджених наслідків негативного антропогенного впливу на навколишнє середовище, який, безумовно, впливає на всі живі компоненти біогеоценозу, у тому числі і на ґрунтові мікроорганізми.

В умовах техногенного забруднення едафотопу важкими металами риуча та екскреторна діяльність ссавців забезпечує значне відновлення функцій ґрунтоутворювачів та оптимізацію всього біогеоценозу.

Для експериментального вивчення впливу функціональної діяльності ссавців на чисельність і просторову структуру мікробоценозів в умовах забруднення ґрунту кадмієм були закладені експериментальні площадки в природній заплаві липово-ясеневій діброві. Експериментальні площадки включали ділянки, на які були внесені свіжі екскреції лося з розрахунку 90 г/м<sup>2</sup> та ділянки з поріями мишоподібних гризунів. Аналогічні ділянки були штучно забруднені кадмієм. Для визначення ступеня впливу ссавців на ґрунтову мікрофлору, в умовах забруднення кадмієм, застосовували порівняльний метод: відбір проб проводили одночасно на експериментальних і контрольній ділянці, обраній в ідентичних ґрунтово-рослинних умовах. Підрахунок чисельності й облік окремих груп мікроорганізмів проводили методом поверхневого посіву на тверді живильні середовища. Для одержання якісної характеристики мікрофлори й виявлення мікробних пейзажів експериментальних і контрольних ділянок були використані стекла обростання Холодного в модифікації А. В. Рибалкиної й Е. В. Кононенко.

Забруднення ґрунту кадмієм пригнічує розвиток мікрофлори ґрунту. Через місяць впливу кадмію в умовах експерименту загальна кількість мікрофлори знижується на 35,6 %, а через 3 місяці – на 37,6 %. Кількість сапрофітних бактерій знижується на 16,1 % через 1 місяць і на 13 % через 3 місяці, олігонітрофілів – на 23,8 % і 41,0 %, оліготрофілів – на 33,2 % і 30,7 %, актиноміцетів – на 30,2 % і 56,3 % відповідно.

Аналіз мікробних пейзажів ділянок, забруднених кадмієм, показав, що домінуює положення в даних мікробоценозах займають бактерії. Бактерії, овальної форми й у формі паличок, організовані у великі мікроколонії й скупчення клітин. Ці утворення відрізнялися значними розмірами. Деякі мікроколонії навіть не містилися в полі зору мікроскопа. Бактеріальні обростання на грибних гіфах також склалися з дуже великої кількості кліток. У зв'язку з цим, часто можна було бачити явище лізису грибних гіф бактеріями. Дуже часто зустрічаються бацили, у вигляді довгих ланцюжків, і нитковидні бактерії. Гриби зустрічаються рідко і представлені тонкими гіфами. Зрідка зустрічаються гіфи зі спороншенням.

Діяльність ґрунторіїв на ділянках забруднених кадмієм знижує втрати мікрофлори, а також у значній мірі відновлює її. Через місяць впливу поріїв загальна кількість мікрофлори в забрудненому ґрунті в зрівнянні з контролем (не забрудненні ділянки) відновлюється до 90,9 %. У порівнянні із забрудненим ґрунтом без поріїв, у місцях поріїв загальна кількість мікрофлори складає 141,5 %. В інших групах ступінь відновлення складає 63,9–91,9 %.

Здійснення ссавцями екскреторної діяльності в місцях забруднення ґрунту справляє позитивний вплив на відновлення редуцентного блоку системи. Загальна кількість мікроорганізмів збільшується на 41,8 % на протязі 1 місяця і на 33,2 % на протязі 3 місяців. Кількість сапрофітних бактерій збільшується на 23,6 % і 71,9 %, олігонітрофілів – на 17,6 % і 22,6 %, оліготрофілів – на 24,3 % і 13,4 %, актиноміцетів – на 20,7 % і 73,5 % відповідно.

Аналіз мікробних пейзажів ґрунту ділянок забруднених кадмієм, на які були внесені екскреції лося, показав, що основна їхня відмінність від мікробних пейзажів ділянок забруднених кадмієм складається в значному збільшенні кількості грибних гіф. Це відбувається за рахунок появи молодих великих гіф без перегородок. Також збільшується частота гіф із спороншенням. Досить численні актиноміцети. Бактеріальна флора відрізняється появою більшої кількості довгих ланцюжків спороносних бактерій, зменшенням розмірів мікроколоній і скупчень клітин. Частіше зустрічаються одиничні клітини і неспорові палички.

Функціональна діяльність ссавців на ділянках, забруднених кадмієм, позитивно позначається на чисельності мікроорганізмів. Пряме спостереження мікроорганізмів у їхньому середовищі існування показало, що досліджуваний ґрунт багатий мікроорганізмами. Порівнюючи розглянуті мікробні пейзажі контрольної й експериментальних ділянок, неважко помітити, що вплив на ґрунт шляхом внесення додаткових органічних і неорганічних речовин, викликає зміни мікробного ценозу, що свідчить про його лабільність.

Таким чином, функціональна діяльність ссавців є важливим природним екологічним фактором, що сприяє відновленню й розвитку мікрофлори в умовах забруднення ґрунту кадмієм.

**УДК 631.4:634.9 + 591.5 + 631.4:574**

## **ВЛИЯНИЕ ЭКСКРЕТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ *ALCES ALCES* (L.) НА СОДЕРЖАНИЕ ФОСФАТОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ КАДМИЕМ И НИКЕЛЕМ**

**А. Е. Пахомов, Е. Н. Пилипко**

*Днепропетровский национальный университет, г. Днепропетровск, Украина*

В связи с возрастающей антропогенной нагрузкой (в виде загрязнения почвы тяжелыми металлами) актуальным становится вопрос о способах и путях восстановления лесных биогеоценозов при воздействии естественных факторов. Одним из таких факторов является зоогенный – экскреторная деятельность млекопитающих, которая изменяет физико-химические свойства и биологическую активность почв. Экскреторная деятельность позвоночных

животных – важное звено в изменении круговорота веществ лесных биогеоценозов. Она оказывает значительное влияние на биологическое разнообразие. С экскрециями млекопитающих в почву локально поступает значительное количество веществ, различные группы микрофлоры, ферменты и т.д. Все это изменяет ход почвообразовательного процесса и способствует оптимизации процессов гомеостаза лесных биогеоценозов.

О степени влияния экскреций лося на процессы гомеостаза можно судить по содержанию в почве фосфатов. Фосфор наряду с азотом является элементом, лимитирующим рост и развитие растений. Запасы фосфора в почвах на 10–20 % представлены соединениями, относительно доступными для растений, на 50–60 % – малодоступными. В результате взаимодействия с почвой органические фосфаты экскреций лося могут минерализоваться и становиться источником усваиваемого растениями фосфора, а растворимые формы минеральных фосфатов, наоборот, становятся труднорастворимыми и малодоступными для растений.

С целью определения влияния экскреторной деятельности лося на динамику содержания фосфатов нами был проведен многофакторный эксперимент в природных условиях. По его результатам можно определить значимость каждого фактора в отдельности и во взаимодействии, происходящем в почвенных процессах на различных почвенных горизонтах и в различные периоды воздействия экскреций лося.

Эксперимент был проведен в естественных условиях на супесчаной почве в пойменной липо-ясеневой дубраве на Присамарском международном биосферном стационаре. Полученные в лабораторных условиях данные обработаны с использованием дисперсионного анализа, на основании чего нами были написаны модели, представляющие собой уравнения регрессии, отображающие динамику содержания фосфатов. Период экспозиции экскреций составлял 1 и 6 месяцев. Были задействованы три фактора: масса экскреций лося ( $Ex$ ) 20 и 200 г; концентрация кадмия ( $Cd$ ) 0,025 и 0,25 г/м<sup>2</sup> и концентрация никеля ( $Ni$ ) 0,02 и 0,2 г/м<sup>2</sup>.

Через 1 месяц после начала эксперимента на горизонте 0–10 см была обнаружена следующая тенденция:  $P = 2,19 + 0,52Ex$  ( $R^2 = 82\%$ ), с увеличением массы экскреций от 20 до 200 г наблюдается повышение содержания фосфатов на 47,0 %.

В горизонте 20–30 см:  $P = 1,15 - 0,14Ni$  ( $R^2 = 68\%$ ). В этом случае установлено достоверное влияние никеля. Увеличением концентрации которого от 0,02 до 0,2 г/м<sup>2</sup> связано со снижением содержания  $P_2O_5$  на 24,0 %.

Через 6 месяцев после начала эксперимента в горизонте 0–10 см:  $P = 1,33 - 0,11Cd$  ( $R^2 = 52\%$ ). Очевидно влияние кадмия, увеличение концентрации которого от 0,025 до 0,25 г/м<sup>2</sup> приводит к снижению содержания фосфатов на 17,0 %.

В горизонте 20–30 см:  $P = 0,91 + 0,1Ex - 0,1Ni$  ( $R^2 = 71\%$ ). Влияние оказывают масса экскреций и концентрация никеля, которые влияют независимо друг от друга. Увеличение массы экскреций от 20 до 200 г, приводит к повышению содержания  $P_2O_5$  на 22,0 %, а увеличение концентрации никеля от 0,02 до 0,2 г/м<sup>2</sup>, наоборот, снижает содержание фосфатов на ту же величину (22,0 %).

Таким образом, через 1 месяц в горизонте 0–10 см очевидно влияние экскреций, в то время как через 6 месяцев влияние экскреций ослабевает что связано с их разложением и вымыванием в более глубокие горизонты. На активность органики (экскреций) указывает также и тот факт, что через 1 месяц экспозиции в этом же горизонте в начальный период воздействия экскреций, тяжелые металлы не оказывают существенного влияния на фосфор, что, очевидно, связано с образованием водонерастворимых соединений. Через 6 месяцев, разложившиеся экскреции, снижают свое воздействие на почву. Через 1 месяц на горизонте 20–30 см наблюдается влияние только никеля, в то время как через 6 месяцев на этом же горизонте прослеживается влияние как никеля, так и экскреций. Это можно объяснить тем, что экскреции на начальной стадии разложения, находясь на поверхности, не проникли в более глубокие почвенные горизонты. Через 6 месяцев экскреции разлагаются и промываются в нижние горизонты. Влияние кадмия ощущимо на верхних горизонтах, в то время как никель влияет в основном, на нижних горизонтах, что указывает на более выраженную у него промывную способность по сравнению с кадмием, который задерживается на поверхности почвы.

Таким образом, присутствие в почве тяжелых металлов, как правило приводит к сни-

жению содержания фосфатов. Никель снижает содержание  $P_2O_5$  в среднем на 22,0–26,0 %; кадмий – на 17,0 %, что может вызывать нарушение фосфатного режима, отрицательно сказывающегося на питании растений и состоянии биогеоценоза в целом. Однако экскреции лягушек вызывают содержание фосфатов в почве, особенно на начальном этапе своего воздействия на почву (в среднем наблюдается увеличение содержания фосфора на 25,0–47,0 %).

УДК 597.82 (470.62)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАПАСОВ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД ДВУМЯ ВИДАМИ БЕСХВОСТЫХ АМФИБИЙ В ЗАПАДНОМ ПРЕДКАВКАЗЬЕ

Т. Ю. Пескова, Т. И. Жукова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

Известно, что питательные вещества запасаются у земноводных к осени в виде гликогена (в печени) и жира (в жировых телах). Проведенные исследования сезонных изменений индексов печени и жира дают представление о степени использования питательных веществ зимой двумя видами самых распространенных амфибий: озерной лягушкой – *Rana ridibunda* и зеленой жабой – *Bufo viridis*.

Для выявления физиологического состояния земноводных рассчитывали индексы органов и жира (%) по формуле: масса органа или жира · 1000 / масса тела (Шварц и др., 1968). Сборы проведены в окрестностях станицы Платнировской Краснодарского края осенью 2001 г. (октябрь) и весной 2002 г. (апрель, сразу после выхода с зимовки). Район исследования расположен в степной зоне Западного Предкавказья. Основное место обитания озерной лягушки – р. Кирпили, типичная степная река, прегражденная многими земляными плотинами, разбивающимися ее на ряд прудов (бьефов). Дно илистое, у берегов вода мутная, хорошо прогреваемая. По берегам реки доминируют пастушья сумка, ромашка аптечная, донник лекарственный, лютик луговой, паслен черный, подорожник и др. Зеленая жаба обитает на огородах, в скверах и парках станицы Платнировской, а также в лесополосах. Объем исследованного материала представлен в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Индексы печени и жира озерной лягушки  
(р. Кирпили, степная зона Западного Предкавказья)

Период сезона	Показатель	Самцы		Самки		
		Неполовозрелые	Половозрелые	Неполовозрелые	Половозрелые	
Осень	Индекс печени	$X \pm m, \%$	34,9±3,1	33,1±3,2	25,4±1,9	32,8±1,9
		$C_v, \%$	42,6	29,0	34,3	23,2
		$n, \text{экз.}$	24	10	22	12
	Индекс жира	$X \pm m, \%$	4,8±1,9	5,6±2,4	13,6±1,7	15,9±4,1
		$C_v, \%$	189,8	128,6	57,3	85,5
		$n, \text{экз.}$	24	10	22	12
Весна	Индекс печени	$X \pm m, \%$	24,4±2,1	27,6±2,1	24,8±2,6	28,9±1,8
		$C_v, \%$	44,7	24,1	55,5	24,9
		$n, \text{экз.}$	28	11	29	17
	Индекс жира	$X \pm m, \%$	1,5±1,2	5,6±2,1	0,7±0,1	1,5±1,3
		$C_v, \%$	240,0	106,0	48,1	300,2
		$n, \text{экз.}$	10	9	15	13

Осенью у половозрелых самцов и самок озерной лягушки нет достоверных различий по индексу печени (табл. 1), а у неполовозрелых самцов он в 1,4 раза выше, чем у самок (различия достоверны). К весне у половозрелых амфибий обоого пола индекс печени не меняется

по сравнению с осенью, а у неполовозрелых самцов – достоверно снижается, в результате весной нет различий между самцами и самками по этому индексу.

Осенью жировые тела есть у всех исследованных особей озерной лягушки. Индекс жира осенью у самок в 2,8 раза выше по сравнению с самцами (различия достоверны), причем у самцов при низких средних значениях индекса жира отмечен очень высокий коэффициент вариации этого показателя.

По нашим данным, для всех групп амфибий коэффициент вариации индекса жира значительно выше, чем коэффициент вариации индекса печени.

К весне, как и следовало ожидать, жировые запасы уменьшаются, но с различной интенсивностью у самцов и самок. У 23,5 % исследованных половозрелых самок весной жира вообще нет; у остальных среднее значение индекса жира снижается в 10 раз, при этом коэффициент вариации этого признака максимальный – более 300 %, то есть наблюдается большая вариабильность индекса жира. Почти у половины неполовозрелых самок (48,3 %) жировых тел нет, а у остальных индекс жира минимальный – 0,7 ‰ (с невысоким коэффициентом вариации). Снижение индекса жира у неполовозрелых самок весной по сравнению с осенью происходит почти в 20 раз. Таким образом, самки озерной лягушки во время зимовки расходуют жир в качестве основного питательного и энергетического материала, причем неполовозрелые тратят его в большей степени, чем половозрелые; особи с незначительными осенними запасами жира просто не переживают зиму.

К весне достоверно низкий осенью индекс жира у половозрелых самцов остается на прежнем уровне, коэффициент вариации не меняется, а отсутствуют жировые запасы всего лишь у двух животных (18 %) из числа исследованных, что, видимо, объясняется гибелью животных с малыми запасами жира в течение зимы. У неполовозрелых самцов весной индекс жира в 3,2 раза ниже, чем осенью, при этом у 64,3 % исследованных особей жира вообще нет. Таким образом, неполовозрелые самцы тратят зимой запасы жира и гликоген печени, то есть у них высокие энергетические затраты компенсируются из обоих источников.

Осенью у зеленой жабы (табл. 2) нет различий индексов печени и жира (как у неполовозрелых, так и половозрелых), связанных с полом. Весной достоверно большие индексы печени и жира имеют половозрелые самцы по сравнению с самками того же возраста, а у неполовозрелых животных значения сравниваемых индексов одинаковы. Коэффициент вариации индекса печени весной ниже у самок в обеих возрастных группах.

Таблица 2. Индексы печени и жира зеленой жабы (окр. станицы Платнировской, степная зона Западного Предкавказья)

Период сезона	Показатель		Самцы		Самки	
			Неполовозрелые	Половозрелые	Неполовозрелые	Половозрелые
Осень	Индекс печени	$\bar{X} \pm m, \%$	35,4±3,3	37,0±2,2	29,5±3,1	32,8±1,9
		$C_v, \%$	36,1	19,7	43,3	23,2
		$n, \text{экз.}$	16	12	18	17
	Индекс жира	$\bar{X} \pm m, \%$	22,6±3,8	24,6±5,0	23,4±4,4	27,1±5,8
		$C_v, \%$	58,2	61,0	72,8	80,1
		$n, \text{экз.}$	13	10	16	15
Весна	Индекс печени	$\bar{X} \pm m, \%$	34,0±2,4	42,3±2,5	36,1±0,8	31,6±0,9
		$C_v, \%$	41,2	25,1	11,3	9,7
		$n, \text{экз.}$	35	19	27	13
	Индекс жира	$\bar{X} \pm m, \%$	3,8±1,2	9,1±1,4	3,6±1,1	1,9±0,9
		$C_v, \%$	170,1	63,4	146,5	105,9
		$n, \text{экз.}$	30	18	24	6

Сравнение осенних и весенних значений показывает, что половозрелые самцы зеленой жабы имеют практически одинаковый индекс печени осенью и весной (37,0–42,3 ‰), а жировые запасы за зиму почти в 3 раза уменьшаются (с 24,6 до 9,1 ‰). Правда, среднее значение индекса жира у половозрелых самцов весной самое высокое из всех сравниваемых групп ам-

фибий, а отсутствовал жир только у 1 особи из 19 исследованных. У половозрелых самок индекс печени осенью и весной остается на одном уровне – 32,8 и 31,6 % (аналогично самцам), а индекс жира падает еще сильнее, чем у самцов (в 14,3 раза) – с 27,1 до 1,9 %. Обращает на себя внимание высокий индекс жира у зеленой жабы в осенней выборке по сравнению с аналогичными показателями у озерной лягушки, однако, весной индекс жира у обоих видов практически одинаков.

Таким образом, энергетические траты у зеленой жабы зимой выше, чем у озерной лягушки, и покрываются исключительно за счет жировых запасов, причем особенно это характерно для самок жаб (54 % самок вообще не имели жировых запасов весной). У неполовозрелых самцов и самок значения индекса печени не меняются осенью и весной, а индекс жира 22,6–23,4 % осенью снижается до 3,6–3,8 % весной, причем у весенних животных отмечена высокая вариабельность этого показателя.

Следовательно, в условиях Западного Предкавказья зимой озерные лягушки используют в качестве резервного вещества в основном жир, а неполовозрелые самцы еще и гликоген печени, а зеленые жабы – только жир. Можно предположить, что это связано с разными местами зимовки этих видов – озерные лягушки зимуют под водой, а зеленые жабы – на суше (в ямах, под валежником, в укрытиях).

УДК 591.553:598.2

## ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СКЛАДУ КОНСОРТИВНИХ УГРУПОВАНЬ ПТАХІВ ЯСЕНА ЗВИЧАЙНОГО (*FRAXINUS EXCELSIOR*)

О. Л. Пономаренко

Дніпропетровський національний університет,  
м. Дніпропетровськ, Україна, E-mail: zoolog@mail.dsu.dp.ua

Консортивні угруповання ясена є специфічними для липо-ясеневих дібров із причин високої чисельності цієї породи у верхньому ярусі дібров і наявності напівважурної крони в цієї породи.

Біоморфічна структура консортивних угруповань птахів ясена формується під впливом декількох факторів, серед яких головні:

- специфічна архітектоніка крони цієї деревної породи;
- сягання ясенем верхнього ярусу;
- обламування нижніх гілок;
- утворення зимових мероконсорцій генеративних органів.

Об'єктом даного дослідження стали угруповання птахів індивідуальних консорцій ясена звичайного (*Fraxinus excelsior*) трьох вікових категорій: віргінільних (дорослих вегетативних) – v, молодих генеративних – g1, дорослих та старих генеративних – g2–g3. Усього дослідженням було охоплено 184 екземпляри цієї породи різного вікового стану на протязі терміну досліджень.

Характерною рисою трофоморфічної організації консортивних угруповань ясена є те, що єдина стабільна на протязі року морфа – обшарщики другої розмірно-вагової ланки (маса птахів – 10,1–20,0 г). Маючи загальне низьке наповнення морфами на протязі року консорція має також і низький рівень стабільності.

