

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОЗЁРНОГО
И РЕЧНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА»
(ФГБНУ «ГосНИОРХ»)

Международная научная конференция, посвященная 100-летию ГОСНИОРХ

РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ВОДОЕМЫ РОССИИ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Санкт-Петербург

2014



РЫБОВОДНО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СТАНДАРТЫ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ВОСПРОИЗВОДСТВЕ РЫБ С ЦЕЛЬЮ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ

В.Н. Валова

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр (ФГУП ТИНРО-Центр»), Владивосток

vera.valova@tinro-center.ru, vera-valova@rambler.ru

В современном мире большая часть популяций ценных промысловых видов рыб (осетровые, лососевые) находятся в состоянии крайней депрессии, обусловленной не только прессингом браконьерского лова, но и влиянием загрязнения окружающей среды, а также другими факторами.

При этом немаловажную роль играет интенсификация искусственного воспроизводства для восстановления численности естественных популяций. Особенно резко это проявляется в Российской Федерации на фоне несовершенства Федерального закона «Об аквакультуре», а также отсутствия современных инструкций и рекомендаций, позволяющих осуществлять контроль качества выпускаемой молодежи. В итоге по большей части заводы выпускают нежизнестойкую молодежь, поскольку оценка работы завода производится по количеству выпускаемой молодежи, а не по возврату производителей. Из-за этого зачастую возврат производителей заводского выпуска ниже, чем таковой из естественных популяций.

В настоящее время депрессивное состояние естественных популяций осетровых рыб достигло крайнего предела, за которым прекращается их самовоспроизводство. Поэтому весьма актуально восстановление численности естественных популяций этих рыб за счет искусственно созданных маточных стад. Естественно, что при этом возрастает число аномалий развития личинок и молодежи, зависящее не только от абиотических факторов, но и в основном от физиологического состояния самих производителей. При формировании маточных стад в рыбоводных хозяйствах определение качества производителей, ремонта и молодежи на разных этапах онтогенеза по физиологическим показателям имеет большое практическое значение, поскольку морфометрические и рыбоводные показатели не всегда точно характеризуют таковое. Естественно, что должна быть разработана экспресс-методика определения их качественных характеристик. Наиболее информативными и быстрыми по времени являются анализы показателей периферической крови, особенно состояния эритронов.

Это связано с тем, что изучение изменений в системе крови, происходящих в процессе созревания половых клеток, способствует получению объективных показателей физиологического состояния производителей и их гонад (Серпунин, 2003). Наибольшей информативностью среди показателей крови обладают составляющие эритрона: общее число эритроцитов, общее содержание гемоглобина в периферической крови, гематокрит, среднее содержание гемоглобина в 1 эритроците (MCH), концентрация гемоглобина в 1 эритроците MCHC, средний объем 1 эритроцита (MCV), СОЭ и цветной показатель (Color Index). Также большую роль в определении состояния эритрона играют качественные показатели (наличие патоморфологических изменений в клетках красной крови). Показатели белой крови (качественные и количественные) также несут информацию о состоянии здоровья рыб и могут быть использованы при определении готовности производителей к нересту, а также могут свидетельствовать о стрессовой реакции на хендлинг, о наличии инфекционных, инвазионных и алиментарных заболеваний как у производителей, так и у разновозрастной молодежи. Все это по совокупности должно быть отражено в физиологических стандартах на наиболее критических стадиях развития молодежи, ремонта и самих производителей. Гистологические показатели состояния пищеварительной и кроветворной систем, как правило, более информативны и подтверждают гематологические параметры.

Разработка таких стандартов позволяет стандартизировать молодежь, ремонт и производителей по морфологическим, физиологическим, биохимическим и биологическим показателям. Таким образом, строгое соблюдение стандартов стимулирует совершенствование биотехники рыборазведения. Несомненно, что их применение даст возможность не только жестко контролировать деятельность рыбоводных предприятий, но и составить предварительный прогноз по возврату производителей.

Цель работы – создать физиологический стандарт молодежи, ремонта и производителей осетровых рыб на основе гематологических и гистологических показателей.

