

**Moscow – 2007**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК  
(Россельхозакадемия)**

**Государственное научное учреждение  
Всероссийский научно-исследовательский институт  
ирригационного рыбоводства  
(ГНУ ВНИИР)**

**Федеральное государственное учреждение  
Межведомственная ихтиологическая комиссия  
(МИК)**

**Международная научно-практическая конференция**

**Рациональное  
использование пресноводных экосистем  
– перспективное направление  
реализации национального проекта  
«Развитие АПК»**

***17-19 декабря 2007г.***

# Москва – 2007

УДК 639.3/.6  
ББК 47.2

**«Рациональное использование пресноводных экосистем – перспективное направление реализации национального проекта «Развитие АПК» (2007, Москва).** Международная научно-практическая конференция, 17-19 декабря 2007 г.: материалы и доклады / ГНУ ВНИИР Россельхозакадемии. – М.: Изд-во Россельхозакадемии, 2007. – 441 с.

В сборнике представлены материалы и доклады международной научно-практической конференции, посвященной современным достижениям, проблемам и перспективам развития аквакультуры в свете реализации национального проекта «Развитие АПК».

**Оргкомитет конференции:** Серветник Г.Е., Никоноров С.И., Шульгина Н.К., Новоженин Н.П., Шишанова Е.И., Ананьев В.И.

**Ответственный за выпуск:** Серветник Г.Е.

Все статьи приведены в авторской редакции

Полученные нами данные свидетельствуют, что одной из основных функций витамина Е в организме сиговых является поддержание нормального физиологического состояния рыб и развивающихся эмбрионов в период низких температур. Появление витамина А в икре является приспособительной реакцией организма сигов, направленное на повышение выживаемости икры в период инкубации, и может служить критерием Е-витаминной недостаточности у производителей сиговых рыб. Учитывая полученные результаты, было определено, что содержание витамина Е в искусственных кормах для производителей сиговых в промышленных условиях должно быть не менее 400 мг/кг.

УДК 639.3

## **ВЛИЯНИЕ ЖИРНОСТИ НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ САМЦОВ ПЕЛЯДИ В ИНДУСТРИАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ**

**Шумилина А.К., Якубец Т.Г.**

ФГНУ Государственный научно-исследовательский институт  
озерного и речного рыбного хозяйства

e-mail: : [niorkh@mail.lanck.net](mailto:niorkh@mail.lanck.net), [aqualab2007@yandex.ru](mailto:aqualab2007@yandex.ru)

### **SUMMARY**

#### **THE ROLE OF LIPIDS CONTENT TO THE REPRODUCTIVE TRAITS OF PELED MALES REARED IN INDUSTRIAL CONDITIONS**

**Shumilina A.K., Jakubez T.G.**

The role of lipids content in organism of peled males reared in industrial conditions to its reproductive traits has been studied. The data on the physiological and sperm characteristics of peled males with different sperm quality are given. Intensive males growth and high contents of fat on its body cavity and testes proved to have negative influence on gonads maturation and sperm quality.

Среди множества факторов, определяющих эффективность нереста рыб как в естественных условиях, так и в аквакультуре, немаловажное значение имеют репродуктивные признаки самцов. От половой потенции самцов (количество продуцируемой спермы, подвижность и концентрация сперматозоидов) зависят не только количество оплодотворенной икры, а, следовательно, мощность пополнения популяции, но и сохранение генетического разнообразия и наследственной изменчивости рыб, поддержание их популяционной и видовой структуры. Именно поэтому при проведении работ по искусственному воспроизводству и селекции рыб столь большое внимание уделяется отбору самцов по качеству спермы.

К настоящему времени в научной литературе накоплено большое количество данных о репродуктивных признаках самцов разных видов рыб. Установлено, что качество спермы самцов зависит не только от видовой принадлежности, но и от целого комплекса взаимосвязанных факторов: массы тела, возраста, упитанности, экологических условий, кормовой базы, сроков и характера нереста и проч. Показано, что синтез генеративной ткани, как у самок, так и у самцов рыб, в значительной степени обеспечивается энергией за счет жировых запасов (Буцкая, 1966; Яржомбек, 1971; Турдаков, 1972; Шульман, 1972; Сидоров и др., 1977; Нефедова, Лизенко, 1978; Казаков, Образцов, 1990). Кроме того, в период нереста липиды семенников, подвергаясь распаду, могут принимать участие в формировании семенной жидкости (Буцкая, 1966), а также обеспечивать энергией движение сперматозоидов (Нефедова, Лизенко, 1978).

У самцов сиговых в естественных водоемах, как и у многих других видов рыб, сперматогенез в течение годового цикла сопровождается постоянным возрастанием концентрации липидов в семенниках вплоть до самого вымета половых продуктов. При этом в преднерестовый период созревание рыб идет на фоне отрицательного жирового баланса, а к периоду нереста жирность органов и в целом тела падает до минимума (Решетников, 1966; Решетников и др., 1970, 1971; Лизенко и др., 1975; Чеченков, 1978; Лапин и др., 1985).

