

РОСТ БЕЗЗУБКИ *ANODONTA PISCINALIS*
В ВОДОХРАНИЛИЩАХ КАЛИНИНСКОЙ ОБЛАСТИ

А. Ф. АЛИМОВ и В. В. БОГАТОВ

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

В водохранилищах Калининской обл. отмечены 3 морфологические формы моллюсков *A. piscinalis*. На основании статистического анализа линейных размеров раковин показано, что это формы одного вида. Морфологические различия их раковин обусловлены особенностями линейного роста моллюсков в связи со спецификой внешней среды. В исследованных водоемах моллюски растут с меньшей скоростью, чем в других водоемах, что связано с физико-химическими особенностями этих водоемов.

В настоящей работе изложены результаты изучения роста моллюсков *Anodonta piscinalis* Nilsson в малых водохранилищах Калининской обл. Исследования проводились летом (главным образом в августе) 1972 г. на Березайском, Мстинском, Кемецком, Шленском и Верхневолжском водохранилищах. Эти водохранилища образованы 150—200 лет назад, их площадь обычно не превышает 100 км² (исключение составляет Верхневолжское водохранилище площадью 183 км²). Они могут быть отнесены к «малым» водохранилищам. Для них характерна довольно высокая цветность воды, обусловленная поступлением болотных вод впадающих рек и ручьев и низкая прозрачность (табл. 1). Насыщение воды кислородом в летние месяцы близко к

Таблица 1

Некоторые характеристики водохранилищ

Название водохранилища	Площадь, км ²	Глубина		рН	Прозрачность летом, м	Са ⁺⁺ (мг/л) летом
		макс.	средн.			
Верхневолжское	183	16	3	7,2—8,2	0,8—2,0	16—26
Кемецкое	38	43	5	6,8—7,1	0,72—0,69	19,7
Шлинское	35	—	2	6,6—8,2	0,86—0,93	12,9—17
Березайское	31	25	3	7,1—8,1	0,63—0,93	До 42
Мстинское	18	10	8	6,6—7,0	Около 1	До 48

100% в поверхностных слоях воды; на глубине 1,5—2,0 м — 80—70%. Активная реакция воды близка к нейтральной или слабо щелочная.

Моллюсков собирали на разных глубинах с помощью рамки площадью 0,25 м². Для вариационного анализа линейных параметров раковин анодонт было измерено 445 экз. Возраст моллюсков определялся по годовым кольцам. Расчет параметров уравнений линейного роста производился по методу Валфорда (Walford, 1946).

Униониды в водохранилищах представлены 2 видами перловиц (*Unio tumidus* Retz., *U. pictorum* L.) и беззубкой *A. piscinalis*. Эти моллюски обитают на глубинах, не превышающих 1,5—2,5 м. Как видно на примере Березайского водохранилища (рис. 1, I), численность перловиц на глубинах до 1,2 м выше, чем беззубок, на больших же глу-

бинах остаются одни беззубки. Наибольшая численность *A. piscinalis* отмечена на глубине 0,8—1,3 м и, например, в Березайском водохранилище она составляет 60 экз/м² (рис. 1, II). В этом водохранилище среди беззубок можно различить 3 формы, отличающиеся по строению

