

ГЕТЕРОХРОНИЯ РАЗВИТИЯ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ У РАЗНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОСЕТРОВЫХ РЫБ*

Аннотация. При выращивании в условиях рыбоводного завода развитие половых желез в раннем онтогенезе у севрюги и сибирского осетра протекало в одинаковом темпе и с опережением по сравнению с русским и персидским осетрами, шипом и еще более быстрее, чем у белуги. У молоди русского, персидского осетров, шипа и белуги, в отличие от севрюги, процессы раннего гамето- и гонадогенеза в морских условиях протекали в опережающем темпе по сравнению с молодью, содержащейся в условиях аквакультуры. По сравнению с русским и персидским осетрами, шипом и белугой, молодь севрюги и сибирского осетра обладали более высокими адаптационными возможностями становления и развития репродуктивной системы в искусственных условиях выращивания.

Ключевые слова: половые железа, ранний онтогенез, адаптивная, репродуктивной система.

G.Guseinova

Azerbaijan Scientific-Research Fishery Institute

SPECIMEN PECULARITIES OF HETEROCHRONY DEVELOPMENT OF GONADS
IN EARLY ONTOGENESIS OF STURGEON FISHES

Abstract. During the breeding process of fish in terms of plant hatchery, development of gonads in early ontogenesis of Stellat sturgeon and Siberian sturgeon passed in the same tempo and with some advance in comparison with Russian and Persian sturgeons, Ship sturgeon and even faster than that of Beluga. Unlike the Stellat sturgeon, the Russian sturgeon, Persian sturgeon, Ship sturgeon and Beluga juveniles, process of early hameto- and honadogenesis in marine conditions passed in advancing rates compared with hatchery juveniles kept in the terms of aquaculture. Compared with the Russian sturgeon, Persian sturgeon, Ship sturgeon and Beluga, the juveniles of Stellat sturgeon and Siberian sturgeon possessed higher adaptive possibilities on formation and development of the reproductive system in hatchery conditions.

Key words: gonads, early ontogenesis, adaptive, the reproductive system

В настоящее время при обвальном падении численности природных популяций осетровых рыб с целью их сохранения на первое место выходят вопросы создания репродуктивных стад осетровых рыб [10]. Возрастает актуальность теоретического и практического обоснования биотехники выращивания различных видов осетровых рыб для формирования и эксплуатации маточных стад на базе действующих рыбоводных заводов [4]. В связи с этим представляются важными исследования гамето- и гонадогенеза у разных представителей осетровых рыб для выявления особенностей и адаптационных возможностей развития их воспроизводительной системы в контролируемых условиях в течение продолжительного многолетнего выращивания на рыбоводном заводе. Сведения о видовых особенностях темпа развития половых желез у осетровых рыб в условиях заводского выращивания на реке Кура также отрывочны и недостаточны [1, 2].

* © Гусейнова Г.Г.

Целью настоящей работы было сравнительное исследование темпа развития половых желез в раннем онтогенезе персидского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii persicus* Borodin), русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt), сибирского осетра (*Acipenser baerii* Brandt), севрюги (*Acipenser stellatus*), шипа (*Acipenser nudiiventris*) и белуги (*Huso huso*) в условиях Куринских рыболовных заводов до возраста 3-х лет. В задачу исследования входило также сравнение состояния гонад у заводской и морской молоди персидского и русского осетров, севрюги, шипа и белуги.

Материал собирали на Хыльинском Осетровом Рыбоводном Заводе (Нефтечалинский район, Азербайджан). Икру от производителей персидского осетра получали в апреле 2004 года и инкубировали в течение 4,5 суток при среднесуточной температуре 16,4-19,2 °С, вылупившиеся предличинки с массой тела 18 мг переходили на активное питание в возрасте 9 суток. Икру от производителей белуги получали в апреле 2005 года и инкубировали в течение 8 суток при среднесуточной температуре 10,2-12,3 °С, предличинки с массой тела 23 мг переходили на активное питание в возрасте 20 суток. Икру от производителей шипа получали в апреле 2005 года и инкубировали в течение 5 суток при среднесуточной температуре 17,0-18,5 °С, предличинки с массой тела 14 мг переходили на активное питание в возрасте 15 суток. Икру от производителей русского осетра яровой расы получали в апреле 2005 года и инкубировали в течение 6,5 суток при среднесуточной температуре 14,1-16,3 °С, предличинки с массой тела 22 мг переходили на активное питание в возрасте 12 суток. Потомство от сибирского осетра получали в мае 2005 года на Икрянинском ОРЗ (Астраханская область, Российская Федерация), вылупившиеся предличинки с массой тела 18 мг переходили на активное питание в возрасте 11 суток. В феврале 2006 года молодь сибирского осетра в возрасте 9 месяцев со средней массой тела $118,1 \pm 2,57$ г была доставлена на Хыльинский ОРЗ. Икру от производителей севрюги получали в мае 2005 года и инкубировали в течение 3,5 суток при среднесуточной температуре 19,0-21,2 °С, вылупившиеся предличинки с массой тела 12 мг переходили на активное питание в возрасте 3,5 суток.

