

DOI: 10.24143/2073-5529-2019-2-22-32  
УДК 597.554.3-135:556.531(282.247.41)

**ВЛИЯНИЕ ОБЪЕМА СТОКА И РЕЖИМА ПОЛОВОДЬЯ  
НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЛОДИ ЛЕЩА  
(*ABRAMIS BRAMA ORIENTALIS* L.)  
В ВОСТОЧНЫХ И ЗАПАДНЫХ ЧАСТЯХ ДЕЛЬТЫ РЕКИ ВОЛГИ**

**О. М. Васильченко<sup>1</sup>, Н. И. Чавычалова<sup>1</sup>, С. В. Пономарев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института  
рыбного хозяйства и океанографии,  
Астрахань, Российская Федерация

<sup>2</sup> Астраханский государственный технический университет,  
Астрахань, Российская Федерация

Представлены результаты оценки влияния гидрологических условий на качественные характеристики молоди леща в дельте р. Волги. Прослежено влияние факторов половодья (объема, гидрологических характеристик весеннего половодья, температурного режима) на сроки нереста производителей, продолжительность нагула молоди на нерестилищах (в том числе жизнестойкой) по окончании половодного периода. Представлены сравнительные данные по распределению, качественному и возрастному составу личинок и молоди леща, полученные в результате исследований, проведенных на нерестилищах в разных районах низовой дельты Волги в 2011–2017 гг. Выявлено, что наиболее благоприятные условия для нагула молоди леща сложились в многоводные 2013 и 2016 гг. и в средневодном 2017 г. Критическими для естественного воспроизводства оказались 2011 и 2015 гг., неблагоприятными – 2012 и 2014 гг. Наиболее высокие параметры размерно-весовых биопоказателей молоди леща к окончанию половодного периода в исследуемые маловодные и средневодные годы отмечались на востоке дельты, а в многоводные годы – на полях Волго-Ахтубинской поймы. Качественные характеристики леща на востоке в маловодные годы были максимальными в верхней зоне, минимальными в средней зоне; на западных нерестилищах наблюдалась противоположная ситуация. В многоводные годы самые высокие значения размерно-весовых биопоказателей молоди леща отмечались в средней зоне на востоке дельты. В средневодном 2017 г. в восточной части дельты оптимальные условия нагула отмечались в нижней зоне, на нерестилищах западной дельты – в средней зоне. К завершению нагульного периода в многоводные годы жизнестойких этапов развития достигла в основном вся молодежь леща – 98,4 %, а в маловодные годы – только 28,4 %.

**Ключевые слова:** лещ, молодежь, дельта р. Волги, маловодные и многоводные годы, естественное воспроизводство, половодье, гидрологический режим, личинки, нерестилища.

**Для цитирования:** Васильченко О. М., Чавычалова Н. И., Пономарев С. В. Влияние объема стока и режима половодья на качественные характеристики молоди леща (*Abramis brama orientalis* L.) в восточных и западных частях дельты реки Волги // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2019. № 2. С. 22–32. DOI: 10.24143/2073-5529-2019-2-22-32.

### Введение

Основу промысловых уловов полупроходных и речных видов рыб в Волго-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне в последние годы составляет лещ. Его вылов колеблется от 14 до 9,8 тыс. т. Ежегодное пополнение леща, как и воблы, сазана, судака, зависит от объема стока р. Волги за II квартал. Вызывает беспокойство снижение темпа роста одновозрастных особей леща, что свидетельствует об уменьшении доступности и объема бентосных кормовых организмов для всех возрастных групп данного вида [1].

Лещ – полупроходной вид Каспийского бассейна, одна из наиболее ценных рыб, его ареал – нижнее течение дельты р. Волги и всех рек прикаспийского региона. Нерестится на полях рек, в авандельте и на мелководьях Северного Каспия [2]. Лещ относится к фитофильной группе рыб, производители откладывают икру на растительность. От наличия пригодного для икрометания производителей растительного субстрата зависит и рыбопродуктивность водоемов [3, 4]. Большое значение имеет и проточность водоемов, т. к. на малопроточных мелководьях растительность, которая находилась под водой несколько дней (особенно прошлогодняя), осклизняется

и становится уже непригодной для икротетания. Эти же растения в местах с хорошей проточностью и твердым грунтом могут дольше использоваться в качестве нерестового субстрата не только лещом, а несколькими видами рыб с разными сроками нереста. Жесткая зеленая растительность (тростник, широколистный и узколистный рогоз и др.) для благополучной инкубации икры непригодна, икра откладывается только на прошлогоднюю и молодую мягкую траву [4, 5]. Половой зрелости производители леща достигают иногда в возрасте 2-х лет, но основная масса рыб становится способной к размножению только в 4–5 лет, средняя плодовитость самок составляет 142,3 тыс. икринок. Нерестится в мае при температуре воды 12–25 °С на травянистых мелководьях и разливах. Икринки клейкие, прилипают к залитой водой растительности, период инкубации икры около 6 дней [6].

При температуре воды от 15 до 23 °С от отложенной икры в водоеме выживает 81–82 % личинок, особо восприимчивой к изменению температуры воды является стадия закладки зародыша. Значительное влияние на выживание икры оказывает расположение ее на субстрате: от икры, прикрепляющейся к придонной части (на глубине до 30 см), вылупляется 77 % эмбрионов, к верхней части растений – 90–95 % [7, 8].

