



5. Ponomarev A.V. New spiders (Aranei) from the south-east of Europe // Caucasian entomological Bull. 2007a. 3(1): 3-7.
6. Ponomarev A.V. New taxa of spiders (Aranei) from the south of Russia and Western Kazakhstan // Caucasian entomological Bull. 2007b. 3(2): 87-95.
7. Ponomarev A.V. Additions to fauna of spiders (Aranei) of the from south of Russia and Western Kazakhstan // Caucasian entomological Bull. 2007a. 4(1): 49-61.
8. Ponomarev A.V., Alieva S.V. New species of spider of the genus *Drassodes* Westring, 1851 (Aranei: Gnaphosidae) of Dagestan // Caucasian entomological Bull. 2008. 4(3): 255-257.
9. Ponomarev A.V., Alieva S.V. The new data on spider (Aranei) fauna of Dagestan // Bull. of the Perm University. Biology. 2010. 3: 12-16.
10. Ponomarev A.V., Khalidov A.Kh. On the spider fauna (Aranei) of Dagestan // Bull. Southern Scientific Centre of Russian Academy of Sciences. 2007. 3(2): 72-78.
11. Kovblyuk M.M., Tuneva T.K. Three interesting species of Gnaphosidae from Crimea (Arachnida: Aranei) // *Arthropoda Selecta*. 2008. 17(3-4): 157-164.
12. Platnick N.I., Song D.X. A Review of the Zelotine Spiders (Araneae, Gnaphosidae) of China // *American Museum Novitates*. 1986. 2848: 1-22.
13. Wunderlich J. Zur Spinnenfauna Deutschlands, XV. Weitere seltene und bisher unbekannte Arten sowie Anmerkungen zur Taxonomie und Synonymie (Arachnida: Araneae) // *Schenckenbergiana boil.* 1973. 54(4/6): 405-428.

УДК 591.16.042

НЕКОТОРЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ РЫБ В ВОДОЁМАХ С НАРУШЕННЫМ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ РЕЖИМОМ

© 2011 Рабазанов Н.И., Шихшабеков М.М
Дагестанский государственный университет

Основная цель работы является изучение размножения и исследование гаметогенеза (ово- и сперматогенеза) и гонадогенеза многих ценных, как промысловых, так и пока не охваченных промыслом по различным причинам видов рыб из различных таксономических групп и с разной биологией. Исследование гаметогенеза представителей различных экологических групп (пресноводные, полупроходные, проходные, морские) позволило не только установить закономерности, но и выявить особенности их протекания, в экологических условиях водоемов, изменившихся в связи с антропогенным воздействием, отметить адаптивные изменения, соотнести процессы, происходящие в разных уровнях жизни.

The main aim of the article is to study the reproduction and study of gametogenesis (ovo-and spermatogenesis) of many valuable as commercial and of yet not covered by the fishery of species of fishes for various reasons from different taxonomic groups with a different biology. The study of gametogenesis of representatives of different ecological groups (freshwater, marine) allowed not only to establish the regularities, but also reveal features of their proceeding in an ecological conditions of water bodies that have changed due to human influence, and also to note the adaptive changes and to correlate processes occurring in different levels of life.

Ключевые слова: размножение, гаметогенез, акклиматизация.

Key words: reproduction, gametogenesis, acclimatization.

Дагестанский район Каспийского моря протяженностью более 530 км с многочисленными впадающими в него большими и малыми реками образует целые системы (Терская, Сулакская, Самурская), которые в недалеком прошлом являлись важными рыбопромысловыми районами. В прибрежных частях моря и дельтовых экосистемах обитают редкие и узкоареальные виды растений и животных, из которых некоторые занесены в Красные книги Российской Федерации и Республики Дагестан. Там же размножаются многие туводные, проходные и полупроходные рыбы.

Однако за последние 30-60 лет создалась сложная экологическая обстановка, вызванная зарегулированием стока рек с неустойчивыми режимами температуры и уровня воды, загрязнение которой наиболее заметно сказалось на таком важном биологическом процессе, как размножение рыб.

Анализ данных ихтиологических и рыбоводных исследований за последние 100 лет показал, что экология размножения многих ценных промысловых рыб изучена недостаточно, осталось неясным, как отразилась интенсивная хозяйственная деятельность человека на некоторых жизненных циклах рыб и, прежде всего, на состоянии и функционировании их репродуктивных систем.

Изучение половых желез рыб имеет не только теоретический интерес, но и большое прикладное значение. Определение фазы развития половых клеток и степени зрелости половых желез используются при составлении шкалы стадии зрелости гонад рыб, которые необходимы при решении ряда практических вопросов промыслового и рыбоводного значения. Анализ опубликованных литературных материа-



лов показывает, что в изучении половых желез рыб до сих пор имеется ряд существенных пробелов. Так у большинства видов пока не изучены строение, характер развития половых клеток и функционирования половых желез, а имеющиеся сведения, относятся лишь к немногим периодам цикла зрелости. Для некоторых рыб приводятся данные, охватывающие весь годовой цикл, однако при этом эти данные носят сугубо односторонний характер, основываются или только на макроскопическом или сугубо на микроскопическом анализе. В настоящее время, многие исследователи предлагают при составлении определителей степени зрелости или как их называют промысловых шкал, использовать не только макро- и микроскопические данные гонад, но и учитывать физиологическое состояние организма рыб и экологические факторы, необходимые при прохождении жизненных циклов. Таким образом, для точного определения стадий зрелости половых желез рыб и выяснения особенностей их годичного цикломорфоза необходимо основываться на данных, полученных комплексными исследованиями в эколого-морфогистологическом и физиологическом направлениях, особенно в водоемах с измененным экологическим режимом, куда относятся исследуемые водоемы региона.

