

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

**Государственное научное учреждение Всероссийский  
научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства  
(ГНУ ВНИИР)**

**ЗАО «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМПЛЕКС ВВЦ»**

# **ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ В СОСТАВЕ АПК**

**Материалы Всероссийской научно-практической конференции  
4-6 февраля 2014 г.**



**МОСКВА  
2014**

УДК 639  
ББК 47.2  
П 27

Оргкомитет: Г.Е. Серветник, Ю.М. Малахин, Е.И. Шишанова.  
Ответственный секретарь – Мамонова А.С.

Верстка А.С. Мамоновой

**П 27 Перспективы и проблемы развития аквакультуры в составе АПК:** Материалы Всероссийской научно-практической конференции (Москва, ВВЦ, 4-6 февраля 2014 г.) [Электронный ресурс] – ГНУ ВНИИР – М.: Издательство «Перо», 2014. – 316 с. 1 CD-ROM

Публикация материалов конференции осуществлена в электронной форме. Все материалы представлены на CD-ROM, имеющим 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

Все статьи представлены в авторской редакции

УДК 639  
ББК 47.2

ISBN 978-5-00086-419-7

© Авторы статей, 2014  
© ГНУ ВНИИР Россельхозакадемии, 2014

2. Субботина Ю.М. Очистка сточных вод различного генезиса естественными биоценозами. Человеческий капитал. Научно-практический журнал. №11(35).М.: ИздательствоРГСУ. 2011. – С. 202 - 204.
3. Kurpas U. Wurzelnaumentsorgung – Untersuchung eines nichtkonventionellen klar verfahren anhand den Eleminations leistungan einiges Mikroorganismen. Diss. Med. Fak. Gottingen.1982.

УДК 639.332

## ПРОДУКЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЫБОВОДНЫХ ПРУДОВ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ КАВКАЗА

ФигурковС.А., Сони́на И.С.

*Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства, [fisev@inbox.ru](mailto:fisev@inbox.ru)*

### SUMMARY

## PRODUCTIONAL FEATURES OF PISCICULTURAL PONDS IN SUBMOUNTANE ZONE OF THE CAUCASUS

Figurkov S.A., Sonina I,S.

*Summary. The qualitative and quantitative characteristics of natural fish forage reserve are given in the article. On the base of received information the calculation has been done which allows to forecast the quantity of fish production (necessary quantity of planting stock for its receiving), which can be received by using natural fish forage reserve in piscicultural ponds.*

**Key words:** *climatic conditions, rainfall, temperatures, fish farm*

### Описание района исследований

Работы проводили в предгорьях Большого Кавказа в Правобережном районе республики Северная Осетия – Алания, расположенном на правом берегу реки Терек, в зоне непосредственного влияния промышленного и культурного центра столицы Северной Осетии – Алании Владикавказ (в 22 км от него), и узле железнодорожной магистрали Москва – Ростов – Баку (с ответвлением на Владикавказ) и автомагистрали государственного значения Москва – Владикавказ – Тбилиси (с ответвлением на Баку), связывающих город с Закавказьем и Европейской частью СНГ, в богатом сельскохозяйственном районе, обладающем большими запасами сырья для пищевой промышленности и промышленности строительных материалов.

Выгодное экономико-географическое положение района является одним из факторов, способствующих его развитию. Естественной базой роста служат в целом благоприятные природные условия и природные ресурсы района.

Территория Правобережья входит в Предгорный климатический район Предкавказской климатической области. Климат здесь умеренно-континентальный, с непродолжительной, сравнительно теплой зимой и довольно жарким и влажным летом.

Сумма температур за вегетационный период составляет 3000 – 3200 градусов. Зима наступает в конце ноября. Средняя январская температура – минус 5 градусов. Абсолютный минимум температуры достигает минус 32 градуса. В зимний период часто бывают длительные, до 50 дней, оттепели с повышением максимальных температур до плюс 20 градусов. Снежный покров в среднем появляется в конце ноября и сохраняется 60 дней. Средняя максимальная высота его незначительна, около 15 см. Глубина промерзания грунтов – 1,2 метра. В зимний период широкое распространение имеют такие неблагоприятные явления, как частые туманы, морозящие осадки, гололед, изморозь.

Весна начинается с начала марта. С этого времени происходит разрушение устойчивого снежного покрова, окончательный сход его наблюдается в конце того же месяца. В середине апреля, в основном, заканчиваются заморозки и начинается безморозный период. Тогда же в связи с увеличением высоты нахождения солнца над горизонтом и количества часов солнечного сияния, наблюдается быстрое нарастание сумм солнечной радиации.

Лето начинается высокими температурами. Средняя июльская температура составляет 23 градуса. Абсолютный максимум в летний период достигает 38-

40 градусов. Летом наблюдаются частые грозы. Грозы иногда сопровождаются градом, наносящим большой ущерб сельскому хозяйству.

Осень обычно теплая, сухая и продолжительная.

