

Е. А. ВАЛЬШТРЕМ

РАЗЛИЧИЯ В ВОСПРИИМЧИВОСТИ К ВОЗДЕЙСТВИЮ
ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ И СКОРОСТЬ РЕГЕНЕРАЦИИ
У САМЦОВ И САМОК НЕКОТОРЫХ MALACOSTRACA

(Представлено академиком К. М. Быковым 15 X 1949)

Вопрос о различии в выносливости полов по отношению к вредным агентам среды в последнее время изучался у представителей ряда групп животных и растений (1-3).

Публикуемые опыты имеют целью выяснить отношение полов к различного рода повреждающим воздействиям у высших ракообразных. Кроме того, была поставлена задача исследовать скорость регенераций конечностей у самцов и самок этих животных.

Опыты на морских гаммаридах были проведены на Гридинской биологической станции на Белом море, а на *Asellus aquaticus* L. — в Ленинграде. Основная часть опытов проведена на морском бокоплаве *Gammarus locusta* L.

Данные по отмиранию гаммарид и водяных осликов в аквариальных условиях без применения специальных повреждений приведены в табл. 1.

Таблица 1

Динамика отмирания *G. locusta* и *As. aquaticus* в условиях аквариума (% мертвых особей)

Вид	Пол	Число особей в опыте	Время содержания в аквариуме в сутках									Средняя продолжительность жизни	M _♀ - M _♂ ± 3m _{diff}	
			4	8	12	16	20	24	28	32	36			40
<i>Gammarus locusta</i>	♂	135	50,4	61,4	87,4	94,0	94,7						5,96 ± 0,38	6,24 ± 2,25
	♀	135	5,9	8,9	29,6	34,0	36,3						12,2 ± 0,65	
<i>Asellus aquaticus</i>	♂	50			24,0	38,0	48,0	48,0	54,0	58,0	58,0	60,0	17,6 ± 1,5	19,9 ± 5,70
	♀	50			14,0	14,0	14,0	14,0	22,0	22,0	24,0	24,0	37,5 ± 1,2	

Учитывая погибшие особи каждый день, можно было проследить ход отмирания и вычислить среднюю продолжительность жизни для самцов и самок в условиях аквариума. Как видно из табл. 1, в условиях описываемого опыта самки жили в среднем в два раза дольше, чем самцы. Так,

к 20-му дню опыта самцы *G. locusta* погибли почти все, а именно 94,7%, самок же только 36,3%. Аналогичные данные получены и с *Asellus aquaticus*. Статистическая достоверность этих данных несомненна.

Проведены были также опыты с гаммаридами, в которых брался какой-нибудь сильно действующий фактор. В результате избранной дозы воздействия происходило частичное отмирание гаммарид (52—68%). В качестве повреждающих факторов были избраны опреснение, температура, соляная кислота, хлоралгидрат и алкоголь. Концентрация и время воздействия подбирались в каждом случае так, чтобы через некоторое время все самцы и все самки становились неподвижными (состояние наркоза), после чего они переносились в чистую морскую воду, где через некоторое время (от 5,5 до 12,0 час.) и производился учет процента живых и погибших особей (табл. 2).

Таблица 2

Выживание самцов и самок *G. locusta* под действием вредных агентов

Повреждающее воздействие	Время воздействия в час	Время пребы- в. в морской воде после воздействия	В опыт взято		Осталось в живых		% ♀♀, оставшихся в живых (P)	(P — 50%) ± m
			♂	♀	♂	♀		
Температура, 27°	1	12	100	100	15	75	83,4	33,4 ± 2,6
Пресная вода .	11	12	125	125	15	55	78,6	28,6 ± 2,6
Дестилл. вода .	6	12	75	75	18	31	63,5	13,3 ± 4,1
НСI, 0,1% . . .	0,5	12	100	100	21	44	67,7	17,7 ± 3,3
Хлоралгидрат 0,005%	1	15	70	70	40	59	59,6	9,6 ± 4,1
Алкоголь 2,5%	2	5,5	100	100	38	53	58,2	8,2 ± 3,3

