

Министерство науки и высшего образования РФ
Правительство города Севастополя
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»
Всероссийское гидробиологическое общество при Российской академии наук
Русское географическое общество
Паразитологическое общество при Российской академии наук

Изучение водных и наземных экосистем: история и современность

Международная научная конференция, посвящённая 150-летию
Севастопольской биологической станции —
Института биологии южных морей имени А. О. Ковалевского
и 45-летию НИС «Профессор Водяницкий»

Тезисы докладов

13–18 сентября 2021 г.
Севастополь, Российская Федерация

Севастополь
ФИЦ ИнБЮМ
2021

Изучение процессов роста у черноморских видов двустворчатых моллюсков в прибрежных биоценозах Севастополя и южного берега Крыма

Щербань С. А.

ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН», Севастополь, Россия

shcherbansa@yandex.ru

Для разных видов двустворчатых моллюсков, обитающих в прибрежных биоценозах, характерна разная скорость аллометрического роста, соотношения объёма и веса раковины, межстворочной жидкости и массы тканей. Морфометрические методы оценки роста, на наш взгляд, должны дополняться физиологическими и биохимическими параметрами. К ним относятся величины содержания суммарных фракций рибонуклеиновых кислот (далее — сум. РНК), содержание белка, ростовые индексы РНК/ДНК и РНК / сырая масса.

Основные цели работ данного направления: 1) изучение размерно-возрастных, половых и фенотипических особенностей тканевого роста (соматического и генеративного) у массовых видов двустворчатых моллюсков в условиях их естественного обитания; 2) мониторинговые исследования линейного, общего весового, соматического и генеративного роста мидий на протяжении годовых циклов в биоценозах морских акваторий Крыма; 3) изучение тканевой специфики роста у моллюсков в экспериментальных условиях, при создании параметров внешнего стресса.

Работы выполнялись на молодых видах, на взрослых особях разных размерно-возрастных групп, собранных одномоментно на одном полигоне. Период исследований — с 1987 по 2018 г. Районы взятия проб: прибрежные акватории г. Севастополя — бух. Казачья, бух. Стрелецкая, бух. Карантинная; районы ЮБК — бух. Ласпи и Голубой залив (пос. Кацивели). В большинстве работ полученные данные характеризовали уровень «мгновенных скоростей роста» тканей моллюсков в период их жизненного цикла (период относительно стабильного роста, покоя, период подготовки к нересту).

Наибольшее количество исследований проведено на черноморской мидии в период 1987–2008 гг. Одно из первых из них имело целью установление корреляций между сырой, сухой массой, содержанием белка, сум. РНК и ростовым индексом РНК/ДНК у мидий в процессе роста в аквариальных системах, с учётом параметров внешней среды (эксперимент, 30 суток). Отмечено увеличение общих масс, значений содержания белка, сум. РНК, сырой и сухой массы к концу эксперимента. Рассчитывались уравнения регрессии — зависимости значений индекса РНК/ДНК от содержания белка в сухой и сырой массе тканей. Коэффициенты корреляции ($r = 0,78$; $r = 0,82$) свидетельствовали о наличии положительной связи. Мониторинг линейного, весового, соматического и генеративного роста мидий из бухт Ласпи и Казачья проводили в период 1987–1989 гг. с целью оценки роста при разных условиях на протяжении годового цикла. Анализ выявил более интенсивный прирост популяции из бух. Ласпи, а данные по сухому веществу констатировали синхронность процессов гаметогенеза в популяциях в обеих бухтах.

Целью ряда исследований было установление особенностей репродуктивного синтеза у самцов и самок мидий, относящихся к разным морфам [чёрная, коричневая, смешанная (чёрно-коричневая) и редкая («альбиносы»)] на разных стадиях подготовки к нересту. Материал получали весной 1998, 2005 и 2007 гг. с коллекторов в бухтах Казачья и Ласпи. Максимальные величины сум. РНК и РНК/ДНК зарегистрированы на стадии вымета; уровень синтеза в гонадах аналогичных

стадий одинаков у всех морф. С высокой достоверностью данных ($p < 0,01$) определён фенотип депигментированной морфы («альбиносы») с высоким уровнем синтеза. Детально изучались особи чёрного фенотипа, как наиболее многочисленная фенотипическая группа в популяции. Определялось содержание РНК и ДНК в половых продуктах самцов и самок мидий этой морфы как в условиях природного нереста, так и при его температурной стимуляции. Результаты показали, что содержание нуклеиновых кислот возрастает по мере их созревания, достигая максимума на стадии нереста. В условиях природного нереста активность синтеза белка увеличивалась в среднем в 2–3 раза по мере созревания гонад и не различалась у двух полов. В простимулированных гонадах синтез у самцов в 2,1 раза выше, чем у самок.

