

УДК 639
ББК 47.2
К 65

Оргкомитет: Шаляпин Г.П., Серветник Г.Е., Глущенко В.Д., Лукин А.А.,
Ушаков А.С., Кулик Н.В., Герасимов Ю.В., Шишанова Е.И.
Ответственный секретарь – Мамонова А.С.
Верстка Мамоновой А.С.

Континентальная аквакультура: ответ вызовам времени. Материалы
Всероссийской научно-практической конференции (Москва, ВДНХ, 21-22
января 2016 г.) [Электронный ресурс] – Т.2 – М.: Издательство «Перо», 2016. –
360 с. 1 CD-ROM.

Публикация 2 тома материалов конференции, посвящена 70-летию со дня
основания мелиоративной станции, на базе которой был создан ФГБНУ
Всероссийский НИИ ирриационного рыбоводства.

Все материалы представлены в электронной форме на CD-ROM, имеют все
необходимые библиографические данные, включая Международный
стандартный книжный индекс (ISBN), УДК и пр. Этот вид публикаций
абсолютно идентичен печатной форме, что обеспечивает полную
правомерность библиографических ссылок

ISBN 978-5-906847-47-8

Все статьи представлены в авторской редакции

© Авторы статей, 2016
© ФГБНУ ВНИИР, 2016



УДК: 639.3: 575.224

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИТОГИ РЕЗУЛЬТАТОВ ФОРМИРОВАНИЯ
МАТОЧНЫХ СТАД СОМА ОБЫКНОВЕННОГО В РЯДЕ
РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВ РОССИИ**

Петрушин А.Б., Пронина Г.И., Петрушин В.А.

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного
рыбоводства», email: gidrobiont4@yandex.ru*

**PRELIMINARY RESULTS OF THE FORMATION OF BROODSTOCK
CATFISH COMMON IN SOME FISH FARMS OF RUSSIA**

Petrushin A.B., Pronina G.I., Petrushin V.A.

***Резюме.** Показаны результаты многолетней работы по формированию маточных стад сома обыкновенного в условиях карповых рыбоводных хозяйств разных зон рыбоводства. Даны технологические приемы выращивания молоди и половозрелых особей сома обыкновенного, в частности: идентификация рыб, определение пола, получение половых продуктов при искусственном воспроизводстве и др. Представлены результаты физиолого-иммунологической оценки сома обыкновенного и выявлены высокие адаптационные возможности данных рыб.*

***Ключевые слова:** сом обыкновенный, физиологическая адаптация, гематологические показатели, лейкограмма, лизосомальный катионный белок*

***Summary.** Shows the results of years of work on the formation of broodstock catfish common carp in the conditions of fish farms in different areas of fish farming. Given technological methods of cultivation of juvenile and mature individuals of common catfish, in particular identification of fish, sex determination, obtaining sexual products in artificial reproduction, etc. Presents the results of physiological and immunological evaluation soma ordinary and the high adaptive capacity of fish data.*

***Keywords:** catfish common, physiological adaptation, hematologic indicators, leukogram, lysosome cationic protein*

Рыбохозяйственный фонд внутренних пресноводных водоёмов России включает 22,5 млн. га озёр, 4,3 млн. га водохранилищ, 0,96 млн. га сельскохозяйственных водоёмов комплексного назначения и 149,2 тыс. га прудов. Полноценное включение сома обыкновенного в прудовую поликультуру карповых рыбоводных хозяйств (даже с рыбопродуктивностью на уровне 20-30 кг га) позволит получать только с прудовой площади России дополнительно 3000-4500 тонн высококачественной рыбной продукции.

Выращивание сома обыкновенного в рыбоводных хозяйствах, кроме получения товарной продукции, позволит восстановить его поголовье в естественных водоёмах, за счёт зарыбления (личинкой, мальками, сеголетками, годовиками) и даже расширить его природный ареал обитания (так произошло в Европе).

Во многих странах западной Европы (в том числе в Испании, Португалии, Англии, Чехии, Польши и даже в Скандинавских странах) интенсивными темпами ведутся работы по разведению сома обыкновенного. На высоком уровне ведутся работы с сомом в Турции, Франции, Беларуси и других странах.

