

## ЛИТЕРАТУРА

1. Грубінко В. В. Адаптивні реакції риб до дії аміаку водного середовища: Автореф. дис... д-ра біол. наук: 03. 00. 18, 03. 00. 04 / Інститут гідробіол. НАН України. — К. . 1995. — 44 с.
2. Пушкіна Н. В. Амидированность белков при старении организма // Укр. биохим. журн. — 1979. — Т. 51, № 6. — С. 680-683.
3. Семенчева Э. М. Типы гемоглобинов в норме и при воздействии на организм некоторых химических веществ: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 765 / АН УССР. Ин. — т физиол. им. А. А. Богомольца. — К., 1972. — 54 с.
4. Fluckiger R., Wilterhalter K. In vitro synthesis of hemoglobin A<sub>1c</sub> // FEVS Lett. — 1976. — Vol. 71, № 2. — P. 356.

УДК 591.1 + 594.1:591.4 + 597.5; 591.133.1

**Я. Шивокене, Л. Мицкенене, Г. Воверене, Р. Янкаускене**

Институт экологии, Академис 2, г. Вильнюс, Литва

## МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЭКОСИСТЕМЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА ГИДРОБИОНТОВ

Представляется новое научно-практическое направление в области экологической гидробиологии и физиологии гидробионтов, которое является важным вкладом в разработку научных основ прогнозирования процессов, происходящих в бактериоценозах экосистемы пищеварительного тракта у гидробионтов.

Нами установлены закономерности формирования бактериоценозов пищеварительного тракта ракообразных, моллюсков, рыб (пресноводных и морских). Исследованы отношения между гидробионтами и микроорганизмами их пищеварительного тракта. Изучены функции кишечных бактерий, трофические связи между бактериальным населением биотопа, животными и бактериями их пищеварительного тракта. Выявлена специфика формирования микробоценозов пищеварительного тракта гидробионтов при различном спектре питания. Установлены закономерности формирования микробоценозов пищеварительного тракта гидробионтов с учетом влияния окружающей водной среды.

Микробиологические исследования пищеварительного тракта проводили методом *in vitro*, главное преимущество которого заключается в том, что с его помощью можно исследовать функциональную и биохимическую деятельность кишечной бактериальной флоры животного и симбиоза как процесса взаимоотношения партнеров друг от друга.

Нами установлено, что численность бактерий в пищеварительном тракте гидробионтов подвержена значительным колебаниям, зависящим от состава пищи, специфики бактериофлоры окружающей среды, возраста и физиологического состояния гидробионтов (питание, голодание). Показано, что микрофлора пищеварительного тракта гидробионтов при всем своем разнообразии представлена бактериями, попадающими и размножающимися безотносительно от процесса симбиоза, и специфическими формами, характеризующимися сравнительным постоянством и доминантностью присутствия в пищеварительном тракте макроорганизмов. Нами доказано, что симбионты не только обеспечивают расщепление некоторых компонентов пищи, не могущих перевариваться организмом-хозяином, но и снабжают его продуктами собственного метаболизма. Способность бактерий пищеварительного тракта продуцировать аминокислоты, используемые гидробионтами, особенно важно в зимнее время, когда питание в значительной мере становится эндогенным.

Нами установлено, что микрофлора внешней среды и содержимого пищеварительного тракта резко различна не только количественными показателями, но и по-своему составу. Это подтверждает специфичность микрофлоры, адаптацию отдельных групп бактерий к условиям пищеварительного тракта и к сожительству с гидробионтами. Значительная часть бактерий не переваривается даже в условиях длительного голодания гидробионтов.

В результате исследований трофических взаимоотношений между макро и микроорганизмами нами установлено значение кишечной микрофлоры в процессах пищеварения гидробионтов [1, 2, 3]. Нами обосновано, что микроорганизмы, попадающие в пищеварительный тракт исследованных гидробионтов не только используются различными животными в качестве достаточно полноценного пищевого компонента, но и размножаются в кишечнике, принимая активное участие в процессах переваривания естественной пищи и искусственных кормов. Количественные параметры бактериоценоза пищеварительного тракта гидробионтов обусловлены интенсивностью питания и составом потребляемой пищи, а качественные — составом пищи. В ряде экспериментов нами выявлены два основных механизма — экскреция бактериями ферментов, участвующих в разложении различных компонентов пищи

животных и бактериальный синтез различных, в том числе и незаменимых аминокислот. В специфических экспериментах с чистыми культурами бактерий, выделенных из пищеварительного тракта гидробионтов, установлена способность синтезировать протеолитические, амилолитические, целлюлозолитические ферменты, а также различные аминокислоты.