Для оценки физиологического состояния рыб использовались методы гематологического анализа и гистологический анализ печени. В ходе работ исследовались следующие показатели: общее число эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, СОЭ, общее количество гемоглобина в периферической крови, гематокрит, MCH, MCV, MCHC, цветной показатель (Color index), лейкоцитарная формула крови, наличие патоморфологических изменений в клетках красной и белой крови.

Состояние печеночной паренхимы оценивалось визуально при вскрытии рыб и на гистологических препаратах. Определялись: нарушение микроциркуляции, наличие патологических изменений в печеночной паренхиме в виде некробиотических изменений, отложения гранул цероида, наличие некрозов, изменений стенок сосудов, гиперплазия клеток печеночной паренхимы, наличие признаков липоидной дегенерации печени. Также оценивалось состояние селезенки и поджелудочной железы.

Обработка гематологического и гистологического материала проводилась по общепринятым методикам (Ромейс, 1954; Лилли, 1969; Иванова, 1983; Сб. инструкций по борьбе с болезнями рыб, 1998). Весь материал обработан статистически с помощью пакета анализа Excel.

В основу разрабатываемого нами рыбоводно-физиологического стандарта положены гематологические показатели, которые подтверждаются результатами гистологического анализа пищеварительной и кроветворной систем разновозрастной молодежи, ремонта и производителей амурских осетровых рыб (табл. 1-4).

Таблица 1. **Рыбоводно-физиологический стандарт для ранней молодежи амурских осетровых рыб**

Показатели	Сеголетки амурских осетровых рыб		
	1-3 г (бассейны)	8-15 г (садки)	150-350 г (перед зимовкой)
Общее количество тромбоцитов, тыс./мкл	46,00-60,00	49,00-62,00	56-62,00
Общее количество эритроцитов, млн/мкл	0,934-1,250	1,010-1,300	1,100-1,300
Эритробласты, %	1,05-2,00	-	-
Пронормобласты, %	0,90-3,00	-	-
Базофильные нормобласты, %	33,00-40,00	20,00-30,00	15,00-30,00
Зрелые эритроциты, %	65,05-55,00	80,00-70,00	85,00-70,00
Гемоглобин, г/л	75,00-49,00	120,00-55,00	120,00-65,00
Гематокрит, об. %	26,00-18,00	27,00-18,50	27,00-20,00
СОЭ, мм/час	2,00-1,00	2,00-1,00	2,50-1,50
MCV, мкм ³	279,00-144,00	267,00-142,00	267,00-160,00
MCH, пг	60,00-53,00	92,00-55,00	92,00-61,00
MCHC, г%	29,00-27,00	не менее 30,00-44,00 и более	не менее 30,00-46,00 и более
Общее количество лейкоцитов, тыс./мкл	не менее 30,00 - не более 45,00	не менее 40,00 - не более 45,00	не менее 40,00 - не более 45,00
Палочкоядерные эозинофилы, %	не более 3,20	-	-
Эозинофилы, %	2,60 - не более 3,60	не более 3,80	не более 3,80
Нейтрофильные миелоциты, %	не более 2,75	не более 1,80	не более 1,40
Нейтрофильные метамиелоциты, %	не более 3,00	не более 1,8	не более 1,50
Палочкоядерные нейтрофилы, %	не более 5,50	не более 2,60	2,0 - не более 3,0
Сегментоядерные нейтрофилы, %	2,2 - не более 4,20	2,6 - не более 3,0	2,5 - не более 3,0
Моноциты, %	0,70 - не более 1,50	1,90 - не более 3,50	1,50 - не более 3,50
Лимфоциты, %	от 65,00 до 71,00	от 65,00 до 88,00	от 65,00 до 88,00

