

СРАВНЕНИЕ ДВУХ СПОСОБОВ ОЦЕНКИ ПЛОДОВИТОСТИ ТРАВЯНОЙ ЛЯГУШКИ (*RANA TEMPORARIA* L.)

© А. П. Кутенков

Государственный природный заповедник «Кивач»,
e-mail: stapesy@mail.ru

A COMPARISON OF TWO WAYS OF ESTIMATING OF THE COMMON FROG (*RANA TEMPORARIA* L.) FERTILITY

A.P. Kutenkov

State Nature Reserve «Kivach»

Оценка плодовитости самок является важнейшей составной частью популяционно-экологических и биологических исследований животных. В случае с бесхвостыми земноводными существует возможность прямого подсчёта яиц в отложенных кладках. Однако этот способ, во-первых, достаточно трудоёмок, особенно когда речь идёт о больших выборках и, во-вторых, ведёт к разрушению кладки и повреждению слизистых оболочек икринок. Указанных недостатков лишён широко используемый объёмный метод оценки (см., например, Ляпков, 2003), когда измеряют объём всей кладки, устанавливают число икринок в её фрагменте определённого объёма и путём пересчёта на общий объём кладки получают количество яиц, выметанных данной самкой. Такой способ сокращает затраты времени в разы. Кроме того, метод объёмных проб (или сходный — весовых проб) особенно необходим в случаях, когда изъятие или разрушение кладок неприемлемо по тем или иным причинам (см., например, Loman, 2001): разрозненные и повреждённые икринки бессмысленно возвращать в репродуктивный водоём. В то же время для детальных демографических исследований популяций лягушек этот способ оценки оказывается недостаточно точным и был подвергнут обоснованной критике (Ищенко, 2008).

Наша задача состояла в выяснении степени надёжности расчёта плодовитости травяной лягушки способом объёмных проб.

Каждая самка травяной лягушки каждую весну вымётывает по одной шаровидной кладке яиц. В случае порционной откладки, что случается крайне редко, неполноценность кладки легко угадывается. Икру лягушек брали из репродуктивных водоёмов, расположенных вокруг лугового массива на усадьбе заповедника. Ежегодно сюда приходили на нерест от 360 до 1700 самок, в среднем — 790. Набухшие двух- трёхдневные кладки помещали в контейнеры по отдельности и переносили в лабораторию, где производили подсчёт. Всего взята икра 29 самок. Работа выполнена в течение 1–3 мая 2013 г.

Объём кладок определяли, помещая их в мерные цилиндры, один из которых (далее № 1) имел следующие характеристики: рассчитываемая ёмкость до 500 мл, цена деления 5 мл, диаметр 45 мм. Второй цилиндр (далее № 2) — соответственно 1000 мл, 100 мл и 90 мм. Икринки считали в пробах объёмом 40 или 50 мл. После этого кладку выливали на поднос, и три человека совместно производили прямой подсчёт яиц. С помощью цилиндров диаметром 45 мм и 90 мм подсчитаны яйца в 20 и 9 кладках соответственно. Рассчитывали разницу (Δ) между числом икринок, установленным способом объёмных проб, и реальным количеством икринок в кладке, выясненным при прямом подсчёте. Основные результаты изложены в таблице и показаны на рисунке.

В случае, когда работали с помощью цилиндра № 1, ошибка в отклонении от реальной величины кладки составляла от $-14,5$ до 18% , минимальное отклонение оказалось 23 шт., а доля усреднённого отклонения от средней величины кладки составила около 7% . Когда же использовали мерный сосуд № 2, то эти показатели составили от -20 до $30,5\%$ и 1 (!) шт., доля отклонения всего 3% . Иными словами, несмотря на больший размах отклонений и меньший объём выборки (рис.), данные по плодовитости, полученные с применением цилиндра № 2, оказались после усреднения точнее. Размах отклонений при определении числа икринок с помощью этого сосуда связан как с погрешностью, заключающейся в значительно бóльшей цене деления, так и с бóльшим диаметром: помещённые в него кладки всегда образовывали выпуклый мениск, и определять истинный их объём приходилось «на глаз». При этом погружать очередную кладку в указанный сосуд было гораздо проще, чем во вдвое более узкий цилиндр.

