

Соотношение внутри- и межорганизменного генетического разнообразия у байкальских эндемичных планарий

А.В. Юдинцева, Д.Ю. Щербаков

Лимнологический институт СО РАН, г. Иркутск

yudinceva@lin.irk.ru



Введение:

Известно, что представители некоторых групп организмов способны размножаться как половым, так и бесполом способом, примером таких организмов являются планарии (Tricladida). Большинство планарий размножаются половым способом, однако встречаются виды, размножающиеся бесполом способом – фрагментацией тела. Некоторые планарии способны размножаться как тем, так и другим способом. Планарии являются яркими представителями фауны озера Байкал, где их насчитывается около 100 видов. Интересно, что байкальские планарии размножаются только половым способом.



Рис. 1 Байкальская *Tricladida* sp.

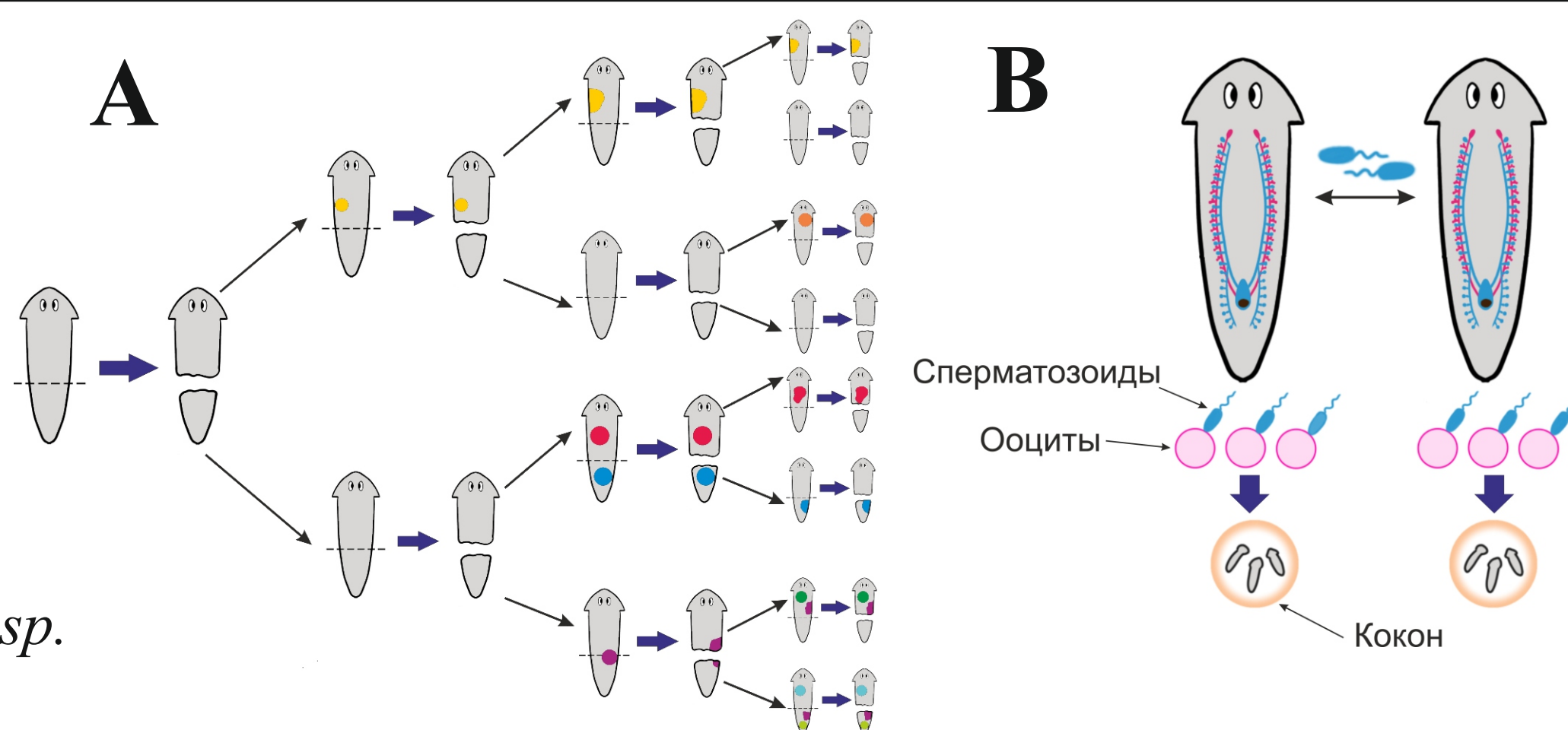


Рис. 2. Схемы бесполого (фрагментация тела) (А) и полового (В) размножения планарий

Бесполое размножение:

В процессе индивидуального развития в ДНК регулярно происходят соматические мутации, которые к моменту половозрелости приводят к появлению полиморфизма внутри организма, который увеличивается с возрастом (рис. 2А).

Наиболее вариабельной является мтДНК, в следствие этого внутри организма и клеток наблюдается гетероплазмия.

