

Сеть центров по аквакультуре в Центральной и Восточной Европе
(NACEE)
Network of Aquaculture Centres in Central and Eastern Europe (NACEE)
Федеральное государственное унитарное предприятие
Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства
(ГОСРЫБЦЕНТР)
State Research and Production Centre for Fisheries (GOSRYBCENTER)

**Первая конференция молодых ученых NACEE
(28-29 апреля 2009 г., г. Тюмень, Россия)
ВОПРОСЫ АКВАКУЛЬТУРЫ**

Тезисы докладов

**The First NACEE Conference of Young Researchers
(28-29 April 2009, Tyumen, Russia)
ISSUES OF AQUACULTURE**

Под редакцией
доктора биологических наук А.И. Литвиненко, П. Лендела

Edited by
Dr. A. Litvinenko, P. Lengyel

Тюмень
Госрыбцентр
2009

УДК 639.3/.6
ББК 47.2
В-74

Вопросы аквакультуры. Тезисы докладов Первой конференции молодых ученых НАСЭЕ, г.Тюмень, 28-29 апреля 2009 г./ Под ред. А. И. Литвиненко, П. Лендела – Тюмень: ФГУП Госрыбцентр, 2009. – 120 с.

ISBN 978-5-98160-027-2

В сборнике приводятся тезисы докладов по вопросам генетики, физиологии, анатомии рыб, рыбных запасов естественных водоемов, гидробиологии, технологических вопросов аквакультуры.

ISBN 978-5-98160-027-2

©Федеральное государственное унитарное предприятие Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства (Госрыбцентр), 2009

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ И ПЕЧЕНИ ТУГУНА (*COREGONUS TUGUN*) В УСЛОВИЯХ УСТАНОВКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА

Г. Беспоместных, Е. Ефремова, Т. Карасева, Л. Шуман

Тюменский государственный университет, Россия

В современных условиях, когда нарастает дефицит качественной пресной воды, воспроизводство рыб в установках замкнутого цикла становится особенно актуальным. Такие установки могут стать неотъемлемой частью городской инфраструктуры. Одна из действующих установок такого типа располагается на территории биологического факультета Тюменского госуниверситета. Организованный комплекс включает павильон водных биотехнологий и учебно-исследовательские лаборатории. На его базе можно не только получать элитный материал в генетико-селекционных работах, но и в оперативном режиме проводить исследование состояния организмов для своевременной коррекции условий содержания.

Цель настоящей работы: оценить динамику роста и развития сеголетков тугуна (*Coregonus tugun*) в зимнее время в условиях установки замкнутого цикла.

Для достижения поставленной цели решали следующие задачи: изучить динамику линейного и весового роста тугуна; описать морфофункциональное состояние печени; охарактеризовать состояние гонад у самок и самцов.

Условия содержания. Расход воды: еженедельно около 350 литров воды из водопровода, предварительно дегазированной в течение нескольких дней. Кислородный режим: поддерживался использованием воздушного компрессора. Среднемесячная температура: в ноябре – 13,8°C, в декабре – 12,7°C, в январе – 4,3°C, в феврале – 8,3°C, в марте – 11,9°C. Гидрохимические показатели: фосфаты, нитраты и рН воды в пределах нормы.

Тугун содержался в установке замкнутого цикла с осени 2008 г. по весну 2009 г. Массовые промеры и взвешивания проводили 22 октября, 11 ноября, 19 декабря, 30 января и 4 апреля. В эти же сроки органы фиксировали в смеси Буэна для гистологического анализа. На 68 гистологических препаратах оценивали состояние печени и гонад.

За время содержания общая длина тела тугуна в среднем повысилась с 96,1 мм до 115,2 мм, прибавка в весе составила в среднем 7,8 грамм (с 7,59 г до 15,43 г). Кормовой коэффициент в ноябре составил 2,14, в декабре – 1,33, в январе – 5,24, февралемарте – 2,42. Жирность тугуна в течение всего периода превышала 2 балла.

Формирование репродуктивной системы в естественных условиях у тугуна изучено слабо. Проведенный нами микроскопический анализ показал, что в гонадах 6-месячных самок старшей генерацией были ооциты фазы вакуолизации цитоплазмы, очередными – превителлогенные ооциты, среди которых и по краям яйценосных пластинок распределялись оогонии, реже – гнезда ранних мейоцитов. Такое же состояние яичников было свойственно рыбам и спустя два месяца. В начале февраля (9 месяцев) у сеголетов появлялись ооциты фазы накопления мелкозернистого желтка.

У самцов в конце ноября гонады содержали сперматогонии, некоторые клетки митотически делились. В конце декабря в семеннике одной особи отмечены спермии. У других особей отмечаются сперматогонии и сперматоциты первого порядка. В возрасте 9 месяцев у одного самца наряду со сперматогониями и сперматоцитами первого порядка встречаются превителлогенные ооциты.

ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СЕЛЕКЦИОННЫХ ЛИНИЙ КАЗАХСТАНСКОГО КАРПА УСТЬ-КАМЕНОГОРСКОЙ И КАРАГАНДИНСКОЙ ПОПУЛЯЦИЙ

Е.Г. Бойко

*ФГУП «Государственный научно-производственный центр
рыбного хозяйства», ТюмГСХА, г. Тюмень, Россия*

Результатом работы на селекционно-племенных участках Казахстана явилось создание породной группы казахстанского карпа, где параллельно с традиционными методами селекции применяли индуцированный мутагенез и гиногенез (Цой, 1983). Порода включает ряд селекционных линий, обладающих своеобразным генофондом, и характеризуется определенной степенью разобщенности с другими линиями. Промышленное использова-

ние межлинейных гибридов от скрещивания разных линий создаст хорошие предпосылки повышения выхода товарной продукции за счет продуманной комбинации родительских форм. В связи с этим целью настоящих исследований являлось проведение сравнительного генетического анализа различных линий казахстанского карпа *Cyprinus carpio* L. Усть-Каменогорской и Карагандинской популяций.

Проведенный электрофоретический анализ белков сыворотки крови (супероксиддисмутаза, эстераза, трансферрины) и мышц (миогены, эстераза) трех линий Карагандинской популяции ЭИ, НЭМ, ДМС и восьми линий Усть-Каменогорской популяции ЭИ, ЭИ*, НЭМ, НЭМ*, ДЭС, ДАБ, ЭИ** выявил наличие значительных межлинейных различий по качественным и количественным признакам (Бойко, 1997). Особенно резко линии различались по локусу трансферринов (Tf). Изменчивость Tf в трех линиях Усть-Каменогорской популяции НЭМ, НЭМ*, КНМ и во всех изученных линиях Карагандинской популяции интерпретирована как трехаллельная ABC-система. Тогда как для линий ЭИ и ЭИ* Усть-Каменогорской популяции установлена двухаллельная АВ-система. Менее заметны различия изученных популяций по эстеразе сыворотки крови. Электрофореграмма образцов мышечной ткани всех линий казахстанского карпа указывает на экспрессивность двух локусов эстеразы- Est-1 и Est-2, в каждом из которых присутствуют по два аллеля. Лocus Est-1 оказался полиморфным по FS-системе с преобладанием аллеля "S" во всех линиях Карагандинской популяции и в линиях НЭМ, НЭМ*, ДЭС, ДАБ и ЭИ** Усть-Каменогорской популяции. По локусу Est-2 все линии содержат нулевой аллель, концентрация которого в линиях различна: от совсем незначительной в линиях ДМС, ЭИ и НЭМ Карагандинской популяции до практически равных частот обоих аллелей в линиях НЭМ и НЭМ* Усть-Каменогорской популяции. По локусу миогены My-3 две линии НЭМ и НЭМ* Усть-Каменогорской популяции, а также НЭМ и ЭИ Карагандинской популяции оказались мономорфными по доминантному гену "А". Среди карпов линий ЭИ и ЭИ* Усть-Каменогорской популяции и ДМС Карагандинской популяции обнаружены гомозиготные особи по нулевому аллелю "а". Во всех линиях преобладает доминантный аллель "А". По локусу супероксиддисмутаза установлена 3-аллельная ABD-система с преобладанием аллеля

"В" у карпов линий ЭИ, НЭМ и ДМС Карагандинской популяции.

Сравнительный анализ одноименных линий ЭИ и НЭМ, входящих в состав двух популяций выявил, что их генофонды формируются дивергентно. Это проявилось не только в различиях частот генов и генотипов, но и в отсутствие аллеля "С" по локусу Tf в линии ЭИ Усть-Каменогорской популяции, тогда как в остальных линиях данный аллель присутствовал. По локусу миогенов линия ЭИ Усть-Каменогорской популяции оказалась полиморфной, в то время как линия ЭИ Карагандинской популяции мономорфна по данному локусу. Следует отметить, что на линии ЭИ последствия пространственной изоляции оказались более выраженными, здесь индекс подобия составляет $0,798 \pm 0,039$. Индекс сходства линий НЭМ выше и равен $0,827 \pm 0,046$.

Наряду с дивергенцией по качественным признакам установлены межлинейные различия линий НЭМ, ЭИ и ДМС Карагандинской популяции и по количественным признакам. Расхождение линий по количественным признакам оказалось менее значительным. В Карагандинской популяции по количественным признакам наиболее дивергировали карпы линий НЭМ и ДМС, по качественным признакам - карпы линии ДМС проявили равную степень близости с линиями НЭМ и ЭИ. В Усть-Каменогорской популяции наиболее генетически близки оказались карпы линий ДЭС и ЭИ** (ИГП=0,965), наибольшее расхождение наблюдается между линиями НЭМ* и ЭИ* (ИГП=0,793). Данный анализ позволил определить эффективное сочетание линий с учетом их генетической разобщенности, что предполагает обеспечение желаемого гетерозисного эффекта у межлинейных гибридов для их промышленного использования. Сопоставление различных линий двух пространственно изолированных популяций по качественным признакам указывает на то, что три линии Карагандинской популяции значительно разошлись с линией ЭИ Усть-Каменогорской популяции.

Список литературы:

1. Бойко Е.Г. Влияние селекционно-генетических и экологических факторов на структуру популяций карповых рыб. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата био-

логических наук.- Тюмень: Изд-во Тюменского госуниверситета, 1997.- 20 с.

