

Биологические законы



Весной в организме рыб происходят многочисленные изменения, причем существенно положительные с точки зрения рыболовов и ихтиологов. Основными факторами, которые воздействуют в это время на жизнедеятельность рыб, можно назвать длину светового дня, повышение температуры воды, резкое улучшение кислородного режима, изменения атмосферного давления и увеличение кормовой базы. Все они оказывают влияние на биологическое состояние рыбы и как следствие – на ее поведение.

Фото: Е. Кузнецов

Весеннего Времени

Екатерина
Николаева

Все рыболовы ждут весну – время самого активного клева рыбы. Однако, взглянув на календарь и увидев 1 марта, не стоит нестись на водоемы – в начале календарной весны их состояние ничуть не отличается от января-февраля. Еще продолжается “глухой сезон”: низкая температура воды, недостаток кислорода, недостаточно света поступает под лед к подводным обитателям. Но уже с середины марта ситуация коренным образом меняется – удлиняется световой день, все меньше ночных заморозков, больше оттепелей, прогревается воздух и соответственно повышается температура воды, чаще и в больших количествах попадает под лед богатая кислородом, талая снежная вода.

Все весенние изменения как в организме человека, так и рыбы подчинены строгим биологическим законам. Как показали исследования, длина светового дня оказывает огромное влияние на функциональные свойства всех физиологических систем у рыб, прежде всего на суточные биоритмы, которые в свою очередь определяют и остальные биоритмы их жизнедеятельности. В наших широтах в течение года длина светового дня колеблется от 7 до 17 часов. Весной с увеличением освещенности увеличиваются и энергетические затраты у рыб, вызывая у них потребность в более частом и обильном питании.

Одновременно происходят изменения в биохимическом составе крови у рыб – снижается количество эритроцитов и гемоглобина (иногда на 30%), возрастает количество лейкоцитов и тромбоцитов. Этот момент связан и с кислородным фактором – гемоглобина нужно меньше, чем зимой, так как улучшается кислородный режим в водоемах. Вместе с тем резко возрастает возможность различных заболеваний, отчего увеличивается число лейкоцитов. С удлинением светового дня у рыб убыстряется кровоток, кровь становится менее вязкой и лучше снабжает кислородом и питательными веществами все органы и системы рыбы. Весной химический состав крови рыб меняется за счет изменения химического состава воды – возрастает количество ки-

слорода, железа, нитритов и фосфатов.

У рыб большинства видов в этот период происходит активное развитие половых продуктов, во время которого ученые зафиксировали перемещение азотистых веществ и липидов (жиров) внутри тела рыбы. Если при этом кормовая база в водоеме обильная, то содержание жира в теле рыбы почти не меняется, но когда кормовая база скудная, его количество резко падает. Несколько реже снижается в организме рыбы содержание азотистых веществ и фосфора, это явление иногда носит сезонный характер и может быть вызвано истощением рыбы при ее миграциях к местам нереста или голоданием при плохой кормовой базе в весенний период.

Меняется и общий гормональный фон. Больше всего с увеличением светового дня у рыб возрастает количество половых гормонов, гормонов роста и гормонов, отвечающих за аппетит. В 70-х годах прошлого века отечественные ихтиологи установили, что увеличение длины светового дня является стимулятором активизации роста молоди рыб большинства видов и регулятором ритма роста у взрослых особей. Есть такой термин – фотопериодизм, который означает реакцию организма на длину светового дня в умеренных и полярных зонах, являющуюся сигналом для смены фаз развития или поведения организмов. Даже первое годовое кольцо на чешуе закладывается у рыб именно в ранневесенний период.