В подобных водоемах у популяции рыб резко изменяется структура, ухудшаются условия размножения, снижается продуктивность. В связи с этим необходима разработка мероприятий по сохранению видового состава, улучшению условий для их воспроизводства и повышению продуктивности популяции, что возможно только на основе глубокого понимания процессов, происходящих на разных уровнях, но, прежде всего, – в репродуктивных системах рыб.

Отсюда следует, насколько актуальны подобные исследования.

Эколого-морфофизиологическими исследованиями особенностей гаметогенеза и нереста у видов рыб с различной экологией размножения определили не только видовую специфику в прохождении различных звеньев репродуктивного процесса, но и пути и формы их изменения в связи с различными условиями существования индивидуумов. Было показано, что различная степень асинхронности (неоднородности) развития ооцитов тесным образом связана с типом выметывания икры: синхронное развитие ооцитов в период вителлогенеза, – единовременное икрометание; прерывистая асинхронность развития ооцитов в период вителлогенеза – порционное икрометание; непрерывная асинхронность развития ооцитов в период малого и большого роста – многопорционное икрометание.

Установлено, что степень асинхронности развития ооцитов сокращается от южных к северным широтам. Обнаружено, что даже среди близкородственных видов рыб южной фауны встречаются виды с синхронным развитием ооцитов и единовременным нерестом и виды с непрерывной асинхронностью развития ооцитов и порционным икрометанием (например, белоглазка и лещ – из одного рода, но у них разные типы икрометания: у леща в водоемах юга – порционный тип, севера – единовременный, а у белоглазки в обоих случаях тип икрометания – единовременный).

Проведенные эколого-морфогистологические исследования позволили установить, что одни виды рыб хорошо адаптируются к изменившимся условиям среды и сохраняют высокие воспроизводительные способности, а у других эти качества менее выражены; одни виды очень требовательны к экологическим факторам, другие – безразличны; для одних видов рыб (вобла, кутум, жерех, окунь, щука) характерен единовременный тип икрометания, для других (сазан, карп, линь, карась и т. д.) – порционный тип икрометания. Эти особенности рыб необходимо учитывать при выборе объекта для разведения в искусственных условиях рыбоводства и при организации мероприятий по естественному воспроизводству.

По нашим данным, в изменившихся экологических условиях водоемов региона выгоднее разводить рыб с порционным типом икрометания, т. к. в половых железах у этих видов рыб ежегодно к нерестовому сезону развиваются и формируются не менее 2-3-х порций икры, соответственно они и выметывают при наличии благоприятных экологических условий икру в 2-3 приема с определенным (15-25 дней) интервалом. У рыб с единовременным типом икрометания за половой сезон развивается лишь только одна порция икры, которая выметывается за один прием. При сложившихся неблагоприятных экологических условиях (нарушения уровня и температурного режима, загрязнения и т. д.) у рыбы с единовременным типом икрометания, при отсутствии каких-либо нерестовых факторов (температура, субстрат, уровень воды и т.д.), икрометание вообще не происходит, а зрелые яйцеклетки, готовые к овуляции, полностью резорбируются и самки остаются в течение года яловыми. У порционно-нерестующих же рыб при нарушении условий размножения (отсутствие хотя бы одного из нерестовых факторов) резорбируются ооциты, формирующие первую порцию икры, но в дальнейшем при наступлении благоприятных условий, нерест у них все же происходит за счет формирующихся в это время в яичниках 2-й и 3-й порции икры. При этом потери в потомстве составляют лишь 55-60 %. Если же продолжительное время (в течение всего нерестового периода) благоприятные факторы для икрометания не наступают, то в этом случае резорбируется вся зрелая икра, и самка остается яловой в течение года. Как видно, у единовременно-нерестующих рыб при отсутствии нормальных условий для нереста все самки остаются яловыми в течение года, тогда как у порционно-нерестующих самок потери потомства частичные. У



порционнно-нерестующих рыб потенциальные возможности воспроизводительных систем и их реализации высокие, что связано с одновременным созреванием половых клеток и более продолжительным периодом икрометания. Учитывая данные особенности, характерные для рыб с порционным нерестом, их можно разводить в водоемах с нарушенным экологическим режимом, решая при этом ряд практических рыбоводных задач: неоднократное использование в течение нерестового сезона производителей рыб и сокращение в несколько раз их потребного количества; ликвидация односезонности в работе рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств. Это достигается путем двух-трехкратного использования производителей для получения от них искусственным путем зрелых половых продуктов (икра и сперма) и 2-3-кратного их инкубирования.