2. Цой Р.М. Результаты практического использования в селекции карпа методов индуцированного мутагенеза и гиногенеза // Биологические основы рыбоводства: проблемы генетики и селекции. – Л.: Наука, 1983. – С. 83-91.

ВЫРАЩИВАНИЕ СЕГОЛЕТОК РУССКОГО ОСЕТРА ПРИ РАЗРЕЖЕННЫХ ПЛОТНОСТЯХ ПОСАДКИ В САДКАХ

С. А. Бугаев

*Национальный университет биоресурсов и природопользования,
г. Киев, Украина*

Необходимым условием сохранения и восстановления численности осетровых рыб в природе является снижение промыслового пресса. В настоящее время основное депрессионное воздействие на численность популяций вызвано комплексом антропогенных факторов – гидростроительство, загрязнение, браконьерский вылов и т.д. В сложившейся ситуации стало необходимым усилить действия, направленные на недопущение незаконно добытой продукции из осетровых на рынки пищевой продукции. Объективной мерой и насущной необходимостью, преграждающей путь нелегальным продуктам из осетровых на рынок на данном этапе становится развитие товарного осетроводства.

В 2008 г. на базе садкового хозяйства (ЗАО «Рыболовецкое хозяйство села Триполья») проводились экспериментальные работы по выращиванию сеголетков русского осетра в садках при разреженных плотностях посадки на водоеме с естественной температурой воды. Гидрохимический состав воды отвечал нормативным показателям (ОСТ 15.372 - 87). Было зафиксировано увеличение показателей общего железа (1,27 мг/л) и аммонийного азота (1,13 мгN/л). Температурный режим воды при выращивании был в июле 22,8-23,6 °С, августе 23,8-22,9 °С, сентябре 22,3-17,8 °С и октябре 15,3-10,7 °С.

На первом этапе выращивания молодь средней массой 1,5 г была посажена в 2 садка (площадью 12 м² каждый) с плотностью - 275 (1 вариант), 125 (2 вариант) экз./м². За 20 дней средний показатель смертности молоди составил 77 %. В конце этапа была

проведена сортировка. На втором этапе выращивания было сформировано 3 группы в соответствии со средними показателями массы: 1 группа – 3 г/экз. (690 экз.); 2 группа – 13 г/экз. (340 экз.); 3 группа – 25 г/экз. (90 экз.). Выращивание сеголетков (85 дней) проводили в 3 садках площадью по 12 м² с плотностью посадки в начале по группам: в первой – 58 экз./м²; во второй – 28 экз./м²; в третьем – 8 экз./м². Для кормления использовали комбикорма фирмы «Aller aqua» 45/15. За время выращивания темп роста массы сеголетков по вариантам был неравномерный, так были получены следующие показатели среднедневного прироста: в 1 варианте - 0,15 г; во 2 вариант - 0,3 и в 3 варианте - 0,5г.

Таблица – Результаты выращивания сеголеток русского осетра в садках (2008)

Варианты	Начало опыта			Конец опыта			Выход, %	Прирост, г/экз.
	экз.	экз./м ²	средняя масса, г	экз.	экз./м ²	средняя масса, г		
1	690	58	3,0	284	23,7	18,0	41,2	16,0
2	340	28	13,0	198	16,5	34,0	58,2	21,0
3	90	8	25,0	90	7,5	59,0	100,0	34,0
Итого	1120	31	13,7	572	15,9	37,0	66,5	23,7

При выращивании сеголетков русского осетра были получены следующие результаты по показателям средней массы: в первом – 18 г; во втором – 34 г; в третьем – 59 г. Средний показатель по садкам – 37 г. Выход по садкам варьировал в пределах 41,2-100 % со средним значением 66,5 %. Таким образом, лучшие показатели роста и выживаемости были получены в садках, где плотность посадки была наименьшей (8 экз./м²), а высокая смертность на первом этапе выращивания сеголеток русского осетра связана с малыми средними показателями массы осетров (1,5 г/экз.). В целом полученные рыбоводные показатели свидетельствуют о позитивном опыте выращивания осетра с разреженными посадками.

СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ РЫБ ЯМАЛЬСКОГО РАЙОНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

А. В. Вылежинский, С. И. Степанов,
Н. В. Янкова, А. К. Матковский

*ФГУП «Государственный научно-производственный центр
рыбного хозяйства», Тюмень, Россия*

Ямальский район ЯНАО имеет важное рыбопромысловое значение. Среднемноголетний вылов по Ямальскому району составляет около 1300 т, в том числе сиговых – 835 т или 64 %. Однако в последние годы в уловах наметилась устойчивая тенденция к снижению.

В настоящее время в местах традиционного промысла на территории Ямальского района значительно снизились запасы муксуна, чира, нельмы, осетра, в меньшей степени – ряпушки, ерша, налима, пеляди. По сравнению с 80-ми годами прошлого столетия численность многих популяций сократилась в 2-3 раза. Причинами снижения явились как естественные природные факторы (маловодье 2004-2006, 2008 гг. и мощный замор в Обской губе в 2007 г.), так и высокая интенсивность вылова сигов на всем протяжении их нерестовых миграций. Особенно значительно снизился вылов муксуна (с 200-300 т до 77-35 т) и ряпушки (с 500-635 т до 180 т). Кроме сигов существенно снизилась добыча и такого ценного вида как корюшка. Если в начале и середине 90-х годов ее вылавливали 100-155 т, то в последние пять лет не более 50 т. Снижение вылова корюшки обусловлено, главным образом, экономическими и социальными причинами.

Большинство квот выделенных Ямальскому району в настоящее время недоиспользуется. Так, по ершу официальное освоение составило 80 %, по налиму – 63 %, по остальным видам, даже таким ценным, как нельма, муксун, освоение ОДУ не превышает 45 %. В целом эффективность освоения квот низкая.

Современное состояние запасов большинства видов рыб на территории Ямальского района оценивается как удовлетворительное и имеется реальная перспектива увеличения уловов. Потенциальная величина допустимого изъятия различных промысловых видов рыб составляет 3680 т (таблица).

Таблица – Потенциальная величина вылова промысловых видов рыб в водоемах Ямальского района в 2009-2010 гг., тонн

Вид	Потенциал вылова, т	Вид	Потенциал вылова, т
Нельма	42	Налим	705
Муксун	68	Щука	138
Пелядь	195	Язь	91
Ряпушка	830	Ерш	583
Чир	133	Лещ	9
Сиг	90	Плотва	25
Омуль	130	Окунь	33
Корюшка	305	Навага	303
		Итого	3680

Достижение этих уловов возможно при освоении новых рыбопромысловых угодий в бассейнах Обской и Байдарацкой губ, а также крупных материковых озерно-речных систем Ямала. В настоящее время можно существенно увеличить вылов таких видов рыб, как омуль, корюшка, налим, навага, ерш, сиг-пыжьян, пелядь, ряпушка.

Основными сдерживающими факторами освоения рыбных ресурсов являются следующие:

- удаленность мест промысла от мест приема и реализации рыбы;
- слабая материально-техническая база рыбоводобывающих предприятий и недостаток квалифицированных кадров;
- сокрытие части промысловых уловов и браконьерство;
- отсутствие надлежащей охраны рыбных ресурсов;
- недостаточное количество баз хранения и переработки выловленной рыбы;
- недостатки распределения и перераспределения квот;
- отсутствие ихтиологических исследований на многих водоемах.

Решение этих проблем позволит не только увеличить объемы вылова рыбы, но и решить определенный круг социальных задач. Происходящее интенсивное промышленное освоение и развитие Ямала должно строиться на принципах бережного отношения к природе и рационального использования ее ресурсов.

ГОРМОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОВАРИАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ОСЕТРОВЫХ РЫБ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ВОСПРОИЗВОДСТВЕ

Е.В. Ганжа

Всероссийский НИИ рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), Россия

Динамика половых и стероидных гормонов в крови самок осетровых видов рыб до овуляции исследована достаточно хорошо (Баранникова, 1995; Груслова, 2004), но после получения зрелых яиц практически не изучена.

Цель. Определить содержание половых и стероидных гормонов в овариальной жидкости (ОЖ) сибирского осетра *Acipenser baerii*, стерляди *A. ruthenus* и гибридов: бестера Бурцевской породы (белуга × стерлядь) *A. nikoljukini*, бестера Аксайской породы (стерлядь × бестер, или СБС), гибрида "русского × сибирского" осетров.

Материал и методика. Сбор проб ОЖ для анализа описан нами ранее (Сытова и др., 2009). Содержание гормонов: фолликулостимулирующего (ФСГ), лютеинизирующего (ЛГ), а также прогестерона (П), тестостерона (Т) и эстрадиола (Э) определяли с помощью иммуноферментного анализа (Ганжа, 2008).

Результаты и обсуждение. Из всех исследованных в ОЖ гормонов количество ФСГ наименьшее (табл.), что, по-видимому, определяется завершением его функции у овулировавших самок. У стерляди этот показатель наибольший, у гибрида "русский × сибирский" осетр – как у сибирского. В ОЖ стерляди из рыбодных хозяйств разного типа, количество этого гормона различается на три порядка, причем его наибольшее содержание оказалось у рыб из УЗВ. Содержание ЛГ в ОЖ у разных видов и гибридов в среднем варьирует от 1,31 мМЕ/мл (бестер Аксайской породы) до 3,04 мМЕ/мл (стерлядь) (см. табл.). У стерляди, содержащейся в УЗВ, содержание ЛГ может достигать 6,85 мМЕ/мл. По концентрации П все пробы ОЖ разделяются на две группы: 1) 86,32–130,56 пг/мл (все виды из ОАО РТФ "Диана", КЗТО, ООО "Русские осетры–Кубань") и 2) 12,20–23,31 пг/мл (ОПМ ВНИРО). По-видимому, в условиях УЗВ на этот показатель меньше влияют абиотические факторы среды, чем в рыбодных хозяйствах открытого типа. Видоспецифичность содер-

жания П не выявляется. Содержание Э в ОЖ выше, чем П (см. табл.). Как и в случае с П, во всех пробах из ОПМ ВНИРО концентрация этого гормона была меньше, чем в ОЖ из других источников, например у стерляди - в 8 раз. Так как при овуляции количество стероидов снижается (Баранникова, 1984; Баранникова и др., 1989; 2000; Yaron, 1995), можно заключить, что гормональный статус осетровых из УЗВ оказался наиболее сбалансированным. Количество Т во всех пробах ОЖ варьировало от 1,91 нг/мл до 13,52 нг/мл, а в среднем было сходным у разных видов и гибридов.