Состояние печени	Окраска печени красно-коричневая, допустима светлая красно-коричневая, ткань печени плотная, цитоплазма гепатоцитов мелкозернистая, присутствие липидов не более 10-15% площади гепатоцита	Окраска печени красно-коричневая, допустима светлая красно-коричневая, ткань печени плотная, цитоплазма гепатоцитов мелкозернистая, присутствие липидов не более 10-15% площади гепатоцита	Окраска печени красно-коричневая, допустима светлая красно-коричневая, ткань печени плотная, цитоплазма гепатоцитов мелкозернистая, присутствие липидов не более 10-15% площади гепатоцита
Состояние селезенки	Селезенка интенсивного темно-бордового цвета, на разрезе однородная без светлых включений, на препаратах полностью заполнена форменными элементами крови, хорошо различимы красная и белая пульпа, включений в виде гранул цероида и других видов не отмечается	Селезенка интенсивного темно-бордово-го цвета, на разрезе однородная без светлых включений, на препаратах полностью заполнена форменными элементами крови, хорошо различимы красная и белая пульпа, включений в виде гранул цероида и других видов не отмечается	Селезенка интенсивного темно-бордового цвета, на разрезе однородная без светлых включений, на препаратах полностью заполнена форменными элементами крови, хорошо различимы красная и белая пульпа, включений в виде гранул цероида и других видов не отмечается
Состояние пищеварительного тракта	Отечности, вздутия и гиперемии пищеварительного тракта не наблюдается, гиперемии заднего отдела кишечника нет, желто-зеленой слизи в желудке и кишечнике не отмечается, стенка желудка плотная, мышечная оболочка желудка хорошо развита, в эпителиальной выстилке слизистой, собственно слизистой оболочке желудка, кишечника и пилорических придатков патологических изменений в виде клостомозов, отеков, микроэрозий, язв, отслоения эпителиальной выстилки не наблюдается, атрофии пищеварительных желез нет, кишечной метаплазии нет. гастритоподобных изменений типа поверхностного атрофического гастрита нет	Отечности, вздутия и гиперемии пищеварительного тракта не наблюдается, гиперемии заднего отдела кишечника нет, желто-зеленой слизи в желудке и кишечнике не отмечается, стенка желудка плотная, мышечная оболочка желудка хорошо развита, в эпителиальной выстилке слизистой, собственно слизистой оболочке желудка, кишечника и пилорических придатков патологических изменений в виде клостомозов, отеков, микроэрозий, язв, отслоения эпителиальной выстилки не наблюдается, атрофии пищеварительных желез нет, кишечной метаплазии нет. гастритоподобных изменений типа поверхностного атрофического гастрита не наблюдается	Отечности, вздутия и гиперемии пищеварительного тракта не наблюдается, гиперемии заднего отдела кишечника нет, желто-зеленой слизи в желудке и кишечнике не отмечается, стенка желудка плотная, мышечная оболочка желудка хорошо развита, в эпителиальной выстилке слизистой, собственно слизистой оболочке желудка, кишечника и пилорических придатков патологических изменений в виде клостомозов, отеков, микроэрозий, язв, отслоения эпителиальной выстилки не наблюдается, атрофии пищеварительных желез нет, кишечной метаплазии нет. гастритоподобных изменений типа поверхностного атрофического гастрита не наблюдается

Таблица 2. Рыбоводно-физиологический стандарт для разновозрастной молодежи амурских осетровых рыб

