

# О выборе субстрата личинками

Николаева М.А.<sup>\*</sup>, Шунатова Н.Н.<sup>\*</sup>, Халаман В.В.<sup>\*\*</sup>,  
<sup>\*</sup> кафедра зоологии беспозвоночных, СПбГУ;

## Введение

Устройство бентосных сообществ, в которых доминируют прикрепленные организмы, подчиняется ряду закономерностей. В частности, для таких систем характерно дифференциальное использование различных (часто биогенных) субстратов разными видами. В основе топической приуроченности лежат неравномерное пополнение или неравномерная смертность. В то же время, сама неравномерность заселения различных субстратов может, особенно в случае если ее демонстрируют виды-эдификаторы, составить основу аутогенной сукцессии.

В ходе многолетних исследований сообщества, связанного с агрегациями баянусов и асцидий (рис.1) в окрестностях Соловецких островов, мы выяснили, что на раковинах *Serripes groenlandicus* (Bivalvia), наиболее распространенном на местных илисто-песчаных грунтах твердом субстрате, доминируют *Balanus crenatus*,

# асцидий *Styela rustica* (L.)

Беляева Д.В.<sup>\*\*</sup>, Яковис Е.Л.<sup>\*</sup>

<sup>\*\*</sup> Зоологический институт РАН

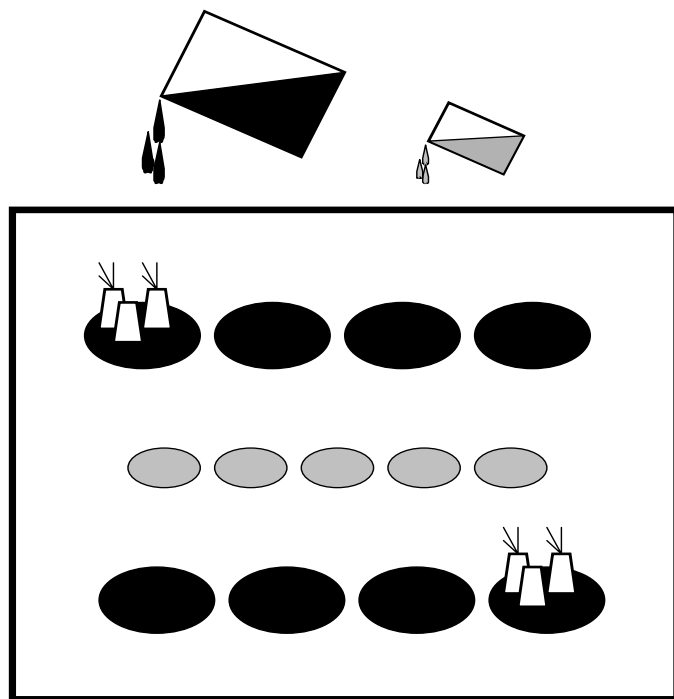
а уже на их поверхности часто встречаются асцидии *Styela rustica*. Полевые эксперименты показали, что на субстраты (раковины *Serripes*), устанавливаемые в июле, судя по их состоянию на следующий год, оседают лишь личинки баянусов; молодь асцидий здесь не обнаруживается (в то время как в тот же период ее можно найти в изобилии на баянусах в естественных друзах). В качестве возможных гипотез, объясняющих такую топическую приуроченность, мы рассматривали (1а) предпочтение личинками асцидий свободных от заиления поверхностей, каковыми являются домики баянусов или (1б) предпочтение личинками домиков живых баянусов иным субстратам. Альтернативные гипотезы подразумевали (2) ведущую роль сезонной очередности оседания баянусов и асцидий или (3) дифференциальной смертности асцидий непосредственно после оседания. Настоящая работа посвящена экспериментальной проверке двух вариантов (1а и 1б) первой гипотезы.






**Рис.1.** Друзы усногих и асцидий. Слева - с преобладанием по биомассе *Balanus crenatus*, справа - с преобладанием асцидий. На photographиях друзы увеличены в масштабе 2:1.