Как известно, характер и взаимосвязь обменных процессов в организме рыб существенно меняются в экологических условиях, сильно отклоняющихся от типичных (Лапин и др., 1985). В наибольшей степени это проявляется при выращивании рыб в индустриальных условиях, характеризующихся высокой степенью интенсификации рыбоводных процессов. Основу современного индустриального рыбоводства составляют высокопродуктивные экструдированные корма, содержание жира в которых достигает 20-30%. Кроме того, экструдирование повышает доступность углеводов корма, которые, трансформируясь в «твердые» жиры, накапливаются в печени. Следствием этого может быть общее ожирение рыб, церроидная дегенерация печени, нарушение функции щитовидной железы и другие отклонения от физиологической нормы (Остроумова, 2001), в том числе нарушения гаметогенеза. В методической литературе имеются указания на то, что чрезмерная упитанность и интенсивное жиронакопление производителей сиговых, оказывают такое же негативное влияние на качество икры, как и истощение (Руденко, 1983). Однако влияние ожирения на репродуктивные признаки самцов рыб до конца не изучено.

С проблемой качества самцов и их половых продуктов лаборатория рыбоводства ФГНУ ГосНИОРХ впервые столкнулась в конце 90-х годов, когда приступила к разработке индустриальных методов формирования и выращивания маточных стад сиговых рыб. Первоначально рыб в садках кормили до самого нереста, особенно активно питались самцы. И хотя физиологическое состояние производителей и биохимический состав икры соответствовали норме, выход свободных эмбрионов пеляди от заложенной на инкубацию икры составил всего 55-63% против 72% при инкубации икры озерной пеляди (Шумилина, 2005). Сравнение садковых и озерных производителей по физиолого-биохимическим показателям выявило достоверные различия только между самцами. Самцы, выращенные в садках, отличались очень высоким уровнем накопления жира в полости тела. Индекс полостного жира у зрелых самцов из садков составлял 1,27-1,75%, тогда как у озерных – 0,04-0,09%.

Полученные результаты свидетельствовали, что у самцов в садках расходование жировых накоплений при созревании проходило не столь интенсивно, как в природе, так как при синтезе генеративной ткани рыб перед нерестом используются не только липиды из жировых депо, но и липиды пищи (Вельтищева, 1961). Изменение характера жирового баланса у самцов в преднерестовый период могло негативно влиять на качество их половых продуктов, поэтому было предложено прекращать кормление производителей сигов в садках за месяц до нереста, как это принято в форелеводстве (Новоженин, 1985). Использование новой схемы кормления позволило улучшить результаты инкубации икры, выход свободных эмбрионов в последующие годы возрос до 83-90%.

Дальнейшие работы по совершенствованию индустриальных методов выращивания производителей сиговых показали, что интенсивное кормление рыб в нагульный период, нацеленное на получение максимального прироста, приводит к задержке полового созревания. Так, при оптимальных нормах кормления массовое созревание производителей пеляди в садках отмечается в возрасте 2+ (Костюничев и др., 2001), а при избыточном кормлении в этом возрасте созревает только 50% самок и около 70% самцов. Среди повторно нерестующих рыб возрастает количество особей, пропускающих нерест.

Результаты многолетнего мониторинга маточных стад сиговых, созданных в индустриальных условиях, выявили необходимость более пристального изучения качества половых продуктов самцов, выращенных на искусственных кормах. Поэтому в 2006 г. было проведено исследование качественных (подвижность сперматозоидов) и количественных (объем эякулята, концентрация спермиев) показателей спермы трехлетних самцов пеляди по общепринятым методикам. Критерием качества служили данные о репродуктивных показателях самцов пеляди из естественных водоемов: продолжительность поступательного движения спермиев 27-65 сек, объем эякулята 0,2-3,8 мл, концентрация спермиев 4,4-12,9 млн./мм<sup>3</sup> (Казаков, Образцов, 1990).

Исследование проводили в середине нерестового периода, когда половые продукты у порционно нерестующих рыб, согласно литературным данным, характеризуются наиболее

высокими показателями качества. Всех самцов с низким качеством половых продуктов отбирали для физиолого-биохимических исследований. Для сравнения были проанализированы показатели самцов с хорошим качеством спермы. Результаты проведенных исследований представлены в таблице.