На основі проведених досліджень можна зробити висновки:

- панують у консорції ясена звичайного дрімюфіли;
- поряд з тим ясен на старших вікових стадіях приваблює більшу, ніж інші деревні породи, частку убиквістів, що свідчить про невисокий рівень спеціалізації взаємодій птахів із ясенем;

- низький рівень спеціалізації виявляється також у високій дольовій участі еврифагів;

- система взаємодій між птахами та ядром консорції (ясенем звичайним) набуває спеціалізації лише у зрілому та старому генеративному віці;
- спеціалізація системи зв'язків орієнтована на види, які живляться головним чином на стовбурі на відміну від щільнокронних порід;
- активне приваблення сезонних елементів для забезпечення стабільності обміну речовини та енергії ясен виявляє на молодій генеративній стадії.

УДК 599.325.1:591.5

## РОЛЬ ЗАЙЦА–БЕЛЯКА (*LEPUS TIMIDUS*) В КРУГОВОРОТЕ ВЕЩЕСТВ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРА (ЯКУТИЯ)

А. Е. Пшенников, Ю. В. Лабугин

*Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН  
г. Якутск, Россия, E-mail: pshennikov@ibpc.ysn.ru*

Суровый температурный режим, относительный недостаток влаги ограничивают видовой состав и массу микроконсументов экосистем Севера и резко сокращают время их активности. В связи с этим замедляется разложение продукции растительных сообществ и при довольно низкой продуктивности экосистем происходит интенсивное накопление опада и подстилки. Период полуразложения ежегодной массы опада в лесных биогеоценозах составляет 2–3 года, а полный круговорот подстилки, например в ельниках, завершается за 10, в сосняках – за 13,5 лет (Копчик, Гришина, 1987). Потеря массы опада за год у кустарников в тундре не превышает 9–12 % сухой массы (Паринкина, 1987). Такая длительная задержка разложения органики нарушает круговорот элементов питания растений, в том числе и азота, недостаток которого в экосистемах Севера является лимитирующим фактором основного механизма продуктивности – фотосинтеза.

На фоне низкой активности микроконсументов в круговороте веществ экосистем Севера важное значение приобретают животные–фитотрофы. Они отчуждают фитомассу в период вегетации растений, что существенно (в ряде случаев – значительно) снижает ее переход в опад и подстилку, и через конечные продукты пищеварения стимулируют и ускоряют деятельность компонентов детритной цепи питания экосистем.

Однако активная жизнедеятельность большинства фитотрофов (беспозвоночные), так же, как и микроконсументов, лимитируется продолжительной зимой. Поэтому в биогенном круговороте веществ экосистем Севера весьма возрастает роль млекопитающих–фитотрофов. Их активность в большинстве случаев круглогодична, а численность подвержена воздействию физических условий в относительно меньшей степени. Среди них в Якутии, в рассматриваемом аспекте, наибольший интерес представляет заяц–беляк.

Этот вид характеризуется клетчатковым типом питания с резко выраженной сезонностью рациона. Летом заяц–беляк потребляет преимущественно травянистые растения, зимой – древесно–кустарниковые. Низкие питательные качества корма являются причиной значительных объемов его потребления. Суточный рацион составляет 19–35 % массы тела. В условиях вольера летом он поедает 614–704 г сырой травы (Попов, 1960), в самое холодное время года (конец ноября–февраль) – до 800 г, в октябре, марте и апреле – 415 г веточного корма. В течение года особь отчуждает более 200 кг сырой массы, в том числе до 134 кг многолетних древесно–кустарниковых растений. Следует иметь в виду, что указанные объемы потребления корма относятся к предпочитаемым, наиболее питательным из имеющихся в наличии видов кормов (ива, береза и разнотравье). Не исключено, что поедание менее питательных кормов (лиственница) будет сопровождаться увеличением объема суточного рациона и, соответственно, фитомассы, отчуждаемой в течение зимы.

Заяц–беляк в Якутии распространен повсеместно, имеет высокую амплитуду колебания

численности и относительно высокую плотность, которая в годы пика составляет в Центральной Якутии около 1 экз./га, в Верхоянье – 2–4 экз./га. Зимой в рационе зайца преобладают лиственные породы древесных растений, а также даурская лиственница.

С учетом плотности населения и потребностей одной особи в пик численности зайцы могут утилизировать за зиму 134–536 кг сырой фитомассы древесных на 1 га. В такие годы в Центральной Якутии зайцы поедают 3/4 запаса корма: повреждают 82 % доступной древесной поросли, из них полностью уничтожают – 27 % (Попов, 1960). По Л. Г. Динесману (1959), в пики численности уничтожается 100 % ивы и ольхи, 91–100 % березы и до 50 % лиственницы. В оптимальных для вида биотопах в периоды «набегов» зайцев (годы пиков численности и начало ее спада) – уничтожаются большие площади ивняков, ерника, зарослей тополя и осины, поросли лиственницы (Константинов, 1921; Захаренко, 1929; Лабутин, 1956, 1979). Обычно «набеги» сопряжены с «морями» зайцев, что, очевидно, связано с нехваткой кормов. В частности, в 1978 г., когда отмечалась значительная гибель зайцев в Верхоянье (Лабутин, 1979; Лабутин, Пшенников, 1980), в долинах были выедены не только все доступные зайцам ерники, ивняки, но и подрост лиственницы, а также «окольцованы» значительные участки зрелых древостоев.

В процессе первичной обработки пищи в ротовой полости зайца происходит ее измельчение на частицы размером 0,4–6,0 мм. В пищеварительном тракте они подвергаются воздействию пищеварительных ферментов животного и его микрофлоры, что делает остатки пищи в экскрементах более доступными для сапротрофов.

В виде твердых экскрементов зайцы-беляки Якутии выделяют до 72,4 % массы съедаемого корма. В расчете на абсолютно сухое вещество в экскрементах содержится до 3,44 % общего азота, 0,46 % фосфора. В составе зольных элементов (общая зольность 4,1–6,4 %) преобладают натрий (более 3 %), кальций (более 3 %), марганец (более 2 %), магний (более 1 %), цинк (0,5 %), железо и медь (0,01 %). В целом только с твердыми экскрементами зайцы возвращают в кругооборот 36,9–73,8 кг/га сухого материала, обогащенного питательными веществами, пригодными для непосредственного использования растениями. Органическая часть экскрементов включает вещества, стимулирующие развитие микроконсументов. Кроме того, в пищеварительном тракте фитофагов (Стебаев и др., 1987) разрушаются вещества, выполняющие функции защитного барьера живых растений, препятствующие развитию эпифитной микрофлоры. Все это способствует активизации деятельности организмов сапротрофного комплекса.

Экскреты зайцев более или менее равномерно рассеиваются по территории мест их обитания. При высокой численности на 1 м<sup>2</sup> пойменных стадий зайца в Центральной Якутии только в течение зимнего времени скапливается до 66 катышков (Лабутин, Попов 1960), что составляет 32,5 г сухого вещества на 1 м<sup>2</sup>, или 325 кг/га. Около 10 % этой массы представлено водорастворимыми веществами и частицами величиной менее 140 мкм, остальные 90 % – фрагменты полупереваренных остатков пищи, в основном клетчатки, размером от 140 мкм до 0,6 см.

Как установлено В. Л. Булаховым и соавт., (1987), в местах опадения экскреций мелких млекопитающих образуются очаги развития детритной микрофлоры. Общая численность микроорганизмов в опадении и подстилке таких очагов возрастает в 21–143 раза. Можно полагать, что равномерное распределение твердых и жидких выделений зайцев в их кормовых станциях, непосредственно в местах произрастания отчуждаемой фитомассы обеспечивает равномерное распределение пригодных для растений питательных веществ, содержащихся в этих выделениях. Оно способствует также ускорению процессов разложения опадения и подстилочки в кормовых станциях зайца в результате активизации деятельности микроконсументов в очагах размножения микрофлоры – в местах нахождения экскрементов.

В условиях Севера, где пищевые цепи относительно просты и коротки, «заячье звено» в пастбищной пищевой цепи экосистем имеет существенное значение. В частности, в Северо-восточной и Центральной Якутии заяц-беляк является одним из основных или основным объектом питания волка, лисицы, россомахи, рыси, тетеревины, филина, беркута и ворона. В летнем рационе упомянутых пернатых заяц составляет 71–77 %. В рационе перечисленных

наземных хищников доля зайца еще выше (80–100 %); благополучие популяций этих видов (особенно зимой) главным образом связано с численностью беляка.

Следовательно, заяц-беляк занимает важное место в круговороте веществ в экосистемах Якутии, утилизируя значительное количество растительной массы, осуществляя освобождение азота и других элементов питания растений (или значительно ускоряя такое освобождение). Представляется, что его роль в этом плане возрастает за счет использования в пищу большого количества древесной растительности, которая преобладает в структуре прироста фитомассы растительных сообществ, населенных зайцами, и которую практически не используют другие первичные консументы (за исключением лося и северной пищухи, численность которых заметно ниже). Если лось зимой с твердыми фекалиями возвращает в почву до 6,9 кг/га сухого вещества (Домнич, 1986), то зайцы – до 74 кг/га. Еще меньшее значение в потреблении и переработке грубого веточного корма имеет пищуха в связи с крайней спорадичностью ее распространения и меньшей встречаемостью веточного корма в зимнем рационе.

УДК 591.553:599

## РОЛЬ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ПРОДУКЦИОННЫХ ПРОЦЕССАХ СТЕПНЫХ ЛЕСОВ ЦЕНТРАЛЬНО–СТЕПНОГО ПРИДНЕПРОВЬЯ

А. А. Рева

*Днепропетровский национальный университет, г. Днепропетровск, Украина*

Продукционные процессы в экосистемах являются определяющими. В связи с этим чрезвычайно важным является определение роли каждого биотического элемента в этих процессах. Роль животных в продукционных процессах выражение в основном в двух формах. Прежде всего – это создание вторичной продуктивности, используемой в биотическом потоке и способстве животных осуществлять определенную сохранность продукции автотрофов. Млекопитающие в условиях степных лесов являются многочисленной группой зооценоза и поэтому представляют значительный интерес в определении их участия в общих продукционных процессах.

По образующей биомассе в степных лесах занимают второе место среди позвоночных животных. Среднегодовая биомасса в различные годы на усредненный степной лес составляет 1,9–2,7 тыс. ккал/га. Максимум биомассы млекопитающих отмечается в пойменных, при-террасных и судубравных лесах (2,9–3,8 тыс. ккал). меньшее значение ее отмечается в байрачных дубравах и в искусственных плакорных насаждениях (2,0–2,7 тыс. ккал) и самое незначительное – в боровых лесах и искусственных сосняках (0,9–1,3 тыс.ккал). В трофической структуре биомассы млекопитающих преобладают фитофаги (в летний период) – 53–87 %, энтомофаги – 3–48 % и хищники – 0,3–1,5 %.

Средний многолетний прирост чистой продукции млекопитающих всех функциональных групп составил 1,9 тыс. ккал/га. Наиболее продуктивными типами степных лесов для млекопитающих являются пойменные дубравы (3,0–4,1 тыс. ккал), ольшанники, судубравы, байрачные дубравы, искусственные дубравы и лесополосы (1,5–2,6 тыс. ккал) и наименее продуктивными – естественные и искусственные сосняки (0,5–0,6 тыс. ккал). Роль различных функциональных групп млекопитающих в образовании чистой вторичной биологической продукции разная. В большинстве степных лесов рост чистой продукции млекопитающих осуществляется за счет гетеротрофов первого трофического уровня. В ольшанниках, борах, байрачных дубравах и в искусственных лесных насаждениях чистая продукция этой группы составляет 53,3–97,5 % от всей продукции. В пойменных дубравах и судубравах большее значение в производстве чистой вторичной продукции имеют гетеротрофы второго трофического уровня (53,1–65,8 %). Роль гетеротрофов третьего трофического уровня в формировании

чистой продукции млекопитающими довольно низкая (1–23 ккал/га). Прирост продукции млекопитающих в пойменных дубравах, судубравах и борах осуществляется за счет грызунов, насекомоядных и копытных; в ольшанниках – за счет копытных, во всех остальных лесных экосистемах преимущественно за счет грызунов.

Общая удельная продукция млекопитающих в среднем по всем степным лесам составила 1,2 (0,5–2,6). Максимальная ее величина отмечается в пойменных дубравах и лесополосах (1,7–2,6), средняя – в байрачных дубравах (1,3–1,5), самая низкая – в притеррасных лесах, судубравах, плакорных массивах, сосняках (0,5–0,9). Наибольшая удельная продукция отмечается у гетеротрофов второго трофического уровня (4,7–5,3). У гетеротрофов первого трофического уровня она в 6–7 раз ниже. У грызунов – 1,9–2,1, у копытных – 0,1–0,2. У млекопитающих удельная продукция коррелятивно связана с величиной массы тела: с увеличением веса тела животного уменьшается удельная продукция.

Млекопитающие в степных лесах играют большую роль как потребители первичной продукции автотрофов, так и в регуляции численности различных фитофагов. Изъятая млекопитающими первичная биологическая продукция в различных степных лесах составляет 132,4–540,2 кг/га, вторичная биологическая продукция – 11,7–69,1 кг/га. Среди изъятой биомассы, фитофаги составляют 5,5–181,5 кг/га. С максимальными значениями в пойменных дубравах и минимальным – в искусственных насаждениях. Трофическая деятельность млекопитающих способствует уничтожению в различных степных лесах 0,5–13,7 % биомассы фитофагов–беспозвоночных и 8,6–67,1 % биомассы грызунов. Изъятие млекопитающими различных фитофагов способствует сохранению прироста первичной биологической продукции в различных степных лесах от 5 до 11 %.

Таким образом, млекопитающие играют довольно значительную роль в продукционных процессах в степных лесах, общая доля которых среди высших гетеротрофов зооценоза составила в разных лесах 24–32 %.

УДК 599.742

## **СРОКИ РОЖДЕНИЯ И ЧИСЛЕННОСТЬ МОЛОДНЯКА ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ (*NYCTEREUTES PROCYONOIDES*) НА ОСТРОВАХ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. ДНЕПР**

**Н. С. Ружиленко**

*Каневский природный заповедник Киевского национального университета им. Т. Шевченко, г. Канев, Украина*

Сбор данных проведен в летне-осенний период на отдельных островах Каневского, Кременчугского и Днепровского водохранилищ в 2000–2002 гг. Основными местами учета были песчаные откосы вдоль береговой линии после спада воды (о-ва Днепровского плеса, Днепровское водохранилище), торфяно-глинистые отмели (о-ва Сульского плеса) и песчаные дороги после дождя (о-ва Змеиные, Каневское водохранилище). Возраст молодняка енотовидной собаки (*Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834) определяли по следам – по методике автора (Ружиленко, 2003). Всего зарегистрировано 49 выводков енотовидной собаки.

В местах исследований сроки появления выводков енотовидной собаки растянуты с марта по сентябрь. Сроки появления весенних выводков енотовидной собаки в значительной степени зависят от температурных условий в зимний период, степени упитанности животных и условий их зимовки, что в свою очередь обуславливает время выхода животных после зимовки и сроки их гона. Появление более поздних выводков енотовидной собаки отдельные авторы (Морозов, 1947, 1953; Туманов, 1977) объясняют более поздними сроками гона молодых поздних выводков или истощенных животных, а также в случае резорбции эмбрионов,

рождения мертвых щенков или их ранней гибели. Если в середине прошлого столетия в Украине появление молодняка енотовидной собаки в основном регистрировали в апреле (Корнеев, 1954), то нашими исследованиями установлены уже более ранние сроки щенения этого вида, что, вероятно, связано с глобальным потеплением климата.

Появление большинства выводков енотовидной собаки нами учтено в весенний период – 42 выводка (85,7 %), а по отдельным месяцам с марта по май составляет соответственно: 20 выводков (41,8 %), 11 выводков (22,5 %) и 11 выводков (22,5 %). В летний период появление выводков енотовидной собаки зарегистрировано в июне – 4 выводка (8,3 %), июле – 1 выводок (2,1 %), а в осенний период – в сентябре – 2 выводка (4,2 %). Даже в одни и те же годы наблюдений на разных островах в верхней части Днепровского плеса нами отмечены разные сроки появления выводков, что, очевидно, в большей степени зависит от кормовой базы и упитанности животных. Так, в 2001 г. на о. Просеред большинство самок енотовидной собаки щенилось в марте (6 выводков), 1 выводок появился в апреле; на о. Круглик в марте и апреле зарегистрировано по 1 выводку; на о. Шелестов первые 5 выводков появились в апреле, а в мае и июне учтено соответственно 3 и 2 выводка енотовидной собаки.

Более растянутые сроки появления молодняка енотовидной собаки нами отмечены на островах с более высокой плотностью животных данного вида. Особенно интересными оказались наблюдения на о. Шелестов (верхняя часть Кременчугского водохранилища), где в 2002 г. был учтен по следам молодняк енотовидной собаки со сроками рождения в марте (3 выводка), апреле (3 выводка), мае (2 выводка), июне (1 выводок), июле (1 выводок) и сентябре (1 выводок). Поздний осенний выводок енотовидной собаки также зарегистрирован на пойменном о. Круглик, который расположен вблизи о. Шелестов. Наибольшее количество выводков енотовидной собаки с разными сроками рождения зарегистрировано на пойменном о. Шелестов (верхняя часть Днепровского плеса), площадь которого равна 394 га. Возвышенные незатапливаемые участки в период весеннего половодья на этом острове занимают около половины от всей площади, что способствует сохранению большинства особей данного вида. На небольших по площади, с низким уровнем расположения островах, на которых весной затопляется до 90 % площади, соотношение семей молодняка с разными сроками рождения равнялось 1:1. Однако, в таком случае количество семей на таких островах минимальное.

По нашим данным летне-осенние выводки енотовидной собаки регулярно регистрируются на островных территориях с повышенной плотностью населения и более сложной структурой популяции данного вида. Несомненно, что появление молодняка енотовидной собаки в разные сроки в условиях повышенной плотности населения способствует уменьшению конкуренции за пищу, места поселения и создает более благоприятные условия для выживания данного вида на ограниченных по площади территориях.

Численность учтенных особей молодняка енотовидной собаки в пределах одной семьи в годы исследований отличается значительной изменчивостью и оказалась значительно ниже средних показателей указанных в литературе – 8 щенков (Корнеев, 1954). В исследуемом районе в 2000 г. среднее число щенков на одну самку составило 2,6 (данных недостаточно), в 2001 г. – 3,8, а в 2002 г. – 4,3. Значительной смертности щенков способствуют затяжные дожди в период нахождения молодняка в норах, похолодание в этот период и ухудшение кормовых условий. Мы проанализировали сумму осадков в отдельные годы по месяцам и сравнили их с количеством щенков енотовидной собаки в отдельных семьях, сроками их рождения и пришли к выводу, что на выживаемость молодняка значительно влияет превышение нормы осадков в первые два месяца жизни щенков. Минимальное соотношение численности щенков к численности самок приходилось на июнь 2000 г. (2,0), март 2000–2001 г. (2,7 и 2,8) и май 2002 г. (3,0). Число выживших щенков в семье возрастало до 5–7 особей в те месяцы, когда количество осадков было меньше нормы или один из двух месяцев был более засушливым.

Таким образом, большинство выводков енотовидной собаки на островных территориях среднего течения р. Днепр появляется в весеннее время. Регистрация поздних летне-осенних выводков молодняка енотовидной собаки позволяет предполагать высокую плотность населения данного вида. Значительное воздействие на численность молодняка енотовидной собаки в отдельных семьях оказывают погодные условия.

## ТРОФИЧЕСКАЯ РОЛЬ ОЗЕРНОЙ ЛЯГУШКИ *RANA RIDIBUNDA (ANURA, RANIDAE)* В ОКОЛОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

А. Б. Ручин, М. К. Рыжов

Мордовский государственный университет, г. Саранск, Россия, E-mail: biotech@moris.ru

В последнее время возросло количество работ, посвященных трофической роли отдельных видов земноводных в экосистемах. Это и понятно, учитывая, что во взрослом состоянии все амфибии являются консументами второго и следующих порядков. Как потребители животных кормов, они сдерживают массовое развитие различных фитофагов, и ослабляют их пресс на растительные сообщества.

В средней полосе России озерная лягушка (*Rana ridibunda* Pallas, 1771) является одним из самых массовых водных видов амфибий. Как указывает В. И. Гаранин (1983), в ее питании встречаются самые разнообразные животные – как водные, так и наземные, как беспозвоночные, так и позвоночные. Избирательности в питании этого вида нет, и в пище встречаются те животные, которых больше в данном биоценозе. Сама лягушка становится добычей других позвоночных.

Наши исследования охватывали ряд регионов Волжского бассейна (Республику Мордовию, Чувашскую Республику, Пензенскую и Ульяновскую обл.). Материал собирался в 2001–2003 гг. с апреля по сентябрь. Изучено питание озерной лягушки из речных биотопов, пойменных озер, прудов различного происхождения, стариц, расположенных на территории Волжского бассейна. Исследовано 112 особей. Кроме этого, изучалось питание основных потребителей озерной лягушки и ее паразитофауна (на 10 особях).

Непосредственно в рационе озерной лягушки встречаются самые разнообразные животные. Набор кормов примерно одинаков, но соотношение отдельных компонентов может сильно меняться в зависимости от биотопов и географического положения точки отлова. Например, в левобережных озерах поймы Волги озерная лягушка в июне–июле питается чаще водными животными, чем наземными (Гаранин, 1983).