Показатели	Двухлетки	Трехлетки	Четырехлетки
Общее количество тромбоцитов, тыс./мкл	70,00-90,00	80-100	80,00-100,00
Общее количество эритроцитов, млн/мкл	1,000-1,250	1,000-1,300	1,000-1,300
Юные эритроциты, %	35,00-40,00	20,00-30,00	20,00-30,00
Зрелые эритроциты, %	60,00-65,00	70,00-80,00	70,00-80,00
Гемоглобин, г/л	75,00-120,00	75,00-125	75,00-125,00
Гематокрит, об. %	25,00-33,00	25,00-33,00	25,00-33,00
СОЭ, мм/час	1,00-2,00	1,00-3,00	1,00-3,00
MCV, мкм ³	210,00-280,00	210,00-280,00	210,00-280,00
MCH, пг	не менее 35,00	не менее 35,00	не менее 35,00
MCHC, г%	не менее 30,00	не менее 30,00	не менее 30,00
Общее количество лейкоцитов, тыс./мкл	не менее 40,00 - не более 45,00	не менее 40,00 - не более 45,00	не менее 40,00 - не более 45,00
Палочкоядерные эозинофилы, %	не более 3,50	не более 3,50	не более 3,50
Эозинофилы, %	не более 9,00	не более 9,00	не более 9,00
Нейтрофильные миелоциты, %	не более 1,50	не более 1,50	не более 1,50
Нейтрофильные метамиелоциты, %	не более 1,50	не более 1,50	не более 1,50
Палочкоядерные нейтрофилы, %	не более 3,50	не более 3,50	не более 3,5
Сегментоядерные нейтрофилы, %	не более 3,50	не более 3,50	не более 3,5
Моноциты, %	не более 1,50	не более 1,50	не более 1,50
Лимфоциты, %	от 65,00 до 85,00	от 65,00 до 85,00	от 65,00 до 85,00
Состояние печени	Окраска печени красно-коричневая, допустима светлая красно-коричневая, ткань печени плотная, цитоплазма гепатоцитов мелкозернистая, присутствие липидов не более 10-15% площади гепатоцита	Окраска печени красно-коричневая, допустима светлая красно-коричневая, ткань печени плотная, цитоплазма гепатоцитов мелкозернистая, присутствие липидов не более 10-15% площади гепатоцита	Окраска печени красно-коричневая, допустима светлая красно-коричневая, ткань печени плотная, цитоплазма гепатоцитов мелкозернистая, присутствие липидов не более 10-15% площади гепатоцита
Состояние селезенки	Селезенка интенсивного темно-бордового цвета, на разрезе однородная без светлых включений, на препаратах полностью заполнена форменными элементами крови, хорошо различимы красная и белая пульпа, включений в виде гранул цероида и других видов не отмечается	Селезенка интенсивного темно-бордового цвета, на разрезе однородная без светлых включений, на препаратах полностью заполнена форменными элементами крови, хорошо различимы красная и белая пульпа, включений в виде гранул цероида и других видов не отмечается	Селезенка интенсивного темно-бордового цвета, на разрезе однородная без светлых включений, на препаратах полностью заполнена форменными элементами крови, хорошо различимы красная и белая пульпа, включений в виде гранул цероида и других видов не отмечается

Состояние пищеварительного тракта	Отечности, вздутия и гиперемии пищеварительного тракта не наблюдается, гиперемии заднего отдела кишечника нет, желто-зеленой слизи в желудке и кишечнике не отмечается, стенка желудка плотная, мышечная оболочка желудка хорошо развита, в эпителиальной выстилке слизистой, собственно слизистой оболочке желудка, кишечника и пилорических придатков патологических изменений в виде клостомозов, отеков, микроэрозий, язв, отслоения эпителиальной выстилки не наблюдается, атрофии пищеварительных желез нет, кишечной метаплазии нет, гастритоподобных изменений типа поверхностного атрофического гастрита нет	Отечности, вздутия и гиперемии пищеварительного тракта не наблюдается, гиперемии заднего отдела кишечника нет, желто-зеленой слизи в желудке и кишечнике не отмечается, стенка желудка плотная, мышечная оболочка желудка хорошо развита, в эпителиальной выстилке слизистой, собственно слизистой оболочке желудка, кишечника и пилорических придатков патологических изменений в виде клостомозов, отеков, микроэрозий, язв, отслоения эпителиальной выстилки не наблюдается, атрофии пищеварительных желез нет, кишечной метаплазии нет, гастритоподобных изменений типа поверхностного атрофического гастрита не наблюдается	Отечности, вздутия и гиперемии пищеварительного тракта не наблюдается, гиперемии заднего отдела кишечника нет, желто-зеленой слизи в желудке и кишечнике не отмечается, стенка желудка плотная, мышечная оболочка желудка хорошо развита, в эпителиальной выстилке слизистой, собственно слизистой оболочке желудка, кишечника и пилорических придатков патологических изменений в виде клостомозов, отеков, микроэрозий, язв, отслоения эпителиальной выстилки не наблюдается, атрофии пищеварительных желез нет, кишечной метаплазии нет. гастритоподобных изменений типа поверхностного атрофического гастрита не обнаруживается
-----------------------------------	---	--	---

Таблица 3 . Рыбоводно-физиологический стандарт ремонта амурских осетровых рыб по показателям периферической крови

