

В состоянии покоя и при подготовке к нересту у самок в крови содержание олигопептидов остается неизменным. Отмечено достоверное повышение уровня ЭИ в нерестовый период, что возможно связано не только с особым физиологическим статусом, но и с тем фактом, что данный период приходится на лето – время максимальной антропогенной нагрузки на севастопольские акватории. Посленерестовый период у морского ерша очень короткий; концентрация олигопептидов в крови самок в это время понижается более чем в 2.5 раза по сравнению с нерестом и в 2 раза по сравнению с покоем и преднерестовым периодом.

У самцов морского ерша отличий в уровне ЭИ на различных стадиях созревания не выявлено, отмечено лишь незначительное повышение в преднерестовый и нерестовый период.

Таким образом, установлено, что уровень ЭИ возрастает у самок в нерестовый период, что обусловлено как интенсификацией метаболизма, так и усилением антропогенной нагрузки на среду обитания.

## LEVEL OF ENDOGENOUS INTOXICATION IN SCORPIONFISH BLOOD DEPENDING ON GONADS MATURITY

I. I. Dorohova

Institute of Biology of the Southern Seas, Ukraine, Sevastopol  
mirenri@bk.ru

Peculiarities of endogenous intoxication in blood of scorpionfish inhabiting in Sevastopol's bays were investigated. Content of oligopeptides increased in spawning period in female's blood and became lower in 2–3 times after spawning. The changes in male parameters were not observed during investigated period.

## РОЛЬ РАСТВОРЕННЫХ АМИНОКИСЛОТ В АДАПТАЦИИ ПОЛИХЕТЫ *NAMANEREIS LITTORALIS* К УСЛОВИЯМ СУПРАЛИТОРАЛИ

Е.Е. Ежова

Атлантическое отделение института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Калининград, Россия  
igelinez@gmail.com

Показано соленостнозависимое поглощение растворенных аминокислот (РАА) полихетой *Namanereis littoralis*. Скорость поглощения D,L-лейцина  $2H^3$  на порядок выше, чем D,L-лейцина  $2H^3$ . Голодание повышает интенсивность поглощения РАА. Возможный вклад поглощенных аминокислот в бюджет энергии полихеты не превышает 1.7%. Предполагается, что растворенные аминокислоты действуют главным образом как источники химической информации о нахождении гниющей органики.

Полихета *Namanereis littoralis* (Nereididae), обитает в прибрежной зоне многих морей Атлантического и Тихого океанов. Содержание растворенного органического вещества (РОВ) над мягкими, богатыми органикой грунтами в типичных местообитаниях этого вида может превышать обычную для открытых районов океана концентрацию  $2 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$  на 2 порядка (Старикова, 1970; Clark, Gockson, 1972; Stephens, 1975; др.). В заливе Посьета (Японское море) максимальные плотности наманереисов обнаружены нами в супралиторальных штормовых выбросах, там же – максимальные концентрации РОВ, связанные с антропогенным стоком и постоянным выщелачиванием органического вещества из отмерших трав, водорослей, беспозвоночных (Вышкварцев, Пешеходько, 1982).

В серии экспериментов изучали роль РОВ в приспособлении *N. littoralis* к специфическим условиям супралиторального биотопа. А. Пюттером (Pütter, 1908) была высказана идея внекишечного поглощения растворенных органических веществ, которая подтвердилась на многих видах морских беспозвоночных, имеющих поверхности, образованные ресничным или слизиобразующим эпителием.