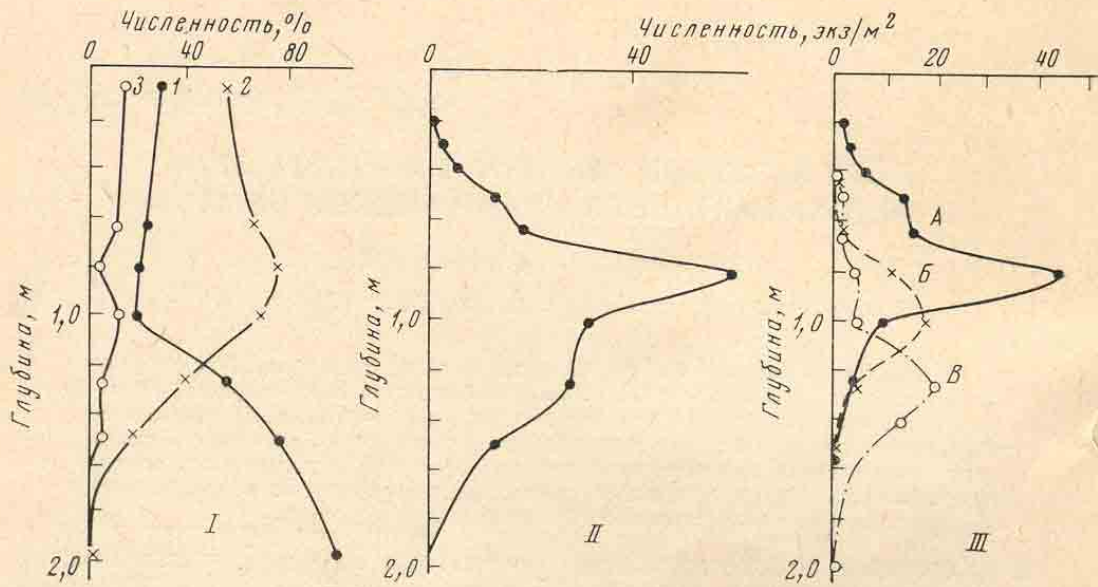


Рис. 1. Численность униионид Березайского водохранилища

I — численность (% от общей численности) *A. piscinalis* (1), *U. tumidus* (2) и *U. pictorum* (3); II — изменение численности *A. piscinalis* в зависимости от глубины; III — численность различных форм (А, Б, В) *A. piscinalis* на разных глубинах

раковины (рис. 2). Назовем их условно А, Б, В. В этом ряду наблюдается укорочение заднего конца раковины и смещение макушки к середине, т. е. раковина становится относительно более короткой и высо-

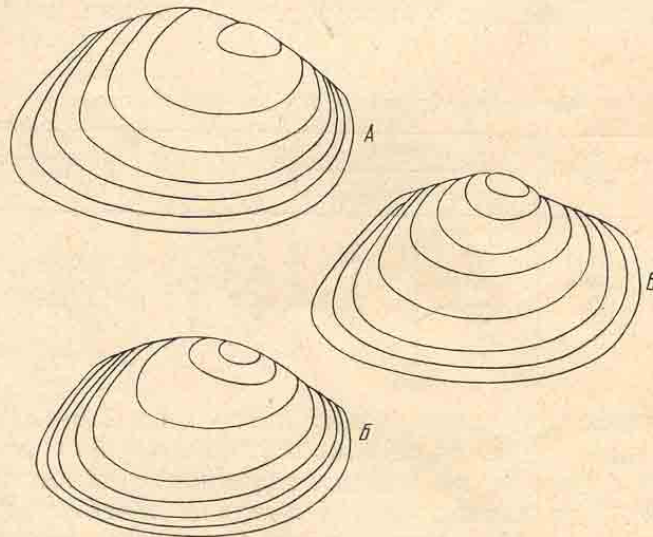


Рис. 2. Три формы (А, Б, В) *A. piscinalis* в Березайском водохранилище

кой. Проведенный статистический анализ индекса отношения длины раковины (L) к ее высоте (H) не показал сколько-нибудь достоверных различий по этому признаку между тремя морфологическими формами моллюсков (табл. 2).

У типовой формы моллюсков этого вида величина этого индекса около 1,68 (Жадин, 1938, 1952). К этому значению приближается форма А, которая и по внешним признакам наиболее близка к типовой форме. Форме А и В следует рассматривать как крайние, а Б — как переходную между ними. Вариационная кривая, отражающая измерение индекса L/H у 3 рассматриваемых форм (рис. 3, I), близка к нормальному распределению.

