

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
АЗОВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА
(ФГБНУ «АзНИИРХ»)



ТРУДЫ АзНИИРХ

(РЕЗУЛЬТАТЫ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
В АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОМ БАССЕЙНЕ ЗА 2014-2015 ГГ.)

Том 1

Ростов-на-Дону
2017

УДК 639.2/3+628.394.6(262.54+263.5)

ББК 47.2

Труды АзНИИРХ (результаты рыбохозяйственных исследований в Азово-Черноморском бассейне): сборник научных трудов по результатам исследований за 2014-2015 гг. печатается согласно решению Редакционно-издательского совета (РИС) ФГБНУ «АзНИИРХ» от 19 января 2016 г. №1.

Периодическое издание. Выходит 1 раз в 2 года.

Благодарим за содействие в публикации нашего сборника ООО «Семикаракорская рыба».

Т 782

Труды АзНИИРХ (результаты рыбохозяйственных исследований в Азово-Черноморском бассейне) : Сборник научных трудов по результатам исследований за 2014-2015 гг. // Отв. редактор В.Н. Белоусов.- г. Ростов-на-Дону: ФГБНУ «АзНИИРХ», 2017.- Том 1.- 258 с.

В сборнике научных трудов Азовского научно-исследовательского института рыбного хозяйства рассмотрены вопросы комплексного использования биоресурсов, аквакультуры, биологические основы воспроизводства ценных промысловых рыб в Азово-Черноморском бассейне, а также проблемы экологии и природоохраны рыбохозяйственных водоемов за период 2014-2015 гг.

Ответственный редактор:

заместитель директора института по научной работе, к.б.н. В.Н. Белоусов

Редакционная коллегия:

зав. отделом промысловой ихтиологии, к.б.н. В.А. Лужняк
зав. отделом океанографии и природоохранных исследований, к.б.н. Т.О. Барабашин
зав. отделом аквакультуры и прикладных исследований, к.б.н. Л.А. Бугаев

Редактор:

н.с. научно-организационного центра Е.С. Потапенко

ISSN 2587-5949

К ВОПРОСУ О ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДИ СЕВРЮГИ АЗОВСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ (*ACIPENSER STELLATUS*) КОМБИНИРОВАННЫМ МЕТОДОМ НА ОРЗ АЗОВО-ДОНСКОГО РАЙОНА

А.А. Павлюк, Е.В. Горбенко, Л.А. Буртасовская, М.Г. Панченко

В статье рассмотрены некоторые аспекты процесса выращивания молоди севрюги комбинированным методом на ОРЗ Азово-Донского района в настоящее время. Даны характеристики гидрохимических и кормовых условий в период выращивания молоди комбинированным методом на осетровом рыбоводном заводе; представлены показатели темпа роста севрюги на этапе раннего онтогенеза. Выявлены основные проблемы, возникающие в период выдерживания личинок в бассейнах и подращивания в прудах и отображены последствия нарушения техники эксплуатации выростных прудов для выращиваемой в них молоди севрюги.

Ключевые слова: молодь севрюги, растворенный кислород, выращивание, пруды, бассейны, зоопланктон, темп роста.

Введение

Еще в начале прошлого столетия Азовское море славилось уловами «красной» рыбы (осетровые виды), среди которых ведущая роль принадлежала севрюге (*Acipenser stellatus*). В отдельные годы ее добыча составляла до 1300 т/год (Мусатова, 1973). Усиление антропогенной нагрузки и развитие гидросооружений на реках Азовского бассейна привели сначала к значительному снижению эффективности естественного воспроизводства, а затем и полному его прекращению. В этот период получило мощный толчок в своем развитии, как возможная альтернатива естественному размножению, искусственное воспроизводство. Производители севрюги, шедшие на нерест из естественного водоема, заготавливались в достаточном количестве, однако практика показала, что как вид севрюга среди осетровых оказалась наиболее чувствительной на ранних этапах онтогенеза и трудно поддавалась искусственному разведению в индустриальных условиях. Личинка в условиях бассейнового выращивания имела высокие отходы, что связано с ярко выраженной поведенческой реакцией на корма (в преимуществе севрюга предпочитает живые корма) и плотностями посадки в бассейнах. Кормовое поведение у молоди севрюги проявляется кружением и поворотами тела на одном месте и как бы резервированием определенной площади дна. При таком поведении при больших количествах рыб в бассейнах не все особи в полной мере могут потреблять корм и преимущество получают крупные особи, что подразумевает дальнейшую сортировку и снижение плотностей посадки в бассейнах. Это делает процесс выращивания севрюги более трудоемким и требует достаточно большого количества бассейновых площадей. Многочисленные исследования показали, что наиболее подходящим методом выращивания для севрюги является комбинированный с применением живых кормов в первые дни активного питания и дальнейшим ее выращиванием в прудах на естественной кормовой базе до стандартной массы. В последние годы доля выпускной молоди севрюги была не очень высока и в основном на осетровых заводах воспроизводилась молодь русского осетра, более пластичная и выносливая в условиях бассейнов и прудов.

