

Министерство образования и науки Российской Федерации
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Биологический факультет

Министерство природных ресурсов Краснодарского края
Государственное бюджетное учреждение Краснодарского края
«КУБАНЬБИОРЕСУРСЫ»

ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА ЮГА РОССИИ

Всероссийская научно-практическая конференция

17—19 мая 2018 г.

Краснодар
2018

УДК 639.3(470+571)(075.8)
ББК 47.2(2Рос)я73
В623

Редакционная коллегия:

Г. А. Москул (отв. редактор), А. В. Абрамчук (зам. отв. редактора), М.В. Нагалецкий,
М.С. Чебанов, Н.Г. Пашинова, М.А. Козуб, М.Х. Емтыль, А. М. Иваненко (техн. редактор),
А.С. Прохорцева (секретарь)

В623 Водные биоресурсы и аквакультура Юга России: материалы Всерос. науч.-практ. конф., приуроченной к 20-летию открытия в Кубанском гос. ун-те направления подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура» / отв. ред. Г. А. Москул. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 458 с.: ил. 200 экз.
ISBN 978-5-8209-1486-7

Настоящее издание включает материалы Всероссийской научно-практической конференции, проходившей в период с 17 по 19 мая 2018 г. и приуроченной к 20-летию открытия в Кубанском государственном университете направления подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура».

Представлены результаты работ, полученные учёными из ведущих научных организаций Российской Федерации и ближнего зарубежья. Тематика работ касается актуальных проблем изучения биологического разнообразия гидробионтов, охраны и воспроизводства водных биологических ресурсов, аквакультуры, а также подготовки кадров для рыбохозяйственной отрасли.

Адресуются научным работникам, экологам, преподавателям и студентам, специализирующимся в области водных биологических ресурсов и аквакультуры.

Материалы печатаются в авторской редакции.

УДК 639.3(470+571)(075.8)
ББК 47.2(2Рос)я73

Финансовая поддержка конференции

Сборник материалов издан при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 18-04-20018 Г).



ISBN 978-5-8209-1486-7

© Кубанский государственный университет, 2018

Литература

Абросимова Н.А., Абросимов С.С. Оптимизация выращивания донской стерляди // Рыболовство и рыбоводство. 2001. №1. С. 34—36.

Абросимова Н.А., Абросимов С.С. Результаты научных разработок для восстановления популяции донской стерляди // Состояние популяции стерляди в водоёмах России и пути их стабилизации: материалы докл. М., 2004. С. 210—219.

Абросимова Н.А., Бирюкова А.А., Саенко Е.М. Результаты индустриального выращивания двухлеток донской стерляди // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоёмов Азово-Черноморского бассейна: сб. науч. тр. Ростов н/Д: АзНИИРХ, 1997. С. 334—338.

Круглогодичное выращивание стерляди *Acipenser ruthenus* L. в земляных садках / Н.А. Абросимова [и др.] // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоёмов Азово-Черноморского бассейна: сб. науч. тр. Ростов н/Д: АзНИИРХ, 2000. С. 183—192.

Львов Л.Ф., Резанова Г.Ф., Крупный В.А. Полноцикловое выращивание стерляди (инструкция). М.: ВНИРО, 1986.

Макаров Э.В., Житенева Л.Д., Абросимова Н.А. Живые ископаемые близки к вымиранию // Научный очерк об осетровых. Ростов-на-Дону: ГУП АзНИИРХ, 2000. С. 170.

Некоторые аспекты проблемы сохранения и восстановления популяции стерляди (*Acipenser ruthenus*) в Азово-Донском районе / Л.Т. Горбачева [и др.] // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоёмов Азово-Черноморского бассейна / сб. науч. тр. Ростов н/Д: ФГУП «АзНИИРХ», 2011. С. 287—299.

Пат. 246084 Российская Федерация. Способ криоконсервации яйцеклеток осетровых рыб / А.М. Тихомиров, заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО АГТУ. №2010142589/13; заявл. 18.10.2010; опубл. 10.09.2012, Бюл. 2012. № 23.

Подушка С.Б. Ускоренное формирование маточных стад осетровых в рыбоводных хозяйствах // Проблемы современного товарного осетроводства: тез. докладов. 1 науч.-практ. конф. Астрахань: Волга, 1999. С. 71—73.