У рыб замечательные и точные внутренние “часы” – все рыбы прекрасно ориентируются в вопросе “который сейчас час”. Погрешность в их оценке времени составляет меньше 15 минут! Редко какие люди могут похвастаться таким “чувством времени”. Рыбы всю жизнь пользуются этой своей способностью, и вся их жизнь строго подчинена суточному графику, который поминутно зависит от длины светового дня. Например, весной пик активности в питании окуня начинается за 45-50 минут и прекращается за 15 минут перед тем, как окончится световой день. Правда, это усредненные цифры, более точные можно легко вычислить на практике для каждого во-

доема – они будут напрямую зависеть от количества кормовых объектов. Чем богаче кормовая база конкретного водоема, тем пик пищевой активности короче и интенсивней, а в малокормных водоемах этот период более протяженный.

Говоря о влиянии светового дня на физиологию и поведение рыбы, надо учитывать и гидрологические типы водоемов. Они могут быть стоячими, покрытыми льдом, проточными, незамерзающими или слабопроточными. Ведь существующий в стоячих водоемах ледяной покров является препятствием, которое на определенное время маскирует увеличение продолжительности светового дня. А поскольку вскрытие слабопроточных водоемов и озер – процесс довольно длительный, надо полагать, что образующиеся проталины и промоины могут заметно улучшать освещенность в маленьких мелководных водоемах и практически не влиять на нее в больших и глубоких. Длина светового дня является очень важным сигнальным фактором для массового весеннего размножения многих беспозвоночных, то есть резкого увеличения кормовой базы рыб.

Следующий очень важный фактор – температурный – напрямую взаимосвязан со световым. Чем большее количество солнечных лучей приходится на любую поверхность, тем выше и температура на этом участке. Как температурный, так и световой факторы являются следствием изменений погодных условий.

Тесная взаимосвязь температурного и светового факторов оказывает самое непосредственное влияние на жизнь рыб. Световой фактор дает сигнал рыбам к запуску или остановке суточных биоритмов, а изменение температуры непосредственно влияет на протекание этого процесса. Многим рыбакам знакомо поведение рыбы в самом начале весны: светлое время увеличилось, вода еще холодная, а рыбы уже всюю активно питаются.

Рыбы – пойкилотермные животные, для которых температурный фактор имеет очень важное значение. У большинства рыб температура тела совпадает с температурой окружающей среды (воды). По отношению к температуре воды всех рыб можно разделить на stenotherмных, которые способны существовать только при незначительных колебаниях окружающей температуры (это тропические и арктические рыбы), и эвритермных, то есть способных выдерживать значительные температурные колебания (это большинство рыб наших водоемов).

Рассмотрим изменение поведения эвритермных рыб. С весенним повышением температуры воды они покидают зимовальные ямы и рассредоточиваются по всему водоему. Абсолютно все живые организмы имеют зону так называемого температурного комфорта. Например, для ельца – это $+18...+20^{\circ}\text{C}$, для североморских рыб – $+9...+12^{\circ}\text{C}$, для карпа и карася – $+25^{\circ}\text{C}$. Очень важный момент – сезонность в предпочтении опреде-

ленных температур, это касается только эвритермных рыб средних широт. У наших пресноводных рыб ихтиологи выделяют летние и зимние температурные предпочтения (предпочтения). Многие рыбы летом выбирают участки водоема с температурой $+25...+28^{\circ}\text{C}$, а в зимний период – $+2...+4^{\circ}\text{C}$. Наибольшая интенсивность питания у большинства рыб средних широт происходит в диапазоне от $+8$ до $+22^{\circ}\text{C}$.

Ихтиологи отмечают, что рост пищевой активности у плотвы, окуня, щуки наблюдается при температуре воды $+3^{\circ}\text{C}$, у ельца – при $+7^{\circ}\text{C}$, у линя – при $+10^{\circ}\text{C}$. С повышением температуры воды пищевая активность возрастает постепенно. Температурные границы пиков пищевой активности у рыб, обитающих в одном и том же водоеме, разные. Например, у щуки он возникает при $+13...+16^{\circ}\text{C}$, у окуня – при $+12...+15^{\circ}\text{C}$, у плотвы и леща – при $+15...+18^{\circ}\text{C}$, у линя – при $+20^{\circ}\text{C}$.