Производителей этих видов рыб после получения от них половых продуктов, составляющих первую порцию, выпускают в пруд, где имеются соответствующие условия для созревания последующей порции. Интервал между первым и вторым икрометанием в обычных условиях составляет около 20 дней, однако при работе с производителями в искусственных условиях этот интервал регулируется путем изменения температурного режима, что невозможно в естественных условиях обитания рыб. Так, если необходимо удлинить интервал между икрометанием, то производителей можно переместить в водоем, где температура воды ниже на 3–4° нижнего температурного порога – нижнего предела, при котором происходит нерест. В условиях Дагестана нижний температурный порог нереста, например, для сазана и карпа – 17°C, а для растительноядных рыб – 20°C, а верхний температурный порог для них – 24 – 27°C. Эти температурные показатели определены нами для 12 видов наиболее ценных в промысловом отношении рыб.

Регулируя температурный режим, можно удлинить нерестовый период до 2,5–3 месяцев и тем самым обеспечить двух – трехкратный цикл размножения за один сезон работы рыбхозов. Таким образом, только используя рыб с порционным нерестом для разведения их как в искусственных, так и в природных условиях, можно обеспечить нормальное воспроизводство в ухудшившихся экологических условиях водоемов, которые сложились во внутренних водоемах Дагестана.

Эти и многие другие особенности развития ооцитов у рыб тесно связаны, прежде всего, с характером обменных процессов, т.е. с физиологическим состоянием самок, особенностями обменных процессов в течение полового цикла (Шульман, 1959; Шульман и др., 1970).

Процесс оогенеза у самок и сперматогенеза у самцов весьма различен и имеет свои особенности. Обнаружены и изучены у самок и самцов три типа сезонного развития половых клеток, связанных со временем интенсивного накопления питательных веществ в половых клетках и сроками размножения: первый тип – это когда процесс интенсивного вителлогенеза и сперматогенеза у некоторых видов рыб завершается осенью, самки и самцы зимуют со зрелыми продуктами; второй тип – процесс медленного вителлогенеза и сперматогенеза начинается перед зимовкой, но приостанавливается в течение зимнего периода, а ранней весной он опять продолжается в более интенсивной форме до начала размножения особей; третий тип – интенсивный вителлогенез и сперматогенез протекает быстро, в осенний период – непосредственно перед нерестом (у лососевых и сиговых рыб). По этим особенностям все изученные виды рыб нами систематизированы на отдельные экологические группы, о чем было сказано в предыдущем разделе.

Эколого-морфологическими исследованиями установлено, что в яичниках рыб всегда присутствуют резорбционные процессы на разном этапе их прохождения и разного характера. После каждого нереста постоянно можно обнаружить резорбирующиеся остатки фолликулярных оболочек и оставшуюся, не овулированную по какой-то причине зрелую икру. У видов рыб с асинхронным развитием ооцитов и порционным икрометанием процессы резорбции протекают одновременно с развитием очередной порции икры, т.е. в их яичниках протекают одновременно два процесса: генерация и дегенерация. У видов с синхронным развитием ооцитов и единовременным выметом икры резорбционные процессы протекают более длительно, и трофоплазматический рост ооцитов начинается только по их завершению, т.е. генеративный процесс начинается только по завершении дегенеративных процессов. Эколого-морфологический анализ резорбционных процессов дает возможность решить также и ряд практических вопросов: разграничить отнерестившихся самок от неотнерестившихся и установить, какой причиной вызван резорбционный процесс; определить количество выметанных за половой сезон порций; предсказать, будут ли данные самки нереститься в следующем году и др. Определено также биологическое значение этого процесса, т.е. установлено, что он протекает болезненно для организма рыб и является важной адаптивной реакцией организма на изменившиеся условия среды. Описаны резорбционные процессы как нормальное физиологическое явление и как аномалия. Исследования показали также, что экологический эффект у разных видов рыб достигается разными путями: удлинение нерестового периода достигается за счет разного количества развивающихся и выметываемых порций икры или за счет неодновременного созревания разноразмерных и разновозрастных особей в нерестовом ста-



де; наиболее полное оплодотворение выметанной икры у разных экологических групп рыб достигается или путем сохранения разной по времени способности к оплодотворению икры и оплодотворяющей способности сперматозоидов, или за счет своеобразного поведения производителей во время нереста.

Эколого-морфологические исследования рыб с применением гистологических методов позволили изучить закономерности и выяснить некоторые особенности роста и развития половых клеток (овогенез и сперматогенез), изменения половых желез (гонадогенез) в течение годового полового цикла. Полученные результаты позволили разделить всех изученных рыб по эколого-морфологическим особенностям на следующие группы: по особенностям нереста, по температурным условиям, по субстрату, по требованиям к другим экологическим факторам (проточность и прозрачность воды, кислородный режим воды, содержание различных газов и др.), по особенностям оогенеза и сперматогенеза, по сложности прохождения гаметогенеза и др.

Эколого-физиологические и биохимические исследования этих видов рыб позволили также выявить половую и сезонную специфику в накоплении, перераспределении и расходовании запасного жира и белка в организме (мышцах, гонадах, кишечнике) рыб в процессе их полового созревания и установить связи между динамикой жира и белка в организме рыб, развитием и созреванием половых продуктов и подготовкой к процессу размножения.