Методики криоконсервации яйцеклеток осетровых рыб для целей сохранения и восстановления их генофонда / Е.Н. Пономарева [и др.] // Сохранение биологических ресурсов Каспия: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Астрахань: АГТУ, 2014. С. 317—323.

Проблема сохранения и восстановления популяции стерляди *Acipenser ruthenus* (*Acipenseriformes*, *Acipenseridae*) в бассейне реки Дон / Е.Н. Пономарева [и др.] // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2009. № 6. С. 21—23.

Чебанов М.С., Карнаухов Г.И. Формирование гетерогенного маточного стада для реакклиматизации стерляди в бассейне р. Кубань // Состояние популяций стерляди в водоемах России и пути их стабилизации. М.: Наука, 2004. С. 42—50.

Яковлев С.В. Стерлядь *Acipenser ruthenus* LINNAEUS, 1758 // Красная книга Волгоградской области. Т. 1 Животные. Волгоград: Изд-во «Волгоград», 2004. С. 80.

УДК 639.3:574.55

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОРМОВОЙ БАЗЫ СУДАКА В ЕСТЕСТВЕННОЙ СРЕДЕ ОБИТАНИЯ И В ПРУДОВЫХ УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

Т.Т. Баракбаев, Ж.О. Мажигаева, А.А. Мухрамова

Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, г. Алматы, Казахстан
e-mail: tynysbek13@mail.ru

Республика Казахстан обладает большим количеством разнообразных озёр, водохранилищ и рек. Общая площадь водоёмов составляет около 5 млн га без учёта Каспийского моря.

В 1960—1970 гг. общий вылов рыбы по республике составлял более 110 тыс. т. В настоящее время, общий улов рыбы из водоёмов республики не превышает достигнутых пре-

делов — 42—45 тыс. т при нарастании доли импорта рыбной продукции из других стран до 50 %. Снижение объёмов вылова рыбы в естественных водоёмах вызвано, как ограниченной рыбопродуктивностью водоёмов, так и влиянием многочисленных антропогенных факторов. В 1980-е гг. весомую долю рыбной продукции Казахстана составляла аквакультура, производившая более 10 тыс. т в год, тогда как аналогичный показатель в 2016 г. не превышал 1 тыс. т (Койшыбаева, 2017).

Нехватка рыбных ресурсов является проблемой мирового уровня. Вылов рыбы в естественных водоёмах земного шара в последние 10—15 лет колеблется в пределах 90—95 млн т. Но не секрет, что население земли с каждым годом растёт (Pekli, 2014). Поэтому, аквакультура является реальной альтернативой топчущемуся на месте мировому рыболовству. Общее мировое производство рыбы в искусственных условиях к 2011 г. достигло 154 млн т.

Последние десятилетие, связи с большим рыночным спросом европейских стран увеличилось промысловая нагрузка на судака. Усиленный вылов, которой, в свою очередь, вызвал подрыв численности промыслового стада судака, до минимального уровня в некоторых водоёмах.

Поэтому в целях поддержания и увеличения запасов популяции судака последние годы назрела необходимость выращивания его в искусственных условиях.

Первые работы по искусственному выращиванию судака проводились в Германии, Польше, Венгрии, где вид пользуется большим спросом в качестве диетической продукции. В перечисленных странах на фоне чрезмерного вылова и нехватки в водоёмах естественных кормов, также было зарегистрировано уменьшение запасов ценной рыбы (Wedekind, 2004, Müller-Belecke, 2008). По экономическим соображениям в Германии для выращивания судака используются смешанные посадки в искусственных прудах с карповыми видами. В данный момент меры по разведению судака в Германии, и других странах Европы, не могут обеспечить возрастающей потребности населения, в связи с чем, эту рыбную продукцию в Германию завозят из восточноевропейских

государств, в том числе и из РК.

В Казахстане первые опыты по искусственному воспроизводству и выращиванию судака проведены на базе ТОО «Чиликское прудовое хозяйство» в 2012—2017 гг. (Койшыбаева, 2017; Бадрызлова, 2015). Молодь, полученная искусственным путём и подращённая до жизнестойких стадий в прудовых условиях, при соблюдении определённых условий, создаёт основу для поддержания и увеличения промысловой численности. При этом вкусовые и биохимические показатели продукции, полученной из естественного водоёма, будут иметь более высокие характеристики, чем у особей, выращенных на гранулированных кормах в искусственных условиях с высокой плотностью посадки.