Осадков выпадает довольно много. Среднее количество осадков за год составляет около 635 мм. Распределяются они по месяцам неравномерно.

Большое количество осадков приходится на теплый период года, особенно на май – июнь (более 30 процентов). Среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 73 процента. Преобладают западные и юго-восточные ветры. Однако, несмотря на хорошую увлажненность, в Правобережном районе довольно часто наблюдается засуха (за вегетационный период до 40 дней).

Таким образом, в целом климатические условия Правобережья вполне благоприятны для развития сельского хозяйства.

### **История создания и современное состояние рыбхоза**

Рыбхоз был спроектирован и построен в начале шестидесятых годов прошлого века (см. рис. 1). Изначально рыбное хозяйство было

спроектировано, как полносистемное и включало порядка 50-ти га воспроизводственного комплекса (с автономным инкубационным цехом и нерестовыми, выростными, маточными и зимовальными прудами), а также планировалось десять нагульных прудов общей площадью около семисот гектар. Однако, к сожалению, было построено и сдано в эксплуатацию только восемь нагульных прудов и часть воспроизводственного комплекса без второго согревательного водоёма (общей площадью 540 га). Проектная мощность хозяйства с вводом в эксплуатацию планировалась 4486 ц и при выходе на полную мощность увеличение производства товарной рыбы (в основном карп) до шестисот тонн. При эксплуатации гидротехнических сооружений хозяйства были выявлены значительные просчеты проектантов, что в свою очередь существенно осложнило, а практически поставило перед фактом, что достижение планового объёма производства товарной рыбы практически невыполнимо.

За всё время существования рыбхоза, и его эксплуатации, не было ни одного капитального ремонта гидротехнических сооружений и даже попыток достроить и устранить недоделки и исправить ошибки, допущенные при строительстве.



*Рис. 1. Схема рыбного хозяйства «Брут»*

*Площади прудов. Нагульные: № 1 – 28,72 га; № 5 – 41,82 га; № 2 – 40,78 га; № 6 – 30,31 га; № 3 – 33,60 га; № 7 – 49,56 га; № 4 – 40,56 га; № 8 – 27,86 га*

Всего по проекту 1964 года воспроизводственный участок, включая маточники, зимовалы, нерестовики и выростные пруды составлял порядка 50 га. В настоящее время большая часть прудов не действует (не была введена в эксплуатацию или вышли из строя гидротехнические сооружения), за

небольшим исключением: несколько зимовалов, выростной пруд площадью 15,7 га и два маточника.

В 2012 году практически разорённое хозяйство было выставлено на торги и выкуплено частным лицом и преобразовано в ОАО «Брут».

### **Современное состояние хозяйства**

Хозяйство находится в состоянии восстановления, что выражается в необходимости проведения срочного капитального ремонта большинства гидротехнических сооружений.

После приобретения хозяйства в частные руки, новым руководством был наведен порядок в секторе любительской рыбалки, откорректирована кадровая политика, построено новое современное административное здание, закуплена необходимая строительная и специальная автотракторная техника, ремонтируются ГТС (гидротехнические сооружения), проводятся мелиоративные работы, восстанавливаются водоподающая и водосбросная системы. Согласно первоначального проекта рыбоводного хозяйства осуществляется, фактически с нуля, строительство и ввод в эксплуатацию намеченных, но, по объективным причинам, недоделанных выростных прудов. Реконструируется пруд накопитель, укрепляются дамбы, проводятся мелиоративные работы по углублению пруда и вывозу наносных отложений и сапропеля.

Уделяется должное внимание интегрированным технологиям. Начато строительство молочно-товарной фермы, планируется откормочный комплекс, налажена заготовка кормов для крупного рогатого скота. Большое внимание уделяется кадровой политике.

### **Материал и методы исследований**

При проведении работ применяли общепринятые методы исследований. На стадии сбора исходной информации проводили сплошные и выборочные статистические наблюдения по плановым, отчетным и нормативным документам. Уделяли также внимание сбору информации из доступных литературных источников, Интернета, периодики и опросных данных

Отбор проб фитопланктона, осуществляли с помощью батометра Рутнера, зоопланктона количественной планктонной сетью Джеди, с капроновым ситом № 76 и диаметром входного отверстия 20 см. Бентосные пробы отбирали дночерпателем Экмана-Берджи в модификации Вавилкина. Пробы фитопланктона, зоопланктона, бентоса, макрофитов и ихтиологические пробы отбирали и обрабатывали по стандартным методикам (Катанская, 1981; Федоров, 1979; Методика..., 1975; Методические рекомендации..., 1981, 1982а, 1982б, 1983; Методическое пособие ..., 1974; Методические указания..., 1986а, 1986б, 1987; Методические рекомендации..., 1982, 1984; Методические указания.....1986; Методика прогнозирования ..., 1982; Лабораторный

практикум...,1986). При описании гидрологического режима использовались данные региональных подразделений метеослужбы, паспортные характеристики прудов, а также результаты собственных наблюдений.

