

## ОБ ИСКУССТВЕННОМ ВОСПРОИЗВОДСТВЕ ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО ХАРИУСА

**Бондарев И.Э.** ■ Уральский филиал ФГУП «Госрыбцентр»

**Цурихин Е.А., Силивров С.П.** ■ Лаборатория озерного хозяйства Уральского филиала ФГУП «Госрыбцентр»

**Лугаськов А.В.** ■ Лаборатория популяционной экологии Института экологии растений и животных УрО РАН

**Зиновьев Е.А.** ■ ФГОУ ВПО Пермский государственный университет



До середины XX века хариусы считались трудными объектами для рыбоводства, затем искусственное воспроизводство было налажено в Югославии (Aganovic, 1957; Svetina, 1957; Volk, Veisel, 1961; Jankovic, 1964 и др.) и других странах Европы – Чехословакии, Румынии, Польше, Дании, Франции, Италии, Швейцарии, Германии. Одновременно такие работы велись на рыбоводных заводах Байкала (Тугарина, 1958, 1961, 1966, 1981) по разведению байкальских хариусов, затем осуществлялось искусственное воспроизводство монгольского и саянского озерного хариусов (Гундризер с соавт., 1976). В европейской части России были попытки искусственного разведения хариуса Ладожского озера (Зайцев, 1985). К настоящему времени технологию заводского воспроизводства хариусовых рыб можно считать отработанной. Однако полевые опыты по получению потомства хариусов с сохранением живых производителей и выпуском их в родную реку крайне малочисленны, почему такого рода работы, проведенные в бассейне р. Лозьвы представляют определенный интерес.

Оскудение запасов хариуса и тайменя в бассейне Лозьвы с притоками наблюдается более 30 – 40 лет, причем хариус встречается в Лозьве на протяжении около 400 км, почти от истоков, достигая высокой численности лишь в горной и полугорной части реки, где для него имеются оптимальные биотопы. В последние 10 – 15 лет основным отрицательным фактором, лимитирующим численность хариуса и тайменя, является спортивное и любительское рыболовство, сопутствующее водному туризму, в том числе в связи с обеспеченностью любителей высокопроходимым транспортом, ростом посещаемости верховий и массовым отловом неполовозрелых рыб. Вместе с тем, с прекращением мелевого сплава и уменьшением сброса промышленных отходов, наблюдается снижение техногенного загрязнения Лозьвы и притоков. Последнее позволяет рассчитывать на улучшение условий обитания представителей лососевидных в бассейне р. Лозьвы, особенно хариуса, у которого, как более короткоциклового вида, больше шансов на восстановление численности популяции.

Для ускорения этого процесса сотрудниками Уральского филиала ФГУП «Госрыбцентр» в 2004 – 2009 гг. были осуществлены эксперименты по воспроизводству западно-сибирского хариуса в верхнем участке р. Лозьвы (20 км выше пос. Вижай). Изучались особенности сезонного распределения, условия и места нереста, сроки миграций к нерестилищам, концентрации производителей. Отрабатывались как возможность получения икры от диких особей, так и варианты по их отлову, выдерживанию производителей, отбору и оплодотворению икры, ее транспортировке и инкубации.

Производители хариуса встречались в уловах практически всю вторую половину мая. Температура воды в Лозьве в этот период (2004 – 2009 гг.) варьировала в пределах 4 – 9 °С. Отлов вели ставными сетями ячеей 30 – 45 мм, возле них велось круглосуточное дежурство с проверкой сетей каждые 2 часа. Сразу после поимки производителей в ваннах с водой доставляли в устье р. Котлии, где был оборудован временный рыбоводный пункт. Взрослые хариусы после измерения длины тела, веса и определения пола размещались для выдерживания в садках размером 2х2х2 м с ячейей 20 мм, закрепленных на плавающих деревян-

ных рамах. Самцов садили отдельно от самок. Температура воды в Котлии была на 1,5 – 3 градуса выше, чем в Лозьве. В период созревания (3 – 7 суток) ежедневно проводили осмотр производителей для выявления возможности взятия у них половых продуктов. Созревание происходило без искусственной стимуляции. У созревших самцов после легкого надавливания на брюшко наблюдалось выделение капли молока, у самок несколько овулировавших икринок.

