

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ  
ФГУП ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ  
ЦЕНТР РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА  
( ГОСРЫБЦЕНТР )**

**БИОЛОГИЯ, БИОТЕХНИКА РАЗВЕДЕНИЯ  
И СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ СИГОВЫХ РЫБ**

**Седьмое международное научно-производственное совещание  
(Тюмень, 16-18 февраля 2010 года)**

**Материалы совещания**

**Под общей редакцией  
доктора биологических наук А. И. Литвиненко,  
доктора биологических наук Ю.С. Решетникова**

**Тюмень  
Госрыбцентр  
2010**

УДК 597.553.2 + 639.371.14

ББК 47.2

Б-63

**Б-63 Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб.**

Материалы седьмого международного научно-производственного совещания /Под ред. А. И. Литвиненко, Ю. С. Решетникова – Тюмень: ФГУП Госрыбцентр, 2010. - 318 с.

JSBN 978-5-98160-031-9

Редакционная коллегия:

А. И. Литвиненко (отв. ред.), Ю. С. Решетников (отв. ред.),

В. Р. Крохалевский, Я. А. Капустина, С. М. Семенченко

В сборнике приводятся материалы по биологии, систематике, зоогеографии, состоянию запасов, искусственному воспроизводству и товарному выращиванию сиговых рыб.

## СИНХРОНИЗАЦИЯ И УСКОРЕНИЕ ОВУЛЯЦИИ У САМОК И УЛУЧШЕНИЕ ЗАВОДСКОГО МЕТОДА РАЗМНОЖЕНИЯ ПЕЛЯДИ (*COREGONUS PELED*) С ПОМОЩЬЮ ГОРМОНАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ НА ФОНЕ АНЕСТЕЗИИ

Коуржил Я.<sup>1</sup>, Швингер В.<sup>1</sup>, Микодина Е.В.<sup>2</sup>, Седова М.А.<sup>2</sup>, Павлишта Р.<sup>1</sup>, Гамачкова Й.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Южночешский университет в Чешских Будейовицах,

<sup>2</sup>ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии" (ФГУП "ВНИРО")

На территории современной Чешской Республики (ЧР) пелядь *Coregonus peled* Gmelin, 1788 оказалась в результате интродукции в прудовые хозяйства из бывшего СССР в 1970 г. В прудах ЧР пелядь быстро растет: в возрасте 0+ в среднем достигает длины (*l.c.*) 224 мм и массы 112 г, в 1+ – 361 мм и 559 г, в 2+ – 412 мм и 938 г (максимум 1450 г) (Peňáz, Hochman, 1971a, b; Peňáz et al., 1971; Hochman, Jirásek, 1977; Hochman et al., 1973, 1975 - цит. по Baruš, Oliva, 1995). Годовая продукция товарных сигов в ЧР (*C. peled* вместе с *C. lavaretus*) в 2005-2007 гг. колебалась между 27-44 т (Ženíšková, Gall, 2007). Этот показатель в последние 15 лет очень снизился, прежде всего под влиянием увеличивающейся популяции хищных бакланов. В прудах ЧР самки и самцы пеляди достигают половой зрелости при минимальной индивидуальной массе 350 г в возрасте 1+. У самок в возрасте 0+ гонадосоматический индекс составляет 0,15%, 1+ – 13,05%, 2+ – 14,6%, в 3+ – 15,6%. Абсолютная плодовитость у двухлетних самок пеляди массой 490-1450 г составляет 24,7-144,6 тыс. шт., относительная – 40,7-88,0 тыс. шт./кг (Hochman, Jirásek, 1977).

Данных о возможности гормональной стимуляции пеляди с целью ускорения или синхронизации нереста, а также об ее чувствительности к анестетикам в литературе нет. У близкого вида – *C. lavaretus*, получены положительные результаты при введении препарата гоназон (GnRHа aza-gly-nafarelin) в дозе 32 мкг/кг: 88% самок созрели через 16 дней после инъекции (Mikolajczyk et al., 2005). Для обездвиживания лососевых рыб ранее нами был предложен анестезирующий препарат "гвоздичное масло" в концентрации 0,033 мл/л (Kouřil et al., 2009; Kolářová et al., 2007). Характеристика отдельных фаз анестезии у производителей рыб разных видов лососевых также определена ранее (Kouřil et al., 2009) с использованием классификации фаз (Trzebiatowski et al., 1996).