Для изучения в рыбохозяйственном аспекте анализировали морфометрические параметры водоемов, водообмен и т.п. Использовали сведения местных жителей, исходную документацию, а также учитывали уловы рыболовов любителей (на некоторых прудах разрешена платная рыбалка) с целью расчета реальной рыбопродуктивности прудов. Расчет продукции для продуцентов и консументов первых уровней проводили с помощью Р/В коэффициентов. Потенциальную рыбопродукцию рассчитывали с учетом кормовых коэффициентов рыб, промыслового возврата и использования рыбами не более 50% естественной кормовой базы.

При выборе путей рационального ведения рыбного хозяйства необходимо оценить величину первичной продукции (продукция макрофитов и фитопланктона), продукцию зоопланктона и зообентоса. При описании водной растительности и фитопланктона, зоопланктона и зообентоса приводится качественный состав и количественные характеристики, а также расчет общей биомассы, определение продукции за вегетационный период, определение потенциальной рыбопродуктивности.

Вопрос о величине естественной рыбопродуктивности водоема довольно сложный, т.к. необходимо учитывать весь комплекс жизненных явлений и индивидуальные особенности водоемов; характер донных отложений, термический режим, продолжительность вегетационного периода, а также все вышеперечисленные факторы в целом.

### **Оценка биологической продуктивности прудов**

Важнейшим показателем, отражающим рыбохозяйственное значение любого водоема, является количественная и качественная характеристики кормовых ресурсов. Кормовые ресурсы ихтиокомплекса в прудах представлены фитопланктоном, зоопланктоном, зообентосом, высшей водной растительностью, детритом и рыбами (сорными). Если фитопланктоном, макрофитами, зообентосом, детритом или рыбами питаются определенные виды рыб, то зоопланктон служит пищей для молоди всех видов рыб.

Образование органического вещества из минеральных солей в процессе жизнедеятельности фотосинтезирующих растений – основа всех продукционных процессов, происходящих в водоемах.

Любой природный или искусственный водоем: водохранилище, озеро или пруд с его растительным и животным населением представляет собой отдельный биогеоценоз.

Таким образом, рассматривая определённый биоценоз, и в данном случае экосистему исследуемых водоёмов, нельзя не учитывать влияние каждого из

компонентов экологической составляющей (продуценты, консументы 1 порядка и т.д.), определяющих стабильное функционирование экосистемы водоёмов в целом, которые рассматриваются нами в последующих разделах.

### Макрофиты

Продуценты (высшая водная растительность = макрофиты и микроводоросли = фитопланктон) продуцируют органическое вещество и являются первым звеном (базовым) в пищевой цепи. Высшая водная растительность в исследуемом водоеме была представлена следующими наиболее часто встречающимися видами (табл. 1).

**Таблица 1 - Видовой состав макрофитов исследуемого водоёма, июнь 2011 г.**

<b>Воздушно-водные растения:</b>	
Тростник обыкновенный	- <i>Phragmites communis</i>
Осока	- <i>Carex</i> (3 вида)
Рогоз	- <i>Typhalatifolia</i>
Частуха подорожниковая	- <i>Alisma plantago-aquatica</i>
Водяной лютик	- <i>Ranunculus trichophyllus</i>
<b>Погруженные растения:</b>	
Рдест блестящий	- <i>Potamogeton</i>
Рдест курчавый	- <i>P. crispus</i>
Рдест плавающий	- <i>P. natans</i>
Уруть колосистая	- <i>Myriophyllum spicatum</i>
Роголистник	- <i>Ceratophyllum demersum</i>
Элодея канадская	- <i>Elodea canadensis</i>
<b>Растения плавающие и с плавающими листьями:</b>	
Водяная гречиха	- <i>Polygonum amphibium</i>

Заращаемость всех нагульных прудов колеблется от 7 до 13% и для облегчения расчета посадочного материала фитофагов (белый амур) мы принимаем среднее значение 10%. Распространение высшей водной растительности в прудах было отмечено в основном в мелководных зонах, включая зону водоподдачи. Средняя биомасса в середине лета (биомасса макрофитов в это время достигает своего максимума) колебалась в зависимости от видового состава от 2,64 кг/м<sup>2</sup> до 4,28 кг/м<sup>2</sup> и, по нашему мнению, логично можно принять для расчетов среднюю величину в 3,46 кг/м<sup>2</sup>, а поскольку Р/В коэффициент для данной зоны рыбоводства равен 1,2, получаем продукцию 3,46 \* 1,2 = 4,152 кг/м<sup>2</sup>. С учетом 40% использования общей продукции макрофитов рыбами фитофагами (белый амур) и эврифагами (карась, плотва и др.), и принимая кормовой коэффициент равным 50 можно

рассчитать количество дополнительной биологической продукции за счет рыб-фитофагов и эврифагов для каждого пруда соответственно (табл. 2).