Материалом для исследований послужили литературные и, полученные нами в ходе гидробиологических и ихтиологических работ, данные.

Сбор и обработка ихтиологического материала осуществлялись 2015—2016 гг. по общепринятым методикам (Правдин, 1966). Отбор проб для изучения состояния популяции судака в водохранилище производился верхней части водоёма, где был совершён отлов посадочного материала. Численность рыб определялась методом площадей по результатам неводной съёмки исследовательскими неводами.

Для оценки обеспеченности ценных видов рыб живыми кормами изучалось состояние зоопланктонного, нектобентосного и зообентосного комплексов Капшагайского водохранилища и стандартных прудов «Чиликского прудового хозяйства» Юго-восточного Казахстана.

Весной 2015 г. в исследовательские рыболовные сети из верхнего водохранилища, где был произведён вылов рыбы для посадки в пруды, выловлены судаки в возрасте от 1 до 9 лет за исключением 7-летних особей (табл. 1). Основу структуры стада особей в уловах верхней части водоёма, составляли рыбы длиной тела от 9 до 74 см, 2—5 лет. Среди попавших особей отмечались всего 3 экз. старшевозрастных (8—9 лет) представителей. Предельный возраст вида в 2015 г. составил 9 лет, при длине рыбы 73 см и 7 кг веса.

Таблица 1

Основные биологические показатели судака

Возрастной ряд	Длина, см (мин—макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин—макс)	Средняя масса, г	Количество, экз.	%
1	9,4—15,4	12,4	18—59	38,51	3	2,1
2	14,7—23,0	18,85	30—327	78,5	22	15,3
3	20,5—32,5	26,5	100—394	247	39	27,1
4	31,0—45,5	38,25	300—890	595	38	26,4
5	35,6—46,0	40,8	455—1256	872,5	31	21,5
6	43,0—55,0	49,0	735—2590	1662,5	8	5,5
8	67,0—69,0	68,0	4435—5420	4927,5	2	1,4
9	73,5	73,5	7090	7090	1	0,7
Итого:	9,4—73,5	40,9	18—7090	1938,9	144	100

Ранней весной, во время нереста, наибольшие концентрации судака создаёт в прибрежной зоне акватории, где для объекта имеется более подходящий субстрат для кладки икры.

После прохождения нерестового периода и прогрева воды с прибрежных районов крупные особи вида уходят на глубину, а младшевозрастная часть популяции придерживается более мелководной части водоёма. В прибрежной части верховья акватории, где осуществлялся отлов маточного материала, основу показателя рыбной массы составляли особи в возрасте 3 и 4 года, с большой вариативностью массы тела 100—890 г (53,5 %).

В табл. 2 представлены данные по динамике биологических показателей, плодовитости и соотношению полов популяции вида.

Как видно полученных данных, половой зрелости, достигает к трём годам жизни, а массовой зрелости к 4—6 годам. Как и для многих видов рыб, сроки нереста судака определяются, главным образом, температурой воды. Сроки его нереста в Капшагайском во-

дохранилище — конец третьей декады марта — начало апреля (в зависимости от природно-климатических условий). Абсолютная индивидуальная плодовитость (АИП) судака в 2015 г. изменялась в пределах от 39,8 тыс. икринок у рыб в возрасте 5 лет до 497,2 тыс. икринок у рыб в возрасте 8 лет. Относительная индивидуальная плодовитость (ОИП) судака в среднем — 8,39 см и 0,54 г.

Таким образом, биологические показатели судака в целом свидетельствуют о наличии благополучных условиях для вида в водоёме, что соответствует литературным данным. Однако, в отличие от других ценных видов водоёма (сом, сазан, белый амур, лещ и др.), крупные экземпляры судака (более 5 кг) в уловах практически отсутствуют. Анализ соотношения полов в стаде показывает, что доминируют самки с соотношением 1 : 1,2. Сложившаяся тенденция преобладания самок над самцами в стаде судака в течение последних лет сохраняется.

