

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Программа фундаментальных исследований
«Биологические ресурсы России: динамика в условиях глобальных
климатических и антропогенных воздействий»
Отделения биологических наук РАН

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БИОРЕСУРСОВ ВНУТРЕННИХ ВОД

В двух томах



Том 1

Москва
Издательство «ПОЛИГРАФ-ПЛУС»
2014

СТРАТЕГИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЧАВЫЧИ *ONCORHYNCHUS TSHAWYTSCHA* НА ОКРАИНЕ АРЕАЛА НА ПРИМЕРЕ СТАДА Р. АПУКА (СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)

Н.В. Кловач, М.А. Седова, А.Н. Ельников

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии, Москва, Россия*
klovachn@vniro.ru

Чавыча *Oncorhynchus tshawytscha* является одним из самых ценных и самым крупным представителем тихоокеанских лососей. В уловах встречаются особи массой 15—20 кг. Максимальная официально зарегистрированная масса азиатской чавычи составляет около 40 кг (Берг, 1948). В то же время это один из самых малочисленных видов. Чавыча в Азии воспроизводится на Камчатке, Чукотке, Южных Курильских островах, Командорских островах, на севере о. Хоккайдо. Однако промысловое значение она имеет только на Камчатке. В Северной Америке запасы чавычи значительно превосходят запасы азиатской чавычи (Healey, 1991). По сравнению с другими видами лососей чавыча имеет наиболее ограниченный нерестовый фонд. Даже в центре ее обилия в азиатской части ареала – на Камчатке, она осваивает менее 1% лососевого нерестового фонда (Остроумов, 1975).

Важнейшей рекой в отношении воспроизводства чавычи на Камчатке и в целом на Азиатском побережье, является р. Камчатка. Вторым по значимости районом воспроизводства чавычи на Камчатке являются несколько рек северо-восточного побережья полуострова, впадающих в Олюторский залив Берингова моря, крупнейшей из которых является р. Апука. На Чукотке чавыча крайне малочисленна и промыслового значения не имеет. Таким образом, реки, впадающие в Олюторский залив Берингова моря являются периферией воспроизводственного ареала азиатской чавычи.

Хорошо известно, что популяции лососей, обитающие на периферии ареала, наиболее подвержены влиянию различных абиотических и биотических факторов среды, вследствие чего в пограничной зоне идет постоянное соревнование между репродуктивной способностью и смертностью, вызываемой неблагоприятными условиями.

Выживанию популяций способствуют различные репродуктивные стратегии, включающие возраст первого полового созревания, размеры рыб при созревании, плодовитость, величина икринок, время нереста, поведение и т.д., варьирующие в зависимости от конкретных окружающих условий (Wootton, 1984).

Одну из стратегий воспроизводства чавычи мы обнаружили, исследуя структуру стад тихоокеанских лососей, воспроизводящихся в р. Апука в 2007–2012 гг.

Река Апука берет свое начало на восточном склоне Пахачинского хребта и образуется в результате слияния рр. Ачайваам и Апукваам. Русло реки сильно извилистое, его протяженность составляет 296 км, у нее 322 притока. Питание реки происходит за счет таяния снега и льда, атмосферных осадков и грунтовых вод. В бассейне этой реки более 5000 озер, крупнейшее из которых Ватыт-Гытхын расположено в нижнем течении р. Апука, где она протекает по широкой низменной долине и перед впадением в море образует лагуну, отделенную от моря низкой песчано-галечной косой. Площадь водосбора реки составляет 13600 км² (Ресурсы..., 1966, 1973).

Многообразие рельефа в бассейне реки создает необходимые условия для нереста различных видов тихоокеанских лососей. В эту реку заходят на нерест нерка *O. nerka*, чавыча *O. tshawytscha*, кета *O. keta*, горбуша *O. gorbusha*, кижуч *O. kisutsch* и голец *Salvelinus malma*.

Наши исследования динамики биологических характеристик производителей чавычи р. Апука в 2007–2011 гг. позволили установить, что средние показатели длины и массы, ГСИ производителей чавычи, а также пределы их варьирования заметно различались от года к году. Межгодовая изменчивость длины и массы обусловлена меняющимся возрастным составом производителей в подходах разных лет.

