

наблюдений, интенсивность зарастания озера под влиянием ТЭС будет увеличиваться.

Из всех способов ликвидации или ограничения макрофитами водоема-охладителя экологически и хозяйственно наиболее целесообразна биологическая мелиорация путем зарыбления водоема белым амуром. Наличие стада этого вида в оз. Лукомльском жизнестойко, однако плотность его явно недостаточна и не сказывается на развитии макрофитов. Исходя из определенной нами величины продукции макрофитов и кормового коэффициента по сырой массе (50 для белого амура), 25% утилизации годовой продукции макрофитов позволяет получить в оз. Лукомльском 60 т, или 16 кг/га, дополнительной рыбопродукции за счет белого амура. Даже при утилизации только 10% ежегодной продукции макрофитов, которая едва ли скажется на современном уровне зарастания озера, дополнительный прирост рыбопродукции составит 24 т, или 6 кг/га, в год. Для расчета норм зарыбления озера белым амуром необходимо проанализировать выживаемость посадочного материала и темп роста амура в озере.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боровик Е. А. Рыбопромысловые озера Белоруссии.— Минск, 1970.
2. Левин И. Л., Кумарина М. Н., Каколия Т. Г.— Труды корд. совещания по гидротехнике, вып. 102.— Л., 1975.
3. Катанская В. М.— В кн.: Жизнь пресных вод.— М.— Л., 1956, т. 4, гл. 1.
4. Катанская В. М. Растительность водохранилищ-охладителей СССР. Тез. докл. I Всес. конф. по высшим водным и прибрежноводным растениям.— Борок, 1971.
5. Prof. dr. Stanisław Bernatowicz, doc. dr. Paweł Wolny. Botanika rybacka.— Warszawa, 1969.
6. Винберг Г. Г. Методы определения продукции водных животных.— Минск, 1968.
7. Веригин Б. В., Нгуен Донг. Проблемы рыбохозяйственного использования растительных рыб в водоемах СССР.— Ашхабад, 1963.

Поступила в редакцию
12.03.80.

Кафедра общей экологии

УДК 594.577.4

С. И. ГАВРИЛОВ, В. М. ЕВСЮКОВА, Н. Н. КОЛЕСНИКЕВИЧ

ЭКОЛОГИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ МОЛЛЮСКОВ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

Необходимость всестороннего изучения моллюсков пресноводных водоемов определяется их значением в составе биоценозов бентоса. Они играют важную роль в трансформации энергии в водоеме, являются существенным компонентом рациона рыб и околородных животных. Мягкотелые, особенно двустворчатые, участвуя в минерализации органического вещества, активизируют процессы самоочищения водоемов [1].

В период с 1972 по 1977 г. было обследовано 76 озер северной части Витебской области, входящих в состав так называемого Белорусского Поозерья [2].

Пробы моллюсков отбирались в соответствии с морфометрическими данными водоемов на различных глубинах и грунтах. Учитывались также состав и степень развития водной и полуводной растительности.

Для отбора проб на мягких грунтах использовался дночерпатель Экмана — Берджа в модификации Боруцкого, а на грубодетритных и песчаных донных отложениях — дночерпатель Петерсена, площадь захвата которых 1/40 м². С целью более полного выявления видового состава проводился сбор животных в наиболее характерных биотопах прибрежной зоны с помощью водного сачка.

В обследованных озерах обнаружено 25 видов брюхоногих и 15 видов двустворчатых моллюсков.

Класс *Gastropoda* представлен двумя подклассами — легочными (*Pulmonata* — 18 видов) и переднежаберными (*Prosobranchia* — 7 видов).

Видовой состав моллюсков класса *Gastropoda*

П/класс *Pulmonata*

Сем. *Limnaeidae*

1. *Limnaea stagnalis* (L.)
2. *Radix auricularia* (L.)
3. *Radix ovata* (Draparnaud)
4. *Radix pereger* (Müller)
5. *Galba palustris* (Müller)

Сем. *Planorbidae*

П/сем. *Planorbinae*

1. *Planorbis corneus* (L.)
2. *Planorbis planorbis* (L.)
3. *Planorbis carinatus* (L.)
4. *Anisus vortex* (L.)
5. *Anisus contortus* (L.)
6. *Anisus spirorbis* (L.)
7. *Armiger cristata* (L.)
8. *Gyraulus albus* (Müller)

П/сем. *Segmentininde*

1. *Segmentina nitida* (Müller)
2. *Hippeutis complanatus* (L.)