По нашим данным в различные периоды сезона в питании озерной лягушки преобладают *Diptera*, *Hymenoptera* и *Coleoptera* (21,2 %, 19,8 % и 18,7 % соответственно). Довольно значительно в рационе представлены *Hemiptera*, *Chordata* и *Arachnida* (9,9 %, 7,1 % и 6,5 % соответственно). В общей сложности спектр питания озерной лягушки включает более 200 видов беспозвоночных и позвоночных животных. Конечно, эта величина достаточно условна, поскольку многие виды на личиночных и имагинальных стадиях плохо различаются. То же касается определения большинства личинок водных беспозвоночных, которые, иногда, можно отнести лишь к тому или иному семейству. Значительно затруднена работа с группой *Arachnida*. С другой стороны, пища во многих случаях бывает достаточно переваренной, т.е. плохо сохранившейся. Все это касается трудностей в определении беспозвоночных животных. Несмотря на это обстоятельство, даже условная цифра 200 видов очень хорошо показывает широчайший спектр питания озерной лягушки.

Среди беспозвоночных животных рациона по видовому разнообразию отличается отряд *Coleoptera*: 51–52 вида из 14 семейств. В этой группе преобладают представители семейств *Carabidae* (23,1 %, 10 видов), *Dytiscidae* (18,3 %, 8 видов) и *Chrysomelidae* (19,5 %, 5 видов). Из *Carabidae* в питании обычен быстрик шеститочечный: данный вид обитает в прибрежных биотопах, где становится добычей озерной лягушки. Среди *Dytiscidae* лягушка питается, в основном, имагинальными стадиями (2,4 %), которые она схватывает с поверхности воды. Другие семейства водных жуков (*Haliplidae* и *Hydrophilidae*) встречаются в питании гораздо реже. Довольно значительно представлены в рационе *Chrysomelidae*: виды, обитающие на водных растениях (радушки) или близ воды, на ивах. Интересно присутствие в желудках озерной лягушки имаго колорадского жука. Они были найдены в популяции, обитаю-

щей по берегам реки Аморды близ сел. Среди *Hemiptera* доминируют гидробионты: они превосходили по численности наземные виды отряда в 10 раз (8,1 % и 0,8 % соответственно).

В группе моллюсков обращает на себя внимание присутствие в составе пищи полевого слизня, особи которого были обнаружены в рационе озерной лягушки из популяции, обитающей в пруду близ поселков. Из водных беспозвоночных в желудках встречались *Oligochaeta*, различные виды *Hirudinea*, *Crustacea*, *Arachnida* (*Hydracarina*), *Odonata*, *Ephemeroidea* и *Trichoptera*. Наземные виды *Lumbricus sp.* в питании озерной лягушки присутствуют в конце апреля и не играют значительной роли. Очень незначительно представлены *Orthoptera* (3 вида). В летний сезон в рационе значительно возрастает количество *Hymenoptera* (37 видов). Среди них доминируют представители семейств *Tenthredinidae*, *Braconidae*, *Apidae* (т.е. летающие формы). В меньшей численности представлены *Formicidae*, *Sphecidae*, *Vespidae* и *Anthophoridae*. Из отряда *Diptera* имаго составили 13,5 %, личинки – 7,8 % (семейства *Culicidae*, *Chironomidae*, *Syrphidae*). Представители отряда *Lepidoptera*, в основном представлены личиночными (2,6 %), а не имагинальными (0,5 %) стадиями развития.

Довольно значительным компонентом (7,1 %) рациона озерной лягушки являются позвоночные животные. У одной особи (длина тела 82 мм) из желудка было извлечено 10 мальков (длина 18–20 мм) серебряного карася. Наблюдали также присутствие икры, личинок и взрослых экземпляров своего вида у трех особей. Таким образом, имел место каннибализм трех типов: 1) взрослая – мелкая взрослая, 2) взрослая – личинка, 3) взрослая – живая икра. Находили также и другие виды амфибий. Кроме этих позвоночных, озерная лягушка охотится и на мелких млекопитающих из двух отрядов: *Insectivora* и *Rodentia*.

Примечательна находка 18 особей *Aphidinea*, вместе с которыми обнаружили двух муравьев *Formica sp.* и личинку *Coccinellidae*. Т. е., в желудке одной озерной лягушки присутствовало целое сообщество: фитофаги (*Aphidinea*), их «пастухи» и зоофаги (*Formica* и *Coccinellidae*).

Однако, озерная лягушка является не только потребителем беспозвоночных и позвоночных животных; она является пищевым объектом для других видов. *Rana ridibunda* встречена нами в 12,5 % случаев в рационе обыкновенного ужа. Последний (при значительной плотности популяции) может в той или иной степени регулировать численность озерной лягушки.

Если на естественных береговых участках рост численности озерной лягушки сдерживается целым рядом хищников, то в антропогенно трансформированных экосистемах пресс хищников часто ослаблен. Поэтому в таких условиях в популяциях лягушки возрастает каннибализм по типу взрослый–сеголеток, взрослый–личинка, а также увеличивается интенсивность заражения особей паразитами. По нашим данным 2003 г. в паразитофауне отмечено 7 видов *Trematoda* и 1 вид *Nematoda*.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Интеграция» (проект Э–0121).

УДК 591.95:599+504.74.05

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФАУНЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В СОСНЯКАХ ЗАПОВЕДНИКА И ГОРОДСКОГО ЛЕСОПАРКА

Н. М. Самойлова

Ильменский государственный заповедник УрО РАН,  
г. Миасс, Россия, E-mail: sanata@ilmeny.ac.ru

В результате сравнительных исследований на территории лесопарка г. Миасса и расположенного по соседству с городом Ильменского заповедника (Южный Урал) выявлены отличительные особенности экологического разнообразия фауны млекопитающих сосняков городского лесопарка. Для анализа структуры фауны каждый вид характеризовали по

следующим признакам: таксономическая принадлежность, предпочитаемый тип питания, жизненная форма, основные ярусы устройства жилищ и сбора корма, период активности в течение суток.

В сосняках заповедника зарегистрировано 37 видов млекопитающих, из них в сосняках лесопарка обитает 26 видов. Обеднение лесопарковой фауны произошло в основном за счет крупных видов, хищников. Эти виды нуждаются в больших площадях обитания, являются наиболее заметными, подчас испытывают прямое преследование. Однако большая часть видов здесь все же сохранилась, и даже появились 2 новых нетипичных для леса «антропофилов», что обусловлено близостью открытых пространств и жилья человека. При этом, несмотря на уменьшение количества видов, процентное соотношение таксономических, трофических, стратиграфических, хронографических групп и жизненных форм в фауне лесопарковых сосняков сохранилось близким к заповедному сообществу. Изменения коснулись лишь некоторых таксонов и экологических групп, но и они не достигли статистически значимых величин. Это свидетельствует о том, что исследуемые лесопарковые местообитания еще не подверглись значительной трансформации. Схожесть свойств сравниваемых экосистем, несмотря на влияние рекреационной, транспортной, шумовой, токсической и других видов антропогенных нагрузок, обусловила качественную схожесть экологического состава изучаемого сообщества. Выявленные другими исследователями более серьезные преобразования структуры териофауны в процессе освоения человеком тех или иных ландшафтов вызваны именно трансформацией мест обитания животных.

По уже использованным ранее экологическим признакам проведен кластерный анализ изучаемого видового состава. Кроме того, использованы дополнительные классификации: по сезонной активности и по габитуальной размерности. В связи с невозможностью «взвешивания» значимости каждого признака все они нами в этом смысле условно уравнивались. В виде дендрограммы было получено хорошо выраженное разнесение всех видов по отдельным специализированным экологическим группам, которые в определенной степени соответствуют экологическим нишам. Анализ показал, что при формировании кластеров первостепенную роль играли трофическая специализация и жизненная форма вида.

Для определения величины общего экологического разнообразия сравниваемых фаун и вычисления меры их общности в дендрограмме выделены группы экологически близких видов на уровне сходства 0,70. В заповеднике насчитывается 17 таких групп, в лесопарке – 13 с количеством видов от 1 до 6. Сходство полученных групп по индексу Чекановского-Сьеренсена ( $I_{CS(b)}$ ) равно 0,75. Значение индекса разнообразия Шеннона ( $H'$ ) териофауны заповедника равно 2,58, лесопарка – 2,30. Различие значений статистически незначимо. Относительно высокий уровень разнообразия фауны заповедника косвенным образом свидетельствует о сравнительной ее ненарушенности, а также, возможно, об определенной степени устойчивости сообщества. Несколько пониженный уровень разнообразия в лесопарковой фауне, вероятно, вызван действием антропогенных факторов.

УДК 598.2

## БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ МАЛОЙ МУХОЛОВКИ (*FICEDULA PARVA*) И СЕРОГОЛОВОЙ ГАЙЧКИ (*PARUS CINCTUS*) В БАССЕЙНЕ СРЕДНЕЙ ЛЕНЫ

А. Н. Секов

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск, Россия

Изучение биологии птиц-дуплогнездников в естественных условиях довольно трудоемко и для сбора высокорепрезентативного материала требуется много времени и средств.

Цель нашей работы заключается в выявлении биологических и экологических различий размножения дуплогнезdnиков (малой мухоловки *Ficedula parva* Bechstein 1794 и сероголовой гаички *Parus cinctus* Boddaert 1783) в природе и в условиях искусственных гнездовий.

Материал собран вблизи пос. Павловск (в 20 км к юго-востоку от г. Якутск) в мае – июле 1999–2001 гг. Ящичные гнездовья типа «синичник» были развешены в мае (62 шт.), июле (55 шт.) 1999 г. на равном расстоянии (80–90 м, в среднем  $82,9 \pm 1,1$  м) друг от друга на площади 68,2 га (913 x 747 м) на участке, расположенном на правом коренном берегу р. Лена в полосе грив толокнянкового соснового леса, чередующегося с багульниково – брусничным лиственничником с примесью березы и душекии. Значительную ее площадь занимает подрост сосны и лиственницы.

Всего за 3 года наблюдений зарегистрировано заселение дуплянок птицами – 3, грызунами – 3 и жалящими перепончатокрыльми – 2 вида (табл. 1). Из птиц как суммарно (46,3 %), так и в отдельные годы (1999 г. – 37,1 %, 2000 г. – 52,1 % и 2001 г. – 45,3 %) наибольшее число домиков заселялись малой мухоловкой, наименьшее – вертишейкой (1 раз – 0,8%). Из конкурентов птиц следует отметить высокую заселяемость синичников бурундуком (суммарно – 9,8 %) и осой (10,1 %).

Известны факты разорения гнезд малой мухоловки белкой (Мальчевский, Пукинский, 1983), желтоспинной мухоловки – летягой, поползнь – бурундуком (Поливанов, 1981). Нами также зарегистрированы случаи поедания бурундуком кладок малой мухоловки. Более того, одна особь этого вида может одновременно использовать сразу несколько дуплянок, забивая их высохшими листьями и травой. По нашим наблюдениям из всех видов хищников и конкурентов большее негативное влияние на воспроизводство гнездящихся в дуплянках мелких воробьиных оказывают здесь бурундуки. Если хищничество куньих, других грызунов и заселение жалящими перепончатокрыльми дуплянок имеют больше эпизодический характер, то при относительной многочисленности бурундуков в аналогичных стациях пресс со стороны последних приобретает массовый характер (особенно в период начала гнездования) и часто является причиной разорения и оставления птицами гнезд.

Таблица 1. Заселенность искусственных дуплянок в бассейне средней Лены

Год	Количество дуплянок под наблюдением	Занято								Заселенность					
		Птицами				Конкурентами				Птицами		Конкурентами		Всего	
		малая мухоловка	сероголовая гаичка	вертишейка	бурундук	белка	летяга	оса	шмель	количество	%	количество	%	количество	%
1999 г.	62	23	1	–	–	–	1	2	1	24	38,7	4	6,5	28	45,2
2000 г.	117	61	15	–	10	2	–	14	1	76	64,9	27	23,1	103	88,0
2001 г.	117	53	12	1	19	–	–	4	2	66	56,4	25	21,4	91	77,8
Всего	296	137	28	1	29	2	1	30	4	166	56,1	56	18,9	222	75,0

В естественных условиях в среднетаежной подзоне Центральной Якутии численность сероголовой гаички составляет 1,0–5,6, малой мухоловки – 0,7–6,6 экз./100 га (Борисов, 1987; Ларионов, Дегтярев, Ларионов, 1991). На опытном участке до развешивания дуплянок гнездовая численность этих видов также не превышала 2–3 пар/100 га. Максимальная гнездовая плотность и наиболее высокая эффективность размножения у обоих видов птиц наблюдались через год после установки синичников (2000 г.): до 89,4 пар/100 га и 67,2 %, для малой мухоловки и до 22,0 пар/100 га и 72,7 % для сероголовой гаички. Данный факт свидетельствует с одной стороны о достаточно высокой кормовой емкости экосистемы, с другой – о наличии в популяциях пассивных дуплогнезdnиков достаточно большого количества особей, потенциально способных к размножению, но не размножающихся в естественных условиях из-за недостатка дупел.

Различия в сроках начала откладки яиц в природе и в дуплянках у перелетной малой мухоловки не выявлены. У оседлой сероголовой гаички основная масса птиц в искусственных условиях начинает откладку яиц на одну декаду раньше (табл. 2).

Таблица 2. Сроки начала яйцекладки у дуплогнезdnиков в естественных и искусственных условиях гнездования в бассейне средней Лены

Вид	Условия гнездования	n	Число кладок, начатых в данную декаду						
			май			июнь			июль
			I	II	III	I	II	III	I
малая мухоловка	естественные	17	–	2	8	7	–	–	–
	дуплянки	142	–	2	102	24	7	6	1
сероголовая гаичка	естественные	14	2	4	7	1	–	–	–
	дуплянки	41	17	19	5	–	–	–	–

Средняя величина кладки у малой мухоловки составляет в естественных условиях  $8,3 \pm 0,4$  ( $n=10$ ), в дуплянках –  $7,91 \pm 0,12$  ( $n=142$ ), у сероголовой гаички –  $7,64 \pm 0,34$  ( $n=11$ ) и  $7,81 \pm 0,2$  ( $n=32$ ) соответственно; различия в зависимости от условий гнездования статистически не достоверны.

УДК 597.828

## АДАПТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАННЕГО РАЗВИТИЯ ЗАРОДЫШЕЙ ТРАВЯНОЙ ЛЯГУШКИ ИЗ ПОПУЛЯЦИЙ Г. МОСКВЫ

Е. А. Северцова, А. С. Северцов

*Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова,  
г. Москва, Россия, E-mail: severtsova@mail.ru*

Современные исследования влияния различных веществ–загрязнителей антропогенного происхождения на жизнедеятельность амфибий сосредоточены либо на констатации существенного сокращения численности естественных популяций, либо на разработке методик определения токсического и тератогенного эффекта поллютантов. Лишь в очень немногих работах имеются косвенные указания на возможность эволюционных преобразований в популяциях бесхвостых амфибий, обитающих в условиях антропогенного загрязнения окружающей среды.

Исследования травяной лягушки *Rana temporaria* L. проводились в 1997–2001 гг., на территории юго-западной части г. Москвы в четырех муниципальных районах. В качестве контрольных были использованы естественные популяции этих видов, обитающие в 50 км к западу от города, на территории Звенигородской Биологической станции МГУ.

Для исследования качественных характеристик откладываемой самками икры от 6 кладок каждого из исследуемых видов отделяли небольшие фрагменты (около 100 икринок в пробе) и помещали в емкости с водой из того водоема, из которого была взята проба. Номер стадии развития фиксированных зародышей определяли по таблицам Дабагян и Слепцовой. По достижении стадии среднепоздней гастролы, включающей стадии с 16 по 20, от пробы отделяли по 30 икринок и фиксировали 10%-ным раствором формальдегида для последующего морфометрического анализа. Следующая фиксация 30 зародышей из каждой кладки проводилась на стадии хвостовой почки, т.е. с 26 по 29 стадии, а оставшуюся часть пробы фиксировали на стадии вылупления в период с 31 по 33 стадии. Фиксированные зародыши подвергались морфометрическому анализу по методике предложенной В. Г. Черданцевым с коллегами. Измерения проводились с точностью до 1 деления линейки окуляр-микрометра (20 делений = 1 мм).

Результаты этого анализа показали, что токсическое действие поллютантов на ранний эмбриогенез проявляется, в первую очередь, в увеличении вариабельности морфометрических признаков зародышей, а также в усилении степени их коррелированности. Однако у травяной лягушки эта закономерность выражена в разной степени в разных популяциях. Если на стадии гаструлы изменчивость и коррелированность исследованных признаков выше в подмосковной популяции, чем в городских, то на стадии вылупления, напротив, значения коэффициентов вариации и корреляции выше у зародышей из районов г. Москвы, чем из Подмосковья. При этом, усиление коррелированности морфогенетических процессов на разных этапах развития может происходить как за счет образования новых, не жестких коэффициентов корреляции, что, например, наблюдается у зародышей из районов Востряково и Матвеевское и обеспечивает более четкое дифференцирование развивающихся структур, так и за счет усиления значений уже имеющихся коэффициентов – как у зародышей из района Братеево.

Проведение факторного анализа позволило выявить блоки взаимосвязанных признаков, характеризующих два процесса развития зародышей травяной лягушки: рост и дифференцировка. Так, у гаструл из районов Братеево и Матвеевское наибольшие факторные нагрузки наблюдаются у признаков, характеризующих дифференцирующиеся на данной стадии структуры. К стадии хвостовой почки, и далее, на стадии вылупления, роль формообразующих процессов снижается, и наибольшие факторные нагрузки приобретают признаки, характеризующие увеличение длины отделов тела зародыша.

У зародышей из района Востряково развитие отличается от развития подмосковных зародышей только небольшим возрастанием изменчивости морфометрических признаков, сопровождающееся увеличением числа слабых коррелятивных связей между выделенными блоками признаков, что обеспечивает поддержание целостности развития зародыша и дифференциацию формирующихся структур.

Таким образом увеличение вариабельности морфогенетических процессов происходящее в пределах нормы реакции признаков, является адаптивной реакцией на изменение условий среды и сопровождается увеличением степени коррелированности формирующихся структур зародыша. При этом, способ коррелятивного регулирования развития зависит от уровня изменчивости стадий развития того или иного вида, а, следовательно, и от уровня загрязнения водоема, в котором проходит развитие в год проведения исследований.

**УДК 591.9/599 (252.42)**

## **ТЕРИОФАУНА КОЗАЧЕЛАГЕРНОЙ АРЕНЫ (ХЕРСОНСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**З. В. Селюнина**

*Черноморский биосферный заповедник НАН Украины, Херсонская обл., Украина*

Козачелагерная арена вторая по величине среди Нижнеднепровских песков. Ее площадь составляет 538,76 км<sup>2</sup> (Погребняк, 1953). С севера она ограничена одним из рукавов дельты Днепра, по краю ограничена следующими населенными пунктами: с.с. Корсунка, Песчанка, Обрывка Каховского р-на, с.с. Н. Маячка, Подо-Калиновка, В. Копани, Раденск, Пролетарка, Козачьи Лагерь Цюрупинского р-на Херсонской обл. Около 40 % площади этой арены (по картографическим материалам 1997 г.) занято посадками сосны обыкновенной и крымской, белой акации, тополя, лоха.

Посадки расположены по периметру арены, центральная часть представлена открытыми песками, в понижениях которых находятся березовые колки с примесью самосева древесных пород искусственных насаждений. Сами понижения довольно глубокие, многие из них заполнены водой. Здесь образуются островки болотной растительности с соответствующей фауной (Котенко, Уманец, Селюнина, 1999).

Антропогенные воздействия оказали значительное влияние на формирование природ-

ных комплексов Козачелагерной арены.

– Облесение арены привело к сокращению площадей естественных биотопов, к появлению на этой территории новых лесных видов растений и животных, к изменению гидрологического режима. Размещение посадок по периметру арены стало причиной проявления на ее территории островного эффекта, ведущего к обеднению и тривиализации фауны.

– Открытая часть арены использовалась как пастбище без соблюдения каких-либо ограничений. В настоящее время здесь наблюдается последняя стадия пастбищной депрессии.

– Около 50 лет территория Козачелагерной арены используется как полигон военной авиации. Размещение мишеней в открытой части песчаного массива, воронки от бомбометания и стрельб повреждают поверхность песков. В тоже время статус военного полигона и постоянная охрана помогли сохранить значительный массив песков от необратимого хозяйственного использования и освоения этой территории. В настоящее время военный полигон на Козачелагерной арене самый большой необлесенный и нераспаханный участок Нижнеднепровских песков.

– Козачелагерная арена расположена в зоне подтопления Северо-Крымского канала (ближайшее расстояние до магистрального канала – 6 км). Кроме того в восточной части арены расположены самые большие в области рыбопродуктивные пруды, открытое зеркало воды в которых составляет около 1 000 га. В период длительной засухи (1989–1995 гг.) была полностью разрушена система дренажа, что привело к катастрофическому подтоплению всей арены, особенно ее северной и северо-восточной части.