Зоопланктон, который является кормом для личинок и ранней молоди судака, был

Таблица 2

Биологические показатели производителей судака (2015 г.)

Показатели			
Средняя длина, см	40,9	Динамика плодовитости:	
Средняя масса, г	1938,9	АИП по возрастным группам, тыс. икринок:	
Упитанность по Фультону	1,2	4—6 лет	39,8—11,5
Средняя АИП, тыс. икринок	266,8	7—9 лет	419,9—497,2
Средний возраст, лет	4,1	ОИП, тыс. икринок:	
Соотношение полов:		Икра, см	8,39
Самки, %	51,9	Икра, г	0,54
Самцы, %	43,2	Диаметр икринок, мм	0,9—1,3
Ювильные, %	4,9		

представлен в верховье водохранилища весной 9 таксонами. Это коловратки (далее Rotifera) — *Synchaeta stylata*, *S. kitina*, *S. oblonga*, *Keratella hiemalis*, ветвистоусые (Cladocera) — *Daphnia galeata*, и веслоногие (Copepoda) — *Neurodiaptomus incongruens*, *Thermocyclops taihokuensis*, *Cyclops vicinus*, а также личинки (larva) Mollusca.

Зообентосными организмами судак начинает питаться с увеличением линейных размеров, от стадии молодь (Kovalyova, 2013). В верховье Капшагайского водохранилища в весной 2015 г. гидробионты представлены 11 таксонами. Это черви (далее Vermes) — *Oligochaeta gen. sp.*, хирономиды (Chironominae) на различных стадиях развития — *Tanytarsus punctipennis*, *Procladius ferrugineus*, *Polypedilum brevipennatum*, *Chironomus plumosus*, *Tanytarsus gregarius*, *Psectrocladius dilatatus*, *Cryptochironomus conjungens*, *Stictochironomus histrio* и двухстворчатые моллюски (Mollusca) *Monodacna colorata*.

Основу численности донного ценоза весной создавали личинки хирономид — 78 %, с преобладанием видов *Ps. dilatatus* и *P. brevipennatum*. На долю группы Oligochaeta приходилось 20 % от общего показателя. Значимость группы Mollusca минимальна — всего 1,2 %.

Летом 2015 г. в состав зообентоса (8 таксонов) также входили Vermes — Oligochaeta gen. sp, Chironominae — *T. punctipennis*, *S. histrio*, *P. brevipennatum* на разных стадиях развития и новый вид — *Cricotopus flavocinctus*. Спектр моллюсков (помимо *M. colorata*) расширился за счёт брюхоногих — *Cincinna antique* и *Lymnaea lacustris*. В составе зообентоса выделялись немногочисленные, но крупноразмерные нектобентосные (придонные) ракообразные (Crustacea), которые составляли значительную часть рациона *S. lucioperca* водохранилища (Kovalyova, 2013). Комплекс Crustacea состоял из мизид *Paramysis intermedia*, *P. lacustris*, *P. ullskyi*, креветки *Palaemon modectus* и бокоплава *Pontogammarus robustoides* (август 2015 г.). Оценка развития нектобентосных беспозвоночных проводилась однократно, в летний период.

Летом численность на 80 % формировали Oligochaeta sp. Плотность личинок

Chironominae, вероятно на фоне вылета созревших генераций двукрылых, снизилась на несколько порядков, приблизившись к показателю численности моллюсков.

Таблица 3
Межсезонная изменчивость количественных показателей групп гидробионтов в Капшагайском водохранилище, 2015 г.

Группы	Численность, тыс. экз./м ²		Биомасса, г/м ²	
	Май	Август	Май	Август
Oligochaeta	0,70	1,10	0,40	0,50
Chironominae	2,60	0,08	2,50	0,02
Mollusca	0,04	0,10	10,10	7,20
Crustacea	—	0,10	—	10,88
Всего:	3,34	1,38	13,00	18,60

Биомассу зообентоса формировали Mollusca (весной — 77,7; летом — 38,7 %) (табл. 3) и Crustacea (летом 58 %), главным образом за счёт видов *M. colorata* и *P. modectus*, соответственно.

