

Аномальная икра у тихоокеанских лососей на рыбоводных заводах о. Сахалин: биотехнические, технологические и нормативные проблемы

Д-р биол. наук, проф. Е.В. Микодина – ВНИРО

Д-р биол. наук, проф. А.Е. Микулин, Ю.А. Микулина – МГУТУ



Для рыбоводов, занимающихся получением и инкубацией икры тихоокеанских лососей рода *Oncorhynchus*, термин «горох», применяемый к аномальной по строению икре, не нов. Впервые такую икру описал Н.Н. Дислер [1957], упоминал о ней в своей широко известной монографии и А.И. Смирнов [1975]. Во второй половине XX века эти крупные прозрачные яйцеклетки с твердой оболочкой (рис. 1) встречались в овулировавшей икре тихоокеанских лососей лишь изредка, поэтому их строение, свойства, встречаемость, а также влияние на рыбоводный процесс и технологию приготовления пищевой икры оставались практически не изученными. В этом не было нужды.

В конце 90-х годов было отмечено существенное увеличение числа самок лососей с аномальной икрой в яичниках [Гриценко и др., 2001; Пукова, 2002]. В настоящее время «горох» в яичниках лососей отмечается в период преднерестовой и нерестовой миграций: в море – примерно у 3 % самок, в базовых реках лососевых рыбноводных заводов (ЛРЗ) в разных регионах Сахалина – у 25–80 % самок. При этом средняя доля самок с нормальными ооцитами в начале нерестового хода на разных рыбноводных заводах варьирует от 75 до 100 %, а к его концу снижается до 20–70 %.

Среднее число самок разных видов лососей с аномальными икринками типа «горох» на лососевых рыбноводных заводах о. Сахалин различается. По количеству самок кеты с такой икрой среди ЛРЗ о. Сахалин в 2001 г. «лидером» Калининский завод, на Побединском они не были обнаружены, на других заводах их доля варьировала от 22 до 49 % (рис. 2). Исследованные нами рыбноводные заводы по этому признаку располагаются в следующей последовательности: Калининский (66 %) > Охотский (61) > Лесное (49) = Ясноморский (49) > Березняковский (43) > Соколовский (39) > Адо-Тымовский (29) > Залом (23) > Сокольниковский (22 %) > Побединский (0).

По материалам 2003 г., средняя доля самок кеты с аномальными ооцитами типа «горох» на лососевых рыбноводных заводах Сахалина составляла около 39 % и лишь у 46,6 % самок овулировавшая икра была нормальной (рис. 3). Практически это означает, что на заборы приходят самки не только с аномальной икрой, но и физиологически разнокачественные, так что рыбноводы не только вынуждены отбраковывать аномальную икру типа «горох», но и в дополнение не могут использовать выбойных и недозрелых самок. Таким образом, происходит выбраковка значительного числа самок, а от оставшихся рыбноводы получают меньшее количество икры.

По этой причине обеспечение рыбноводного процесса ставится под угрозу, так как компенсация реального числа отбраковываемых самок нормативно не предусмотрена. В действующих до настоящего времени «Временных биотехнических нормативах по разведению молоди ценных промысловых рыб предприятиями по искусственному воспроизводству водных биоресурсов Российской Федерации» [1999] норматив резерва производителей имеется только для пяти камчатских ЛРЗ (Озерки, Кеткино, Виллюйский, Паратунский, Малкинский), а для лососевых рыбноводных заводов других регионов он не предусмотрен. Более того, данный норматив не разделен на самок и самцов, обоснован лишь гибелью рыб в процессе их резервирования или транспортировки и варьирует от 19,5 до 25 %.

В новой, пока еще не утвержденной редакции «Временных биотехнических нормативов...» этот показатель изменен (таблица), однако он также не сможет компенсировать потребности искусственного воспроизводства в самках, так как не учитывает реальное число рыб нормального рыбноводного качества.