В настоящее время на Козачелагерной арене можно выделить несколько биотопов обитания млекопитающих. Взрослые акациевые и сосновые посадки составляют большую часть искусственных лесонасаждений на этой арене. Здесь представлены два характерных биотопа: непосредственно лесной массив и опушки (просеки, понижения, окраинная зона).

В северо-восточной части арены находятся тополевые посадки, которые практически не образуют сплошных массивов. В центральной и северной части сохранились остатки колкового леса (как естественного, так и искусственного происхождения). В этом элементе ландшафта можно выделить следующие сообщества: влажные и сухие колки, заросли кустарников, опушки и понижения.

В южной и восточной части полигона, кроме лесонасаждений, расположены массивы незакрепленных песков, участки слабо задерненных песков, понижения с луговой растительностью. В северной части арены на месте бывших огородов отмечены участки с рудеральной растительностью, луговины, куртины и отдельно стоящие плодовые деревья и кустарники.

Предпочитаемым биотопом для большинства видов млекопитающих являются опушки и луговины, влажные колки. Некоторые виды встречаются только в одном биотопе, другие характерны для всей арены.

Териофауна характеризуется незначительной численностью копытных и хищных животных. Перевыпас, наблюдаемый на территории этой арены, подорвал кормовую базу аборигенных копытных, а отсутствие диких и домашних копытных привело к сокращению численности крупных хищников. Видовой состав териофауны этой арены характерен для Нижнеднепровских песков (Селюнина, 1996).

В облесенной части арены представлены эврибиотные виды млекопитающих нашей зоны, для акациевых посадок и построек характерны рукокрылые. Степные и эндемичные виды встречаются на необлесенной территории центральной части арены.

Наибольшее видовое разнообразие отмечено во влажных колковых лесах с кустарниковыми зарослями и луговинами. Например, в искусственных лесопосадках установлено 1–2 вида мышевидных грызунов, а в колках – 4 вида, при этом процент попадания мышевидных грызунов в ловушки составил в лесопосадках 3,1–4,0 %, а в колках – 5,2 %.

Виды, характерные для уникальной Нижнеднепровской песчаной лесостепи встречаются только в центральной части арены, не занятой сплошными посадками. Именно эта часть арены представляет наибольший фаунистический и природоохранный интерес.

Таблица. Видовой состав млекопитающих Козачелагерной арены (1998–2002 гг.)

№	Вид	Численность	Характер пребывания
1	<i>Erinaceus concolor</i> Martin, 1838	6 экз./100 га	Оседлый, зимоспящий вид
2	<i>Crocidura suaveolens</i> Pallas, 1811	Вероятен	Оседлый
3	* <i>Nyctalus leisleri</i> Kuhl, 1819	Единичен	Мигрант
4	<i>Nyctalus noctula</i> Schreber, 1775	Обычен	Мигрант
5	<i>Pipistrellus nathusii</i> Keys., 1839	Обычен	Оседлый, зимоспящий
6	<i>P. pipistrellus</i> Schreber, 1775	Обычен	Оседлый, зимоспящий
7	<i>Vespertilio murinus</i> Linnaeus, 1758	Обычен	Мигрант
8	<i>Eptesicus serotinus</i> Schreber, 1774	Обычен	Оседлый, зимоспящий
9	* <i>Meles meles</i> Linnaeus, 1758	Вероятен	Оседлый, зимоспящий
10	<i>Martes foina</i> Erxleben, 1777	Вероятен	Оседлый
11	<i>Vulpes vulpes</i> Linnaeus, 1758	0,1–0,3 экз./км	Оседлый
12	<i>Nyctereutes procyonoides</i> Gray, 1834	0,05 экз./км	Оседлый
13	<i>Canis sp.</i> (гибридная форма)	0,4 экз./км	Кочующий
14	<i>Lepus europaeus</i> Pallas, 1778	0,5–1,6 экз./км, 15 экз./100 га, многочисленен	Оседлый
15	<i>Sciurus vulgaris</i> Linnaeus, 1758	2 экз./100 га, малочисленен	Оседлый
16	* <i>Stylodipus telum</i> Lichtenstein, 1823	0,3–0,7 экз./га	Оседлый, зимоспящий, эндемик
17	* <i>Sicista subtilis</i> Pallas, 1773	0,3 экз./100 лов.-сут.	Оседлый, зимоспящий
18	* <i>Spalax arenarius</i> Reshetnik, 1939	0,1–0,5 экз./га	Оседлый, эндемик арен
19	<i>Apodemus uralensis</i> Pallas, 1811	2,1–4,2 экз./100 лов.-сут., многочисленен	Оседлый
20	<i>Apodemus agrarius</i> Pallas, 1771	0,3 экз./100 лов.-сут., обычен	Оседлый
21	<i>Mus musculus</i> Linnaeus, 1758	Обычен	Оседлый, +
22	<i>M. hortulanus</i> Nordmann, 1840	0,3–0,7 курганов/га, обычен	Оседлый
23	<i>Micromys minutus</i> Pallas, 1771	?	
24	<i>Rattus norvegicus</i> Berken., 1769	Обычен	Оседлый, +
25	<i>Cricetulus migratorius</i> Pallas, 1773	0,5–1,0 экз./100 лов.-сут., обычен	Оседлый
26	<i>Microtus socialis</i> Pallas, 1773	++, малочисленен	Оседлый
27	<i>M. rossiaemeridionalis</i> Ogn, 1924	++, обычен	Оседлый
28	<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758	1 экз./10 км, обычен	Кочующий
29	<i>Capreolus capreolus</i> Linnaeus, 1758	Вероятен, малочисленен	Кочующий

Примечания: \* – вид занесен в Красную книгу Украины, 1994; + – представители синантропной фауны; ++ – остатки скелета вида обнаружены в экскрементах и погадках хищников; ? – вид может присутствовать на исследуемой территории; «Вероятен» – по опросным данным вид на данной территории встречается.

Рекомендации по сохранению. Практически вся территория Нижнеднепровских арен покрыта лесными насаждениями (монокультурами). Необлесенными остаются около 10 % песков, из них лишь 1/4 часть охраняется (лесные и степные участки Черноморского биосферного заповедника). Для сохранения уникального ландшафтного и природного комплекса

Нижнеднепровских песков необходимо в кратчайшие сроки ввести ограничения хозяйственной деятельности на их территории, провести следующие мероприятия.

– Лесхозам прекратить новые и восстановительные лесопосадки, на территории арены ограничить свою деятельность только санитарным уходом за уже существующими посадками.

– Полностью прекратить выпас крупного и мелкого рогатого скота до восстановления дернового слоя на открытых песках арены. На пониженных задерненных участках строго лимитировать выпас, используя нормы, предложенные УкрНИИЛХ в 1949 г.: на 1 голову КРС – 8 га, на 1 голову МРС – 2 га (Херсонский областной архив, ф.р 3251).

– Восстановить дренажную систему, особенно в северной и северо-восточной части арены.

– Поручить военному обществу охотников, которое использует Козачелагерную арену в качестве охотничьих угодий, контроль за выполнением мероприятий по сохранению и реконструкции природных ландшафтов арены.

УДК 598.1:591.5

## ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЇ ЖИВОРОДНОЇ ЯЩІРКИ (*LACERTA VIVIPARA*) НА ПІВДЕННІЙ МЕЖІ АРЕАЛУ

О. І. Ситнік

Національний університет ім. Т. Г. Шевченка, м. Київ, Україна

Дослідження проведено у Придніпровській зоні Центрального Лісостепу України протягом трьох років (2000–2002 рр.). Головний пункт досліджень – Канівський природний заповідник. Область Київського плато Дніпровсько-Дністровської лісостепової провінції припадає на зону острівного розселення живородної ящірки, де мало сприятливих для неї біотопів. Таким чином, у регіоні досліджень *L. vivipara* Jacq., 1787 є зональним стенобіонтом, який представлений на південніше околиць Києва та Сміли у вигляді поодиноких, значно ізольованих мікропоселень. Характерна стація виду в межах зони досліджень – ділянка із низьким, рідким трав'яним покривом, та підвищеною зволоженістю. Як встановлено, більшому розповсюдженню *L. vivipara* у заплавах та лісових ділянках перешкоджають насамперед біотичні чинники: конкуренція з близьким видом *Lacertidae* – прудкою ящіркою (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758).

Суттєвої мінливості забарвлення у досліджуваних популяціях не виявлено, однак присутній певний відсоток темних хромістів і поодинокі знахідки аберації *nigra*.

Добова активність виду має видоспецифічні особливості, що пов'язано із наданням переваги певним діапазнам добових температур. Цикл добової активності менш залежний від наявності сонячної погоди, ніж у двох інших видів справжніх ящірок, що розповсюджені в даному регіоні – прудкої та зеленої (*L. viridis* Laurenti, 1768). Менше значення для *L. vivipara* має висока зволоженість (вид часто трапляється після дощу).

Розмноження *L. vivipara* у регіоні відбувається за стандартною схемою. Відмічаються деякі видоспецифічні елементи статевої поведінки, які не спостерігаються у інших видів (ритуальна поведінка самця під час парування). Певний рівень смертності серед цього року, очевидно, не позначається на загальному, відносно незмінному, рівні чисельності поселень ящірок (стабільний рівень середньої сумарної щільності у всіх досліджених популяціях за два роки). Така стабільність, певно, забезпечується дією принципу агрегації особин (Оллі).

Спектр харчування має деяку залежність від біотопів, більше на рівні кількісних співвідношень. Основу живлення ящірок складають комахи та інші дрібні безхребетні (зокрема, павуки, багатоніжки, дощові черви).

Живородній ящірці не властива виражена територіальність. При цьому, ящірки демонструють значну осідлість, соціальність та етологічну толерантність на рівні всіх статево-ві-

вих груп. Деяка агресія та охорона власних ділянок статевозрілими самцями відмічена лише під час шлюбного періоду.

Для досліджених угруповань характерний рівномірно-плямистий просторовий розподіл. Частка самців на 5–10 % менша за частку самок, а молоді – у середньому на 20 % більше ніж дорослих. Протягом двох років, чисельність виду залишалась стабільно низькою у всіх угрупованнях, що може свідчити про певну рівновагу в популяціях між рівнем чисельності та кількісними показниками споживчих ресурсів. Це також говорить і про невиродженість досліджуваних популяцій, які мають оптимальний для даних екологічних умов рівень чисельності. Остання, очевидно, лімітується кількома факторами, серед яких не останнє місце займають конкурентні відносини з близькими видами *Lacertidae*. За одержаними даними, цей чинник визначає низьку розповсюдженість *L. vivipara* у біотопах заплави, а також у різних типах лісових біотопів.

В області Київського плато живородну ящірку доцільно охороняти, вживаючи заходів збереження її специфічних стацій у дніпровській заплаві та інших лучних біотопах.

УДК 598.529 (477.85)

## ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ЖЕЛТОЙ ТРЯСОГУЗКИ (*MOTACILLA FLAVA*) В ПРУТ–ДНЕСТРОВСКОМ МЕЖДУРЕЧЬЕ УКРАИНЫ

И. В. Скильский\*, Л. Н. Хлус\*\*

\*Черновицкий областной краеведческий музей, г. Черновцы, Украина

\*\*Черновицкий национальный университет им. Ю. Федьковича,  
г. Черновцы, Украина, E-mail: bwasil@chv.ukrpack.net

Желтая трясогузка (*Motacilla flava* Linnaeus, 1758) является гнездящейся, перелетной птицей почти всей территории Украины, кроме собственно горных участков и приморских районов. Типичными местообитаниями являются сырые высокотравные луга. Несмотря на свою «обычность», многие аспекты экологии вида по настоящее время остаются изученными еще явно недостаточно. В первую очередь это касается региональных особенностей трофических связей.

Материалы по питанию желтой трясогузки собраны в середине – второй половине XX ст. в равнинной части Черновицкой обл. и на сопредельных территориях Предкарпатья. Изучено содержимое желудков 34 птиц, добытых на протяжении весенне–летнего периода (табл.). Полученные сведения обработаны по общепринятой методике. Авторы выражают искреннюю признательность А. Н. Клитину за предоставление неопубликованных материалов.

Таблица. Трофические связи желтой трясогузки (*Motacilla flava*)  
в Прут–Днестровском междуречье Украины

Компонент	Период регистрации акта питания, месяц*			Всего
	V – 16	VI – 15	VII – 3	
1	2	3	4	5
Паукообразные ( <i>Arachnoidea</i> )				
Пауки ( <i>Aranei</i> )				
Gen. sp.	5/2**	1	–	6/3
Насекомые ( <i>Insecta</i> )				
Отряд стрекозы ( <i>Odonata</i> )				
Настоящие стрекозы ( <i>Libellulidae</i> )				
<i>Libellula depressa</i> L.	3/2	–	–	3/2

Продолжение табл.

1	2	3	4	5
Отряд прямокрылые ( <i>Orthoptera</i> )				
Кузнечики ( <i>Tettigoniidae</i> )				
<i>Phaneroptera</i> $\square$ <i>alcate</i> Poda	–	1	–	1
<i>Poecilimon flavescens</i> Schr.	–	–	1	1
Сверчки ( <i>Gryllidae</i> )				
<i>Gryllus campestris</i> L.	3/3	6/3	–	9/6
Настоящие саранчевые ( <i>Acrididae</i> )				
<i>Mecostethus grossus</i> (L.)	–	3/1	–	3/1
<i>Chrysochraon dispar</i> Germ.	–	1	–	1
<i>Omocestus viridulus</i> L.	–	11/1	–	11/1
Отряд веснянки ( <i>Plecoptera</i> )				
Перлиды ( <i>Perlidae</i> )				
<i>Perla marginata</i> Pz.	3/2	–	–	3/2
Отряд равнокрылые хоботные ( <i>Homoptera</i> )				
Настоящие цикады ( <i>Cicadidae</i> )				
<i>Cicadatra atra</i> Oliv.	11/1	3/1	–	14/2
Горбатки ( <i>Membracidae</i> )				
<i>Gargara genistae</i> (F.)	1	–	–	1
Пенницы ( <i>Aphrophoridae</i> )				
<i>Lepyronia coleoptrata</i> L.	1	–	–	1
Кобылочковые ( <i>Jassidae</i> )				
<i>Zassus viridis</i> F.	2/1	–	–	2/1
Отряд полужесткокрылые ( <i>Hemiptera</i> )				
Щитники-пентатомиды ( <i>Pentatomidae</i> )				
<i>Aelia acuminata</i> (L.)	5/3	–	–	5/3
Щитники-скутелляриды ( <i>Scutellaridae</i> )				
<i>Eurygaster austriacus</i> Schr.	–	5/2	–	5/2
Слепняки ( <i>Miridae</i> )				
<i>Erygonotylus ruficornis</i> Gffr.	2/2	3/1	–	5/3
Отряд жесткокрылые ( <i>Coleoptera</i> )				
Gen. sp.	–	1	1	2/2
Жужелицы ( <i>Carabidae</i> )				
<i>Cicindela hybrida</i> L.	1	–	–	1
<i>Elaphrus riparius</i> (L.)	1	–	–	1
Плавунчики ( <i>Haliplidae</i> )				
<i>Haliphus fulvus</i> Er.	–	1	–	1
Плавунцы ( <i>Dytiscidae</i> )				
Gen. sp.	–	–	1	1
Стафилины ( <i>Staphylinidae</i> )				
<i>Bledius fracticornis</i> Payk	7/3	6/2	–	13/5
Мертвоеды ( <i>Silphidae</i> )				
<i>Necrodes littoralis</i> L.	–	1	–	1
Щелкуны ( <i>Elateridae</i> )				
<i>Agriotes sputator</i> (L.)	1	4/2	–	5/3
<i>Selatosomus cruciatus</i> L.	1	–	–	1
Gen. sp. (1)***	1	–	–	1
Златки ( <i>Buprestidae</i> )				
<i>Anthaxia fulgurans</i> Schr.	1	–	–	1

Продолжение табл.

1	2	3	4	5
Коровки ( <i>Coccinellidae</i> )				
<i>Propylaea quatuordecimpunctata</i> L.	–	1	–	1
Усачи ( <i>Cerambycidae</i> )				
<i>Aromia moschata</i> L.	1	–	–	1
Листоеды ( <i>Chrysomelidae</i> )				
<i>Chrysomela hyperici</i> Forst	–	1	–	1
<i>Ch. marginata</i> L.	9/1	–	–	9/1
<i>Ch. polita</i> L.	3/2	–	–	3/2
<i>Phyllodecta vulgatissima</i> L.	–	1	–	1
<i>Cryptocephalus moraei</i> L.	1	–	–	1
<i>Clytra quadripunctata</i> L.	1	–	–	1
<i>Phyllotreta atra</i> (F.)	4/2	5/1	–	9/3
Долгоносики ( <i>Curculionidae</i> )				
<i>Otiorrhynchus</i> sp.	–	1	–	1
<i>Chlorophanus viridis</i> L.	3/3	–	–	3/3
<i>Apion</i> sp.	–	5/2	–	5/2
Gen. sp.	–	2/2	2/2	4/4
Пластинчатоусые ( <i>Scarabaeidae</i> )				
<i>Aphodius granarius</i> L.	–	1	–	1
Отряд перепончатокрылые ( <i>Hymenoptera</i> )				
Помпилиды ( <i>Pompilidae</i> )				
<i>Pompilus</i> sp.	–	–	11/1	11/1
Муравьи ( <i>Formicidae</i> )				
<i>Lasius niger</i> (L.)	–	1	7/1	8/2
Чешуекрылые ( <i>Lepidoptera</i> )				
Gen. sp.	–	1	–	1
Gen. sp. (1)	3/2	7/2	–	10/4
Отряд двукрылые ( <i>Diptera</i> )				
Настоящие комары ( <i>Culicidae</i> )				
<i>Culex pipiens</i> L.	1	–	–	1
Большеголовки ( <i>Conopidae</i> )				
<i>Conops flavipes</i> L.	3/2	–	–	3/2
Настоящие мухи ( <i>Muscidae</i> )				
<i>Haematobia stimulans</i> (Mg.)	1	–	–	1
<i>Musca</i> sp.	1	1	–	2/2
Подкожные оводы ( <i>Hypodermatidae</i> )				
<i>Hypoderma bovis</i> (De Geer)	1	–	–	1

Примечание. \* в мае изучено 16 экземпляров птиц, в июне – 15, в июле – 3; \*\* число экземпляров/количество желудков; \*\*\* 1 – личинки, а взрослые формы приведены без обозначения возрастной стадии развития.

В питании желтой трясогузки в Прут–Днестровском междуречье Украины обнаружены остатки 178 особей (взрослые и личинки) членистоногих животных. Они принадлежат к 2 классам, 10 отрядам, более 30 семействам и как минимум к 46 видам. По количеству явно преобладают насекомые (96,6 %), а в их числе наибольшее удельное обилие имеют жесткокрылые (40,1 %), прямокрылые (15,1 %), перепончатокрылые (11,1 %) и равнокрылые (10,5 %). Среди отдельных представителей (определенных до вида) явные доминанты (>10 %) отсутствуют.

Таким образом, основу рациона желтой трясогузки составляют достаточно подвижные

насекомые. Птицы ловят их, вспугивая с травы, кустов и с земли. На нелетающих беспозвоночных трясогузки тоже нападают, но делают это значительно реже. Иногда их добычей становятся особи видов, ведущих водный или околоводный образ жизни. Личиночные формы насекомых, которые являются излюбленной пищей многих мелких воробьиных птиц, желтые трясогузки поедают сравнительно нечасто.

УДК 693.113.3

## ШИРИНА БЕРЕГОВОЙ ПОЛОСЫ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ РАЗЛИЧНЫМИ ВОЗРАСТНЫМИ ГРУППАМИ РЕЧНОГО БОБРА (*CASTOR FIBER*)

Е. В. Скоробогатов

НИИ биологии Харьковского национального университета,  
г. Харьков, Украина, E-mail: ozone@ukrpost.net

Описание береговой полосы (далее БП) водотока является необходимым элементом полевых работ во время проведения обследований поселений бобра речного (*Castor fiber* Linnaeus, 1758), результаты которых используются для различных популяционных исследований. Одни из основных параметров, характеризующих БП, – пригодность зимних кормов для бобров (лесопородный состав древесно-кустарниковой растительности – далее ДКР) и их доступность (обилие и удаленность этих кормовых пород от уреза воды).

Не имея данных о ширине используемой животными БП, вычисление протяженности участка водотока, необходимого для благополучного существования бобровой семьи, некорректно. Разные авторы указывают различную ширину для ДКР береговой полосы, используемой животными для своих нужд.

Известно, что кормовая активность особей различных возрастных групп отличается как во времени (по сезонам) так и в пространстве (удаленность от берега водоема). Однако четких литературных данных относительно зависимости между возрастом животного и пространственным распределением его грызущей деятельности нам не известно.