**Таблица 2 – Потенциальное количество рыбы, выращенной за счет утилизации макрофитов**

Название и площадь прудов (га)	Площадь зарастаемости (га)	Сырая биомасса макрофитов (тонн)	Биомасса доступная для рыбы (тонн)	Количество выращенной рыбы (тонн)	Количество посадочного материала + 20% (шт)
1	2	3	4	5	6
Пруд № 1 28,72	2,87	119,2	47,7	0,954	2290
Пруд № 2 40,78	4,08	169,4	67,8	1,356	3250
Пруд № 3 33,60	3,36	139,5	55,8	1,116	2680
Пруд № 4 40,56	4,06	168,6	67,4	1,348	3240
Пруд № 5 41,82	4,18	173,6	69,4	1,388	3330
Пруд № 6 30,31	3,03	125,8	50,3	1,006	2410
Пруд № 7 49,56	4,96	205,9	82,4	1,648	3960
Пруд № 8 27,86	2,79	115,8	46,3	0,926	2220

Анализируя данные таблицы 2 можно констатировать, что за счет рационального использования такого кормового ресурса как высшая водная растительность можно дополнительно получать (без кормления) 33,3 кг/га рыбной продукции (белый амур пользуется на рынке повышенным спросом) или в пересчёте на всю площадь нагульных прудов порядка десяти тонн высококачественной рыбной продукции.

### **Фитопланктон**

Пробы фитопланктона отбирали с глубины 0,3 м 1 л батометром со всех точек пруда, затем смешивали, фиксировали, отстаивали и проводили камеральную обработку интегрированных проб. В результате обработки проб было определено свыше 50 видов планктонных водорослей, характерных для водоемов подобного типа, относящихся к 7 отделам: диатомовым, зелёным, эвгленовым, пирофитовым, синезелёным, золотистым и десмидиевым.

В вегетационный период в исследуемых водоемах и в водоемах подобного типа преобладали следующие виды фитопланктона:

**Синезелёные:** Noctocpruniforme., Microcystis sp., Fnabaena sp.

**Пирофитовые:** Cryptomonasovata.

**Золотистые:** Chrysamoeba sp.

**Диатомовые:** Asterionella sp., Pinnularia sp., Rhizosolenia sp., Navicula sp., Caetoceros sp., Coscinodiscus sp., Melosira sp., Flagilaria sp.

**Эвгленовые:** Euglena sp.

**Зелёные:** Volvox sp., Pandorina sp., Spirogyra sp., Hydrodictyonreticulatum, Chara sp., Nitellasp., Pediastrum sp., Scenedesmus sp., Lagerheimia sp.

Причем, в дальнейшем необходимо учитывать специфику водоемов, которая заключается в применении на них интегрированных технологий (совместное выращивание рыбы и водоплавающей птицы, рыбосевооборот и т.д.). Это естественно будет оказывать существенное влияние на формирование первичной продукции, т.е. на развитие фитопланктонного комплекса и высшей водной растительности. Так в летне-осенний период 2013 г. было отмечено несколько пиков массового развития синезеленых водорослей, которые вызывают «цветение» водоемов (это по всей вероятности связано с аномально высокой среднемесячной температурой превышающей среднестатистическую в течение последних двух лет).

Средняя вегетационная численность фитопланктона составила 1375,0 млн.кл /м<sup>3</sup>, при колебании биомассы в пределах от 1,7 г/м<sup>3</sup> до 4,87 г/м<sup>3</sup>. Средняя годовая биомасса фитопланктона по экспертной оценке составит порядка 3,28 г/м<sup>3</sup> или 4,93 г/м<sup>2</sup> (средняя глубина 1,5 м). При Р/В коэффициенте для этой зоны рыбоводства равном 100, продукция фитопланктонного сообщества за год будет 493 г/м<sup>2</sup> или 4,93 т/га (см. табл. 3).

Применяя общепринятые методики при расчетах было получено, что при утилизации доступного кормового фитопланктона (примерно 50%) и использовании не более 50% от общей сырой массы, с учетом кормового коэффициента для рыб фитопланктофагов (белый толстолобик) равном 50 ежегодно можно выращивать 25,0 кг/га рыб фитопланктофагов, что в пересчете на всю площадь нагульных прудов (25 кг/га \* 293,21 га = 7330 кг) составит порядка семи с половиной тонн рыбы, которую не надо кормить, является биологическим мелиоратором и не клюёт на удочку, т. е. не доступна браконьерам.