Снижение уловов сома из естественных водоемов России более чем в 10 раз, обусловило потребность его разведения в управляемых условиях карповых рыбоводных хозяйств. Сом обыкновенный (европейский) внесён в Красную книгу ряда областей (Московская, Ленинградская, Тверская, Рязанская и др.).

Удачным примером оперативного внедрения сома обыкновенного в прудовую поликультуру является опыт республики Беларусь. Разработки этого вопроса в республике были начаты в 2001 году. Реальное вложение денежных средств в научные разработки, приносит свои плоды – в республике Беларусь разработана технология выращивания сома обыкновенного. Значительных успехов в этом вопросе достигли и другие наши ближайшие соседи – в том числе республика Молдова.

Любым работам по внедрению в поликультуру новых объектов прудового рыбоводства предшествует: детальная проработка имеющегося мирового опыта и создание адаптированной для существующих условий технологии разведения и выращивания нового вида рыб.

Формирование ремонтно-маточных стад сома обыкновенного и разработка теоретических и практических основ его доместикации в карповых прудовых хозяйствах позволит ускорить широкое внедрение сома обыкновенного в прудовую поликультуру.

Работы по формированию и оценке маточных стад сома обыкновенного в карповых рыбоводных хозяйствах сотрудники лаборатории воспроизводства и селекции рыб ФБГНУ ВНИИР начали в 1992 году. НИР проводились во второй и пятой зонах рыбоводства. В целом ряде рыбоводных и фермерских хозяйств сформированы ремонтно-маточные стада сома, племенная работа с которыми находится на уровне 4 – 5 селекционного поколения. В процессе работы были найдены рыбоводные приёмы, обеспечившие рост и успешный нагул ремонта и производителей сома обыкновенного. Отработаны элементы нереста и заводского воспроизводства, установлены нормативы плотностей посадки мальков и годовиков сома, обеспечившие получение до 1 ц/га товарного двухлетка обыкновенного сома массой тела 0,4-0,6 кг (2 зона рыбоводства) и 0,9 – 1,2 кг (5 зона рыбоводства).

Многолетняя научно-исследовательская работа предыдущих лет позволила не только сформировать маточные стада сома обыкновенного в ряде рыбоводных хозяйств, но и оценить первые результаты процесса его доместикации в карповых рыбоводных хозяйствах России. Был разработан ряд методик по племенной работе с сомом обыкновенным (Пронина и др., 2010; Маслова и др., 2010; Петрушин и др., 2012; Пронина и др., 2012а, б; Петрушин и др., 2013а, б; Пронина и др., 2013; Петрушин и др., 2013; Pronina, Petrushin, 2013; Пронина, Петрушин, 2013; Пронина, Петрушин, 2014а, б; Петрушин, Пронина, 2014; Пронина, Петрушин, 2015а, б):

- идентификация обыкновенного сома по фотографиям, замещающим мечение рыб
- метод определения пола у обыкновенного сома по состоянию грудного плавника
- метод анестезии производителей сома с использованием гвоздичного масла
- методика на ООС (отличимости, однородности и стабильности) по сому
- метод оценки селекционных групп обыкновенного сома с использованием физиолого-биохимических и иммунологических показателей
- наставление по созданию, сохранению и использованию маточных стад сома обыкновенного
- научно-обоснованные параметры селекционных групп сома обыкновенного разного возраста для ведения селекционно-племенной работы
- разработана технология создания, выращивания, воспроизводства и эксплуатации маточных стад сома обыкновенного
- разработаны усовершенствованные методы воспроизводства обыкновенного сома для племенных и промышленных целей (прижизненное взятие качественной спермы сома, путём проведения хирургической операции и использование для заводского воспроизводства сома модифицированного инкубационного аппарата «Амур»
- получены новые знания об изменчивости признаков продуктивности и адаптивных реакциях двухлетков обыкновенного сома при выращивании в прудовых условиях.