Икра была получена частично от текучих самок сразу после их вылова, частично от самок, дозревших в дельтовых садках. Отцеженную икру оплодотворяли сухим методом в эмалированной посуде молоками чаще всего от 2 самцов. Инкубацию икры проводили на деревянных рамках, обтянутых капроновой сеткой, закрепленных на жестком деревянном каркасе в протоке р. Лозьвы вблизи от устья р. Котлии. Количество ежедневно использованных самок за 6 лет колебалось от 8 до 14, самцов – от 8 до 12 (табл. 1) с максимумом в 2008 г. Средняя масса самок колебалась от 360 до 450 г, самцов – в пределах 375 – 400 г (индивидуальные отклонения веса производителей 170 – 1000 г). Количество икринок, полученных от одной самки, колебалось от 1 до 8 тыс., что совпадает с массовыми данными по речным хариусам Европы (Зиновьев, 1995 и др.). Средняя рабочая плодовитость варьировала от 2900 до 6300 икр., общее количество собранной икры находилось в пределах 24 – 88 тыс. икр., процент оплодотворения изменялся от 72 до 92 (см. табл. 1). Диаметр икринок до оплодотворения колебался в среднем по годам от 2,5 до 2,7 мм, после оплодотворения и набухания от 3 до 3,2 мм, количество дней инкубации составляло 20 – 21 сутки с суммой тепла за этот период 199 – 210 градусо-дней, в отдельных случаях до 240 градусо-дней. Близкие данные приводятся и для европейского вида, хотя есть и меньшие значения – до 160 градусо-дней (Penz, 1975; Зайцев, 1986; Kokurewicz et al., 1980 и др.). Размеры выклюнувшихся личинок составляли в среднем около 8 мм и масса – 12 мг. Процент выклева от количества заложеной икры колебался по годам от 56 до 70, длительность выклева 15 – 18 часов при средней температуре воды 11 – 13 °С (см. табл. 1). Время перехода на смешанное питание обычно охватывало 3 суток. Суммарные результаты работы за 6 лет представлены в таблице 2. Всего в р. Лозьву выпущено 165000 личинок.

При проведении инкубации скорость течения в месте установки рамок изменялась от 0,05 до 0,3 м/сек, уровень воды обычно снижался в пределах 0,5 – 1 м (для измерения уровня использовали деревянный столбик рядом с инкубатором), температура воды поднималась от 6 в момент закладки икры до 13 °С при выклеве (в 2004 г до 15 °С). Значительные изменения скорости течения и уровня воды заставляли перемещать конструкцию (инкубатор) ближе к стрежню протоки, где условия инкубации были более приемлемыми. Отбор погибшей икры проводили один раз в 5 суток с помощью контурного пера, для предотвращения поражения сапролегнией вели обработку икры 0,0005 % раствором малахитового зеленого (экспозиция 10 мин.) через 5 суток после начала инкубации и затем каждые 3 – 4 дня. Одновременно инкубатор очищался от мелкого мусора, приносимого с током воды.

В конце инкубации для контроля момента выклева брали



### Результаты искусственного воспроизводства сибирского хариуса (2004 - 2009 гг.)

Год	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Кол-во произв. (♀:♂), шт.	10 : 8	8 : 8	10 : 9	10 : 10	14 : 12	10 : 8
Ср масса произв. (♀:♂), г.	360:380	380:400	430:410	450:400	450:375	350:400
Ср. раб. плодovit. произв., икр.	2900	3000	5800	6100	6300	5000
Общее кол-во икры, шт.	29000	24000	58000	61000	88000	35000
Кол-во оплодотворенной икры, от общего кол-ва икры, шт. (%)	21000 (72)	18500 (77)	51000 (88)	56000 (92)	79000 (90)	30000 (84)
Диам. икринок неоплодотв., мм	2.5	2.6	2.7	2.7	2.7	2.7
Диам. икринок оплодотв., мм	3	3.1	3.2	3.2	3.2	3.2
Кол-во дней инкубации, сут.	21	21	20	20	21	20
Сумма тепла за период инкубации, градусо-дней	200	200	210	210	210	199
Темп. воды при выклеве, °С	11	12	12	13	13	12.3
Длительность выклева, ч	17	15	17	18	18	18
Выклев от общего кол-ва икры, шт. (%)	16200 (56)	16800 (70)	40000 (69)	43900 (72)	61600 (70)	23500 (67)
Время перех. на смеш. пит., суток	3	3	3	3	3	3
Кол-во выпущенных личинок от общего кол-ва икры, шт. (%)	12000 (41)	15000 (64)	33000 (57)	35000 (57)	50000 (57)	20000 (57)