В весенний период у рыб очень четко прослеживается связь между повышением температуры воды, активизацией роста и интенсивностью питания. Кстати, рост у рыб в отечественных водоемах также протекает в узком температурном коридоре: от $+5$ до $+8^{\circ}\text{C}$. Вне этого коридора рыба может активно питаться, но прироста наблюдаться не будет.

Одним из самых важных последствий весеннего прогрева воды является стимуляция функции размножения. Особенно в зо-



Фото: М. Буряков

нах с резкими сезонными перепадами температур решающим сигналом к нересту выступает именно повышение температуры, а не длина светового дня (как для многих тропических или холодноводных рыб). Многие рыбы чрезвычайно чувствительны к повышению или понижению температуры. Так, например, карась ощущает изменение температуры всего на $0,04^{\circ}\text{C}$, у некоторых черноморских рыб эта чувствительность еще острее. Правда, большинство рыб наших водоемов не так термочувствительны и начинают реагировать на изменение температуры в пределах от $0,9$ до $0,2^{\circ}\text{C}$. Весенне-нерестующие рыбы (плотва, щука, ленок, таймень и

многие другие) нерестятся при температуре воды $+5...+10^{\circ}\text{C}$. Причиной того, что одни рыбы нерестятся весной, а другие – летом, осенью или зимой, является то, что для развития эмбрионов, личинок и мальков рыб требуются разная температура воды и разное время. Для рыб, размножающихся весной и летом, необходимый температурный коридор $+8...+18^{\circ}\text{C}$. Развитие зародыша до малька у них проходит за несколько дней. Длительный вегетационный период позволяет личинкам набрать соответствующую массу для успешной зимовки. А у рыб, размножающихся зимой и осенью при низкой температуре воды (нельма, муксун, сиг, омуль, пе-

лядь, налим и др.), развитие в икре продолжается в течение 5-8 месяцев, и массовый выход личинок наступает вскоре после вскрытия рек или озер, тем самым удлиняя период нагула.

С весенним повышением температуры усиливается обмен веществ. Интересно, что при температуре 0°C обмен веществ примерно в шесть раз ниже, а при $+30^{\circ}\text{C}$ в два раза выше, чем при $+20^{\circ}\text{C}$. Если учесть, что в средних широтах температура воды изменяется от зимы к лету на $15-20^{\circ}\text{C}$, то интенсивность энергетического обмена рыб здесь в течение года изменяется в пять-семь раз.

Количество кислорода – следующий важный “сезонный” фактор,

который влияет на поведение рыб. Кислородный фактор в жизни рыб напрямую связан с температурным. Например, карпу при температуре воды $+1...+2^{\circ}\text{C}$ достаточно концентрации кислорода в воде примерно $0,9\text{ мг/л}$, а когда в жару водоем прогревается до $+28...+30^{\circ}\text{C}$, он нуждается в $1,8\text{ мг/л O}_2$ в воде. У рыб некоторых северных видов повышение температуры понижает интенсивность обмена веществ и, следовательно, потребление кислорода. Но для наших рыб в целом характерна положительная корреляция: чем выше температура, тем больше потребность в растворенном кислороде и выше пищевая активность.

От равномерности распределения растворенного в воде кислорода зависит и дислокация рыбы. С началом весны рыба все чаще покидает зимние пристанища. Косяками и поодиночке она устремляется к берегам, закраинам, трещинам и разломам во льду, устьям рек и речушек, воды которых несут обильный корм и богатую кислородом воду. Здесь рыбу и нужно искать в этот период.

Итак, мы кратко разобрали основные биолого-экологические законы, по которым протекает весной жизнь подводных обитателей. Надеемся, что это поможет вам более осознанно оценивать поведение рыб в наших водоемах.