В январе–марте 2003 г. в пойме р. Уды Харьковской обл. (от с. Водяное до н.п. Эсхар, протяженность участка 23 км) нами выполнялась инвентаризация бобровых угодий (по Пояркову, 1953; Дунину, Ставровскому, 1982) и учет бобровых поселений (по Пояркову, 1953; Соловьеву, 1971; Дьякову, 1975). Работа выполнялась при устойчивом снежном покрове, не ранее чем через 4–7 дней после снегопада, что гарантировало визуальное наблюдение следовой активности (вылазы, тропы). Бедная кормовая база спровоцировала, а незамерзающее русло реки способствовало высокой активности бобров и в зимний период. На схеме нами фиксировались все обнаруженные признаки жизнедеятельности бобров – погрызы, вылазы, тропы, убежища, кормовые площадки (с попутным описанием необходимых параметров БП). Для погрызов отмечали породу ДКР, диаметр, ширину следа резцов. Для вылазов и троп – протяженность, расстояние от дальней точки до воды. Расстояние между близко расположенными следами жизнедеятельности определялось глазомерно. При значительном удалении от последней зафиксированной точки для точной привязки к карте использовали показания GPS-навигатора.

Доля лесных участков в составе БП – 13 % (дуб, вяз шершавый, клен, ольха черная, редко тополь осокорь). Остальную часть можно охарактеризовать как:

а) 67 % – сильно разреженные насаждения прируслового вала и центральной части прирусловой поймы, образованные ивой белой, кленом и вязом с различной степенью примеси ивняка кустарникового в подлеске при высоких показателях полянистости;

б) 20 % – участки прируслового вала с редко (единично) стоящими древесными ивами и ивняком кустарниковым в подлеске. Вдоль всей береговой линии – фрагментарная узкая полоса высшей водной растительности.

Мы выделили три возрастные группы бобров: 1 – сеголетки, 2 – годовики, 3 – двухлетки и взрослые (объединены из-за отсутствия отличий в удаленности погрызов от береговой линии). На основании частоты регистраций показателей удаленности погрызов от уреза воды в БП также были определены три зоны: А – 0–1,0 м, В – 1,5–5,0 м, С – 5,5–10,0 м (табл. 1).

Число зарегистрированных погрызов составило 788. Осенние погрызы диаметром более 2,5 см просматривались хорошо и служили дополнительными ориентирами.

На данном пойменном участке было выявлено 3 полных бобровых семьи (сеголетки – годовики – двухлетки – взрослые). Первая семья (2 – 1 – 1 – 2) занимала участок реки протяженностью 4 км между н/п Кр. Поляна – Заудье. Убежища (норы) расположены в нижнем по течению (облесенном) конце семейного участка. Наибольшая следовая и грызущая активность отмечена в пределах 1 800 м выше от убежищ. Второй семейный участок (3 – 2 – 1 – 2) – наиболее облесенный, начинается ниже по реке через 300 м и имеет протяженность 1 900 м. Норы обнаружены в центре участка. Наибольшая следовая и грызущая активность также отмечена в верхней половине участка. Третий семейный участок (1 – 2 – 1 – 2) протяженностью 4 000 м – перед н/п Эсхар. Убежищ обнаружить не удалось.

Общее соотношение выделенных нами возрастных групп для поселений 1, 2 и 3 можно представить в виде формулы (в %):

$$30 - 25 - 45 \quad (1)$$

Основная часть всех погрызов (табл. 1) – 92,5 % – отмечена в пределах 5 м от уреза воды (в зонах А и В, почти поровну). Возможно, это связано с произрастанием в этих зонах ДКР предпочитаемых пород (ивы, клен, тополь). Даже при значительном увеличении степени облесенности (вплоть до «леса»), ширина активно используемой бобрами БП мало изменилась, что хорошо видно на примере рассматриваемого ниже поселения 2.

Практически все поеды в зоне С и дальше (95 из 97) отмечены для поселения 2 на «лесном» участке и лишь 14 из них (частичные) далее 10 м от воды. Для сравнения – все погрызы на этом участке распределились по зонам А, В и С как 14,1 % – 66,6 % – 19,3 % соответственно. Таким образом, даже на «лесном» участке 80,7 % всех поедов находятся в пределах зон А и В.

Таблица 1. Долевое участие в погрызах (%) каждой из возрастных групп бобров поселений 1, 2 и 3

	1 возр. группа	2 возр. группа	3 возр. группа	Итого
Зона А	10,7	16,1	19,2	46,0
Зона В	8,3	4,6	33,6	46,5
Зона С	0,0	1,2	6,3	7,5
Итого	19,0	21,9	59,1	100,0

Грызущую активность всех трех возрастных групп (см. табл. №1) можно записать как 19,0 – 21,9 – 59,1. При сравнении с формулой (1) хорошо заметно низкое долевое участие в погрызах сеголеток и относительно высокая активность 3 возрастной группы (взрослых бобров).

Грызущая активность животных, как и предполагалось, снижается по мере удаления от воды. Исключение составляют взрослые животные (3 группа) – увеличение числа погрызов в зоне В очевидно связано с большей полнотой ДКР кормовых пород диаметром 2,6–12,0 см в этой зоне по сравнению с зоной А, о чем говорилось выше.

Таким образом, при определении продуктивности бобровых угодий в нашем регионе целесообразно принимать ширину используемой бобрами береговой полосы не более 10 м. Наибольшая грызущая активность бобров наблюдается в полосе 0–5 м от уреза воды, что справедливо для всех возрастных групп животных и при различной степени облесенности участка.

УДК 599.426

## СПОСОБ ОТЛОВА РУКОКРЫЛЫХ ИЗ ПЕЩЕР В ПЕРИОД АКТИВНОСТИ

В. П. Снитко

Ильменский государственный заповедник УрО РАН,  
г. Муасс, Россия, E-mail: snitko@ilmeny.ac.ru

Одним из наиболее информативных и распространенных методов выявления фаунистического состава рукокрылых на исследуемых территориях является осмотр и облов подземных убежищ как естественного, так и техногенного происхождения. Пещеры (подземные полости) представляют интерес не только как места зимовок рукокрылых, но и как летние убежища для части их популяций.

В зависимости от задачи исследований для отлова рукокрылых в период активности могут использоваться различные методы. Летние отловы животных в пещерах традиционно проводятся пассивными методами с помощью специальных или орнитологических паутиных сетей и/или струнных ловушек (автоловушек) различных конструкций, которые устанавливаются на входах и в привходовой части пещер. Эти методы позволяют проводить как массовые, так и выборочные отловы с целью кольцевания. Активные методы, такие как отлов сачком и мобильной ловушкой (Борисенко, 1999), из-за ограниченности пространства внутри пещеры, как правило, малоэффективны.

В ходе полевых работ на территории Южного Урала в 2000–2002 гг. были опробованы и проанализированы способы отлова сетями рукокрылых из пещер в период активности. В зависимости от размеров входа пещеры применялись два способа отлова: с полным перекрытием входовой части сетью и частичным. Орнитологические сети устанавливались на жердях или укреплялись непосредственно на выступающих камнях входов пещеры. Известно, что сеть является заметным для пролета рукокрылых препятствием. По нашим данным при полном перекрытии входа пещеры происходит задержка массового вылета животных в среднем до 2 часов. Лет начинается с появления одиночных животных, которые не найдя пространства для вылета из пещеры либо «влетают» в сеть, либо возвращаются обратно в убежище. При невозможности сразу достать запутавшихся зверьков, сети после наполнения периодически снимают. Для установки и выпутывания попавших в сеть зверьков необходимо не менее 2 человек. По нашим наблюдениям массовые отловы в течение всей ночи приводят к отпугиванию рукокрылых от убежища, а часть рукокрылых при полном перекрытии сетью входа и вовсе не покидают убежища.

Так при ночных обловах смешанных разновозрастных групп *Myotis dasycneme*, *Myotis brandti*, *Vespertilio murinus* обнаруженных в убежище на стационаре Ильменского заповедника было установлено, что от 5 до 20 % летучих мышей, при полностью перекрытом сетями пространстве перед летком, остаются в убежище.

При невозможности полного перекрытия сетью входа пещеры применялось частичное перекрытие, т.е. между отдельными сетями имелось пространство для вылета и залета рукокрылых в пещеру. При этом естественный процесс лета рукокрылых из пещеры и в пещеру не нарушается, но отмечается уменьшение не только количества попадающих в сеть рукокрылых, но и числа видов.

С 2002 г. для отлова рукокрылых из пещер в период активности нами использовался новый способ отлова. Вход в пещеру перекрывался прямой без карманов орнитологической делью (или мелкочаеистой рыболовной сетью), оставляя в центральной части достаточный для пролета рукокрылых «коридор» диаметром 1–1,5 м. Сети, в данном случае, использовались не для отлова рукокрылых, а для локализации потока вылетающих и залетающих в пещеру животных. Исследователь размещается перед «коридором», и при появлении сигналов приближающихся рукокрылых (в ультразвуковом детекторе) производит отлов мобильной ловушкой. Отлов, таким образом, может проводиться с начала вылета животных до момента

залета в течение 7–8 часов без переустановки и снятия сетей. Для передержки пойманных животных, помещали в холщовые мешочки или транспортные клетки, для привлечения пролетающих мимо или охотящихся в этом районе зверьков. Способ позволяет одному специалисту эффективно отлавливать как оседлые, так и перелетные формы летучих мышей в период ночной активности в местах даже с невысокой плотностью. При этом животные не отпугиваются от убежища, не нарушается естественный процесс залета и вылета рукокрылых из пещеры в течение всей ночи, что позволяет более полно выявить видовой состав рукокрылых обитающих в период летней активности, как в пещере, так и вблизи места отлова. Применяя этот способ, ряд оседлых видов в 6 пещерах были добыты впервые, несмотря на то, что убежища неоднократно осматривались в течение нескольких лет, как на зимовках, так и в летний период.

Результаты таких отловов пригодны для выявления видового состава, относительного обилия и мест концентрации самцов оседлых видов рукокрылых в период летней активности. Кроме того, позволяют проследить сроки прилета на зимовки самок и установить время осеннего спаривания. Достоинством данного способа является то, что в процессе отлова не используются дорогостоящие паутинные сети, быстро приходящие в негодность при традиционных способах отлова.

Новый способ отлова рукокрылых из пещер в период активности раскрывает возможности более широкого применения в практике фаунистических исследований рукокрылых мобильной ловушки Борисенко и ультразвукового детектора.

**УДК 597/599:572.781**

## **РЕТРОСПЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В КОСТНОЙ ТКАНИ ИСКОПАЕМЫХ И СОВРЕМЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

**Д. А. Сподарец, А. Н. Мисюра**

*Днепропетровский национальный университет, г. Днепропетровск, Украина*

История развития жизни на Земле, составляющая предмет палеонтологических исследований, все более широко проникает в круг интересов современного человека. Мир исчезнувших животных, восстанавливаемый по окаменевшим остаткам, уже сам по себе должен привлекать исследователей, как все непознанное и не имеющее аналогий в современной действительности. Кроме того, в настоящее время все больше осознается зависимость человека от природной среды. Необходимость предугадывать изменения в биосфере, которые в свое время могли привести к исчезновению отдельных видов животных и в настоящее время могут оказать воздействие на состояние популяций, особенно важна в условиях антропогенного влияния на биосферу.

Существует значительное количество исследований, на основании которых созданы теории, объясняющие гибель ископаемых животных от древних ящеров до гигантских млекопитающих – мамонтов (*Mammutus Burnett*, 1830).

При этом, в многочисленных исследованиях костей ископаемых животных не были определены показатели состава организма животных по их остаткам, что позволило бы внести некоторые добавки и изменения в существующие ныне теории о их возможной гибели, а также использовать их для оценки состояния как среды их обитания, так и отдельных особей и популяций в целом, показать происходящие эволюционные процессы животного мира Земли.

Методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии на ASS-30 фирмы Карл Цейс Иена (Германия) было проведено определение содержания пяти биогенных (*Fe*, *Mg*, *Cu*, *Zn*, *Ni*) и двух токсичных (*Pb* и *Cd*) металлов в костной ткани ископаемых пресмыкающихся и млекопитающих, поднятых со дна Запорожского водохранилища, р. Орель а также из почвы при проведении строительных работ. Для анализа были использованы позвонки древних пресмыкающихся, обитавших на данной территории около 450 млн. лет тому назад и различные

части скелета млекопитающих – мамонта, тура, гигантского оленя (зубы, берцовая кость, тазовая кость, рога).

Как показали проведенные исследования костная ткань древних пресмыкающихся и млекопитающих, извлеченные как из почвы, так и со дна реки, имеют одинаковые показатели содержания микроэлементов, что уже сразу исключает вопрос о привнесении их в состав костной ткани из окружающей среды за счет длительного нахождения в различных субстратах (почве либо воде).

Проведенные исследования позволили также установить, что у животных обитающих в различные исторические эпохи и относящихся к различным группам существуют значительные различия в содержании микроэлементов и, что особенно важно, это касается токсичных свинца и кадмия, уровень которых наиболее высок в позвонках пресмыкающихся, как по сравнению с костной тканью млекопитающих (мамонта, тура, гигантского оленя) так и современных пресмыкающихся (прыткая ящерица *Lacerta agilis*) и млекопитающих (домашние животные), хотя последние и обитают на той же территории в условиях антропогенного и техногенного влияния. Это позволяет говорить о пока необъяснимом высоком уровне отдельных химических элементов в окружающей среде в период жизни гигантских пресмыкающихся, а затем и млекопитающих, а также позволяет предположить влияние данных факторов на продолжительность жизни исследуемых ископаемых животных.

Проведенный сравнительный анализ содержания микроэлементов в костной ткани млекопитающих (мамонта, тура, гигантского оленя) из различных биотопов Днепропетровской обл., Чукотки (данные любезно предоставлены нам ст.н.с. Института Географии РАН М. В. Глазовым) не имеют существенных различий, хотя и отмечается некоторое увеличение как биогенных так и токсичных элементов в костной ткани животных, обитавших на территории Приднепровья, что возможно связано с различиями в объектах питания и в целом состава окружающей среды.

Проведенные исследования позволили установить постепенное снижение содержания микроэлементов в костной ткани животных – от древних ископаемых до обитающих в настоящее время. Данный метод применим для оценки состояния зооценоза миллионы лет назад.

УДК 598.2/9:504.54.05

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ АДАПТИВНОГО ПРОЦЕССА У ПТИЦ В УРБОЛАНДШАФТАХ

О. И. Станкевич

ЭкоНПО «ЭКОСФЕРА», г. Ужгород, Украина, E-mail: [ostankevych@hotmail.com](mailto:ostankevych@hotmail.com)

Формирование фауны и населения птиц населенных пунктов происходит в результате процессов урбанизации (активного вселения в урболандшафт) и синурбизации (приобретения специфических экоэтологических черт) видов. Урбанизация и синурбизация вида – параллельные процессы, иногда опережающие друг друга, но все же, отражающие разные явления.

На протяжении последних десятилетий наблюдаются инвазии многих видов птиц, успешно захватывающих все новые территории. Характерно, что расселение таких видов происходит через урбанизированные ландшафты, а данные инвазийные виды обладают набором, так называемых, «городских» эколого-поведенческих черт.

Урбанизация вида происходит поэтапно через (Храбрый, 1984):

- временные залеты в городские биотопы и пребывание в них длительный период;
- временные, но регулярные остановки в городах в период весенне-осенних миграций;
- зимовки в городских биотопах;
- питание с использованием также антропогенных кормов;
- гнездование птиц в городских биотопах.

Таким образом, критериями, определяющими степень урбанизированности вида город-

ского ландшафта, могут выступать следующие характеристики:

- характер и место пребывания вида в городе;
- использование гнездовых ресурсов города;
- использование кормовых ресурсов города (Станкевич, 2002).

Используя данные критерии, мы можем определить степень урбанизации интересующего нас вида, применительно к конкретному городу, расположенному в конкретной зоогеографической зоне, отличающемся ландшафтно-архитектурными, возрастными, историко-культурными характеристиками, своеобразием антропогенного воздействия на окружающую среду и т. д. (Луговой, Станкевич, 2000).

Под термином синурбизация мы понимаем качественные изменения в экологии и этологии видов, происшедших вследствие жизни в урбанизированной среде. Такие адаптации представлены в следующих формах (Станкевич, 2002; Andrzejewski et al., 1982):

- увеличения плотности популяции;
- появления оседлости у перелетных видов;
- уменьшения «дистанции вспугивания» в отношении к человеку;
- уменьшения пугливости в отношении к техногенному шуму;
- использования антропогенных кормов;
- использования искусственных материалов и выбор необычных мест для гнездовых;
- появления колониальности у неколониальных видов;
- изменения фенологии и суточной активности;
- увеличения репродуктивного цикла;
- увеличения агрессивности к особям своего вида (отмечается у некоторых родов, например *Larus*, *Turdus*).

Зачастую синурбизация вида является следствием его урбанизации: вид постепенно (поэтапно) проникает в новую для себя среду обитания, приобретая специфические эколого-этологические черты, позволяющие орнитологам определять его как «городской». Примером этого может послужить процесс урбанизации и синурбизации черного дрозда *Turdus merula* L. в г. Ужгороде, который еще в начале XX века был типичным перелетным лесным видом Закарпатья и не обитал в черте города (Грабар, 1997), но уже в 1960-х гг. эту птицу встречали на гнездовании в пригородных садах и виноградниках, а также в городском парке на зимовке (Талпош, 1976). Сейчас черный дрозд – обычный оседлый вид, гнездящийся и в застроенной части города (Станкевич, 2000).

Тем не менее, в наше время нередко наблюдаются и обратные явления, когда уже синурбизированный вид успешно заселяет урбанизированные ландшафты. К примеру, известны процессы расселения южных видов птиц Европы (кольчатой горлицы *Streptopelia decaocto* Friv., сирийского дятла *Dendrocopos syriacus* Hempr., канареечного вьюрка *Serinus serinus* Pall.) вследствие расширения ареала в северо-восточном направлении, а также представителя сибирского типа фауны дрозда-рябинника *Turdus pilaris* L. в юго-западном направлении. Во всех случаях расселение шло посредством урбанизированных ландшафтов: новый вид заселял исключительно населенные пункты, за сравнительно короткое время разрастаясь в численности и практически не проникая в собственно природные биотопы.

Эколого-поведенческие особенности этих чужеродных для коренной фауны видов свидетельствовали о том, что на новые территории вселялись уже синурбизированные («городские») популяции, хорошо приспособленные к существованию в непосредственной близости человека.

Таким образом, следует полагать, что освоение городов птицами происходит в результате процессов урбанизации и синурбизации аборигенных видов, с одной стороны, и в результате инвазии чужеродных видов, то есть, видов-адвентистов, уже адаптированных к условиям урбосреды, с другой стороны. Так, например, в настоящее время в литературе достаточно хорошо описана урбанизация и синурбизация черного дрозда в городах Западной и Центральной Европы, волны которой во второй половине XX века захлестнули Прибалтику (Идзелис, 1986) и Западную Украину (Татаринов, 1988; Бокотей, 1991; Станкевич, 2000). Существование же черного дрозда в Киеве – пример успешной интродукции (искусственной

инвазии) уже синурбизированного вида (Костюшин, 1983): известно, что в городах Центральной Украины аборигенная популяция черного дрозда находится на начальных стадиях процесса урбанизации (Луговой, Станкевич, 2000).

УДК 599.742.1

## АНАЛИЗ МАРКИРОВОЧНОГО ПОВЕДЕНИЯ ЛИСИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*VULPES VULPES*) И ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ (*NYCTEREUTES PROCYONOIDES*) В РАМКАХ СИГНАЛЬНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

М. Е. Фокина

Самарский государственный университет, г. Самара, Россия

Маркировочное поведение животных изучается сравнительно недавно, в основном в условиях неволи. Данные полученные в условиях эксперимента отличаются от аналогичных в естественных условиях. При этом не уделялось должного внимания информационной составляющей. Этот пробел позволяет восполнить теория сигнальных биологических полей, предложенная Н. П. Наумовым (1973) и, разработанный на ее основе Д. П. Мозговым (1980) метод зимних троплений.

Настоящая работа посвящена сравнительному анализу маркировочного поведения лисицы обыкновенной (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758) и енотовидной собаки (*Nyctereutes procyonoides* Gray.), являющихся экологически близкими видами в пойменных лесах Приволжского р-на Самарской обл.

Материал для работы собирался в течение зимних периодов 1993–1994, 1994–1995, 1995–1996 и 2002–2003 гг. Расчет проводился на 1 000 м хода животного.

Нами была предпринята попытка выявления особенностей маркировочного поведения выше указанных видов. Список основных носителей сигналов, вызывающих маркировочное поведение:

- 1) деревья, кусты, пучки травы, снег (включая комья снега), как носители или потенциальные носители территориальной информации;
- 2) следы: человека, особей своего и других видов, свои собственные, лежанки (свои и других особей своего вида);
- 3) территориальные предметы: дороги, обочины, гривы, бугры, ложбинки и т.д.;
- 4) территория вокруг нор;
- 5) пищевые остатки, кучки соломы, порой свои и других особей, как носители информации о пище;
- 6) следы драки: клочки шерсти, кровь и т.д., как носители информации о каком-либо явлении (или опасном участке);
- 7) мочевые точки и экскременты: свои и других особей, включая постоянные маркировочные пункты.