Физиологические исследования сома обыкновенного разного возраста из 2 и 5 зон рыбоводства показали, что значения показателей крови в большей степени зависят от сезона года. Для осеннего периода (сеголетки и двухлетки) рыб второй зоны рыбоводства характерен менее высокий уровень активности эритропоза. У сома эритропоз активизируется весной, что сопряжено с общей активацией метаболических процессов в этот сезон года.

Доля нормобластов в общей сумме эритроцитов у молоди сома весной (годовики) в СХПРК «Кирия» в два с лишним раза выше, чем осенью (табл. 1).

Различия между годовиками, сеголетками и двухлетками достоверны, доверительный коэффициент составил: $t=4,85$ и $4,35$ соответственно ($P<0,05$). Та же закономерность прослеживается и для относительного содержания базофильных эритроцитов. У годовиков она выше, чем у сеголеток и двухлеток. Различия между возрастными группами сома по сумме зрелых и полихроматофильных эритроцитов также существенны и достоверны при $t=4,12$ и $4,03$ соответственно.

В отношении лейкопоза наблюдается противоположная тенденция: усиление процессов образования белой крови осенью. Вероятно, данное явление развивается вследствие необходимости усиления иммунной защиты, которую выполняют лейкоциты в период торможения обменных процессов при подготовке к зимовке и адаптации к зимним условиям жизни.

Весной наблюдается усиление потенциальной фагоцитарной активности годовиков (по среднему цитохимическому коэффициенту содержания лизосомального катионного белка в нейтрофилах их периферической крови – СЦК). Осенью уровень СЦК у молоди сома обыкновенного из СХПРК «Кирия» также был на достаточном уровне.

Таблица 1 - Гематологическая и иммунологическая характеристика молоди сома обыкновенного

Показатели	Сеголетки	Годовики	Двухлетки
Эритропоз, %			
Гемоцитобласты, эритробласты	0,2±0,18	1,0±0,03	0,9±0,23
Нормобласты	2,0±0,3*	5,3±0,6*	2,4±0,2*
Базофильные эритроциты	10,5±1,5*	16,8±1,2*	9,0±1,9*
Сумма зрелых и полихроматофильных эритроцитов	87,3±1,8*	77,0±1,8*	87,7±1,9*
Лейкоцитарная формула %			
Миелобласты	-		-
Промиелоциты	0,3±0,2		0,6±0,2
Миелоциты	1,7±0,3	0,3±0,3	1,3±0,3
Метамиелоциты	2,2±0,4	0,5±0,3	1,7±0,4
Палочкоядерные нейтрофилы	3,5±0,3	1,5±0,7	2,6±0,6
Сегментоядерные	1,2±0,7	1,5±0,3	0,4±0,2
Всего нейтрофилов	4,7±0,9	3,0±0,7	3,0±0,7
Эозинофилы	0,2±0,2	-	0,5±0,2
Базофилы	-	-	0,3±0,15
Моноциты	5,2±1,4	3,8±0,5	3,0±0,6
Лимфоциты	85,8±2,7	92,5±0,5	89,6±1,2
Фагоцитарная активность			
СЦК	1,71±0,09*	2,10±0,03*	1,74±0,05*

Примечание: здесь и далее * – различия достоверны ($P<0,05$)

Кроме того, у сеголетков сома отмечается больший процент нейтрофилов и моноцитов. Однако данные различия не достоверны. У годовиков сома из второй рыбоводной зоны отсутствуют в крови эозинофилы (у сеголетков и двухлетков они присутствуют) и базофилы, в отличие от двухлетков.

Биохимия сыворотки крови молоди сома обыкновенного из разных хозяйств показала достаточно высокий уровень активности трансаминаз (табл. 2). Уровень активности аланинаминотрансферазы свидетельствует о высоком потенциале роста рыб. У двухлетков сома СПК «Ергенинский» отмечено очень низкое значение аспартатаминотрансферазы. Молодь сома из этого хозяйства значительно опережает по массе и, соответственно по скорости роста, одновозрастные группы из других рассматриваемых нами хозяйств. Активность