Он варьировал от 2+ (1.1+) до 7+ (1.6+) лет. Во все годы наблюдений основными возрастными группами среди самок чавычи в подходах были особи возрастом 1.4+ и 1.3+, а среди самцов особи возрастом 1.2+, 1.3+, 1.4+. Двух (1.1+) и семи годовалых (1.6+) рыб было очень мало. Они были представлены исключительно самцами. В нерестовых подходах чавычи р. Апука в разные годы были самки 2–8 и самцы 4–11 возрастных групп. Во все годы абсолютно преобладали рыбы, скатившиеся в море в возрасте 1+ (Кловач и др., 2011).

Среди самцов чавычи р. Апука во все годы наблюдений многочисленными были особи в возрасте 1.2+ с длиной тела менее 70 см. Так, в 2008 г. их доля в уловах составляла 42.9%, в 2010 г. – 35.6%. В 2011 г. в стаде чавычи р. Апука доля мелких самцов была меньше, чем в предыдущие 2 года. В то же время, в нерестовых подходах в 2011 г. была более многочисленна, чем в предыдущие годы, группа самых мелких самцов возрастом 1.1+, длиной менее 50 см и массой 1 кг.

Столь высокая доля мелких рыб и почти полное отсутствие самцов длиной 71–90 см в подходах 2008, 2010 и 2011 гг. обусловили биомодальность кривых распределения самцов чавычи по длине, которая

свидетельствует о неоднородности стада чавычи р. Алука (рис. 1).

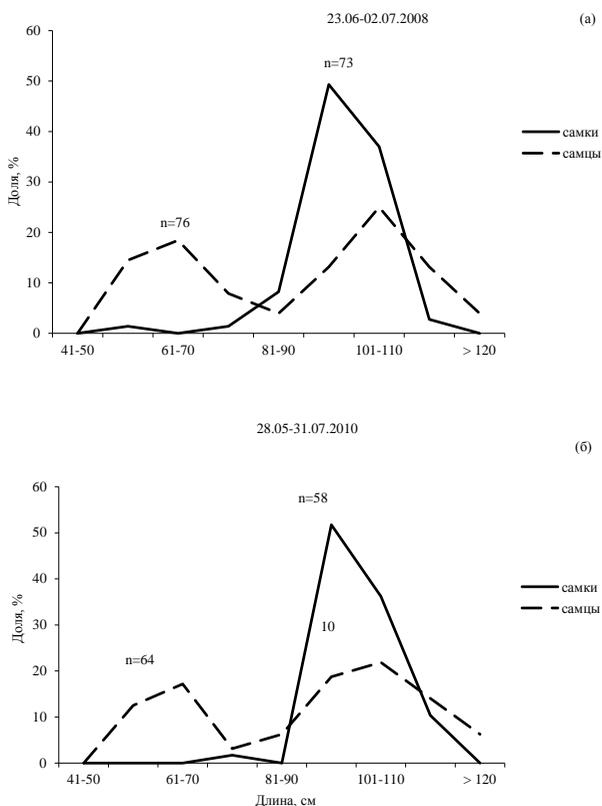


Рис. 1. Распределение по длине самок (сплошная линия) и самцов (пунктирная линия) чавычи р. Алука в 2008 (а) и 2010 (б) годах.

Такая высокая доля трехгодовалых самцов в подходах никогда ранее не отмечалась для чавычи Камчатского полуострова. Так, у чавычи р. Камчатка распределение по длине близко к нормальному. При этом, производители, прожившие в море 2 года, как правило, не многочисленны (Виленская и др., 2000).

Следует отметить, что у мелких (длиной менее 70 см) рано созревающих (в подавляющем большинстве случаев в возрасте 1.2+) самцов ГСИ оказался в среднем выше, чем у крупных особей.

Так, в 2008 г. среднее значение ГСИ мелких самцов составило $9.04\% \pm 0.16$ ($n=171$), а крупных – $6.25\% \pm 0.12$ ($n=168$). В 2010 г. ГСИ у мелких самцов составил $9.90\% \pm 0.41$ ($n=43$); у крупных – $6.33\% \pm 0.19$

($n=69$). Различия средних значений ГСИ мелких и крупных самцов оказались достоверными (при $p \leq 0.01$) (Кловач и др., 2011).

