

# **Теоретические и экспериментальные исследования**

---

**NEWS**

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
**SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

ISSN 2224-5308

Volume 6, Number 306 (2014), 47 – 55

## **ENFLUENCE OF CHEMICAL COMPOSITION OF WATER FOR FISH-BREEDING AND BIOLOGICAL PARAMETERS OF FINGERLINGS AND ONE-YEARS OF RUSSIAN STURGEON AND HIS HYBRIDS BY THE BREEDING IN BASINS**

**N.S. Badryzlova, N.B. Bazhanova, A.A. Mukhramova, E.V. Fedorov**

Kazakh scientific research institute of fishery, Almaty, Kazakhstan

**Key words:** hydro-chemical analyze, temperature of water, resolved oxygen in the water, pH of water environment, russian sturgeon, “russian sturgeon x sterlet”, “russian sturgeon x stellate”, fingerlings, one-years, basins, pre-breeding the fingerlings, breeding the one-years.

**Abstract.** The hydro-chemical characteristics of water used for pre-breeding of fingerlings and breeding one-years of russian sturgeon and his hybrids with sterlet and stellate, in particular, parameters of common hydro chemical composition, temperature of water, number of resolved oxygen, pH are presented in this article. The final fish-breeding and biological parameters of pre-breeding of fingerlings and breeding the one-years of russian sturgeon and his hybrids with sterlet and stellate are given. The conclusions, in which the connection between parameters by composition of water and final fish-breeding and biological parameters of pre-breeding of fingerlings and breeding the one-years of russian sturgeon and his hybrids with sterlet and stellate, are given.

УДК 639.3

## **ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОДЫ НА РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДИ И СЕГОЛЕТОК РУССКОГО ОСЕТРА И ЕГО ГИБРИДОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В БАССЕЙНАХ**

**Н. С. Бадрызлова, Н. Б. Бажанова, А. А. Мухрамова, Е. В. Федоров**

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», Алматы, Казахстан

**Ключевые слова:** гидрохимический анализ, температура воды, растворенный в воде кислород, pH водной среды, русский осетр, «русский осетр х стерлядь», «русский осетр х севрюга», подращенная молодь, сеголетки, бассейны, подращивание молоди, выращивание сеголеток.

**Аннотация.** В статье приведена гидрохимическая характеристика водной среды, используемой при подращивании молоди и выращивании сеголеток русского осетра и его гибридов со стерлядью и севрюгой, в частности, показатели общего гидрохимического состава, температура воды, количество растворенного в воде кислорода, pH. Представлены конечные рыбоводно-биологические показатели подращивания молоди и выращивания сеголеток русского осетра и его гибридов со стерлядью и севрюгой. Даны выводы, в которых установлена связь между показателями состава воды и конечными рыбоводно-биологическими показателями подращивания молоди и выращивания сеголеток русского осетра и его гибридов со стерлядью и севрюгой.

**Введение.** В Послании Президента Республики Казахстан – Лидера нации Н. А. Назарбаева народу Казахстана от 14.12.2012 г. «Стратегия «Казахстан-2050»: Новый политический курс состоявшегося государства» поставлена задача – совершить качественный рывок в сельскохозяйственном производстве.

Одним из основных направлений хозяйственной деятельности человека по обеспечению населения планеты полноценной белковой пищей является рыбное хозяйство. Однако мировая величина вылова рыбы в естественных водоемах достигла своего предела; для увеличения объемов производства рыбной продукции необходимо развитие товарного рыбоводства.

Необходимо отметить, что в республике Казахстан экспорт рыбной продукции занимает третье место после экспорта зерновых культур (пшеницы и ячменя).

Среди объектов рыбоводства повышенным вниманием рыбоводов – фермеров пользуются новые виды и породы рыб, дающие деликатесную пищевую продукцию. Из осетровых видов рыб наиболее перспективным объектом выращивания в фермерских рыбоводных хозяйствах, как показала практика и результаты исследований ТОО «Казахский НИИ рыбного хозяйства», является русский осетр.

Вода является средой обитания, важнейшим абиотическим фактором, влияющим на жизнь и самочувствие рыб. Качество и количество воды иногда являются лимитирующим фактором при проектировании и организации рыбоводных предприятий. Химический состав воды, предполагаемой к использованию для водоснабжения рыбоводных хозяйств, должен быть исследован заранее и, по возможности, в течение длительного времени. Необходимо учитывать, что химический состав природных вод может быть подвержен значительным изменениям в течение суток и в течение года.