Таблица – Содержание половых и стероидных гормонов в овариальной жидкости осетровых рыб

Рыбоводное хозяйство	Вид	ФСГ, мМЕ\мл	ЛГ, мМЕ\мл	Прогестерон, нг/мл	Эстрадиол, пг/мл	Тестостерон, нг/мл
ОАО РТФ «Диана»	сибирский осетр	0,05±0,020 0,00-0,32	1,57±0,159 0,14-2,75	86,32±10,658 5,06-136,57	373,32±60,038 0,00-746,47	10,40±0,778 4,67-13,83
КЗТО	стерлядь	0,01±0,07 0,00-0,02	1,37±0,163 1,07-1,63	126,04±0,456 125,20-126,77	576,57±26,028 525,61-611,24	10,64±0,225 10,20-0,95
	сибирский осетр	0,05±0,024 0,00-0,08	1,67±0,347 0,99-2,12	130,56±2,680 125,20-133,24	699,64±20,822 669,91-739,76	13,11±0,269 12,65-13,58
ОПМ ВНИРО (УЗВ)	стерлядь	2,22±0,895 0,17-4,24	3,04±1,290 1,14-6,85	12,20±2,753 7,12-25,16	72,31±12,293 33,46-107,58	6,87±2,227 1,41-12,44
	бестер Аксайской породы	0,19±0,047 0,00-0,47	1,31±0,178 0,29-2,61	19,35±2,472 3,11-41,62	120,65±43,495 0,00-494,19	7,25±0,708 4,18-12,87
	бестер Бурцевской породы	0,21±0,085 0,00-0,43	2,00±0,249 1,28-2,61	23,31±2,548 11,29-28,26	193,80±91,410 0,00-494,19	8,75±1,394 5,02-12,87
ООО «Русские осетры - Кубань»	гибрид "русский × ленский" осетр	0,05±0,050 0,00-0,15	1,32±0,167 0,99-1,49	120,44±5,237 110,55-128,37	478,92±26,651 428,39-518,88	9,51±0,416 8,70-10,08

Гормональный статус ОЖ осетровых рыб из тепловодных рыбоводных хозяйств различается. Содержание гормонов также различно в ОЖ, полученной из предприятий с разной системой водоснабжения. Оно не коррелирует с календарным временем получения икры, что, по-видимому, отражает адекватное моделирование условий содержания и гормональной стимуляции.

КАЧЕСТВО ВОДЫ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОДОЕМОВ ГОРОДА ТЮМЕНИ, ОПРЕДЕЛЯЕМОЕ ПО ТЕСТ-РЕАКЦИЯМ *PARAMECIUM CAUDATUM* И *CERIODAPHNIA AFFINIS*

Ф. В. Гордеева, Г. Е. Рыбина

ФГУП «Государственный научно-производственный центр
рыбного хозяйства», г. Тюмень, Россия

Рост населения, отмеченный за последние 50 лет, значительно увеличил поступление бытовых стоков во внутренние водоемы. Эти стоки стали источником загрязнения рек, озер и прудов, что, в свою очередь, создало неблагоприятные условия для использования их в целях рекреации.

Для оценки качества воды и донных отложений (ДО) водоемов города Тюмени (пруды Лесной, Утиный и Кристальные родники) был использован метод биотестирования на простейших *Paramecium caudatum* и ракообразных *Ceriodaphnia affinis* согласно общепринятых ГОСТированных методик. Исследования проводили в сезонной динамике в периоды 2006-2008 гг.

Вода исследованных водоемов оказывала острое токсическое действие на *Paramecium caudatum* только летом 2007 г., снижая численность простейших в 2 и более раз по отношению к контролю. Хроническим токсическим действием обладала вода всех прудов во все периоды наблюдения, за исключением проб, отобранных из прудов в весенний период 2008 г. Наиболее токсичной была вода пруда Кристальные родники, особенно в летние периоды, наиболее чистой – пруда Лесного.

Водные вытяжки ДО исследуемых прудов оказывали острое токсическое действие на *Paramecium caudatum* только в пробах весеннего отбора 2007 г. В 2008 г. существенная стимуляция деления простейших и увеличение численности (на 40%) отмечены только при действии проб ДО пруда Кристальные родники (весенний отбор). Хронической токсичностью по отношению к *Paramecium caudatum* обладали в разные сезоны ДО всех прудов. Причем весной и летом ДО практически всех прудов (кроме Лесного и Кристальные родники, лето 2007 г.) снижали численность простейших на 13-66%, а осенью 2008 г. стимулировали рост численности популяции клеток в 1,4-1,5 раза. Самыми токсичными, и, следовательно, загрязненными были ДО пруда Утинового, а самыми чистыми – пруда Лесного.

Вода исследуемых водоемов не оказывала острого токсического действия на *Ceriodaphnia affinis*. При хроническом воздействии наибольшее угнетение испытывала репродуктивная система: отмечали то стимуляцию плодовитости (в 1,3-3,2 раза), то угнетение (в 1,8-5,3 раза). Наибольшую загрязненность воды исследуемых прудов отмечали в 2008 г., когда пробы были токсичны и весной, и летом, и осенью. Относительно чистой была вода пруда Кристальные родники, наиболее загрязненной – пруда Лесной.

ДО исследуемых водоемов наибольшей загрязненностью обладали в 2007 г., токсичность была высокой во все исследуемые сезоны года, максимальной – весной, когда отмечали и гибель рачков на 30-100%, и снижение молоди – в 1,4-50,0 раз. Наиболее чистыми были грунты, исследуемые в 2006 г., отклонения от контроля были незначительными. Наиболее грязными были грунты пруда Кристальные родники, наиболее чистыми – пруда Утиный.

Таким образом, оценка токсичности воды и ДО исследуемых водоемов показала, что все пруды в той или иной степени загрязнены, так как и вода и грунты в разные сезоны года оказывали токсическое действие то на *Paramecium caudatum*, то на *Ceriodaphnia affinis*. Токсичными были вода и ДО во всем сезонном диапазоне, но максимальная токсичность отмечалась, в большинстве случаев, в весенних пробах. Токсичность воды и грунтов не ослабевала и со временем, антропогенная нагрузка на водоемы только возрастала.

ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ ВЕСЕННЕ-РЕСТУЮЩИХ РЫБ В ВЕРХНЕЙ ОБИ В УСЛОВИЯХ ЗАРЕГУЛИРОВАННОГО СТОКА

Д. Б. Горцева, А. А. Ростовцев, А. М. Визер

Новосибирский филиал ФГУП «Госрыбцентр» –

ЗапСибНИИВБАК, г. Новосибирск, Россия,

e-mail: sibribniiproekt@mail.ru

Зарегулирование стока р. Оби и создание в 1959 г. Новосибирского водохранилища привело к существенным изменениям экологических условий жизни водных организмов, в том числе и представителей ихтиофауны. С целью изучения эффективности воспроизводства весенне-рестующих видов рыб Верхней Оби в

маловодные годы, в весенне-летний период 2008 г. проводили наблюдения за молодью рыб на р. Оби ниже плотины ГЭС и Ирменском плесе нижней зоны Новосибирского водохранилища. Для учета молоди использовали конусные ихтиопланктонные ловушки. Всего было учтено 2233 экз. личинок.

Максимальный уровень воды в р. Оби в весенне-летний период составил всего 1,5 м, что вдвое ниже по сравнению с показателями средних по водности лет. Более того, с 18 мая наблюдалось резкое и продолжительное падение уровня воды, которое привело к обсыханию нерестилищ, гибели икры и личинок на ранних стадиях развития. Выжившие личинки были вытеснены из прибрежных мелководий в русловую зону и скатывались вниз по течению. Продолжительность ската составила около двух месяцев, начиная с 20 мая. Среди покатной молоди встречались лещ, язь, плотва, елец, судак и окунь.

В мае основу мигрирующей молоди составляли лещ и язь, с концентрацией в толще воды 5,1 (1,3-9,7) экз./100 м³. В июне видовой состав мигрантов расширился за счет плотвы, судака и окуня, а концентрация возросла до 9,2 экз./100 м³. В июле из состава мигрантов выпадают окуневые, концентрация вновь снижается. В начальный период ската преобладают предличинки и ранние личинки, по его завершению – ранние мальки; среднесуточная концентрация молоди остается низкой – 5,8 экз./100 м³, и лишь в темное время суток она достигала 31 экз./100 м³. В мае-июне суточная динамика ската была выражена слабо.

На водохранилище наблюдения проводили в I-III декадах мая. Недостаточная обводненность естественных прибрежных нерестилищ и медленный прогрев воды до нерестовых температур сдерживали развитие икры и выживание личинок. За весь период наблюдения уровень воды вырос менее чем на 2 м, и прибрежные заросли водной растительности оказались не залитыми. На илистых и песчаных грунтах мелководий кладки икры отсутствовали, личинки залавливались единично. В районе расположения искусственных нерестилищ, состоящих из гирлянд сосновых веников, концентрация молоди достигала 43,5 экз./м³.

К концу III декады мая серьезный урон численности молоди рыб был нанесен штормовыми ветрами. Концентрация погибших личинок 30 мая в прибойной полосе на 2 км обследованного побережья составила от 217,4 до 869,6 экз./м³.

В районе искусственных нерестилищ было выявлено только 3 вида: лещ (67,4 % личинок), язь (30,7 %) и плотва (1,9 %). Вероятно, этими видами искусственные нерестилища используются наиболее эффективно. Отсутствие в пробах представителей семейства окуневых, возможно, связано с их низкой численностью в районе проведения наблюдений и нерестом судака на глубоководных участках за пределами прибрежных мелководий.