Материалы и методы

В ходе многолетних исследований пополнения Азовского моря молодь севрюги

искусственных генераций был получен материал по всем звеньям воспроизводственного процесса (производители, икра, личинки, молодь) и особенностям гидрохимического и кормового режимов выращивания молоди, а также их морфометрические данные за весь период выращивания.

Было собрано и проанализировано более 1500 особей разновозрастной севрюги (от однодневной личинки до выпускаемой молоди) и более 30 проб зоопланктона. Все параметры водных биоресурсов, среды их обитания собирались в комплексных съемках, проводимых один раз в 7-10 дней и обрабатывались согласно методических пособий, рекомендаций и инструкций, принятых в рыбоводстве. Пробы воды анализировались согласно Унифицированным методам анализа вод СССР под редакцией Г.Г. Доброумовой (1981) и Ю.Ю. Лурье (1973). При работе с личинками и молодь используются: Инструкция 1986 г., В.И. Лукьяненко, Р.Ю. Касимова, А.А. Кокоза (1984), И.Ф. Правдина (1966), Тевяшова О.Е. (2009).

Результаты и их обсуждение

В настоящее время при искусственном воспроизводстве севрюги на первый план выходит проблема трудности заготовки её производителей в естественном водоеме. Отсутствие нерестового хода на протяжении длительного периода времени способствовало переходу рыболовных заводов на создание ремонтно-маточных стад (РМС), воспроизводство в основном базировалось на производителях из РМС.

На сегодняшний день в Азово-Донском районе воспроизводством севрюги занимается только одно предприятие – ФГБУ Аздоррыбвод «Донской осетровый завод», в РМС которого присутствует небольшое количество половозрелых особей севрюги. Проблему с производителями здесь решали путем формирования РМС, оставляя ежегодно молодь от выращенной на ОРЗ рыбы. За последние 5 лет в естественный водоем в результате воспроизводственных работ было выпущено от 0.1-0.3 млн экз. молоди севрюги средней массой, соответствующей нормативному стандарту – 1.5 г (рис. 1).

Среди факторов, оказывающих влияние на формирование жизнестойкости молоди севрюги, значимыми являются условия ее выращивания. На каждом этапе раннего онтогенеза этот многокомпонентный фактор вносит коррективы в интенсивность питания, темп роста, морфо-биологическое формирование и выживаемость молоди и, в конечном счете, на этапе выпуска отражается на количестве выращенной молоди.

Работу с производителями по получению, оплодотворению и инкубации икры на ОРЗ Азово-Донского района начинают при температуре воды 19 °С. Рассадка полученной однодневной личинки в пластиковые бассейны типа ИЦА-2, из расчета 5-6 тыс. шт./м² проходит уже при температуре воды 20-21 °С. Водообеспечение личиночного цеха осуществляется из пруда-отстойника через систему труб, водоподающих лотков и «флейт». На гидрохимические условия в бассейнах оказывают влияние как среда внутри бассейнов, так и вода, поступающая на рыболовный участок из пруда-накопителя. Эксплуатация пруда-накопителя проходит много лет без проведения санитарных и мелиоративных мероприятий, что отрицательно сказывается на его гидрохимическом режиме и качестве поступающей в личиночный цех воды. В первые же дни жизни на этапе эндогенного питания чувствительные личинки севрюги подвержены негативному воздействию повышенных концентраций взвешенных веществ и органики, накапливающихся не только в водоисточнике, но и в водоподающей системе. Переход личинок на активное питание проходит в температурном диапазоне 23-24 °С, концентрация

растворенного в воде кислорода в это время колеблется от 6.5 до 7.0 мг/л, при этом растет перманганатная окисляемость (12.0 мгO₂/л) и содержание нитритного азота (0.04 мг/л). В течение всего периода подращивания молоди в бассейнах осуществляется периодическая механическая очистка бассейнов, однако ее кратность не достаточна, что обуславливает частое падение значений растворенного в воде кислорода до 4.0 мг/л за счет его дополнительного расхода на окисление накапливающихся остатков искусственных кормов и отмирающего зоопланктона. Таким образом, идет вторичное загрязнение бассейнов, еще более ухудшающее условия для личинки. При этом длительность выдерживания молоди севрюги в бассейнах, в не лучших условиях, до пересадки в пруды в последние годы увеличилась с 12-13 дней до 25-28. Задержка происходит искусственно для получения более крупной массы тела личинки при зарыблении в пруды.