Таблица 2 - Биохимическая характеристика крови молоди сома

Показатели	«Кирия»		«Ергенинский»		«Флора»
	Сеголетки	Двухлетки	Сеголетки	Двухлетки	Двухлетки
Масса тела, г	78±7	590±37	322±206	1356±109	1059±8
АЛТ, ед/л	47,0±10,0	27,7±2,2	28,8±2,4	29,4±1,5	32,8±2,9
АСТ, ед/л	571±42	554±26	557±9	39±2	547±5
ГГТ, ед/л	2,3±0,3*	4,5±1,7	8,5±1,5*	9,50±1,8	5,84±2,5
Глюкоза, ммоль/л	2,3±0,7	3,2±0,4	2,0±0,1	4,7±0,48	3,7±0,4
КК, ед/л	3532±426	1956±636	3411±604	1886±405	1339±442
Креатинин, мкмоль/л	7,7±5,4	1,4±0,7	-	9,2±3,6	6,1±3,7
ЛДГ, ед/л	369±161	624±115	734±231	-	293±146
Лактатат, мг/дл	34,1±8,2	31,5±6,4	26,1±3,9	81,1±10,8	43,6±6,1
Мочевая кислота, мкмоль/л	-	109±27,5*	19±11,2	223±21,7*	43±27,4*
Мочевина, мг/дл	Не опред	Не опред	8,4±1,2	96,1±39,3	7,7±0,3
ЩФ, ед/л	30,3±1,3*	20,6±4,9	12,8*±4,3	15,0±1,9	20,2±6,3
Альбумин, г/дл	10,0±0,8	11,9±0,4	9,3±0,4	11,4±0,2	10,6±0,2
Амилаза, ед/л	5,2±2,3	7,2±2,6	11,8±4,6	8,2±1,7	5,8±1,9
Общий белок, г/л	21,7±1,8	28,5±0,9	21,58±1,0	24,0±0,5	24,2±0,5
Панкреатическая амилаза, ед/л	5,2±2,1	7,3±1,7	13,7±7,8	7,28±1,8	13,68±1,5
Триглицериды, мг/дл	413±107	758±79*	299±78	168±23*	336±52*
Холестерин, мг/дл	275±20	255±25	127±18	190±7	508±376

ГГТ крови молоди сома из хозяйств Волгоградской области почти в два раза превышает таковую в «Кире». У сеголетков из «Ергенинского» по сравнению с сеголетками из «Кири» различия достоверны при $t=4,17$. Одной из

причин усиления активности фермента является интенсивный рост рыб, при котором выбрасывается большое количество продуктов метаболизма. Соответственно происходит нагрузка на печень. Источником сывороточной ГГТ, как правило, является гепатобилиарная система. Данное повышение активности ГГТ не связано с остеосинтезом, так как активность ЩФ не увеличилась (при нарушениях остеосинтеза одновременно повышается активность ГГТ и ЩФ). Наоборот, у молоди сома обыкновенного из СПК «Ергенинский» активность ЩФ была почти в два раза ниже, чем у одновозрастных групп из СХПРК «Киря»; для сеголеток различия достоверны ($t=3,89$).

Уровень глюкозы в сыворотке крови исследуемой молоди сома обыкновенного был невысоким. По-видимому, осенью при подготовке к зимовке происходит накопление гликогена в печени как энергетического резерва. Свидетельством этого является высокие показатели лактатдегидрогеназы, участвующей в процессах гликолиза.

Содержание мочевой кислоты в сыворотке крови молоди сома значительно различалась по хозяйствам. Наибольшее значение было у двухлеток из «Ергенинского», это достоверно выше, чем у двухлеток из «Кири» ($t=3,26$) и из «Флоры» ($t=5,15$). Это также свидетельствует о накоплении продуктов их обмена из-за быстрого роста.

Жировой обмен у сомов происходит по-разному в разных хозяйствах. Наиболее интенсивное накопление резерва у молоди сома в «Кире», особенно у двухлеток: содержание триглицеридов у них выше по сравнению с двухлетками «Ергенинского» ($t=7,11$) и по сравнению с одновозрастной группой из «Флоры» ($t=7,45$). Отмечен высокий показатель холестерина у двухлеток из «Флоры», что также свидетельствует об интенсивном жировом обмене.

Исследование биохимических показателей сыворотки крови производителей сома в разных рыбоводных зонах показало их зависимость от фазы подготовки к нерестовому периоду и от сезона года (табл. 3).