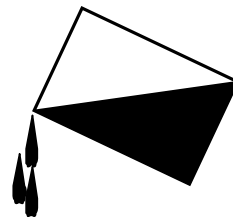
## Материал и методы

Эксперимент был проведен в сентябре 2005 г. на ББС ЗИН РАН (губа Чупа, Кандалакшский залив, Белое море). В лаборатории при постоянной температуре  $+10^{\circ}\text{C}$ , в семи аквариумах (20 л) с непроточной морской водой при постоянной аэрации личинкам *S. rustica* предлагали ряд субстратов (в скобках указана средняя суммарная площадь поверхности соответствующего субстрата по 7 опытам): чистые раковины *Serripes* ( $213\pm 18\text{ см}^2$ ), друзы *B. crenatus* (по 2 в каждом аквариуме, рис. 1) на раковинах *Serripes* (средняя площадь не занятой баянусами поверхности  $24\pm 10\text{ см}^2$ ), включающие живых ( $145\pm 27\text{ см}^2$ ) и домики погибших баянусов ( $21\pm 13\text{ см}^2$ ), и плексигласовые пластины ( $55\text{ см}^2$ , по 5 на опыт). Схема расстановки субстратов и соотношение их площадей в аквариумах приведены на рисунке 2 и 3. Вначале в каждый аквариум добавили 100 мл жидкого ила, так что после его оседания на всех субстратах образовался слой толщиной около 2 мм. При этом все живые активно питающиеся *B. crenatus* смогли очистить дистальные поверхности своих домиков и подвижные таблички от ила. Через сутки в аквариумы добавили оплодотворенные яйца *S. rustica*. После 10 дней экспозиции на субстратах учитывали число осевших личинок.



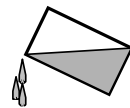
**Рис. 2** Схема эксперимента.

-  - плексигласовые пластины
-  - чистые раковины *Serripes*
-  - друзы *Balanus crenatus*