Благоприятными для развития кормовых организмов и питания личинок леща являются средневодные и многоводные годы. Сочетание высокой водности и теплой весны способствует интенсивному развитию зоопланктона на покое уже в начале вегетационного периода. В первой половине мая основу численности зоопланктона составляют мелкие формы – коловратки. Одновременно с коловратками развиваются ветвистоусые и веслоногие ракообразные. Высокое количество кормовых организмов способствует хорошей обеспеченности пищей личинок рыб на важнейшем этапе их развития, когда они переходят на экзогенное питание. В этих условиях основной пищей личинок леща на ранних этапах развития (стадии  $B-C_1$ ) являются мелкие коловратки, на последующих этапах (от  $C_2$  до  $E$ ) – более крупные ветвистоусые, веслоногие рачки и личинки хирономид. В маловодные годы могут складываться неблагоприятные условия для развития кормовых организмов. Пик их развития может не совпадать с переходом личинок леща на внешнее питание, поскольку в основном он приходится на более поздний период – конец мая [9].

Одним из основных факторов, определяющих эффективность естественного воспроизводства полупроходных рыб, в том числе леща, является величина залитых нерестовых площадей, режим их обводнения и продолжительность пребывания на них молоди до жизнестойких стадий.

Обводнение площади весенних затопляемых нерестовых угодий в низовьях р. Волги происходило в последние 100 лет неодинаково. В 30–40 гг. прошлого века (до зарегулирования) она составляла около 700 тыс. га. В конце 50-х гг., вследствие зарегулирования стока р. Волги у Волгограда, произошло увеличение водопотребления для нужд промышленности и сельского хозяйства. Занятые под овощные культуры поля и пастбищные площади обваловывались, что привело к сокращению нерестовых площадей. В многоводные годы (по ориентировочным оценкам) площадь нерестилищ составляет 525 тыс. га, в том числе 60 тыс. га – в нижней зоне Волго-Ахтубинской поймы, 465 тыс. га – в дельте, из них 70 тыс. га находится на территории Казахстана [10]. В эти годы заливаются практически все нерестовые угодья дельты и поймы, обеспечивается сопряженность биологических процессов и термического режима. В маловодные годы, по данным Р. П. Алехиной и В. Г. Финаевой, обводняются менее 60 %, задержка заливания нерестовых угодий в условиях неудовлетворительной водности приводит к концентрированию производителей рыб на ограниченных участках нерестилищ и к единовременному икротетанию рыб с разной экологией размножения, что ведет к повышению нерестовой конкуренции личинок и молоди, снижению их выживаемости [11].

Негативное влияние на выживание молоди оказывает ранее наступление проточности полоев, т. к. в результате преждевременного выноса личинок в реку снижается их урожайность и происходит ухудшение трофических условий [12].

В задачу исследований входило изучение условий и сроков размножения производителей леща (*Abramis brama orientalis* L.), размерно-весовых параметров и этапов развития личинок и молоди в раннем онтогенезе на нерестилищах дельты р. Волги в связи с изменениями гидрологического режима в период с 2011 по 2017 гг.

### Материал и методика

С 2011 по 2017 гг. сотрудниками лаборатории воспроизводства рыб Каспийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства (ФГБНУ «КаспНИРХ», г. Астрахань) проводились исследования по оценке эффективности размножения полупроходных и речных рыб. Наблюдения

за нерестом производителей, нагулом личинок и молоди леща осуществляли в весенне-летний период на полях низовой р. Волги: в западной ее части – в районе Главного, Гандуринского, Кировского банков, в восточной – Васильевского и Белинского банков.

Исследования выполняли в низовьях р. Волги. Этапы развития и видовую принадлежность личинок и молоди леща устанавливали по определителю А. Ф. Коблицкой. Начало и окончание нереста производителей определяли по нахождению предличинок и ранних личинок рыб (этапы А–С<sub>1</sub>) [4, 5]. В зависимости от площади исследуемого водоема отбиралось не менее 5 проб на различных участках в верхней, средней, нижней зон дельты р. Волги. В прибрежье водотоков отбирались по 2–3 пробы. Вылов молоди осуществлялся 6-метровой волокушей, изготовленной из килечной дели, с газовым кутцом [13]. Гидрологические показатели были предоставлены сотрудниками лаборатории водных проблем и токсикологии ФГБНУ «КаспНИРХ».

### Результаты исследований и их обсуждение

Эффективность воспроизводства леща на нерестилищах дельты Волги определяется водностью реки в период весеннего половодья, его гидрологическим режимом и продолжительностью. Очень важны сроки, интенсивность заливания полей и схода с них воды (скорость подъема и спада волны половодья), последующая длительность обводнения в сочетании с благоприятным термическим режимом, обуславливающим сроки и эффективность нереста рыб, формирование кормовой продуктивности полей, рост и продолжительность нагула молоди, достижение жизнестойких этапов развития, своевременный скат молоди с полей в реку [14].

Формирование биологической продуктивности водоемов дельты р. Волги происходит под влиянием экологических факторов среды. Условия среды напрямую связаны с происходящими климатическими изменениями и антропогенными факторами, которые не всегда положительно влияют на состояние элементов экосистемы.

Современный гидрологический режим в период прохождения волны половодья характеризуется нестабильностью, так, с 2011 по 2017 гг. многоводный сток Волги отмечался 2 раза, средневодный – 1 раз, а маловодный – 4 раза (табл. 1).

Таблица 1

Характеристики половодий в р. Волге в 2011–2017 гг.

