

Г. Г. РУНКОВА, В. Н. МАКСИМОВ, Л. А. КОВАЛЬЧУК,  
И. М. ХОХУТКИН

**ЭНДОГЕННАЯ АКТИВНОСТЬ ОКСИДАЗ И ИХ РЕАКЦИЯ  
НА ТИРОКСИН В ГОМОГЕНАТАХ ДВУХ МОРФ *BRADYBAENA*  
*FRUTICUM* (MÜLL.) В УСЛОВИЯХ РАЗНЫХ ТЕМПЕРАТУР**

(Представлено академиком С. С. Шварцем 23 VII 1974)

При изучении экологической природы динамического полиморфизма широко используют такой подход, как поиск корреляции между частотой появления определенных генотипов в естественных популяциях и сменой климатических условий их обитания (<sup>1</sup>, <sup>5</sup>, <sup>7</sup>, <sup>9</sup>). По-видимому, не менее перспективным при исследовании той же проблемы является изучение биохимической специфики адаптаций отдельных генотипов к определенной среде в лабораторных условиях. Экспериментальная оценка энергетической стоимости этих адаптаций, типичных для каждого из генотипов, может подсказать новые пути для изучения полиморфизма как приспособления надорганизменного популяционного характера.

В настоящей работе представлены результаты сравнительного изучения эндогенной активности оксидаз и их реакции на тироксин в гомогенатах полосатых и бесполосых морф *Bradybaena fruticum* при температуре +15, +8, 0 и -8° С.

Моллюски (48 экз.), использованные в опытах, собраны в районе г. Саранпула. Гомогенаты готовили из мышц ноги взрослых особей из расчета 20 мг ткани на 1 мл трис-буфера. Об эндогенной активности оксидаз судили по степени ингибирования «тетразоловой реакции» кислородом воздуха с помощью параллельного определения интенсивности восстановления 2,3,5-трифенилтетразолхлорида при инкубации гомогенатов в атмосфере аргона и в атмосфере воздуха (<sup>3</sup>). Тироксин в дозе 0,45 мг/кг вводили непосредственно в гомогенат. Опыты ставили по плану полного факторного эксперимента типа 2<sup>2</sup>×4, определялась степень ингибирования «тетразоловой реакции» кислородом воздуха (ТТХ аргон/ТТХ воздух) в гомогенатах полосатых и бесполосых морф *Br. fruticum* (X<sub>1</sub>) при введении тироксина и без него (X<sub>2</sub>) у животных, предварительно выдержанных в условиях разных температур (X<sub>3</sub>). Расчет коэффициентов регрессии проводился по схеме Ятса (<sup>2</sup>). Значимость коэффициентов регрессии определялась методом построения полувероятностного графика (<sup>6</sup>, <sup>8</sup>).

Статистический анализ полученных данных (рис. 1) показывает, что полосатые морфы *Br. fruticum* достоверно различаются по эндогенной активности оксидаз и их чувствительности к испытанной дозе тироксина. При этом различия между морфами зависят от температурного фактора. Уравнение регрессии имеет вид

$$y = 2,156 - 0,194X_1 + 0,449X_2 - 0,156X_1X_2 - 0,061X_2X_3^2 + \\ + 0,430X_1X_2X_3 - 0,0525X_1X_2X_3^3.$$

Экспериментальные и полученные с помощью уравнения расчетные данные представлены на рис. 2. На рисунке хорошо видно, что на понижение температуры полосатые и бесполосые морфы реагируют либо понижением, либо повышением эндогенной активности оксидаз.

При этом наблюдается явная корреляция между изменениями в исходном уровне интенсивности окислительно-восстановительных процессов и их чувствительностью к тироксину. При наличии высокой активности ферментов чувствительность к испытанной дозе гормона исчезает и, напротив, резкое понижение активности оксидаз при охлаждении сопровождается значительным повышением чувствительности к гормону. Создается впечатление, что исследованная популяция *Br. fruticum* обладает двумя различными биохимическими механизмами адаптации к холоду, которые

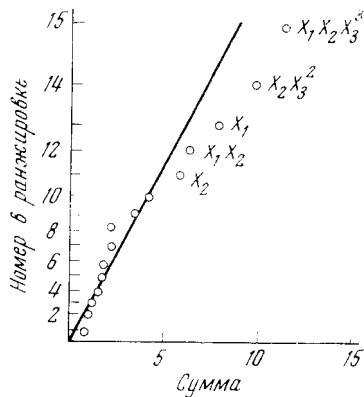


Рис. 1

Рис. 1. Полувероятностный график, построенный на основе данных статистического анализа полученных результатов

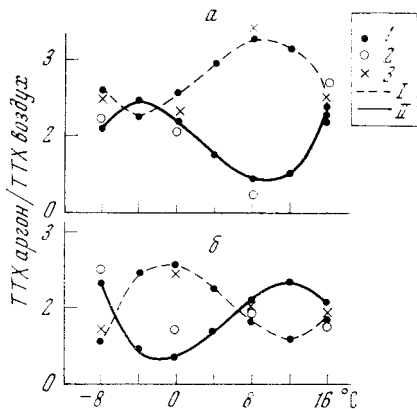


Рис. 2

Рис. 2. Эндогенная активность оксидаз и их реакция на тироксин в гомогенатах бесполосых (а) и полосатых (б) морф *Br. fruticum* в условиях разных температур. I — результаты, рассчитанные по уравнению; 2 — результаты, полученные в эксперименте при изучении гомогенатов, не содержащих тироксин; 3 — то же в гомогенатах с тироксином; I — расчетная кривая для гомогенатов с тироксином; II — то же для гомогенатов без тироксина

связаны с обратной корреляцией между эффективностью энергетического обмена и его чувствительностью к регуляторным сигналам. Данные показывают (рис. 2), что несмотря на наличие в морфах обоих гипотетических механизмов адаптации к холоду, у бесполого генетического варианта преобладающим является понижение активности оксидаз, коррелирующее с ярко выраженной реакцией на тироксин (при 8° и -8°). У полосатого генетического варианта этот тип адаптации выражен слабее и в условиях изученного диапазона температур проявляется реже (при 0°). Возможно, преобладание одного из генотипов в естественных популяциях *Br. fruticum* (4) связано с различной энергетической стоимостью обнаруженных нами биохимических механизмов адаптации к охлаждению.

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

Поступило  
23 VII 1974

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 Э. Майр, Зоологический вид и эволюция, М., 1968, стр. 267. 2 В. Максимов, В. Д. Федоров, Применение методов математического планирования экспериментов при отыскании оптимальных условий культивирования микроорганизмов, М., 1969. 3 Г. Г. Рункова, Н. Ф. Завада, В. В. Кунцова, Экология, № 3 (1974). 4 И. М. Холуткин, Экология, № 4 (1971). 5 С. С. Шеварь, Эволюционная экология животных, Свердловск, 1969, стр. 67. 6 J. Good, J. Statist. Soc., Ser. B, 20 (1958). 7 M. Lamotte, Heredity, v. 6, 3 (1952). 8 B. Margolin, Technometrics, v. 9, 2 (1967). 9 H. Wolda, J. Animal Ecol., v. 38, 3 (1969).