Различия в ответах на сигналы поля и в выборе носителей этих сигналов у лисиц и енотовидных собак наблюдаются лишь в различном количественном соотношении сигналов (величине сигнального поля) и частоте повторных реагирований (анизотропности). Величина сигнального биологического поля – это число различных объектов и событий среды, носителей информации, вызвавших реакцию животного. Анизотропность сигнального биологического поля – показатель степени предпочтения отдельных сигналов среды, количественно выражается числом повторных реагирований на сходные объекты среды.

Так, для лисицы максимальное количество реагирований приходится на такие объекты среды, как снег, снежные комья, кусты – носители территориальной информации, а так же

территорию вокруг нор. Для енотовидной собаки: следы своего и других видов, снег и снежные комья, трава. Эти различия обусловлены разницей используемых микростаций у этих двух видов, а также особенностями их биологии. Так, енотовидные собаки в изучаемый период интенсивнее используют открытые участки (луга, поля), где снежный покров менее глубокий или имеется настовый покров. Также ими чаще используются следы других особей. В некоторых случаях это приводит к образованию широко используемых троп.

У лисиц и енотовидных собак маркировка осуществляется в основном двумя способами: мочой и экскрементами. При этом передается максимум информации, хотя носителями информации являются и другие следы особи: отпечатки лап, следы драки и кровь, остатки пищи, клочки шерсти, порои и т.д.

Других форм маркировки, таких как: потирание какими-либо частями тела, у этих видов выявить, пока не удалось.

В популяционных группах коммуникация направлена на репродукцию индивидуально полученной информации и создание фонда популяционной памяти, с передачей индивидуального опыта особи.

Коммуникация у лисиц и енотовидных собак осуществляется в основном по обонятельному каналу, являясь основным источником информации, причем, ответы на обонятельные стимулы предполагают предшествующий «обонятельный опыт». Ответы не только видоспецифичны, но и индивидуальны у разных особей.

В целом у лисиц зарегистрировано 3,7, а у енотовидных собак – 5,9 реакции на 1 000 м, что показывает преимущественное развитие коммуникаций у енотовидных собак. Вероятно, это обусловлено менее выраженной территориальностью, использованием для передвижения общих троп, общими пунктами маркировки, общими источниками питания и т.п.

Объекты-носители хемокоммуникативных сигналов – это любые следы особей, несущие запах; такие как моча, следовые дорожки, лежанки, порои и т.д.

Некоторые носители сигналов, вызывающие маркировочное и коммуникативное поведения, совпадают, в таких случаях ответы на такие сигналы могут быть комбинированными; один и тот же сигнал может вызывать маркировочный, коммуникативный, или и маркировочный и коммуникативный ответ.

Как видно из таблицы, комбинированный ответ вызывают следы, моча, экскременты и составляют у енотовидных собак – 16,3 %, а у лисицы – 12,5 % от всех объектов, вызывающих коммуникативное поведение особи. Отсюда следует, что следы, моча и экскременты являются основой хемокоммуникации.

Таблица 1. Объекты, носители сигналов, вызывающие коммуникативный и маркировочно-коммуникативный ответ (число реакций на 1 000 м) у енотовидной собаки и лисицы

Носители сигналов	Лисица обыкновенная		Енотовидная собака	
	Коммуникативный ответ	Маркировочно-коммуникативный ответ	Коммуникативный ответ	Маркировочно-коммуникативный ответ
Экскременты	0,24	0,12	–	0,12
Лежанки	0,24	–	0,12	–
Следы	1,68	0,24	3,25	0,36
Моча	0,84	0,12	0,72	0,48
Трава	–	–	0,36	–
Особь	0,39	–	0,48	–

Из общего количества реакций, выявленных нами в ходе троплений, реакции, относящиеся к запаховому каналу информации у енотовидных собак составляют около 30 % (коммуникативные – 15,4 %, маркировочные – 12,0 %), у лисиц – чуть более 20 % (коммуникативные – 2,0 %, маркировочные – 19,5 %). Это еще раз доказывает особую важность запахов (ольфакторных сигналов) для млекопитающих, в частности для этих двух видов. Естественно,

что без изучения функционирования указанного канала информации в плане решения общих задач экологии невозможно выявление общих закономерностей поведения животных в биологическом информационном поле.

УДК 597.825:502.63(28)

## СВЯЗЬ МОРФОФЕНЕТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЗЕЛЕННОЙ ЖАБЫ (*BUFO VIRIDIS*) С НЕКОТОРЫМИ ПАРАМЕТРАМИ ЕЕ МЕСТООБИТАНИЙ

Д. А. Шабанов

Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина, г. Харьков, Украина

При сравнении локальных популяций (групп размножения) зеленых жаб (*Bufo viridis*) между ними регистрируются значительные отличия (Шабанов, 2001; Шабанов, Дьяченко, 2001; Шабанов, 2002). Весьма интересно установить, в какой степени регистрируемые особенности популяций зеленых жаб связаны с характеристиками населенных ими местообитаний.

Для ответа на этот вопрос нами изучены особенности 861 половозрелых особей зеленых жаб из 26 локальных популяций, населяющих относительно однородную территорию (Левобережная Лесостепь Украины; Харьковская, Полтавская и Сумская обл.). Каждая особь описывалась по 36 морфометрическим, 30 качественным, 12 дискретным признакам, а также по 41 соотношению между метрическими признаками.

Для характеристики местообитаний зеленых жаб использовались следующие параметры, по каждому из которых были охарактеризованы места сбора изученных выборок:

I – характер нерестового водоема (1 – дождевая лужа; 2 – долговременно существующая лужа; 3 – балочные пруды малых рек; 4 – долинные пруды, озера или водохранилища);

II – степень проточности водоема (1 – малопроточные заводи в проточном водоеме; 2 – малопроточный водоем; 3 – стоячий водоем);

III – загрязненность воды в нерестовом водоеме (в баллах от 1 до 4, от мезотрофного водоема до сильно загрязненного биогенными отходами);

IV – характер местообитания (1 – относительно открытая местность: луг, поле, пустыри; 2 – относительно закрытая местность: редколесье, кустарники, сады; 3 – населенные пункты, районы частной застройки; 4 – урбанизированный ландшафт, многоэтажная застройка).

Для выяснения связи между особенностями жаб и их местообитаний был использован многофакторный дисперсионный анализ. Поскольку набор сочетаний изучаемых факторов не полон (например, дождевая лужа не может быть проточной), а высокая достоверность отличий между совокупностями жаб, отличающихся по какому-то из параметров местообитания может просто отражать уникальные особенности популяций, к которым они относятся, использовался анализ компонентов дисперсии, выполняемый гнездовым способом. В качестве зависимых переменных рассматривались признаки жаб, а случайных факторов – параметры местообитаний. Пол жаб рассматривался как фиксированный признак, а принадлежность к той или иной выборке – как коварирующая переменная.

Около трети зарегистрированной дисперсии признаков жаб (в среднем – 33,26 %) оказалось связано с указанными параметрами местообитаний. Некоторые признаки (например, наличие черной каймы вокруг пятен на спине) никак не связаны с параметрами местообитаний, а некоторые зависят в основном от этих параметров (так, отношение расстояния от ростума до надлопаточных желез к длине тела на 62 % определяется степенью проточности водоема). В целом следует отметить значительное влияние степени проточности водоема на метрические признаки. Этот параметр определяет 39 % вариабельности длины тела (положительно скоррелирована с уровнем проточности водоема), а с ней – и других морфометрических признаков.

В объяснении этой зависимости могут быть полезны результаты новосибирской школы экологии. Как установлено работами С. С. Шварца и его сотрудников, метаболиты, выделяемые головастиками в воду, являются регуляторами их развития и метаморфоза. «Вода скопленных» сдвигает нормальное соотношение роста и дифференциации в сторону ускорения дифференциации. Это приводит к тому, что головастики проходят метаморфоз при относительно меньших размерах. Предположение, что размер тела у половозрелых особей, приходящих на нерест, скоррелирован с размером тела сеголетков, проходящих метаморфоз, представляется весьма вероятным. Высокое влияние изучаемого параметра на признаки жаб может означать, что он является одним из существенных факторов, лимитирующих распространение жаб в районе исследований.

Обращает на себя внимание, что альтернативные и дискретные признаки относительно слабее связаны с выделенными параметрами местообитаний. Некоторые из выделенных связей могут иметь физиологические причины. Например, цвет паховой области (прозрачный или пигментированный) связан с параметром IV (характер местообитания, с наивысшим значением, соответствующим урбанизированному ландшафту). В отличие от окраски передней части брюшной стороны тела, окраска паха связана со степенью развития трубчатых водных желез, обеспечивающих впитывание воды из мелких луж, влажного грунта и гигроскопичного субстрата. Степень развития таких желез зависит от ксеричности местообитания. Так, серые жабы, как более гигрофильный вид, имеют менее развитые водные железы, чем зеленые.

Значительная часть зарегистрированных связей не находит очевидных умозрительных объяснений. Вероятно предположение, что некоторые признаки могут быть связаны с теми или иными параметрами местообитания неявно, в силу определенной связи с какими-то физиологическими параметрами. Так, для других видов бесхвостых описана тесная связь фенотипа *striata-maculata* с физиологическими особенностями (устойчивостью к холоду и поллютантам). В нашей работе этот признак на 22 % определяется параметром II, а на 15 % – параметром III (*striata* несколько чаще связана со стоячими водоемами, а также с водоемами с загрязненной водой), остальная часть его изменчивости не связана с изученными особенностями местообитаний.

Полученный результат не означает, что зарегистрированные отличия связаны именно с изучавшимися параметрами местообитаний. Возможно, действительной причиной в том или ином случае является некий иной фактор, скоррелированный с использовавшимся нами параметром местообитания и оказывающий влияние на признаки жаб. Однако переход к использованию в качестве причин популяционных особенностей жаб таких «скрытых» факторов приведет не к уменьшению, а к увеличению доли объясняемой ими изменчивости.

Таким образом, существенная часть отличий, зарегистрированных между изученными популяциями *Bufo viridis* может быть объяснена влиянием условий населяемых этими популяциями местообитаний. Дальнейшее развитие начатых исследований должно заключаться в более детальной характеристике местообитаний жаб и поиске экофизиологических причин наблюдаемых взаимосвязей.

УДК 598.243.8 (477.63)

## МЕХАНИЗМЫ ЭЛИМИНАЦИИ МОЛОДНЯКА В ДЕГРАДИРУЮЩЕЙ КОЛОНИИ ЧАЙКИ ХОХОТУНЬИ (*LARUS CACHINNANS*)

О. В. Щербаченко

Днепропетровский национальный университет, г. Днепропетровск, Украина

В связи с тем, что чайка-хохотунья (*Larus cachinnans* Pallas, 1811) имеет сравнительно высокую численность в Днепропетровской обл. и может активно влиять на колониальные поселения других видов водоплавающих птиц (в т.ч. и видов, занесенных в Красную книгу),

исследование данного вида является актуальным с точки зрения природоохранной деятельности и эпидемиологии.

Материал данной работы был собран на колонии чайки хохотуньи на острове, расположенном на оз. Солёный Лиман в гнездовой период 2003 г.

В ходе исследования изучалась динамика суточной активности, бюджеты времени и особенности поведения разных возрастных групп чайки хохотуньи. Кроме того, проводились учёт численности чайки в пределах колонии острова.

В результате установлено, что в данной колонии существует три основных механизма элиминации молодняка:

– конкуренция среди пуховых птенцов с последующим вытеснением более слабых за пределы гнезда и их изоляция от источников пищи (среди всех трупов молодых чаек данная возрастная группа составляет более 65 %);

– трофическая конкуренция среди птенцов разных возрастных групп. Оперившийся молодняк отбирает корм, принесённый взрослыми птицами неоперившимся птенцам (при этом выживаемость более поздних птенцов оказывается очень низкой, не более 10 %);

– элиминация летающего молодняка в результате питания малоценным кормом.

С целью изучения особенностей третьего механизма элиминации были проведены вскрытия трупов чаек на базе Днепропетровской опытной станции по борьбе с болезнями птиц Института экспериментальной и клинической ветеринарной медицины. Результаты вскрытия показали, что погибшие особи имеют хрупкий костяк, пороки сердца (недоразвитые желудочки), изъязвленную кутикулу мышечного желудка. Кроме того, имелись признаки нарушения функций пищеварительной системы. Погибшие птицы крайне истощены. Проведение бактериального посева позволило исключить поражение патогенной микрофлорой.

Все это указывает на питание на свалках и скотомогильниках малоценными кормами, как основную причину смертности летающего молодняка. О том же говорит и изучение погадок, основную часть которых составляют фрагменты скелета крупных млекопитающих и антропогенные остатки (полиэтилен от колбасных изделий).

Учёт численности показал, что в 2003 г. на острове гнездились около 100 пар чаек, в то время как 15–20 лет назад данная колония насчитывала до 800 пар по результатам исследования сотрудников кафедры зоологии и экологии ДНУ.

УДК 591.55+574.52

## ЗООФИЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА МЕЛКОВОДНОЙ ЗОНЫ ВОЛГОГРАДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Ю. А. Малинина, Е. Э. Сони́на, В. А. Шашуловский

*Саратовское отделение ФГНУ ГОСНИОРХ, г. Саратов, Россия*

В прибрежной зоне, в защищенных от волнений и зарастающих участках создаются наиболее благоприятные условия для развития гидробионтов, в частности зоопланктона и зооперифитона. Исследования проводили на наиболее характерном участке мелководной зоны Волгоградского водохранилища – Красноярской пойме. На заросших мелководьях формируются ярусы воздушно-водной и погруженной высшей водной растительности. Доминирующие виды – рогоз узколистный (1 ярус) и рдест пронзеннолистный (2 ярус). Средняя фитомасса макрофитов модельных участков составляет 930 г/м<sup>2</sup>. Из них 65–80 % составляет прибрежно-водная растительность.

На модельном участке Красноярской поймы были выделены 3 типичных биотопа: условно открытый (№ 1), заросли воздушно-водной (№ 2) и погруженной растительности (№ 3). Пробы зоопланктона и зооперифитона отбирали параллельно в период максимальной вегетации растительности. Отбор и обработку проб проводили по общепринятым в гидробиологии методикам (Методика изучения..., 1975). Исследование обрастателей проводили на

основных зарослеобразующих видах на биотопе № 2 – *Typha angustifolia*, биотопе № 3 – *Potamogeton perfoliatus*. Расчет количественных показателей развития зооперифитона производили на килограмм воздушно-сухой фитомассы макрофитов.

Фитомассу растительности определяли методом пробных площадок, укосы производили с 1 м<sup>2</sup>, ограничивая площадь рамкой (табл.1).

Таблица 1. Средний вес макрофитов на модельном участке (г/м<sup>2</sup>)

№	Виды растений	1 пояс	2 пояс
1	<i>Typha angustifolia</i> L.	594,58	
2	<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	7,50	125,08
3	<i>P. lucens</i> L.	0,18	
4	<i>P. crispus</i> L.	12,27	25,30
5	<i>Elodea canadensis</i> Rich.	10,50	37,85
6	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	2,74	1,97
7	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	9,82	2,14
8	Нитчатые водоросли	44,90	38,68
	Сухой вес	682,49	231,02
	Сырой вес	2960,00	1460,00

На модельном участке Красноярской поймы зарегистрировано 29 видов зооплантона, из них *Copepoda* – 10, *Cladocera* – 17, *Rotatoria* – 3. Из веслоногих ракообразных на всех биотопах был отмечен *Acanthocyclops viridis*. Среди ветвистоусых массовыми являлись *Acroporus harpae*, *Bosmina longirostris*, *Simocephalus vetulus* и *Ceriodaphnia affinis*. Из коловраток 100 % встречаемость была характерна для *Euchlanis triquetra*.

Наибольшей количественной представленностью характеризовался зоопланктон зарослей воздушноводной растительности (1143,8 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 34,02 г/м<sup>3</sup>).

Организмы зооперифитона представлены 11 группами различного таксономического ранга. Всего в пробах определено 37 видов макрофауны обрастателей, из них 21 видом представлены личинки хирономид. Среди гаммарид в зарослях чаще встречается вид Понто-Каспийского бассейна – *Dikerogammarus caspius*. Доминирующие виды фитофильных хирономид, личинок поделок, стрекоз, ручейников и бабочек одинаковы как для прибрежной, так и для погруженной растительности. Основные значения численности также обусловлены обилием личинок хирономид (706–1093 экз./кг). Основу биомассы обрастателей для рогоза составляют хирономиды (0,51–0,85 г/кг) и моллюски (0,81–0,97 г/кг).

Для характеристики гидроценозов исследуемых участков были рассчитаны информационные индексы, позволяющие сравнивать состояния сообществ в числовом выражении. Высокая информационная насыщенность (индекс Шеннона), эквитабельность видовых обилий (индекс Пиелу), низкие значения индекса доминирования Симпсона позволяют сделать вывод о существовании на данном участке устойчивого, не нарушенного сообщества. Все исследуемые биоценозы характеризуются высоким видовым разнообразием и сбалансированностью структуры.

Зоопланктон биотопа № 1 представлен 18 видами. По численности доминировали ветвистоусые ракообразные (22,4 тыс. экз./м<sup>3</sup>), по биомассе – веслоногие (0,55 г/м<sup>3</sup>). Количественные показатели развития зоопланктона данного биотопа были самыми низкими (47,3 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 2,54 г/м<sup>3</sup>). Однако по рассчитанным индексам разнообразия сообщества открытого мелководья характеризуются максимально высоким уровнем видового разнообразия (индексы Шеннона – 2,63, Симпсона – 0,07, Пиелу – 0,88).

В зоопланктоне биотопа № 2 зарегистрировано 20 видов, среди них ветвистоусых – 12, веслоногих – 6 и коловраток 2 вида. По численности и биомассе доминировали *Mesocyclops oithonoides* (162,5 тыс. экз./м<sup>3</sup>, 2,44 г/м<sup>3</sup>), *Ceriodaphnia affinis* (131 тыс. экз./м<sup>3</sup>, 3,94 г/м<sup>3</sup>), *Acroporus harpae* (125,0 тыс. экз./м<sup>3</sup>, 1,25 г/м<sup>3</sup>). Из представителей меропланктона в массе отмечены *Ostracoda* (81,25 тыс. экз./м<sup>3</sup>, 10,35 г/м<sup>3</sup>).

В пробах зооперифитона рогоза определено 19 видов макрофауны обрастателей, 8 из

них – личинки хирономид, амфиподы рода *Pontogammarus*, брюхоногие моллюски рода *Lymnaea*, молодь двустворчатых моллюсков рода *Dreissena*. Индексы видового разнообразия зоопланктона и обрастателей рогоза узколистного представлены в табл. 2.

Средняя численность зооперифитона рогоза составила 1236 экз./кг, биомасса – 2,07 г/кг. Анализ соотношения трофических групп зооперифитона рогоза показывает, что на модельном участке происходит сокращение в сообществе доли детритофагов и хищников за счет увеличения удельного количества альгофагов.

Зоопланктон зарослей погруженной растительности представлен 19 видами, из них ветвистоусых ракообразных – 9, веслоногих – 8 коловраток – 2 вида. Средняя численности составила 436,7 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 10,18 г/м<sup>3</sup>. Доминирующими видами являлись *Ceriodaphnia affinis* (113,2 тыс. экз./м<sup>3</sup>, 3,43 г/м<sup>3</sup>), *Acroperus harpae*, (62,2 тыс. экз./м<sup>3</sup>, 0,62 г/м<sup>3</sup>), *Simacephalus vetulus* (29,9 тыс. экз./м<sup>3</sup>, 0,92 г/м<sup>3</sup>) и *Eucyclops serrulatus* (36,1 тыс. экз./м<sup>3</sup>, 0,54 г/м<sup>3</sup>).

Из 15 групп беспозвоночных организмов рдеста пронзеннолистного встречены как типичные прикрепляющиеся обрастатели (гидры, мшанки), так и представители фитофильной планктонной и бентосной фауны (раковинные амебы, круглые и кольчатые черви, коловратки, кладоцеры и копеподы, личинки насекомых, моллюски). 100 % частотой встречаемости характеризуются гидры, коловратки, олигохеты, кладоцеры, копеподы, хирономиды, гусеницы бабочек. Наибольших значений численности достигают олигохеты, кладоцеры, хирономиды. Средняя численность зооперифитона составила 73 724 экз./кг, биомасса – 11,32 г/кг.

Таблица 2. Индексы видового разнообразия гидроценозов исследуемых биотопов

Индексы разнообразия	Биотоп № 2		Биотоп № 3	
	Зооперифитон	Зоопланктон	Зооперифитон	Зоопланктон
Симпсона	0,22	0,09	0,11	0,13
Шеннона	2,99	2,49	3,82	2,22
Пиелу	0,78	0,81	0,80	0,73

Кроме того, на воздушноводной растительности отмечается достоверное увеличение относительного обилия хищников.

