

Д О К Л А Д Ы

АКАДЕМИИ НАУК СССР

1975

СЕРИЯ

БИОЛОГИЯ

ТОМ 223

№ № 1, 2, 3



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА

О. А. ПЯСТОЛОВА, академик С. С. ШВАРЦ

НОВЫЕ ДАННЫЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКУЮ СПЕЦИФИКУ АРКТИЧЕСКИХ АМФИБИЙ

Еще несколько десятилетий назад казалось, что приспособления пойкилотермных животных к низким температурам крайне ограничены и сводятся в основном к поведенческим реакциям. Однако в последние годы получены интереснейшие данные, показывающие, что арктические виды насекомых, ракообразных, рыб, амфибий способны тонко регулировать биохимические и физиологические процессы при резком снижении температуры. Достаточно вспомнить, что у ряда арктических пойкилотермных при снижении температуры увеличивается сродство энзимов к субстрату (⁶, ¹⁰), повышается внутриклеточное рН (⁸), повышается скорость синтеза жиров (⁹), менее резко, чем у южных форм, снижается активность амилаз поджелудочной железы (³), наблюдается более устойчивая система мышечной возбудимости (²) и т. п. Детально изучены молекулярные механизмы температурных адаптаций у арктических беспозвоночных (⁷).

Относительно слабее исследованы комплексные физиологические реакции, определяющие протекание важнейших жизненных процессов арктических животных. Нами показано, что распространенные в южной тундре популяции лягушек *Rana arvalis* характеризуются способностью к быстрому личиночному развитию при температуре воды, при которой амфибии умеренных широт вообще не способны метаморфизировать (⁴, ⁵). В настоящем сообщении приводятся результаты опытов, расширяющие наши представления о специфике реакции субарктических амфибий. Опыты проводили в экспедиционных условиях на Ямале, что ограничило выбор доступных методических средств, но дало вполне определенные результаты.

18 августа из кладки *R. arvalis* взяли в опыт 200 головастиков 25–26-й стадии развития (окончание формирования околожаберной полости — недифференцированные зачатки задних конечностей). Животные были разделены на 2 группы (по 100 личинок в каждой). Первая группа содержалась при температуре 18–20°, вторая при 5–10° (при этой температуре развитие личинок лягушек умеренных широт прекращается). Личинки содержались в условиях различной плотности, для того чтобы вызвать дифференциацию скорости их роста. Корм головастики не получали. В этих условиях мы могли получить представление об эффективности использования питательных веществ (резервных) в период личиночного развития. Опыт был завершён 1 августа. За это время из головастиков, содержащихся при высокой температуре, погибло 34%, при низкой 38%. Результаты опыта приведены в табл. 1, из которой видно, что в первой группе следующей стадии развития достигло 30 личинок, во второй 32. Таким образом, ни по смертности, ни по скорости развития содержащиеся при низкой температуре головастики не отличались от своих «собратьев», проходящих развитие в оптимальных условиях. Еще более интересные данные получены при сравнении их веса. Анализ табл. 1 показывает, что в обеих группах сырой и сухой вес животных более поздних стадий развития существенно выше. Это соответствует хорошо известным данным об обезвоживании тканей головастиков по мере их развития. Большой вес головастиков, со-

Рост и развитие личинок *R. argalis* при разной температуре за контрольный период

Т-ра, °С	Начало опыта 18 VII			Конец опыта 1 VIII						
	n	стадия развития	вес голо- вастинов, мг	n	26-я ста- дия, n	вес головасти- ков, мг		27-я ста- дия, n	вес головасти- ков, мг	
						сырой	сухой		сырой	сухой
18-20	100	25-26	111,5	66	36	109,6	3,03	30	121,0	5,34
5-10	100	25-26	112,5	68	36	129,1	6,39	32	139,0	6,87

Примечание. n — число головастинов.

держаться при низкой температуре, естественно, объясняется понижением обмена веществ*. На этом этапе анализа полученных данных важно подчеркнуть, что снижение обмена веществ, вызванное понижением температуры, у арктических амфибий не сопровождается снижением скорости их развития. Этот факт, по нашему мнению, представляет большой интерес независимо от его конкретной физиологической интерпретации.

Не менее интересно, что сухой вес личинок второй группы (26-я стадия) вдвое превышает соответствующий показатель контрольных животных. На следующей стадии развития эти различия выражены менее резко, но достаточно отчетливо. Если учесть, что головастики последних стадий развития (предметаморфоз) прекращают кормиться в связи с перестройкой ротового аппарата, то результаты проведенного эксперимента показывают, что развитие при низкой температуре не отражается существенно на скорости роста личинок старших возрастов и ведет к формированию сеголеток, отличающихся большей биомассой резервных питательных веществ.

Этому выводу мы придаем существенное значение, так как он свидетельствует об очень высокой приспособленности арктических амфибий к условиям среды: летнее похолодание не отражается на жизнеспособности завершающих метаморфоз личинок.

Институт экологии растений и животных
Уральского научного центра
Академии наук СССР
Свердловск

Поступило
17 III 1975

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ П. В. Терентьев, Лягушка, «Советская наука», 1950. ² Д. С. Чичерин, Экология, № 6 (1970). ³ С. С. Шварц, ДАН, т. 179, № 5 (1968). ⁴ С. С. Шварц, В. Г. Ищенко, Тр. Ин-та экол. растений и животных УНЦ АН СССР, в. 79 (1971). ⁵ С. С. Шварц, О. А. Пястолова, Л. Н. Добринский, Экология, № 4 (1973). ⁶ H. W. Behrlich, Biochem. J., v. 115 (1969). ⁷ H. W. Behrlich, Marine Biol., v. 13, № 4 (1972). ⁸ P. W. Hochachka, J. K. Lewis, J. Biol. Chem., v. 245 (1970). ⁹ P. W. Hochachka, G. V. Somero, In: Fisch Physiology, N. Y., 1971. ¹⁰ T. W. Moon, Federat. Proc. Am. Soc. Exp. Biol., v. 29 (1970).

* Методика определения уровня обмена веществ описана ранее (5).