Исследовали поглощение меченых D,L-глицина  $2\text{H}^3$  и D,L-лейцина  $2\text{H}^3$  в конечных концентрациях 20 и 22,5 мг л<sup>-1</sup> соответственно. Аминокислоты выбрали по результатам предварительного опыта в преферендум-приборе, как привлекающее (глицин) и отпугивающее (лейцин) червей вещества, в концентрациях, характерных для естественных местообитаний в районе исследования. Показано, что *N. littoralis* способен к поглощению растворенных аминокислот в широком диапазоне соленостей. Поглощение глицина, максимальное при солености 35‰, резко падает при ее понижении, составляя 25% от максимума при 25‰, и стремится к нулю при солености 8‰; лейцин поглощается сходно – при солености 4–8‰ интенсивность накопления метки низка, при 12‰ – резко возрастает и далее незначительно повышается вплоть до 25‰. Во всех повторностях эксперимента обнаружен дополнительный пик поглощения при солености 12‰. Возможно, это связано с тем, что соленость близкая к 12 ‰, оптимальна для ресничного движения у данного вида (Комендантов, Ежова, 1989). Максимальные скорости поглощения составляют  $8,35 \cdot 10^{-5}$  мг·экз.<sup>-1</sup>ч<sup>-1</sup> для глицина и  $2,68 \cdot 10^{-6}$  мг·экз.<sup>-1</sup>ч<sup>-1</sup> для лейцина.

Вторая серия опытов была проведена для выяснения влияния оформленной пищи на поглощение аминокислоты. Голодающие животные поглощают метку более интенсивно. У полихет, получавших в избытке листья зостеры, отмечены значительно более низкие уровни поглощения обеих аминокислот, эта разница особенно заметна в высоких соленостях. Так, в опытах с глицином в соленостях 4–16 ‰ разница составляет около 5%, а при 35‰ достигает 90%. Лейцин поглощается сходным образом: в нижней части соленостного ряда отличия недостоверны, при 16 ‰ достигают 40%.

Используя усредненные данные по газообмену полихет (Камлюк, 1974), оценили возможный вклад аминокислот в энергетический бюджет *N. littoralis*. Он составил 1,7 и 0,1% для глицина и лейцина соответственно. Эти величины меньше, чем приводимые в литературе для олигохеты *Enchytraeus albidus* (Siebers, Vulnhelm, 1977) и ряда аннелид и ракообразных (Stephens, 1968; Testerman, 1972) – до 1,2–15%. Различие может быть связано это с тем, что в приведенных работах оценивается суммарный вклад многих органических веществ, растворенных в воде, а не индивидуального вещества, а также – с различной способностью видов к сорбции РОВ. Эта способность, очевидно, складывалась эволюционно в процессе приспособления обитанию в условиях недостатка оформленной пищи. Оценки роли РОВ в энергетическом бюджете достигают значительных величин у немногих видов животных организмов – кораллов, погонофор (близко к 100%), *Capitella capitata* из полихет (60–90%), питание оформленной пищей для которых проблематично.

*N. littoralis*, излюбленным биотопом которого являются супралиторальные выбросы гниющих морских трав, водорослей, а пищевыми объектами – все виды гниющей органики, при предпочтении многочисленных здесь остатков беспозвоночных, адаптирован больше к изобилию, чем к недостатку оформленных пищевых частиц. Для эти[ мелких полихет с низким конкурентным потенциалом очень важна способность быстро находить излюбленный вид пищи.

Наманереисы по-разному реагируют на добавление в среду кристаллов аминокислот: одни вызывают явно выраженную пищевую реакцию, другие – реакцию убежания. Опыт, в ходе которого в преферендум-приборе полихетам предлагали растворы восьми аминокислот: лейцина, валина, глицина, серина, треонина, триптофана, тирозина, метионина, показал, что животные, получавшие в избытке оформленную пищу, практически не реагируют на РОВ. Черви после 5-дневного голодания проявляют четкий положительный таксис к растворам треонина, серина, глицина, явно избегая растворов лейцина, валина, триптофана и не реагируют на тирозин и метионин. Данные о том, что голодание повышает чувствительность 6 видов беспозвоночных к растворенным в воде аминокислотам приводит Ракуза-Сущевский с соавторами (2009).

Имея в виду, что основу пула свободных аминокислот, выделяющихся при гниении морских трав в местах обитания наманереиса составляет глицин, а также активное поглощение глицина наманерисом через поверхность тела, логично предположить, что именно глицин является для *N. littoralis* «репером», привязывающим его к биотопу штормовых выбросов, а положительный таксис на отдельные аминокислоты выработался в связи с излюбленными компонентами пищи, в частности – с гниющим животным белком.

Поэтому, хотя поглощение растворенных аминокислот и может частично компенсировать недостаток оформленной пищи, растворенные аминокислоты для данного вида, скорее играют информационную, чем трофическую роль, указывая на источник гниющей органики – обычной пищи наманереиса.