Параметры \ Год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Дата начала половодья	01.05	02.05	07.04	29.04	10.05	22.04	27.04
Дата окончания половодья	07.06	19.06	03.07	07.06	09.06	22.06	10.07
Дата наступления нерестовой температуры 8 °С	02.05	14.04	02.05	30.04	23.04	17.04	20.04
Отметка максимального уровня по водопосту г. Астрахани, см	536	536	576	539	445	613	559
Сток р. Волги за II квартал, км <sup>3</sup>	77,2	98,4	125,4	86,0	65,4	126,8	109,1
Продолжительность половодья, сут	38	49	88	40	31	62	75

Гидрологические характеристики половодий 2013 и 2016 гг. были близки к оптимальным. Благоприятные погодные и гидрологические условия (даты начала половодья и наступления нерестовой температуры, объем стока за II квартал, продолжительность половодья) способствовали плавному заливанию и прогреву воды на нерестилищах и своевременному началу нереста производителей (табл. 2).

Таблица 2

Сроки нереста леща в дельте р. Волги

Годы	Нерест		
	Дата наступления	Дата окончания	Продолжительность, сут.
Многоводные годы (2013, 2016 гг.)	25.04	21.05	27
Средневодный год (2017 г.)	01.05	25.05	25
Маловодные годы (2011, 2012, 2014, 2015 гг.)	05.05	29.05	24
В среднем (2011–2016 гг.)	01.05	26.05	25

Массовое икрометание производителей леща в эти годы на нерестилищах дельты и нижней зоны Волго-Ахтубинской поймы отмечалось с конца апреля до середины 2-й пятидневки мая. Менее интенсивное размножение рыб продолжалось до начала 3-й декады мая. Период нереста леща на полоях в 2013 г. составил 25 суток, в 2016 г. – на 4 сут. больше. Продолжительность половодья в эти годы (88 сут. – в 2013 г., 62 сут. – в 2016 г.) и рыбохозяйственные полки способствовали благоприятным условиям нагула личинок и молоди леща. Предличинки леща на полоях были выловлены в начале 1-й пятидневки мая (табл. 3).

Таблица 3

**Сроки выклева и продолжительность нагула молоди леща на нерестилищах дельты р. Волги**

Годы	Дата начала выклева	Уровень воды в реке на дату начала выклева, см	Продолжительность нагула, сут.
Многоводные годы (2013, 2016 гг.)	02.05	564	47
Средневодный год (2017 г.)	07.05	529	57
Маловодные годы (2011, 2012, 2014, 2015 гг.)	11.05	479	24
В среднем (2011–2016 гг.)	08.05	511	35

Весеннее половодье 2017 г. по объему стока р. Волги за II квартал соответствовало средневодному году (109,1 км<sup>3</sup>), но по объему биопродукционного стока, идущего непосредственно на заливание половоев и продолжительность их обводнения – многоводному. Температура воды в р. Волге достигла значения 8 °С, при котором может начаться нерест полупроходных рыб, в конце второй декады апреля. В дальнейшем погодные условия и увеличенные сбросы воды с Волгоградского гидроузла привели к снижению температуры воды (до 7,5 °С) и сдерживанию созревания производителей, что сыграло положительную роль в отсутствие половоев. Уровень воды в р. Волге достиг отметки, соответствующей началу половодья, 358 см по водомерному посту (в/п) г. Астрахани, 27 апреля. Однако в результате больших сбросов холодной воды температура воды в реке повышалась медленно, и только 2 мая она снова достигла нерестового значения. С повышением уровня воды в реке отмечались заход производителей в ерика, полои и начало их размножения. На нерестилищах нижней зоны Волго-Ахтубинской поймы и дельты нерест леща наблюдался в начале 1-й пятидневки мая – на неделю позже по сравнению с 2016 г. Массовое икрометание большинства видов рыб проходило в 1-й и 2-й декадах мая. Икрометание леща продолжалось 25 суток, созревающие производители нерестились по 4-ю пятидневку июня. Первые личинки леща на полоях появились в середине 2-й пятидневки мая. На пике половодья нерестовые угодья в дельте и Волго-Ахтубинской пойме были залиты на 98 % от заливаемой площади. Продолжительность половодья составила 75 суток, что обусловило более длительное существование половоев и пребывание в них молоди рыб. Период нагула молоди в полоях составил 60 суток.

Половодье в 2012 и 2014 гг. характеризовалось как маловодное, в 2011 и 2015 гг. – экстремально маловодное. В эти годы отмечалось нарушение сопряженности водного и термического режимов, неполное и кратковременное обводнение нерестового фонда, высокая скорость подъема и спада волны половодья, сокращение периода пребывания молоди на нерестилищах. Размножение рыб в 2012 г. началось в 3-й декаде апреля на мелководье ериков и на быстро прогреваемых (до 16–17 °С) участках обводнительных каналов до образования разливов. В последней пятидневке апреля отмечалось резкое увеличение скорости подъема волны половодья, его начало приходилось на 2 мая. Поступление холодного потока и ускоренное повышение уровня воды привели к нарушению термического режима инкубации отложенной икры и частичной ее гибели. Доля погибшей икры в кладках достигала 80 % в зависимости от участка нереста. Часть вылупившихся личинок потоком воды выносилась в реку. В связи с резким увеличением скорости волны половодья к концу 1-й декады мая площадь половоев составляла 40–60 %. Нерест леща проходил одновременно с их заливанием, поэтому икра, выметанная в начале нереста, оказалась на глубине более 0,5 м, что резко ухудшило температурный режим инкубации и снизило

численность вылупившихся личинок. Нерест леща на полоях во 2-й пятидневке мая носил массовый характер. Первые личинки на нерестилищах дельты появились во 2-й пятидневке мая, непосредственно от нереста производителей в полоях – в начале 2-й декады мая.