Как видно из табл. 2, под действием всех испробованных агентов самцы погибали в большем числе, чем самки. Отклонение выживаемости того и другого пола от предполагаемых 50%, т. е. разность (P — 50%) выражает степень различия в чувствительности полов к действию повреждающих факторов. Как видно из табл. 2, для воздействия повышенной температурой, пресной водой, дистиллированной водой и соляной кислотой разность P — 50% во много раз превосходит среднюю ошибку, а для действия хлоралгидрата и алкоголя она превосходит ошибку разности больше, чем вдовое, т. е. и здесь преобладание выживших самок, по всей вероятности, не случайное. Таким образом, приведенные в табл. 2 данные с полной отчетливостью указывают на большую чувствительность самцов к повреждающим воздействиям.

Аналогичные опыты были проведены с другим представителем морских гаммарид — *Gammarus duebeni*. Результаты этих опытов оказались сходными с данными, приведенными для *G. locusta*.

Поскольку восприимчивость к действию повреждающих агентов обусловлена свойствами клеточного субстрата (1, 2), естественно предположить, что найденные половые различия в восприимчивости к повреждающим факторам имеют корреляцию с рядом особенностей, характеризующих пол. В частности, поскольку чувствительность к действию повреждающих агентов, надо думать, связана с характером обмена веществ, можно ожидать, что темпы морфогенетических реакций у обоих полов могут быть различными. Для проверки этого предположения были поставлены опыты по определению скорости регенерации конечностей у самцов и у самок *Asellus aquaticus*. Вопрос о половых различиях в тем-

пах регенерации в литературе до сего времени, повидимому, совершенно не затронут.

Было проведено две серии опытов с *As. aquaticus*, в которых использовано 100 самцов и 100 самок. Ампутация конечности (11-й грудной ходильной) производилась между коксоподитом, неподвижно сочлененным с туловищем, и базиподитом. В этом же сочленении обычно происходит и автотомия у ракообразных. Скорость регенерации учитывалась по числу особей и появившимся наружу регенератом в результате линьки или прорыва хитина. Ниже приведены данные одной серии опытов (табл. 3).

Таблица 3

Число особей *As. aquaticus* с появившимся наружу регенератом конечности

Дни	11	12	13	14	15	16	18	19	21	26	27	29	32	35	39
♂♂	3	3	6	7	8	10	12	12	12	13	15	16	17	19	20
♀♀	12	16	18	22	22	22	23	24	25	30	32	33	36	37	38

Разбор полученных данных с несомненностью убеждает, что регенерация утраченных конечностей у самок происходит значительно быстрее, чем у самцов: на каждый день число женских особей с регенератом было больше, чем число мужских. Вычисление средней скорости регенерации, т. е. средней из числа дней, которые проходят от ампутации конечности до появления регенерата снаружи, показало, что эта скорость у самок больше ($16,5 \pm 1,6$ дня), чем у самцов ($23,7 \pm 1,4$), т. е. самки в среднем на 7 дней раньше регенерируют конечность, чем самцы. Показателем скорости развития регенерата могут служить также размеры только что появившегося наружу регенерата. Самцы водяного ослика несколько крупнее самок, поэтому сравнение размеров производилось по отношению средней длины регенерата к средней длине нормальной конечности того и другого пола. Сравнение, проведенное для 15 женских и 15 мужских особей на 18-й день опыта, показало, что эта величина для самок составляла 44,4%, а для самцов 34,7%. Следовательно, в среднем регенераты у самок длиннее, чем у самцов, что также говорит о том, что процесс регенерации происходит у них быстрее.

Институт экспериментальной медицины
Академии медицинских наук СССР

Поступило
15 X 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ П. Г. Светлов, ДАН, 41, № 8 (1943); 41, № 9 (1943); 48, № 5 (1945).
² П. Г. Светлов и О. В. Чекановская, ДАН, 46, № 7 (1945); Изв. АН СССР, сер. биол., № 2 (1949). ³ В. Н. Наугольных, ДАН, 49, № 4 (1945); 47, № 4 (1947).