Проведенные исследования показали, что видовое богатство и развитие зооперифитона погруженной растительности выше, чем воздушноводной. Для сообществ зоопланктона наблюдается обратное распределение. Зоопланктон открытого биотопа, подверженного приборной волне, представлен теми же пелагическими формами, что и в русловой зоне. Однако, данные ценозы характеризуются высокой информационной насыщенностью, эквитабельностью. Состав зоопланктона прибрежной зоны определяется защищенностью ее от волнений и типом зарослей макрофитов. В целом проведенные исследования показали, что заросшие мелководные участки представляют собой наиболее продуктивную зону водохранилища.

УДК 574.5+591.5

## ВЛИЯНИЕ ГРУНТОВОГО КОМПЛЕКСА И ВЫСШЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ МЕЛКОВОДНОЙ ЗОНЫ ВОЛГОГРАДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА НА ЗООБЕНТОС

А. А. Медведева\*, О. В. Седова\*, Ю. А. Малинина\*\*

\*Саратовский государственный университет, Саратов, Россия

\*\*СО ФГНУ ГОСНИОРХ, Саратов Россия

В последние годы вследствие снижения проточности увеличилась зарастаемость мелководных районов Волгоградского водохранилища, что привело к заболачиванию отдельных участков и снижению их хозяйственной и рекреационной ценности. Исследования грунтового

комплекса мелководной зоны водохранилища – необходимый элемент в изучении круговорота веществ. Одними из наиболее важных компонентов донных отложений являются гранулометрический состав и органическое вещество, играющие активную роль в процессе превращения веществ и их непрерывной миграции на границе дно–вода. Донные отложения мелководной зоны водохранилища являются одним из основных факторов формирования сообществ зообентоса и высшей водной растительности. Они служат основой кормовой базы рыб, участвуют в круговороте веществ и переносе энергии в водоеме.

Цель работы – выявить особенности распространения микро- и мейобентоса в зависимости от характера грунта и типа высшей водной растительности мелководных участков Волгоградского водохранилища.

Пробы грунтов, микро- и мейобентоса, материалы по высшей водной растительности отбирали на мелководных участках в районе г. Саратова в летне–осеннюю межень 2001–2002 гг. Отбор и обработку проб грунтов и зообентоса проводили по общепринятым в гидробиологии методикам (Методика изучения..., 1975). На модельных площадках производили сбор гербария, описание фитоценозов, учет фитомассы по методу В. М. Катанской (1981).

Из отдельных физико-химических свойств грунтов, наибольшее экологическое значение для донного населения и высшей водной растительности имеют размеры частиц и плотность их упаковки. В связи с этим, основное внимание при изучении донных отложений мы уделили именно этим параметрам.

Результаты гранулометрического анализа донных отложений показали, что донные отложения представлены песками, илистыми песками, песчанистыми серыми илами. В песках преобладали песчаная фракция (размер частиц 0,5–0,05 мм) – среднее содержание составило 85 % и илистые частицы (0,05–0,005) – 15 %. Илистый песок характеризовался доминированием песчаной фракции 74 %, но количество илистых частиц составило 21 %. Для серого песчанистого ила отмечено преобладание илистых частиц – 47 %, песчаная фракция составила 36 %.

Наибольшее количество илистых частиц содержалось в донных отложениях пояса воздушно-водной растительности. Это объясняется тем, что заросли *Typha angustifolia* и *Scirpus tabernaemontani* характеризуются большими показателями фитомассы, чем заросли *Potamogeton perfoliatus* и *Potamogeton lucens*, и после отмирания растительности в первом случае накапливается больше илистых частиц. Также воздушно-водная растительность выполняет барьерную функцию, задерживая сток органического вещества с берегов водохранилища.

Согласно полученным результатам, большее количество органического вещества характерно для грунтов пояса воздушно-водной растительности (0,59–1,98 % от сухого веса грунта), для погруженной этот показатель составил 0,97–1,75 %.

Изучение продукции макрофитов на исследованных участках Волгоградского водохранилища показало, что наибольшие величины зарегистрированы для зарослей воздушно-водной растительности. Сообщества рогоза узколистного образуют от 0,73 (выше города) до 0,87 кг/м<sup>2</sup> (ниже города). Для погруженной растительности отмечены невысокие показатели продукции (от 0,23 до 0,28 кг/м<sup>2</sup> соответственно).

Максимальная численность отдельных групп микро- и мейобентоса приурочена к разным типам грунтов. Так, численность раковинных корненожек, большинство из которых типичные обитатели илов, возрастала по мере увеличения содержания в грунтах мелкозема и органического вещества. На песках их численность составляла 260 экз./м<sup>2</sup>, на илистых песках – 9 100 экз./м<sup>2</sup>, на серых песчанистых илах – 89 960 экз./м<sup>2</sup>. Максимальная численность нематод отмечена на илистых песках – 26 780 экз./м<sup>2</sup>. Наиболее четкая прямая зависимость количественного развития организмов от рассматриваемых абиотических факторов прослеживалась для олигохет – доминирующей группы мейобентоса. Количество этих организмов возрастало по мере увеличения в грунтах содержания органического вещества. На песчаных грунтах численность олигохет составила 3 380 экз./м<sup>2</sup>, илистых – 5 720 экз./м<sup>2</sup>, серых песчанистых илах 9 620 экз./м<sup>2</sup>. Как и в случае с нематодами, максимальное развитие веслоногих и ракушковых рачков зарегистрировано на илистых песках (15 600 экз./м<sup>2</sup> и 2 080 экз./м<sup>2</sup> соответственно). Наибольшее количество ветвистоусых рачков обнаружено на серых песчанистых илах (11 180 экз./м<sup>2</sup>). Максимальное развитие личинок хирономид зарегистрировано на илистых

песках (2 860 экз./м<sup>2</sup>), среднее на песках (1 820 экз./м<sup>2</sup>), минимальное на песчанистом сером иле (1 040 экз./м<sup>2</sup>).

Таким образом, наибольшей количественной представленностью организмов микро- и мейобентоса характеризуются донные ценозы зарослей воздушно-водной растительности, что может объясняться более благоприятными трофическими условиями.

**УДК 574.5**

## **ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ ИХТИОЦЕНОЗА В ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

**В. А. Шашуловский, В. П. Ермолин**

*Саратовское отделение ФГНУ ГосНИОРХ, г. Саратов, Россия*

Образование водохранилищ на крупных водотоках, каким является р. Волга, сопровождается изменениями (трансформациями) во всех звеньях экосистемы включая и ихтиоценоз, что хорошо видно на примере Волгоградского водохранилища.

Ихтиофауна р. Волги на месте современного Волгоградского водохранилища непосредственно перед перекрытием плотиной состояла из 55 видов рыб. Структурообразующее значение имели 45. В том числе проходные: осетр, шип, севрюга, белуга, черноспинка, волжская многотычинковая сельдь, белорыбица, минога, а также туводные: лещ, синец, белоглазка, плотва, густера, сазан, укляя, чехонь, подуст, красноперка, жерех, голавль, язь, линь, судак, берш, окунь, щука, сом, ерш, пескарь и др.

С перекрытием р. Волги плотиной у Волгограда в 1958 г. численность проходных рыб сокращается, а с прекращением работы рыбоподъемника на плотине Волжской ГЭС им. XXII съезда КПСС в 1988 г. проходные рыбы перестали попадать в водохранилище и практически выпали из состава ихтиофауны.

Одновременно шло заселение новыми видами. Для использования имеющихся резервов корма в водохранилище в результате рыбоводных работ были введены белый и пестрый толстолобики, белый и черный амуры, черный и малоротый буффало, рыбец.

Из Каспийского, Азовского и Черного морей проникли и стали многочисленными черноморская пухлощекая игла-рыба, звездчатая пугловка, бычок-цуцик, бычок-головач; из северных водоемов – серебряный карась и головешка-ротан.

В составе туводной ихтиофауны также произошли изменения. Некогда многочисленные стерлядь, сазан, сом, синец, вследствие ухудшения условий размножения, перешли в ряд малочисленных. Одновременно возросла численность тюльки, уклей, окуня, бычков и др.

В составе экологических групп по местообитанию в условиях водохранилища, по сравнению с рекой, уменьшилось количество реофильных видов, но возросло – лимнофильных (табл. 1), что обусловлено изменениями гидрологического режима.

Изменилась и представленность видов в экологических группах по питанию. Увеличилось количество видов бентофагов в основном за счет самопроизвольного расселения (пугловка, бычки). Напряженные отношения из-за пищи между бентофагами снижаются расхождением спектров питания, мест и сроков нагула, переходом на массовое потребление весьма обильного корма – моллюска дрейссены, биомасса которого чрезвычайно высока.

В результате рыбоводных работ увеличено число видов рыб – потребителей первого трофического звена (фитофагов). Последнее для функционирования экосистемы, безусловно, положительно. Однако объемы зарыбления как по бентофагам так и фитофагам, для полного использования имеющихся резервов кормов, недостаточны.

Одновременно отмечается снижение числа видов хищников, что является одной из причин резкого нарастания в водохранилище численности мелких малоценных рыб таких как тюлька, бычки, ерш, окунь и др.

Таблица 1. Структура ихтиоценоза в р. Волге в 1955–1957 гг. и Волгоградском водохранилище в 2001–2003 гг.

Экологические группы	Состав, количество видов/ %	
	р. Волга, 1955–1957 гг.	Волгоградское водохранилище, 2001–2003 гг.
По местообитанию:		
Реофилы	5 / 33,3	10 / 19,6
Лимнофилы	17 / 37,8	27 / 53,0
Лимно-реофилы	9 / 20,0	9 / 17,6
Рео-лимнофилы	4 / 8,9	5 / 9,8
По питанию:		
Бентофаги	19 / 42,2	26 / 51,1
Планктофаги	8 / 17,8	7 / 13,7
Хищники	12 / 26,7	6 / 11,8
Фитофаги	1 / 2,2	4 / 7,8
Эврифаги	4 / 8,9	6 / 11,7
Фитобентофаги	1 / 2,2	2 / 3,9
По размножению:		
Фитофилы	14 / 31,3	17 / 33,3
Литофилы	11 / 24,4	4 / 7,8
Псаммофилы	6 / 13,3	6 / 11,8
Пелагофилы	4 / 8,9	3 / 5,9
Индеферентные	6 / 13,3	7 / 13,7
Промежуточные	2 / 4,4	2 / 3,9
Псаммо-литофилы	2 / 4,4	5 / 9,8
Вынашивающие	1 / 2,2	2 / 3,9
Антофилы	1 / 2,2	1 / 2,0
Остракофилы	1 / 2,2	1 / 2,0
ИР*	0 / 0	6 / 11,8
Фаунистические комплексы:		
Третичный равнинный пресноводный	11 / 24,5	7 / 13,7
Понтокаспийский морской	8 / 17,8	9 / 17,6
Понтокаспийский пресноводный	14 / 31,1	15 / 29,5
Бореальный равнинный	8 / 17,8	10 / 19,6
Бореальный предгорный	2 / 4,4	2 / 3,9
Арктический пресноводный	2 / 4,4	1 / 2,0
Китайский равнинный	0	5 / 9,8
Американский равнинный	0	2 / 3,9

Примечание. ИР\* – группа искусственного размножения.

Нарастает значение рыб с широким спектром питания (эврифагов). Структура ихтиоценоза по особенностям размножения рыб изменилась в сторону снижения числа литофилов и увеличения видов, размножение которых не зависит от уровня режима (индифферентных, псаммо-литофилов, вынашивающих).

Касаясь размножения фитофильных рыб, следует отметить крайне неблагоприятные гидрологические условия особенно в последние годы. Чрезвычайно нестабилен уровень воды. Наблюдающее увеличение числа видов фитофильных рыб усугубляет и без того сложную ситуацию с нерестом. Нестабильность уровня (резкие подъемы и спады) ведет к обсыханию и гибели отложенной икры, сдвигам на более поздние сроки нереста рыб. Последнее способствует тому, что сроки нереста отдельных видов рыб могут совпадать. Кроме того, разные виды рыб используют один и тот же нерестовый субстрат. Икра одних видов откладывается на икру других видов, что хорошо прослеживается на искусственных нерестилищах.

У части рыб, при вынужденном сдвиге сроков нереста, икра перезревает и в последующем резорбируется. Пример тому – лец Волгоградского водохранилища, для нереста кото-

рого из последних 18 лет 10 были неблагоприятными. В такие годы от 15 до 42–45 % зрелых самок не принимает участия в нересте. Ущерб только от резорбции икры в промвозврате равен 700–1000 т рыбы ежегодно.

Своеобразную группу составляют рыбы, естественное размножение которых в водохранилище невозможно или идет неэффективно. Пополнение их осуществляется за счет искусственного размножения (ИР), подращивания и последующего выпуска. Для Волгоградского водохранилища это белый и пестрый толстолобики, белый и черный амур, большеротый и малоротый буффало.

В последнее время, кроме перечисленных видов, увеличиваются объемы выпуска в водохранилище подращенной молодежи стерляди, сазана, сома и др. видов.

Начавшееся в 1967 г. зарыбление, в настоящее время приобретает массовый и ежегодный характер. Имеет тенденцию нарастания в будущем.

В совокупности структурообразующих видов рыб ихтиоценоз водохранилища в настоящее время определяется рыбами 8 фаунистических комплексов (в реке 6). Из которых доминируют понтокаспийский пресноводный, бореальный равнинный, понтокаспийский морской и третичный равнинный пресноводный.

Процесс формирования экосистемы незавершен. Следует ожидать дальнейших изменений, в том числе и в ихтиоценозе.

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ .....	5
<b>РОЛЬ ЗООЦЕНОЗА В ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ЭКОСИСТЕМ .....</b>	<b>6</b>
<b>Булахов В. Л., Емельянов И. Г., Пахомов А. Е.</b> Значение биоразнообразия в становлении экологической устойчивости и функционировании экосистем .....	6
<b>Бригадиренко В. В.</b> О необходимости создания общедоступной базы данных по биоразнообразию насекомых .....	8
<b>Возненко Л. А., Фаткуллина Р. Р., Фаткуллин И. Ф., Тагирова Д. А.</b> Определение экологического состояния: информационная модель и логический вывод .....	10
<b>Гулай В. І.</b> Екологічні типи тварин як структурно-функціональні елементи природних та трансформованих екосистем .....	12
<b>Кременецька Є. О., Гузій А. І.</b> До питання формування і класифікації лісових зооценозів (на прикладі орнітоценозів) .....	13
<b>Мицик Л. П.</b> Каркас біотичної стабільності довкілля .....	14
<b>Орехов П. Т.</b> Экосистемы пещер восточной Туркмении .....	15
<b>Розозин А. Г.</b> Новые аспекты биоразнообразия в многоуровневой иерархической организации планктонных ценозов .....	21
<b>Россихин В. В., Яковенко М. Г., Бухмин А. В., Марковский А. Л.</b> Световое загрязнение среды: негативные эффекты для биоразнообразия .....	21
<b>Яковенко М. Г., Россихин В. В., Яковенко С. М., Бухмин А. В.</b> Человек и многообразие живой природы .....	17
<b>БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДОЕМОВ .....</b>	<b>20</b>
<b>Андреевкова И. В.</b> Биоразнообразие и экологическое состояние водоемов .....	24
<b>Барановский Б. А., Загубиженко Н. И., Миколайчук Т. В.</b> Биоразнообразие пойменных озер Степного Приднепровья .....	25
<b>Вербицкий В. Б., Чугунов В. К.</b> Влияние бокоплава <i>Gmelinoides fasciatus</i> на зоопланктон .....	27
<b>Визер Л. С.</b> Видовой состав зоопланктона озера Чаны в зависимости от экологических факторов .....	28
<b>Воскобойников В. А.</b> Экологические аспекты взаимосвязи длины и массы тела окуня озера Чаны .....	30
<b>Георгиев А. П.</b> Аллопатрические и симпатрические популяции ряпушки в озерах бассейна Онежского озера .....	32
<b>Горьковец О. В., Георгиев А. П.</b> Сравнительная характеристика гистопатологий сиговых рыб Онежского озера .....	33
<b>Гулаков А. В., Толкачев В. И.</b> Содержание радионуклидов в организме пресноводных рыб в отдаленный период после аварии на ЧАЭС .....	34
<b>Гулай О. В.</b> Роль двостулковых моллюсков <i>Sphaerium</i> sp. у самоочищенні прісноводних екосистем від патогенних лептоспир .....	35
<b>Гулейкова Л. В.</b> Оцінка екологічного стану зоопланктону р. Десни та основних її притоків .....	36
<b>Демиденко Л. А.</b> Особенности гистопатологических изменений при гельминтозах в мероконсорциях каспийского тюленя ( <i>Pusa caspica</i> ) .....	37
<b>Джабруева Л. В.</b> Использование перифитона для мониторинга прибрежной зоны Каспия республики Калмыкия .....	39
<b>Егоров Е. В.</b> Влияние экологических факторов на морфологию сеголетков пеляди .....	41
<b>Закора Л. П.</b> О сохранении биоразнообразия рыб в Волгоградском водохранилище .....	43
<b>Заморов В. В., Джуртубаев М. М., Ефанов А. Д.</b> Сезонные миграции тиленгаса ( <i>Mugil soiley</i> ) в Азовском море .....	45
<b>Зотова Е. А.</b> Состояние зоопланктонного сообщества Саратовского водохранилища .....	45

<b>Кирилюк О. П., Гончаренко Н. И.</b> Популяционная структура густеры <i>Blicca bjoerkna</i> (Cyprinidae) Киевского водохранилища .....	46
<b>Кияшко В. И., Терещенко В. Г.</b> Влияние инвазии тюльки ( <i>Clupeonella cultriventris</i> ) на структуру рыбного населения пелагиали открытых плесов Рыбинского водохранилища .....	48
<b>Кулик А. Ф., Доценко Л. В., Кочет В. Н., Бобылев Ю. П.</b> Вариант экологической оценки средней реки с антропогенной нагрузкой .....	50
<b>Лапкина Л. Н., Вербицкий В. Б.</b> Взаимоотношения пиявок ( <i>Hirudinea</i> ) с рыбным населением – прямое и опосредованное через других обитателей водоема .....	51
<b>Левин Б. А.</b> Структура локальных популяционных систем у рыб рода <i>Barbus</i> .....	53
<b>Малаховский В. А., Старушенко Л. Н.</b> Оценка современного состояния и перспективы восстановления традиционных промысловых видов рыб северо-западной части Черного моря ....	55
<b>Матчинская С. Ф.</b> Роль олигохет в самоочищении Каневского водохранилища .....	55
<b>Машина В. П.</b> Современное состояние видового разнообразия микрозообентоса Киевского участка Каневского водохранилища .....	57
<b>Мисейко Г. Н.</b> Закономерности функционирования и формирования гидробиоценозов озер, находящихся на различных стадиях засоления, на примере Чановской озерной системы (Западная Сибирь) .....	58
<b>Місюра А. М., Загубіженко Н. І., Гаврішук О. О.</b> Порівняльна характеристика вмісту мікроелементів в органах та тканинах молюсків із різних по забрудненню біотопів .....	60
<b>Мягченко А. П.</b> Влияние акклиматизации дальневосточной кефали–тиленгаса ( <i>Migil soiuy</i> ) на биоразнообразие и состояние рыбных запасов Азовского моря .....	61
<b>Нестерова Р. А., Оскольская О. И., Тимофеев В. И.</b> Влияние нефтяного загрязнения на показатели функционального состояния морской биоты .....	63
<b>Новицкий Р. А.</b> Короткоцикловые рыбы Днепровского водохранилища .....	65
<b>Павлюченкова О. В.</b> Особенности экологической адаптации и видовой состав вивипарид ( <i>Gastropoda, Pectinibranchia, Viviparidae</i> ) Смоленской области .....	66
<b>Пашкова О. В.</b> Особливості структури та динаміки зоопланктону пелагіалі Канівського водосховища як фактор його стабільності .....	68
<b>Полтаруха О. П., Зевина Г. Б.</b> Усоногие раки ( <i>Cirripedia, Thoracica</i> ) в биоценозах батииали Арктического бассейна и северо-восточной Атлантики .....	70
<b>Померанцева Д. П.</b> Структурно-функциональная характеристика зоопланктона Новосибирского водохранилища в многолетнем аспекте .....	72
<b>Протасов А. А., Силаева А. А., Лукашев Д. В.</b> Изменения в составе и структуре зообентоса пруда–охладителя Чернобыльской АЭС .....	73
<b>Прохода Т. А.</b> Оценка роли зоопланктона в процессе самоочищения водоема–охладителя ТЭС ....	75
<b>Селезнева М. В.</b> Сообщество макрозообентоса как индикатор экологического состояния Новосибирского водохранилища .....	78
<b>Старко Н. В., Глущенко Л. Ф., Лунгу М. Л., Прохода Т. А.</b> Влияние дрейссены на экосистему водоема–охладителя Змиевской ТЭС .....	79
<b>Старко Н. В., Глущенко Л. Ф., Ермоленко В. А.</b> Влияние появления в водоеме–охладителе дрейссены на характер и количество биопомех на водозаборах Змиевской ТЭС .....	81
<b>Терентьев А. С.</b> Доминантные виды донного сообщества Керченского предпроливья Черного моря .....	83
<b>Терещенко В. Г.</b> Об изменении стратегии охраны рыбных ресурсов в новых экономических условиях .....	85
<b>Терещенко Л. И.</b> Вклад фактора пространства в динамику видовой структуры рыбного населения водоема .....	87
<b>Тютин А. В., Медянцева Е. Н.</b> Микроспоридии семейства <i>Gludeidae</i> в сообществах паразитов рыб Волжского бассейна .....	89
<b>Хуторной С. А.</b> Влияние любительского рыболовства на ихтиофауну Одесского залива и качество прибрежных вод .....	90
<b>Шевченко Н. Ф., Самойленко Л. М.</b> Видове різноманіття зоопланктону Дніпровсько-Бузького лиману .....	91
<b>Ясюченя-Студеникина Т. Л.</b> Роль артемии в процессе самоочищения воды озера Большое Яровое .....	93
<b>Miseyko G. N.</b> Relationships of functioning and formation of hydrobiocenoses in large internal-drainage lakes characterized by different stady of salinisation the Chany lacustrine system as a case study (Western Siberia) .....	95