У двухлеток сома, выращенного в хозяйстве «Киря», отмечено максимальное количество триглицеридов (ТГ) в крови – 758 мг%. У одновозрастных аналогов из хозяйств южной зоны концентрация ТГ в крови была в несколько раз ниже. Вероятно, различия связаны с процессом наращивания живой массы рыбой.

У самок активность аланинаминотрансферазы несколько выше, чем у самцов, однако это отличие не достоверно. Так как уровень АЛТ – наследуемый признак, можно предположить, что активность фермента определяется на генетическом уровне.

Таблица 3 - Биохимические показатели производителей сома обыкновенного

Показатели	СХПРК «Киря»		ООО «Флора»	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
АЛТ, ед/л	45±4,4	66	44±13,0	75±28,4
АСТ, ед/л	402±12*	416	102±10*	67±40*
ГГТ, ед/л	23,5±9,0	12,0±9,2	Не опред.	Не опред.
Глюкоза ммоль/л	4,4±0,7	4,0±1,1	7,4±1,7	8,1±1,3
КК, ед/л	759±387	3117±326	527±93	1185±430
Креатинин мкмоль/л	7,6±4,7	17,1	Не опред.	Не опред.
Лактатат мг/дл	17,4±6,6	28,4±7,0	116,1±5,3	121,1±9,8
Мочевая кислота мкмоль/л	137±54	96	141±28	130±34
ЩФ ед/л	29,0±20,8	12,5±13,4	9,7±6,3	9,3±4,0
Альбумин г/дл	16,6±0,8	22,7±3,3	12,2±0,3	13,7±2,7
Амилаза ед/л	39,3±23,8	12,7±14,1		
Мочевина мг/дл	3,2	2,2	5,5±0,6	6,8±2,1
Общий белок г/л	38,7±4,3	37,8±4,4	29,9±2,5	31,4±5,1
Панкреатическая амилаза ед/л	27,3±8,2	12,8±15,1		
Триглицериды мг/дл	49±6	158±15	271±105	178±25
Холестерин мг/дл	175±6	187	134±28	107±26
Гемоглобин, мг%	Не опред.	Не опред.	6,7±0,3	6,0±0,4

Таким образом, сом обыкновенный обладает достаточным физиологическим резервом, позволяющим ему адаптироваться к воздействию факторов среды. Имеются различия гематологических, цитохимических и биохимических показателей рыб разного возраста.

На основании многолетних исследований были сделаны следующие выводы:

1. При естественном методе воспроизводства сома в прудах от одной пары производителей получают 20-30 тыс. личинок. При заводском методе воспроизводства от одной самки сома при использовании гипофизарной инъекции (4 мг/кг живой массы) можно получить до 400 тыс. оплодотворенных икринок. Эмбриональный период развития икры в аппаратах Вейса при температуре 22 °С составляет 72-80 ч при выходе личинок от 70 до 80%.

2. Выращивание сома обыкновенного (объекта Красной книги ряда регионов России) в поликультуре с карпом и другими видами прудовой рыбы

дает возможность получать до 1 ц/га товарного двухлетка обыкновенного сома массой тела 0,4-0,6 кг (2 зона рыбоводства) и 0,9-1,2 кг (5 зона рыбоводства).

3. Воспроизводство и выращивание обыкновенного сома в хозяйствах 2-й и 5-й зонах рыбоводства позволяет дополнительно к основным объектам поликультуры получать от 30 до 100 кг/га рыбы без использования комбикорма, что будет способствовать расширению ассортимента культивируемых в прудовом рыбоводстве рыб и обеспечивает частичное восстановление его популяции в естественных водоёмах.

4. Наиболее благоприятными условиями для выращивания сомов являются пруды, имеющие участки зарослей тростника и наличие мелкой сорной рыбы. За первое лето выращивания сеголетки достигают массы 17-26 г, питаются в основном зоопланктоном и бентосом.