В Березайском водохранилище численность 3 форм анодонт изменяется по глубинам (рис. 1, III). На глубинах до 0,8 м преобладает форма А, от 1,2 до 2,6 м — форма В. Форма В в Мстинском и Кемецком водохранилищах также отмечена на глубине около 1,5 м, в Верхневолжском и Шлинском — на 2 м. Наибольшая численность моллюсков формы Б наблюдалась на глубине около 1 м. На этой глубине встречаются одновременно все 3 формы моллюсков приблизительно в равных количествах.

Таблица 2
Средние значения индекса L/H
у трех форм *A. piscinalis*

Формы	Число измерений	L/H	σ
А	208	1,61	0,173
Б	78	1,54	0,081
В	159	1,48	0,114

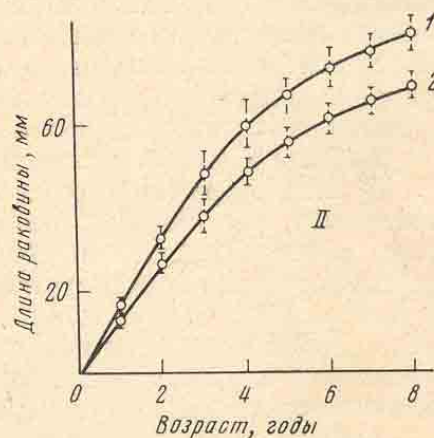
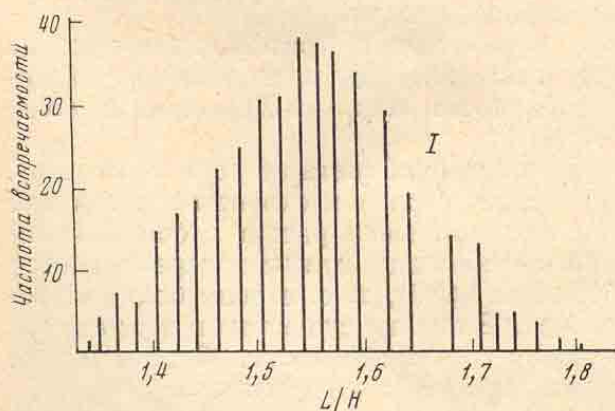


Рис. 3. Гистограмма распределения индекса L/H у 3 форм моллюсков *A. piscinalis* (I) и кривые линейного роста форм А(1) и В(2) *A. piscinalis*

Вертикальными линиями обозначены ошибки среднего арифметического (II) Березайского водохранилища

Все указанные формы с достаточным основанием можно отнести к одному виду (*A. piscinalis*). Их морфологические различия, по нашему мнению, в значительной степени обусловлены особенностями роста.

Продолжительность жизни формы А в Березайском водохранилище не превышает 8 лет. Их средняя длина в этом возрасте — 82 мм. Форма В в этом возрасте достигает длины 69,2 мм (рис. 3, II). Известно, что изменение длины двустворчатых моллюсков в процессе их роста достаточно хорошо описывается уравнением Берталанфи:

$$L_t = L_{\infty}(1 - e^{-kt}),$$

где L_t — длина ко времени t ; L_{∞} — теоретическая максимальная длина животного; k — константа роста; e — основание натурального логарифма.

Определение параметров уравнения роста для форм А и В показало, что первые растут с большей скоростью, чем вторые (табл. 3).

Изменения формы раковины совпадают с различиями их констант роста и максимальных размеров. Это проявляется главным образом в

Таблица 3

Параметры (L_{∞} и k) уравнений линейного роста моллюсков

Название водохранилища	Форма моллюска	L_{∞} , мм	k (за год)
Березайское	А	103	0,282
	В	90	0,250
Мстинское	А	110	0,282
Верхневолжское	А	93	0,243
Шлинское	А	93	0,243
Кемецкое	А	93	0,243
	В	80	0,140

Таблица 4

Константы роста моллюсков *A. piscinalis* из разных водоемов

Название водоема	k (за год)
Р. Днепр	0,362
Р. Ока	0,392
Р. Теша	0,364
Р. Вента	0,282
Березайское, Мстинское водохранилища	0,282
Верхневолжское, Шлинское водохранилища	0,243

более медленном нарастании заднего края раковины у форм Б и В. С этим связано смещение макушки ближе к середине. В результате раковина становится относительно короче и выше.