Разница в значениях ГСИ самцов разного размера и возраста, по нашему мнению, может быть обусловлена как различиями в степени развития семенников, так и результатом методики определения ГСИ. Поскольку последний есть частное от деления массы семенников на массу тела без внутренностей, можно предположить, что при одинаковой степени развития гонад, его значение окажется больше у мелких особей. Действительно, при визуальном определении стадии зрелости гонад оказалось, что большинство крупных самцов имели семенники III-IV стадии зрелости, в то время как у мелких гонады находились на III стадии зрелости. Для более точного суждения о наличии или отсутствии различий в степени зрелости семенников самцов разного размера и возраста мы в 2011 году собрали образцы семенников крупных (длиной более 70 см) и мелких самцов (длиной менее 70 см) и провели гистологический анализ.

Гистологическую обработку семенников чавычи и визуализацию изображений проводили в соответствии с используемыми нами методами (Микодина и др., 2009).

Анализ гистологических препаратов позволил установить, что в гонадах мелких самцов чавычи, имеющих высокий ГСИ, цисты заполнены сперматидами. Это указывает, что семенники этих особей находятся на III-IV стадии зрелости. Гонады более крупных особей, ГСИ которых достоверно ниже, содержат, кроме сперматид, зрелые сперматозоиды, т.е. функционально семенники более зрелые и находятся на IV стадии зрелости (рис. 2).

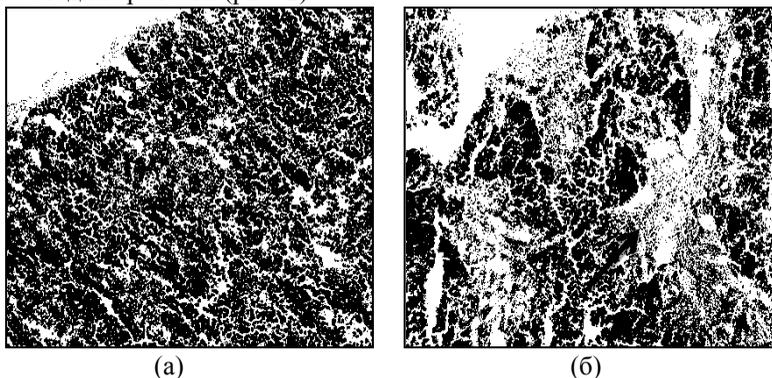


Рис. 2. Состояние семенников мелких и крупных особей чавычи, мигрировавших на нерест в р. Апука в 2011 г.: (а) – мелкие особи длиной менее 70 см, III-IV стадия зрелости, цисты со сперматидами; (б) – крупные особи длиной более 70 см, IV стадия зрелости, сперматозоиды указаны стрелкой, ув. 10×40 .

Таким образом, мелкие самцы чавычи входят в реку с менее зрелыми гонадами, чем крупные особи. Это свидетельствует о том, что мелкие самцы будут нереститься позже крупных, по-видимому, на нерестилищах, расположенных на большем удалении от устья р. Апука, чем нерестовые участки крупных особей.

Мы уже отмечали выше, что доля мелких рано созревающих самцов изменялась от года к году. Однако в период наблюдений она была наибольшей в начале нерестового хода ранней сезонной расы чавычи – в первой декаде июня (рис. 3) и в последней декаде июля в период нерестового хода поздней расы. Такая структура нерестового хода чавычи позволяет ей максимально использовать нерестовый фонд бассейна р. Апука.