Значение группы Oligochaeta в биомассе от весны к лету удвоилась (от 3 до 6 %). Роль личинок Chironominae, напротив, существенно снизилась после вылета Diptera из водоёма от 77 до 6 %. Соответственно уровень развития биомассы донных организмов в грунте водоёма изменялся от повышенного (май) до среднего (август) уровня кормности (без учёта — Crustacea). Нектобентосный комплекс увеличивает кормовой потенциал зообентоса до повышенного класса кормности.

Жизнедеятельность выращиваемого в поликультуре ценного судака с карповыми видами на экспериментальных прудах «Чиликского прудового хозяйства» тесно связано с уровнем развития естественной кормовой базы данных прудов.

В 2015 г. в исследуемых прудах в составе зообентоса были отмечены 7 таксономических групп, из 21 видов и форм животных. Это Vermes — Oligochaeta gen. sp., Chironominae — *Polypedilum convictum*, *Endochironomus tendens*, *E. albipennis*, *Cricotopus silvestris*, *Glyptotendipes barbipes*, имаго Chironomidae sp. Также в бентосе прудов регистрировались другие (Other) представители Insecta: *Sym-*

Таблица 4

Количественные показатели групп гидробионтов в рыбопосадочных прудах «ЧПХ» (2015 г.)

Группы	Пруд № 1	Пруд № 2	Пруд № 1	Пруд № 2
	Численность, тыс. экз./м ²		Биомасса, г/м ²	
Oligochaeta	—	0,11	—	0,12
Chironominae	0,19	0,14	0,35	0,14
Other Insecta	0,10	0,05	8,23	0,23
Mollusca	0,05	—	2,63	—
Crustacea	0,03	—	8,75	4,80
Pisces и Rana	0,16	—	108,08	32,0
Всего:	0,53	0,30	128,03	37,29

petrum vulgatum, *Sympetrum sp.*, *Ischnura elegans*, *Aeschna grandis*, *Chalcolestes viridis*, *Coenagrion sp.*, *Cybister tripunctatus*, *Stratiomyia sp.*, *Ranatra linearis*. В донном и придонном слоях воды встречались из Mollusca — *Lymnaea auricularia* и из Crustacea — *P. modectus*. Кроме того, в прудах присутствовали вредители прудовых хозяйств — головастики *Rana* и сорные виды рыб — *Pseudorasbora parva* и *Carassius carassius*, которые попадают в пруды через сушу и водопитающий канал (табл. 4).

Основу численности организмов в пруду № 1 формировали водные Insecta — 55 %, биомассы — головастики *Rana* и сорные рыбы — 84,4 %. Суммарная доля представителей Odonata, Coleoptera и креветки *P. modectus*, не превышала 13 % от общей массы.

Состав животных пруда № 2 был аналогичен составу бентосного комплекса пруда № 1, за исключением Mollusca (табл. 5). Наиболее многочисленными были личинки хирономид (37 %), за счёт видов *P. convictum*, *E. albipennis*, *C. silvestris*. В биомассе доминировала молодь *Rana* (85,8 %), субдоминировала — креветка *P. modectus* (12,8 %).

В целом, в 2015 г. в исследованных прудах общая масса животных по шкале трофности оценивалась очень высоким (пруд № 1) и высоким классами (пруд № 2) (Китаев, 2007). Однако, основу этого показателя составляли *Rana* и *Pisces*, которые являются пищевыми конкурентами выращиваемой молоди *S. lucioperca* и *C. carpio*. Соответственно, реальные размеры кормовых запасов для ценной молоди рыб варьировали в пределах от повышенного (пруд № 1) до умеренного (пруд № 2) класса трофности.

В 2016 г. донный и придонный комплекс организмов прудов № 1 и 2 представлен 19 таксонами гидробионтов из 7 таксономических групп. Это Vermes — Oligochaeta sp. и Nematoda sp. Состав группы Diptera расширился относительно прошлого года: *Tanytarsus punctipennis*, *Procladius ferrugineus*, *Chironomus plumosus*, *Tanytarsus gregarius*, *Micropsectra praecox*, *Cryptochironomus vulneratus*, *Parachironomus varus*, *P. convictum*, *E. tendens*, куколки и имаго Chironominae. Кроме того, отмечались другие Insecta: *Ischnura elegans*, *Enochrus sp.*, *Aganea sp.* Как и в 2015 г., в сборах при-

Таблица 5

Количественные показатели групп гидробионтов в рыбопосадочных прудах «ЧПХ» (2016 г.)