В условиях Казахстана, для которого характерна скучная обеспеченность водой, качество воды, используемой для нужд рыбоводства, приобретает особую актуальность.

### **Материал и методика**

Материалом для проведения исследований качества воды основных водоисточников, используемых для водоснабжения экспериментального бассейнового цеха – артезианской скважины и пруда-отстойника, служили данные гидрохимического анализа. Гидрохимический анализ проб воды производился дважды за экспериментальный период.

При проведении экспериментального выращивания сеголеток русского осетра и его гибридов материалом для исследований являлись значения температуры воды, содержания растворенного в воде кислорода, показателя pH, проточности воды.

Материалом для исследований роста и продукционного потенциала выращиваемых осетровых рыб служили рыбоводно-биологические показатели, полученные в результате проведения научно-исследовательских работ.

Обработка цифрового материала, полученного в результате проведения исследований, производилась с применением методов математической статистики [1].

### **Результаты исследований и их обсуждение**

При проведении экспериментальных работ водообеспечение осетрового участка осуществлялось из двух источников: из артезианской скважины, вода из которой самотеком поступала в технологическую систему; из нагревного пруда, в который вода принудительно, с помощью насоса, подавалась из естественного водоисточника (р. Лепь).

Как показали наблюдения, вода из артезианской скважины содержит в себе большое количество растворенного газа (азота), который, высвобождаясь, скапливается на стенках рыбоводных бассейнов. Известно, что при попадании в организм рыб растворенный в воде молекулярный азот вызывает газовую эмболию. Газопузырьковое заболевание у рыб приводит к потерям, достигающим 80 %. Предупреждение болезни основано на устраниении или снижении до безопасного уровня избытка растворенных в воде газов. С этой целью обычно в рыбоводных хозяйствах используют отстаивание воды в специальных прудах, разбрызгивание воды, пропускание ее через систему

ступенек или низконапорную аэрацию воздухом, что обеспечивает выход избытка газов из воды и нормализацию ее газового режима [5].

Как наиболее эффективный способ, при создании нашего экспериментального бассейнового участка было использовано отстаивание воды. Вода из скважины поступала в бак-дегазатор, где высвобождался молекулярный азот. Затем вода подавалась в бак-смеситель, который первоначально предназначался для смешивания артезианской и прудовой воды. Но из-за низкого уровня воды в пруду - отстойнике подача ее в бак-смеситель не представлялась возможной, и последний был использован как бак-аэратор.

Обогащение артезианской воды кислородом осуществлялось с помощью воздушного компрессора, установленного в баке, из которого затем аэрированная вода поступает в рыбоводные емкости. Аэрация воды в отдельной емкости сделана для того, чтобы молодь не захватывала ртом пузырьки воздуха, так как это негативно влияет на рост и развитие рыбы, вызывая симптомы «ложной» газопузырьковой болезни. Далее аэрированная вода по армированным шлангам путем разбрызгивания через металлические флейты подавалась в бассейны, из тех соображений, что разбрызгивание воды позволяет снизить избыток растворенных газов на 8–12 % [6].

Прудовая вода подавалась в бассейны по отдельным шлангам и смешивание ее с артезианской происходило непосредственно в рыбоводных бассейнах. Прудовая вода при подаче в бассейны также разбрызгивалась через флейты.

Полному гидрохимическому анализу были подвергнуты пробы, отобранные весной, до начала работ по экспериментальному выращиванию рыб.

Значения изучаемых гидрохимических параметров в целом соответствуют нормативным требованиям к качеству воды рыбоводных прудов, а также находится в пределах рыбохозяйственной ПДК отдельных показателей. Исключение составляют ионы нитратов, превышение которых в воде артезианской скважины отмечено на всем протяжении периода исследований. По предположению исполнителей, повышенное содержание нитратов может быть следствием их попадания в водоносный слой водоисточника с полей, расположенных вблизи рыбоводного хозяйства. Превышение содержания гидрокарбонатов в воде артезианской скважины и пруда – отстойника свидетельствует о большом органическом загрязнении водной среды. В больших количествах соединения угольной кислоты могут действовать на организм рыб угнетающе [7].