Показатели	Весенне-летний период	Перед зимовкой
Общее число эритроцитов, млн./мкл	1,100-1,300	1,100-1,300
Гемоглобин, г/л	85,00-125,00	85,00-125,00
Скорость оседания эритроцитов (СОЭ), мм/час	1,00-3,00	1,00-3,00
Гематокрит, об/мин	не более 35,00	не более 35,00
Объем 1 эритроцита (MCV), мкм ³	220,00-280,00	220,00-280,00
Содержание гемоглобина в 1 эритроците (MCH), пг	не менее 50,00	не менее 50,00
Концентрация гемоглобина в 1 эритроците (MCHC), г%	не менее 30,00	не менее 30,00
Зрелые эритроциты, %	не менее 65,00	не менее 65,00
Юные эритроциты, %	не более 35,00	не более 35,00
Общее число тромбоцитов, тыс./мкл	65,00-95,00	65,00-95,00
Общее число лейкоцитов, тыс./мкл	40,0 45,00	40,00-45,00
Эозинофилы, %	не более 9,00 - не менее 3,00	не более 9,00 - не менее 3,00
Палочкоядерные нейтрофилы, %	не более 3,5	не более 3,5
Сегментоядерные нейтрофилы, %	не более 3,5 - не менее 1,00	не более 3,5 - не менее 1,00
Моноциты, %	не более 1,50	не более 1,50

Лимфоциты, %	не менее 68,00	не менее 68,00
Состояние печени	Окраска печени красно-коричневая, допустима светлая красно-коричневая, ткань печени плотная, цитоплазма гепатоцитов мелкозернистая, присутствие липидов не более 10- 15% площади гепатоцита	Окраска печени красно-коричневая, допустима светлая красно-коричневая, ткань печени плотная, цитоплазма гепатоци-тов мелкозернистая, присутствие липидов не более 10-15% площади гепатоцита
Состояние селезенки	Селезенка интенсивного темно-бордового цвета, на разрезе однородная без светлых включений, на препаратах полностью заполнена форменными элементами крови, хорошо различимы красная и белая пульпа, включений в виде гранул цероида и других видов не отмечается	Селезенка интенсив-ного темно-бордового цвета, на разрезе одно-родная без светлых включений, на препаратах полностью заполнена форменными элементами крови, хорошо различимы красная и белая пуль-па, включений в виде гранул цероида и других видов не отме-чается
Состояние пищеварительного тракта	Отечности, вздутия и гиперемии пищеварительного тракта не наблюдается, гиперемии заднего отдела кишечника нет, желто-зеленой слизи в желудке и кишечнике не отмечается, стенка желудка плотная, мышечная оболочка желудка хорошо развита, в эпителиальной выстилке слизистой, собственно слизистой оболочке желудка, кишечника и пилорических придатков патологических изменений в виде клостомозов, отеков, микроэрозий, язв, отслоения эпителиальной выстилки не наблюдается, атрофии пищеварительных желез нет, кишечной метаплазии нет, гастри-топодобных изменений типа поверхностного атрофического гастрита нет	Отечности, вздутия и гиперемии пищеварительного тракта не наблюдается, гиперемии заднего отдела кишечника нет, желто-зеленой слизи в желудке и кишечнике не отмечается, стенка желудка плотная, мышечная оболочка желудка хорошо развита, в эпителиальной выстилке слизистой, собственно слизистой оболочке желудка, кишечника и пилорических придатков патологических изменений в виде клостомозов, отеков, микроэрозий, язв, отслоения эпителиальной выстилки не наблюдается, атрофии пищеварительных желез нет, кишечной метаплазии нет, гастритоподобных изменений типа поверхностного атрофического гастрита нет

Таблица 4 . Рыбоводно-физиологический стандарт производителей калуги по показателям периферической крови

Показатели	Производители амурских осетровых рыб	
	Нерест	Перед зимовкой
Общее число эритроцитов, млн./мкл	1,200-1,500	1,00-1,500
Гемоглобин, г/л	80,00-155,00	80,00-1,40
Скорость оседания эритроцитов (СОЭ), мм/час	5,00-15,00	3,00-15,00
Гематокрит, об/мин	не более 35,00	не более 35,00
Объем 1 эритроцита (MCV), мкм ³	220,00-280,00	220,00-280,00
Содержание гемоглобина в 1 эритроците (MCH), пг	не менее 50,00	не менее 50,00
Концентрация гемоглобина в 1 эритроците (MCHC), г%	не менее 30,00	не менее 30,00
Зрелые эритроциты, %	не менее 55,00	не менее 55,00