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РОЛЬ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ В НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ .....	97
<b>Алексеев А. А., Комарова Т. Н., Ткачев А. В., Покровский Л. М.</b> Трансформация терпеновых соединений хвои гусеницами сибирского шелкопряда <i>Dendrolimus superans sibiricus</i> (Lepidoptera, Lasiocampidae) .....	97
<b>Бородин О. И., Буга С. В.</b> Экологическая структура фауны цикадовых (Homoptera, Auchenorrhyncha) Западно-Белорусской ландшафтно-географической провинции: трофо-экологический аспект .....	99
<b>Бурдаев А. В.</b> Общие аспекты биотопического распределения ксилофильных жесткокрылых на юге лесостепного Поволжья .....	101
<b>Веремеев В. Н., Синенко Н. Л., Веремеев Н. В.</b> Тенденции антропогенной трансформации сообществ почвенных беспозвоночных луговых и лесных ландшафтов Гомельского Полесья ...	103
<b>Вычалковская Н. В., Крамаренко С. С.</b> Особенности устойчивости к потере влаги у наземных моллюсков <i>Brephulopsis cylindrica</i> (Gastropoda, Pulmonata, Buliminidae) .....	104
<b>Гореславец И. Н.</b> Материалы по некробионтному комплексу стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) Самарского региона .....	106
<b>Денисова С. И.</b> Энергетика питания дендрофильных чешуекрылых в очагах массового размножения .....	108
<b>Ермилов С. Г.</b> Оribатидные клещи в парковых экосистемах заречной части города Нижнего Новгорода .....	110
<b>Зрянин В. А., Новоселова Н. А.</b> Пригнездовые группировки растительности, складывающиеся под влиянием рыжих лесных муравьев (Hymenoptera, Formicidae) .....	111
<b>Иванов С. П.</b> Характер проявления индивидуальных особенностей поведения диких пчел мегачилид (Apoidea, Megachilidae) .....	113
<b>Иванов С. П., Фатерыга А. В.</b> Редкие виды в структуре биоразнообразия складчатокрылых ос (Hymenoptera, Vespidae) Крыма .....	114
<b>Ивашиов А. В., Симчук А. П.</b> Генетическая дифференциация трофической ниши насекомых-фитофагов в индивидуальной консорции дуба .....	115
<b>Козлов К. С., Антонова Е. В.</b> Кариопатологические изменения амебоцитов дождевых червей <i>Lumbricus rubellus</i> под влиянием дизельного топлива .....	117
<b>Козлов К. С.</b> Разнообразие дождевых червей Томской области .....	118
<b>Козлов К. С.</b> Оценка влияния нефти и нефтепродуктов на дождевых червей в условиях искусственного загрязнения .....	120
<b>Колесникова А. А., Таскаева А. А.</b> Комплексный подход к изучению разнообразия почвенных беспозвоночных животных лесных биогеоценозов республики Коми .....	121
<b>Конусова О. Л., Гришаев Л. В.</b> Охрана шмелей <i>Bombus</i> (Hymenoptera, Apidae) Томской области .....	123
<b>Крашевська В. І., Бригадиренко В. В.</b> Вплив вуглеводневих сполук на комплекси найпростіших (Protozoa) ґрунтів заплавних дібров .....	125
<b>Кульбачко Ю. Л.</b> Почвенно-подстилочные беспозвоночные как неотъемлемый компонент зооценоза участков лесной рекультивации на территории Западного Донбасса .....	126
<b>Лебедева Н. В., Криволицкий Д. А.</b> Роль птиц в формировании биологического разнообразия почвенной микрофауны на островах Арктики .....	127
<b>Литвенков А. А., Роменко Т. М.</b> Особенности экологии китайского дубового шелкопряда ( <i>Antheraea pernyi</i> G.) на загрязненных радионуклидами территориях Беларуси .....	130
<b>Лобанова Н. Л.</b> Роль протандрии в формировании внутривидового разнообразия <i>Porlia aureola</i> (Coleoptera, Scarabaeidae) .....	131
<b>Маркина Т. Ю., Бачинская Я. А., Калинина О. В.</b> Оптимизация пространственной и возрастной структур искусственных популяций насекомых в условиях техноценоза .....	133
<b>Матвеев Н. М., Сачков С. А.</b> Сохранение биоразнообразия энтомоценозов Самарской области .....	134
<b>Мелешко Ж. Е.</b> К познанию фауны жуков-долгоносиков (Coleoptera, Curculionoidea) охраняемых территорий Беларуси .....	136
<b>Николаева А. М.</b> Дополнения к видовому составу наземных полужесткокрылых (Hemiptera) юго-востока Межцесской низменности .....	138
<b>Оскольская О. И., Шевченко О. А.</b> Особенности питания <i>Helix lucorum</i> (Mollusca, Gastropoda) ...	139
<b>Паршикина Л. Э.</b> Антропогенное воздействие на лесные фитоценозы и насекомых-фитофагов в Днепропетровско-Орельском заповеднике .....	141
<b>Пахомов А. Е., Кунах О. Н., Кожмяка О. Н.</b> Изменение микробиологической активности почвы степных лесов под влиянием копролитов <i>Lumbricidae</i> в условиях антропогенного пресса .....	142

<b>Пелецкая И. Г.</b> Закономерности распределения тяжелых металлов в цепи: листья дуба пушистого – гусеницы (зеленая дубовая листовертка и непарный шелкопряд) – экскременты .....	143
<b>Петров Д. Л., Буга С. В.</b> Трофозокологические группы дендрофильных тлей ( <i>Homoptera, Arhidinea</i> ) фауны Беларуси .....	145
<b>Пилипенко О. Ф., Жуков О. В., Савенко І. В.</b> Трофічна структура ґрунтової мезофауни лісових біогеоценозів Присамар'я .....	147
<b>Пискунов В. И.</b> Биологическое разнообразие чешуекрылых подсемейства <i>Dichomerinae</i> ( <i>Lepidoptera, Gelechiidae</i> ) Беларуси .....	148
<b>Пушкин С. В.</b> Жуки-мертвоеды и кожееды ( <i>Coleoptera, Silphidae, Dermestidae</i> ) – индикаторы техногенного загрязнения окружающей среды .....	149
<b>Пышкин В. Б., Тарасов Ю. Э., Громенко В. М., Рыбка Т. С.</b> Биоразнообразие и охрана насекомых Крыма .....	151
<b>Румянцева Е. Г.</b> Влияние эксплуатации на возрастное распределение в популяции виноградной улитки <i>Helix pomatia</i> ( <i>Mollusca, Gastropoda</i> ) .....	154
<b>Рябченко Н. А., Никитин Н. И.</b> Микроэволюционные процессы в популяции колорадского жука .....	156
<b>Саксонік К. О.</b> Порівняльний аналіз різноманіття ґрунтових безхребетних у різних типах біогеоценозів Присамар'я .....	158
<b>Сачкова Ю. В., Матвеев Н. М.</b> Анализ численности почвенно-подстилочных моллюсков ( <i>Gastropoda, Pulmonata</i> ) Красносамарского лесничества (Самарская область) .....	159
<b>Сафонкин А. Ф., Триселева Т. А.</b> Фенотипический состав лабораторной культуры всеядной листовертки <i>Archips podana</i> ( <i>Lepidoptera, Tortricidae</i> ) на разных растениях .....	162
<b>Славченко Н. П., Абуkenова В. С.</b> О редких видах беспозвоночных животных Казахского мелкосопочника .....	163
<b>Смирнов Ю. Б.</b> Роль дождевого червя <i>Allolobophora r. rosea</i> в миграции и аккумуляции тяжелых металлов .....	165
<b>Сумароков А. М.</b> Полезная фауна жесткокрылых ( <i>Coleoptera</i> ) биоценозов степи Украины и пути увеличения ее видового разнообразия и численности .....	166
<b>Сучков С. И., Тарусова Н. В.</b> Распространение и проблемы охраны редких насекомых Запорожской области .....	169
<b>Третьяков К. А.</b> Особенности прокормления иксодовых клещей на мелких млекопитающих на Северо-Западе России .....	171
<b>Усков М. В.</b> Почвообразующая роль гусениц разноусых чешуекрылых ( <i>Lepidoptera, Macroheterocera</i> ) на территории Владимирской области .....	172
<b>Фали Л. І.</b> Стафіліни ( <i>Coleoptera, Staphylinidae</i> ) Тунельної балки м. Дніпропетровська .....	173
<b>Хлус Л. М., Ранська М. М.</b> Фенетична структура популяції <i>Helix albescens</i> ( <i>Mollusca, Gastropoda</i> ) із Східного Криму .....	175
<b>Чанова С. Г., Зрянин В. А.</b> Фауна муравьев ( <i>Hymenoptera, Formicidae</i> ) некоторых типов болот государственного природного заповедника «Присурский» (Чувашия) .....	176
<b>Череватов В. Ф.</b> Біотопічний розподіл дощових черв'їв ( <i>Oligochaeta, Lumbricidae</i> ) південної частини Чернівецької області .....	178
<b>Шахаб С. В.</b> Панцирные клещи в гнездах птиц, мелких млекопитающих и насекомых .....	179
<b>Шерматов С. М.</b> Некоторые материалы по экологии наземных моллюсков на пастбищах внутреннего Тянь-Шаня .....	181
<b>Faragmand H., Chaika S. Yu., Sinitina E. E.</b> Sense organs of the labio-maxillar complex of larvae in tenebrionid beetles: <i>Tenebrio molitor</i> and <i>Zophobas rugipes</i> ( <i>Coleoptera, Tenebrionidae</i> ) .....	182
<b>ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РОЛЬ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ В НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ</b> .....	184
<b>Баник М. В.</b> Взаимосвязь территориального поведения и пространственной структуры популяций лугового и черноголового чеканов в Харьковской области .....	184
<b>Булахов В. Л., Мясоедова О. М., Пахомов А. Е.</b> Вклад профессора Василия Васильевича Стаховского в изучение формирования биоразнообразия в процессе зарегулирования стока р. Днепр и создания искусственных степных лесов (к 120-летию со дня рождения) .....	186
<b>Булахов В. Л., Перельгина Л. Н.</b> Функциональное значение пресмыкающихся в лесных экосистемах Центрально-Степного Приднепровья .....	188
<b>Булахов В. Л., Романенко В. Н., Постоловский В. В., Лебединец Н. Л.</b> Пути сохранения биоразнообразия высших гетеротрофов во вторичных экосистемах на отработанных землях марганцевых разработок Ордженикидзевогo ГОКа .....	190

<b>Бурко Н. Е., Балаш А. В., Бурко Л. Д.</b> Видовой состав и биотопическое распределение мелких млекопитающих Прилукского лесного заказника .....	191
<b>Вершинин В. Л., Ильина О. В.</b> Взаимоотношения озерной лягушки ( <i>Rana ridibunda</i> ) с автохтонными видами – <i>R. arvalis</i> и <i>R. temporaria</i> на территории городской агломерации .....	193
<b>Гассо В. Я.</b> Влияние химического загрязнения экосистем на запасы питательных веществ (белок и липиды) и накопление тяжелых металлов в яйцах угрей <i>Natrix natrix</i> (Reptilia, Colubridae) .....	194
<b>Глазов П. М., Леонтьева О. А.</b> Орнитокомплексы ксерофитных лесов Абрауского полуострова ....	195
<b>Гринчишин Т. Ю.</b> До застосування «басейнового» підходу у вивченні батрахофауни в умовах гір ...	197
<b>Губанова Н. Л.</b> Влияние земноводных на химические свойства почв и их функциональное значение в лесных экосистемах Присамарья .....	199
<b>Гузій А. І.</b> Лісові орнітоценози західного регіону України .....	200
<b>Гулай В. В.</b> Значення військових полігонів у збереженні раритетних видів тварин України .....	202
<b>Гулаков А. В.</b> Содержание <sup>137</sup> Cs и <sup>90</sup> Sr в организме дикого кабана на территории радиоактивного загрязнения в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС .....	203
<b>Данченко О. Л.</b> Про перспективи рестокингу популяцій рідкісних видів хижих птахів на півдні України .....	204
<b>Коноваленко О. А., Чаплыгина А. Б.</b> Сравнительная характеристика оологических параметров сороки ( <i>Pica pica</i> ) в естественном и антропогенном ландшафтах .....	205
<b>Корицунов А. В., Зиненко А. И.</b> Особенности биотопического распределения живородящей ящерицы <i>Lacerta vivipara</i> на периферии ареала (Харьковская обл.) .....	206
<b>Кошелев А. И., Жмуд М. Е.</b> Мониторинг водоплавающих птиц естественных и антропогенно-трансформированных местообитаний Дунайского биосферного заповедника: предложения к менеджмент-плану .....	208
<b>Кошелев А. И., Кошелев В. А., Покуса Р. В.</b> Биоразнообразие и функциональная роль колониальных околоводных птиц в антропогенно трансформированных водных экосистемах Северного Приазовья .....	210
<b>Кривицкий И. А.</b> Урбанизация фауны птиц и проблемы городского озеленения .....	214
<b>Кукушкин О. В.</b> Современное состояние крымских популяций степной гадюки ( <i>Vipera renardi</i> ) ....	215
<b>Кукушкин О. В.</b> Современное состояние популяций желтопузика <i>Pseudopus apodus</i> (Squamata, Anguillidae) в Крыму .....	217
<b>Кузьменко Ю. В.</b> Серая неясыть ( <i>Strix aluco</i> ) в восточной части Украинского Полесья .....	218
<b>Лабутин Ю. В., Пищенко А. Е.</b> Каменный глухарь ( <i>Tetrao parvirostris</i> ) в экосистемах Северо-Восточной Сибири (Якутия) .....	219
<b>Листопадський М. А.</b> Біоморфичний склад гніздової орнітофауни деяких байрачних дібров Присамар'я .....	221
<b>Лобков В. А.</b> Особенности адаптации крапчатого суслика ( <i>Spermophilus suslicus</i> ) к обитанию в современных агроценозах .....	222
<b>Лялюхина С. И.</b> Популяционная структура близкородственных видов рода <i>Mus</i> в природных и трансформированных экосистемах .....	224
<b>Марченковська О. О., Бондарев Д. Л., Місюра А. М.</b> Деякі фенологічні показники безхвостих амфібій на території Дніпровсько-Орільського заповідника .....	225
<b>Маслова И. В.</b> Распределение земноводных Южного Приморья в различных типах биотопов в период размножения .....	226
<b>Мисюра А. Н., Марченковская А. А.</b> Характеристика популяций остромордой лягушки ( <i>Rana arvalis</i> ) в Днепроовско-Орельском заповеднике .....	228
<b>Михеев А. В.</b> Формирование пространственной структуры микромаммалий под влиянием миграции в лесных экосистемах .....	229
<b>Михеев А. В.</b> Некоторые черты экологии каменной куницы ( <i>Martes foina</i> ) в антропогенном ландшафте .....	230
<b>Москаленко Ю. А.</b> Пространственная дифференциация населения птиц лесных и степных участков Черноморского биосферного заповедника в гнездовой период .....	231
<b>Наумчик А. В., Шауро Ю. В.</b> Видовой состав и территориальное распределение птиц антропогенно трансформированного болота .....	233
<b>Олейник Ю. Н.</b> Влияние плотности населения на морфо-функциональные параметры цитовидной железы крапчатого суслика ( <i>Spermophilus suslicus</i> ) .....	235
<b>Пахомов О. Є., Грачова Л. В.</b> Вплив функціональної діяльності ссавців на ґрунтову мікрофлору лісових біогеоценозів в умовах забруднення ґрунту кадмієм .....	236
<b>Пахомов А. Е., Пилипко Е. Н.</b> Влияние экскреторной деятельности <i>Alces alces</i> (L.) на содержание фосфатов в условиях экспериментального загрязнения почв кадмием и никелем .....	237

<b>Пескова Т. Ю., Жукова Т. И.</b> Использование запасов питательных веществ в зимний период двумя видами бесхвостых амфибий в Западном Предкавказье .....	239
<b>Пonomаренко О. Л.</b> Особливості функціонального складу консортивних угруповань птахів ясена звичайного ( <i>Fraxinus excelsior</i> ) .....	241
<b>Пиенников А. Е., Лабутин Ю. В.</b> Роль зайца-беляка ( <i>Lepus timidus</i> ) в круговороте веществ экосистем севера (Якутия) .....	242
<b>Рева А. А.</b> Роль млекопитающих в продукционных процессах степных лесов Центрально-Степного Приднепровья .....	244
<b>Ружиленко Н. С.</b> Сроки рождения и численность молодняка енотовидной собаки ( <i>Nustereutes procyonoides</i> ) на островах среднего течения р. Днепр .....	245
<b>Ручин А. Б., Рыжов М. К.</b> Трофическая роль озерной лягушки <i>Rana ridibunda</i> ( <i>Anura</i> , <i>Ranidae</i> ) в околородных экосистемах .....	247
<b>Самойлова Н. М.</b> Экологическая характеристика фауны млекопитающих в сосняках запovedника и городского лесопарка .....	248
<b>Севцов А. Н.</b> Биология размножения малой мухоловки ( <i>Ficedula parva</i> ) и сероголовой гайчки ( <i>Parus cinctus</i> ) в бассейне Средней Лены .....	249
<b>Северцова Е. А., Северцов А. С.</b> Адаптивные особенности раннего развития зародышевой травяной лягушки из популяций г. Москвы .....	251
<b>Селюнина З. В.</b> Териофауна Козачелазерной арены (Херсонская область) .....	252
<b>Ситнік О. І.</b> Деякі особливості екології живородної ящірки ( <i>Lacerta vivipara</i> ) на південній межі ареалу .....	255
<b>Скильський І. В., Хлус Л. Н.</b> Трофические связи желтой трясогузки ( <i>Motacilla flava</i> ) в Прут–Днестровском междуречье Украины .....	256
<b>Скоробогатов Е. В.</b> Ширина береговой полосы, используемой различными возрастными группами речного бобра ( <i>Castor fiber</i> ) .....	259
<b>Снитко В. П.</b> Способ отлова рукокрылых из пещер в период активности .....	261
<b>Сподарец Д. А., Мисюра А. Н.</b> Ретроспективная оценка содержания микроэлементов в костной ткани ископаемых и современных животных .....	262
<b>Станкевич О. И.</b> Основные направления адаптивного процесса у птиц в урболандшафтах .....	263
<b>Фокина М. Е.</b> Анализ маркировочного поведения лисицы обыкновенной ( <i>Vulpes vulpes</i> ) и енотовидной собаки ( <i>Nustereutes procyonoides</i> ) в рамках сигнальных биологических полей млекопитающих .....	265
<b>Шабанов Д. А.</b> Связь морфофенетических особенностей зеленой жабы ( <i>Bufo viridis</i> ) с некоторыми параметрами ее местообитаний .....	267
<b>Шербаченко О. В.</b> Механизмы элиминации молодняка в деградирующей колонии чайки хохотуньи....	268
<b>Малинина Ю. А., Сони́на Е. Э., Шашуловский В. А.</b> Зоофильные сообщества мелководной зоны Волгоградского водохранилища .....	269
<b>Медведева А. А., Седова О. В., Малинина Ю. А.</b> Влияние грунтового комплекса и высшей водной растительности мелководной зоны Волгоградского водохранилища на зообентос ....	271
<b>Шашуловский В. А., Ермолин В. П.</b> Изменение структуры ихтиоценоза в трансформированных экосистемах на примере Волгоградского водохранилища .....	273
<b>СОДЕРЖАНИЕ</b> .....	276

Научное издание

**Биоразнообразие и роль зооценоза  
в естественных и антропогенных экосистемах**

*Материалы II Международной научной конференции*

*28–31 октября 2003 г.,  
г. Днепропетровск*

На русском, украинском и английском языках

Оригинал-макет изготовлен В. В. Бригадиренко  
Автор эмблемы В. М. Цибенко

---

Подписано к печати 24.09.2003 г. Формат 70x108/16. Бумага офсетная. Печать плоская.  
Усл. печ. л. 24,3. Уч.-изд. л. 30,7. Тираж 200 экз. Зак. № 457.

---

Отпечатано в полиграфическом центре «Оксамит-Текс»,  
49050, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 74.