**Таблица 3 –Потенциальное количество рыбы, выращенной за счет утилизации фитопланктонного сообщества**

Название и площадь прудов (га)	Объём водной массы (тыс. м <sup>3</sup> )	Биомасса фитопланктона на весь водный объём (тонн)	Биомасса доступная для рыбы (тонн)	ККоличество во выращенной рыбы (тонн)	Количество посадочного материала + 20% (шт)
1	2	3	4	5	6
Пруд № 1 28,72	488,24	141,59	35,40	0,708	1700
Пруд № 2 40,78	611,70	201,05	50,26	1,005	2420
Пруд № 3 33,60	504,00	165,65	41,41	0,828	2000
Пруд № 4 40,56	608,40	199,96	49,99	1,00	2400
Пруд № 5 41,82	607,30	201,24	50,31	1,006	2415
Пруд № 6 30,31	454,65	149,43	37,36	0,747	1800
Пруд № 7 49,56	743,40	244,33	61,08	1,222	2940
Пруд № 8 27,86	417,90	137,35	34,34	0,687	1650

### **Зоопланктон**

Зоопланктонное сообщество очень важное звено в пищевой цепи, безкоторого практически невозможно воспроизводство аборигенного ихтиокомплекса. Молодь всех видов рыб без исключения на начальных стадиях своего развития более чем на 90% питается мелкимизоопланктёрами или их молодью.

Показатели видовой и количественной структуры зоопланктоценозов могут служить интегральной мерой экологического благополучия водоема как среды обитания водных организмов.

В прудах, с учетом повышенного антропогенного влияния (много лет эксплуатации без мелиоративных работ), в зоопланктонных сообществах в вегетационный период преобладает кладоцерный комплекс, который, как правило, представлен небольшим количеством видов с высокой численностью и соответственно дающих основную продукцию в этот период. Видовой состав зоопланктона исследуемых водоемов (на данный момент существующих прудов, построенных в прошлом веке) незначительно отличается от зоопланктона водоемов подобного типа, и был представлен 14 видами коловраток, 20 видами ветвистоусых рачков, 9 видами веслоногих и

единичными экземплярами усоногих, а также в небольшом количестве встречалась каретра (см. табл.).

В летний период основную биомассу составляли ветвистоусые и веслоногие рачки примерно в соотношении 4:1. Средняя численность зоопланктона в июне – сентябре составила 193,2 тыс.экз./м<sup>3</sup>, при биомассе 2,67 г/м<sup>3</sup>. Также необходимо отметить, что в этот период в верховье, в количественном отношении основную биомассу давали представители родов Моина и Цериодафния (*Moinarocstrostris*, *M. macrocopa*, *Ceriodaphniareticulate*, *C. affinis*).

**Таблица 4 - Видовой состав зоопланктона в исследованных водоёмах за вегетационный период 2013 г.**

<b>I. Rotatoria</b>	<b>Ii.cladocera</b>	<b>Iii. Copepoda</b>	<b>Iv stracoda</b>
1. <i>Asplanchna priodonta</i> 2. <i>Brachionus calyciflorus</i> 3. <i>B. quadridentatus</i> 4. <i>B. angularis</i> 5. <i>Keratella cochlearis</i> 6. <i>K. quadrata</i> 7. <i>Polyarthra vulgaris</i> 8. <i>Filinia longiseta</i> 9. <i>Trichocerca pusilla</i> 10. <i>Notholca acuminata</i> 11. <i>Lecanulana</i> 12. <i>Hexarthra mira</i> 13. <i>Synchaeta pectinata</i> 14. <i>Euchlanis dilatata</i>	1. <i>Sidacristalina</i> 2. <i>Diaphanosoma brachyurum</i> 3. <i>Daphnia pulex</i> 4. <i>D. longispina</i> 5. <i>D. cucullata</i> 6. <i>Simocephalus vetulus</i> 7. <i>Ceriodaphniareticulata</i> 8. <i>C. affinis</i> 9. <i>Moinarocstrostris</i> 10. <i>M. macrocopa</i> 11. <i>Bosmina longirostris</i> 12. <i>B. coregoni</i> 13. <i>Polyphemus pediculus</i> 14. <i>Peracanthistruncata</i> 15. <i>Alonopsis elongata</i> 16. <i>Chydorus sphaericus</i>	1. <i>Cyclops vicinus</i> 2. <i>Eucyclops serrulatus</i> 3. <i>Acantocyclops vernalis</i> 4. <i>Mesocyclops leuckarti</i> 5. <i>Bidiatomus graciloides</i> 6. <i>Acanthdiatomus denticornis</i> 7. <i>Euritemora affinis</i> 8. <i>Copepodita O<sub>2-4</sub></i> 9. <i>Nauplii</i>	1. <i>Cyprinus</i> sp.

По нашей оценке среднесезонные численности биомассы зоопланктона в прудах составляли порядка 167,7 тыс.экз./м<sup>3</sup> и 2,42 г/м<sup>3</sup> соответственно. Продукция зоопланктонного сообщества получается 55,66 г/м<sup>3</sup>, что в пересчете на весь объем водной массы составило: (см. табл. 5).