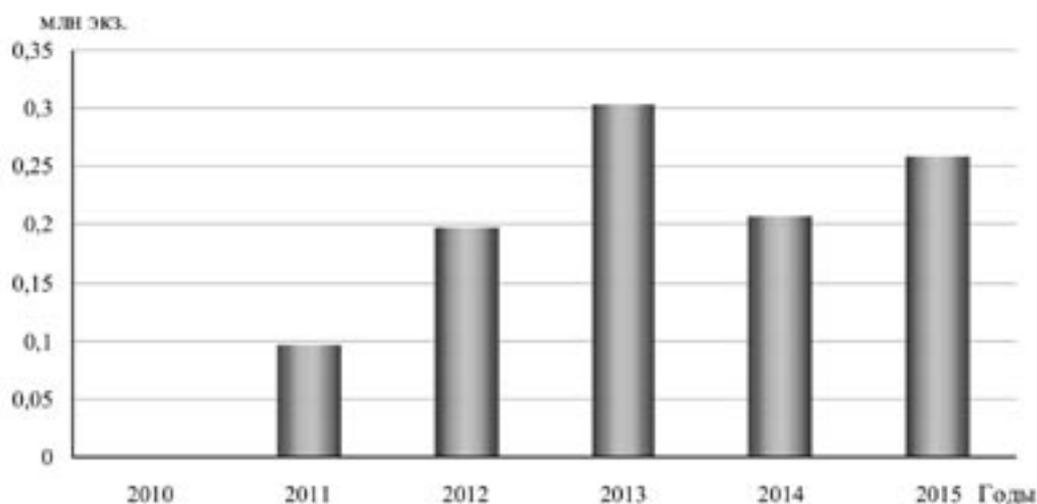


Рисунок 1 – Динамика объемов выпуска молоди севрюги в Азово-Донском районе

Пруды, используемые под выращивание молоди севрюги много лет, эксплуатируются без проведения мелиоративных мероприятий, в итоге год от года формируется ряд серьезных негативных факторов, влияющих в итоге на результаты выращивания. В прудах наблюдается нестабильный гидрохимический режим на протяжении всего периода выращивания. Наиболее остро встает вопрос о низком содержании биогенов, существенно лимитирующих развитие фитопланктона. Минеральные удобрения вносятся в небольшом количестве и только при заливке пруда, что не позволяет поддерживать оптимальное соотношение биогенов для развития протококковых микроводорослей, благоприятных для питания зоопланктонного комплекса в течение всего периода выращивания молоди. Также в прудах ежегодно отмечается повышенная перманганатная окисляемость до 24 мгO₂/л, свидетельствующая об избыточном накоплении органических веществ, что на фоне значительного роста температур воды ведет к снижению концентрации растворенного кислорода и наиболее проблематичным становится этап выращивания в прудах, при котором среднее его значение составляет 5.2 мгO₂/л (рис. 2). В отдельные моменты в придонных горизонтах отмечались критически низкие его значения (до 1.2 мгO₂/л), процент насыщения снижался до 70, при таких значениях молодь севрюги практически перестает потреблять пищу. В то же время отмечается резкое падение уровня воды в прудах, связанное с интенсивным испарением и фильтрацией гидросооружений.