При этом данный норматив страдает недостатками: зачастую он одинаков для лососей с разными жизненными циклами (гор-

Планируемые нормативы резерва производителей (новая редакция «Временных биотехнических нормативов по разведению молоди ценных промысловых рыб предприятиями по искусственному воспроизводству водных биоресурсов Российской Федерации»)

Характеристика норматива	Кета	Нерка	Горбуша	Кижуч	Чавыча
Камчатская область (Севострыбвод)					
Разделен по 5 ЛРЗ	10	10	Нет	10	10
Магаданская область (Охотскрыбвод)					
Не разделен по ЛРЗ	10	10	10	10	Нет
Сахалинская область (Сахалинрыбвод)					
Разделен по 15 ЛРЗ	20	Не разводят	15	Нет	Не разводят
Приморский край (Приморрыбвод)					
Разделен по ЛРЗ	15 и 20				
Еврейская АО и Хабаровский край (Амуррыбвод)					
Не разделен по ЛРЗ ¹⁾	15	Не разводят	Не разводят	Не разводят	Не разводят
3 подзоны ²⁾	25	Не разводят	Не разводят	Не разводят	Не разводят

Примечания: 1) – более 800 км от лимана р. Амур; 2) – подзоны Северное Приморье, Охотоморская.

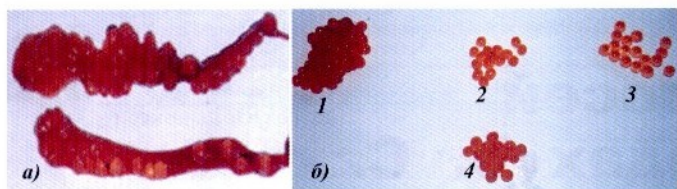


Рис. 1. Крупные прозрачные аномальные икринки – «горох»:
 а) в яичниках кеты IV стадии зрелости; б) изолированные.
 1 – нормальная икра из яичника IV стадии зрелости, 2 – нормальная овулировавшая икра, 3 – овулировавший «горох», 4 – набухшая икра

буша, кета, кижуч), разработан не для всех видов лососей (отсутствует для симы Приморья и о. Сахалин) или одинаков для всех заводов и всех видов (Камчатка, Магаданская область). По нашему мнению, этой проблемой предстоит серьезно заниматься для каждого разводимого вида, каждого рыбоводного завода, предприятий всех форм собственности.

До определенного времени, забыв об исследованиях патриархов рыбоводства, аномальную икру типа «горох» ошибочно считали нормальной и, более того, для инкубации предпочитали отбирать именно ее, как более крупную, т.е. обладающую большим запасом питательных веществ для будущего зародыша.

Наши наблюдения за эмбриональным развитием аномальной икры показали, что она не способна оплодотворяться и вся гибнет в первые сутки, внешне оставаясь при этом на первых порах прозрачной, как бы «живой» и белеющей, что уже точно указывает на гибель лишь на завершающих этапах инкубации. Ее наличие в целом снижает качество закладываемой на инкубацию икры, увеличивает усилия рыбоводов по ее переборке в процессе развития и в любом случае приводит к удалению такой икры из рыбоводного процесса. На основании этого считаем целесообразным использовать «горох» в рыбоводных целях.

Удалось установить, что если из смеси нормальной икры и «гороха» последний осторожно отделить до оплодотворения, то оставшая икра будет успешно развиваться. Удаление «гороха» до закладки на инкубацию позволило бы определять реальный процент оплодотворения, а также повысить выживаемость оставшей икры в процессе ее инкубации, благодаря отсутствию необходимости частой переборки икры в процессе ее эмбрионального развития, травмирующей нормально развивающуюся икру. В этой связи представляется важным ранний контроль качества овулировавшей икры в процессе ее сбора на инкубацию с частичной или полной выбраковкой аномальной икры. Это проблема совершенствования биотехники.

Большое число самок с разным количеством «гороха» приводит к тому, что после выбраковки части овулировавшей аномальной икры уменьшается общее количество полученной рыбоводной икры и для выполнения плановых заданий лососевых заводов по выпуску молоди возникает потребность в увеличении числа самок, используемых для получения икры в период проведения нерестовой кампании, сверх нормативного. Это проблема несовершенства нормативной базы по разведению тихоокеанских лососей.

Увеличение количества аномальной икры у самок лососей может повлечь за собой и снижение качества такого пищевого продукта, как баночная или бочковая лососевая икра, что в ряде случаев, к сожалению, имеет место и ощущается потребителем. Этот вопрос относится к сфере технологии приготовления качественной пищевой продукции из лососевой икры.

Таким образом, в настоящее время аномальная икра типа «горох» у самок тихоокеанских лососей породила при их искусственном воспроизводстве три неизвестные ранее проблемы: биотехническую, технологическую и нормативно-правовую, а именно:

необходимость выбраковки значительной части овулировавшей икры;

отделение аномальной икры лососей от нормальной при приготовлении пищевой продукции;

изменение нормативов резерва производителей в сторону увеличения числа самок, необходимых для обеспечения искусственного воспроизводства.