Юные эритроциты, %	не более 45,00	не более 45,00
Общее число тромбоцитов, тыс./мкл	60,00-90,00	60,00-90,00
Общее число лейкоцитов, тыс./мкл	42,00-48,00	42,00-48,00
Эозинофилы, %	не более 9,00 - не менее 2,00	не более 9,00 - не менее 2,00
Палочкоядерные нейтрофилы, %	2,50-4,00	2,50-4,00
Сегментоядерные нейтрофилы, %	2,50-4,00	2,50-4,00
Моноциты, %	не более 1,00	не более 1,00
Лимфоциты, %	не менее 70,00	не менее 70,00
Состояние печени	Окраска печени красно-коричневая, допустима светлая красно-коричневая, ткань печени плотная, цитоплазма гепатоцитов мелкозернистая, присутствие липидов не более 10-15% площади гепатоцита	Окраска печени красно-коричневая, допустима светлая красно-коричневая, ткань печени плотная, цитоплазма гепатоцитов мелкозернистая, присутствие липидов не более 10-15% площади гепатоцита
Состояние селезенки	Селезенка интенсивного темно-бордового цвета, на разрезе однородная без светлых включений, на препаратах селезенка полностью заполнена форменными элементами крови, хорошо различимы красная и белая пульпа, включений в виде гранул цериода и других видов не отмечается	Селезенка интенсивного темно-бордового цвета, на разрезе однородная без светлых включений, на препаратах селезенка полностью заполнена форменными элементами крови, хорошо различимы красная и белая пульпа, включений в виде гранул цериода и других видов не отмечается
Состояние пищеварительного тракта	Отечности, вздутия и гиперемии пищеварительного тракта не наблюдается, гиперемии заднего отдела кишечника нет, желто-зеленой слизи в желудке и кишечнике не отмечается, стенка желудка плотная, мышечная оболочка желудка хорошо развита, в эпителиальной выстилке слизистой, собственно слизистой оболочке желудка, кишечника и пилорических придатков патологических изменений в виде клостомозов, отеков, микроэрозий, язв, отслоения эпителиальной выстилки не наблюдается, атрофии пищеварительных желез нет, кишечной метаплазии нет, гастритоподобных изменений типа поверхностного атрофического гастрита нет	Отечности, вздутия и гиперемии пищеварительного тракта не наблюдается, гиперемии заднего отдела кишечника нет, желто-зеленой слизи в желудке и кишечнике не отмечается, стенка желудка плотная, мышечная оболочка желудка хорошо развита, в эпителиальной выстилке слизистой, собственно слизистой оболочке желудка, кишечника и пилорических придатков патологических изменений в виде клостомозов, отеков, микроэрозий, язв, отслоения эпителиальной выстилки не наблюдается, атрофии пищеварительных желез нет, кишечной метаплазии нет, гастритоподобных изменений типа поверхностного атрофического гастрита не наблюдается

Литература

- Иванова Н.Т.* Атлас клеток крови рыб. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983. – 184 с.
- Лилли Р.* Патологическая техника и практическая гистохимия. – М.: Мир, 1969. – 624 с.
- Ромейс Б.* Микроскопическая техника. – М.: Изд-во иностр. Литературы, 1954. – 712 с.
- Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. – М.: Отд. Маркетинга АМБ-агро, 1998. – Ч. 1. – 310 с.; Ч. 2. – 234 с.
- Серпунин Г.Г.* Оценка качества производителей рыб по гематологическим показателям // Рыбное хоз-во, серия: Воспроизводство и пастбищное выращивание гидробионтов. Обзорная информация. – М.: ВНИЭРХ, 2003. – Вып. 1. – 36 с.

PISCICULTURAL PHYSIOLOGICAL STANDARDS BESIDES FISH ARTIFICIAL REPRODUCTION SINCE PURPOSE NATURAL POPULATIONS ABUNDANCE REPOPULATING

V.N. Valova

Pacific Fisheries Research Center (Federal State Unitary Enterprise “TINRO-Center”, Vladivostok,
vera.valova@tinro-center.ru, vera-valova@rambler.ru)

At the manuscript Amur sturgeon physiological status indexes on the different ontogenesis stages (from fry to spawner) had been leaded. These indexes Amur sturgeon red and white blood, digestive and blood formation systems condition have been characterize. Presentation Amur sturgeon piscicultural physiological standards by fish hatcheries, farms, elevators and fish-rearing stations activity control must had been used.