Половое размножение:

В процессе полового размножения планарий будущему организму передается единственный вариант мтДНК по женской линии, в единичных случаях по мужской (рис. 2В).

Гипотеза:

При половом размножении для мт генома должен прослеживаться эффект «бутылочного горлышка», поскольку клетки организма будут содержать один вариант последовательности мтДНК (рис. 3В).

При бесполом размножении организм развивается из части тела, которая содержит полиморфную мтДНК. В следствие этого потомки должны быть более полиморфными, чем организмы, развивающиеся из зиготы (рис. 3А).

Данное предложение можно проверить, оценивая соотношение внутри- и межорганизменного генетического разнообразия, при помощи популяционных генетических параметров, таких как $\theta_{(S)}$ и $\theta_{(П)}$.

Модель:

Формула плотности вероятности для выборки, которая содержит норм. и эксп. распределение

$$p = (1 - r)N(U(x), sd) + re^{N(x, sd)/e} \quad (1)$$

Где $N(x, sd)$ - нормальное распределение с мат. ожиданием x и вторым моментом sd
 $U(x)$ - равномерное распределение $x \in [0.1, 0.5]$,
 r - соотношение полового и бесполого размножения:

$$r = \frac{p_{sex}}{p_{sex} + p_{asex}} \quad (2)$$

Параметры моделирования:

