

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ СТЕРЛЯДИ В КОМБИНИРОВАННЫХ УСЛОВИЯХ

*Е.А. Данилова, Е.А. Мельченков*

*Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»  
(ДРТИ ФГБОУ ВПО «АГТУ»)*

*Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного  
хозяйства (ФГБНУ «ВНИИПРХ»),  
Россия, Московская обл., Дмитровский р-н, пос. Рыбное*

## EXPERIMENTAL CULTIVATION OF STERLET IN COMBINED CONDITIONS

*E. Danilova, E. Melchenkov*

*Dmitrovski Fisheries Technological Institute (branch) of Astrakhan State Technical  
University, Federal National Public Educational Institution of Higher Professional  
Education*

*All-Russian Scientific-Research Institute of Fresh Water Fishery,  
settlement of Rybnoye, Dmitrovski region, Moscow area, Russia*

**Реферат.** В работе приводятся результаты экспериментального выращивания стерляди в комбинированных условиях (пруды – установка замкнутого водоснабжения) в течение двух лет. Анализируется процесс гаметогенеза. Показано, что часть самцов созревает в возрасте 1+, яичники самок двухлетнего возраста находятся на II стадии зрелости.

**Ключевые слова:** технология, комбинированные условия, стерлядь, гаметогенез.

**Abstract.** The paper provides the results of experimental breeding of sterlet in the combined conditions (ponds - recirculating aquaculture system) for two years. The process of gametogenesis is analysed. It is shown that some males mature at the age 1+ , ovaries of two-summer-aged females are at the maturity stage II.

**Key word:** technology, combined conditions, sterlet, gametogenesis.

Всероссийским НИИ пресноводного рыбного хозяйства в настоящее время разрабатываются новые технологии, сочетающие в себе несколько форм

аквакультуры при использовании потенциала тепловодных промышленных, садковых и прудовых хозяйств.

Экспериментально отрабатываются элементы комбинированной технологии, включающей в себя следующие этапы (схема):

– 1 лето: заводская молодь, полученная и подрощенная на заводе (до массы около 5 г), выпускается в пруды на летнее выращивание;

– 1 год: осенью сеголеток переводят в установку замкнутого водообеспечения и содержат в теплой воде при температуре 20-21 °С;

– 2 лето: весной при достижении в прудах оптимальных температур рыба переводится в пруды на летнее выращивание;

– 2 год: осенью – в УЗВ и дальше по этой же схеме.

Таким образом, используется естественный нагул в летнее время, а теплая зимовка способствует ускорению созревания рыб.

Целью нашей работы является исследование биологических особенностей стерляди при выращивании в условиях комбинированной технологии.

Для изучения гаметогенеза использовали метод гистологической техники (Волкова, 1971; Ромейс, 1954). Фотографии с микропрепаратов получены при помощи микроскопа "PrimoStar" с цифровой камерой Canon G10.

### **Условия выращивания**

Мальков и годовиков выращивали в прудах площадью 0,1 га при плотности посадки годовиков – 300 шт./га. Температурный режим в период выращивания рыбы в прудах представлен на рисунке 1. Максимальные температуры приходились на 3-ю декаду июля и достигали 25 °С. В целом, температурный режим в прудах был благоприятен для выращивания стерляди.

Содержание кислорода в период выращивания не опускалось ниже 5,0 мг/л (20.07) и колебалось в пределах 4,9-9 мг/л, что соответствует рыбоводным нормативам.