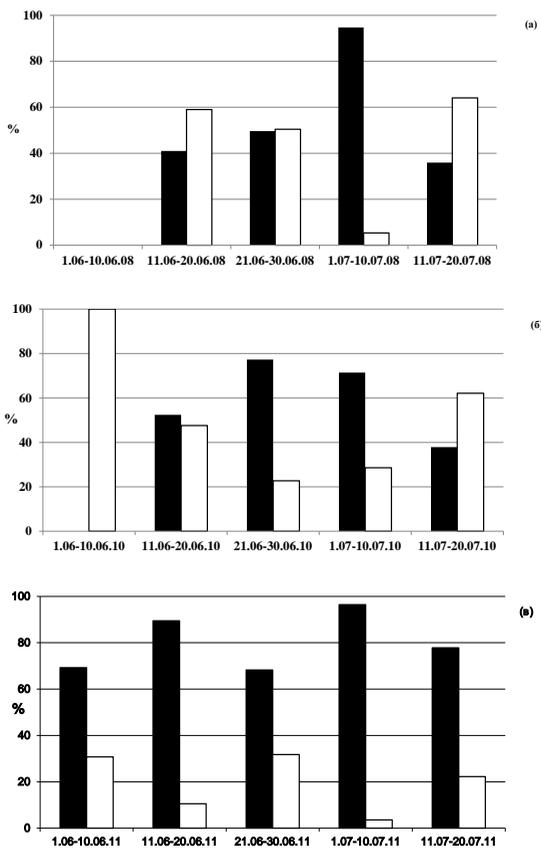


Рис. 3. Сезонная динамика доли мелких длиной ≤ 70 см (белые столбцы) и

крупных длиной >70 см (черные столбцы) самцов чавычи в р. Апука

Ранее было установлено, что чавыча по сравнению с другими лососями нерестится, как правило, на более глубоких местах, при большей скорости течений и на грунте, обычно состоящем из более крупных размерных фракций. В то же время, она может размножаться и на мелком рыхлом грунте, а также в затонах, плёсах, мелководьях под берегами, где почти нет течений (Базаркин, 1990; Вронский, Леман, 1991; Черешнев и др., 2002). Мы полагаем, что в р. Апука мелкие особи чавычи нерестятся в мелководных притоках, мелководьях под берегами и других местах с меньшей скоростью течений, чем в основном русле.

На наш взгляд, наличие скороспелых особей в популяции подтверждает явление внутривидового разнообразия, свойственного лососевым, что позволяет им в зависимости от условий среды, реализовывать ту или иную стратегию воспроизводства (Глубоковский, 1995; Иванков, 2001; Павлов и др., 2001).

Список литературы

- Базаркин В.Н. Воспроизводство и динамика численности нерки озера Азабачьего в связи с условиями среды на нерестилищах. Автореф. дис... канд. биол. наук. Владивосток: ДВО АН СССР. 1990. 26 с.
- Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.: АН СССР, 1948. Т. 1. 446 с.
- Виленская Н.И., Вронский Б.Б., Маркевич Н.Б. Характеристика нерестовых подходов и биологической структуры стада чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* реки Камчатка // Иссл. водных биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. Части Тихого океана. Вып. 5. Петропавловск-Камчатский: Камч. печатн. Двор, 2000. С. 56–67.
- Вронский Б.Б., Леман В.Н. Нерестовые станции, гидрологический режим и выживание потомства в гнездах чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum) в бассейне Камчатки // Вопр. ихтиологии, 1991. Т. 31. Вып. 2. С. 282–291.
- Глубоковский М.К. Эволюционная биология лососевых рыб. М.: Наука, 1995. 345 с.
- Иванков В.Н. Репродуктивная биология рыб. Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2001. 223 с.
- Кловач Н.В., Ельников А.Н., Рой В.И. Характеристика нерестового стада чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* р. Апука (северо-восточная Камчатка) // Вопр. ихтиологии, 2011. Т. 51. №6. С. 791–801.
- Микодина Е.В., Седова М.А., Чмилевский Д.А., Микулин А.Е., Пьянова С.В., Полуэктова О.Г. Гистология для ихтиологов. Опыт и советы. М.: Изд-во ВНИРО, 2009. 112 с.

- Остроумов А.Г.* Нерестовый фонд и состояние запасов дальневосточных лососей в водоёмах п-ова Камчатка и Корякского нагорья в 1957–1971 гг. (по материалам авиаучетов и аэрофотосъемок) // Тр. ВНИРО, 1975. Т. 106. С. 129–139.
- Павлов Д.С., Савваитова К.А., Кузицин К.В., Груздева М.А., Павлов С.Д., Медников Б.М., Максимов С.В.* Тихоокеанские благородные лососи и форели Азии. Москва: Научный Мир, 2001. 200 с.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Т. 20. Камчатка. Гидрометеорологическое изд-во: Ленинград. 1966. 258 с.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Камчатка. Гидрометеоздат. Ленинград. 1973. 367 с.
- Черешнев И.А., Волобуев В.В., Шестаков А.В., Фролов С.В.* Лососевидные рыбы Северо-Востока России. – Владивосток: Дальнаука, 2002. 496 с.
- Healey M.C.* Life History of Chinook Salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) // Pacific Salmon Life Histories. Vancouver: UBC Press Univ. of British Columbia, 1991. P. 313–392.
- Wootton R.Y.* 1984. Introduction: Strategies and tactics in fish reproduction. // «Fish reproduction: strategies and tactics». G.W.Potts, R.Y.Wootton – eds. Acad. press Inc. Lond. Ltd. P. 1–12.
-
-