Таблица

Физиолого-биохимические и репродуктивные показатели самцов пеляди (2+)

Показатели	Самцы	
	хорошее качество спермы	низкое качество спермы
Масса тела, г	551±20,6	669±103,1
Длина ( <i>l</i> ), см	33,4±0,49	35,1±1,35
Коэффициент упитанности по Фультону, %	1,48±0,034	1,58±0,055
Индекс печени, %	1,56±0,084	1,62±0,166
Индекс полостного жира, %	0,15±0,027	0,87±0,154
Коэффициент зрелости, %	1,48±0,142	1,29±0,119
Жирность, % от сырого вещества:		
мышцы	5,1±0,36	7,7±0,79
печень	3,8±0,23	6,3±0,70
семенники	4,1±0,43	8,8±1,33
Качество спермы:		
Объем эякулята, мл	1,5±0,12	0,9±0,17
Продолжительность поступательного движения спермиев, сек.	94±6,6	39±13,0
Концентрация спермиев, млн./мм <sup>3</sup>	6,0±0,58	3,3±0,26

Еще в ходе натурных исследований было отмечено, что среди самцов с низким качеством спермы встречаются очень крупные особи массой 750 г и более, тогда как масса тела «хороших» самцов не превышала 610 г. Это обусловило размерно-весовые различия в исследованных группах самцов. Но в то же время этот факт подтверждает, что интенсивный рост и массонакопление негативно сказываются на формировании половых продуктов самцов. Коэффициент зрелости самцов с низким качеством спермы в наших исследованиях оказался меньше, чем в контрольной группе: 1,29% против 1,48%.

Различия между исследованными группами самцов пеляди по репродуктивным показателям были более значительны и статистически достоверны. Средний объем одновременно продуцируемой порции эякулята у «хороших» самцов составил 1,5 мл при концентрации спермиев 6,0 млн./мм<sup>3</sup> и продолжительности их поступательного движения 94 сек. У самцов другой группы характеристики спермы были в 1,7-2,4 раза ниже.

В ходе биохимических исследований было установлено, что самцы, продуцировавшие сперму низкого качества, характеризовались высоким уровнем накопления жира в организме. Относительная масса полостного жира у них была почти в 4 раза выше, чем у самцов с хорошим качеством спермы, жирность мышц и печени – в 1,5 раза выше, а семенников – более чем в 2 раза.

Анализ индивидуальных различий самцов, характеризовавшихся хорошим качеством спермы, группы не выявил каких-либо четких взаимосвязей репродуктивных показателей с липидным обменом. Однако в группе самцов с низким качеством спермы отмечена довольно четкая прямая корреляция между уровнем накопления жира в полости тела и жирностью гонад, а также обратная корреляция этих показателей с продолжительностью поступательного движения спермиев (см. рисунок).

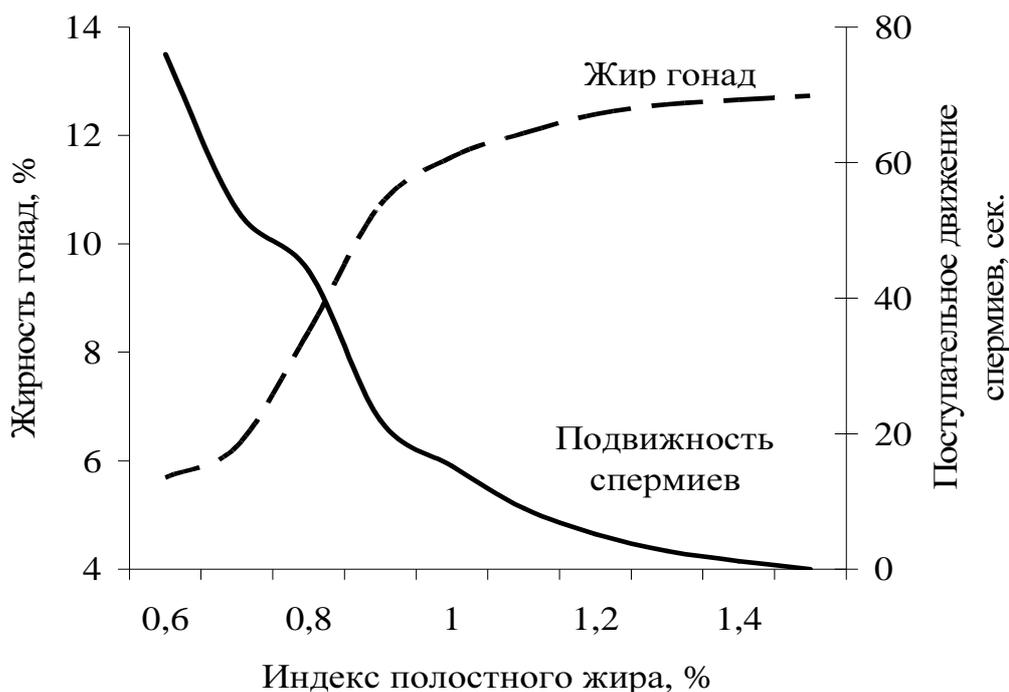


Рисунок – Изменение жирности гонад и подвижности спермиев в зависимости уровня накопления жира в полости тела у самцов пеляди с низким качеством спермы

Таким образом, проведенные исследования подтвердили, что интенсивный рост и накопление жира в теле самцов пеляди перед нерестом может привести к снижению их половой потенции. Поэтому при формировании маточных стад сиговых в индустриальных условиях необходимо более строго соблюдать нормы и режим кормления производителей в садках, учитывая естественные закономерности их годовых циклов, а во время нерестовой кампании следует отбраковывать очень крупных самцов.