### Суммарные данные результатов работ 2004–2009 гг.

Кол-во производителей (♀:♂), шт.	62 : 55
Общее кол-во икры, шт.	295000
Кол-во оплодотворенной икры, от общего кол-ва икры, шт. (%)	248000 (84)
Выклев от общего кол-ва икры, шт. (%)	198800 (67)
Кол-во выпущенных личинок от общего кол-ва икры, шт. (%)	165000 (56)

### Колебания уровня и температуры воды, количество градусо-дней в период инкубации в 2009 г.

Место инкубации	Дата	Температура воды, °С		Уровень воды, см		Градусо-дни	Описание
		9:00	21:00	9:00	21:00		
Палаточный лагерь р. Котля (20 км от Базы)	28 мая	6.0	7.1	115	110	-	Оплодотворение икры, начало инкубации.
	29 мая	6.0	7.0	100	105	-	-
	30 мая	5.8	7.2	110	115	-	-
	31 мая	5.2	6.5	95	85	-	-
	1 июня	5.0	5.1	60	60	-	-
	2 июня	6.2	7.0	45	45	-	-
	3 июня	5.2	7.0	45	50	-	-
	4 июня	6.0	7.1	40	40	-	-
	5 июня	7.2	11.0	45	60	-	-
	6 июня	8.6	11.0	85	85	-	-
	7 июня	9.1	11.0	70	70	-	-
	8 июня	8.6	10.0	70	65	-	-
	9 июня	9.0	10.0	60	60	-	-
	10 июня	9.4	9.6	50	45	-	-
База р. Лозьва	11 июня	9.4	9.6	50	45	-	-
	12 июня	9.4	9.4	35	35	-	-
	13 июня	8.4	10.0	65	60	-	-
	14 июня	10.1	10.8	50	45	145.5	Стадия глазка.
	15 июня	11.6	12.4	35	35	-	Перевозка рамок с икрой в садок
	16 июня	12.4	14.2	30	25	-	-
	17 июня	12.3	16.2	25	25	185.1	Начало выклева
	18 июня	13.6	14.9	25	50	199.3	Конец выклева
	19 июня	13.0	15.1	60	55	-	-
	20 июня	14.0	14.2	53	35	227.5	Переход на смешанное питание
	21 июня	13.0	13.0	30	25	-	-
	22 июня	12.2	12.5	25	20	252.8	Выпуск

Таблица 1 100 икринок, которых размещали отдельно. Когда в контрольной пробе икры отмечалась стадия глазка, рамки с икрой перевозили в садок на р. Лозьве. Садок представлял собой деревянный каркас размерами 400x800x600 мм. Он разделен перегородками на 3 равные части и обтянут снизу и с боков капроновой сеткой с ячейей 1 мм. Рамки были установлены в центре садка. Сверху он закрыт светозащитной пленкой и размещен на небольшом расстоянии от берега, которое регулируется в зависимости от уровня воды. После выклева личинок, с началом их поднятия к поверхности воды, производилась подкормка стартовым кормом – измельченной артемией и затем гаммарусом. Подросшие личинки для транспортировки к местам выпуска помещались в полиэтиленовые пакеты с закаченным кислородом. Выпуск проводили обычно в р. Лозьву выше по течению на мелководьях. Наблюдения через месяц после выпуска показали, что выживаемость молоди высокая, численность выше втрое, чем в соседних биотопах, причем молодь постепенно рассредотачивалась по реке. Общая численность в реке хариуса к 2009 г. заметно возросла. Естественно, что освоенные масштабы искусственного воспроизводства хариуса малы для всей р. Лозьвы, но для тридцати – пятидесятикилометрового участка вполне действенны. Для примера условий инкубации в 2009 году приводим таблицу 3 с ежедневными отклонениями в температуре и уровне воды. Считаем, что для обеспечения высокой численности хариуса и тайменя, следует продолжить и расширить работы по искусственному воспроизводству этих рыб в бассейне р. Лозьвы.