Группы	Пруд № 1	Пруд № 2	Пруд № 1	Пруд № 2
	Численность, тыс. экз./м ²		Биомасса, г/м ²	
Oligochaeta	3,24	0,08	1,22	0,06
Nematodes	0,72	0,04	0,01	0,004
Chironominae	0,40	0,35	0,46	0,35
Другие Insecta	—	0,06	—	0,32
Mollusca	0,02	—	0,64	—
Crustacea	0,13	0,04	36,62	17,65
Pisces	0,26	0,02	3,46	0,44
Всего:	4,77	0,59	42,41	18,83

существовали *P. modectus*, *Lymnaea* (ЛАМАРСК) и *Pseudorasbora*.

Зообентос пруда № 1 представлен 6 группами беспозвоночных (табл. 5). Максимальной плотностью выделялись *Oligochaeta* sp., которые в 2015 г. практически не отмечались. Биомассу формировали малочисленные крупноразмерные креветки, превышавшие массу червей, в 30 раз.

В донном сообществе пруда № 2 наблюдалось большее разнообразие насекомых при отсутствии моллюсков (табл. 5). Основу численности создавали личинки хирономид — 64 % и *Vermes* — 21 %. В биомассе доминировали нектобентосные *Crustacea* — 92,2 %.

Трофность данных прудов, уровень биомассы гидробионтов в 2016 г. классифицировались как очень высокий (пруд № 1) и повышенный (пруд № 2). При этом, увеличение доли крупноразмерных креветок, относительно прошлогодних показателей, свидетельствует об их малодоступности в качестве кормового объекта. Напротив, снижение значимости сорных рыб, косвенно говорит о потреблении их подрастающим судаком.

В 2015 г. в районе вылова у судака, пищу неполовозрелых (размеры 110—160 мм) и половозрелых (200—260 мм) особей составляли, в основном, бокоплавцы (35 и 68 %, соответственно). Доля мизид у половозрелых рыб достигала 6,6 % от массы пищевого кома, у неполовозрелых — 2,0 %. В рационе судака размером 300—400 мм отмечалась рыба.

В 2012 г. питание разнополых и половозрелых (размеры 290—355 мм), особей судака по составу компонентов не различалось. Основу пищевого кома рыб в верховье водохранилища создавали судаки мелкого размера, а у рыб среднего района водохранилища в основном лещ. Также почти во всех желудках исследуемых особи присутствовали в количестве от 1 до 40 экз. мизиды *P. intermedia*, *P. lacustris* и бокоплавцы *P. robustoides*, их доля присутствия в желудках зависела от размера рыб.

Аналогичный характер питания сеголеток судака отмечен в Капшагайском водохра-

нилище в годы становления его, 1982 и 1984 г. (Бадрязлова, 2015). Исходя из вышесказанного, излюбленной пищей судака в водохранилище на протяжении ряда лет неизменно являются нектобентосные ракообразные и рыба.

Работ по кормлению живыми кормами судака при выращивании их в прудовых условиях юго-восточного Казахстана в рыбоводстве не проводилось. Слабо изучены процессы при направленном воздействии на экосистему рыбоводных прудов, недостаточно раскрыта эффективность функционирования прудовых экосистем при выращивании судака в поликультуре.

Применение экологического метода интродукции поликультуры живых кормов (*Daphnia magna*, *Paramysis intermedia*, *P. lacustris*, *P. ullskyi*) привело бы к повышению молодки и сеголеток судака (коловратки, науплиальные стадии копепоидит, моина) на начальном этапе выращивания. Также способствовало бы к высокому уровню развития зоопланктона в течение 20—30 дней с момента зарыбления, главным образом за счёт развития ветвистоусых ракообразных. Продуктивный вид ветвистоусого рачка в условиях исследуемых прудов уже выращивается, остаётся применить данный метод для выращивания судака. Применяя разработанный метод для кормления раннего судака, есть возможность получить высокую продукцию от 25 до 50—60 г за 9 месяцев до зимнего периода.