Содержание сульфатов в воде пруда - отстойника в 2006 г. превысило ПДК в 9,41 раза. Однако это превышение было связано с повышенным фоновым уровнем этих компонентов и ростом их концентрации при испарении прудовой воды летом. В воде артезианской скважины отмечалось содержание сульфатов в пределах технологического норматива.

Результаты анализа содержания тяжелых металлов показывают, что в воде артезианской скважины концентрация цинка, свинца и кадмия ниже ПДК, количество меди дважды превысило нормативный уровень: в 2007 г. в 2,59 раза, в 2009 г. – в 1,5 раза. Однако для близлежащих водоемов Казахстана также характерным является превышение содержания меди и цинка в воде [8].

В весенних образцах проб воды в 2006 г. было обнаружено 14 видов пестицидов различного класса, однако зарегистрировано присутствие лишь изомеров ГХЦГ, относящихся к классу хлорорганических препаратов. Согласно существующих нормативных документов, в воде водоемов рыбохозяйственного значения не допускается присутствие этих соединений. В системе гидрометеорологической службы СНГ для пестицидов условно принято в качестве ПДК 0,01 мкг/дм<sup>3</sup>. На основании этого можно сказать, что во всех отобранных пробах воды содержание ГХЦГ ниже ПДК. Кроме того, по многочисленным литературным сведениям за последние 20-30 лет такие концентрации оцениваются в целом как невысокий уровень.

Вода артезианской скважины Капшагайского НВХ, по классификации О.А. Алекина, относится к пресным с минерализацией 184 мг/дм<sup>3</sup>, гидрокарбонатно-натриевого класса. По техническим свойствам вода является очень мягкой [9].

На протяжении всего периода исследований регулярно контролировались такие основные показатели среды, как кислородный режим, активная реакция среды (рН) и температурный режим.

Температура воды имеет определяющее значение для всех гидробионтов, в том числе осетровых рыб. Для молоди осетровых характерна ранняя эвритермность. Отмечено, что после перехода на активное питание термоустойчивость личинок осетровых возрастает. Температурный

оптимум для выращивания осетровых определен величинами 19–24 °С. Содержание свободного кислорода – лимитирующий фактор жизни в водной среде. Содержание кислорода ниже оптимальных значений вызывает снижение интенсивности питания и повышения кормового коэффициента. Для нормальной жизнедеятельности осетровых рыб концентрация кислорода должна быть 7–11 мг/л. Колебания величины pH воды в бассейнах, прудах и водоисточнике имеют сезонный характер, причем высокие значения характерны для летнего периода. Изменения pH регистрируются в течение суток. Оптимальные величины водородного показателя для выращивания осетровых 7–7,5 единиц [2–4].

Динамика средних значений температуры воды в бассейнах на протяжении периода проведения исследований представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Средние значения температуры воды в бассейнах в период проведения исследований

Месяц	Декада	Годы проведения исследований		
		2006	2007	2009
Май	II декада	–	18,0	–
	III декада	–	18,3	18,79
Июнь	I декада	–	18,4	18,94
	II декада	19,4	18,6	19,14
	III декада	19,5	19,0	19,21
Июль	I декада	19,5	18,6	19,02
	II декада	19,0	19,0	19,09
	III декада	20,3	19,0	19,12
Август	I декада	21,5	18,8	19,23
	II декада	20,2	18,3	18,96
	III декада	19,5	18,3	19,00
Сентябрь	I декада	18,3	18,6	18,32
	II декада	17,6	18,0	18,54
	III декада	17,3	17,7	18,46
Октябрь	I декада	17,5	17,5	18,22
	II декада	17,3	–	17,78
	III декада	–	–	17,58
Среднее значение за сезон, $X \pm m$		19,15±0,34	18,45±0,13	18,87±0,10
Коэффициент вариации ( $C_v$ ), %		6,34	2,62	1,86

Как видно из данных, представленных в таблице 1, колебания температуры воды в разные годы на протяжении периода исследований были минимальными. Об этом свидетельствуют и значения коэффициента вариации, не превышающие 7%.

Наиболее достоверные различия между среднегодовыми значениями температуры воды в бассейнах выявлены для сезонов 2007 и 2009 гг., при этом различия оказались статистически достоверными при  $p < 0,02$ . Между среднегодовыми значениями температуры, полученными в сезоны 2006 и 2007 гг. различия также оказались статистически достоверными, но при  $p < 0,1$ . Между среднегодовыми значениями температуры, полученными в сезоны 2006 и 2009 гг., статистически достоверных различий не выявлено.