Таблица 2 В целом, мероприятия по охране хариуса и тайменя должны сводиться к следующему:

1. Недопущение лова лососевидных в период весенне-нерестового запрета как промыслового, браконьерского, так и любительского.

2. Полный запрет лова в любое время года неводами.

3. Ограничение спортивного лова хариуса (только по лицензиям с фиксированным числом особей).

4. Недопущение лова молоди хариуса на мушки, особенно «корабликом» свыше 10% по счету от рыб промысловой меры (24 см).

Полученные результаты могут послужить основой для расширения объемов работ по искусственному воспроизводству хариуса и тайменя и позволяют рассчитывать на восстановление их численности в бассейне р. Лозьвы.

### Список литературы

1. Зайцев А.М. Опыт искусственного разведения хариуса в озерах Карелии // Результаты и перспективы рыбоводно-акклиматизационных работ в Карелии. Мурманск. 1985. С. 60 – 65.

2. Зиновьев Е.А. Плодовитость европейского хариуса *Thymallus thymallus* (L.) // Вестник Пермского ун-та. Сер. биология. 1995. Вып. 1. С. 153 – 167.

3. Тугарина П.Я. Байкальские хариусы. В кн.: Рыбы и рыбное хозяйство в бассейне озера Байкал. Иркутск. ОГИЗ. 1958. С. 311 – 333.

4. Тугарина П.Я. Биологическое обоснование к искусственному разведению хариуса на притоках Иркутского водохранилища // Техн.-экон. бюл. Иркутск. 1961. № 6. С. 12 – 17.



5. Тугарина П.Я. О культуре хариуса в водоемах байкало-ангарского бассейна. В кн.: Проблемы сырьевой базы рыбного хозяйства Сибири. Иркутск, 1966. С. 66 – 73.

6. Тугарина П.Я. Хариусы Байкала. Новосибирск: Наука. 1981. 281 с.

7. Aganovic M. Iskustva o vestackom nirestu lipljana // Ribar Jugosl. 1957. – Vol. 12. – №4–5. – S. 112–113.

8. Jankovic D. Systematica i ekologija lipbjena Jugoslavije. Beograd, 1960. 144 p.

9. Kokurewicz B., Kowalewski M., Witkowski A. Influence of constant and variable temperatures on the embryonic development of the European grayling, *Thymallus thymallus* (L.) // Zool. Polon. 1980. 27. P. 335 – 362.

10. Penaz M. Early development of the grayling *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758) // Prirodovedne Prace Ustavu Ceskoslovenske Akademie ved v Brne. Nova Series Acta. III. 9 (II). P. 3 – 35.

11. Svetina M. Najnoviya iskustva na podruēju vestackog uzgoja lipljana // Ribar Jugosl. 1957b. – Vol. 12. № 4–5. – S. 59–65.

12. Volk S., Vesel D. Lipljan u nasej salmoniculturi // Ribolstvo Jugoslavije. 1961. 16 (5). P. 118 – 121.

**Реферат**

Представлены основные результаты по искусственному воспроизводству хариуса на р. Лозьва в последние 6 лет.

**Ключевые слова:** искусственное разведение, хариус, Западная Сибирь.

UDC 597.552.5.591.639

**ON ARTIFICIAL REPRODUCTION OF WEST SIBERIAN GRAYLING**

**Bondarev I.E., Tsurihin E.A., Sillivrov G.P., Lugaskov A.V., Zinovlev E.A.**

**Summary**

The main results of the artificial reproduction of grayling on the River Lozvy in the last 6 years are presented.

**Key words:** artificial reproduce, grayling, West Siberia.

**About the authors**

Bondarev Ilya E., director of the Ural branch of the Federal State

Unitary Enterprise «Fish Centre»: 1/6, Yasnaya st., Ekaterinburg, 620086; phone: 8 (343) 212-44-16

Tsurihin Evgeny A., head of the Department of Fishery of the Laboratory of Lake management of the Ural branch of the Federal State Unitary Enterprise «Fish Centre»: 1/6, Yasnaya st., Ekaterinburg. 620086; phone: 8 (343) 212-44-16

Sillivrov Sergey P., Ph. D. in Biology, head of the Laboratory of Lake management of the Ural branch of the Federal State Unitary Enterprise «Fish Centre»: 1/6, Yasnaya st., Ekaterinburg. 620086; phone: 8 (343) 212-44-16

Lugaskov Alexander V., scientific employee of the Laboratory of population ecology of the Institute of Plant and Animal Ecology Ural Branch of RAS. 202, 8th Marta st., Ekaterinburg. 620144.

