

Особенности формирования репродуктивной функции, в зависимости от режима кормления, на примере русского осетра, культивируемого в УЗВ

Аспирант Б.В. Блинков, д-р биол. наук А.А. Кокоза – Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение Высшего Профессионального Образования «Астраханский государственный технический университет», blinkov_boris@mail.ru

Ключевые слова: русский осетр, репродуктивная функция, режим кормления, рыбоводно-биологические показатели, физиологические показатели

В статье рассмотрены особенности формирования репродуктивной функции, в зависимости от режима кормления, на примере русского осетра, культивируемого в системах с управляемым гидротермическим режимом водной среды (УЗВ). Изложены экспериментальные данные по выращиванию русского осетра разного возраста в УЗВ на предприятии «Anna Caviar».



Рис. 1. Внешний вид жирового перерождения гонад самки русского осетра

Известно, что мировые тенденции развития товарного осетроводства связаны с формированием собственных производственных стад с целью получения полноценных половых продуктов для выращивания потомства для пополнения ремонтно-маточных стад, а также для получения черной пищевой икры высокого качества. Анализ литературных данных свидетельствует о том, что наряду с физико-химическими показателями водной среды, функциональное состояние отдельных органов и формирование репродуктивной системы у осетровых рыб, выращиваемых в искусственных условиях, во многом определяется режимом питания и качеством кормов [1; 2]. В настоящее время, в связи с повсеместным сокращением численности популяций осетровых рыб в естественных водоемах, возможности для обновления производственных стад за счет производителей естественной генерации, практически

полностью ограничены. Поэтому в основу формирования производственных стад в искусственных условиях положен принцип выращивания зрелых рыб по принципу «от икры до икры» или за счет domestikации диких самок и самцов, если имеется такая возможность. Не исключается при этом также приобретение взрослых особей, выращенных на товарных хозяйствах, нередко с чрезмерным накоплением жира в гонадах. Это влечет за собой снижение репродуктивного потенциала таких рыб, а также сложности в получении пищевой икры.

Проблема этого зачастую заключается в нарушении биотехнологии выращивания объектов аквакультуры, в отсутствии жесткого контроля режима кормления, в использовании несбалансированных комбикормов, в превышении плотности посадки рыб на единицу выростной площади и, наконец, в неправильном подборе видов или гибридных форм. В этой связи, на рис. 1 на примере самки русского осетра в третьей стадии зрелости показано жировое перерождение гонад. Естественно, что в процессе культивирования осетровых рыб, в особенности в УЗВ, целесообразно проводить постоянный их мониторинг.

В частности, это успешно достигается с помощью методики ультразвукового сканирования выращиваемых рыб [3]. В качестве примера на рис. 2 приводится фрагмент такой съемки гонад.

С целью более полной информации, в данном сообщении изложены результаты выращивания русского осетра разного возраста в УЗВ на предприятии «Anna Caviar» (Нидерланды, г. Эйнховен). Выращивание данного вида разного возраста в УЗВ на этом хозяйстве реализуется круглогодично при температуре водной среды в

Таблица 1. Показатели массы и плотности посадки разновозрастного русского осетра в бассейнах УЗВ

Возраст рыб, месяцы	Масса рыб, кг	Плотность посадки рыб, кг/м ²
12	1,5	35
24	3,5	55
36	5,0	70
48	6,5	65
60	8,5	60
72	10	55

Таблица 2. Рыбоводно-биологические показатели при различных режимах кормления

Показатели	Кратность кормления	
	120 раз/день	4 раза/день
Масса начальная, г	3125	3050
Масса конечная, г	3670	3530
Продолжительность выращивания, сут	90	
Абсолютный прирост, г	545	480
Среднесуточный прирост, г	6,0	5,3
Относительный прирост, %	17,4	15,7
Среднесуточная скорость роста, %	0,19	0,17
Кормовой коэффициент, ед.	1,7	1,9