Цель работы – определить чувствительность производителей пеляди к анестетику "гвоздичное масло" и проверить возможность синхронизации и ускорения овуляции у самок этого вида при искусственном воспроизводстве.

Работа выполнена на экспериментальной рыбоводной базе факультета рыбоводства и охраны водной среды Южночешского университета в г. Водняны (ЧР).

**Анестезия.** Анестезирующий препарат "гвоздичное масло" предварительно тестировали при концентрации 0,033 мл/л и экспозиции 10 мин (температура воды +1,0°C). Для этой части работы использовали половозрелую пелядь (n=10) в возрасте 1+ средней массой 390 г, полученную из прудового хозяйства "Чешское рыбоводство" в г. Марианске Лазне. Фазы анестезии определяли по R. Trzebiatowski с соавторами (1996) в нашей модификации.

Временные интервалы, необходимые для достижения пелядью отдельных фаз анестезии при концентрации гвоздичного масла 0,033 мл/л, экспозиции 10 мин и температуре воды 1,0°C, представлены в таблице 1. Установлено, что при анестезии пеляди при помощи гвоздичного масла фазы 3 достигли только 60% рыб.

Таблица 1 – Классификация фаз анестезии и их среднее время наступления у пеляди при использовании гвоздичного масла (концентрация - 0,033 мл/л)

Фазы	Описание реакции рыб на анестезию	mean±SD, мин	Количество особей, %
0	обычная двигательная активность		
1	увеличение двигательной активности	0,14±0,03	100
2а	уменьшение двигательной активности – умеренный наклон на бок	0,87±0,41	100
2б	состояние обездвиженности	1,53±0,37	100
3	остановка дыхания	6,10±2,06	60
0	выход из анестезии: дыхание, физиологическая позиция, нормальная двигательная активность	18,67±3,90	100

**Гормональная стимуляция самок.** Производители пеляди в возрасте 1+ получены из прудового хозяйства "Кинское рыбоводство" в г. Ждар-над-Сазавоу. После отлова они были перевезены на экспериментальную рыбоводную базу в г. Водняны. Через неделю после размещения и адаптации рыб в небольшом проточном прудике, их перевели в пластмассовые бассейны объемом 600 л с потоком речной воды. Полный водообмен осуществлялся за один час. Температура воды в бассейнах во время исследования постепенно снижалась с 4,5°C до 0,3°C. В 5 бассейнов было посажено по 15 самок и в один бассейн – 25 самцов. Основные биометрические характеристики пеляди обоих полов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Биометрические характеристики производителей пеляди, используемых в опытах по гормональной стимуляции (mean±SD /min-max)

Пол	Количество рыб, экз.	Масса, г	Длина тела, мм		Высота тела, мм	Толщина тела, мм
			TL	l.c.		
Самки	8	<u>529±43</u>	<u>341±8</u>	<u>296±10</u>	<u>99±4</u>	<u>50±5</u>
		479-600	331-357	283-310	93-103	45-59
Самцы	8	<u>429±80</u>	<u>347±24</u>	<u>297±22</u>	<u>87±6</u>	<u>35±2</u>
		301-557	305-379	259-330	78-96	32-37

Эксперимент был начат 6-го декабря, когда самкам из 4-х экспериментальных групп был внутримышечно введен GnRHа. Коммерческое название препарата Супергестран (Supergestran), с действующим веществом Lecirelin. Дозы составляли 5, 25, 5+5 и 25+25 мкг/кг, причем в случае двойных доз, вторая инъекция была сделана через 3 дня после первой. В контрольной группе гормональные инъекции самок не проводили. Через трое суток индивидуально проверили всех самок на зрелость половых продуктов, используя анестезию в гвоздичном масле. Икра от созревших самок после взвешивания была отцежена. Ненабухшая икра была взвешена, после чего определен псевдогонадосоматический индекс (ПГСИ) – отношение массы сцеженной икры к массе порки в процентах, и оценена масса одной икринки.