5. В карповых рыбоводных хозяйствах выращивание сеголетков и двухлетков сома проводится только на естественной пище. У сомов, в отличие от карпа, более широкий спектр потребления объектов естественной кормовой базы за счет использования разных видов беспозвоночных - жуки, клопы, пиявки. Питание сома представлено в первый период лета бентосными организмами, личинками от дикого нереста рыб, а во второй – мелкой сорной рыбой, головастиками и лягушками. Потребляя сорную, ослабленную и погибшую рыбу сом, выполняет роль биологического мелиоратора, улучшая общее санитарное состояние пруда.

6. В процессе одомашнивания и селекции обыкновенного сома происходят многочисленные изменения в экстерьере, физиолого-биохимических показателях и этологии - отмечается достоверное увеличение массы тела товарных трёхгодовиков 4-го селекционного поколения, по сравнению с первым поколением, уменьшение индекса длины головы с 19,6 - 20,4 до 17,7 %, и т. д., на фоне снижения агрессивности поведения.

7. Внутренние органы ремонтного молодняка сома, в сравнении с другими рыбами выращиваемых в поликультуре, имеют относительно низкие показатели уровень индекса печени (1,2% против 1,8 у щуки и 2,3 у карпа) и плавательного пузыря (0,04% против 0,55 у щуки и 0,46 у карпа). У сеголетков отмечен наиболее высокий индекс почек (0,97% против 0,57 у щуки и 0,7 у карпа) и толщины кишечника (50,8 мг/см против 20,0 у щуки и 34,5 у карпа).

8. Сравнительная оценка результатов воспроизводства сома обыкновенного в условиях инкубационной и нерестовой кампаний показала, что лучшие результаты получены от естественного нереста производителей, с массой производителей не ниже 4 кг, и сроками начала инкубации не ранее 10 июня, даже при достижении нерестовых температур.

9. Оценка обыкновенного сома при длительной селекции в прудовых условиях (промышленные рыбоводные хозяйства) не выявили негативных

изменений в их физиологическом состоянии. Исследования иммунологического статуса показали его оптимальный уровень, что позволяет принять полученные показатели в качестве нормативов при оценке селекционных стад сома.

10. Оптимальным анестетиком при проведении племенной работы с сомом обыкновенным (рыбоводные манипуляции – бонитировка, взвешивание, определение пола, фотографирование и т.д.) является гвоздичное масло в дозе 0,04 мл/л.

11. Отмечен половой диморфизм сома по размеру и форме первых жёстких лучей грудных плавников самцов и самок. У самцов на первом луче имеются острые колючки длиной 0,6-0,9 см. У самок сома, общее количество этих колючек значительно меньше, а их длина составляет всего 0,2 -0,4 см.

12. Фото-идентификация в племенной работе с сомом обыкновенным – фундаментальный инструмент в идентификации отдельных особей естественными маркировками, типа заживших шрамов и разнообразной пигментацией.

13. Для сомов обыкновенных очень важно преднерестовое содержание в прудах (с хорошим нагулом), а не в бассейне. Интенсивное преднерестовое кормление необходимо сому потому, что в этот период сомы потребляют 75 % своего годового рациона. При дальнейшем выращивании для сомов крайне необходимы укрытия.

14. Двухлетний сом характеризуется высоким качеством товарной продукции. Тушка составляет более 71% от общей массы рыбы (каarp – 55-70%), у него отсутствуют чешуя и мелкие межмышечные кости, а печень (более 2%) и голова используются в пищу.

15. Гематологические показатели сома обыкновенного (эритропоз и лейкоцитарная формула крови) зависят от возраста, уровня питания и процессов созревания. Средний цитохимический коэффициент (СЦК) содержания лизосомального катионного белка в нейтрофилах крови сеголетков и двухлетков сома имеет не превышающие пороговые высокие значения, что свидетельствует о хорошем потенциале фагоцитарной активности нейтрофилов, и, следовательно, неспецифической иммунной защите.

Литература

1 Пронина Г.И., Маслова Н.И., Петрушин А.Б. Методы оценки селекционных групп обыкновенного сома с использованием физиолого-биохимических и иммунологических показателей: Методические указания, Москва, 2010. – 31с.

2 Маслова Н.И. Петрушин А.Б., Пронина Г.И. Перспективы использования цитогенетики в селекции рыб на примере сома обыкновенного

(*Silurus glanis* L.) // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – М., 2010. – №2. – С. 37-41.