Таблица. Сравнение двух способов определения плодовитости травяной лягушки

Показатели	Диаметр цилиндра, мм	
	45	90
Среднее количество икринок в кладке при прямом подсчёте, шт (А)	1364	1265
Среднее количество икринок в кладке при определении объёмным способом, шт (Б)	1253	1225
Величина разности (А–Б)	min	-167
	max	337
	средняя	96

Положительные отклонения, когда действительный размер кладки икры превышал определённый объёмным способом, наблюдались в 15 случаях из 20 (цилиндр № 1), то есть реально почти всегда икринок в кладке оказывалось больше. В случае с цилиндром № 2 ситуация была принципиально иной: распределение оказалось практически равновесным (рис.).

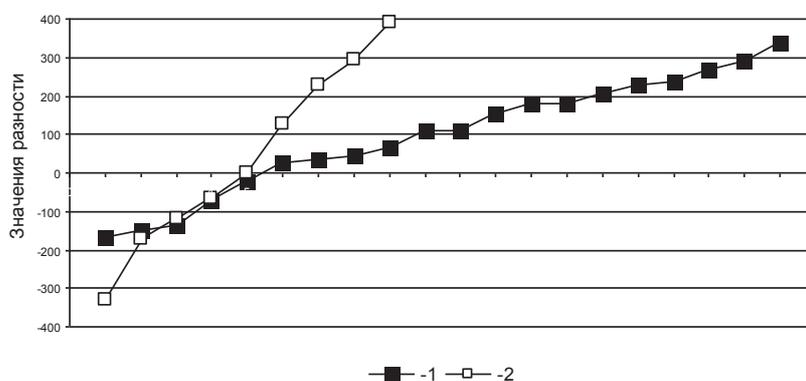


Рис. Разность (Δ) между количеством яиц в кладках травяной лягушки, определённым прямым подсчётом и вычисленным с помощью объёмного метода
 1 — диаметр мерного цилиндра 45 мм; 2 — диаметр мерного цилиндра 90 мм
 Отдельные кладки расположены по возрастанию величины Δ

У остромордой лягушки *R. arvalis* установленные различия между значениями плодовитости, полученными объёмным методом, и истинной плодовитостью, определённой полным пересчётом яиц, достигали 15 – 25% . (Ищенко, 2008). Надо сказать, что источники указанных расхождений оценок остаются неясными.

В заключение отмечу, что для экспресс-анализа плодовитости самок бурых лягушек, не требующего дотошно точных результатов по каждой из них, но требующих больших объёмов выборок (например, при работе эколога в неисследованных ранее частях ареа-

лов), лучше всего подходит объёмный метод с использованием мерного цилиндра диаметром до 100 мм.

Благодарности

Вся работа по подсчёту яиц в кладках травяной лягушки была выполнена девятью школьниками из ГБОУ ЦО «Санкт-Петербургский городской дворец творчества юных», эколого-биологический центр «Крестовский остров», кружок «Юный этолог» под руководством кандидата биологических наук Н. А. Седовой, чётко организовавшей технический процесс. Качественное его исполнение обеспечили Настя Коморина, Нина Лурье, Маша Маринина, а также Полина Гришина, Наташа Карева, Варя Кутасова, Саша Русинов, Яна Хольмстрём и Ася Цветова. Спасибо вам, ребята!

Summary

Two ways of calculation of the *Rana temporaria* clutch size had been compared: a direct counting of eggs and based on volume samples from the spawn clumps, when after counting eggs in certain sample and measuring a volume of whole clutch, total number of ova in the clump was calculated. Two measured glass cylinders, 45 (№ 1) mm and 90 mm (№ 2), was used. When № 1, the error between direct counted and calculated spawn clump size was from -14,5% to 18%, and when № 2 – from -20% to 30,5%. For a detailed investigation of population demography, only direct counting of eggs required. However, when express estimation of many spawn clumps of frogs have necessary, or clutch disturbance and egg damage are undesirable, the volume sampling method is quite suitable.

Литература

- Ищенко В. Г. 2008. Долговременные исследования демографии популяций амфибий: современные проблемы и методы // Вопросы герпетологии. III съезд герпетол. об-ва им. А. М. Никольского, Пущино: Матер. съезда. М. С. 151–169.
- Ляпков С. М. 2003. Сохранение и восстановление разнообразия амфибий европейской части России: разработка общих принципов и эффективных практических мер. М.: КМК. 116 с.
- Loman J. 2001. Local variation in *Rana temporaria* egg and clutch size: adaptation to pond drying? // *Alytes*. V. 19. № 1. P. 45–52.