Краткий анализ эколого-морфологических и физиологических процессов у исследованных видов рыб внутренних водоемов и морской части Северо-Западного Каспия (в Дагестанском секторе моря) позволяет выделить и охарактеризовать следующие периоды годового биологического цикла рыб: преднерестовый, включающий нерестовую миграцию; нерестовый; посленерестовый, включающий миграцию от мест нереста к местам нагула; нагульный; зимовальный, включающий зимовальную миграцию на местах зимовки рыб. У видов с разной экологией, сроками нереста и продолжительности нерестового периода, с разными особенностями гаметогенеза (особенности оо- и сперматогенеза) отдельные периоды годового цикла имеют свою специфику: по-разному выражены нерестовые, нагульные и кормовые миграции. Так, для туводных рыб – это короткие откочевки внутри водоема, для полупроходных, проходных и многих морских видов (осетровые, лососевые, некоторые карповые, окуневые, сельдевые и др.) – это сто, а иногда тысячемильные миграции; для европейского угря – миграции на десятки тысяч миль; одни виды питаются во время зимовки и перед нерестом (многие хищные рыбы), другие – нет. У одних видов рост, жиронакопление и созревание гонад разобщены во времени, у других в значительной степени совмещены.

У исследованных нами рыб наблюдается и большое разнообразие сезонных ритмов роста, развития репродуктивной системы. В течение большей части годового цикла обмен веществ половозрелых особей определяют процессы генеративного обмена; степень их влияния зависит от относительной массы гонад и источников пластических и энергетических веществ, необходимых для формирования гамет. У рыб с осенним нерестом (лососевые рыбы) созревание гонад проходит при интенсивном питании одновременно с процессами роста и жиронакопления; в свою очередь, жиронакопление предшествует интенсивному созреванию гонад.

У видов, не питающихся во время зимовки и перед нерестом, дозревание половых продуктов происходит за счет внутренних (эндогенных) источников. Развитие половых продуктов у некоторых видов рыб продолжается в зимний период (у большинства морских видов и некоторых хищных пресноводных видов) за счет резорбции белков крови, соединительно-тканной и мышечной ткани.

У самцов и самок бурное развитие гонад происходит после зимовки во время преднерестовой миграции (вобла, лещ, красноперка, линь и др.). У видов бореального происхождения преднерестовый период начинается также с преднерестовой миграции; однако у них гонады почти полностью сформированы и преднерестовое питание выражено слабо; в это время начинается расходование жировых резервов, а затем и белка на обеспечение дозревания гонад и энергетический обмен. Эта закономерность ясно выражена в динамике гонадосоматического индекса (ГСИ). Этот показатель к началу нереста у всех видов и полов рыб достигает максимального значения.

В течение посленерестового периода в организме рыб восстанавливается исходное содержание жира, и затем белка. После нереста рыбы нагуливаются, и в их организме происходит основной прирост пластических и энергетических веществ. Продолжительность нагула у рыб разной экологии и происхождения неодинакова. Нагульный период почти у всех видов в южных условиях обитания более продолжительный, чем у этих же видов рыб, обитающих в северных водоемах.

В условиях оптимальных летних температур (в водоемах нашего региона эта температура составляет 25-27 °С, а в отдельных местных озерах – 30-33°С) происходит интенсивный линейный и весовой рост. Чем выше температура воды, тем интенсивнее питается рыба и больше набирает жировые запасы.

По мере снижения температур (октябрь-ноябрь) скорость белкового роста снижается, начинается интенсивное жиронакопление за счет перераспределения его внутри организма рыб. У осенне-



нерестящихся рыб эти процессы протекают одновременно, и к нересту они подходят с максимальным содержанием органических веществ в организме. В течение зимовки (ноябрь до начала марта) генеративные процессы у рыб замедленны. Например, коэффициент зрелости у воблы в начале ноября составляет у самок в среднем 6,8%, а в начале марта он достигает 14,6. Чем выше температуры в период зимовки, тем быстрее расходуются жировые резервы, тем в большей степени в энергетический обмен вовлекаются белки, что не совсем желательно.

Изучен химический состав (содержание воды, жира, белка и других веществ) тела рыб и их отдельных органов. Определены показатели (коэффициенты) упитанности и жирности каждого вида в нерестовый и нагульный (летний и зимний) периоды. Выявлены видовые, половые и сезонные особенности динамики этих показателей. Установлены закономерности между содержанием в теле и в отдельных органах воды, жира и белка у отдельных таксономических групп и видов. Систематизированы все изученные виды рыб по содержанию жира и белка в отдельные группы согласно существующей квалификации И.Н. Клейменова (1971). Большинство видов рыб Каспийского региона по жирности мяса отнесены к группе среднежирных. Выявлены некоторые видовые и сезонные особенности физиологического состояния разных экологических групп – пресноводных, проходных и морских рыб. Определены некоторые технологические показатели рыб – калорийность, товарность, пищевая и биологическая ценность мяса рыб и его съедобная часть, установлены закономерности и выявлены особенности этих показателей в конкретных условиях. Эти показатели необходимы для установления наиболее рациональных сроков лова рыб, особенно при рыночной системе ведения рыбной отрасли, для точного установления пищевой и товарной ценности и определения реализационной цены каждого вида рыб, сроки их лова и реализации.

Исследованиями установлено, что между этими показателями также существует прямая связь. Жирные рыбы высококалорийны и в большинстве случаев они относятся к группе рыб с высокими пищевыми и товарными качествами. Как известно, пищевая ценность мяса рыб устанавливается по содержанию жира и белка, а следовательно, по этим показателям устанавливается и группа рыб по пищевой ценности, калорийности и соответственно товарности. У исследованных рыб съедобная часть мяса у разных видов колеблется от 40 до 76 %, а у каспийской миноги – до 90 % от общего веса тела. Этот показатель выше у тех видов рыб, которые содержат мало костей – осетровых, лососевых, сомовых и других.