По полученным данным в выростных прудах отмечается небольшое количество излюбленных компонентов в пище судака, как дафнии и циклопов.

Развитие зообентоса зависело от сроков залития прудов, температурных условий вегетационного периода, плотности посадки выращиваемой рыбы. В составе бентосного сообщества основную роль играли по численности личинки хирономид и олигохеты, по биомассе вредители прудов головастики лягушек и псевдоразбор и карась.

Литература

Бадрязлова Н.С. Особенности выращивания рыбопосадочного материала судака в условиях Чиликского прудового хозяйства // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия биологическая и медицинская. Алматы, 2015. № 5. С. 12—20.

Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск, 2007.

Ковалева Л.А., Мажобаева Ж.О. Некоторые аспекты питания судака и леща в разных типичных водоемах Казахстана // *Аграрная наука — сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Болгарии: материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф.* Улан-Батор, 2013. С. 189—193.

Койшыбаева С.К. Технологические аспекты инкубации икры и подращивания молоди судака в рыбноводном хозяйстве Алматинской области // *Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия биологическая и медицинская.* Алматы, 2016. № 6. С. 193—206.

Индустриализация технологии в рыбноводстве: учебник / Й. Пекли [и др.]. Гёделлэ, 2014.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1966.

Müller-Belecke A., Zienert S. Out-of-season spawning of pike perch (*Sander lucioperca* L.) without need for hormonal treatments // *Aquaculture Research.* 2008. Vol. 39. P. 1279—1285.

Wedekind H. Produktion von großen Zandersetzlingen und Speisefischen in der Aquakultur // *Fischer & Teichwirt.* 2004. Bd. 7. S. 173—178.

УДК 581.526.325

МОНИТОРИНГ ФИТОПЛАНКТОНА ПРУДА ПОПЛАВОК (Г. КАЛИНИНГРАД) В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД 2015—2016 ГГ.

О.С. Бугранова

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», г. Калининград,
Россия

e-mail: olesya.bugranova@klgtu.ru

С 2015 г. нами ведётся экологический мониторинг городских водоёмов г. Калининграда, который включает гидрологические, гидрохимические и альгологические исследования. Одним из важных рекреационных водных объектов города является пруд Поплавок, находящийся в его центральной части. Поплавок является водоёмом первой рыбохозяйственной категории и испытывает значительную антропогенную нагрузку.

В данной работе представлены материалы летнего (июнь—август) сбора проб фитопланктона пруда Поплавок на 2 (2015 г.) и 3 (2016 г.) стандартных станциях мониторинга (Бугранова, Цупикова, Дроздова, 2017; Цупикова, Дроздова, 2016). Пробы фитопланктона отбирали с поверхностного горизонта ежемесячно и фиксировали раствором Люголя с добавлением уксусной кислоты и формалина. Обработку проб, количественный подсчёт и видовое определение водорослей вели согласно общепринятым методикам (Методика ... , 1975; Руководство ... , 1983). Оценка качества воды производилась по методикам (Дмитриев, 1999; Унифицированные методы ... , 1983).

Результаты осреднены по станциям в целом по месяцам.

Всего в составе летнего фитопланктона пруда Поплавок было зарегистрировано 157 таксонов водорослей. Выявленные водоросли принадлежат к 9 отделам. На первом месте в составе альгофлоры пруда находится отдел зелёных водорослей, в котором сосредоточено 47 % видового разнообразия водорослей (рис. 1). На втором месте — отделы диатомовых (14 %), синезелёных (12 %) и эвгленовых (10 %) водорослей, составляющие в сумме 36 %. Третье место принадлежит отделу стрептофитовых, занимающему 7 % от общего видового разнообразия. Далее стоят отделы динофитовых, криптофитовых, золотистых и жёлтозелёных, в сумме составляющие 10 %.

Анализ общего видового разнообразия (рис. 2), показал, что богатство видов в 2015 г. снижалось с июня (55 таксонов) по август (32 таксона), а в 2016 г., наоборот, повышалось с 55 до 86 таксонов соответственно.

Динамика развития численности и биомассы фитопланктона по годам отличалась. Особенно ярко проявились различия в чис-