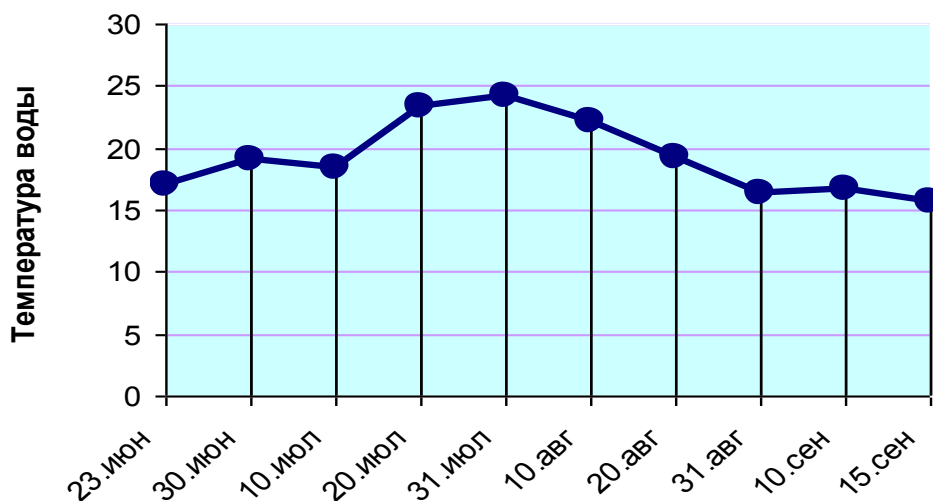


Рисунок 1 – Температурный режим в прудах

При переводе в УЗВ выращивание проводили при постоянной температуре 20-21 °С и кормили сухими комбинированными кормами. Выживаемость в УЗВ в первый месяц была низкой – менее 50%, что связано с адаптацией рыбы к тепловодным условиям.

Показатели роста рыб отражены в таблице 1.

**Таблица 1** – Динамика изменения массы стерляди в разные периоды выращивания

Условия содержания	Пруды	УЗВ	Пруды	Аквариальная
Показатели	I этап (июнь-сентябрь)	II этап (сентябрь-июнь)	III этап (июнь-сентябрь)	IV этап (сентябрь-март)
Длина, см	10,4-24,4	24,4 - 36,9	36,9 – 44,7	44,7
Масса, г	5,0-54,8	54,8 - 249,2	249,2-376,1	376,1
Абс. скорость роста (г/сут.)	0,4	0,6	1,3	0,2

Гистологический анализ гонад проводили у годовиков стерляди после выращивания в УЗВ и двухлетков после летнего содержания в прудах.

По завершению первого года выращивания в установке замкнутого водоснабжения половые клетки самок были представлены ооцитами протоплазматического роста II стадии зрелости (таблица 2).

**Таблица 2** – Характеристика гонад годовиков стерляди из УЗВ перед посадкой в пруды

№	Возраст	Пол	Стадия зрелости	Диаметр ооцитов, мкм, сред/(макс-мин)
1	1+	Самка	II стадия зрелости	69,7(108,74-39,62)
2	1+	Самка	II стадия зрелости	68,53(145,22 – 73,14)
3	1+	Самец	II (на срезе гонады присутствует 60% жира)	-
4	1+	Самец	II стадия зрелости (80% жира)	-

Диаметр ооцитов составлял в среднем 69 микрометров (от 39 до 145 мкм). В семенниках самцов на II стадии зрелости присутствовали сперматоциты I порядка.

После летнего выращивания в прудах при снижении температуры до 10 °С у некоторых самцов (в возрасте 1+) появился брачный наряд (рисунок 2) – белый налет на голове.



*Рисунок 2* – Самец стерляди с брачным нарядом

Стадия зрелости семенников у них была, соответственно, четвертая.

Размерно-весовые показатели стерляди в возрасте двух лет после выращивания в прудах отражены в таблице 3.