Эколого-физиологические и биохимические показатели рыб необходимы не только для оценки пищевой и товарной ценности разных видов рыб, но и для оценки состояния кормовой базы и экологических условий водоемов, которые нужны при планировании ихтиологических, рыбоводных и акклиматизационных работ, а также для установления реализационной цены на рыбу и рыбопродукты. Изучая направления изменений, возникающих в пресноводном и морском ихтиоценозе в результате зарегулирования стока рек, загрязнения и других антропогенных воздействий, следует отметить трудность разделения эффектов, представляющих собой изменения, в пределах нормы реакции особей ведущих к изменению генотипов.

В связи с этим при анализе изменений указываются только общие тенденции – отрицательные, ведущие к снижению численности рыб, так и положительные – способность некоторых анадромных мигрантов адаптироваться в дельтовых водоемах и водохранилищах, сдвиг фаз гаметогенеза и сроков нереста, улучшение или ухудшение роста, изменения ряда морфологических признаков. Некоторые из этих положительных тенденций могут дать начало внутривидовой дифференциации, способствующей лучшему использованию возможностей ареала. Отрицательные тенденции проявляются в виде принципа – меньше размножающихся рыб – меньше половых клеток из-за резорбции ооцитов, меньше порции икры у рыб с порционным икрометанием (так, у сазана, линя, густеры формируются 2-3 порции икры, однако в условиях нашего региона выметывается одна и очень редко две порции икры), стали меньше порционники по сравнению с единовременниками (лещ, рыбец, сом в южных водоемах относятся к группе с порционным нерестом, однако, в конкретных условиях водоемов мы их отнесли к промежуточной группе, так как они выметывают только одну порцию икры и лишь около 6% самки выметывают две порции икры), меньше уловы по ценным видам (исчезли из уловов усачи, рыбец, лосось, белуга, стерлядь, белорыбица и др.), снизились уловы леща, воблы, сазана, сельдевых, но, в то же время увеличились уловы малоценных рыб – линь, карась, красноперка, окунь и др.

Что ожидается в дальнейшем при фатальной тенденции "минимизации" ихтиоценоза водоемов Терско-Сулакской системы и дагестанской части Каспийского шельфа? Дальнейшее сокращение нерестилищ, связанное с интенсивным забором вод этих рек для орошения и других нужд, с не прекращающимся забором гравия и песка из русла рек и песка из береговой части моря, продолжающееся катастрофическое загрязнение бытовыми, промышленными и сельскохозяйственными сбросами (загрязнители водной среды), при начавшемся повсеместно процессом освоения углеводородного сырья на шельфовых



и особенно на внутриводных участках моря, обязательно вызовет резкое снижения численности ценных видов и ухудшения их качественного состава, что может привести впоследствии к полному биологическому регрессу ихтиоценоза не только Дагестанского района, но и всего Каспийского бассейна.

Изменение водной среды вызвало также и необходимость частичной реконструкции ихтиофауны водоемов Дагестанского региона. Так, успешно акклиматизированы в пресных водоемах дальневосточные растительноядные рыбы (белый амур, белый и пестрый толстолобики, а в Каспийском море – два вида кефалевых (сингиль и остронос). Была попытка акклиматизации дальневосточных лососевых рыб (кета, горбуша), но эта работа не дала положительного эффекта, так как условий для их размножения в данном регионе нет в связи с тем, что крупные реки (Терек, Сулак) перегорожены плотинами, засорены или заболочены.

Интенсивная хозяйственная деятельность человека, начатая в конце 50-х годов прошлого столетия, внесла глубокие негативные изменения в экосистеме, особенно береговой части Каспийского моря и в его придаточных водоемах. В создавшихся не совсем благоприятных условиях необходим совершенно иной подход к решению проблемы повышения воспроизводства рыбных богатств. Для этого, на наш взгляд, недостаточно только детального знания экологии размножения и развития ценных видов рыб в естественных водоемах, как мы считали до сих пор, а надо научиться искусственно формировать продуктивные экосистемы, привлекая для этих целей даже нетрадиционные для этого региона объекты разведения, способные адаптироваться в данных условиях, такие как, например, кефалевые рыбы.

В этом отношении в данном регионе Каспия – непочатый край работы, но проводилась она фрагментарно, а в последние годы прекращена полностью. В настоящее время высокопродуктивные виды рыб, такие как буффало (два вида – большеротый и малоротый), американский и канальный сомики, тилapia завозят с других континентов. Нашими отечественными учеными были искусственно выведены гибриды осетровых – (бестер и др.), но их используют только для товарного выращивания в прудах республики.

Таким образом, эколого-морфологические исследования размножения и развития рыб показали: изменения условий существования, в первую очередь влияют на характер роста половых клеток – наблюдаются заметные изменения в длительности фаз преемственности (период протоплазматического роста ооцитов) и степени асинхронности половых клеток и темпа их развития в течение годового периода. Эти изменения тесным образом связаны с физиологическим состоянием организма рыб. Всё это отражается на количественном и качественном составе, на возрастной и половой структуре популяции и тем самым на скорости их воспроизводства.