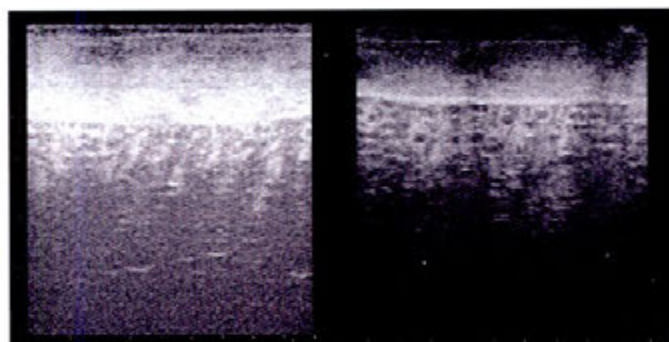


Рис. 2. Снимки УЗИ-диагностики гонад самки русского осетра

пределах 19-20 °С с колебаниями от 15 до 23 °С. Общая сумма градусодней составляет примерно 6800 в год. Насыщение кислорода в воде поддерживается на оптимальном уровне – 95-110%. Активная реакция среды (рН) достаточно стабильна – 7-8 ед. Гидрохимические показатели соответствуют нормам, допустимым для выращивания осетровых рыб [4; 5]. Темп роста рыб контролировали по И.Ф. Правдину [6], физиологическое состояние выращиваемой рыбы оценивали по показателям концентрации гемоглобина в крови [7], сывороточного белка [8], холестерина [9] и скорости оседания эритроцитов [10]. Результаты исследований обработаны статистически [11] и по программе *Microsoft Excel*.

Выращивание русского осетра осуществляли в круглых бассейнах площадью 27 м². Сводные показатели возрастных групп, массы и плотности посадки рыб представлены в табл. 1.

Кормление рыб проводили посредством автокормушек «Argo-Tec» с использованием комбикорма марки «Coppens», корректируя при этом суточную норму рациона в зависимости от их массы и температуры водной среды [12].

Схема выращивания русского осетра разного возраста сводилась к следующему:

- в возрасте до 3 лет – совместное содержание разнополюх рыб для получения оптимальных показателей массы рыб;
- в возрасте от 3-х и более лет – раздельное содержание самок и самцов с подбором кормов, режима кормления, плотности посадки и т. д.;
- частота или кратность кормления на всех этапах выращивания;
- подготовка самок для получения пищевой икры.

С целью поиска вариантов максимального прироста рыб, провели эксперименты с учетом разной кратности кормления (от 4 до 120 раз в сутки). Было установлено, что при 120-кратном режиме кормления у рыб отмечены более высокие показатели массонакопления и снижение variability массы в сравнении с 4-х кратной суточной дачей корма (табл.2).

Следует отметить, что в первом варианте выращивания кормовой коэффициент был на 12% ниже.

Известно, что с развитием индустриального осетроводства с использованием УЗВ и других биотехнологий, уделяется не-

достаточно внимания физиолого-биохимическим показателям культивируемых осетровых рыб, в особенности той части из них, которые предназначаются для формирования продукционных стад [13]. Поэтому для более полного понимания влияния режима кормления на состояние разновозрастного русского осетра, выращиваемого в УЗВ, исследовали комплекс физиолого-биохимических показателей (табл. 3).

Согласно выраженности биохимических показателей, можно отметить, что эти показатели характеризуются незначительной вариабельностью, согласуясь, в общем, с имеющимися в литературе сведениями [2; 1]. При этом концентрация холестерина в крови с возрастом рыб снижается, что, по всей видимости, связано с повышенным его расходом на формирование половых клеток.

В возрасте 3-х лет и более старших возрастных партий, осетра разделили по половой принадлежности при помощи УЗИ. После этого самок перевели на комбикорм с высоким содержанием протеина, кратность кормления снизили до восьми раз в сутки, начиная со второй стадии зрелости.

На рис. 3 в натуральном виде и в схематическом изображении показано соотношение генеративной и жировой ткани в гонадах самок русского осетра, выращенных в искусственных условиях и мигрирующих на волжские нерестилища.