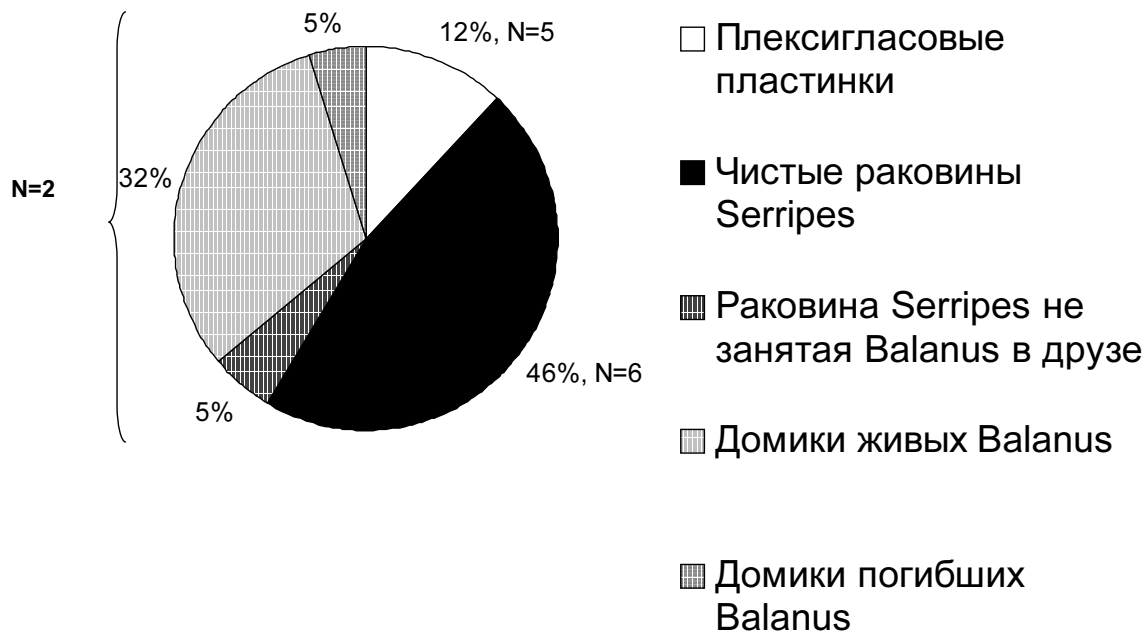
После установки субстратов

– 100 мл ила



После того как ил осел

– оплодотворенные яйца асцидий *Styela rustica*



**Рис. 3** Соотношение площадей разных типов субстратов в эксперименте.

## Результаты.

Дисперсионный анализ показал, что тип субстрата влияет на плотность оседания личинок *S. rustica* (табл. 1). С наибольшей плотностью личинки асцидий оседали на контрольные плексигласовые пластинки ( $5,57 \pm 0,04$  экз./см<sup>2</sup>, N=35), а из предложенных естественных субстратов предпочитали заиленную поверхность раковин *Serripes*, причем плотность не различалась достоверно на тех из них, на которых обитали баянусы, и чистых раковинах ( $2,49 \pm 0,10$  экз./см<sup>2</sup>, N=14 и  $1,88 \pm 0,03$  экз./см<sup>2</sup>, N=42 соответственно) (рис. 4). С меньшей плотностью асцидии оседали на поверхность домиков баянусов ( $0,32 \pm 0,05$  экз./см<sup>2</sup>, N=28), предпочитая живых ( $0,45 \pm 0,03$  экз./см<sup>2</sup>, N=28) погибшим ( $0,19 \pm 0,02$  экз./см<sup>2</sup>, N=28) (табл. 2, рис. 5). Важно, что плотность личинок асцидий, осевших на внутреннюю поверхность неподвижных и подвижные таблички живых баянусов, была достоверно выше ( $0,71 \pm 0,08$  экз./см<sup>2</sup>), чем плотность на других участках домиков живых и погибших баянусов. В то же время, именно такая их локализация предположительно опаснее иных и для асцидий, и для баянусов.

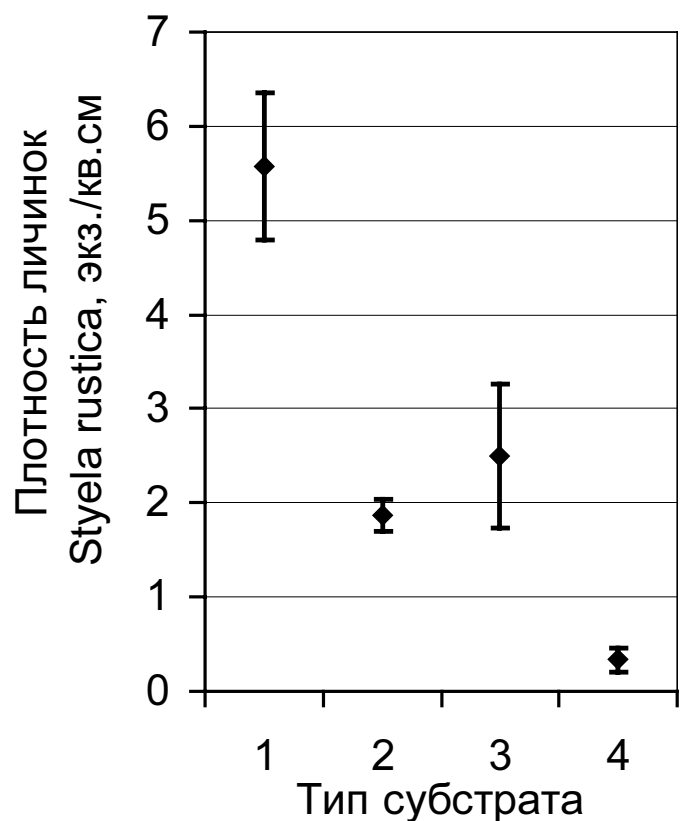
## Заключение

Полученные результаты свидетельствуют, что низкая численность *S. rustica* на заиленных раковинах *Serripes*, наблюдаемая в природе, вероятно, является следствием гипотетических механизмов 2 и 3, но никак не 1а и 1б.

Исследование поддержано РФФИ (гранты 05-04-48927А, 03-04-49701А и 05-04-63041К).

**Табл. 1** Результаты дисперсионного анализа плотности оседания личинок асцидий *Styela rustica* на разные типы субстратов.

Источник варьирования	Девитаты	Число степеней свободы	Дисперсия	Fф	Уровень значимости
Аквариум	37.96	6	6.33	1.08	0.41
Субстрат	475.09	3	158.36	24.04	<0.01
Аквариум x Субстрат	118.59	18	6.59	11.90	<0.01
Случайный	50.38	91	0.55		
Общий					



**Рис. 4** Средняя плотность оседания личинок асцидий *Styela rustica* на разные типы субстратов, приведены 95% доверительные интервалы.