Таким образом, неблагоприятный гидрологический режим отрицательно сказывается на естественном воспроизводстве основных промысловых видов рыб. Потерю естественных нерестовых площадей в значительной мере может возместить применение искусственных нерестилищ.

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ДОННОЙ ФАУНЫ ОЗЕРА МАЛОЕ БУТЫРИНО

Н. В. Диденко

Уральский филиал ФГУП «Госрыбцентр», Россия

В последние десятилетия на Урале широко распространено использование водоемов для выращивания ценных разводимых видов рыб. В регионе распространены небольшие, мелководные, непроточные озера, так называемые карасевые водоемы, аборигенными обитателями которых, как правило, являются серебряный (*Carassius auratus*) и золотой карась (*Carassius carassius*). На территории Курганской области около 80 % рыбопромыслового фонда водоемов представлено карасевыми озерами. При подборе поликультуры рыб должны учитываться не только их качества, как объектов рыболовства, но и продукционные возможности водоемов. Поскольку, чаще всего, в качестве объектов выращивания выступают типичные бентофаги (каarp, сиг), при разработке схемы работы хозяйства необходимо обладать данными по уровню развития кормовой базы водоема.

С 1998 г. до настоящего времени в озере Малое Бутырино ведется постоянный мониторинг изменений в составе донной фауны водоема, фиксируется динамика численности и биомассы зообентоса, а так же зависимость между обилием кормовых ресурсов в водоеме и уловами рыбы. Озеро расположено в Частоозерском районе Курганской области. Дно озера песчано-

илистое, песок преобладает в прибрежной полосе шириной 250-300 м. Зарастаемость озера незначительная, лишь местами по берегам растет тростник, из погруженных растений встречаются рдесты.

Сбор гидробиологического материала с целью изучения состава, распределения, численности и биомассы донных животных проводился в наиболее типичных участках водоема в центральной части и в прибрежье. Зообентос отбирали с использованием количественного орудия лова – коробочного дночерпателя Экмана-Берджи, площадью захвата $1/40 \text{ м}^2$.

В ходе многолетних исследований в составе донной фауны озера М. Бутырино были обнаружены различные группы организмов зообентоса. Это хирономиды, олигохеты, личинки мокрецов, ручейников, хаборид, стрекоз, а так же гаммарус и нематоды. Личинки хирономид в бентофауне оз. М. Бутырино стоят на первом месте по видовому разнообразию и обилию, составляя 70-90 % общей численности и до 99 % биомассы.

В ходе исследований зафиксировано шестнадцать видов личинок семейства *Chironomidae*. Постоянными и массовыми обитателями центральной части озера являлись хирономиды рода *Chironomus* (*fl. plumosus* + *fl. thumny*), составляя в некоторые годы около 80 % бентомассы и свыше 90 % общего количества донных животных. Довольно высокой численности достигали личинки рода *Procladius* (*choreus* + *ferrugineus*). В прибрежье фауна хирономид более разнообразна. Практически ежегодно фиксировались экземпляры *Cryptochironomus* *gr. defectus*, представители родов *Polypedilum*, *Glyptotendipes*. В целом состав комплекса ведущих форм хирономид озера М. Бутырино за период с 1998 г. практически не изменился, что свидетельствует о стабильности благоприятных условий обитания гидробионтов в водоеме. Однако, в пробах 2007–2008 гг. по сравнению с предыдущим периодом наблюдаются некоторые изменения качественного состава зообентоса. В зарослях тростника зафиксированы гидробионты, предпочтительным местом обитания которых являются стоячие воды, богатые водной растительностью. Такие как фитофильные личинки хирономид *Leptochironomus tener*, *Pentapedilum sordens*, *Endochironomus tendens*, а так же личинки стрекоз *Sympsecta fusca*.

На протяжении всего периода исследований и до настоящего времени озеро М. Бутырино характеризуется как высококормный водоем, бентомасса которого колебалась в различные годы от 10,85 г/м² (2002 г.) до 51,75 г/м² (2004 г.), общая численность донных животных составляла от 944 экз./м² (2001 г.) до 6804 экз./м² (2004 г.).

Как видно из рисунка многолетней динамики уровня развития донной фауны, обилие кормовых ресурсов оказывает заметное влияние на объемы промышленного лова. Высокий уровень развития зообентоса сопровождается значительным повышением уловов, уменьшение бентомассы, соответственно, снижением объемов добычи.

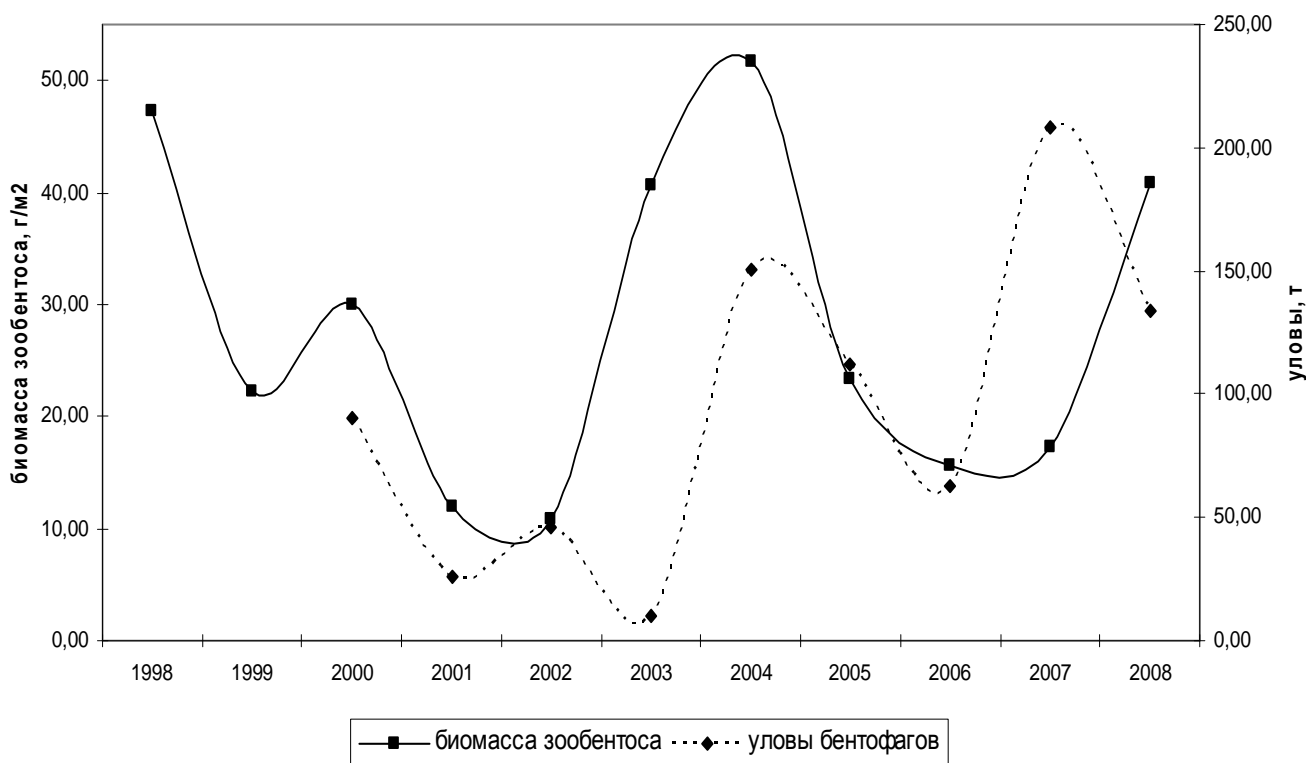


Рисунок – Биомасса зообентоса и уловы бентофагов в различные годы на озере Малое Бутырино

СОСТОЯНИЕ НЕРЕСТОВОГО СТАДА ЛЕЩА РЕЧНОГО УЧАСТКА ВЕРХНЕЙ ОБИ

М.А. Дорогин, Н.А. Колесов, А.М. Визер

*Новосибирский филиал ФГУП «Госрыбцентр» –
ЗанСибНИИВБАК, г. Новосибирск, Россия*

Целью работы являлось изучение структуры нерестового стада леща, выявление экологических условий нереста, определение плодовитости и показателей воспроизводительной способности самок леща.

В 2008 г. доля леща в контрольных уловах составляла 86,5 %, а доля остальных видов рыб была низка и в сумме составила 13,5 %.

Нерестовый ход леща в 2008 г. начался с середины апреля. В начале нерестового хода преобладали самцы, доля самок увеличилась в мае, с прогревом воды до нерестовых температур. Продолжительность нереста леща составила 15 дней. Пик его пришелся на 8 – 15 мая, когда температура воды достигла 13 – 18 °С, и установилась теплая, сухая погода. Лещ нерестился на залитой луговой растительности пойменных проток и озер, береговых кустах обских затонов, на глубине до 2 м.

Нерестовое стадо леща в 2007 - 2008 гг. было представлено особями трех – двенадцати лет. Основу нерестовых стад в эти годы составили четырех - шести годовалые особи, на долю которых приходилось в среднем 79 %. Доля старшевозрастных особей в контрольных уловах 2007 г. была низка, а в 2008 г. особи десяти – двенадцати лет присутствовали единично, однако, средний возраст остался на уровне 2007 г. и составил 5,6 лет.

Масса и малая длина тела одновозрастных особей нерестового стада сильно колебалась: длина тела четырехлетних особей составляла 29–35 см, масса тела 517–923 г, девятилетних особей – 33–41 см и 707–1800 г соответственно.

В морфометрическом отношении лещ Верхней Оби характеризуется следующим образом: малая длина тела исследованных экземпляров колебалась от 29,5 до 45,3 см (в среднем $35,26 \pm 0,48$), а масса тела – от 547 до 2081 г (в среднем $993,99 \pm 43,106$). Основные меристические признаки исследованных особей характеризуются следующими показателями: количество ветвистых лучей в спинном плавнике – 8-10 (в среднем $9,05 \pm 0,004$), количество

ветвистых лучей в анальном плавнике – 22-29 (в среднем $25,84 \pm 0,16$), жаберных тычинок на первой жаберной дуге – 22-28 (в среднем $25,27 \pm 0,15$), число чешуй в боковой линии – 51-60 (в среднем $55,06 \pm 0,24$), количество позвонков в грудном отделе – 13-17 (в среднем $14,94 \pm 0,13$), редуцированных позвонков – 2-6 (в среднем $3,94 \pm 0,10$), позвонков в хвостовом отделе – 20-23 (в среднем $21,15 \pm 0,08$).