**Responsible for correspondence with the editorial board:**

**Zinovlev Evgeny A.,**

**D. Sc. in Biology, professor, head of Department of the Perm State University; 15, Bukireva st., Perm, 614990; e-mail: zovvert@psu.ru; phone: +7 (342) 2396228.**

**Сведения об авторах**

Бондарев Илья Эдуардович, директор Уральского филиала ФГУП «Госрыбцентр», 620086, г. Екатеринбург, ул. Ясная, 1/6, тел. 8 (343) 212-44-16

Цурихин Евгений Анатольевич, зав. сектором рыбоводства лаборатории озерного хозяйства Уральского филиала ФГУП «Госрыбцентр», 620086, г. Екатеринбург, ул. Ясная, 1/6, тел. 8 (343) 212-44-16

Силлиров Сергей Павлович, кандидат биологических наук, зав. лабораторией озерного хозяйства Уральского филиала ФГУП «Госрыбцентр», 620086, г. Екатеринбург, ул. Ясная, 1/6, тел. 8 (343) 212-44-16

Лугасков Александр Викторович, научный сотрудник лаборатории популяционной экологии Института экологии растений и животных УрО РАН, 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202

**Ответственный за переписку с редакцией: Зиновьев Евгений Александрович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой Пермского государственного университета, 614990, Пермь, ул. Букирева, 15; zovvert@psu.ru 8 (342)2396228**

УДК [619:616.995.773.4+619:615.37]: 636.32/38

# ОТДЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИММУНОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ПРИ ЭСТРОЗЕ У ОВЕЦ И ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ

**Балега А.А., Лысенко И.О., Толоконников В.П.** ■ *Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь*



**Введение.** Иммунный ответ в биологическом отношении, направлен на защиту организма от генетически чужеродной информации и представляет собой сложный многокомпонентный процесс. Изучение иммунитета и механизмов его формирования на различных стадиях развития паразитарных болезней сельскохозяйственных животных представляет собой перспективное направление [1].

Многие вопросы иммунного ответа при эстрозе овец остаются недостаточно изученными. В доступной нам зарубежной и отечественной литературе мы анализировали лишь два сообщения Марченко и др. [2, 3], в которых отражены данные динамики иммуноглобулинов и Т-клеточного ответа при эстрозе овец.

**Цель и задачи.** Комплексная оценка Т и В-систем иммунитета при эстрозе овец, изучение кинетики иммуноглобулинов М и G, циркулирующих иммунных комплексов, исследование иммунокорректирующих свойств левамизола и диметилсульфоксида.

**Материалы и методы исследований.** Оценку Т- и В-клеточного иммунитета, динамики иммуноглобулинов М и G классов, циркулирую-

щих иммунных комплексов (ЦНК) в опыте наблюдали у 15 овец, разделенных на 3 группы (по 5 голов в каждой группе).

Животные первой группы были представлены валухами 3-х летнего возраста, второй и третьей - ягнятами текущего года рождения. Всех животных до начала лета имаго *O. ovis* обрабатывали препаратами широкого спектра действия и разместили в условия, исключающие их спонтанное заражение личинками овечьего овода. Спустя сорок суток провели экспериментальное заражение животных первой и второй групп личинками полостного овода в дозе 120 экземпляров на одно животное. Ягнята третьей группы служили контролем. Убой животных был осуществлен через 45 суток. Кровь для исследований у подопытных животных брали до опыта и через 7, 14, 21, 30, 45 суток. Учитывали абсолютное и относительное количество Т и В-лимфоцитов, динамику иммуноглобулинов М и G, циркулирующих иммунных комплексов.

Обработку животных препаратами проводили за 3 недели до появления в биотопе имаго овечьего овода. Использовали 15 ягнят текущего года рождения. Животных разделили на три группы (по пять в каждой группе). Ягнят первой группы обрабатывали левамизолом из

Тысячи путей уводят от цели, и лишь один единственный ведет к ней.  
Мишель Монтень