В 2014 г. размножение рыб при наступивших нерестовых температурах воды в конце апреля началось до образования полоев в прибрежье рек и мелких водотоков, где условия для икротетания и инкубации отложенной икры намного хуже, чем в полоях. Одновременно с заливанием нерестилищ наблюдался заход и нерест производителей леща и других рыб. Массовое икротетание леща в полоях отмечалось в конце 1-й – начале 2-й декады мая и закончилось в последних числах мая. На пике половодья в середине мая было залито около 90 % нерестовых угодий. Период нереста производителей леща в полоях составил 28 суток. Размножение леща закончилось в конце мая. Первые личинки появились за неделю до наступления максимального уровня воды в реке, т. е. в конце 1-й декады мая (см. табл. 2, 3) [15].

Экстремально маловодные половодья 2011 и 2015 гг. существенно отличались по своим показателям от тех, при которых обеспечиваются благоприятные условия для размножения рыб.

В 2011 г. вода стала поступать на полои 1 мая, нерестовая температура в Волге установилась на два дня позже. Одновременно с заливанием нерестилищ наблюдался заход производителей и их размножение. Задержка обводнения нерестовых угодий в условиях низкой водности привела к скоплению производителей на ограниченных участках полоев и к единовременному нересту рыб с разной экологией. В восточной части дельты интенсивное обводнение полоев началось с 8-го, в западной – с 10-го мая. При совмещении сроков начала половодья и наступления нерестовых температур воды, как это произошло в 2011 г., нерест рыб был особенно интенсивным, поэтому в середине 2-й пятидневки он перешел в массовый и продолжался до конца 2-й декады мая. Нерест леща отмечался с середины 1-й декады мая (см. табл. 2). Первые личинки на полоях появились 14 мая, через 4 дня уровень воды в них достиг высшей отметки (см. табл. 3). На пике половодья (18 мая) залитая нерестовая площадь составляла 70 %. В основном под водой оказались участки с пониженным рельефом.

В 2015 г. половодье началось на 18 суток позже относительно достижения в реке температуры воды нерестовых значений для полупроходных и речных рыб. Размножение их началось до образования полоев в реках и мелких водотоках – в конце 1-й декады мая. Условия для икротетания и инкубации отложенной икры были крайне неудовлетворительными – это недостаток нерестового субстрата, совмещение мест нереста различных видов рыб, колебание уровня и температуры воды. Размножение основных видов рыб (воблы, леща) проходило в более поздние сроки, в сравнении со среднеголетними данными, и закончилось в середине 1-й декады июня. Период нереста леща в полоях в 2015 г. составил 24 дня. На пике половодья были залиты только ерики, входные каналы и низменные участки нерестилищ. Полои визуально составляли от 5 (в западной части дельты) до 40 % от общей заливаемой нерестовой площади. Первые личинки на нерестилищах появились во 2-й декаде мая в период максимального уровня воды в реке (см. табл. 2, 3) [16].

Продолжительность половодья предопределяет сроки пребывания личинок и молоди на нерестилищах в оптимальных условиях нагула. С запаздыванием начала половодья в маловодные годы осуществляется изменение структуры зоопланктона. Основную биомассу в неблагоприятные по водности годы стали составлять большие формы ветвистоусых рачков. Происходит быстрое развитие зоопланктона, а также уменьшение продолжительности циклов развития кормовых объектов, вследствие чего личинки и молодь полупроходных рыб не могут потреблять их в пищу. Это приводит к увеличению пищевой конкуренции и замедляет темп роста личинок рыб на ранних этапах развития [9].

Исследование показателей кормовой базы полоев в период с 2011 по 2017 г. показало, что изменение развития зоопланктонных организмов зависит от объема и даты начала половодья. Максимальные средние значения биомассы зоопланктона ( $428 \text{ мг/м}^3$ ) на нерестилищах дельты р. Волги были отмечены в многоводном 2013 г., при самом раннем начале половодья (7 апреля) за исследуемый период. Самое позднее залитие полоев (10 мая) было зафиксировано в экстремально маловодном 2015 г. при минимальных показателях кормовых организмов ( $257,5 \text{ мг/м}^3$ ).

Уменьшение продолжительности половодья приводит к сокращению времени нагула молоди на местах нереста. Сохранение и повышение эффективности естественного воспроизводства полупроходных рыб, в том числе леща, возможно при оптимальной продолжительности половодья 80 суток, а минимальная допустимая величина не должна быть меньше 60 суток. При таких условиях молодь успевает достичь жизнестойких мальковых стадий развития ( $F-G$ )

и вырасти до высоких весовых и линейных показателей, которые способствуют хорошей выживаемости, т. к. повышается активность молоди в поиске пищи и уменьшается возможность выедания хищными рыбами.

Динамика массы личинок леща в период с 2015 по 2017 г. представлена на рис. 1.

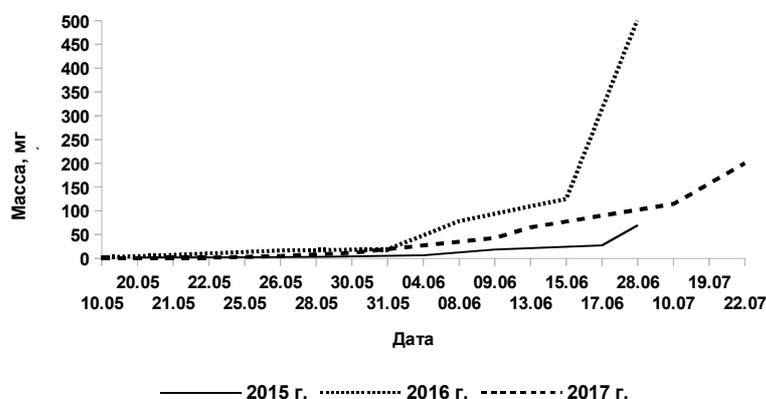


Рис. 1. Средние весовые показатели молоди леща в период с 2015 по 2017 г. на нерестилищах дельты р. Волги

Динамика качественных показателей молоди в исследуемый период отражала реальный рост на полоях. В целом можно отметить, что у молоди увеличение средних весовых показателей происходило от мая к июлю и зависело от водности. Величина изменений биопоказателей от мая к июлю была максимальной в многоводном 2016 г., минимальной – в экстремально маловодном 2015 г.