В целом, для стада леща Верхней Оби с увеличением возраста и линейных размеров характерно увеличение длины брюшных плавников, высоты головы, пектоцентрального расстояния. Уменьшению подвергаются такие пластические признаки, как высота спинного плавника и длина нижней лопасти хвостового плавника.

Абсолютная плодовитость леща колебалась от 69,0 тыс. шт. у шестилетних особей до 128,3 тыс. шт. у девятилетних, составляя в среднем по стаду 93,2 тыс. шт. Показатели относительной плодовитости у леща также увеличиваются с возрастом, но их колебания выражены не так сильно, как у абсолютной плодовитости. Коэффициент зрелости у леща изменялся от 7,93 % до 10,97 %, составляя в среднем по стаду 9,3 %.

С возрастом у самок увеличивается размер зрелых икринок. Средний диаметр икринок составил в среднем по стаду 1,17 мм, что незначительно превышает показатель 60-х годов – 1,12 мм (1,07 – 1,19 мм) [1] и значительно выше данных 1980-х годов – 1,05 мм (0,91 – 1,21 мм) [2].

Литература:

1. Соловов В.П. Биология леща верховьев Оби // Вопр. ихтиологии. – 1970. – Т. 10. – Вып. 5. – С. 790-795.
2. Новоселов В.А. Итоги интродукции леща и судака в верховьях Оби // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. – 1986. – Вып. 243. – С. 53-63.

ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ПЕЛЯДИ (*COREGONUS PELED*) В УСЛОВИЯХ ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВ ЗАПАДНОЙ УКРАИНЫ

А.А. Захаренко

Институт рыбного хозяйства, Украина

Рыбохозяйственное освоение пеляди в Украине начато в 1954 г. В результате экспериментальных работ было сформировано маточное стадо, которое эксплуатировалось несколько лет, но работы были завершены в связи с переводом хозяйства на выращивание радужной форели. Повторно икра пеляди была завезена в 1965 г., в итоге снова было выращено маточное поголовье. Но в связи с активным освоением растительноядных рыб дальневосточного комплекса, которые с экономической и хозяйственной точек зрения были значительно более производительными, работы с сиговыми рыбами постепенно потеряли актуальность. Третья попытка в 1998 г. оказалась неудачной, вследствие различных причин выращенных сеголеток сохранить не удалось.

В марте 2008 г. в четвертый раз в Украину была завезена икра озерной пеляди. Доинкубацию и выращивание молоди пеляди проводили в рыбных хозяйствах Волынской области.

Период доинкубации икры продолжался в течение 29 суток, что составляло 106 градусодней. Средняя температура воды при этом составляла 3,5°C, максимальное ее повышение зафиксировано в середине марта (6,0°C) и начале апреля (9,0°C). Это способствовало ускоренному выклеву эмбрионов.

Выклюнувшиеся свободные эмбрионы имели среднюю массу 3,2 мг и длину 0,80 см. На смешанное питание личинки перешли на 5-6 день, при этом жировые капли полностью рассосались через 12-14 дней. Личинок кормили стартовым кормом «Futura» производства «Aller aqua», науплиями артемии и зоопланктоном из естественных водоемов.

Подращивание личинок проводили в пластиковых лотках площадью 3,12 м². Плотность посадки на первых этапах подращивания (к моменту перехода на экзогенное питание) составляла 50 тыс. экз./м³, на заключительных – 15 тыс. экз./м³. Водообмен в лотках при подращивании составлял 5-6 л/мин.

В целом, линейный рост и накопление массы у личинок пеляди были равномерными, но несколько медленными. На 20-е сутки выращивания личинки были только на третьем этапе разви-

тия. В конце мая – начале июня личинки достигли 4-го этапа личиночного развития, при этом их масса тела составляла 21,5 мг, длина 1,63 см, что было ниже нормативных показателей для личинок материнского ареала.

В июне молодь пеляди при средней массе 21,5 мг и длине 2,0 см была выпущена в пруд. Параметры весового и линейного роста за период выращивания, который длился 148 суток, характеризовались следующей динамикой. В летние месяцы выращивания (с 13.06 по 2.09) масса молоди увеличилась на 18,1 г, её средний показатель в сентябре составлял 18,3 г. Таким образом, суточный прирост был равен 0,2 г. В следующие месяцы (2.09 – 7.11) накопление массы происходило интенсивнее – средняя масса молоди составляла 36,1 г. Высокий темп роста в осенние месяцы был реализован за счет высоких показателей биомассы зоопланктона. Соответственно наблюдали увеличение линейного роста. При конечной массе 36,1 г длина составляла 14,02 см.

Исследования спектра питания молоди пеляди показали, что в пищевом комке были организмы трех систематических групп – *Rotatoria*, *Cladocera*, *Copepoda*. Доминантными являлись представители *Copepoda* – 79,31-94,32 %. Часть коловраток составляла 5,68-7,87 %. Наиболее нестабильные показатели наблюдались среди *Cladocera* – 1,12 % – 13,79 %. В пищевом комке сеголеток были выявлены представители 5 систематических групп. Доминировали дафнии и босмины (57 %), циклопы были на 2 месте (18 %). *Rotatoria* была представлена видом *Asplanchna* – 6 %. Зообентос был представлен малощетинковыми червями (*Stylaria lacustris*) и веснянками (*Plecoptera*) – 6,0 и 13,0 % соответственно.

Результаты работ по доинкубации икры и выращиванию молоди пеляди в хозяйствах Волынской области свидетельствуют о возможности культивирования ее в рыбных хозяйствах Украины.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА БИОХИМИЧЕСКОЙ ИНДИКАЦИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИИ ПЛОТВЫ (*RUTILUS RUTILUS LACUSTRIS* (L.) БАССЕЙНА РЕКИ ТОБОЛ В УСЛОВИЯХ УСТОЙЧИВОГО АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

А. В. Коршунов, А. Ю. Филатов

*ФГУП «Государственный научно-производственный центр
рыбного хозяйства», г. Тюмень, Россия*

Для комплексного мониторинга состояния рек используются различные организмы-биоиндикаторы, в том числе и рыбы, постоянно обитающие в этих водотоках. Туводные виды рыб являются идеальным объектом исследований при определении потенциальной токсичности той или иной группы веществ поступающих в водоемы во время хозяйственной деятельности. Особое значение рыб определяется тем, что они являются важнейшим элементом экосистемы и одним из звеньев трофической цепи. Широкий диапазон реакций рыб позволяет оценивать воздействие на водоемы и их экосистемы факторов различной природы.

Многочисленные литературные данные свидетельствуют о больших биохимических и физиологических нарушениях, возникающих в организме рыб под влиянием токсикантов. Отклонение от нормы биохимических процессов, происходящих в организме рыбы, является следствием нарушения обменных процессов и может служить надежным индикатором на ухудшение среды обитания.

Одним из перспективных путей решения этой задачи является использование различных биохимических параметров (в частности – содержание водорастворимой фракции белка (ВФБ) и активности ацетилхолинэстеразы (АХЭ) в мозгу рыб). АХЭ обладают высокой чувствительностью к различным ингибиторам, в частности фосфорорганическим.

В настоящее время бассейн р. Тобол подвержен сильному антропогенному воздействию. В бассейне реки основными источниками загрязнения поверхностных вод являются производственные, ливневые и хозяйственно-бытовые сточные воды, диффузный сток, формирующийся на сельскохозяйственных водосборах.

Нами было проведено определение ВФБ и активности АХЭ в мозгу плотвы из р. Тобол (ст.1) и двух участков р. Тура (ст.2 и

ст.3), одного из основных притоков р. Тобол, и наиболее подверженного антропогенному воздействию.

Определение содержания белка проводили методом Бредфорд, для определения активности АХЭ использовался метод Элмана. В результате проведенных исследований отмечено, что содержание белка в мозгу плотвы из р. Тобол (ст.1) достоверно выше, чем в р. Тура. Активность АХЭ также достоверно выше у рыб из р. Тобол. У рыб ст. 3 отмечено как самое низкое содержание белка так и наиболее низкий показатель активности фермента (таблица).

Таблица – Содержание ВФБ и активность АХЭ мозга плотвы из р.р. Тобол и Туры ($X \pm m_x$)

Станции	Водоем	Содержание белка, мкг/г	Активность АХЭ, мкмоль/мг/мин	n
1	Р. Тобол	39,8±1,3	1,20±0,14	14
2	Р. Тура (с. Созоново)	29,9±2,6	0,50±0,06	14
3	Р. Тура (с. Каскара)	25,2±2,3	0,43±0,06	14

Изменения содержания белка, а также активности АХЭ в мозгу плотвы отражает степень антропогенной нагрузки на экосистему исследованных рек.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕНСИВНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ЩУКИ (*ESOX LUCIUS L.*).

Б. Кучка¹, С. Лендел¹, Р. М. Леваи², А. Роняи¹

¹*Институт рыбного хозяйства, аквакультуры и ирригации
(НАКИ), г. Сарваш, Венгрия*

²*Aranyponty Inc., г. Сазхаломбатта, Венгрия*

Щука (*Esox lucius*) является одним из важнейших хищных видов рыб Центральной Европы. Это один из любимых видов в спортивном рыболовстве всего мира, а также часть общего экологического баланса экосистемы пресных водоёмов. Искусственное разведение и прудовое выращивание щуки имеет длительную историю, однако интенсивные методы выращивания на сухих

кормах до сих пор не имеют широкого распространения. Выживаемость мелкоразмерной молодежи, зарыбляемой в естественные водоёмы, обычно очень низка и трудно предсказуема.

Существующие трудности интенсивного выращивания данного вида связаны с высоким уровнем каннибализма даже на ранних стадиях развития и характерными особенностями питания (предпочтение отдаётся движущейся добыче). Данные сложности на долгое время сделали интенсивное выращивание невозможным. Решение было найдено всего несколько лет назад.