Сем. *Ancylidae*

1. *Ancylus fluviatilis* (Müller)
2. *Acroloxus lacustris* (L.)

Сем. *Physidae*

1. *Physa fontinalis* (L.)

П/класс *Prosobranchia*

Отряд *Monotocardia*

Сем. *Hydrobiidae*

П/сем. *Bithyninae*

1. *Bithynia tentaculata* (L.)
2. *Bithynia leachi* (Speppard)

Сем. *Valvatidae*

1. *Valvata piscinalis* (Müller)
2. *Valvata cristata* (Müller)
3. *Valvata pulchella* (Studer)

Сем. *Viviparidae*

1. *Viviparus contectus* (Müller)
2. *Viviparus viviparus* (L.)

Наиболее широко распространенными видами из легочных моллюсков являются *Limnaea stagnalis*, *Radix auricularia* и *R. ovata*.

Обыкновенный прудовик (*Limnaea stagnalis*) чаще всего встречается в неглубоких (до 8 м), хорошо прогреваемых водоемах, характеризующихся песчаными и слегка заиленными грунтами, с мощным развитием подводных макрофитов (камыш, тростник, хвощ).

Шире распространен в донных биоценозах исследованных озер овальный прудовик (*Radix ovata*), предпочитающий сходные биотопы с *L. stagnalis*. В некоторых случаях он поселяется на больших глубинах, иногда до 5 м (оз. Ладосно). Наибольшее скопление овального прудовика отмечено для илистых биотопов, покрытых сплошным ковром хары (280 экз./м²). *Radix auricularia* предпочитает глубины до 1 м и те же биотопы.

Массовым видом из подкласса *Prosobranchia* является *Bithynia tentaculata*. В озерах щупальцевая битиния распространена от прибрежных участков литорали до глубины 3,5 м. Поселяется на самых разнообразных грунтах, но предпочитает песчаные или слегка заиленные, с преимущественным развитием хары, роголистника, элодеи. Максимальная численность (1280 экз./м²) отмечена на илах с растительными остатками,

в зарослях элодеи. Из семейства Valvatidae почти во всех исследованных озерах отмечен вид *Valvata piscinalis*. Этот вид встречается по всей литорали, но обнаружен и на глубине 3,5 м. Предпочитает поселяться на мягкой подводной растительности, где численность его составляла 1360 экз./м².

Несколько реже в водоемах представлен другой вид этого семейства — *Valvata cristata*, который поселяется на харовых водорослях. В озере Троща на сплошном ковре хары численность этого вида достигала 1720 экз./м². *Valvata pulchella* единично отмечена только в оз. Черствятском.

Из живородок повсеместно распространена *Viviparus conctectus*, населяющая болотистые биотопы.

Пластинчатожаберные моллюски в исследованных водоемах представлены 15 видами.

Видовой состав моллюсков класса Bivalvia

Отряд Eulamellibranchiata

Сем. Unionidae

П/сем. Unioninae

1. *Unio pictorum* (L.)
2. *Unio tumidus* (Phillippson)
3. *Unio ovalis* (Montagu)

П/сем. Anodontinae

1. *Anodonta cygnea* (L.)
2. *Anodonta piscinalis* (Nilsson)
3. *Anodonta anatina* (Millet)
4. *Pseudoanodonta anatina* (L.)

П/отряд Heterodonta

Сем. Sphaeriidae

Род. Sphaerium

1. *Sphaerium corneum* (L.)
2. *Sphaerium radiatum* (West.)