Выводы:

1. Установлено, что у видов с разной экологией – сроками нереста и продолжительности нерестового периода, с разными особенностями гаметогенеза (особенности оо- и сперматогенеза) отдельные периоды годового цикла имеют свою специфику: по-разному выражены нерестовые, нагульные и кормовые миграции: так, для туводных рыб – это короткие откочевки внутри водоема, для полупроходных, проходных и многих морских видов (осетровые, лососевые, некоторые карповые, окуневые, сельдевые и др.) – это сто, а иногда тысячемильные миграции.

2. Морфогистологические исследования половых желез позволили установить не только общие закономерности, но и выявить особенности гаметогенеза, прохождения половых циклов у видов рыб с различной экологией нереста, типами икротетания, ритмами размножения в водоемах различного типа (естественные, реконструированные и искусственные). При этом установлено также, что одни виды рыб хорошо адаптируются к изменившимся условиям среды и сохраняют высокие воспроизводительные способности, а у других эти качества менее выражены; одни виды очень требовательны к экологическим факторам, другие – безразличны; для одних видов рыб (вобла, кутум, жерех, окунь, щука) характерен единовременный тип икротетания, для других (сазан, карп, линь, карась и т. д.) – порционный тип икротетания. Эти особенности рыб необходимо учитывать при выборе объекта для разведения в искусственных условиях рыбоводства и при организации мероприятий по естественному воспроизводству.

2.1. Результаты исследований показали, что ухудшение экологических условий в водоемах региона, связанные с военными действиями и работой по нефте-газодобыче, вызвало ряд глубоких негативных изменений в экологическом режиме водоемов и в биологии, обитающей там ихтиофауны: изменились сроки начала и продолжительности периода нереста (имеют большой диапазон колебаний), сократились площади нерестилищ.

2.2. Происходящие изменения в гидрологическом и гидрохимическом режимах водоемов оказали больше всего отрицательное воздействие на процесс размножения рыб. Нарушение водного режима больше всего сказалось на репродуктивной активности некоторых видов из-за чего одни из них полностью исчезли из промысловых уловов; у других – репродуктивные способности сильно снизились; у третьих эта способность сохранилась и промысловый улов их относительно высок; у четвертых она заметно повысилась и в составе ихтиофауны они прогрессируют, уловы их занимают ведущее место.



2.3. Изучение роста и развития половых клеток (гаметогенез) и формирование половых желез (гонадогенез) в годовом цикле показало, что у одних видов эти процессы более интенсивно протекают в конце нагульного периода, половые железы их переходят в стадию IV, а половые клетки – в фазу интенсивного вителлогенеза и зимуют в этом состоянии гонад, а у других видов эти процессы находятся в начальных фазах трофоплазматического роста – II-III стадии, а ранней весной начинается второй этап развития интенсивного вителлогенеза и половые железы переходят в стадии IV только весной.

2.4. Установлена, видо-половая и сезонная специфика в продолжительности и условиях, необходимых для прохождения каждой из этих стадий зрелости.

3. Выявлена видовая и половая специфика при оценке ГСИ – показателя зрелости. Абсолютная величина его варьирует в широких пределах. У самок этот показатель значительно больше, чем у самцов. Наиболее высок этот показатель у половозрелых рыб, находящихся на стадии IV, но минимален он по завершении нереста и при переходе гонад в стадии VI.

3.1. Изучением сезонной динамики морфологических (ГСИ) и физиологических (упитанность и жирность) показателей установлено, что они прямо зависят от физиологического состояния организма, половой деятельности и носят строго сезонный характер. С учетом этого нами разработана схема годовой динамики морфологических и физиологических показателей рыб по различным периодам: преднерестовый, нерестовый, нагульный и зимний, которая позволяет давать объективную оценку пищевым и товарным качествам рыб и установить рентабельные сроки лова.

4. Результаты комплексных исследований позволили разработать шкалы зрелости для каждого вида рыб, применительно к водоемам изучаемого региона. При их составлении учтены внешние (экстерьерные) признаки гонад, их микроструктура (интерьерные признаки), величина ГСИ, и все эти показатели увязаны с экологическими факторами и физиологическим состоянием организма каждого вида рыб.

4.1. Установлены основанные параметры экологических, морфологических, физиологических признаков и химико-технологических показателей.

4.2. Изучен химический состав (содержание воды, жира, белка) тела рыб и их отдельных органов в различные периоды – преднерестовый, нерестовый, нагульный. Выявлены видовые, половые и сезонные особенности динамики этих показателей. Определены некоторые технологические показатели – калорийность, товарность, пищевая и биологическая ценность мяса и его съедобная часть. Это необходимо для установления пищевой и товарной ценности рыб.

4.3. Эколого-физиологические и биохимические показатели необходимы также и для оценки состояния кормовой базы и экологических условий водоема, которые могут быть использованы при планировании и проведении ихтиологических, рыбоводных и акклиматизационных мероприятий, при реализации рыб и рыбопродуктов, что особенно необходимо при рыночной системе.

4.4. Эколого-физиологические и биохимические исследования этих видов рыб позволили также выявить половую и сезонную специфику в накоплении, перераспределении и расходовании запасного жира и белка в организме (мышцах, гонадах, кишечнике) рыб в процессе их полового созревания и установить связи между динамикой жира и белка в организме рыб, развитием и созреванием половых продуктов и подготовкой к процессу размножения.