В рыбоводный сезон 2006 года температурный режим в бассейнах отличался относительной стабильностью и зависел главным образом от объемов и температуры воды, поступающей из пруда – отстойника. В июле – августе, самые жаркие месяцы в Алматинской области, в прудах наблюдался и максимальный прогрев воды в прудах. Учитывая, что вода в бассейны подавалась в смешанном состоянии (артезианская + прудовая) и объем прудовой воды был меньше, верхний предел температуры воды в бассейнах не превысил 22 °С.

Динамика средних значений растворенного в воде кислорода и показателя рН в бассейнах на протяжении периода проведения исследований представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика средних значений основных параметров водной среды в бассейнах в период проведения исследований

Месяц	Декада	Годы проведения исследований					
		2006		2007		2009	
		растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	pH	растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	pH	растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	pH
Май	III декада	–	–	–	–	8,37	8,26
Июнь	I декада	–	–	8,3	7,5	8,20	8,33
	II декада	–	8,6	7,7	7,6	7,76	8,31
	III декада	8,3	8,6	7,5	7,5	7,94	8,17
Июль	I декада	8,0	8,6	7,8	7,3	8,76	8,22
Июль	II декада	7,7	8,6	7,7	7,5	8,07	8,23
	III декада	7,9	8,8	8,0	7,1	7,68	8,22
Август	I декада	8,1	8,8	8,1	7,1	8,37	8,19
	II декада	7,5	8,8	7,5	7,2	10,00	8,23
	III декада	7,4	8,7	7,9	7,1	10,50	7,97
Сентябрь	I декада	7,1	8,3	7,8	7,2	11,84	8,02
	II декада	8,4	8,0	7,9	7,3	14,22	7,92
	III декада	8,5	7,8	8,0	7,2	9,30	7,85
Октябрь	I декада	7,1	7,9	7,8	7,1	11,87	7,56
	II декада	7,4	7,9	–	–	12,42	7,63
	III декада	–	–	–	–	9,27	7,54
Среднее значение за сезон, X±m		7,84±0,13	8,54±0,09	7,83±0,05	7,32±0,05	9,75±0,52	8,15±0,04
Коэффициент вариации (C <sub>v</sub> ), %		6,21	3,72	2,72	2,62	20,64	1,96

Статистически достоверные различия между среднегодовыми значениями содержания растворенного в воде кислорода в бассейнах выявлены для сезонов 2006 и 2009 гг., а также 2007 и 2009 гг., при этом различия оказались достоверными при  $p<0,01$ . Между среднегодовыми значениями количества кислорода в воде, полученными в сезоны 2006 и 2007 гг. различия оказались статистически недостоверными. При этом сразу обращает на себя внимание факт значительных колебаний количества кислорода в воде рыбоводных бассейнов в сезон 2009 года ( $C_v = 20,64\%$ ).

Графически колебание средних значений количества растворенного в воде кислорода в рыбоводных бассейнах представлено на рисунке 1.

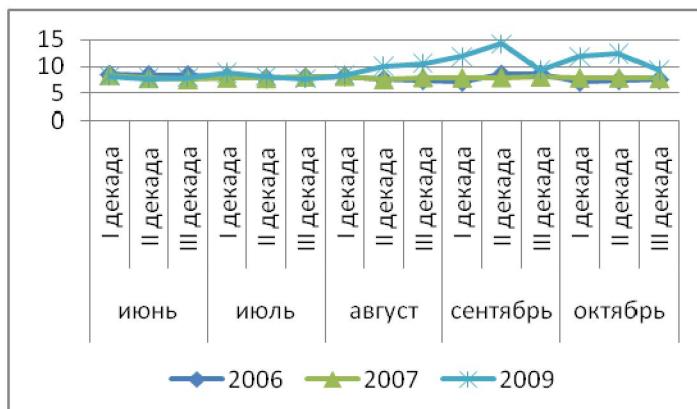


Рисунок 1 –  
Колебание среднедекадных значений  
показателя растворенного кислорода  
в рыбоводных бассейнах  
на протяжении периода  
проведения исследований

Из представленного материала видно, что в целом за период проведения исследований значительных колебаний значений содержания растворенного в воде кислорода в рыбоводных бассейнов отмечено не было. Исключение составляет рыбоводный сезон 2009 года, для которого характерно два пика повышения содержания кислорода в воде бассейнов – в сентябре и в октябре, на всем протяжении указанных месяцев. Повышение во II декаде августа содержания кислорода было связано с тем, что сеголетки, размещенные в бассейнах, имели сравнительно невысокую плотность посадки ( $100 \text{ шт./м}^2$ ).