Нами были определены такие параметры как влияние кормов, частоты кормления и кормового коэффициента на рост, состав мяса рыбы и содержание жирных кислот. Также были изучены различные показатели роста щуки разной исходной массы при кормлении искусственными кормами. Было установлено, что сортировка на гомогенные группы и достаточное кормление снижает случаи каннибализма. На основе наших результатов на базе рыбного хозяйства «Ретимайор» было начато индустриальное выращивание щуки. Институт рыбного хозяйства, аквакультуры и ирригации способствовал усовершенствованию и широкому распространению данной технологии между заинтересованными специалистами.

В настоящее время проводятся исследования по внесезонному нересту щуки, выращиванию её в биккультуре с осетровыми рыбами, а также разрабатываются вопросы содержания и выживаемости.

СЕТЬ ЦЕНТРОВ ПО АКВАКУЛЬТУРЕ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ (НАСЕЕ): ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

П. Лендел

*Институт рыбного хозяйства, аквакультуры и ирригации,
г. Сарваш, Венгрия*

Сеть центров по аквакультуре в Центральной и Восточной Европе была официально основана в 2004 г. в г. Сарваш, Венгрия. В настоящее время количество её членов достигло 44 институтов из 15 стран.

Миссией НАСЕЕ является содействие эффективной интеграции научно-исследовательской сферы Центральной и Восточной Европы в Европейское исследовательское пространство и

Европейское пространство высшего образования. Её целью является уменьшение пропасти между Западной и Восточной Европой и улучшение коммуникации среди НИИ и между научно-исследовательской сферой, производителями и политиками.

Хотя NACSEE является новой организацией, у неё уже есть хорошие рабочие связи с рядом международных организаций, таких как EATIP, EAS, EFARO, ЕС, Еврофиш, ФАО, FEAP и NASA. Международное признание NACSEE подтверждается также тем, что ФАО присвоило ей статус официальной организации-партнёра ФАО, что кроме прочего, означает, что представители NACSEE приглашаются на совещания Комитета рыбного хозяйства ФАО.

На международной сцене главной целью NACSEE является эффективное представление и защита интересов региона Центрально-Восточной Европы в процессах принятия международных и региональных решений. Она участвует в региональных и межрегиональных программах, направленных на развитие сотрудничества между данным регионом и другими регионами (создание консорциума по карпу с участием институтов Центрально-Восточной Европы и Юго-Восточной Азии, конференция ФАО/NACSEE по аквакультуре Кавказа).

Внутри региона практическая деятельность NACSEE фокусируется на улучшении коммуникации и обмена информацией, инициативе совместных научно-исследовательских, образовательно-обучающих программ и содействии мобильности учёных, особенно молодых. Были попытки создания совместной магистерской программы NACSEE. Были поданы два проекта TEMPUS для содействия её учреждению, но, к сожалению, до сих пор они не получили поддержки. Однако есть и успехи. Был начат обмен преподавателями и студентами между венгерскими и хорватскими университетами. Молодой учёный из Астраханского государственного технического университета, Россия, начал работу в венгерском Институте рыбного хозяйства, аквакультуры и ирригации. Рыбоводами и учёными из разных стран NACSEE проводятся взаимные визиты. Была открыта новая, интерактивная страница NACSEE, которая сейчас ожидает материалов от членов. Во время настоящей конференции будет проведён ознакомительный семинар для участников по данной странице для обучения способам загрузки информации на неё.

NACEE достигла хороших результатов в международном сотрудничестве и определении политики. Её практические результаты для некоторых могут показаться скромными, однако они ясно свидетельствуют о том, что сотрудничество, начатое в 2004 г., движется в правильном направлении, даже если и «малыми шагами». Несомненно, необходимо решить ещё ряд проблем. Будучи молодой организацией, NACEE борется с недостатком финансирования, и без энтузиазма некоторых её членов многие её результаты не были бы достигнуты. Значительным препятствием, требующим преодоления, является языковой барьер, ограничивающий мобильность и участие в совместных программах. Для инициации программ по обмену и мобильности необходимо также решить ряд финансовых вопросов: нужны хорошие схемы финансирования (стипендии или обмен на паритетной основе).

Решение данных вопросов, бесспорно, займёт некоторое время, но они могут и должны быть решены. NACEE открыта для сотрудничества со всеми институтами, как её членами, так и не являющимися таковыми, и готова оказывать содействие в создании научно-исследовательских, образовательно-обучающих программ, программ обмена и мобильности. Мы верим, что NACEE может многое дать своим членам, а члены, особенно их молодые учёные, могут дать много NACEE.

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ОКУНЯ (*PERCA FLUVIATILIS*) В УСЛОВИЯХ УСТАНОВКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА

С. Лендел

*Институт рыбного хозяйства, аквакультуры и ирригации
(НАКИ), г. Сарваш, Венгрия*

В настоящий момент увеличение аквакультурной продукции европейского окуня (*Perca fluviatilis* L.) затрудняется низким качеством личинок и их неоднородностью. Однако исследования последних лет указывают на возможность интенсификации выращивания окуня на всех стадиях развития.

Маточное стадо окуня содержалось экстенсивным путём в копаных прудах в качестве дополнительного хищного объекта в поликультуре с карпом и растительноядными рыбами. В марте производители были перевезены на базу рециркуляционной сис-

темы института, где было произведено искусственное разведение при помощи гормонального метода стимулирования нереста. Температурный режим воды в нерестовых бассейнах поддерживали в пределах 17,5-19,2°C.

После нереста икра была собрана и инкубировалась в 8-ми литровых аппаратах Цугера без дополнительного обесклеивания. Первые личинки вылупились через пять дней после стимулирования нереста. Они самотоком были перемещены в два пластиковых бассейна, снабжаемых аэрированной водой из рециркуляционной системы со средней температурой 19,8-20,8°C. Кормление осуществляли *Artemia salina nauplii* каждые 8 часов, в качестве дополнительного корма использовали коловратки и яичные желтки. В этот период был отмечен высокий – до 80 % - уровень смертности в связи с переходом личинок на активное питание и их повышенной чувствительностью к абиотическим факторам среды.

В возрасте 21 дня личинки были рассортированы на шесть групп для выращивания в круглых бассейнах с проточной водой. На данном этапе происходил постепенный перевод личинок на сухие искусственные корма. Температуру воды поддерживали на уровне 19,6-20,0°C, концентрация кислорода не менее 75 % насыщения. 35-дневные личинки были полностью переведены на питание искусственным кормом Perla scretting с содержанием белка 62 %.

На протяжении всего тёплого сезона температура воды в бассейнах колебалась от 19,2°C до 22,3°C. Сортировку производили каждые два месяца в соответствии с размерно-весовыми показателями. Скорость роста подсчитывали раз в две недели на основе индивидуальной массы 30 рыб из каждой размерно-весовой группы. Оптимальный среднесуточный рацион определяли в соответствии с существующими литературными данными и корректировали ежедневно в зависимости от поедания. Также определяли удельную скорость роста (SGR), температурный коэффициент роста (TGC) и кормовой коэффициент (FCR).

Осенью все рыбы были переведены на корм с содержанием белка 47%. Зимнее содержание производили в тех же бассейнах при температуре воды 17,0-18,8°C. Результаты выращивания объединены в таблице.

Таблица – Результаты выращивания европейского окуня в условиях установки замкнутого типа

Возраст	Масса тела, г			Выживаемость, %
	Средне-взвеш.	Максим. индивид.	Миним. индивид.	
Личинки, перешедшие на активное питание	1,35±0,59	2,38	0,21	64,8
Молодь	4,91±0,95	12,8	1,3	78,9
Сеголетки	21,87±10,24	85,0	7,0	90,79
Годовики	70,98±39,00	212,0	17,0	80,98

На протяжении всего периода выращивания поддерживали относительно высокую температуру воды, что явилось причиной высокого темпа роста. В условиях установки замкнутого типа окунь достигает товарной массы 60 г за один год, что свидетельствует о широких возможностях использования данного вида в аквакультуре.

ПЕРВЫЕ ИТОГИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВЫХ КОМПОНЕНТОВ В РАЦИОНАХ ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ МОЛОДИ АФРИКАНСКОГО СОМА *CLARIAS GARIEPINUS*

Е. А. Мельченков, В. В. Приз, Д. Г. Шевченко

ФГУП «ВНИИПРХ», Россия

Африканский (клариевый) сом является перспективным объектом выращивания в индустриальной аквакультуре. Одним из сдерживающих факторов распространения и рыбохозяйственного освоения африканского сома является отсутствие эффективных стартовых комбикормов для подращивания его на ранних этапах онтогенеза. Использование кормов, предназначенных для других видов рыб, малоэффективно. Это связано с особенностями развития пищеварительной системы африканского сома и низкой активностью ферментов. В ранний период развития личинкам необходимы легкодоступные белки с низкой молекулярной массой.

Целью исследований являлась сравнительная оценка кормов, в состав которых входили традиционные компоненты: рыб-

ная мука, витазар и кормовые дрожжи, а также новые препараты «Колламин-80», «Провит» и ферментоллизат биомассы дрожжей сахаромицетов. Контролем служила молодь, подращиваемая на живых кормах (науплии артемии). Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- оценить эффективность введения традиционных кормовых компонентов в состав стартовых кормов для молоди африканского сома без использования живых кормов;

- оценить рыбоводно-биологическую эффективность новых компонентов в составе экспериментальных диет.

При использовании стартовых кормов, включающих в себя традиционные компоненты: рыбную муку, витазар, крабовую муку, кормовые дрожжи и рыбий жир, выход личинок к 10-му дню эксперимента не превышал 20 %, кроме варианта с дрожжами (25 %). Средняя масса молоди в разных вариантах колебалась от 35 до 60 мг.

Во всех вариантах экспериментальных диет с применением новых компонентов показатели средней массы личинок африканского сома явно уступали контролю, однако по выживаемости молоди большинство кормов показало хорошие результаты, за исключением рационов с введением 50 % ферментоллизата и 30 % кормовых дрожжей.