$sd = 0.1$ $r \in [0, 0.05, 0.1, 0.25, 0.5, 1]$

вероятности для популяции с норм. и эксп. распределением

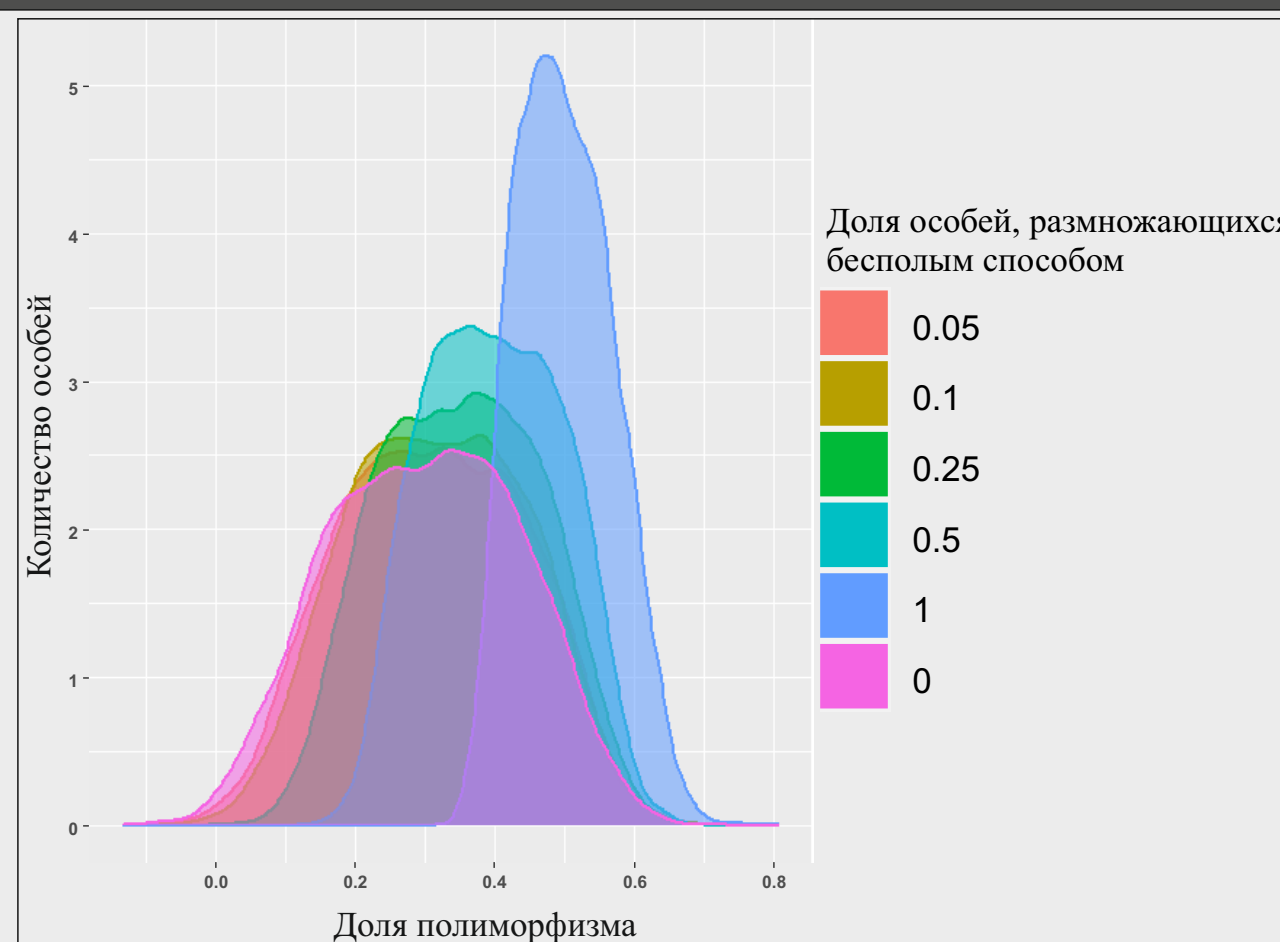


Рис. 4. Распределение плотности

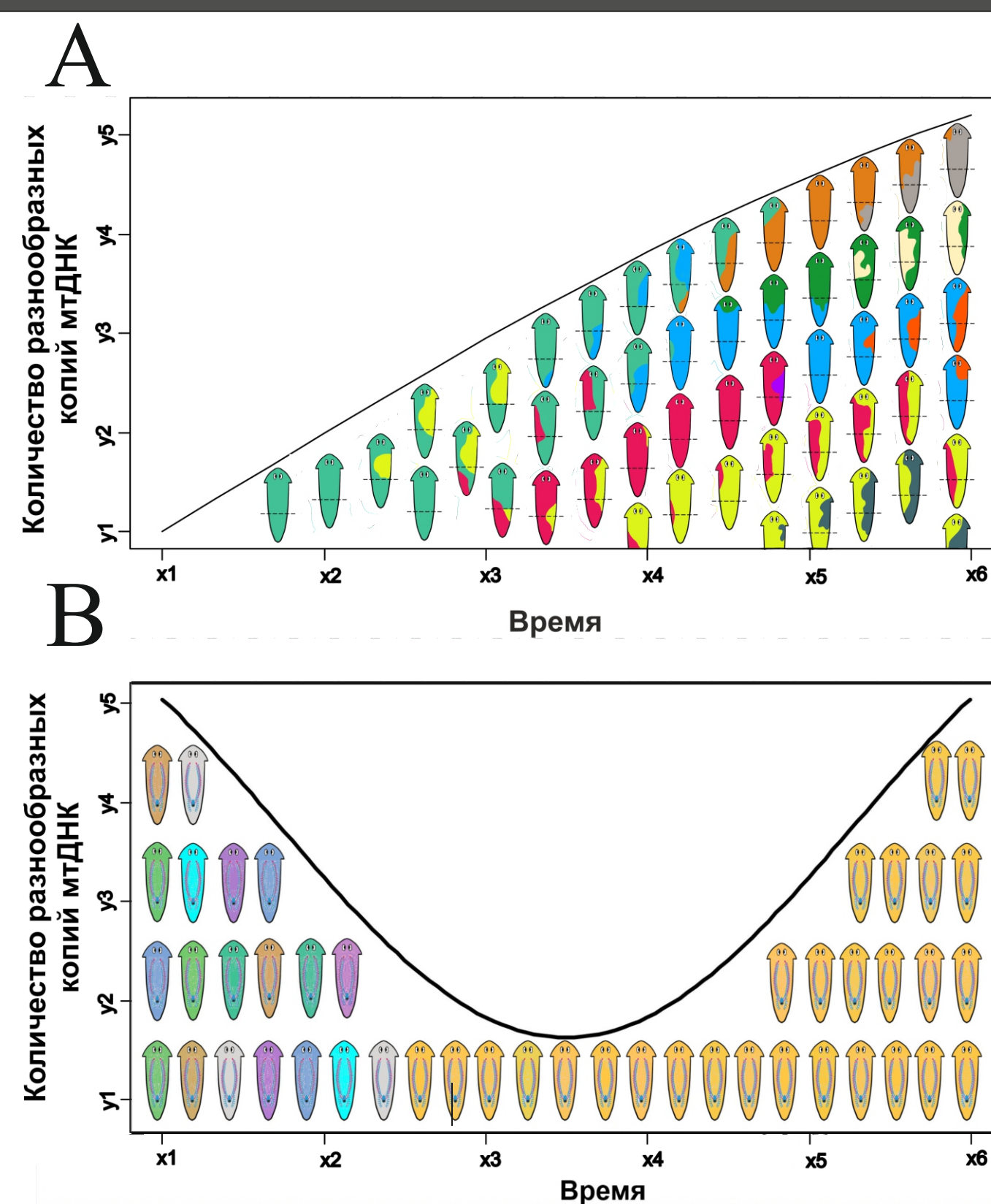


Рис. 3. Ген. разнообразия мтДНК при бесполом (А) и половом (В) способе размножения планарий

Заключение:

Изучение соотношения внутри- и межорганизменных параметров генетического разнообразия байкальских планарий позволит лучше разобраться в вопросах выбора пути размножения и влияние данного выбора на процессы видообразования. В стадии разработки находится алгоритм, позволяющий оценить статистическую достоверность наблюдаемых эффектов в популяции при помощи метода Монте-Карло для марковских цепей (MCMC).



Российский научный фонд

Исследование было выполнено при финансовой поддержке РНФ (проект № 22-24-00791 «Метод оценки доли полового размножения у организмов со смешанной репродуктивной стратегией».