Установлены закономерности формирования микробоценозов пищеварительного тракта гидробионтов с учётом влияния окружающей водной среды. В результате антропогенного воздействия на среду обитания гидробионтов нарушается равновесие микробоценозов пищеварительного тракта, изменяется соотношение бактерий, сложившихся в эволюции. Гидробионты попадают под этот пресс и в связи с этим микробиологические исследования гидробионтов приобретают первостепенное значение для решения целого ряда комплексных эколого-физиологических и других биологических проблем для поддержания нормальной бактериальной флоры в организме животного.

При доминировании в пищеварительном тракте гидробионтов углеводород расщепляющих и энтеробактерий нарушается состав автохтонной бактериофлоры, а также и ферментативная ее активность [4]. В этом случае макроорганизм Тількин возможности усваивать витамины, аминокислоты и другие физиологически активные вещества, синтезируемые автохтонной бактериофлорой, что негативно влияет на состояние животного. Углеводородрасщепляющие бактерии не входят в состав автохтонной микрофлоры пищеварительного тракта гидробионтов, поэтому наличие этих бактерий в пищеварительном тракте нами исследованных ракообразных, двустворчатых моллюсков и морских рыб позволяет использовать их как биоиндикаторов для регистрации загрязнения водной среды нефтяными углеводородами. Прослежены изменения бактериоценозов пищеварительного тракта рыб в лабораторных условиях под воздействием нефтяных углеводородов. Выделены из пищеварительного тракта гидробионтов нефтяные углеводороды расщепляющие бактерии и определены до вида.

Кроме этого нами исследованы изменения качественного и количественного состава бактериоценозов пищеварительного тракта радужной форели, происходящие под воздействием тяжелых металлов и их смесей, что ведет к угнетению симбиотного пищеварения и тем самым иммунной системы гидробионтов [5]. При воздействии токсических веществ наблюдалась тенденция снижения численности кишечных бактерий, а в некоторых случаях исчезновение бактерий, обладающих протеолитической активностью.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Мицкене Л. Микрофлора пищеварительного тракта речных раков и ее связь с питанием: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. — Минск, 1992. — 24 с.
2. Шивокене Я. Микрофлора пищеварительного тракта прудовых рыб и ее биохимическая активность: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. — Вильнюс, 1973. — 26 с.
3. Шивокене Я. Симбиотное пищеварение у гидробионтов и насекомых. -Вильнюс, 1978. — 222 с.
4. Šyvokienė J., Mickėnienė L. Microorganisms in the digestive tract of fish as indicators of feeding conditions and pollution // ICES Journal of Marine Science. — 1999. — Vol. 56. — P. 147-149.
5. Šyvokienė J., Mickėnienė L. The effect of heavy metals on microorganisms of the digestive tract of hydrobionts // Heavy metals in the Environment: an integrated approach / D.A. Lovejoy (ed.). — Vilnius, 1999. — P. 248-255.

УДК [574. 5:577,1] [262. 5]

Г.Е. Шульман

Институт биологии южных морей НАН Украины, г. Севастополь

## ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЧЕРНОМОРСКИХ ГИДРОБИОНТОВ НА РУБЕЖЕ XXI СТОЛЕТИЯ

Черное море — уникальный «полигон» для изучения молекулярных, метаболических и функциональных основ и особенностей жизнедеятельности обитающих в нем организмов, популяций, видов, сообществ и его неустойчивой экосистемы, в целом. Эти исследования сосредоточены, в основном, в отделе физиологии животных и биохимии ИнБЮМ. В опубликованной недавно монографии [8] сформулированы важнейшие задачи и принципы проводимых исследований.

Исходной проблемой является изучение механизмов адаптаций гидробионтов к абиотическим и биотическим факторам, формирующим их условия обитания. В центре внимания исследований находятся массовые виды: желетелье (гребневники и медузы), моллюски (мидии), планктонные ракообразные