1- пластик;

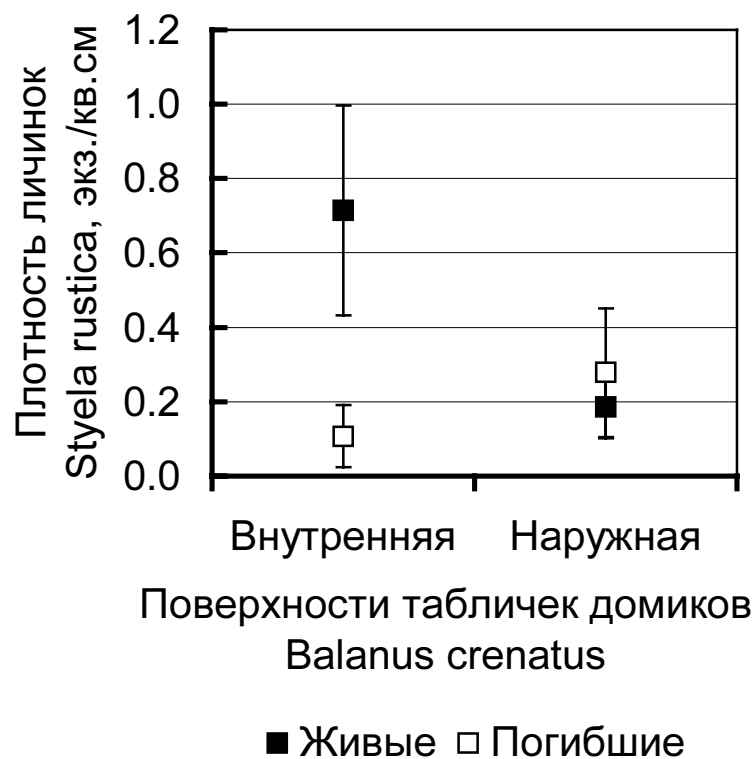
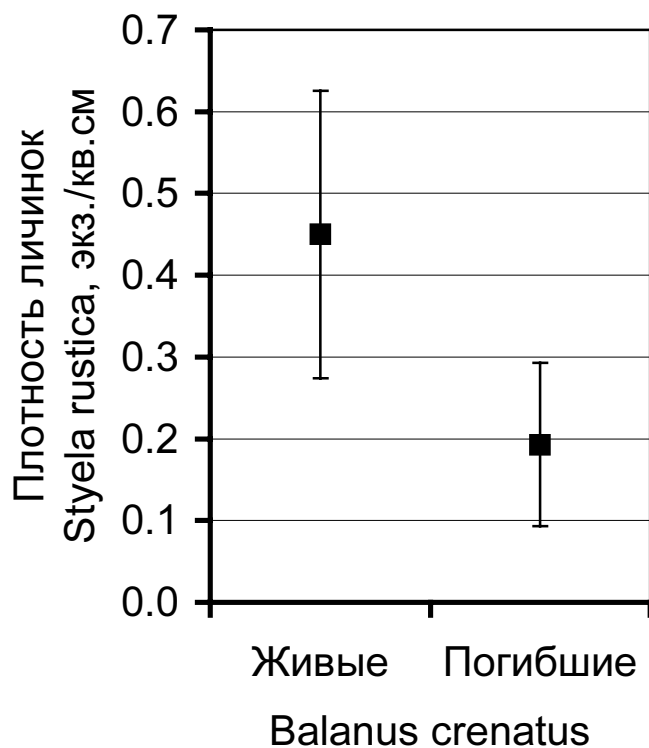
2- раковины *Serripes*;

3- раковины *Serripes* из друз;

4- таблички домиков *Balanus crenatus*.

**Табл. 2** Результаты дисперсионного анализа плотности оседания личинок асцидий *Styela rustica* на разные поверхности табличек балянусов.

Источник варьирования	Девиаты	Число степеней свободы	Дисперсия	Fф	Уровень значимости
Аквариум (случайный)	1.05	6	0.18	0.87	0.56
Живой/Погибший (фиксированный)	0.93	1	0.93	4.65	0.07
Аквариум x Живой/Погибший (случайный)	1.21	6	0.20	2.25	0.06
Тип поверхности (фиксированный фактор, вложенный в Живой/Погибший)	2.16	2	1.08	12.09	<0.01
Случайный	3.58	40	0.09		
Общий	8.93				



**Рис. 5** Плотность оседания личинок асцидий *Styela rustica* на разные поверхности табличек балянусов, приведены 95% доверительные интервалы.