

Реконструктивное описание плодовитости бокоплава *Gammarus lacustris* (Crustacea; Amphipoda) из оз. Иван, опубликованное И. М. Шаповаловой в 1972 году

Асочаков Анатолий Андреевич

*Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова»
зав. Зоологическим музеем*

Папинен Алиса Евгеньевна

*Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова»
студент*

Аннотация

Предлагается вариант реконструктивного описания плодовитости *Gammarus lacustris*, опубликованное И. М. Шаповаловой (1972)

Ключевые слова: Crustacea, Amphipoda, *Gammarus lacustris*, плодовитость, репродуктивное усилие

Reconstructive description of fecundity of *Gammarus lacustris* (Crustacea; Amphipoda) from oz. Ivan, published by I. M. Shapovalova in 1972

Asochakov Anatoliy

*Katanov Khakass State University
Head of Zoological Museum*

Papinen Alisa

*Katanov Khakass State University
student*

Abstract

A variant of the reconstructive description of the fecundity of *Gammarus lacustris*, published by I. M. Shapovalova (1972) is proposed

Keywords: Crustacea, Amphipoda, *Gammarus lacustris*, fecundity, reproductive effort

Показатели, характеризующие плодовитость *Gammarus lacustris* оз. Иван (Ивано-Арахлейская система озёр), были опубликованы И. М. Шаповаловой [1]. Озеро, где были выполнены исследования, расположено в 40 км на северо-запад от г. Чита (Забайкальский край). Координаты относительного географического центра этого водоёма следующие: 52°14'42.5"N 112°59'45.8"E (2.245136, 112.996053). Ссылаясь на мнение Б. А. Шишкина, автор данных о плодовитости *G. lacustris* сообщает, что площадь озера составляет 1520 га. Результаты использования интернет-ресурса

«Google maps» для расчёта площадей показывают, что величина водного зеркала озера по состоянию карт на период декабря 2018 г. увеличилась на 300 га (30 %) и сейчас достигает порядка 1820 га. Верификация допустимой погрешности алгоритма расчёта линейных величин таким способом оценила В. А. Марьясова [2] и она составила порядка 1 % от фактической. Из статьи И. М. Шаповаловой можно также узнать о том, что максимальная глубина в озере достигала 5,6 м, а средняя — 3,1 м. Кроме этого также сообщается о том, что озеро расположено на высоте около 960 м над уровнем моря. Фактически эту же величину, а именно 958 м, показывает интернет-ресурс «Mapcoordinates.net».

Сбор проб проводился И. М. Шаповаловой в период с 1970 по 1972 гг. В течение первого года наблюдений коллектирование бокоплавов проходило ежемесячно с июня по январь, а в 1971 г. с мая по ноябрь также как и в 1970 г. ежемесячно, а в период с июня по август ежедекадно.

Как показали результаты наблюдений, выполненных И. М. Шаповаловой период массовой копуляции *G. lacustris* пришёлся на середину мая. Причём если 12 мая 1970 г. доля яйценосных самок составляла всего 1,2 %, то 2 июня того же года уже 67 %.

В связи с тем, что кроме прочего И. М. Шаповаловой оценивалась зависимость количества вынашиваемых самкой *G. lacustris* яиц от размеров её тела необходимо дать комментарии о том, как именно проводилась процедура измерений длины тела и подсчитывались находящиеся в марсупиальной камере яйца. Длина тела измерялась ею как «расстояние от лобного края головы до конца тельсона». Важным аспектом измерения размеров рачков и подсчёта у них количества яиц явилось то, что близкие по своему размеру яйценосные самки объединялись в группы «... не менее 100 экземпляров, обычно же – 200 – 300». Ширина отрезка или величина размерного интервала составила 1 мм. Однако согласно способу их записи в таблице 2 (см стр. 119) оказалось не совсем ясно, какими именно отрезками оперировала автор обсуждаемой здесь статьи. В выбранном ею варианте выделения размерных групп отрезки должны быть полуоткрытыми или справа, или слева. В противном случае совпадение количественных значений длины рачка и границы двух смежных классов принятие однозначного решения об отнесении особи к тому или иному классу становится невозможным. Перед тем как применить к данным, занесённым в таблицу № 2 из статьи И. М. Шаповаловой методов корреляционного и регрессионного анализов, необходимо назвать те вынужденные допущения, которые мы использовали, с целью выполнения условий для расчёта значений коэффициента корреляции и коэффициентов регрессионного уравнения.