3 Петрушин А.Б., Маслова Н.И., Власов В.А., Лабенец А.В., Петрушин В.А., Смолин В.В., Пронина Г.И., Дьяконов А.Н. Сборник методик по разведению и выращиванию обыкновенного (*Silurus glanis* L.) и клариевого (*Clarias gariepinus*) сомов // Инструктивно-методическое издание. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2012. – 80с.

4 Пронина Г.И., Ревякин О.А., Петрушин А.Б., Петрушин В.А. Адаптация сома обыкновенного (*Silurus glanis* L.) к условиям выращивания и доместики в управляемых прудовых хозяйствах // Всероссийская конференция с международным участием: «Физиологические, биохимические и молекулярно-генетические механизмы адаптаций гидробионтов». – Борок, 22-27 сентября 2012а. – С. 304-308.

5 Пронина Г.И., Петрушин А.Б., Микряков Д.В., Силкина Н.И. Сравнительная оценка биохимических показателей сома обыкновенного *Silurus glanis* L. из разных рыбоводных хозяйств // Международная научно-практическая конференция: Сельскохозяйственное рыбоводство: возможности развития и научное обеспечение инновационных технологий / ГНУ ВНИИР Россельхозакадемии. – М.: Изд-во РГАУ МСХА, 2012б. – 272-274.

6 Петрушин А.Б., Пронина Г.И., Ревякин А.О., Петрушин В.А. Оценка молоди сома обыкновенного при подборе производителей по уровню АЛТ // Известия Оренбургского ГАУ, 2013а, №1 (39). – 243-244.

7 Петрушин А.Б., Пронина Г.И., Петрушин В.А., Ревякин А.О. Подбор производителей сома обыкновенного по уровню АЛТ // Теоретические и прикладные проблемы АПК, 2013б. – №1. – С. 39-41.

8 Пронина Г.И., Петрушин А.Б., Петрушин В.А. Сом обыкновенный (*Silurus glanis*) и его выращивание в прудовых хозяйствах // Сайт МОИП <http://www.moip.msu.ru/?p=3131>

9 Петрушин А.Б., Пронина Г.И., Петрушин В.А., Ревякин к.б.н. А.О. Сом обыкновенный // Сборник трудов I Международной Интернет-конференции: Экология и безопасность – будущее планеты. – Казань: Изд-во «Казанский университет», 2013. – С. 34-38.

10 Pronina G.I. Petrushin V.A. Physiological assessment of fishes in the conditions of fish-breeding farms // The 4th International Conference on European Science and Technology. – Munich (Germany), 2013. – Vol. 1. – P. 69-72.

11 Пронина Г.И., Петрушин В.А. Селекционные аспекты в работе с сомом обыкновенным // Science and World. Наука и Мир – Volgograd, 2013, №1. – С. 76-77.

- 12 Пронина Г.И., Петрушин А.Б. Прижизненное получение половых продуктов у самцов сома обыкновенного (*Silurus glanis*) // Сайт МОИП, 2014а. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.moip.msu.ru/?p=4104>
- 13 Пронина Г.И., Петрушин А.Б. Оригинальные хирургические приемы при прижизненном получении половых продуктов у сома обыкновенного *Silurus glanis* // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2014б, №10. – 32-36.
- 14 Петрушин А.Б., Пронина Г.И. Прижизненное получение половых продуктов у самцов сома обыкновенного *Silurus glanis* при искусственном воспроизводстве // Теоретические и прикладные проблемы АПК, 2014. – №4. – С. 42-45.
- 15 Пронина Г.И., Петрушин А.Б. Сохранение самцов сома обыкновенного *Silurus glanis* при искусственном воспроизводстве // 6-ая Международная научно-практическая конференция "Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России" 12-13 февраля 2015а года. – С. 81-84.
- 16 Пронина Г.И., Петрушин А.Б. Прижизненное получение половых продуктов самцов сома обыкновенного *Silurus glanis* путем хирургического вмешательства // Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal) Biologia № 2 (Т3), 2015б. С. 124-127.