К завершению нагульного периода в благоприятные по водности годы (2013, 2016 гг.) в основном вся молодь леща достигла жизнестойких этапов развития (98,4 %); в маловодные годы (2011, 2012, 2014, 2015 гг.) этих этапов развития достигли в среднем только 28,4 % (табл. 4).

Таблица 4

Продолжительность половодья, доля молоди леща по этапам развития, ее биологические характеристики на конец половодья в дельте р. Волги в 2010–2017 гг.

Годы	Продолжительность половодья, сут	Доля молоди по этапам развития, %			Среднее значение	
		Ранние личинки	Поздние личинки	Наиболее жизнестойкие ранние мальки	Длина, мм	Масса, мг
		$C_1-D_1$	$D_2-E$	$F-G$		
Многоводные годы (2013, 2016 гг.)	75	–	1,6	98,4	21,0	192,1
Средневодный год (2017 г.)	75	–	16,1	83,9	17,3	114,4
Маловодные годы (2011, 2012, 2014, 2015 гг.)	39	17,8	53,8	28,4	12,9	31,9

Длина (21,0 мм) и масса (192,1 мг) молоди превосходили показатели маловодных лет в 1,6 и 6,0 раз соответственно.

В средневодном 2017 г. средние весовые показатели уступали аналогичным величинам многоводных лет (2013, 2016 гг.) в 1,7 раза (табл. 4). В конце мая на пике половодья в составе молоди леща основную долю составляли ранние личинки (этапы  $C_1-D_1$ ) – 79 %, на этапы поздних личинок в этот период перешли около 21 % (этапы  $D_2-E$ ). Рыбохозяйственное половодье закончилось в конце 1-й декады июля, его продолжительность (75 сут) и высокий уровень воды в реке в меженьный период, который колебался от 444 до 486 см, обеспечили благоприятные условия для нагула молоди рыб. По окончании половодья 83,9 % молоди леща достигли жизнестойких этапов развития.

По результатам анализа качественного состава молоди леща по районам дельты установлено, что к окончанию полового периода в исследуемые годы (2011–2017 гг.) наиболее высокие показатели отмечались на востоке дельты. Средние значения длины и массы молоди в маловодные годы были ниже, чем в многоводные – в 1,4 и 4,4 раза соответственно. В многоводные годы на полях Волго-Ахтубинской поймы средняя длина молоди достигала 18,1 мм, масса – 128,7 мг, что выше значений маловодных лет в 1,5 и 5,1 раза (рис. 2).

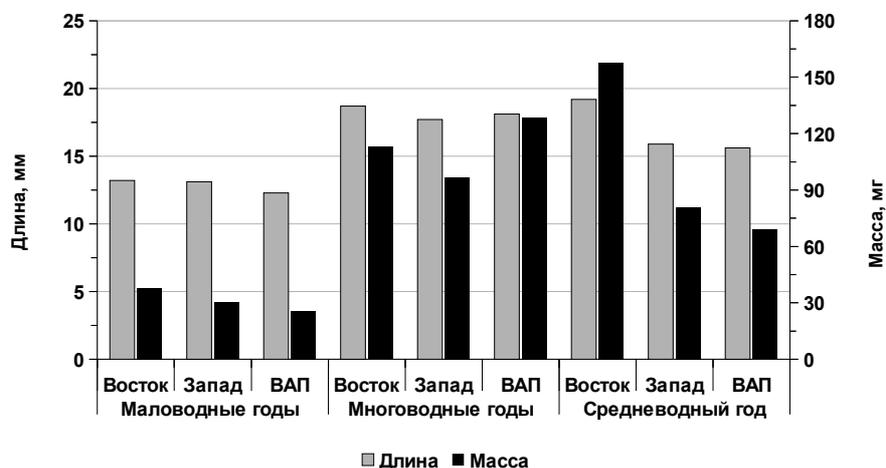


Рис. 2. Средние размерно-весовые характеристики молоди леща на восточных, западных участках и нерестилищах Волго-Ахтубинской поймы к окончанию полового периода в 2011–2017 гг.

Весовые показатели молоди леща различались в зональном распределении как в восточной, так и в западной частях дельты. Так, весовые показатели леща на востоке в маловодные годы были максимальными в верхней зоне (48,3 мг), минимальными – в средней зоне (29,5 мг), на западных нерестилищах наблюдалась противоположная ситуация (рис. 3).

