

Довольно вредоносен в практике форелеводства афлатоксикоз, вызывающий опухоль печени — гепатому: экспериментально доказано, что наличие даже 1 мг афлатоксина в 1 тонне корма ведет к формированию опухолей через 20 мес. Разработана простая диагностика кормов на наличие афлатоксинов с помощью гуппи, дающая результаты в течение суток [6].

Целесообразно обследование рыб, используемых человеком в пищу, в связи с тем, что они способны аккумулировать химические загрязнения, в т. ч. и канцерогены. Ж. Б. Левинтон и др. [4] не рекомендуют использовать в питании людей осетров, кильки каспийской, шук и сазанов из Волго-Каспийского бассейна (а, возможно, и других гидробионтов данного района) вследствие загрязнения их хлорорганическими пестицидами, нитратами, тяжелыми металлами. Кумуляция опухолеродных соединений рыбой может вести к усилению заболеваемости населения, как это имеет место в Северной Америке, в пунктах, где рыбы часто поражаются опухолями и где водоемы подвергаются сильному антропогенному воздействию [1]. Рыба, накапливая токсиканты, сама уже является загрязнителем водной среды и представляет опасность для человека [3].

Биоаккумуляторами химических соединений являются и моллюски, особенно фильтраторы. Почти полвека назад были опубликованы результаты изучения устриц из загрязненной гавани и с парижских рынков, в тканях которых обнаружены полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Накопление в тканях моллюсков и рыб ПАУ связывают с низкой способностью неспецифических оксидаз метаболизировать канцерогены [2].

Используется, хотя и ограничено, тритоновый гиперпластический тест для экспресс-методики отбора на канцерогенность ПАУ, нитрозаминов, других веществ. Амфибии — группа более сложная для онкологических исследований, но и более интересная, т. к. они обладают способностью к регенерации. Нет единого мнения о том, являются ли процессы опухолеобразования и регенерации антагонистическими или же просто двумя различными процессами: не идентичными, но и не антагонистическими.

Таким образом, представители трех указанных групп гидробионтов отвечают требованиям, предъявляемым к тест-организмам: высокой чувствительностью, специфичностью и быстротой отклика, простотой содержания в лабораторных условиях, адекватностью применения систем относительно реальных условий среды и др. Они также могут служить индикаторами и мониторинжными онкоэкологическими объектами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Богданова Е. А. Распространение опухолей у морских и пресноводных рыб в условиях загрязненности гидросферы // Вторая Всесоюзная конф. по рыбохоз. токсикологии. Тез. докл. — Санкт-Петербург, 1991. — Т.1. — С. 51-52.
2. Быкорез Л. А. (ред.) Экология и рак. — Киев: Наук. думка. — 1985. — 225 с.
3. Евтушенко Н. Ю., Линник П. Н., Сытник Ю. М., Осадчая Н. Н. Некоторые аспекты нормирования концентрации тяжелых металлов в водоемах, подверженных антропогенному влиянию // Вторая Всесоюзная конф. по рыбохозяйственной токсикологии. Тез. докл. — Санкт-Петербург, 1991. — Т.1. — С. 182-184.
4. Левинтон Ж. Б., Роговая А. Б., Гулич М. П., и др. Влияние кризисной токсикологической обстановки Волго-Каспийского бассейна на состояние гидробионтов // Вторая Всесоюзная конф. по рыбохозяйственной токсикологии. Тез. докл. — Санкт-Петербург, 1991. — Т.1. — С. 333-334.
5. Лукьяненко В. И. 100-летие рыбохозяйственной токсикологии: итоги и перспективы // Там же. — Т.2. — С. 11-16.
6. Методические указания по диагностике алиментарных токсикозов у рыб / Минсельхозпрод России, № 13-4-2/1755 от 7.10.1999 г. — 12 с.

УДК 547.92:595.3

**Р.П. Кандюк**

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины, г. Одесса

## СТЕРИНЫ НЕКОТОРЫХ РАКООБРАЗНЫХ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В связи с проблемой освоения и использования природных богатств морей и океанов, а также создания управляемых морских хозяйств, наибольший интерес из многообразного типа членистоногих *Anthropoda* представляют некоторые виды класса ракообразных как потенциальный источник провитаминов Д<sub>3</sub> и пища для многих ценных пород рыб. Исследовались низшие и высшие ракообразные. Планктон является наиболее важным звеном в системе трофических связей в море. Отдельные его виды служат кормом

многим планктоноядным рыбам. Поэтому представляет интерес изучение провитаминовой ценности кормовых организмов, а также исследование наиболее целесообразных периодов вылова отдельных видов.

На основании изучения количественного распределения провитаминов D<sub>3</sub> и холестерина в отдельных массовых формах морского зоопланктона было установлено, что стеринны у них, за некоторым исключением, представлены преимущественно холестерином, количество которого в 5-48 раз (например, у *Limnocalanus grimaldii* из Каспийского моря) превышает количество провитаминов D<sub>3</sub> [3]. Это дало основание высказать предположение, что холестерин, содержащийся в значительном количестве в отдельных видах зоопланктона, является основным промежуточным соединением, из которого происходит синтез 7-дегидрохолестерина в теле крупных донных беспозвоночных, питающихся планктоном.