**Таблица 3** – Рыбоводно-биологическая характеристика и состояние гонад у двухлетков стерляди

№ п/п	Масса, г	Длина абсолютная, см	Пол	Коэффициент зрелости	Стадия зрелости/диаметр ооцитов, мкм, сред/(макс-мин)
1	69,0	41,5	♀	1,2	II стадия /131,6 (175,9-81,5)
2	255,0	40,0	♀	1,1	II стадия /113,8 (168,1-61,1)
3	356,0	45,0	♀	1,0	II стадия /106,7 (160,1- 58,1)
4	434,6	46,5	♀	0,9	II стадия /146,3 (240-64,2)
5	251,5	39,5	♀	1,1	II стадия /151,6 (208,9-74,7)
6	305,0	41,5	♀	1,2	II стадия /114,8 (194,8-52,9)
7	341,0	45,5	♀	0,7	II стадия /112,8 (151,3-70,4)
8	510,0	51,5	♀	1,0	II стадия /109,1 (142,8-59)
9	204,0	39,0	≈♀?	0,5	Аномальное развитие гонад
10	356,0	46,5	≈♀?	0,7	Аномальное развитие гонад
11	293,5	41,5	♂	0,7	II стадия
12	224,5	37,5	♂	0,7	II стадия
13	410,0	46,5	♂	2,4	IV стадия
14	453,0	45,0	♂	4,1	IV стадия
Среднее	333,1	43,4		1,2	

Гистологический анализ гонад двухлетних особей показал, что у самок яичники находятся на II стадии зрелости, у некоторых отмечается начало вакуолизации и подготовка к переходу в стадию трофоплазматического роста (рисунок 3).

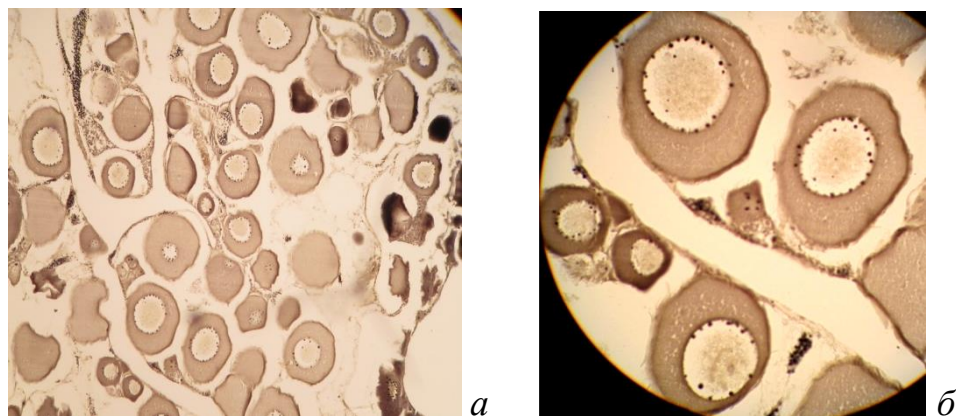


Рисунок 3 – Состояние гонад у самок стерляди двухлетнего возраста: а – вид яичника, ув. 200; б – ооциты с начальной вакуолизацией ув. 800.

Коэффициент зрелости самцов составил 1,96%, самок – 0,93 %.

У самцов массой более 400 г отмечена IV стадия зрелости семенников (рисунок 4,а) с коэффициентом зрелости 2,4-4,1, у остальных – II стадия (рисунок 4,б) и коэффициент зрелости – 0,7. На гистологических срезах зрелых семенников большое количество сперматозоидов – начало волны сперматогенеза.