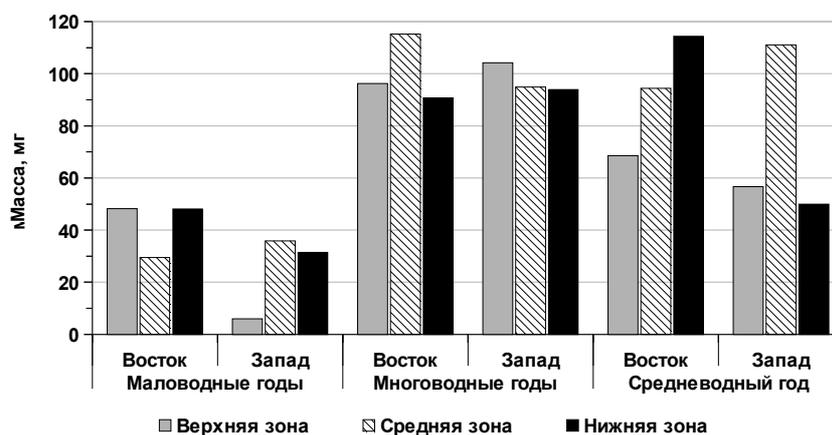


Рис. 3. Средние весовые характеристики молоди леща на восточных, западных участках и нерестилищах Волго-Ахтубинской поймы к окончанию полового периода по зонам дельты р. Волги в 2011–2017 гг.

В многоводные годы самые высокие качественные характеристики были отмечены в средней зоне на востоке дельты, они превышали данные неблагоприятных по водности лет по длине в 1,4, по массе – в 3,9 раза. В 2017 г. также в восточной части дельты отмечались высокие размерно-весовые показатели в нижней зоне, а на нерестилищах западной дельты – в средней зоне.

### Заключение

Таким образом, результаты нагула молоди леща (экстерьер, этапы развития) на полях восточной и западной частей низовой р. Волги зависят от сочетания важных факторов: продолжительности, объема и высоты весеннего половодья, срока наступления нерестовых температур и начала обводнения нерестилищ.

В рамках исследования было проведено ранжирование влияния объема половодья р. Волги за последние семь лет на качественные характеристики леща. Более благоприятные условия для нагула его молоди сложились в многоводные 2013 и 2016 гг. и в средневодном 2017 г. Неблагоприятными для естественного воспроизводства леща оказались маловодные 2011, 2012, 2014 и 2015 гг.

К окончанию полового периода в исследуемые годы наиболее высокие качественные характеристики у молоди леща отмечались на востоке дельты, их средние размерно-весовые показатели в маловодные годы были ниже многоводных значений в 1,4 и 4,4 раза соответственно.

Из более детального деления по зонам восточной и западной частей дельты р. Волги следует, что тенденция к увеличению этих параметров в многоводные годы оставалась неизменной. Так, весовые характеристики молоди леща на востоке в маловодные годы были в верхней и нижней зонах в 2 раза ниже, чем в многоводные годы. В средней зоне биопоказатели были меньше практически в 4 раза. На западных нерестилищах данные характеристики в маловодные годы в средней и нижней нерестовых зонах были меньше более чем в 2,5 раза, в верхней – в 13 раз относительно показателей многоводных лет.

К завершению нагульного периода в многоводные годы практически вся молодь леща достигла жизнестойких этапов развития – 98,4 %, в маловодные – только 28,4 %.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мирзоян А. В., Ходоревская Р. П. Биоразнообразие объектов водных биологических ресурсов Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2017. № 4. С. 49–60.
2. Казанцев Е. Н. Рыбы Каспийского моря. М.: Лег. и пищ. пром-ть, 1981. 167 с.
3. Вронский Б. Б. Влияние гидрологических и метеорологических условий на нерест некоторых фитофильных рыб и выживание их икры и молоди // Вопр. ихтиологии. 1965. Вып. 10. С. 375–441.
4. Коблицкая А. Ф. Значение низовьев дельты Волги для нереста рыб // Вопр. ихтиологии. 1957. Вып. 9. С. 29–55.
5. Коблицкая А. Ф., Аленъева Л. Е. Значение разных типов водно-болотных угодий низовьев дельты Волги в жизни отдельных видов рыб // Природные экосистемы дельты Волги: сб. науч. тр. Л.: Изд-во АН СССР, Георг. о-ва СССР, 1984. С. 74–80.
6. Сидорова М. А., Алехина Р. П. Динамика численности волго-каспийского леща // Состояние запасов промысловых объектов на Каспии и их использование: сб. науч. тр. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2001. С. 280–293.
7. Кононов В. А. Опыт выращивания молоди леща в нерестово-выростном хозяйстве дельты р. Волги // Тр. ВНИРО. 1941. Т. 16. С. 87.
8. Танасийчук В. С. Влияние воды разной солености на сперму, икру и личинок воблы и леща // Тр. ВНИРО. 1956. Т. 32. С. 131.
9. Чавычалова Н. И., Васильченко О. М., Пятикопова О. В. О качестве молоди воблы и леща, нагуливающейся на волжских нерестилищах в годы с разной водностью // Естественные науки. 2010. № 4 (33). С. 38–46.
10. Алехина Р. П. Об эффективности размножения рыб на отмелиорированных нерестилищах дельты Волги. М.: Изд-во ВНИРО, 1977. С. 81–85.
11. Алехина Р. П., Финаева В. Г. Оценка эффективности размножения полупроходных рыб в дельте Волги // Экология молоди и проблемы воспроизводства каспийских рыб: сб. науч. ст. М.: Изд-во ВНИРО, 2001. С. 7–21.
12. Алехина Р. П., Курапов А. А., Финаева В. Г. Режим весенних попусков и его влияние на ранний онтогенез полупроходных рыб Волго-Каспийского района // Тез. докл. IV Всесоюз. конф. по раннему онтогенезу рыб (Мурманск, 28–30 сентября 1988 г.). Мурманск, 1988. С. 16–18.
13. Инструкция по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2011. 233 с.
14. Чавычалова Н. И., Тарадина Д. Г., Никитин Э. В., Васильченко О. М., Муханова Р. С., Пятикопова О. В. Особенности размножения и эффективность естественного воспроизводства полупроходных и речных видов рыб в низовьях р. Волги в 2013 г. // Рыбохозяйственные водоемы России: фундаментальные и прикладные исследования: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию ГосНИОРХ. СПб.: Изд-во ГосНИОРХ, 2014. С. 786–790.