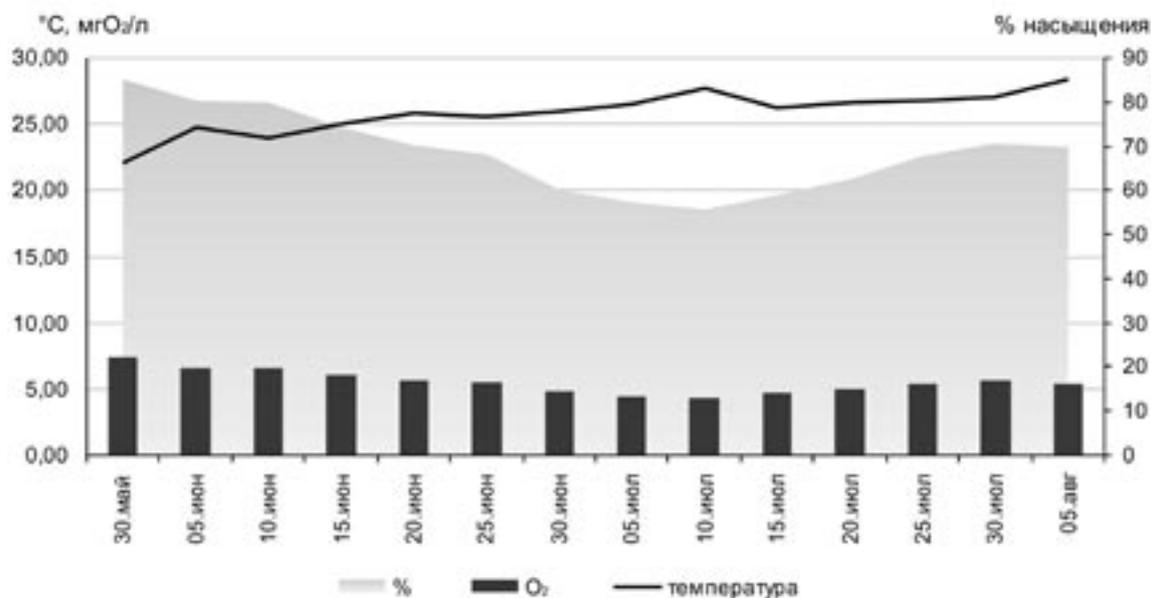


Рисунок 2 – Динамика температуры, растворенного кислорода и процента насыщения кислородом воды при выращивании молоди севрюги

Формирующиеся негативные гидрохимические условия накладываются фоном на кормовые условия, обуславливая также и их ухудшение, что в дальнейшем отрицательно сказывается на темпе роста и выживаемости молоди севрюги. Находясь в напряженных условиях, личинки для поддержания адаптивных функций на необходимом для выживания уровне тратят больше желточных масс. За период эндогенного питания в таких условиях наблюдается невысокий среднесуточный прирост массы тела – 2.0 мг/сут. против 3.8 мг/сут. – в благоприятных, при этом среднесуточный линейный прирост остается на среднемноголетнем уровне – 1.2 мм/сут. Этот период сопровождается повышенными отходами. Севрюга как вид более требовательна к кормам на начальных этапах питания, и при ухудшении гидрохимических условий содержания предпочитает живые корма используемым искусственным. При «дефиците» живых кормов, возникающем при массовом кормлении личинок различных видов осетровых на ОРЗ, выращивание и кормление личинок, перешедших на активное питание, осуществляют в основном искусственными кормами. На протяжении ряда лет для кормления личинок севрюги используется стартовый корм «Aller Aqua», однако в отличие от стерляди и русского осетра севрюга крайне плохо его берет. Дополнительно в бассейны вносят небольшое количество декапсулированных яиц артемии (*Artemia salina*), а также дафнии, отлавливаемые в летне-маточных прудах. Однако наблюдения показали, что яйца артемии проходили пищеварительный тракт в почти неизменённом виде, это может быть свидетельством его низкой ферментативной деятельности на фоне неблагоприятного гидрохимического режима. Потребление дафний также незначительно, так как ее не фильтровали по размеру и в бассейн вносили культуру, представленную на 90 % крупными половозрелыми формами, значительно превышающими размер ротового отверстия личинок. Индекс наполнения кишечника у молоди в этот период составляет 90-170 ‰, при этом отмечается до 30 % не питающейся молоди. Возникает эффект искусственного недостатка корма. В таких условиях севрюга замедляет темп роста массы тела, среднесуточные приросты массы тела за период экзогенного питания в бассейнах составляли 11.3 % против 20.0 % – при благоприятных, также наблюдается дополнительный отход молоди. В итоге зарыбляемая в пруды молодь имеет высокий коэффициент вариации массы тела – 35 %.