Из рис. 4 визуально видно, что на фоне интенсивного роста и с оптимальной кратностью кормления, в гонадах самок и самцов русского осетра сохраняется допустимое соотношение жировой и генеративной ткани для данной возрастной группы.

Дальнейшее выращивание самок русского осетра заключа-

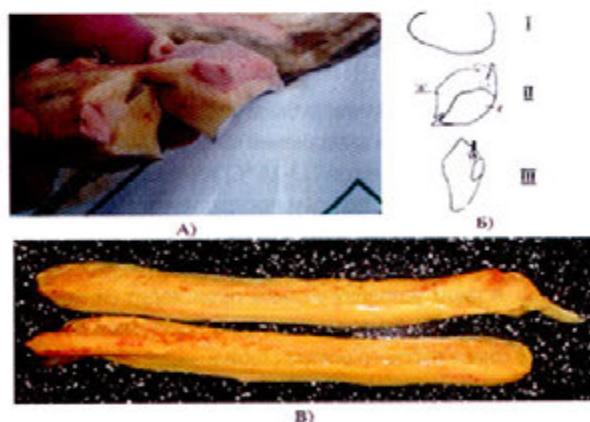


Рис. 3. Соотношение генеративной и жировой ткани в гонадах русского осетра:

- А) гонада самца русского осетра (25 месяцев), масса рыбы около 3 кг;
 Б) схема поперечных разрезов семенников осетровых мигрантов разного типа при заходе в р. Волга:
 I – ранний яровой; II – поздний яровой (полуяровой); III – озимый летнего хода (жировой); г – генеративная ткань; ж – жировая ткань (ВНИРО, 1986);
 В) гонада самки русского осетра (25 месяцев), масса рыбы около 3,0 кг.

Таблица 3. Физиолого-биохимические показатели крови русского осетра разного возраста, выращенного в УЗВ «Anna Caviar»

Статистические показатели	Концентрация гемоглобина, г/л	Концентрация ОСБ, г/л	Концентрация холестерина, ммоль/л	СОЭ, мм/ч
Возраст 16 месяцев (n=15)				
M±m	51±1,0	44,0±0,8	2,46±0,2	2,6±0,4
δ	3,46	2,7	0,66	0,8
CV%	6,79	6,14	26,87	40,4
Возраст 25 месяцев (n=12)				
M±m	52,6±2,8	43,1±1,0	1,9±0,1	3,1±0,7
δ	8,9	3,3	0,34	1,8
CV%	16,9	10,6	17,6	50,1
Возраст 33 месяца (n=12)				
M±m	69,0±2,7	47,8±1,7	1,7±0,2	3,7±0,4
δ	7,95	5,2	0,5	1,4
CV%	11,5	15,2	27,9	29,7



Рис. 4. Гонада русского осетра с незавершенной 4 стадией зрелости

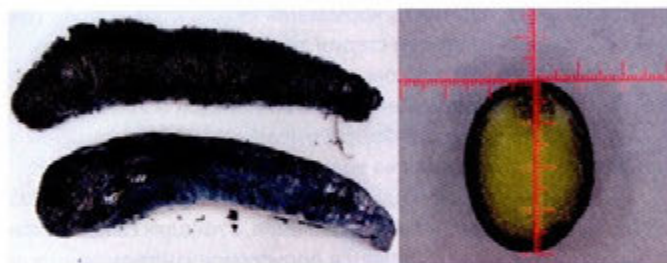


Рис. 5. Гонада русского осетра с завершенной 4-й стадией зрелости. Поперечный разрез ооцита с коэффициентом поляризации 7,5 %

ется в систематичном мониторинге вплоть до начальной 4 стадии зрелости гонад.