1. Для того чтобы адаптировать результаты, представленные в оригинальной таблице, и построить график зависимости количества яиц от длины тела самок интервальные оценки (см. табл. 2 на стр. 119) был преобразованы в точечные. В связи, с чем было принято решение получить эти величины расчётным способом, как результат оценки значения средней

арифметической по двум крайним значениям каждого отрезка. В статистических исследованиях такой способ принято называть расчётом «середины интервала». Данное решение не является идеальным и имеет следующий недостаток: вероятность совпадения средней арифметической, полученной вышеописанным способом со значением фактической средней не может быть абсолютным.

2. Так как размер самок косвенно характеризует их возраст, то он рассматривался нами в качестве «аргумента», а количество яиц, вынашиваемых каждой особью в отдельности, «функцией». Следуя терминологии, используемой И. М. Шаповаловой, это не что иное, как индивидуальная плодовитость. Однако следует подчеркнуть факт того, что в оригинальной таблице приводятся значения средних арифметических для сгруппированных данных. Таким образом, значение рассчитанного нами коэффициента корреляции $R^2 = 0,99$ является несколько идеализированным, так как истинная изменчивость показателей, характеризующих индивидуальную изменчивость, была «сглажена» в результате выполнения И. М. Шаповаловой процедуры группировки первичных данных.

3. Коэффициент корреляции R^2 , также как и угловой коэффициент b в регрессионном уравнении являются статистическими показателями. Однако форма представления данных в таблице И. М. Шаповаловой (см. табл. 2 на стр. 119), не позволяет рассчитать для них значения доверительных интервалов.

Таким образом, если адаптировать табличные данные из статьи И. М. Шаповаловой для применения к ним методов корреляционного и регрессионного анализов, они будут выглядеть, как показано ниже.

Таблица. Адаптированный вариант таблицы И. М. Шаповаловой (1972) «Размеры тела и количество яиц у гаммаруса оз. Иван»

№ п/п	«Размер самки, мм»	Среднее значение интервала, мм	Среднее «количество яиц», шт.
1	от 7 до 8	7,5	10
2	от 8 до 9	8,5	12
3	от 9 до 10	9,5	18
4	от 10 до 11	10,5	27
5	от 11 до 12	11,5	33
6	от 12 до 13	12,5	44

примечание – в кавычках приводятся оригинальные формулировки текста из таблицы И. М. Шаповаловой (1972)

Будет также важным отметить, следующие два интересных по нашему мнению фрагмента из текста статьи, что характеризуют параметры плодовитости *G. lacustris* из оз. Иван. Так И. М. Шаповалова сообщает о том, что «... индивидуальная плодовитость колебалась от 3 до 50 яиц ...» и «Размер ..., самок – 6,7–11,5 мм ...». Комментируя первый из них, можно

более точно, нежели по данным приведённым в таблице охарактеризовать размах изменчивости индивидуальной плодовитости. Он составил 47 яиц. В то же время заявленный И. М. Шаповаловой вне таблицы диапазон самок как наибольший по его величине противоречит её же решению о выделение размерного класса от 12 до 13 мм. Мы предлагаем рассматривать «табличный» вариант в качестве приоритетного и считать, что размер тела самой крупной яйценосной самки был близок к 12,5 мм.

На рисунке показан график вид степенного уравнения, аппроксимирующего зависимость количества яиц, вынашиваемых самками *G. lacustris* из оз. Иван в период с 1970 по 1971 гг.