Вероятно, определенную роль в замедлении роста заднего конца раковины играет и интенсивность освещения. В исследованных водохранилищах довольно низка прозрачность воды (в Березайском водохранилище в летние месяцы не более 1 м).

В литературе имеются сведения о влиянии света на рост моллюсков. Например, рост *Mytilus edulis* протекает с разной скоростью в темноте и на свету (Seed, 1969). Правда, эти моллюски растут с большей интенсивностью при недостатке света. Униониды активно перемещаются в прибрежную зону водоемов (Жадин, 1938), т. е. в зону большей освещенности и большего фотосинтеза. Вряд ли существует прямая зависимость скорости роста моллюсков от освещенности. Скорее всего, влияние света на рост опосредовано трофическим фактором.

Данные табл. 3 показывают, что константа роста формы А имеет большие значения в Березайском и Мстинском водохранилищах, чем в Верхневолжском и Шлинском. Моллюски формы В с большей скоростью растут в Березайском водохранилище по сравнению с Кемецким. В Березайском и Мстинском водохранилищах содержание Ca^{++} в пределах от 30 до 48 мг/л, а в Верхневолжском, Шлинском и Кемецком — от 17 до 24 мг/л. Дисперсионный однофакторный анализ показал, что влияние Ca^{++} на рост раковин достоверно и составляет $64 \pm \pm 2,6\%$. Повышение содержания кальция в воде стимулирует рост моллюсков. Как показали наши предыдущие исследования (Алимов, 1973), увеличение скорости роста при возрастании содержания кальция в воде происходит до определенных концентраций его. Для *A. piscinalis* оптимальные концентрации Ca^{++} находятся в пределах от 35 до 50 мг/л. Эти же величины характерны для Березайского и Мстинского водохранилищ.

Сравнение значений константы роста *A. piscinalis* из водохранилищ Калининской обл. и других водоемов (табл. 4) показывает, что анодонты в них растут медленнее. Между тем концентрации кальция в этих водохранилищах в целом близки к оптимальным, очевидно, медленный рост моллюсков в них обусловлен не только содержанием кальция. Вероятно, существенную роль играют такие факторы, как прозрачность воды и содержание гуминовых кислот, поступающих в водохранилище с болотными водами.

ЛИТЕРАТУРА

- Алимов А. Ф., 1973. Рост и интенсивность обмена пресноводных двустворчатых моллюсков, Отчетн. сессия Зоол. ин-та АН СССР по итогам работ 1972 г., Тезисы докл.: 3—4.
- Жадин В. И., 1938. Моллюски семейства Unionidae. Фауна СССР, 4, 1 :1—170, М.—Л.—1952. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР: 1—376, М.—Л.
- Seed R., 1969. The ecology of *Mytilus edulis* L. (Lamellibranchiata) on exposed rocky shores. II. Growth and mortality. *Oecologia*, 3, 3—4: 317—350.
- Walford L. A., 1946. A new graphic method of describing growth of animals, *Biol. Bull.*, 90, 2: 141—147.

GROWTH OF *ANODONTA PISCINALIS* IN WATER RESERVOIRS OF THE KALININ DISTRICT

A. F. ALIMOV and V. V. BOGATOV

Zoological Institute, USSR Academy of Sciences (Leningrad)

Summary

3 morphological forms of molluscs *A. piscinalis* were found in water reservoirs of the Kalinin District. It was shown on the basis of statistical analysis of shell linear size that they are forms of the same species. Morphological differences of their shells are due to peculiarities of molluscan linear growth related to environment. In the water bodies under study, molluscs grow at a lower rate than in other water bodies this being related to physico-chemical conditions in the former.