15. Тарадина Д. Г., Чавычалова Н. И. О естественном воспроизводстве полупроходных и некоторых речных видов рыб в низовьях р. Волги в 2011–2015 гг. // Тр. ВНИРО. Водные биологические ресурсы. 2017. Т. 166. С. 85–108.

16. Васильченко О. М., Пономарев В. С. Об особенностях естественного воспроизводства леща (*Abramis brama orientalis* L.) на нерестилищах низовой р. Волги в многоводном 2013 и маловодном 2015 годах // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2017. № 3. С. 17–24.

Статья поступила в редакцию 15.02.2019

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Васильченко Ольга Михайловна** – Россия, 414056, Астрахань; Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии; научный сотрудник лаборатории воспроизводства рыб; olaolaola1978@mail.ru.

**Чавычалова Наталья Ивановна** – Россия, 414056, Астрахань; Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии; канд. биол. наук; зав. лабораторией воспроизводства рыб; chavychalova@bk.ru.

**Пономарев Сергей Владимирович** – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный технический университет; г-р биол. наук, профессор; зав. кафедрой аквакультуры и рыболовства; kafavb@yandex.ru.



## INFLUENCE OF RUNOFF AND FLOOD REGIME ON QUALITY CHARACTERISTICS OF BREAM JUVENILES (*ABRAMIS BRAMA ORIENTALIS* L.) IN THE EASTERN AND WESTERN PARTS OF THE VOLGA DELTA

**O. M. Vasilchenko<sup>1</sup>, N. I. Chavychalova<sup>1</sup>, S. V. Ponomarev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Volga-Caspian branch of All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography,  
Astrakhan, Russian Federation*

<sup>2</sup> *Astrakhan State Technical University,  
Astrakhan, Russian Federation*

**Abstract.** The paper presents the assessment results of the influence of hydrological conditions on the qualitative characteristics of bream juveniles in the Volga delta. The influence of factors (volume, hydrological characteristics of spring flood, temperature conditions) on the spawning periods of producers, duration of feeding of juveniles at spawning grounds, including viable ones, at the end of the hollow period has been traced. There have been presented the comparative data on the age, distribution and qualitative composition of larvae and juveniles obtained in the course of the research works at spawning grounds in different regions of the lower reaches of the Volga River in 2011-2017. The most favorable conditions for feeding on young bream have been found to form in the high-water years (2013 and 2016) and in the mid-water year (2017). Years 2011 and 2015 became critical for natural reproduction; years 2012 and 2014 were unfavorable. The highest size-weight characteristics of bream juveniles were observed by the end of the hollow period in the east of the delta in the arid and middle water years, and in high-water years they were found in the Volga-Akhtuba floodplain. The qualitative characteristics of bream in the east in low-water years were maximum in the upper zone, minimal - in the middle zone, in the western spawning grounds there was observed a reverse situation. In high-water years the highest values of bream juvenile size-weight parameters were observed in the middle zone in the east of the delta. In the mid-water year (2017) in the eastern part of the delta the maximum feeding results were observed in the lower zone, and in the spawning grounds of the western delta - in the middle zone. By the end of the feeding period in high-water years practically all bream juveniles (98.4%) reached the viable stage of development, and in arid years only 28.4% of bream juveniles reached the stage.

**Key words:** bream, juvenile, the Volga delta, arid and high-water years, natural reproduction, flood, hydrological regime, larvae, spawning grounds.

**For citation:** Vasilchenko O. M., Chavychalova N. I., Ponomarev S. V. Influence of runoff and flood regime on quality characteristics of bream juveniles (*Abramis brama orientalis* L.) in the eastern and western parts of the Volga delta. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry*. 2019;2:22-32. (In Russ.) DOI: 10.24143/2073-5529-2019-2-22-32.