## THE ROLE OF DISSOLVED AMINO ACIDS AS FACTOR SUPPORTING ADAPTATION OF POLYCHAETE NAMANEREIS LITTORALIS TO SUPRALITTORAL CONDITION

E.E. Ezhova

Atlantic branch of P.P. Shirshov institute of oceanology RAS, Kaliningrad, Russia  
igelinez@gmail.com

Salinity dependant processes of dissolved amino acid (DAA) uptake by polychaete *Namanereis littoralis* was shown. The rate of D,L-glycine  $2H^3$  uptake is ten-fold higher than D,L-leucine  $2H^3$ . Starvation heightens an intensity of DAA uptake. Potential contribution of absorbed DAA into energy budget of *N.littoralis* not exceed 1.7%. It is supposed, DAA act as chemical information agent pointing out a source of decaying organic matter.

## ВЛИЯНИЕ ГИДРОКОРТИЗОНА И ТЕСТОСТЕРОНА НА НЕЙРОСЕКРЕЦИЮ И ГАМЕТОГЕНЕЗ ЧЕРНОМОРСКОЙ МИДИИ *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS*

Е.Е. Ежова<sup>1</sup>, С.М. Никитина<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Атлантическое отделение института океанологии им. П.П.Ширшова РАН, Калининград, Россия  
igelinez@gmail.com

<sup>2</sup> Российский государственный университет им. И.Канта, Калининград

Рассмотрено воздействие гидрокортизона и тестостерона на функциональную активность нейросекреторных элементов цереброплеврального ганглия и гаметогенез, содержание стероидного комплекса и динамику гонадосоматического индекса черноморской мидии *M. galloprovincialis*. Показано что гормональное (гидрокортизон) воздействие вызывает изменение активности НСК с быстрым, в первый час воздействия, выведением нейросекрета, перераспределение половых стероидов в гонадах, в которых в результате происходит перераспределение ооцитов по стадиям развития. Соотношение между половыми клетками разных стадий в гонадах меняется в сторону снижения доли ранних и возрастания доли более поздних стадий развития, а также дозревание и частичный вымет гамет. Тестостерон также способствует ускоренному росту и созреванию гамет. Сделан вывод о существовании у *Mytilus galloprovincialis* тесная взаимосвязи эндокринной и нейроэндокринной систем, при регулирующем влиянии последней.

Сочетанное действие нейросекреторной системы (НСС) и стероидных гормонов в регуляции репродуктивных процессов у беспозвоночных гидробионтов, в том числе и у митилид, до сих пор слабо представлено в специальной литературе. Цель данной работы: сопоставить воздействие гидрокортизона и тестостерона на функциональную активность нейросекреторных элементов цереброплеврального ганглия и гаметогенез, содержание стероидного комплекса и динамику гонадосоматического индекса черноморской мидии *M. galloprovincialis*.

Эксперименты проводили на одноразмерных животных, взятых из природной популяции (Черное море). Опытным животным вводили гормон в физиологических концентрациях, контрольные животные получали холостой укол. При полном биологическом анализе моллюсков фиксировали ганглии и фрагменты мантийных гонад для гистологического исследования (24 выборки по 10 экз. моллюсков). Окрашивание гонад выполняли железным гематоксилином по Генденгайну, для нейросекреторных клеток (НСК) применяли специфичную окраску на нейросекрет по Гомори-Габу. Также фиксировали пробы для последующего определения (по ранее описанным методикам) отдельных стероидных гормонов.

Ганглии интактных животных характеризовались нейросекреторными клетками на стадиях «синтез с преобладанием депонирования» – 60,7% и «синтез со сбалансированным выведением» – 34,6%. Картины выведения нейросекрета – нечеткие и редкие. Через 1 час после инъекции гидрокортизона подавляющее большинство НСК находятся в стадии «относительный покой» и имеют незначительные количества нейросекрета или не имеют его вовсе, лишь у 5% НСК цитоплазма заполнена гранулами нейросекрета. Зато в проводящих путях, в отличие от контроля – многочисленные скопления интенсивно окрашенного НС, картины выведения качественно и