Проблема выбраковки «гороха» при получении икры на заборках лососевых заводов может быть решена двумя путями: механическим отделением «гороха» или с помощью специально разработанного для этого метода. Первый способ прост, поскольку визуально и тактильно «горох» легко определяется и не используется для оплодотворения. Однако он применим лишь в ограниченном числе случаев, а именно: когда вся полученная от самки икра является «горохом».

Если «горох» составляет ту или иную часть от общего количества овулировавшей икры [Mikulin, Lyubaeva, 2003], то его отделение вручную весьма затруднительно. Для этой цели нами разработан оригинальный флотационный способ разделения нормальной и аномальной икры.

Он основан на установленных нами ранее различиях «гороха» и нормальной икры по плотности («горох» менее плотный) и особенностям их набухания в растворах веществ разной молекулярной массы [Микулина, Микулин, 2006]. Экспериментально и в производственных условиях на ЛРЗ «Лесное» показано, что для отделения аномальных икринок типа «горох» от предназначенных для инкубации нормальных можно использовать кратковременное выдерживание смеси полученной икры в растворе сахарозы концентрацией 200 г/л в течение нескольких минут. За это время аномальная икра всплывает и ее удаляют грохоткой. Нормальная икра, как более плотная, в данном растворе остается на дне емкости. Слив из емкости раствор сахарозы, икру далее помещают на промывание, набухание и инкубацию [Микулина, 2005].

Интересно, что в растворе сахарозы указанной концентрации набухание икринок тихоокеанских лососей замедляется, однако после их помещения в пресную воду процесс набухания нормализуется и даже несколько усиливается. Кратковременное воздействие на нормальную икру раствора сахарозы в указанной концентрации не только не нарушает процесс развития зародышей, но и способствует профилактике травматизма эмбрионов, вследствие образования большего по объему первителлинового пространства. Сходный эффект был обнаружен С.Г. Соиным [1975; 1976] при оплодотворении икры карпа в растворе поваренной соли.

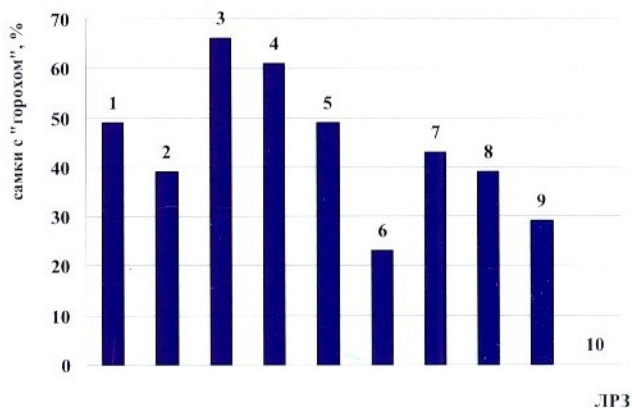


Рис. 2. Среднее число самок с «горохом» на разных ЛРЗ о. Сахалин: 1 – Ясноморский ЛРЗ; 2 – Сокольниковский; 3 – Калининский; 4 – Охотский; 5 – Лесное; 6 – Залом; 7 – Березняковский; 8 – Соколовский; 9 – Адо-Тымовский; 10 – Побединский

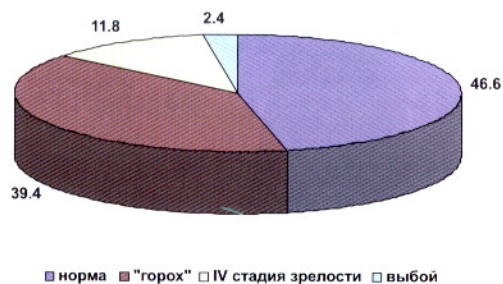


Рис. 3. Средняя доля самок с разным состоянием икры: «горох» (39,4 %); незрелая икра (11,8); выбойные самки (2,4); самки с икрой нормального качества (46,6 %)

Для разделения «гороха» и нормальной икры при промышленном производстве пищевой лососевой икры можно также использовать флотационный метод, однако в растворе иного вещества, а именно: хлористого натрия, при его концентрации от 90 до 120 ‰. Помещение полученной массы икры на несколько минут в данный раствор тоже приводит к всплыванию аномальной икры, после чего ее удаляют, а оставшуюся нормальную используют для консервирования. Важно отметить, что для рыбодоводных целей этот метод неприемлем, так как в растворе соли данной концентрации икринки утрачивают способность к набуханию, их плотность увеличивается, а яйцевые оболочки не затвердевают.