В целом содержание растворенного в воде кислорода на протяжении всего экспериментального периода соответствовало технологическим нормам [4].

Активная реакция среды (рН) на всем протяжении периода исследований отличалась стабильностью и варьировалась в пределах от 7,1 до 8,8, то есть была слабощелочной. Однако такой уровень водородного показателя не соответствует технологической норме при выращивании осетровых рыб в бассейнах, допустимыми пределами рН является 7-8 [2, 10].

Статистически достоверные различия между среднегодовыми значениями рН в бассейнах выявлены для сезонов 2006 и 2009 гг., 2006 и 2007 гг., 2007 и 2009 гг. Во всех случаях различия оказались достоверными при  $p < 0,001$ . Различия между значениями данного показателя в пределах рыбоводного сезона были незначительными, во всех случаях  $C_v < 7\%$ .

Почти в каждом году наблюдалась тенденция к снижению рН водной среды в бассейнах к концу рыбоводного сезона. Особенно это было заметно в рыбоводный сезон 2009 года, когда с увеличением плотности посадки сеголеток в бассейнах было отмечено снижение рН до 7,7-7,9.

Динамика среднедекадных значений проточности в бассейнах при подращивании молоди и выращивании сеголеток русского осетра и его гибридов представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Средние значения проточности в бассейнах в период проведения исследований

Месяц	Декада	Годы проведения исследований	
		2006	2007
Май	II декада	–	12,0
	III декада	–	10,0
Июнь	I декада	–	11,0
	II декада	10,6	11,0
	III декада	9,0	11,0
Июль	I декада	9,0	12,2
	II декада	9,3	11,4
	III декада	9,7	13,0
Август	I декада	12,5	11,8
	II декада	8,6	11,3
	III декада	8,3	10,0
Сентябрь	I декада	8,7	12,4
	II декада	9,1	12,5
	III декада	6,2	11,3
Октябрь	I декада	6,6	11,8
	II декада	9,3	–

Как показывает динамика средних значений показателя проточности, в сезон 2006 года ее максимальный уровень наблюдался во II декаде июня и составил 10,6 л/мин и в I декаде августа – 12,5 л/мин. Большую часть периода выращивания осетровых этот технологический показатель находился в пределах от 6,2 л/мин до 9,7 л/мин, что ниже требуемых норм приблизительно в 3 раза [11].

В рыбоводный сезон 2009 г. величина расхода воды в расчете на один бассейн варьировала от 5,7 до 10,2 л/мин, в среднем по участку составляла 7,15 л/мин на бассейн, что соответствует производственным нормативам, рекомендуемым российскими учеными [3].

Рыбоводно-биологические показатели подращивания молоди русского осетра и его гибридов в бассейнах, полученные в результате проведения научно-исследовательских работ, отражены в таблице 4.

Таблица 4 – Рост и выживаемость молоди русского осетра и его гибридов при подращивании в бассейнах

Наименование	Ед. изм.	Годы проведения исследований				
		2006		2007	2009	
		«русский осетр х стерлядь», I группа	«русский осетр х стерлядь», II группа	русский осетр	русский осетр	«русский осетр х севрюга»
Период подращивания	сутки	83	83	40	30	30
Посажено на подращивание	тыс. шт.	0,052	0,948	2,64	10,0	5,0
Плотность посадки	шт./м <sup>2</sup>	35	632	700	10000	5000
Исходная масса	мг	36	17	46	42,3	42,7
Выживаемость	%	98,0	21,8	46,3	25,0	15,0
		Среднее значение – 25,8				
Конечная масса	г	32,52	2,30	3,20	1,00	1,77
Абсолютный прирост	г	32,484	2,283	3,154	0,958	1,727
Среднесуточный прирост	мг/сутки	391,4	27,5	78,85	31,93	57,57
Удельный расход воды в конце этапа подращивания	л/мин*м <sup>-2</sup>	6,00	6,00	2,14	2,38	2,14
	л/мин*кг <sup>-1</sup>	5,43	18,90	2,30	4,00	6,83