При анализе результатов выращивания, полученных при введении в корм препарата «Колламин-80», по показателям средней массы и выживаемости видно незначительное превосходство личинок, выращенных на корме с большим процентом ввода препарата по сравнению с другими вариантами опытов.

Введение в комбикорм ферментоллизата биомассы дрожжей сахаромицетов (30-40%) дало позитивные результаты по средней массе и выживаемости личинок африканского сома. И если на этих диетах личинки имели несколько меньшие показатели средней массы, чем в варианте с «Колламином-80», то по выживаемости превосходили их.

Введение в комбикорм 50 % ферментоллизата не дало положительных результатов, что обусловлено вымыванием большей части водорастворимых фракций и сохранением высокомолекулярных белков, недоступных для переваривания молодью сома.

Личинки, питавшиеся кормом с введением 30 % «Провита», имели выживаемость, близкую к контролю, но их средняя масса

была наименьшей среди всех вариантов. Показатели средней массы и выживаемости в остальных вариантах колебались в небольших пределах.

Проведенные исследования позволяют рекомендовать к использованию в стартовых кормах нетрадиционных кормовых компонентов («Колламин-80», «Провит» и ферментолитат биомассы дрожжей сахаромицетов) при подращивании молоди африканского сома.

ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ ИХТИОЦЕНОЗА КАРАСЕВОГО ВОДОЕМА НА ПРИМЕРЕ ОЗЕРА МАЛОЕ БУТЫРИНО (КУРГАНСКАЯ ОБЛАСТЬ).

А. Г. Минеев, С. В. Ялковский

Уральский филиал ФГУП «Госрыбцентр», Россия

Карасевые водоемы - это относительно небольшие мелководные, непроточные озера, единственными обитателями которых, как правило, являются серебряный и золотой караси.

В Уральском регионе данный тип озер очень распространен, особенно в лесостепной зоне. На территории Курганской области, например, около 80% рыбопромыслового фонда водоемов представлено карасевыми озерами. Большая часть из них, кроме добычи карася, используется для однолетнего выращивания сиговых видов рыб. Промышленным ловом в карасевых озерах Курганской области ежегодно добывается около 2500 тонн рыбы, вследствие этого, изучение процессов, протекающих в данном типе водоемов, имеет важное практическое значение.

Цель работы: проследить динамику видовой структуры ихтиоценоза карасевого водоема и выявить основные ее факторы.

При написании работы использованы данные ежегодных мониторинговых исследований, проводимых Уральским филиалом ФГУП «Госрыбцентр», а также данные по статистике промысловых уловов в период 1988-2008 гг. на оз. Малое Бутырино.

Озеро М. Бутырино - типичный карасевый водоем лесостепной зоны Восточного Зауралья, площадь которого составляет 5,1 км² (510 га). Озеро замкнутое, непроточное находится в зоне недостаточного увлажнения. Питание водоема осуществляется только за счет атмосферных осадков и местного поверхностного стока. Озерная котловина имеет форму блюдца с преобладающи-

ми глубинами 2-3 м, максимальная глубина 3,8 м. Уровень воды в озере М. Бутырино подвержен значительным многолетним колебаниям. В последнее десятилетие он увеличился примерно на один метр, благодаря чему, газовый режим водоема оставался благоприятным для обитания гидробионтов на протяжении всего года, гибели рыбы в подледный период не наблюдалось.

Аборигенная ихтиофауна озера представлена серебряным, золотым карасями и озерным гольяном, периодически производились посадки пеляди и карпа. В 2004 г. в наших контрольных уловах впервые за период наблюдений были отмечены единичные экземпляры окуня, который, по-видимому, был случайно занесен в конце 90-х годов XX века. В последующие годы наблюдался быстрый рост численности и увеличения размерно-возрастного ряда окуня в контрольных уловах.

Основу промысловых уловов до 2007 г. составляли разводимые сиговые и карась. Начиная с 2006 г., окунь появляется в статистике промысловых уловов, а в 2007 и 2008 гг. составляет их основу. Уловы карася при этом упали, а выращивание пеляди при высокой численности окуня, который выедает ее личинок и молодь, стало нерентабельным, и было прекращено.

Вспышки численности окуня в последние несколько лет, согласно промысловой статистике, отмечены и на других карасевых озерах Курганской области (Перейма, Яровое, Шадрино, Лебяжье и др.).

Заключение. На оз. М. Бутырино наблюдается процесс изменения структуры ихтиоценоза из типично карасевого на окуневый.

Основной причиной данного процесса является повышение уровня воды, что улучшает кислородный режим водоема и обеспечивает выживание в подледный период требовательных к содержанию кислорода видов рыб, таких как окунь. Однако вспышка численности окуня, по нашему мнению, носит временный характер.

Наиболее вероятным вариантом дальнейшего развития ихтиоценоза мы считаем гибель окуня от недостатка кислорода в подледный период в ближайшие годы и возврат к структуре ихтиоценоза характерной для карасевого водоема.

РАСТИТЕЛЬНЫЕ ОРГАНИЗМЫ В БИОТЕСТИРОВАНИИ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ (ВОДА, ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ, ПОЧВЫ)

Л. В. Михайлова, Е. А. Масленко, А. М. Цулаия

ФГУП «Государственный научно-производственный центр
рыбного хозяйства», г. Тюмень, Россия

Растения являются основой любого биогеоценоза, поэтому отклонения биохимических, физиологических или морфологических характеристик растений, могут служить индикатором их состояния в измененных условиях среды, в том числе и под влиянием загрязняющих веществ. В тканях и органах высших водных растений накапливается целый спектр химических веществ (соли тяжелых металлов, нефтяные углеводороды, пестициды и др.), что обеспечивает вывод этих веществ из воды водоемов в течение почти всего вегетационного периода. При этом концентрации веществ в растительной массе на 2-3 порядка выше, чем в среде. В связи с этим, целью данной работы было установить токсичность различных загрязненных субстратов – почв, и воды и донных отложений (ДО) городских водоемов по показателям жизнедеятельности растительных тест-объектов в экспериментальных условиях.

Исследуемые воду и донные отложения отбирали на водоемах г. Тюмени: прудах Лесном, Кристальные родники, Утином, Южном и озерах Андреевском и Круглом. В качестве тест-объектов выступали водоросли *Scenedesmus quadricauda* и ряска малая *Lemna minor*. Влияние оценивали по показателям выживаемости и росту листецов и корней, нарушениям в клетках корней ряски, а также по изменению численности и продукции одноклеточных водорослей.

Исследовали токсичность нефтезагрязненного верхового торфа (концентрации от 300 до 10000 мг/кг) как субстрата для выращивания травянистых растений (кострец безостый, тимopheвка луговая, овсяница луговая) и лука репчатого (*Allium cepa*) в лабораторных условиях. Все эксперименты проводили согласно стандартным методикам. Кроме прорастаемости семян, массы и морфометрии растений (длина и количество листьев и корней) определяли содержание пигментов фотосинтеза в луке (хлоро-

филл «а», «б» и каротиноиды), а также число и характер хромосомных aberrаций в клетках корней трав.

Ряд экспериментов по исследованию токсичности воды и донных отложений водоемов показал, что реакция водорослей (по численности) является подтверждением высокой токсичности воды, так как численность в ряде экспериментов снижалась в два и более раз, что подтверждалось статистически. Наиболее чувствительными показателями водорослей оказались величины продукции и деструкции.

На представителя высшей водной растительности *L. minor* ДО городских водоемов не оказывали остролетального действия, однако обладали стимулирующим, угнетающим и мутагенным действием, нарушали рост и развитие растений, вызывали клеточные нарушения. По степени снижения токсичности ДО для ряски водоемы можно выстроить в следующий ряд: Утиный, Кристальные родники, Круглое, Южный, Андреевское, Лесной.

При тестировании нефтезагрязненного торфа наиболее устойчивой была овсяница луговая, затем тимофеевка луговая и коострец безостый, при этом существенно (до 80 % к К) подавлялся рост корней, выявлены нарушения в клетках (перестройки хромосом). По ряду показателей, начиная с 1000 мг/кг, отмечался выраженный токсический эффект, нарушался рост растений, снижалась выживаемость.

Лук репчатый *Allium cepa* оказался более устойчивым тест-объектом, чем травянистые растения по отношению к нефтезагрязненной почве. Максимальное отклонение от К отмечалось по показателям роста корневой системы и надземной части растений, начиная с концентрации 1000 мг/кг. К концу опыта зафиксировано ослабление механизмов защиты растений, о чем свидетельствовало снижение пигментов фотосинтеза (хлорофиллов и каротиноидов) в листьях.

Таким образом, растительные организмы являются удобным индикатором загрязнения природных субстратов, изучение влияния на водную растительность дает возможность выявить механизмы действия токсических компонентов разных природных сред.

СИБИРСКИЙ ОСЕТР В АКВАКУЛЬТУРЕ УКРАИНЫ

А. С. Панасюк

*Национальный университет биоресурсов и
природопользования Украины, г. Киев, Украина*

Значительному увеличению производства рыбы способствует расширение ассортимента культивируемых объектов за счет видов, которые дают ценную деликатесную продукцию, к таким, в частности, относятся осетровые рыбы.

Над проблемой сохранения осетровых рыб работают специалисты многих стран путем проведения научных исследований и освоения технологии товарного осетроводства, что способствует уменьшению антропогенного воздействия на природные популяции. В настоящее время существует первоочередная необходимость расширения работ по введению в аквакультуру Украины новых высокопродуктивных видов осетровых рыб, как для получения товарной продукции, так и для проведения с ними специальных работ по созданию в управляемых условиях маточных стад.

В условиях рыбных хозяйств Украины нами начаты работы по созданию ремонтно-маточного стада сибирского осетра для обеспечения дальнейших работ по его товарному выращиванию.

Цель настоящей работы заключалась в исследовании роста сеголеток сибирского осетра в садках с естественным температурным режимом воды. Основными критериями для оценки эффективности роста ремонтной молодежи были взяты: масса, длина рыбы до раздвоения хвостового плавника, коэффициент упитанности.