Изучение стериннов планктона позволило установить, что такие наиболее массовые формы Copepoda (отряд Calanoida) северо — западной части Черного моря, как *Acartia clausi* и *Pseudocalanus elongatus*, заметно отличаются одна от другой [1]. Так, в неомыляемой фракции *Ac.clausi* провитаминов D<sub>3</sub> и холестерина было обнаружено почти в 4 раза больше, чем у *Ps.elongatus*, хотя процентное содержание самой неомыляемой фракции в пробе *Ac.clausi* значительно меньше, чем у *Ps.elongatus*. Без сомнения, у последнего, кроме стериннов, должны присутствовать каротиноиды, гормоны, желчные кислоты и другие активные вещества. Несмотря на значительные различия между *Ac.clausi* и *Ps.elongatus* в абсолютном содержании стериннов — провитаминов D<sub>3</sub> и холестерина — для обоих видов Copepoda сохраняются обнаруженные ранее соотношения между провитаминами D<sub>3</sub> и холестерином, которые выражаются величинами 1:7 — 1:8.

Исследованиями зарубежных ученых [8] также установлено, что в средиземноморском планктоне, на 80-98% состоящем из Copepoda, преобладающим является холестерин. Лишь у *P.mediterranea* из отряда Calanoida количественное содержание провитаминов D<sub>3</sub> приближается к холестерину (летом 1,28% и 3,00%, осенью 2,38% и 3,37% соответственно), а отношение холестерина к провитаминам D<sub>3</sub> — немногим более 1. Как известно, в отличие от других Copepoda, *P.mediterranea* обитает на границе гидросферы и атмосферы в слое гипонейстона и, по-видимому, для нее характерны другие механизмы участия в обменных процессах этих БАВ [3].

Усоногий рачок *Balanus nubilus* содержит десмостерин и холестерин, но не синтезирует сквален или стеринны из ацетата или мевалоната [10]. Из отряда десятиногих раков Decapoda широко распространена в морях и океанах креветка; она издавна добывается в больших количествах и известна под разными местными названиями. Мясо креветок отличается большой питательностью и применяется для изготовления различных деликатесов в консервированном виде, а также в свежем или сушеном для откорма птицы, свиней и других сельскохозяйственных животных. Кроме того, креветку перерабатывают на кормовую муку, которая, как показала практика, при добавлении в кормовой рацион повышает яйценоскость кур, молочность скота, количество жира у свиней, и шерсти у овец [4].

Как было сказано выше, креветка широко распространена в морях, однако улов ее в последние годы значительно сократился и не может удовлетворить нужды народного хозяйства. Поэтому искусственное разведение креветок представляет большой практический интерес. В Черном море обитает три вида креветок: травяная креветка *Palaemon adspersus*, каменистая креветка *P.elegans* и шримс обыкновенный *Crangon crangon*. Размеры их разнообразны, максимально достигают 50 — 80 мм. Нами, совместно с сотрудниками Института биохимии НАНУ Украины исследовано содержание стериннов у травяной креветки *P.adspersus* [5]. Обнаружены 7-дегидрохолестерин, десмостерин, холестерин, вещество с RF 0,4 и вещество с RF 0,69. Перспективным видом для искусственного разведения является также японская креветка *P.japonicus*, достигающая товарных размеров за сравнительно короткие сроки. Каназава и др. [9] исследовали содержание холестерина и липидов в тканях этого вида креветки на разных стадиях линьки. Наибольшее количество холестерина обнаружено в тканях глазного стебелька. Высоким оказалось содержание холестерина и в гиподерме. В процессе линьки содержание холестерина варьирует и имеет максимальное значение между линьками.

Ближе всего к креветкам в филогенетическом отношении стоит массовый вид планктона — черноглазка *Euphausia superba* Dana, которая является основным и почти единственным объектом питания усатых китов, а также служит пищей другим животным Антарктики [7]. По биологии черноглазки накоплен большой материал, тогда как о биохимическом составе данные ограничены. У черноглазок так же, как и у креветок, преобладает холестерин, однако относительное его содержание у черноглазок вдвое меньше, а содержание провитаминов D<sub>3</sub> даже больше [2]. Содержит она также и десмостерин [6].