5. Выяснено, что интенсивная хозяйственная деятельность человека в самых различных формах (зарегулирование стока рек, реконструкция водоемов, забор воды для различных хозяйственных нужд, загрязнение воды опасными отходами и сбросами) вызвали ряд нарушений в экологии размножения рыб.

6. Результаты исследований позволяют дать оценку физиологического состояния организма рыб в различные периоды их годового цикла и проявление адаптивных способностей к условиям нестабильного экологического режима.

7. Эколого-морфологическими исследованиями установлено, что в яичниках рыб всегда присутствуют резорбционные процессы на разном этапе их прохождения и разного характера. После каждого нереста постоянно можно обнаружить в яичниках резорбирующиеся остатки фолликулярных оболочек и оставшуюся у некоторых видов рыб, не овулированную по какой-то причине, зрелую икру. Установлены причины, вызывающие резорбцию, её последствия и биологическое значение. Разработанная схема резорбции икры может быть применена для диагностики и прогнозирования воспроизводства рыб.

7.1. Установлено, что резорбционные процессы обнаруживаются у всех видов рыб, после прохождения нормального процесса нереста – это нормальное физиологическое явление. Но мы наблюдали этот процесс в зрелых ооцитах у неотнерестившихся самок, который носит массовый характер, т.е. охвачены резорбцией все зрелые икринки, готовые к овуляции – это явление мы назвали физиологическим аномалиею.



7.2. При глубоком изучении резорбционного процесса нам удалось выявить следующие особенности: резорбция – процесс необратимый, т.е. икринки, охваченные резорбцией не способны к овуляции и не могут быть оплодотворены; скорость прохождения резорбции зависит от температурных условий (чем она выше, тем быстрее протекает процесс); процесс резорбции начинается всегда с периферии ооцита.

7.3. Массовая резорбция в яичниках разных видов рыб неодинаково влияет на нормальный ход гаметогенеза. Гистологические исследования яичников показали, что у рыб с единовременным икрометанием, при массовой резорбции икры полностью теряется потомство текущего года и самки остаются яловыми на один год; у порционно нерестующих рыб не оказывает тормозящего влияния на вителлогенез – если резорбцией охвачена икра первой порции она резорбируется, но при наступлении, в последующем, благоприятных условий нерест происходит уже за счет ооцитов второй порции икры.

7.4. Установлено, что для предотвращения массовой резорбции икры требуется оптимизация уровня режима на местах нереста в течении всего периода икрометания, а для этого рекомендуем: регулировать подачу воды и создать соответствующий уровень и проточность воды на нерестилищах; при строительстве плотины или шлюза одновременно прорыть обводной канал для прохода рыб на места нереста; проведение мелиоративных работ на нерестилищах, создавать дополнительные искусственные нерестилища и т.д.

7.5. Анализ богатого литературного материала и результаты наших многолетних исследований показали, что источники загрязнения вод в регионе многочисленны, вызываемые ими негативные последствия разнообразны – это массовая гибель, ухудшение пищевых качеств, нарушение гаметогенеза и эмбриогенеза. Для уменьшения загрязнения водоемов рекомендуем: сократить сбросы за счет строительства новых очистных сооружений и ужесточить контроль, за загрязнителями и др.

Предложения. По результатам исследований предложены ряд практических мероприятий по развитию новых направлений в рыболовстве и размещению рыбной отрасли, по организации и проведению акклиматизационных и природоохранных работ, по рациональному рыбохозяйственному использованию водоемов.

Разработан проект «Способ повышения эффективности воспроизводства промысловых рыб в естественных условиях и при искусственном разведении». Его реализация дала бы возможность получения зрелой икры в разное время; возможность получения нескольких потомств от различного количества выметанных порций икры; получение объективной информации о времени и о количестве выметанных порций икры; возможность диагностирования причин, вызвавших резорбцию половых клеток самок с точным прогнозом последствий.

По результатам исследования впервые составлен «Атлас рыб Дагестана и Средней части Каспия».

Разработанная схема резорбции икры может быть применена для диагностики и прогнозирования воспроизводства рыб. Разработаны шкалы нереста и зрелости половых продуктов, функционирования половых желез, физиологического состояния организма рыб, которые могут быть использованы при проведении ихтиологических и рыбоводных работ.

Для выяснения диапазона отношений развивающегося организма со средой мы предлагаем специалистам рыбной отрасли (ихтиологам, рыбоводам) увеличить объем эколого-морфологических и эколого-физиологических исследований, как в природной, так и в лабораторной обстановке. Все это в результате должно способствовать выявлению объективных причин колебания численности промысловых стад и обосновать мероприятия для восстановления, сохранения, рационального использования их. Тем самым рыбной отрасли, которая в последнее время переживает не лучшие времена, будет обеспечено успешное развитие.

По результатам исследований разработаны инновационные проекты «Способ прижизненного определения степени зрелости и пригодности к оплодотворению икры». «Эффективный способ разведения рыб», «Метод диагностики и прогнозирования воспроизводства рыб по состоянию репродуктивных систем и продуктов их деятельности».

Результаты исследований частично вошли в основу при составлении монографий, учебных и учебно-методических пособий по ихтиологии, рыбоводству и экологии размножения рыб. Материалы исследований включены в лекции по ихтиологии и рыбоводству.