В целом по результатам проведенных исследований влияния гидрохимических показателей, в том числе содержания кислорода и показателя pH в воде рыбоводных бассейнов, на рыбоводно-биологические показатели подращивания молоди не выявлено. Лишь в рыбоводном сезоне 2009 г. отмечено снижение выживаемости подрошенной молоди русского осетра, однако здесь может играть роль и меньшая плотность посадки личинок на подращивание по сравнению с аналогичным показателем в рыбоводный сезон 2007 г. Согласно результатам гидрохимических исследований, при проведении научно-исследовательских работ в 2009 г. отмечено повышенное содержание меди и свинца в воде артезианской скважины. Но делать окончательный вывод о влиянии тяжелых металлов на результаты подращивания молоди осетровых рыб без проведения специальных дополнительных исследований преждевременно.

Наименьшее значение удельного расхода воды ( $2,30 \text{ л/мин}^* \text{кг}^{-1}$ ) отмечено при подращивании молоди русского осетра, при плотности посадки  $700 \text{ шт./м}^2$ . Это значение плотности посадки рекомендуется и российскими учеными [11].

Рыбоводно-биологические показатели выращивания сеголеток русского осетра и его гибридов в бассейнах, полученные в результате проведения научно-исследовательских работ, отражены в таблицах 5 и 6.

Наибольшее значение рыбопродуктивности по сеголеткам русского осетра (соответственно, наименьшее значение удельного расхода воды) отмечено в рыбоводный сезон 2009 г., наибольшая выживаемость – в рыбоводный сезон 2007 г., когда была применена более разреженная посадка подрошенной молоди. Влияния гидрохимических показателей на рыбоводно-биологические при выращивании сеголеток русского осетра, как и при подращивании молоди, не выявлено.

Наибольшее значение рыбопродуктивности по сеголеткам гибридов русского осетра (соответственно, наименьшее значение удельного расхода воды) отмечено в рыбоводный сезон 2009 г., наибольшая выживаемость – крупной группы гибрида «русский осетр х стерлядь» в рыбоводный сезон 2006 г., когда была применена более разреженная посадка подрошенной молоди, молодь при посадке имела крупную среднюю массу (32,52 г).

Анализируя полученные результаты, следует отметить, что значения рыбопродуктивности и выживаемости подрошенной молоди и сеголеток русского осетра, а также его гибридов со стерлядью и севрюгой зависят главным образом от биологических особенностей данного вида и его гибридов. Влияния гидрохимических показателей на рыбоводно-биологические при выращивании сеголеток русского осетра и его гибридов со стерлядью и севрюгой, как и при подращивании их молоди, не выявлено.

Таблица 5 – Рыбоводные показатели сеголеток русского осетра, выращенных в бассейнах

Показатели	Ед. изм.	Год проведения исследований		
		2007	2009	
			I этап выращивания	II этап выращивания
Период выращивания	сутки	90	40	75
Посажено на выращивание	шт.	1250	2500	1928
Исходная масса	г	3,15	1,00	7,73
Плотность посадки	шт./м <sup>2</sup>	76	200	100
Выживаемость	шт.	1200	1928	1567
	%	96,0	77,1	81,3
Конечная масса	г	53,4	7,73	50,11
Абсолютный прирост	г	50,25	6,73	42,38
Среднесуточный прирост	мг	558,33	168,25	565,07
Рыбопродуктивность (брутто-продукция) в бассейнах	кг/м <sup>2</sup>	4,00	1,19	4,15

Таблица 6 – Рыбоводные показатели сеголеток гибридов русского осетра, выращенных в бассейнах

Показатели	Ед. изм.	Объекты выращивания, год проведения исследований			
		«русский осетр х стерлядь», 2006		«русский осетр х севрюга», 2009	
		крупная группа	мелкая группа	I этап выращивания	II этап выращивания
Период выращивания	сутки	56		40	75
Посажено на выращивание	шт.	27	207	744	566
Исходная масса	г	32,52	2,3	1,77	8,50
Плотность посадки	шт./м <sup>2</sup>	18	135	200	166
	кг/м <sup>2</sup>	0,59	0,31	0,35	1,41
Выживаемость	шт.	26	43	566	395
	%	96,3	20,8	76,1	69,8
Конечная масса	г	76,25	2,9	8,50	31,99
Абсолютный прирост	г	43,73	0,6	6,73	23,49
Среднесуточный прирост	мг	780,90	10,70	168,25	313,20
Рыбопродуктивность (брутто-продукция) бассейнов	кг/м <sup>2</sup>	1,30	0,08	1,29	3,68