Наибольшее количество созревших самок пеляди (67%) выявлено при использовании наивысшей двукратной дозы GnRHа – 25+25 мкг/кг, самая низкая эффективность стимуляции получена при использовании доз "5+5" и 25 мкг/кг – 33 и 20%, соответственно (таблица 3). Во всех этих трех вариантах опыта первые созревшие самки были отмечены через 9 и 12 дней после первой инъекции (в среднем от 10,0±1,4 до 12,0±1,9 дней). На 15-й день созрела только одна самка пеляди после двойной дозы "5+5" мкг/кг.

В последующие дни (с 18-го по 30-й) у части несозревших до этого времени самок из всех экспериментальных групп произошла овуляция (27 и 60% в разных группах). В этот промежуток времени также произошла овуляция у 40% самок пеляди из контрольной группы.

У подопытных самок, созревших в интервале между 9-м и 15-м днями эксперимента, средний ПГСИ колебался от 12,2±2,3 до 15,1±1,7%. У самок из этих же групп, созревших позже, этот показатель варьировал от 13,0±3,3 до 14,5±3,3%. У пеляди в контрольной группе средний ПГСИ составлял 12,6±5,4%. Средняя масса одной икринки пеляди, полученная в результате гормональной стимуляции от 10 разных самок, составила 3,09±0,28 мг.

Таблица 3 – Результаты опытов по стимуляции созревания самок пеляди супергестраном (mean±SD)

Доза GnRH <sub>a</sub> , мкг/кг	Самки			ПГСИ, %		Латентный интервал, дни	
	инъекци- рованные, экз.	созревшие, %		после инъекции	спон- танно	после инъекции	спон- танно
		после инъекции	спон- танно				
25+25	15	67	27	12,8±1,1	13,9±2,1	10,2±1,5	25,5±4,5
5+5	15	33	40	15,1±1,7	13,0±3,3	12,0±1,9	26,5±5,0
25	15	20	60	12,2±2,3	13,4±2,5	10,0±1,4	27,0±3,7
5	15	0	60	-	14,5±3,3	-	28,0±2,4
0 (контроль)	15	-	40	-	12,6±5,4	-	27,5±4,4

Двухлетние особи пеляди, использованные в наших экспериментах, оказались близки по массе, длине и плодовитости к показателям, которые были определены ранее в популяциях этого вида после интродукции в чешское прудовое рыбоводство (Baruš, Oliva, 1995) почти 30 лет тому назад.

Чувствительность пеляди к анестетику "гвоздичное масло", по нашим данным, близка к таковой у производителей других видов лососевых рыб и хариуса при низких температурах воды (Kouřil et al., 2009).

Гормональная стимуляция созревания пеляди с помощью препарата Супергестран оказалась эффективной. Наилучший результат получен при его двукратной инъекции (25+25 мкг/кг), когда за 10,2±1,5 дней созрело 67% самок, а ПГСИ составил 12,8±1,1%. При дозах супергестрана в "5+5" мкг/кг и 25 мкг/кг через 10-12 дней после первой инъекции созрело в 2–3 раза меньшее число самок. Одновременно самки, получившие дозу 5 мкг/кг, а также из контрольной группы, не созрели, что, возможно, объясняется в первом случае недостаточной дозой препарата и во втором – малым временем для спонтанной овуляции нестимулированных самок. Это подтверждается созреванием части контрольных и несозревших ранее самок после стимуляции через 18-30 дней после начала эксперимента. Спонтанное созревание самок пеляди из группы, не подвергшейся гормональной стимуляции, произошло в среднем более чем на 2 недели позже, чем у стимулированных рыб. Диапазон латентного интервала у нестимулированных самок был больше, чем у стимулированных. Малое количество спонтанно созревших контрольных самок пеляди (40%) может быть связано с манипуляционным стрессом и условиями содержания рыб (небольшие бассейны, многократная анестезия при проверке «текучести»).

Результаты, полученные нами у пеляди, близки к положительному эффекту, достигнутому ранее у *C. lavaretus* при гормональной стимуляции производителей препаратом гоназон (Mikolajczyk et al., 2005).

Работа выполнена в рамках научных проектов "MSM 6007665809, NAZV QH 91310" и "KONTAKT ME 10126", финансируемых Правительством Чешской Республики.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Baruš V., Oliva O. Mihulovci *Petromyzontes* a ryby *Osteichthyes* (1). – Izd. Academia, Praha, 1995. – 623 p.