С 2005 по 2018 г., с интервалами в несколько лет, исследовали соматический рост черноморской анадары в природной среде, а также специфику тканевого синтеза при дефиците пищи и аноксии. В разные годы изучались одни и те же три размерно-возрастные группы (длина раковины 14–17, 18–23 и 23–28 мм). Моллюсков брали из акватории устричной фермы в Голубом заливе и бух. Карантинная. Исследовали жабры, ногу, гепатопанкреас и реже мантию. Результаты показали, что высокая активность тканевого роста у анадары свойственна жабрам всех групп и мантии мелкоразмерных особей, причём его уровень у всех групп приблизительно одинаков. Отмечен стабильно низкий уровень биосинтеза в ткани ноги (ниже, чем в жабрах, в 2,2–3,0 раза; ниже, чем в печени, в среднем в 2,2 раза). К экспериментальной категории работ относились исследования белкового анаболизма в тканях анадары в условиях дефицита пищи и аноксии. Работы выполнялись на взрослых особях осенью 2006 и 2007 гг. В опытах содержание РНК в мантии фактически не менялось. Жабры реагировали на аноксию наиболее активно — снижением всех показателей: сум. РНК и РНК/ДНК — в среднем в 1,7–3,4 раза, содержанием белка — в 1,3 раза. В гепатопанкреасе уровень сум. РНК и свободных нуклеотидов даже возрастал (в 1,5 раза).

В 2008–2009 гг. изучалась популяция диплоидных и триплоидных линий устриц на коллекторах фермы в пос. Кацивели. Оценивалась скорость роста молоди (спат 2 месяцев, при длине 6,5 мм) с целью выявления наиболее быстрорастущих линий разной плоидности. Проводился мониторинг биохимических параметров, динамики сухого вещества у обеих линий спата в процессе роста в садках (5, 9, и 11 месяцев со дня посадки). Результаты показали, что в первые 5 месяцев интенсивность роста у триплоидных форм достоверно выше и сохраняется такой до года, а процесс роста у обеих линий характеризуется скачкообразностью.

В последние два-три года исследования направлены на исследование малоизученного для Крыма краснокнижного вида — черноморского гребешка. В ноябре 2018 и 2019 гг. моллюсков отбирали из акватории фермы в бух. Карантинная. Брали особей трёх групп — с длинами 13–17 и 21–24 мм (сеголетки), а также 25–30 мм (однолетки и старше). Проводился анализ линейных характеристик, величин общих масс, доли мягких тканей, биохимических показателей. Для всех групп получены прямые зависимости между общей массой и массой тканей с коэффициентами $r = 0,97$; $r = 0,82$; $r = 0,8$; это свидетельствовало о положительной аллометрии тканевого роста. Также сравнительные аспекты линейно-весовой аллометрии и тканевого роста анализировались на молоди анадары и гребешка. Для обоих видов получены корреляции весовых и линейных параметров с высокими коэффициентами ($r = 0,74$ и $r = 0,85$). Показатели содержания мягких тканей близки у молоди обоих видов: для гребешка — 18,5 %, для анадары — 19,0 %. Результаты свидетельствовали о том, что синтез белка тканей у анадары в 2,1–2,2 раза выше, чем у гребешка; в целом уровень соматического роста у молоди анадары можно оценить как высокий, а у гребешка — как средне-низкий.

Таким образом, по результатам многолетних исследований на онтогенетических группах мидий, анадары, устриц и гребешка установлено, что скорость линейного, весового и тканевого роста значительно отличается. К видам с высокими показателями роста отнесены мидии и устрицы, с самыми низкими — черноморский гребешок. Исследования на молоди устриц и анадары из естественных биоценозов свидетельствовали о более высоком уровне соматического роста у этих видов по сравнению с молодью гребешка.