### **Выводы:**

- Значения основных рыбоводно-биологических показателей (рыбопродуктивности и выживаемости подрошенной молоди и сеголеток) русского осетра, а также его гибридов со стерлядью и севрюгой зависят главным образом от биологических особенностей данного вида и его гибридов.
- Влияния гидрохимических показателей (общий состав воды, количество растворенного в воде кислорода, pH водной среды) на рыбоводно-биологические при выращивании сеголеток русского осетра и его гибридов со стерлядью и севрюгой, равно как и при подращивании их молоди, не выявлено.

### **ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Лакин Г.Ф. Биометрия: Высшая школа. – М., 1990. – 293 с.
- [2] Васильева Л.М. Биологические и технологические особенности товарной аквакультуры осетровых в условиях Нижнего Поволжья. – Астрахань: БИОС, 2000. – 188 с.
- [3] Васильева Л.М., Пономарев С.В., Судакова Н.В. Технология индустриального выращивания молоди и товарных осетровых рыб в условиях Нижнего Поволжья. – Астрахань: БИОС, 2000. – 23 с.
- [4] Пономарев С.В., Пономарева Е.Н. Биологические основы разведения осетровых и лососевых рыб на интенсивной основе. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2003. – 256 с.
- [5] Головин П.П., Мусселиус В.А. Инструкция по профилактике газопузырьковой болезни. – М.: ВНИИПРХ, 1984. – 27 с.
- [6] Пономарев С. В., Гамыгин Е. А., Никоноров С. И., Пономарева Е.Н., Гроздеску Ю. Н., Бахарева А. А. Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России. – Астрахань: Нова плюс, 2002. – 264 с.
- [7] Инструкция по оперативному контролю за состоянием воды и предупреждению заморов в прудовых хозяйствах // Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. – Т. 2. – ВНИИПРХ. – 1986. – С. 42-85.

- [8] Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и их участков, разработка биологических обоснований оптимально допустимых объемов изъятия и выдача рекомендаций по режиму и регулированию рыболовства на водоемах Балхаш-Алакольского бассейна. Биологическое обоснование. Раздел: Капшагайское водохранилище и р. Или / НПЦ РХ. – Алматы, 2008. – 77 с.
- [9] Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 541 с.
- [10] Васильева Л.М., Пономарев С.В., Судакова Н.В. Кормление осетровых рыб в индустриальной аквакультуре. – Астрахань: БИОС, 2000. – 86 с.
- [11] Васильева Л.М., Яковleva A.P., Щербатова Т.Г., Петрушина Т.Н. и др. Технологии и норматив по товарному осетроводству в VI рыбоводной зоне / Под ред. Н. В. Судаковой. – М.: Изд-во ВНИРО, 2006. – 100 с.