Зарыбление прудов молодь проходит в температурном диапазоне 24-25 °С. Выростные пруды заражены листоногими ракообразными (*Leptesteria*, *Apus*). Для борьбы с ними на заводе практикуется метод сближенных сроков залития и зарыбления. Ювенальные формы листоногих ракообразных могут составлять большую часть рациона зарыбляемой молоди севрюги пока идет развитие и формирование более подходящих кормовых культур, таких как *D. Magna*, *D. Pulex*. Однако вследствие увеличенного срока подращивания молоди в бассейнах до укрупненной навески смещаются и сроки залития прудов, что как следствие ведет к несоразмерности стартовых кормовых организмов пруда и зарыбляемой молоди. Молодь севрюги укрупненной навески испытывает дефицит кормов в первые дни жизни в пруду, так как ювенальные формы листоногих ракообразных уже не отвечают ее кормовым потребностям, и ей требуются более крупные формы зоопланктона, которые в это время еще отсутствуют. Наряду с этим более поздние сроки залития обуславливают обеднение зообентоса за счет пропуска сроков развития комаров и слабого заселения ими прудов. На протяжении всего периода выращивания при отсутствии или минимальной, зачастую однократной, интродукции маточной культуры *D. Magna*, *D. Pulex* основу кормового зоопланктона составляют наименее ценные в этом отношении мелкие формы кладоцера (*Bosmina rect.*, *Ceriodaphnia af.*, *D. Longispina*, *D. Cuculata*), а также Copepoda. Коловратки и личинки хирономид в зоопланктонном сообществе играют незначительную роль в силу крайне малых значений своей численности. Небольшая численность зоопланктона на фоне низких значений его биомассы в течение всего периода вегетации выростных прудов обуславливают формирование в них неблагоприятного кормового режима (рис. 3). Максимальная биомасса зоопланктона отмечается в третьей декаде июня, и далее с ростом температур воды за пределы оптимальных значений для выращивания молоди осетровых (25-26 °С) идет снижение и наступает летняя депрессия. Для оптимального роста молоди севрюги значения биомассы зоопланктона должны быть значительно выше – от 10 г/м³ в начале выращивания и до 100 г/м³.

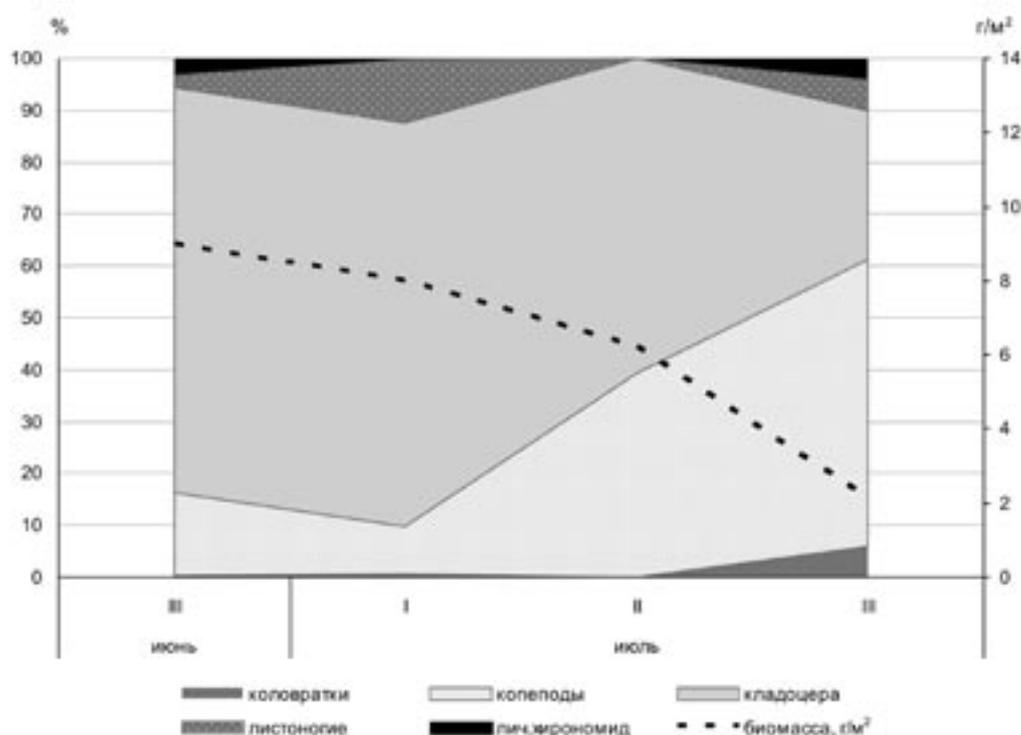


Рисунок 3 – Качественный состав зоопланктона в прудах и его биомасса по декадам выращивания

В складывающихся условиях несмотря на хорошие индексы наполнения кишечника (до 250-300 ‰) молодь севрюги имеет низкий темп роста, что связано с низкой эффективностью использования съеденной пищи на рост (K_1), вариабельность которого составляет от 9.1 до 34.94 % (табл. 1).