Род. Pisidium

1. *Pisidium amnicum* (Müller)
2. *Pisidium nitidum* (Jenyns)
3. *Pisidium pulchellum* (Jenyns)
4. *Pisidium milium* (Held.)
5. *Pisidium pusillus* (Gmelin)

Сем. Dreissenidae

1. *Dreissena polymorpha* (Pallas)

Крупные двустворчатые моллюски встречаются в большинстве исследованных озер, однако значительных скоплений не образуют. Из семейства Unionidae наиболее широко представлены два вида: *Unio pictorum* и *Unio tumidus*, глубина распространения которых не превышает 5 м. Наиболее характерные биотопы обитания этих моллюсков — песчаные или слегка заиленные грунты с преобладающим развитием полуводных макрофитов.

В подобных биотопах обитают и некоторые представители п/семейства Anodontinae, но на меньшей глубине (до 2,5 м).

Из сфериид в количественном отношении преобладают представители рода *Pisidium*. Встречаются почти во всех биотопах и распространяются до глубины 11 м. Массовыми видами являются *Pisidium amnicum* и *Pisidium nitidum*. Наибольшего количественного развития они достигают на участках песчаной или слегка заиленной литорали, в зарослях харовых водорослей.

Sphaerium corneum и *Sph. radiatum* обитают в более мелководных зонах водоемов.

В 23 озерах распространен понтокаспийский моллюск *Dreissena polymorpha*. Наибольшая численность и биомасса его отмечены для озер Сушино (2020 экз./м² и 1669,33 г/м²), Гомель (2013 экз./м² и 1458,49 г/м²) и Островно (485 экз./м² и 4656,00 г/м²). В других озерах этот моллюск встречается сравнительно редко.

Распределение моллюсков по глубинам носит стабильный характер и, несмотря на значительные колебания численности и биомассы, может быть выражено определенными средними цифрами.

Изменение количественного развития моллюсков от литорали в плесовую часть озера связано в основном с изменением характера грунта и водной растительности.

Таким образом, видовое разнообразие и количественное развитие моллюсков в различных зонах водоемов определяется, по крайней мере, сочетанием трех факторов: эколого-морфологической группировки растений, глубины ее произрастания и характера грунта. Учитывая эти факторы, в исследованных озерах можно выделить шесть основных биотопов:

I Песчано-каменистый со смешанной растительностью. Обычен для прибрежной зоны озера с глубинами 0,25—1,5 м.

II Биотоп заиленного песка с преимущественным развитием мягкой погруженной растительности (0,5—2 м).

III Биотоп заиленного песка в основном с жесткой воздушно-водной растительностью (0,5—2 м).

IV Илистый биотоп с мягкой погруженной растительностью (0,7—5 м).

V Илистый биотоп с жесткой воздушно-водной растительностью (0,5—3 м).

VI Илистый биотоп (отсутствие растительности, ил с растительными и древесными остатками, 2—11 м).

Погруженную мягкую растительность представляют харовые водоросли, уруть, роголистник, элодея, рдесты и т. д. В жесткую водную растительность объединены хвощи, тростник, камыш, осоки.

Максимальная плотность моллюсков наблюдается в биотопах с преимущественным развитием мягкой водной растительности на заиленных песках и илах. В этих биотопах преобладают виды *B. tentaculata*, *V. piscinalis*, виды родов *Pisidium* и *Sphaerium*, которые и определяют в конечном счете величины численности и биомассы.

Благоприятным биотопом для развития моллюсков является песчано-каменистый со смешанной растительностью, где и отмечена самая высокая биомасса (6,91 г/м²). Здесь в массовом количестве обитают *Bithynia tentaculata*, *Valvata piscinalis*, *Viviparus contectus*, *Planorbarius corneus*, *Pisidium* sp. и другие виды мягкотелых. Этому способствует небольшая глубина, прогрев всей толщи воды, высокая концентрация взвешенных органических веществ, однако площадь таких биотопов в озерах небольшая. Преобладают илистые биотопы, где моллюски представлены в основном затворками.

Максимальная численность и биомасса моллюсков отмечены для оз. Люктош (2150 экз./м² и 53,24 г/м²), где доминируют представители родов *Pisidium* (600 экз./м², 16,52 г/м²) и *Sphaerium* (1173 экз./м²; 30,34 г/м²). Оз. Люктош — эвтрофированный мелководный водоем с мощным развитием харовых водорослей.