Молодь содержали в пластиковых бассейнах до возраста 1 года, а в последующем до возраста 4-5 лет – в бетонных бассейнах. Температура воды изменялась в соответствии с ее сезонной динамикой на Куринских рыболовных заводах. До возраста 2 месяцев основу пищи личинок и молоди составляла дафния и артемия, а в последующем – искусственный гранулированный корм. Суточные нормы кормления рассчитывали, исходя из массы тела рыб и температуры воды [8].

Половые железы от 5-11 рыб фиксировали в жидкостях Буэна и Серра в возрасте 1, 10, 12, 15, 18, 23, 33, 45 суток, 2, 3, 4, 5, 7, 9 и 12 месяцев, 2 и 3 лет. Были зафиксированы также гонады молоди русского и персидского осетров, севрюги, шипа и белуги в возрасте 1, 2, 3 лет, выловленных ставными неводами в прибрежных районах Южного Каспия в апреле-мае 2005-2007 годов. Их возраст определяли по поперечным спилам маргинального луча грудного плавника [6]. Фиксированные гонады обрабатывали согласно стандартным гистологическим методикам [7] и заливали в парафин. Серийные фронтальные срезы толщиной 5-6 мкм окрашивали железным гематоксилином по Гейденгайну. Всего в работе было использовано и гистологически обработано 516 особей. При сравнительном анализе состояния половых желез использовали общепринятую периодизацию раннего гамето- и гонадогенеза у рыб [5] и детализированную шкалу этих процессов у осетровых [1].

В период раннего онтогенеза осетровых рыб в ходе формирования половых желез отмечали два процесса: развитие половых клеток (гаметогенез) и соматической части (гонадогенез). У личинок и мальков сибирского осетра и севрюги продолжительность прегонадной стадии и этапа закладки гонад была почти в полтора раза меньше, чем у русского осетра, вдвое короче, чем у персидского осетра, втрое короче, чем у шипа, и в

четыре раза меньше, чем у белуги (Рис.). Признаки ранней сексуализации гонад у молоди севрюги и сибирского осетра отмечали одновременно и в более раннем возрасте (2 месяца, соответственно, средняя масса тела $3,1 \pm 0,21$ и $3,1 \pm 0,25$ г), чем у русского осетра (3 месяца, $8,4 \pm 1,27$ г) и персидского осетра (4 месяца, $15,4 \pm 2,11$ г), и тем более раньше, чем у шипа (5 месяцев, $34,7 \pm 3,69$ г) и белуги (7 месяцев, $117,8 \pm 11,37$ г). Последующие этапы дифференцировки пола у севрюги и сибирского осетра также протекали почти в одинаковом темпе, с опережением по сравнению с русским и персидским осетрами, шипом и еще более быстрее, чем у белуги. Так, анатомическую дифференцировку пола у севрюги, сибирского, русского и персидского осетров, шипа и белуги отмечали, соответственно, в возрасте 4, 5, 7 и 12 месяцев, 1 и 1,5 года, а цитологическую дифференцировку яичников, соответственно, в возрасте 5, 7, 12 и 18 месяцев, 1,5 и 2 года.