Hochman L., Jirásek J. Plodnost síha peledě (*Coregonus peled*) zrybníčních podmínek // Živočiš. Výroba. – 1977. – №22(11). – P. 839-848.

Kolářová J., Velišek J., Nepejchalová L., Svobodová Z., Kouřil J., Hamáčková J., Máchová J., Piačková V., Hajšlová J., Holadová K., Kocourek V., Klimánková E., Modrá H., Dobšíková R., Groch L., Novotný L. Anestetika v rybářství. Metodické práce, VÚRH JU Vodňany. – 2007. – № 77. – P. 19.

Kouřil J., Mikodina E., Mikulin A., Lubayev V., Skerik J., Svinger V. Different sensitivity between adult salmonids fish species and grayling to an anaesthetic clove oil // Aquaculture Europe Abstracts. EAS, Trondheim (Norway), CD-ROM. – 2009. – 2 p.

Mikolajczyk T., Kuzmiński H., Dobosz S., Goryczko K., Enright W.J. The effects of Gonazon TM, a commercially available GnRH analogue, on ovulation and egg quality in cultured whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) // Biology and management of Coregonid Fishes. – 2005. – № 60. – P.187-194.

Trzebiatowski R., Stepanowska K., Sivicki A.K., Kazuń K. Badania nad przydatnością preparatu Propiscin do znieczulenia ogólnego suma europejskiego // Komunikaty Rybackie. – 1996. – № 1. – P. 14-18.

Ženíšková H., Gall V. Situační a výhledová zpráva. Ryby. Ministerstvo selského hospodářství České republiky, 2007. – 41 p.

## ВЫРАЩИВАНИЕ СИГОВЫХ В ОЗЕРЕ САЙЛИМУ СИНЬЦЗЯН-УЙГУРСКОГО АВТОНОМНОГО РАЙОНА (СУАР, КНР)

Ли Цзянь-Ююй

*Рыбохозяйственное научно-исследовательское предприятие озера Сайлиму*

Исторически оз. Сайлиму, расположенное в горной системе Тянь-Шаня, абсолютно лишено представителей аборигенной ихтиофауны. Однако, начиная с 1980 г., Синьцзян-Уйгурский департамент водных ресурсов стал проводить работы по вселению в озеро различных видов рыб из Иртыша и водных объектов Джунгарского района. Основные вселенные виды рыб: елец сибирский *Leuciscus leuciscus baicalensis* (Dybowski), плотва сибирская *Rutilus rutilus lacustris* (Pallas), лещ восточный *Abramis brama orientalis* Berg, карась серебряный *Carassius auratus gibelio* Bloch, окунь обыкновенный *Perca fluviatilis* Linnaeus. Вместе с этими видами были также занесены несколько видов гольцов. Пёстрый губач *Triplophysa strauchii* (Kessler), голец горный *Triplophysa hedinichthys minuta* (Li.), тибетский каменный голец *Triplophysa stoliczkae* (Steindachner). Однако в силу особых климатических и географических условий озера Сайлиму, на момент заселения в озеро пеляди *Coregonus peled* (Gmelin), приспособились к условиям среды и дали потомство только пять видов рыб: *T. strauchii*, *T. hedinichthys minuta*, *T. stoliczkae*, *L. leuciscus baicalensis* и *C. auratus gibelio*. Перечисленные виды, хотя и приспособились к новым условиям среды, так и не смогли сформировать крупных популяций, пригодных для промыслового использования.

В середине 90-х годов на основе уже полученного опыта по вселению водным департаментом СУАР было выдвинуто предложение о вселении в озеро пеляди, более приспособленной к жизни в условиях высокогорного холодноводного озера. Это предложение было одобрено Департаментом рыбного хозяйства Министерства сельского хозяйства КНР и получило дальнейшую реализацию.

В сентябре 1997 г. Департамент рыбного хозяйства КНР пригласил специалистов СибрыбНИИпроекта и Востсибрыбцентра для обследования озера. После проведения исследований непосредственно на озере и изучения технических материалов, предоставленных китайской стороной, российские исследователи предложили провести одновременное вселение пеляди *C. peled* и байкальского омуля *C. autumnalis migratorius* (Glorgi).