**Таблица 5.- Потенциальное количество рыбы, выращенной за счет утилизации зоопланктона**

Название и площадь прудов (га)	Объём водной массы (тыс. м <sup>3</sup> )	Биомасса зоопланктона на весь водный объём (тонн)	Биомасса доступная для рыбы (тонн)	Количество рыбы (тонн) При к.к.=8	Количество посадочного материала + 20% (шт)
Пруд № 1 28,72	488,24	27,18	13,59	1,508	4080
Пруд № 2 40,78	611,70	34,05	17,02	2,128	5106
Пруд № 3 33,60	504,00	28,05	14,03	1,753	4210
Пруд № 4 40,56	608,40	33,86	16,93	2,116	5080
Пруд № 5 41,82	627,30	34,92	17,46	2,182	5340
Пруд № 6 30,31	454,65	23,31	12,65	1,582	3800
Пруд № 7 49,56	743,40	41,38	20,69	2,586	6210
Пруд № 8 27,86	417,90	23,26	11,63	1,454	3780

Зоопланктофаги (в нашем случае пёстрый толстолобик или гибрид, а в перспективе веслонос) утилизируя эти кормовые ресурсы, могут дать ежегодный урожай порядка 52 кг/га. Или порядка пятнадцати тонн рыбной продукции (со всей нагульной площади без затрат на кормление и в отсутствии в уловах браконьеров, с учётом индивидуальности питания) пригодной в первую очередь для копчения или изготовления балыков.

### **Бентос**

Объектом нашего исследования был мягкий кормовой бентос (макробентос), который содержит весь набор питательных веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности рыб бентофагов (в нашем случае карпа) и получения высокой рыбной продукции (табл. 6).

Среднесезонные численность и биомасса в вегетационный период 2013 года соответственно составили: N – 1740 экз/м<sup>2</sup> и B – 2,69 г/м<sup>2</sup>; Для четвёртой зоны рыбоводства P/V коэффициент равен 8,5. Таким образом, продукция бентоса составила 22,87 г/м<sup>2</sup>. Учитывая, что можно использовать до 60% от общей продукции, при кормовом коэффициенте бентофагов (карп, карпокарась, лещ, стерлядь и др.) равном 6. Только за счет этой кормовой ниши, без затрат на искусственные корма, можно выращивать 23 кг/га бентофагов (см. табл. 7).

**Таблица 6. Наиболее часто встречающиеся виды бентоса в исследованных водоёмах за вегетационный период 2013 г.**

1. Chironomus gr. Plumosus
2. Chironomus dorsalis
3. Chironomus sp.
4. Gliptotendipes gr. Gripekoveni
5. Griptochironomus defectus
6. Griptochironomus viridulus
7. Pseudochironomus prasinatus
8. Tanitarsus gr. mansus
9. Ophidonaisserpantina
10. Tubifex tubifex
11. Limnodrilus helveticus
12. Gammarus pulex
13. Gammarus lacustris
14. Anadontacygnea
15. Limnaea stagnalis
16. Aeschnajuncea
17. Ephemera vulgata
18. Nemura marginata

**Таблица 7 - Потенциальное количество рыбы, выращенной за счет утилизации мягкого бентоса**

Название и площадь прудов (га)	Биомасса мягкого бентоса (кормового) (тонн)	Биомасса доступная для рыбы (тонн)	Количество рыбы При к.к.= 6 (тонн)	Количество посадочного материала + 20% (шт)
Пруд № 1 28,72	6,568	3,940	0,657	1580
Пруд № 2 40,78	9,326	5,600	0,933	2240
Пруд № 3 33,60	7,684	4,611	0,768	1850
Пруд № 4 40,56	9,276	5,566	0,976	2230
Пруд № 5 41,82	9,564	5,739	0,956	2300
Пруд № 6 30,31	6,932	4,159	0,693	1670
Пруд № 7 49,56	11,334	6,800	1,133	2720
Пруд № 8 27,86	6,372	3,823	0,637	1530

Таким образом, при рациональном использовании естественной кормовой базы рыб и за счет правильно подобранной поликультуры рыб, с обследованных водоёмов без кормления можно получать порядка 150 кг/га (на

всю нагульную площадь  $150 \text{ кг/га} * 293,21 \text{ га} = 43,982 \text{ т}$ ) высококачественной рыбной продукции, а с учетом кормления и соблюдения рекомендуемых интегрированных технологий и регулярного внесения минеральных и органических удобрений можно в дальнейшем довести до 25 ц/га или в пересчете на всю площадь водоёмов порядка семисот тонн.

### **Оценка экологической ситуации прудов**

Вокруг каждого водоема имеется водоохранная зона и прибрежная защитная полоса, которые находятся под охраной государства и владельца водоема (ст. 111 Водного кодекса).

Непосредственное влияние на продуктивность и экологическое состояние водоема оказывают ливневые и талые воды, стекающие с водосборной площади. Если же по агрономическим требованиям перед поливом применялись ядохимикаты, то они сносятся в водоем, что нередко приводит к гибели гидробионтов. По возможности производится эколого-токсикологическая оценка и сертификация улова (по данным районной СЭС).