Библиографический список

1. Рабазанов Н.И. Эколого-систематические исследования размножения рыб в водоемах с нарушенным экологическим режимом // Проблемы региональной экологии, № 4. Москва, 2009. С. 26-30.
2. Рабазанов Н.И., Шихшабеков М.М., Бархалов Р.М., Набиев М.М., Рамазанова Д.М., Эколого-морфофизиологические особенности репродуктивных циклов в условиях измененного экологического режима водоемов, Сборник научных трудов «Университетская экология», Махачкала, 2009, С. 303-305.



3. Шихшабеков М.М., Абдурахманов Г.М., Рабазанов Н.И. Атлас рыб Дагестана и сопредельной части Каспия, Махачкала, 2008. С.111.
4. Шихшабеков М.М., Карпук М.И., Абдурахманов Г.М., Рабазанов Н.И. Биологические ресурсы Дагестанской части Среднего Каспия: Монография. Астрахань: Изд-во Касп. НИИРХ, 2006. С. 355.
5. Шихшабеков М.М., Рабазанов Н.И., Адуева Д.Р., Багомаев А.А., Экологическое состояние крупных рек Дагестана (Сулак, Терек, Самур), Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Водохозяйственный комплекс бассейна р. Терек: управление, мониторинг водных объектов, предотвращения вредного воздействия вод и задачи на перспективу», Грозный 2009, С. 114-117.
6. Шихшабеков М.М., Рабазанов Н.И., Морфо-экологические исследования размножения рыб в водоемах с нарушенным экологическим режимом, Монография. М.: Изд-во «Юнити-дана», 2009. 327с.
7. Шульман Г.Е. Химический состав азовской хамсы в преднерестовый, нерестовый и предмиграционный периоды годового жизненного цикла // Вопросы ихтиологии. 1959. Вып. 13. С. 170-181.
8. Шульман Г.Е., Ревина Н.И., Сафьянова Т.Е. Связь физиологического состояния с особенностями овогенеза пелагических рыб // Тр. ВНИРО. 1970. Т. 69. С. 145-159.

Bibliography

1. Rabazanov N.I. Ecologic-systematic research of reproduction fish in ponds with violated of the ecological regime // Problems of regional ecology, № 4. M., 2009. Pp. 26-30.
2. Rabazanov N.I., Shikhshabekov M.M., Barkhalov P.M., Nabiev M.M., Ramazanov D.M. Ecological-morphological features of the reproductive cycle in condition of changed ecological regime of water bodies // Proceedings of the "University Environment". Machachkala, 2009. Pp. 303-305.
3. Shikhshabekov M.M., Abdurakhmanov G.M., Rabazanov N.I. Atlas of fishes of Dagestan and the adjacent part of the Caspian. Makhachkala, 2008. 111 p.
4. Shikhshabekov M.M., Karpuk M.I., Abdurakhmanov G.M., Rabazanov N.I. Biological resources of Dagestan part of the Middle Caspian Sea // A monography. Astrakhan: Pub. Caspian Institute of Fisheries 2006. 355 p.
5. Shikhshabekov M.M., Rabazanov N.I., Adueva D.R., Bagomayev A.A. The ecological status of large rivers of Dagestan (Sulak, Terek, Samur) // Proceedings of the Russian scientific-practical conference "A water-economic complex of the river Terek basin: management, monitoring of water bodies, preventing the harmful effects of water and tasks for the future". Grozny, 2009. Pp. 114-117.
6. Shikhshabekov M.M., Rabazanov N.I. Morpho-ecological studies of fishes reproduction in ponds with violated of the ecological regime. // Monographie. Pub: "Uniti-dana" M., 2009. 327 p.
7. Shulman G.E. The chemical composition of the Azov Khamisi in the pre-spawning, spawning and pre-migration periods of the annual life cycle // Journal of Ichthyology. 1959. No. 13. Pp. 170-181.
8. Shulman G.E., Revina N.I., Safiyanova T.E. Connection of the physiological state with features of ovogenesis pelagic fishes // Proc. of the Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography. 1970. Vol. 69. Pp. 145-159.

УДК 595.762.12.044(470.67:213.52)

ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ФАУНЫ И ЭКОЛОГИИ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ИРГАНАЙСКОЙ КОТЛОВИНЫ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

© 2011 Сайпулаева Б.Н.

Дагестанский государственный педагогический университет

Изучен видовой состав и биотопическое распределение жужелиц Ирганайской котловины Дагестана. Рассматриваются особенности экологии и сезонной динамики активности отдельных доминантных видов.

It was studied the species composition and habitat distribution of carabids in Irganaysky basin of Dagestan. It is considered the features of ecology and seasonal dynamics of the activity of single dominant species.

Ключевые слова: жужелицы, биотопы, сезонная динамика активности.

Keywords: coleopterans, biotopes, seasonal dynamics of the activity.

В настоящей статье анализируются данные по фауне, экологии и сезонной динамике активности имаго жужелиц в естественных и антропогенных биоценозах, полученных автором в результате проведенных исследований в Ирганайской котловине Республики Дагестан. Автор выражает глубокую признательность Абдурахманову Г.М. за ценные консультации по теме исследования.

В результате проведенного исследования пополнен фаунистический список жужелиц района исследования 48 видами. Изучены закономерности биотопического распределения жужелиц в естественных и антропогенных ландшафтах по профилю Внутригорных речных долин от аридных склонов к пой-