В остальных водоемах биомасса моллюсков значительно ниже. В 31 озере средняя биомасса была в пределах 0,01—0,50 г/м², в 11—0,54—1,00, в 7—1,00—2,00, в 14—2,01—4,00 и в 5 озерах — свыше 4 г/м².

В целом наиболее высокие величины биомасс составляют *Bithynia tentaculata*, *Valvata piscinalis*, а также некоторые представители рода *Pisidium*, *Sphaerium*.

Количественное развитие моллюсков в значительной степени зависит от трофности водоемов.

Состав и распространение моллюсков коррелируют с типологией водоемов. Наиболее высокая биомасса моллюсков характерна для эвтрофных среднеглубоких и мелководных водоемов (см. таблицу). В дистрофных водоемах моллюски отсутствуют, за исключением оз. Клетное, где были обнаружены *Planorbis corneus*, *Bithynia tentaculata*, *Valvata piscinalis*, *V. cristata*. Общая средняя биомасса этих моллюсков 3,02 г/м². Это

Средняя биомасса моллюсков в озерах разного типа

Тип озера	Количество озер	Биомасса, г/м ²	Доминирующие систематические группы
Мезотрофные	12	0,76	Двустворчатые
Эвтрофные, средне- и мелководные	25	2,37	Брюхоногие, двустворчатые
Эвтрофные, неглубокие	20	0,97	Брюхоногие
Дистрофирующие, мелководные	3	1,16	Двустворчатые, брюхоногие
Дистрофные	2	—	

явление объясняется широким распространением макрофитов в озере, высокими показателями рН и общей минерализации.

В пределах одного типа озер колебания биомасс донных животных, в том числе и моллюсков, достаточно велики. Это характерно прежде всего для эвтрофных водоемов. В то же время наибольшее видовое разнообразие моллюсков представлено в мезотрофных и слабоэвтрофных водоемах с относительно высокой прозрачностью воды и широким распространением водной растительности.

Таким образом, по результатам обследования наибольшее видовое разнообразие характерно для мезотрофных и эвтрофных водоемов с относительно высокой прозрачностью воды и широким распространением водной растительности.

Массовыми и широко распространенными видами моллюсков являются: *Limnaea stagnalis*, *Radix auricularia*, *R. ovata*, *Bithynia tentaculata*, *Valvata piscinalis*, *Unio pictorum*, *Unio tumidus*, *Anodonta anatina*, *Pisidium amnicum*, *P. nitidum*, *Sphaerium corneum*.

Максимальная численность (350 экз./м²) моллюсков отмечена для биотопов заиленного песка с преимущественным развитием мягкой погруженной растительности. Самая высокая биомасса (6,91 г/м²) обнаружена на песчано-каменистых биотопах, занятых подводной и погруженной растительностью.

Состав и распространение моллюсков коррелируют с типологией водоемов. Наиболее высокая биомасса (2,37 г/м²) моллюсков отмечена для эвтрофных среднеглубоких и мелководных водоемов. В водоемах других типов количественное развитие моллюсков значительно ниже, а в дистрофных они отсутствуют вообще.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алимов А. Ф.— В сб.: Моллюски и их роль в биоценозах и формировании фаун.— Л., 1967, с. 305.
2. Якушко О. Ф. Белорусское Поозерье.— Минск, 1971.

Поступила в редакцию
22.10.79.

Кафедра общей экологии

УДК 576.858.9

С. П. ЧЕРНОВ

ДЕЙСТВИЕ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА БАКТЕРИОФАГИ *ERWINIA HERBICOLA*

Изучение новых разновидностей бактериальных вирусов представляет существенный интерес. Это касается также и фагов бактерий рода *Erwinia*, которые изучены относительно слабо [1]. Для доскональной биологической характеристики и классификации бактериофагов используются отдельные признаки (свойства) и, в частности, чувствительность к физическим и химическим факторам [2, 3]. В связи с этим целью представля-