В последнее время на исследуемых водоёмах хозяйственная и рекреационная нагрузки, которые имеют место в настоящее время, не являются запредельными, поэтому экосистема в целом справляется с нагрузками и находится в хорошем состоянии, что подтверждается спросом на рекреационные услуги и сохранением на высоком уровне воспроизводственной способности ихтиоценоза.

В условиях необходимости оптимизации природопользования и перехода сельского хозяйства на научно-обоснованные системы ведения производства, использование водоемов может дать значительно больший экономический эффект в результате рационального использования земельных и водных угодий, когда на одних и тех же площадях, имеющих в составе рыбоводного хозяйства, производят рыбу, околотовных птиц, пушных зверей, овощи, зерновые и кормовые культуры и т.д. Преимущество производства дополнительной продукции заключается в интеграции технологий, улучшающих экономические показатели хозяйства, за счет сокращения затрат кормов, электроэнергии, других материальных ресурсов на единицу производимой продукции. Организация в хозяйстве переработки рыбы, сельскохозяйственной продукции, любительского рыболовства на водоемах и рекреационных мероприятий ещё в большей степени способствуют улучшению экономических показателей. Интегрированные технологии можно рассматривать как взаимоувязанный комплекс ранее обособленных элементов, технологических приемов производства рыбы и различной сельскохозяйственной продукции, не вступающих между собой в противоречия.

Также необходимо отметить так называемые сопутствующие производства и промыслы: в подсобных помещениях выращивание съедобных грибов, калифорнийских червей, аквариумных и декоративных рыбок, выращивание на «плавающих грядках» овощных и зеленных культур, рассады и т.д.

Анализируя данные, собранные при обследовании водоёмов и прилегающей территории, а также вышеизложенное, можно рекомендовать применение на данных водоёмах в сочетании с пастбищно - откормочным рыбоводством, выращивание водоплавающей птицы, крупного рогатого скота, овец, коз и так далее. Что касается предоставления услуг по любительскому рыболовству, то на данный момент это самое прибыльное занятие («быстрые деньги»). А сопутствующие производства, это на усмотрение собственника, так как серьёзной экологической нагрузки дополнительные производства на эксплуатируемую экосистему не оказывают.

### **Заключение**

На основании анализа собранного и обработанного материала можно заключить, что обследованные водоёмы ОАО «БРУТ» расположенные рядом с с.Брут Правобережного района республики Северная Осетия – Алания, пригодны для рыбохозяйственного использования.

Гидрохимические показатели воды из водоёмов соответствуют рыбоводным нормам.

Развитие естественной кормовой базы рыб в водоёме удовлетворительное и желательно проведение мероприятий по увеличению трофности (кормности) водоёмов.

При расчете рыбопродуктивности водоемов по естественной кормовой базе рыб (ресурсам макрофитов, фитопланктона, зоопланктона и бентоса), рыбопродуктивность для ихтиокомплекса рыб в водоёмах может составлять 150 кг/га или со всех водоёмов около 45,0 т. (за счёт рационального использования естественной кормовой базы) и с кормлением порядка 25 ц/га или в пересчете на всю площадь водоёмов порядка семисот тонн.

Ихтиокомплекс обследованных водоёмов благополучен по ветеринарно-санитарным признакам, а водоёмы пригодны для выращивания посадочного материала, товарной рыбы и использования их в рекреационных целях.

Для успешной эксплуатации хозяйства можно рекомендовать проведение капитального ремонта гидротехнических сооружений (в первую очередь, монахов, рыбоуловителей, укрепление дамб и их откосов, замены задвижек и т.д.), реконструкции водоподающей системы (практически заново придётся строить водоподающий канал для заполнения нагульных прудов, и, полностью переделывать лотковую систему водоподачи на воспроизводственный участок,

также, желательно, предусмотреть возможность в дальнейшем спуск прудов по автономной сбросной системе, что позволит в любое удобное время спускать пруд независимо от выше и ниже расположенных). Если будет финансовое обеспечение, желательно отсыпать плотины мелким гравием и восстановить (частично построить), а в дальнейшем замкнуть сеть дорог вокруг всего хозяйства, что облегчит проведение охранных мероприятий, борьбу с браконьерством и в перспективе значительно повысит рентабельность хозяйства.

