

ISSN 0203-4646

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ ИМ. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

ЭКОЛОГИЯ МОРЕЯ

1871



37

1991

УДК 595.34.574.5

Н. В. ШАДРИН, Е. В. СОЛОХИНА

ИЗМЕНЧИВОСТЬ СТЕПЕНИ ПРОЯВЛЕНИЯ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА ДЛИНЫ ТЕЛА В ПОПУЛЯЦИИ *PSEUDOCALANUS MINUTUS* (KRÖYER, 1848) COPEPODA, — CALANIDAE — АВАЧИНСКОЙ ГУБЫ (КАМЧАТКА)

Проведено исследование сезонных изменений соотношения длин самцов и самок в популяции псевдокалянуса. Показано, что у обеих форм — большой и малой — степень проявления различий в длине тела самцов и самок меняется в течение года.

Различия в размерах самцов и самок у веслоногих ракообразных общеизвестны. Половой диморфизм отмечен у большинства изученных к настоящему времени видов копепоид. Он начинает проявляться с III—IV копепоидитной стадии и увеличивается с возрастом [1, 2]. Однако вопрос о зависимости степени проявления полового диморфизма в популяциях копепоид от факторов среды не поднимался.

Для анализа этого вопроса использованы наблюдения за популяцией *Pseudocalanus minutus* (Kröyer, 1848-elongatus) в Авачинской губе на протяжении 1985 г. Сбор проб проводился малой сетью Джеди в трех точках прибрежной части губы и одной в центре, слой 10—0 м. Измерялось в каждом случае не менее 100 рачков. При анализе данных использовали обычные статистические методы, достоверность коэффициента корреляции определялась по таблицам [3]. Показателем полового диморфизма взяли отношение средней длины самцов к средней длине самок ($L\sigma/L\phi$). Исходные данные, использованные при анализе зависимостей, даны в таблице. Пробы из трех прибрежных точек оказались сходными, поэтому в таблице приведены средние оценки для прибрежной части. Весь анализ проведен отдельно для большой и малой форм, представленных в губе.

Как видно из таблицы, отношение длины самцов к длине самок не постоянно. Степень проявления диморфизма выше в прибрежной части губы. Различия для малой формы достоверны ($\alpha=0,1$). У большой формы различия в длине самцов и самок достоверно выше, чем у малой ($\alpha=0,05$). В прибрежной части губы обнаружена положительная корреляция между общей плотностью популяции и степенью проявления половых различий в длине тела у малой формы. Коэффициент корреляции 0,786 ($\alpha=0,01$). В центральной части степень полового диморфизма у малой формы коррелирует с концентрацией данной формы. Коэффициент корреляции 0,796 ($\alpha=0,01$). У большой формы не выявлено корреляции степени проявления полового диморфизма ни с общей концентрацией особей, ни с концентрацией особей данной формы. Изменчивость степени проявления полового диморфизма, исходя из коэффициентов вариации, у малой формы значимо выше, чем у большой ($\alpha=0,05$).

Полученные данные свидетельствуют об изменчивости степени проявления полового диморфизма у псевдокалянуса. Аналогичные данные есть и по другим видам веслоногих ракообразных. В частности, наш расчет по данным В. В. Андреевой [1] показал, что у *Metridia pacifica* в холодный период отношение средней длины самцов к таковой самок равно 1,46 (коэффициент вариации 0,014), а в более теплый — 1,355 (коэффициент вариации 0,007). Различия достоверны ($\alpha=0,05$).

В центральной части губы с более стабильными условиями изменчивость степени различий в длинах самцов и самок ниже, чем в при-

© Н. В. Шадрин, Е. В. Солохина, 1991

Исходные данные по общей плотности популяции, концентрациям большой и малой форм, размерной структуре популяции *Pseudocalanus minutus* в Авачинской губе

Дата	Численность, экз·м³			Длина тела, мм					
	общая	малой формы	большой формы	малая форма			большая форма		
				$l_{\text{♀}}$	$L_{\text{♂}}$	$l_{\text{♀}}/L_{\text{♂}}$	$L_{\text{♀}}$	$L_{\text{♂}}$	$l_{\text{♀}}/L_{\text{♂}}$
Прибрежная часть									
23.04	1901	1072	829	1,44	1,24	1,161	1,82	1,47	1,238
30.04	2100	1071	1025	1,315	1,155	1,139	1,865	1,415	1,314
16.05	12521	4554	7967	1,66	1,16	1,431	1,90	1,40	1,357
30.05	9234	3608	5626	1,59	1,18	1,347	1,79	1,42	1,261
26.06	8911	8192	719	1,515	1,17	1,295	1,895	1,51	1,255
22.07	6668	6500	168	1,40	1,19	1,176	1,80	1,39	1,295
03.08	8875	8875	0	1,38	1,18	1,169	—	—	—
26.08	2542	2542	0	1,36	1,12	1,214	—	—	—
08.10	7167	6719	448	1,345	1,17	1,245	1,74	1,23	1,415
Среднее за пе- риод	6657,7	4779,2	1864,7	1,44	1,17	1,242	1,80	1,39	1,305
Коэффициент вариации	0,56	0,61	1,54	0,069	0,041	0,079	0,049	0,064	0,048
Центральная часть									
23.04	2867	1684	1183	1,43	1,36	1,05	1,88	1,48	1,270
30.04	13886	5367	8519	1,50	1,18	1,271	1,88	1,48	1,270
16.05	20000	2806	17194	1,27	1,17	1,085	1,88	1,40	1,343
22.05	11020	1785	9235	1,22	1,17	1,043	1,78	1,38	1,290
30.05	18600	6405	12195	1,48	1,15	1,287	1,86	1,38	1,348
04.06	23000	2796	20204	1,38	1,08	1,278	1,68	1,36	1,235
01.09	1400	1400	0	1,36	1,15	1,183	—	—	—
Среднее за пе- риод	12967,6	3177,6	9790,2	1,38	1,18	1,171	1,83	1,41	1,293
Коэффициент вариации	0,650	0,588	0,770	0,070	0,073	0,095	0,049	0,038	0,034

брежной. Исходя из этого можно предположить положительную связь изменчивости показателей полового диморфизма со стабильностью среды.