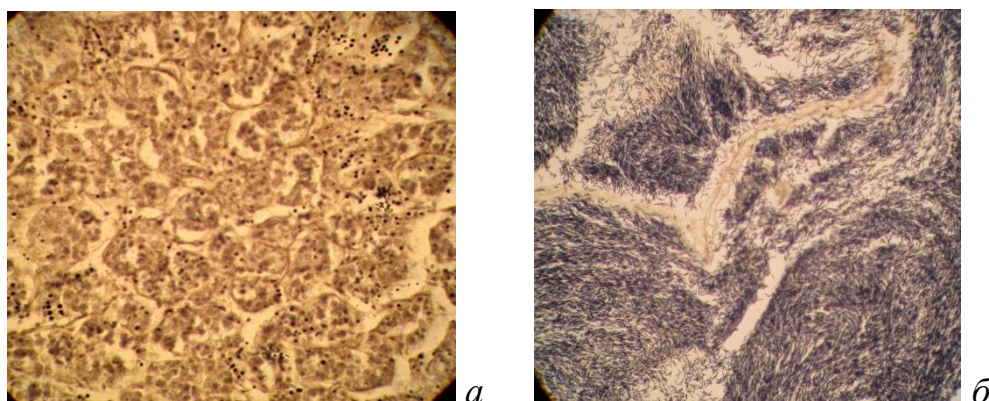


Рисунок 4 – Состояние гонад самцов в двухлетнем возрасте: а – II стадия семенников, ув. 800; б – IV стадия, ув. 800.

Среди исследуемых особей оказалось больше самок, а также были отмечены две особи (№ 9, 10 в таблице 3) с неопределенным полом (рисунок 5).

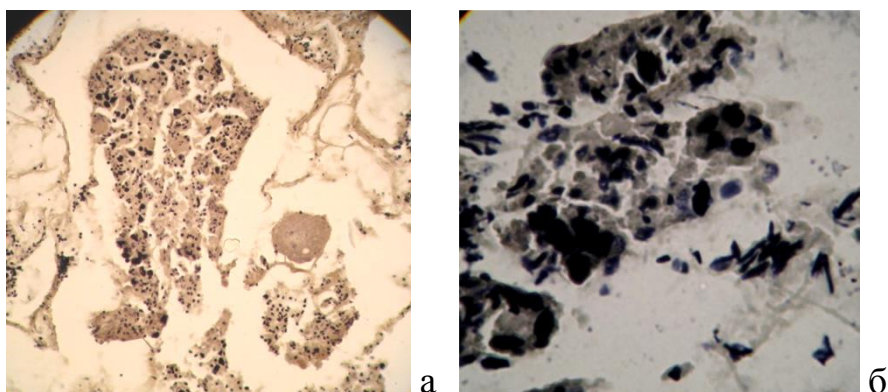


Рисунок 5 – Аномальное развитие гонады: а – ув.200, б – ув.2000

По строению гонада напоминает яичник (присутствует борозда-щель и подобие яйценосных пластин), но половые клетки представлены не ооцитами. Возможно, что произошло переопределение пола в период цитологической дифференцировки, которая приходилась на время перевода сеголетков в УЗВ. Клетки имеют неопределенные ядра, некоторые ядра вытянутые - напоминают сперматозоиды, или сливаются. Происходит резорбция клеток.

### **Выводы**

1. Заводская молодь, полученная от доместичированных производителей, подрошенная в индустриальных условиях на искусственных кормах, хорошо адаптировалась к изменению условий при переводе в пруды и активно потребляла естественный корм.

2. Наибольший отход отмечен осенью при переводе рыбы в условия с теплой водой, что связано с необходимостью более длительной адаптации к искусственным условиям выращивания.

3. Темп роста стерляди в экспериментальных условиях не отличался высокими показателями. Относительно благоприятными были условия для годовиков в прудах.

4. Гистологический анализ гонад двухлетних особей показал, что у самок

яичники находятся на II стадии зрелости, у некоторых отмечается начало вакуолизации и подготовка к переходу в стадию трофоплазматического роста. У самцов массой более 400 грамм отмечена IV стадия зрелости, у остальных – II стадия зрелости семенников. В целом, такой темп гаметогенеза характерен для стерляди, выращиваемой в промышленных условиях.

#### **Список использованных источников**

1. Волкова О.В., Елецкий Ю.К., 1971. Основы гистологии с гистологической техникой. Изд-во Медицина, г. Москва, 272 с.
2. Ромейс Б., 1954. Микроскопическая техника: пер. с англ. Изд-во Иностранная литература, г. Москва, 718 с.