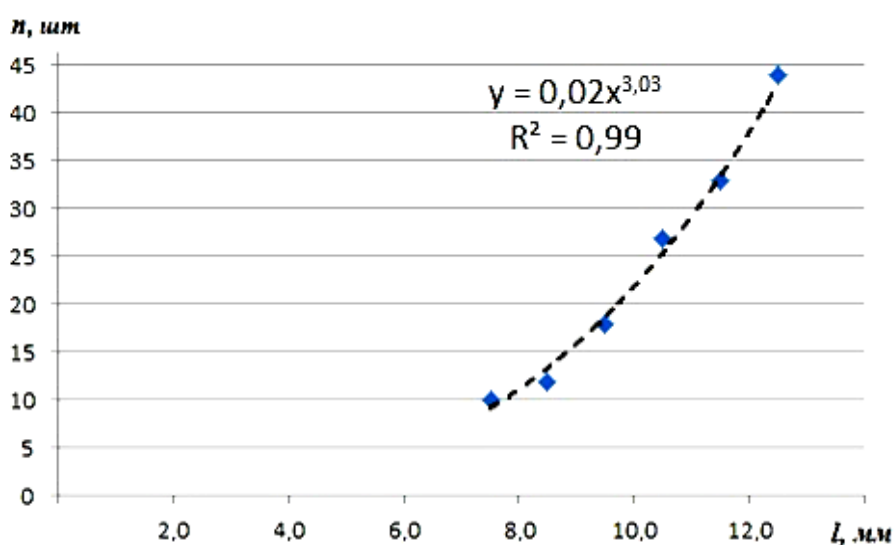


Рис. Зависимость плодовитости (количество яиц) *G. lacustris* от размеров самок оз. Иван (было изучено от 600 до 1800 экз.)

Таким образом, реконструктивное описание параметров плодовитости *G. lacustris* из оз. Иван, опубликованных И. М. Шаповаловой в 1972 г. [1], даёт основание представить данные в следующем виде:

1. Размерный диапазон яйценосных самок *G. lacustris* из оз. Иван в период наблюдений с 1970 по 1971 гг. составил от 6,7 до 12,5 мм. Исходя из содержания таблицы 2 (стр. 119), наибольший размер яйценосной самки мог быть равным 13 мм. Общее количество изученных особей с яйцами варьировало в диапазоне от 600 до 1800 экз.
2. Значения лимитов, характеризующих количество вынашиваемых самками популяции *G. lacustris* яиц, составили 3 и 50 шт. соответственно.
3. Уравнение регрессии, аппроксимирующее вид функциональной зависимости между размером (\approx возрастом) самок и количеством яиц в марсупиальной (= выводковой) камере может иметь следующий вид:

$$y = 0,02 x^{3,03} \quad (R^2 = 0,99; n \in [600; 1800]),$$

где y – количество яиц (шт.)
 x – длина тела самки (мм.)

4. Период размножения *G. lacustris* начинается в середине мая (1971 г.) «подо льдом». Вполне возможно его начало приходится и на более раннее время, так как сбор первых проб датирован 12 мая. Данные о температуре воды в этот день отсутствуют. Однако имеются основания предположить о том, что в месте размножения рачков она была близка к 0 С, так как озеро в это время было покрыто льдом. Завершается период размножения в середине августа, когда температура воды варьировала от 15,8 на глубине 3 м. и до 17,4 С на глубине 0,5 м в горизонте от 0 до 4 м. Продолжительность инкубационного периода яиц «... длится в среднем для популяции около месяца».

Библиографический список

1. Шаповалова И.М. Жизненный цикл *Gammarus lacustris* Sars озера Иван / Записки Забайкальского филиала Географического общества СССР, Биологическая продуктивность Ивано-Арахлейских озёр. Чита, Вып. 80, 1972. С. 115-121.
2. Марьясова В.А. Морфометрические характеристики «Абаканской» и «Ширинской» групп озёр (Республика Хакасия) // *Juvenis scientia*. 2017. №5. С. 20-22.