#### REFERENCES

1. Mirzoian A. V., Khodorevskaia R. P. Bioraznoobrazie ob'ektov vodnykh biologicheskikh resursov Volzhsko-Kaspiiskogo rybokhoziaistvennogo basseina [Biodiversity of aquatic biological resources of the Volga-Caspian fisheries basin]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2017, no. 4, pp. 49-60.
2. Kazancheev E. N. *Ryby Kaspiiskogo moria* [Fish of the Caspian Sea]. Moscow, Legkaia i pishchevaia promyshlennost' Publ., 1981. 167 p.
3. Vronskii B. B. Vliianie gidrologicheskikh i meteorologicheskikh uslovii na nerest nekotorykh fitofil'nykh ryb i vyzhivanie ikh ikry i molodi [Influence of hydrological and meteorological conditions on spawning of certain phytophilic fish and survival of their roe and juveniles]. *Voprosy ikhtiologii*, 1965, iss. 10, pp. 375-441.
4. Koblitskaia A. F. Znachenie nizov'ev del'ty Volgi dlia neresta ryb [Importance of the lower reaches of the Volga delta for spawning fish]. *Voprosy ikhtiologii*, 1957, iss. 9, pp. 29-55.
5. Koblitskaia A. F., Alen'teva L. E. Znachenie raznykh tipov vodno-bolotnykh ugodii nizov'ev del'ty Volgi v zhizni ot del'nykh vidov ryb [Importance of different types of wetlands of the lower reaches of the Volga delta in life of certain fish species]. *Prirodnye ekosistemy del'ty Volgi: sbornik nauchnykh trudov*. Leningrad, Izd-vo AN SSSR, Geogr. o-va SSSR, 1984. Pp. 74-80.
6. Sidorova M. A., Alekhina R. P. Dinamika chislennosti volgo-kaspiiskogo leshcha [Dynamics of abundance of Volga-Caspian bream]. *Sostoianie zapasov promyslovykh ob'ektov na Kaspii i ikh ispol'zovanie: sbornik nauchnykh trudov*. Astrakhan', Izd-vo KaspNIRKh, 2001. Pp. 280-293.
7. Kononov V. A. Opyt vyrashchivaniia molodi leshcha v nerestovo-vyrostnom khoziaistve del'ty r. Volgi [Experience of growing young bream in spawning breeding farms in the Volga delta]. *Trudy VNIRO*, 1941, vol. 16, p. 87.
8. Tanasiichuk V. S. Vliianie vody raznoi solenosti na spermu, ikru i lichinok vobly i leshcha [Effect of water of different salinity on semen, eggs and larvae of roach and bream]. *Trudy VNIRO*, 1956, vol. 32, p. 131.
9. Chavychalova N. I., Vasil'chenko O. M., Piatikopova O. V. O kachestve molodi vobly i leshcha, nagulivaiushcheisia na volzhskikh nerestilishchakh v gody s raznoi vodnost'iu [On quality of roach and bream juveniles feeding on the Volga spawning grounds in years with different water content]. *Estestvennye nauki. Astrakhan', AGU*, 2010, no. 4 (33), pp. 38-46.
10. Alekhina R. P. *Ob effektivnosti razmnozheniia ryb na otmeliorirovannykh nerestilishchakh del'ty Volgi* [On efficiency of fish breeding on ameliorate spawning grounds of the Volga delta]. Moscow, Izd-vo VNIRO, 1977. Pp. 81-85.
11. Alekhina R. P., Finaeva V. G. Otsenka effektivnosti razmnozheniia poluprokhodnykh ryb v del'te Volgi [Evaluation of efficiency of reproduction of semi-passage fish in the Volga delta]. *Ekologiya molodi i problemy vosproizvodstva kaspiiskikh ryb: sbornik nauchnykh statei*. Moscow, Izd-vo VNIRO, 2001. Pp. 7-21.
12. Alekhina R. P., Kurapov A. A., Finaeva V. G. Rezhim vesennikh popuskov i ego vliianie na rannii ontogenez poluprokhodnykh ryb Volgo-Kaspiiskogo raiona [Regime of spring inflows and its influence on the early ontogenesis of semi-migratory fish in the Volga-Caspian region]. *Tezisy dokladov IV Vsesoiuznoi konferentsii po rannemu ontogenezu ryb (Murmansk, 28-30 sentiabria 1988 g.)*. Murmansk, 1988. Pp. 16-18.
13. *Instruktsiia po sboru i pervichnoi obrabotke materialov vodnykh bioresursov Kaspiiskogo basseina i sredy ikh obitaniia* [Instructions for collecting and primary processing of materials of aquatic bioresources of the Caspian basin and their habitats]. Astrakhan', Izd-vo KaspNIRKh, 2011. 233 p.
14. Chavychalova N. I., Taradina D. G., Nikitin E. V., Vasil'chenko O. M., Mukhanova R. S., Piatikopova O. V. Osobennosti razmnozheniia i effektivnost' estestvennogo vosproizvodstva poluprokhodnykh i rechnykh vidov ryb v nizov'iakh r. Volgi v 2013 g. [Features of reproduction and efficiency of natural reproduction of semi-anadromous and river fish species in the lower reaches of the Volga River in 2013]. *Rybokhoziaistvennye vodoemy Rossii: fundamental'nye i prikladnye issledovaniia: materialy Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, posviashchennoi 100-letiiu GosNIORKh*. Saint-Petersburg, Izd-vo GosNIORKh, 2014. Pp. 786-790.
15. Taradina D. G., Chavychalova N. I. O estestvennom vosproizvodstve poluprokhodnykh i nekotorykh rechnykh vidov ryb v nizov'iakh r. Volgi v 2011-2015 gg. [On natural reproduction of semi-anadromous and some river fish species in the lower reaches of the Volga River in 2011-2015]. *Trudy VNIRO. Vodnye biologicheskie resursy*, 2017, vol. 166, pp. 85-108.

16. Vasil'chenko O. M., Ponomarev V. S. Ob osobennostiakh estestvennogo vosproizvodstva leshcha (*Abramis brama orientalis* L.) na nerestilishchakh nizovii r. Volgi v mnogovodnom 2013 i malovodnom 2015 godakh [On peculiarities of natural reproduction of bream (*Abramis brama orientalis* L.) on spawning grounds of the lower reaches of the Volga in high water year of 2013 and shallow water year of 2015]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2017, no. 3, pp. 17-24.

The article submitted to the editors 15.02.2019

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Vasilchenko Olga Mikhailovna** – Russia, 414056, Astrakhan; Volga-Caspian branch of All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography; Researcher of the Laboratory of Fish Reproduction; olaolaola1978@mail.ru.

**Chavychalova Natalia Ivanovna** – Russia, 414056, Astrakhan; Volga-Caspian branch of All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography; Candidate of Biological Sciences; Head of Laboratory of Fish Reproduction; chavychalova@bk.ru.

**Ponomarev Sergei Vladimirovich** – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State Technical University; Doctor of Biology, Professor; Head of the Department of Aquaculture and Fisheries; kafavb@yandex.ru.