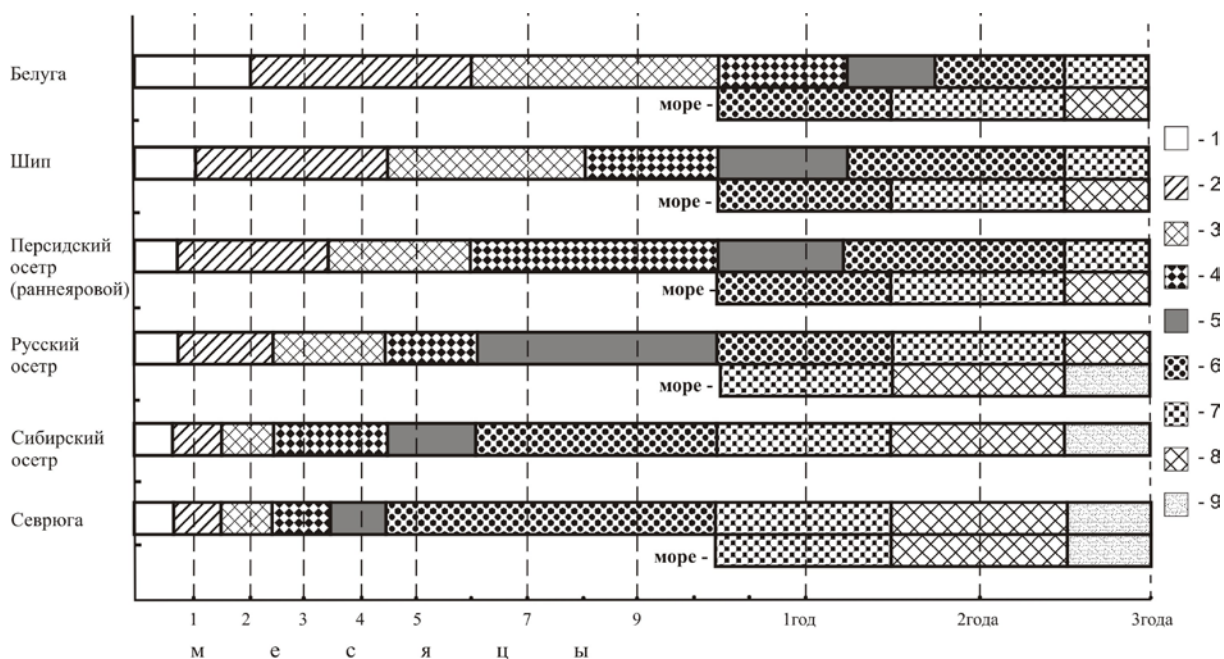


Рис. Гетерохрония этапов раннего гонадогенеза у будущих самок различных представителей осетровых рыб до возраста 3-х лет в условиях аквакультуры. По оси абсцисс – возраст, по оси ординат – виды осетровых рыб. Обозначения: 1 – прегонадная стадия, 2 – этап закладки, 3 – ранней, 4 – преанатомической сексуализации гонад, 5 – анатомической, 6 – цитологической дифференцировки пола, 7 – I-II стадии зрелости гонад (СЗГ), 8 – II СЗГ, 9 – II-III СЗГ.

Опережающий темп развития гонад у севрюги и сибирского осетра наблюдался и в последующем (Рис.). У севрюги и сибирского осетра к концу наблюдений в возрасте 3-х лет отмечали начало трофоплазматического роста ооцитов (II-III стадия зрелости гонад, СЗГ) и II-ю стадию зрелости семенников. Тогда как в возрасте 3-х лет молодь русского осетра достигала только цитоплазматического роста ооцитов (II СЗГ), а молодь персидского осетра, шипа и белуги еще более отставала в развитии гонад и достигала лишь начала цитоплазматического роста ооцитов (I-II СЗГ). По сравнению с одновозрастными самцами севрюги и сибирского осетра, состояние гонад у 3-х летних самцов русского и персидского осетров, шипа и белуги оставалось менее продвинутым и было одинаковым (цитологическая дифференцировка семенников).

В условиях аквакультуры молодь исследованных видов осетровых рыб различалась по темпу роста массы тела (Табл.). Наиболее высокий темп роста наблюдался у молоди белуги, а самый низкий – у молоди севрюги ($P < 0,05$). Наибольшую чувствительность к искусственным условиям аквакультуры проявляла молодь персидского осетра, средняя

масса тела которой в возрасте 1 года оказалась меньше, чем у всех других видов ($P < 0,05$). При выращивании рыб на искусственных кормах в условиях аквакультуры в возрасте 2-х и 3-х лет темп роста массы тела у молоди сравниваемых видов был выше, чем у одновозрастной морской молоди ($P < 0,05$). Тем не менее, по сравнению с условиями аквакультуры, в море ранний гамето- и гонадогенез у белуги, шипа, персидского и русского осетров до возраста 3 лет протекает в опережающем темпе. В отличие от этого, у одновозрастной морской и заводской молоди севрюги отмечали одинаковый темп развития гонад.