Нормативно-правовая проблема, связанная с наличием существенного количества «гороха» среди получаемой от тихоокеанских лососей рыбодоводной икры, заключается в том, что после выбраковки на забойках самок низкого рыбодоводного качества возникают их дефицит и затруднения с выполнением объема плановой закладки икры на инкубацию. Считаем, что недостающее количество самок можно компенсировать увеличением норматива, предусматривающего их резерв.

На основании среднего количества самок с «горохом» на лососевых рыбодоводных заводах о. Сахалин в 2003 г. и анализа действующих до настоящего времени «Временных биотехнических нормативов по разведению молоди ценных промысловых рыб предприятиями по искусственному воспроизводству водных биоресурсов Российской Федерации» [1999] нами определены предварительные параметры новых нормативов резерва самок тихоокеанских лососей. Считаем, что этот показатель, например, для сахалинской кеты в среднем должен быть увеличен на 20 %. Если в новой редакции «Временных биотехнических нормативов по разведению молоди ценных промысловых рыб предприятиями по искусственному воспроизводству водных биоресурсов Российской Федерации» он планируется равным 10 % (общий норматив резерва производителей равен 20 % при соотношении полов 1:1), то реально для самок новая величина норматива резерва должна составлять 30 % [Микодина и др., 2006].

Как указано выше, число самок с аномальной икрой варьирует у разных видов тихоокеанских лососей в разных регионах, изменяется по годам, в течение нерестового хода, а также зависит от величины подходов производителей. По нашему мнению, следует активизировать работы по научному обоснованию нового норматива резерва самок лососей. Его необходимо разработать с учетом выявленной специфики встречаемости лососей с «горохом». Необходимость этих исследований определяется тем, что данный норматив используется при расчете необходимого объема ресурсного обеспечения лососевых заводов для целей искусственного воспроизводства. Поднятые нами проблемы весьма важны, но принятие новых нормативов – столь ответственный шаг, что требует детального обсуждения в кругу ученых и специалистов, как это было ранее на Научно-техническом совете Главрыбвода.

Несомненно, что предлагаемое увеличение норматива резерва самок приведет к возникновению новых проблем, связанных с дефицитом производителей в базовых реках некоторых лососевых заводов российского Дальнего Востока. Не исключено, что он может увеличиться после реализации «Концепции развития воспроизводства и товарного выращивания водных биологических ресурсов в Сахалинской области на период до 2010 года», предполагающей в дополнение к имеющимся 32 ЛРЗ строительство, по меньшей мере, 25 новых лососевых рыбодоводных заводов. Но это уже другая проблема.

Mikodina E.V., Mikulin A.E., Mikulina Yu.A.

Abnormal eggs in Pacific salmon females at Sakhalin hatcheries: biotechnical, technological and regulative problems

Mass occurrence in the last 1990s of Pacific salmon females with abnormal eggs («peas») generated biotechnical, technological and regulative problems concerning the hatching of the eggs. The biotechnical problem is connected with necessity of getting out a significant part of ovulated eggs during spawning period at salmon hatcheries; the technological one requires a division of normal and abnormal eggs when preparing salmon caviar; the regulative one creates a demand for compensation of rejected eggs by increasing females number, i.e. it is connected with a change in female-breeding norms.

The solution of biotechnological and technological problems is possible even now owing to the development of two new methods for separation of normal and abnormal Pacific salmon eggs: one of them for fish-breeding process and the other - for processing of salmon caviar. The preliminary norm reserve number of Pacific salmon females for Sakhalin salmon hatcheries is about 30%.



Требования к оформлению статей, представляемых в журнал «Рыбное хозяйство»:

- Объем – до 7 стр. компьютерного текста через 1,5 интервала 12 кеглем.
 - Заключение-рекомендация ученого совета или администрации института с обоснованием публикации статьи.
 - Реферат на английском языке (не более 1/2 стр.).
 - Сведения об авторах.
- ОБЯЗАТЕЛЬНО фото по теме, (пейзажи, корабли, рыбаки в море или производственные процессы, рыбы, моллюски, млекопитающие, если речь идет об определенном промысле, научном исследовании или производственном процессе), т.к. журнал иллюстрированный.**
- Формат фото –TIFF, JPG (разрешение – 300 dpi).
 - Платформа – компьютеры PC.
 - Цветовая модель – CMYK.
 - Текст направлять на дискете или по электронной почте.

E-mail: babayan@nfr.ru; filippova@nfr.ru