#### REFERENCES

- [1] Lakin G.F. Biometriya [Biometry]. Ed. Vysshaya shkola. Moscow, 1990. 293 pp. [in russian]
- [2] Vasilieva L.M. Biologicheskiye i tehnologicheskie osobennosti tovarnoy akvakultury osetrovyh v usloviyah Nizhnego Povolzhiya [The biological and technological peculiarities of good aquaculture by sturgeon fishes in conditions of lower reaches of Volga]. Astrakhan, BIOS ed. 2000. 188 pp. [in russian]
- [3] Vasilieva L.M., Ponomarev S.V., Sudakova N.V. Tehnologiya industrialnogo vyrashchivaniya molodi i tovarnyh osetrovyh ryb v usloviyah Nizhnego Povolzhiya [The technology of industrial breeding of fingerlings and good sturgeon fishes in conditions of lower reaches of Volga ]. Astrakhan, BIOS ed. 2000. 23 pp. [in russian]
- [4] Ponomarev S.V., Ponomareva E.N. Biologicheskiye osnovy razvedeniya osetrovyh i lososevyh ryb na intensivnoy osnove [Biological fundamentals of breeding the sturgeon and salmon fishes on industrial base]. Astrakhan, ASTU ed. 2000. 256 pp. [in russian]
- [5] Golovin P.P., Musselius V.A. Instruktsiya po profilaktike gazopuzyrkovoy bolezni [Instruction according to the prophylactic of gas-bubble illness] Moscow, ARSRIPFE ed., 1984. 27 pp. [in russian]
- [6] Ponomarev S.V., Gamigin E.A., Nikonorov S.I., Ponomareva E.N., Grozescu Y.N., Bahareva A.A. Tehnologiyi vyrashchivaniya i kormleniya objektov akvakultury yuga Rossiyi [Technologies of breeding and feeding of objects by aquaculture of south of Russia] Astrakhan, Nova plus ed. 2002. 264 pp. [in russian]
- [7] Instruktsiya po operativnomu kontrolyu za sostoyaniem vody i preduprezhdeniyu zamorov v prudovyh hozyaystvah [Instruction according to an operated control after state of water and prevention the choking in ponds farms ] // Collection of norm and technological documents according to the fish-breeding V.2. ARSRIPFE ed., 1986. pp.42 – 85. [in russian]
- [8] Opredeleniye ryboproduktivnosti rybohozajstvennyh vodoyemov i ih uchastkov, razrabotka biologicheskikh obosnovaniy optimalno dopustimyh obyemov izyjatiya i vydacha rekomendacij po rezhimu i regulirovaniyu rybolovstva na vodoyemah Balhash-Alakolskogo basseyna. Biologicheskoye obosnovaniye. Razdel: Kapshagayskoye vodohranilishche i r. Ili [Determination of fish-productivity by commercial reservoirs, elaboration of biological reason for optimal permissible volumes of fishing and giving out the recommendations according to the regime and regulating of the fishing on basins of Balkhash and Alakol. Biological ground. Part: Kapshagai reservoir and riv. Ili]. SIC of FE. Almaty. 2008. 77 pp. [in russian]
- [9] Rukovodstvo po himicheskemu analizu poverhnostnyh vod sushi [Guide according to the chemical analyze of surface waters of land]. Leningrad. Gidrometeoizdat ed. 1977. 541 pp. [in russian]
- [10] Vasilieva L.M., Ponomarev S.V., Sudakova N.V. Kormleniye ryb v industrialnoy akvakultury [Feeding the fishes in industrial aquaculture]. Astrakhan, BIOS ed. 2000.86 pp. [in russian]
- [11] Vasilieva L.M., Yakovleva A.P., Shcherbatova T.G., Petrushina T.N. and others. Tehnologiyi i normativy po tovarnomu osetrovodstvu v VI rybovodnoy zone. Pod red. N. V. Sudakovo [Technologies and norms according to the good sturgeons – breeding in fish-breeding zone VI]. Moscow, ARSRIPFE ed., 2006. 100 pp. [in russian]

#### **ОРИС БЕКІРЕСІ ЖӘНЕ ОНЫҢ БУДАНДАРЫНЫң ШАБАҚТАРЫН БАССЕЙНДІК ЖАҒДАЙДА ӨСІРУДЕГІ СУДЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫНЫң БАЛЫҚТЫҚ-БИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ӘСЕРІ**

**Н. С. Бадрызлова, Н. Б. Бажанова, А. А. Мухрамова, Е. В. Федоров**

«Қазақ балық шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан

**Тірек сөздер:** гидрохимиялық талдау, су температурасы, суда еріген оттегі, су ортасының pH, орыс бекіресі, «орыс бекіресі х сүйрік», «орыс бекіресі х шокыр», шабактар, бассейндер, шабактарды өсіру, құртшабактарды өсіруі.

**Аннотация.** Мақалада орыс бекіресі және оның будандарының, яғни шокыр және сүйрік шабактарын сонымен қатар құртшабактарын өсіруде қолданатын еркін ортасының гидрохимиялық сипаттамасы келтірліген. Атап айтқанда су температурасы, суда еріген оттегінің саны, pH, жалпы гидрохимиялық құрамы. Орыс бекіресі және оның будандарының, яғни шокыр және сүйрік шабактарын сонымен бірге құртшабактарын өсіруде соңғы балықтық-биологиялық көрсеткіштері берілген. Орыс бекіресі және оның будандарының, яғни шокыр және сүйрік шабактарын сонымен қатар құртшабактарын өсіруде су құрамының көрсеткіштері арасындағы байланыстың тығыздығы анықталып, нәтижелері келтірілген.

Поступила 10.11.2014 г.