Таблица 1

Эффективность использования пищи на рост молодь севрюги

Возраст молоди, сут	Среднесуточные приросты		Траты на обмен		Суточный рацион, мг	K_1 , %	K_2 , %	Удельная скорость роста
	мг	%	мг	%				
20-30	37.47	12.93	48.3	16.66	107.2	34.94	43.68	6.4
30-40	70.3	8.48	131.11	15.82	251.7	27.92	34.9	3.8
40-50	21.02	1.64	185.1	14.40	257.6	8.15	10.19	0.7
50-60	24.31	1.61	204.55	13.53	286	8.49	10.62	0.7
60-65	20.81	1.21	162.14	9.44	365.9	9.1	11.37	0.8
Среднее	34.78	5.17	146.24	13.97	253.7	17.72	22.15	2.48

Замедленный темп роста молоди севрюги в прудах обуславливает большую длительность их эксплуатации и приводит к удлинению сроков ее выращивания, а также, что более опасно, смещению этого мероприятия в зону высоких летних температур, при которых формируется комплекс негативных экологических факторов, способствующих снижению жизнестойкости молоди на этапе выпуска в естественный водоем.

Таким образом, можно заключить, что одной из проблем снижения эффективности воспроизводства молоди севрюги в Азово-Донском районе является состояние материально-технической базы рыбного завода. На всем протяжении выращивания от однодневной личинки до выпуска соблюдение требований вида к экологии не выполняется в полной мере, что отражается в потерях ценного рыбного сырья за счет отходов личинок на этапе подрачивания в бассейнах и снижения жизнестойкости за сверхнормативный период выращивания в прудах, при этом уменьшается количество выращенной молоди за счет нарушений биотехники подготовки выростных площадей. Многолетние исследования ученых рыбников показывают положительный эффект агроэкологических мероприятий. Существующие работы по определению оптимальных сроков залития прудов в климатической зоне с быстрым темпом теплонакопления позволяют оптимизировать развитие кормового зоопланктона и повысить эффективность выращивания молоди севрюги (Аникеева, 2007). Однако финансирование и работа по остаточному принципу не позволяют пока применять их в полной мере, что исключает возможность количественного увеличения выпуска.

Список литературы

Аникеева Н.М. Особенности формирования гидробиологического режима в прудах осетровых рыбоводных заводов в зависимости от сроков обводнения // Вестник АГТУ, 2007, №3 (38).- С. 9-13.

Лукьяненко В.И. и др. Возрастно-весовой стандарт заводской молоди каспийских осетровых. – Волгоград, Ин-т биологии внутренних вод, АН СССР. -1987. – 229 с.

Мильштейн В.В. Осетроводство. – М. Пищевая промышленность. 1972.

Мусатова Г.Н. Осетровые рыбы реки Кубани и их воспроизводство. -Краснодар: Краснодарское книжное издательство, 1973.- С.16.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность. – 1966. – 376 с.

Сборник нормативно-методических указаний по промышленному разведению осетровых рыб в Каспийском и Азовском бассейне. – М.: Главрыбвод. ВНИРО, 1986.

Тевяшова О.Е. Сбор и обработка зоопланктона в рыбоводных водоемах. Методическое руководство. Ростов-на-дону, 2009.

Унифицированные методы анализа вод СССР /под редакцией Г.Г. Доброумовой. – Л.: Гидрометеиздат, 1981.- С. 350.

Унифицированные методы анализа вод СССР /под редакцией Лурье Ю.Ю. – М.:Изд-во “Химия”, 1973.- С. 212.

**ON THE GROWING YOUNG STELLATE STURGEON (*ACIPENSER STELLATUS*)
OF THE AZOV POPULATION BY COMBINED METHOD
IN HATCHERIES OF THE AZOV-DON REGION**

A.A. Pavlyuk, E.V. Gorbenko, L.A. Burtasovskaya, M.G. Panchenko

The article deals with some aspects of raising young stellate sturgeon in a sturgeon hatchery of the Azov-Don region by applying a combined method. Hydrochemical parameters and feeding conditions during juveniles' rearing in the sturgeon hatchery by a combined method are described; the stellate sturgeon growth rate is registered at the stage of early ontogenesis. The main problems arising during the incubation of the larvae in pools and rearing ponds have been revealed and the effects are shown of violations of technology exploitation in the ponds where stellate sturgeon fries are growing.

Key words: stellate sturgeon fry, dissolved oxygen, rearing, ponds, pools, zooplankton, growth rate.