Таким образом, проведенные нами исследования и литературные данные свидетельствуют о значительном количестве провитаминов Д<sub>3</sub> и холестерина у ракообразных различных подклассов и отрядов, некоторые из которых, в основном креветки, могут служить объектами марикультуры, (а низшие — пищей для многих животных в условиях марикультуры), а также источником БАВ для получения лечебно-профилактических препаратов широкого профиля.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградова З.А. Динамика биохимического состава и калорийности планктона Черного моря в сезонном и географическом аспектах // Наукові записки Одеської біологічної станції. — 1960. — Вып. 2. — С. 3-34.
2. Виноградова З.А., Вендт В.П. Провитамины Д и стерины некоторых беспозвоночных Черного моря // Витамины. — 1959. — Вып. 4. — С. 106-113.
3. Виноградова З.А., Кандюк Р.П. Биохимический состав антарктического планктона // Биохимия морских организмов. — Киев: — Наук. думка, 1967. — С. 11-12.
4. Зикеев Б.В. Переработка водного нерыбного сырья. — М.: Пищепромиздат, 1950. — 314 с.
5. Паламарчук В.И., Кандюк Р.П., Коваль В.Г., Трикаш И.А. Стериновый состав креветок *Palaemon adspersus* // Укр.биохим.журн. — 1978. — №1. — С.60-63.
6. Паламарчук В.И., Климашевский В.М., Вендт В.П. Раздельное определение фтораналогов десмостерина, холестерина, 7-дегидрохолестерина при помощи тонкослойной и газо-жидкостной хроматографии // Прикладная биохимия и микробиология. — 1975. — Т.11, вып.3. — С. 469-470.
7. Сальников Н.Е. // Тр. НИИ рыбного хозяйства и океанографии. — 1953. — Т. 25. — С. 54.
8. Gastaud J.M. Biochemistry of plancton elements. Investigation of unsaponifiable lipids and sterol fractions // Rapp. et proc. — verb reu. Communis. internat. explorat. Scient. Mear.mediterr. — 1961. — Vol.16, № 2. — P. 251-254.
9. Kanazawa A. et al. The variations of lipids and cholesterol contents in the tissues of prawn *Penaeus japonicus* during the molting cycle // Bull.Jap.Sci.Fish. — 1976. — Vol 42, N9. — P.1003-1007.
10. Whiney J.O'Connell Absens of sterol synthesis in larvae of the mud crab *Rhithropanopeus harrisi* and of the spider crab *Libinia emarginata* // Mar.Biol. — 1969. — Vol. 3. — P.134-135.

УДК [594. 1]

**Г.Є. Киричук, А.А. Ленартович**

Житомирський державний педагогічний університет імені Івана Франка, м. Житомир

### ОСОБЛИВОСТІ ЛОКОМОЦІ ВІЙОК МИГОТЛИВОГО ЕПІТЕЛІУ У ПРІСНОВОДНИХ МОЛЮСКІВ

Мінімальна концентрація СМЗ “Ока” (0,8 мг/л) викликає в *Rivicoliana rivicola* початкові стани отруєння (фаза стимуляції), на яких молюск мобілізує свої захисно-приспосувальні особливості, що дає можливість йому знизити шкідливу дію токсиканта. Так, у особин із “зябровою вагітністю” при дії концентрації локомоція війок подовжується на 14,13%, а у латентних особин — на 14,92% (табл. 1). Порівнюючи роботу війок особин з “зябровою вагітністю” і латентних особин, слід відмітити, що в останніх тривалість роботи війок зябрового миготливого епітелію зростає на 98,6% у порівнянні з особинами, що містять ембріони. У молюсків з одним ембріоном у марсупіальній сумці тривалість роботи війок зростає на 26,76% проти норми. У тварин двох останніх груп (з 2 та 3 ембріонами) значення цих показників падають до 14,89 та 13,76% відповідно. Однак у особин з 4 ембріонами спостерігається зростання активності війок до 28,14%. При підвищенні концентрації токсиканту до 8 мг/л відбувається сповільнення активності війок на 46,53%. Однак у порівнянні з контрольними особинами значення цього показника наближається до рівня контролю або дещо вище за нього. СМЗ “Ока” в концентрації 80 мг/л діє пригнічуючи на *Rivicoliana rivicola* (фаза депресії), про що свідчить скорочення тривалості роботи війок зябрового епітелію у віх досліджуваних нами груп тварин від 1,74 до 2,81 рази. Локомоція війок у особин із “зябровою вагітністю” пригнічується у 1,25 рази у порівнянні із латентними особинами. Так, у латентних особин першої розмірної групи тривалість життєдіяльності війок скоротилася тільки на 37. 70% (в порівнянні з контролем), в той час як у особин 2 розмірної групи в 2,3 рази. У молюсків з 1 та з 4-ма ембріонами спостерігається пригнічення активності війок відповідно в 1,4 та 1,7 рази, тоді як у особин із 2-ма та 3-ма ембріонами — в 2,19 та 2,78 рази відповідно.

У особин з “зябровою вагітністю” при концентрації детергента 80 мг/л тривалість життєдіяльності війок зменшилася в 2,05 рази (у порівнянні з контролем), тоді як у особин, які піддалися дії токсиканта концентраціями 8 та 0,8 мг/л у 1,2 та 1,1 рази відповідно. В роботі війок миготливого епітелію у латентних особин простежуються такі зміни: при концентрації 0,8 мг/л йде стимуляція роботи війок в 1, 13 рази, тоді як при 8 та 80 мг/л спостерігається пригнічення локомоції війок в 1,18 та 1,64 рази.