### Литература

1. Алимов А.Ф., Финогенова Н.П. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция.- Л.: ГосНИОРХ, 1984.- С.9 –28.
2. Бессонов Н.М., Привезенцев Ю.А. Рыбохозяйственная гидрохимия. - М.: ВО «Агропромиздат», 1987.- 160 с.
3. Винберг Г.Г. Первичная продукция водоемов. – Минск: Изд-во БГУ, 1960. – 290 с.
4. Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоемах.- М.: Агропромиздат, 1988.- С.228-233.
5. Катанская В.М. Биомасса высшей водной растительности в озерах Карельского перешейка // Тр. лаборатории озераведения.- Л., 1954.-Т. 3. С.47-106.
6. Катанская В.М. Методика исследования высшей водной растительности // Жизнь пресных вод.- М.: Изд-во АН СССР, 1956.-Т. 4, ч. 1.-С.160-182.
7. Козлов В.И., Дронова В.В., Ариничева В.Н. Рекомендации по выращиванию рыбы в малых сельскохозяйственных водоемах комплексного назначения.- М., 1986.- С.7.
8. Кузьмин Г.В., Балонов И.М. Фитопланктон// Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. -М., 1975. – С. 73-90..
9. Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод. -М.: Химия, 1973. – 336 с.
10. Мартышев Ф.Г. Прудовое рыбоводство. – М.: Высшая школа., 1973. – С. 291 –322.
11. Маслова Н.И., Серветник Г.Е., Петрушин А.Б. Эколого-биологические основы поликультуры рыбоводства.- М.: Изд-во Россельхозакадемии, 2002. -268 с.
12. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов (сборник). -М.: Наука, 1975.- 345 с.
13. Методические рекомендации по применению современных методов изучения питания рыб и расчета рыбной продукции по кормовой базе в естественных водоемах. Л.: ГосНИОРХ, 1989. -С. 27.
14. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Фитопланктон и его продукция. Л.: ГосНИОРХ, 1981. - С. 32.
15. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Л.: ГосНИОРХ, 1982, - 33 с.
16. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция. Л.: ГосНИОРХ, 1983, - 51 с.
17. Методические рекомендации по применению современных методов изучения питания рыб и расчета рыбной продукции по кормовой базе в естественных водоемах. Л.: ГосНИОРХ, 1982. -С. 26.
18. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях. Задачи и методы изучения использования кормовой базы рыбой. Л.: ГосНИОРХ, 1984, - 19 с.

19. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству.- Т.1.- М.:Агропромиздат, 1986. – 256 с.
20. Серветник Г.Е., Новоженин Н.П., Фигурков С.А. Сельскохозяйственные водоемы комплексного назначения как резерв производства конкурентоспособной продукции // Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Московской Рыбоводно-мелиоративной опытной станции и 25-летию ее реорганизации в ГНУ ВНИИР. Сб.науч.трудов. Т.1 – Москва, 11-13 апреля 2005 г./ ГНУ ВНИИ ирригационного рыбоводства – Москва, 2005. – С. 9 – 84.
21. Субботина Ю.М., Серветник Г.Е., Смирнова И.Р. и др. Ветеринарно-санитарные и экологические мероприятия по выращиванию рыбы в интеграции с растениями и животными.- М., 2002.- 24 с.
22. Субботина Ю.М., Фигурков С.А., Серветник Г.Е., Розумная Л.А. Методические указания по бонитировке и кадастровой оценке водоемов комплексного назначения в составе агрогидробиоценоза. М.:Россельхозакадемия, 2004. – 40 с.
23. Фигурков С.А. Рациональное использование производственных площадей рыбоводных и фермерских хозяйств в I и II зонах рыбоводства// Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Московской Рыбоводно-мелиоративной опытной станции и 25-летию ее реорганизации в ГНУ ВНИИР. Сб.науч.трудов. Т.1 – Москва, 11-13 апреля 2005 г./ ГНУ ВНИИ ирригационного рыбоводства – Москва, 2005. – С. 246– 258.
24. Фигурков С.А., Серветник Г.Е. Продукционные показатели малых водоемов комплексного назначения I – VI зон рыбоводства Европейской части России //Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Московской Рыбоводно-мелиоративной опытной станции и 25-летию ее реорганизации в ГНУ ВНИИР. Сб.науч.трудов. Т.1 – Москва, 11-13 апреля 2005 г./ ГНУ ВНИИ ирригационного рыбоводства – Москва, 2005. – С. 73 – 84.
25. Шишанова Е.И., Серветник Г.Е., Розумная Л.А., Синегубов А.Д. Рекомендации по организации культурных рыболовных хозяйств на водоемах комплексного назначения – М.,2003. – С. 8-10.

## УДК 638.3

### **МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕВРЮГИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В УСЛОВИЯХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

**Шишанова Е.И. Шишанов Г.А. Кавтаров Д.А.**

*ГНУ ВНИИ ирригационного рыбоводства Россельхозакадемии*

*E-mail: [lena-vniir@mail.ru](mailto:lena-vniir@mail.ru)*

### **MORPHOLOGICAL VARIABILITY OF A STARRED STURGEON AT CULTIVATION IN THE CONDITIONS OF THE CLOSED WATER SUPPLY**

**Shishanova E.I., Shishanov G.A., Kavtarov J.A.**

*Summary. Domestikation of a starred sturgeon in the conditions of the closed water supply is in the first stage. For an assessment of changes in process of a domestikation morphological researches are conducted. Results of researches showed all-biological tendencies of change of morphological features of a starred sturgeon with age*