Таблица

Изменение с возрастом средней массы тела (г) у молоди разных представителей осетровых рыб в условиях аквакультуры и в море

Виды	Аквакультура			Море		
	1 год	2 года	3 года	1 год	2 года	3 года
Севрюга	112±10,1	594±41,2	1299±89,6	132±12,1	217±16,4	384±23,1
Сибирский осетр	168±11,8	1022±81,1	2843±264,1	-	-	-
Русский осетр	179±19,2	951±89,9	2599±267,4	184±16,5	349±25,5	554±54,4
Персидский осетр	88±5,3	895±83,5	2541±197,8	191±15,4	292±22,0	491±36,2
Шип	158±12,8	897±75,9	2405±226,3	179±12,4	305±27,6	475±37,7
Белуга	208±19,7	1620±101,8	3451±253,4	386±31,8	1314±92,3	2725±214,2

Сравнительный анализ полученных данных и их сопоставление с литературными сведениями [5, 2] выявил принципиальное сходство всех процессов закладки, сексуализации, II и III стадии зрелости половых желез у разных видов осетровых рыб. Однако все этапы развития гонад у севрюги и сибирского осетров начинались раньше и протекали быстрее, чем у русского и персидского осетров. А у молоди шипа и особенно белуги все ранние этапы развития гонад начинались сравнительно позднее и продолжались дольше, чем у всех других видов. Выявленная гетерохрония сроков наступления и продолжительности отдельных этапов равного гамето- и гонадогенеза у молоди севрюги, сибирского, русского и персидского осетров, шипа и белуги при выращивании на рыбноводном заводе, по-видимому, была связана с видовыми особенностями сроков наступления их полового созревания [3]. Опережающий темп развития гонад у морской молоди русского и персидского осетров, шипа и белуги по сравнению с одновозрастными рыбами из аквакультуры, вероятно, был связан с более благоприятными условиями существования в море (температурный режим, соленость воды, естественная кормовая база, фактор пространства, миграции и др.). Одинаковый темп развития гонад у морской и заводской молоди севрюги, по-видимому, свидетельствует о ее более высоких адаптационных возможностях становления и развития репродуктивной системы по сравнению с другими сравниваемыми представителями осетровых рыб. Сопоставление со сведениями литературы [5, 9] показало, что в заводских условиях реки Кура дифференцировка пола у осетровых рыб проходит в более раннем возрасте, чем в условиях реки Волга. Вероятно, это было связано с более оптимальной сезонной динамикой температуры воды в течение года на курунских рыбноводных заводах по сравнению с волжскими.

Выводы

1. При выращивании в условиях рыбоводного завода развитие половых желез в раннем онтогенезе у севрюги и сибирского осетра протекало в одинаковом темпе и с опережением по сравнению с русским и персидским осетрами, шипом и еще более быстрее, чем у белуги.

2. У молоди русского, персидского осетров, шипа и белуги, в отличие от севрюги, процессы раннего гамето- и гонадогенеза в морских условиях протекали в опережающем темпе по сравнению с молодью, содержавшейся в условиях аквакультуры.

3. По сравнению с русским и персидским осетрами, шипом и белугой, молодь севрюги и сибирского осетра обладали более высокими адаптационными возможностями становления и развития репродуктивной системы в искусственных условиях выращивания.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахундов М.М., Федоров К.Е. Ранний гамето- и гонадогенез осетровых рыб: 1. О критериях сравнительной оценки развития половых желез молоди на примере русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*) // Вопросы ихтиологии, 1990, т.30, №6, с.963-973.
2. Ахундов М.М. Пластичность дифференцировки пола у осетровых рыб. Баку: Элм, 1997, 200 с.
3. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1948.,ч.1, 466 с.
4. Николаев А.И., Бурлаченко И.В., Судакова Н.В., Бондаренко Л.Г. Состояние и перспективы научно-исследовательских работ в осетроводстве. // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. Матер. IV междунар.науч.-практ.конф.(Астрахань.) М.: ВНИРО, 2006, с.10-12.
5. Персов Г.М. Дифференцировка пола у рыб. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1975. – 147 с.
6. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
7. Ромейс Б. Микроскопическая техника. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1953. – 718 с.
8. Скляр В.Я., Гамыгин Е.А., Рыжков Л.П. Кормление рыб // Москва: Легкая и пищевая промышленность. - 1984. – 119 с.
9. Шевченко В.Н., Пискунова Л.В., Попова А.А. Результаты эксплуатации маточного стада осетровых рыб на рыбоводных заводах дельты Волги // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2004 год. – Астрахань. - 2005. - С. 545-555.
10. Bronzi P., Ceapa C., Chebanov M.S., Gessner J., Kolman R., Pourkazemi M., Rosenthal H., Williot P. World sturgeon aquaculture, an overview // 6-th Intern. Symp. on Sturgeon. Book of Abstracts. Oral presentation. -Wuhan, China, 2009. -P.166-167.