При этом экспериментально было установлено, что самок осетра, на начальной стадии завершения гаметогенеза, целесообразно перевести в более низкую (13-14 °С) температуру воды с точностью (0,6-0,8 м/с) с полным прекращением кормления для утилизации жира в гонадах. Спустя 30-40 сут. рыб необходимо поместить в воду, охлажденную до 4-7 °С для т.н. зимовки, на период 1-2 месяца. В таких условиях у самок происходит синхронизация гонадогенеза. На рис. 5 можно видеть, что при такой схеме выращивания, у самок русского осетра стабилизируется генеративный обмен, что позволяет практически полностью исключить накопление жира в гонадах с выходом икры до 15,1% от массы тела.

Исходя из выше изложенного, можно сделать вывод о том, что формирование репродуктивной системы у осетровых рыб, выращиваемых в неадекватных условиях, во многом зависит не только от состояния физико-химических факторов водной среды, но и от режима их кормления. При этом одним из необходимых элементов, на завершающем этапе созревания самок и самцов русского осетра, является моделирование динамики термического режима, хотя бы в первом приближении, как это имеет место в естественных условиях обитания этих проходных видов рыб. Такие требования необходимы для сохранения полноценного генофонда этой исчезающей реликтовой икhtiофауны.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Садлер Д.-А.А. Оценка продукционного стада русского осетра / Д.-А.А. Садлер, А.А. Кокоза, О.Н. Загребина, В.А. Григорьев. Естественные науки, №1(34). Астрахань, АГУ, 2011. - С. 175-181.
2. Алымов Ю.В. Патоморфологические изменения тканей печени го- довиков русского осетра при кормлении искусственными кормами / Ю.В. Алымов. Естественные и технические науки, № 5 (55). М.: изд-во «Спутник». 2011. - С. 131-133.
3. Чебанов М.С. Ультразвуковая диагностика осетровых рыб // М.С. Чебанов, Е.В. Галич. К.: Просвещение-Юг, 2010. - 135 с.
4. Жигин А.В. Установки с замкнутым водоиспользованием в аквакультуре // А.В. Жигин. Рыбное хозяйство. Серия «Пресноводная аквакультура». Вып.1. М., 2003. - С.1-68.
5. Пономарев С.В. Осетроводство на интенсивной основе // С.В. Пономарев, Д.И. Иванов. М.: Колос, 2009. - 312 с.
6. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб // И.Ф. Правдин. М.: Пищевая промышленность, 1966. - 376 с.
7. Trinder P. Ann. Clin. Biochem. - 1969. - Vol.6. - 24 p.
8. Van Kampen E.I. Clin. Chim. Acta / E.I. Van Kampen, W.G. Zijlstra. - 1961. - Vol. 6. - 538 p.
9. Weichselbaum T.E. Am. Clin. Pathol. - 1946. - Vol. 7. - 40 p.
10. Голодец Г.Г. Лабораторный практикум по физиологии рыб // Г.Г. Голодец. М.: «Пищепромиздат», 1955. - 92 с.
11. Лакин Г.Ф. Биометрия // Г.Ф. Лакин. Уч. пособие для биологических специальностей вузов, изд. 4-е, перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1990. - 352 с.
12. <http://www.coppens.eu/ru/produkti/group/osetr>
13. Загребина О.Н. Морфофизиологические показатели молоди русского осетра и его гибрида с сибирским осетром // О.Н. Загребина, А. Хасанипур, А.А. Кокоза, Ю.В. Алымов, Д.Н. Стажила. Рациональное использование и сохранение водных биоресурсов. Ростов-на-Дону, 2014. С. 29-32.

Peculiarities of reproductive function formation in dependence on the feeding mode, by the example of Russian sturgeon cultivated in RAS

Blinkov B.V., Kokoza A.A., Doctor of Sciences – Astrakhan State Technical University, blinkov_boris@mail.ru

In the article, the peculiarities of reproductive function forming depending on the feeding mode with the example of Russian sturgeon cultivated in the recirculating aquaculture system (RAS) are considered. The experimental data on cultivation of Russian sturgeon of different age in the RAS at the "Anna Caviar" company are presented.

Key words: Russian sturgeon, reproductive function, mode of feeding, piscicultural indices, physiological indices