У большой формы половой диморфизм выражен сильнее, чем у малой. При этом степень его проявления отличается большей стабильностью. Это, вероятно, свидетельствует о том, что большая форма более сложившаяся. Однако возможны другие причины: у большой формы — 1 генерация в году, а у малой — 3—4.

Изучение закономерностей и причин variability степени проявления полового диморфизма у копепоид позволит лучше понять его экологическую роль. Показатели полового диморфизма можно использовать в мониторинге, чтобы судить по ним о возможных тенденциях развития популяций, для чего нужны более глубокие исследования этого феномена.

1. Андреева В. В. Биологическая характеристика *Metridia pacifica* (Copepoda, Calanoidae) Северной части Татарского пролива // Прибрежный планктон и бентос северной части Японского моря. — Владивосток: Изд-во Дальневост. науч. центра АН СССР, 1980. — С. 70—79.
2. Ковалев А. В. Изменение некоторых морфометрических признаков в онтогенезе у *Calanus helgolandicus* Claus (Crustacea, Copepoda) // Вестн. зоологии. — 1969. — № 3. — С. 82—85.
3. Мюллер П., Нойман П., Штурм Р. Таблицы по математической статистике. — М.: Финансы и статистика, 1982. — 272 с.

Ин-т биологии юж. морей
им. А. О. Ковалевского АН УССР, Севастополь
Камчат. отдел. природопользования
Тихоокеан. ин-та географии Дальневосточ. отд-ния,
Петропавловск-Камчатский

Получено 10.07.89

**VARIABILITY OF THE DEGREE OF SEXUAL DIMORPHISM
OF THE BODY LENGTH POPULATION OF PSEUDOCALANUS
MINUTUS (KRÖYER, 1848), COPEPODA, CALANIDAE
IN THE AVACHINIAN INLET (KAMCHATKA)**

Summary

A degree of sexual dimorphism in the population of *Pseudocalanus minutus* in the Avachinian inlet has been analyzed. Population is presented by two size forms: large and small. The degree of sexual dimorphism varies in both forms, more greatly varying in small forms. In the littoral part of the inlet variability of differences in lengths of males and females is higher than in the more stable central part. Variability of sexual dimorphism in Copepoda necessitates further investigation.

УДК 577.35.017.4:537.8+550.373

В. В. АЛЕКСАНДРОВ

**ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ И ОРИЕНТАЦИОННЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
РЕАКЦИИ ВЫСШИХ ГИДРОБИОНТОВ В УСЛОВИЯХ
ИЗМЕНЕНИЯ ФОНОВЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ
ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДЫ ОБИТАНИЯ**

Собственные электрические и магнитные поля гидробионтов оказывают заметное влияние на общий электромагнитный фон среды обитания. Высокая чувствительность водных организмов к внешним электромагнитным воздействиям сопровождается изменением двигательных поведенческих реакций. Эффекты внешних электромагнитных полей в поведении гидробионтов следует учитывать при решении практических задач рыболовства и рыборазведения.

Исследовалась чувствительность гидробионтов к электромагнитным полям среды обитания, их реакции на изменение фоновых характеристик этих полей. Это связано с практическими нуждами рыболовства и рыборазведения. Обычно пороговую электрическую чувствительность рыб получают по первичной реакции — слабые сокращения тела животного при включении или выключении электрического тока [10, 14, 15].

В ответ на действие электрического поля у всех исследовавшихся рыб возникали разнообразные поведенческие и нейрональные реакции: первичная реакция — вздрагивание при включении электрического тока, электротаксис — движение к аноду; электронаркоз, реакции избегания и затаивания, безусловные рефлексы, условные рефлексы на электрический сигнал, изменение импульсной активности рецепторов и центральных нейронов. Некоторые рыбы обладают электрорецепторами. Эти рецепторы иннервируются нервами боковой линии, они способны к регистрации полей внешних источников, а также полей, созданных собственной активностью — мембранные и индуцированные потенциалы при движении объекта в магнитном поле Земли.

Для большинства изученных рыб возникновение первичной реакции наблюдается при наличии градиента потенциала в среде в пределах 10—100 мВ/см. Однако пороговая чувствительность, определяемая первичной реакцией животного, оказалась недостаточной, когда были открыты у многих видов морских и пресноводных рыб специальные сенсорные образования — электрорецепторы [6, 16]. Пороговая чувствительность электрорецепторов для разных видов рыб находится в пределах 0,01—20,0 мкВ/см. Поэтому истинная электрическая чувствительность у рыб может быть установлена точно, если она подтверждается поведенческими опытами и электрофизиологическими данными; кроме того, высокой чувствительности должна соответствовать и анатомиче-

© В. В. Александров, 1991