Исследования по отработке технологических особенностей выращивания ремонтной молодежи сибирского осетра проводили в 2008 г. на садковой производственной базе ЗАО «Рыбаки Триполья» (с. Триполье Киевской области). Молодь в возрасте 70 суток и средней массой 12 г была завезена в апреле месяце в количестве 500 экз. с рыбохозяйственного предприятия «Бриз» Запорожской области (Украина). Рыба была посажена в делевый садок с ячейей 5 мм площадью 12 м² (3*4 м).

Исследования разделили на три периода: 1 (адаптационный) период – продолжительностью выращивания завезенной молодежи на протяжении 30 суток, 2 (основной) период – продолжительностью выращивания 110 суток, 3 (завершающий) период – про-

должительность выращивания 70 суток. По окончании каждого периода исследований проводили сортировку рыбы по размерно-весовым показателям. Общая продолжительность выращивания сеголеток сибирского осетра составила 210 суток.

По завершению вегетационного периода масса сеголеток сибирского осетра колебалась от 110,8 до 1130,2 г. Выход сеголеток от посаженной молоди составил 54 %. Морфофизиологические показатели сеголеток изложены в таблице.

Таблица – Морфофизиологическая характеристика сеголеток сибирского осетра

Группа	Масса, г			Длина, см			Коэффициент упитанности
	ср.	мин.	макс.	ср.	мин.	макс.	
I	140,5	110,8	165,3	30,4	27,6	35,5	0,51
II	360,4	210,0	428,6	39,8	34,8	41,2	0,57
III	860,3	675,9	1130,2	51,4	48,6	55,3	0,64
Примечание: I - наименьшая группа; II - средняя группа; III – наибольшая группа.							

Для кормления использовали гранулированные комбикорма фирмы «Aller aqua 45/15», размер гранул 2 мм и S. Затраты кормов на протяжении сезона выращивания по этапам исследования колебались в пределах 1,1 – 3,7. В среднем затраты кормов составили 1,6. За вегетационный сезон было выращено 270 экз. сеголеток сибирского осетра средней массой 0,37 кг.

Исходя из приведенных результатов, можно сделать вывод, что уменьшение плотности посадки, для получения рыбы большей индивидуальной массы, оправдывает себя как для выращивания ремонтно-маточного стада, так и для товарного рыбоводства, так как молодь большей индивидуальной массы лучше адаптируется к изменению условий среды, кормлению и другим факторам.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗООПЛАНКТОННОГО СООБЩЕСТВА ОЗЕРА МАЛОЕ БУТЫРИНО В ПЕРИОД 1998-2008 Г.Г.

Е. А. Папина

Уральский филиал ФГУП «Госрыбцентр», Россия

Озеро Малое Бутырино – типичный карасевый водоем лесостепной зоны Восточного Зауралья. Длина озера 2,9 км, ширина 2,7 км. Озерная котловина имеет форму блюдца с преобладающими глубинами 2-3 м. Вода в оз. М. Бутырино солоноватая, очень жесткая, от нормальной до подщелочной.

Многолетнее гидробиологическое исследование водоема проводили в период с 1998 по 2008 гг. с целью определения динамики видового состава и общей биомассы зоопланктона, а также выявления руководящих видов зоопланктонного сообщества.

Пробы зоопланктона отбирали количественной сетью Апштейна путем облова столба воды от дна до поверхности в центральной части водоема и в прибрежных участках.

Видовой состав зоопланктона оз. Малое Бутырино отличается постоянством. За весь исследуемый период было отмечено 8 видов; из них 2 вида – веслоногие, 3 – ветвистоусые, 3 – коловратки. Ведущими формами зоопланктона были диаптомиды *Arctodiaptomus bacillifer* и крупный ветвистоусый рачок *Daphnia pulex*.

В 1998 г. доминирующим видом был *Daphnia pulex*, за счет чего общая биомасса зоопланктона достигала $1,4 \text{ г/м}^3$ (рисунок), при этом водоем считался среднекормным.

Затем в период с 1999 по 2003 г. произошла смена доминирующего вида на *Arctodiaptomus bacillifer*, в связи с чем общая биомасса зоопланктона снизилась до $1,0 \text{ г/м}^3$, и водоем перешел в категорию малокормного, исключая 2003 г., когда биомасса указанных доминантов несколько возросла, и водоем стал считаться среднекормным (общая биомасса зоопланктона составила $1,6 \text{ г/м}^3$).

В 2004-2005 гг. общая биомасса зоопланктона значительно снизилась до $0,4-0,7 \text{ г/м}^3$ соответственно, при этом биомасса двух доминирующих видов стала приблизительно равной.

В период с 2006 по 2008 гг. произошел значительный скачок общей биомассы зоопланктона до $4,5 \text{ г/м}^3$, водоем при этом стал считаться высококормным. Это объясняется сменой руководяще-

го вида в общей биомассе зоопланктона. В этот период доминировал крупный ветвистоусый рачок *Daphnia pulex*, составляя основную часть всего зоопланктона.

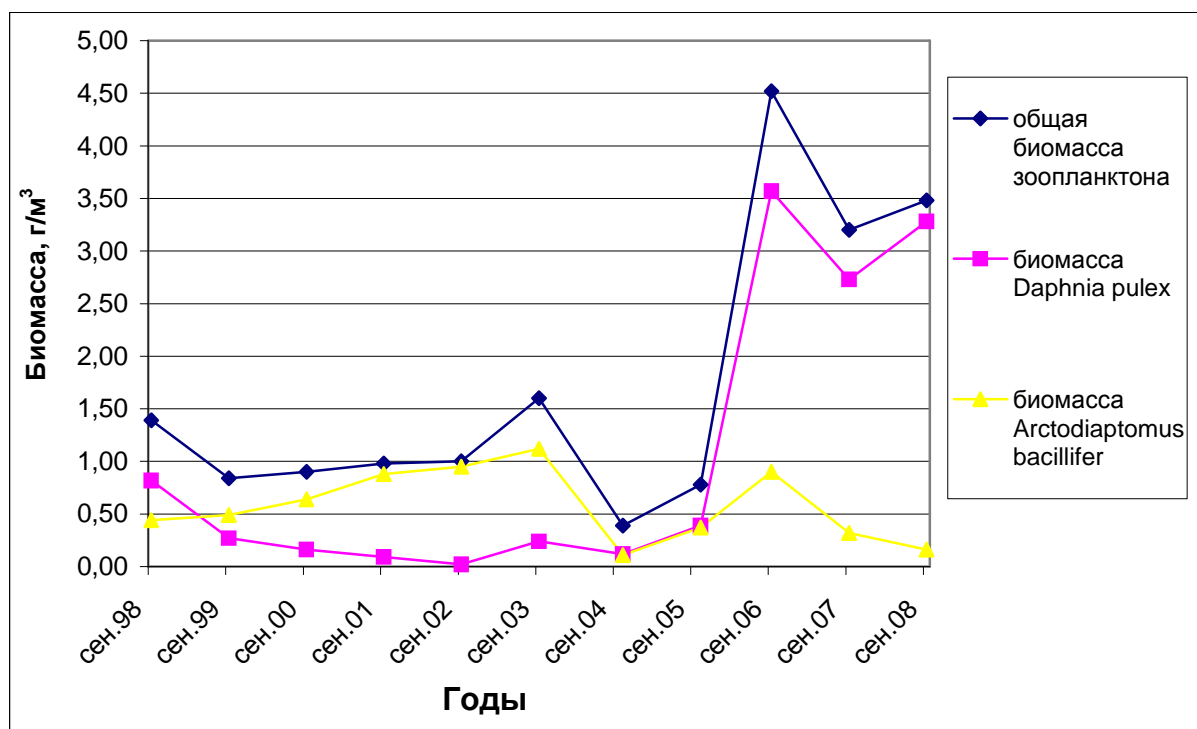


Рисунок – Динамика общей биомассы зоопланктона и доминирующих видов

В результате проведенных исследований отмечается определенная динамика общей биомассы зоопланктона и доминирующих видов: *Arctodiaptomus bacillifer* и *Daphnia pulex*. За весь исследуемый период биомасса диаптомид варьировала не значительно, в пределах 1,0 г/м³. Биомасса *Daphnia pulex*, напротив, до 2006 г. была минимальна (менее 0,5 г/м³), а затем значительно возросла до 4,5 г/м³. В период до 2004 г. динамика общей биомассы зоопланктона определялась уровнем развития *Arctodiaptomus bacillifer*. Начиная с 2006 г., и в текущий период руководящим видом является *Daphnia pulex*.

СОСТОЯНИЕ ПРОМЫСЛОВЫХ ЗАПАСОВ ЦИСТ *ARTEMIA SP.* В ГИПЕРГАЛИННЫХ ВОДОЕМАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Г. В. Пермякова, Л. В. Веснина

*Алтайский НИИ водных биоресурсов и аквакультуры –
филиал ФГУП «Госрыбцентр», г. Барнаул*

Фонд артемиевых озер в Алтайском крае оценивается в пределах 1,2–1,3 тыс. км². Для определения их эколого-экономической значимости Веснина Л. В. (2002) предложила выделять три категории хозяйственного значения артемиевых озер: высшей, первой и второй. Кроме того, в составе фонда выделена группа соляных озер, в которых при определенных условиях способны формироваться достаточно высокая биомасса рачка и скопления диапаузирующих яиц (цист).

К артемиевым водоемам высшей категории в Алтайском крае отнесены два озера: Большое Яровое и Кулундинское, характеризующиеся относительно постоянными морфометрическими показателями и, главное – стабильными показателями перспективы использования сырьевой базы. Эти два озера обеспечивают основной объем заготовки диапаузирующих яиц. В общем составе фонда площади артемиевых озер озера с высшей категорией составляют 69,2 %. Сырьевая база интенсивно используется в оз. Большое Яровое, а в оз. Кулундинское имеется резерв для увеличения заготовки цист.

Водоемы первой хозяйственной категории включают 13 озер, в которых есть опыт промышленной заготовки диапаузирующих яиц в последние годы или наблюдались промысловые скопления. Морфометрические особенности таких водоемов предполагают возможность заготовки цист с береговой линии, поэтому важной характеристикой озер этой категории является доступность береговой линии и наличие песчаной литорали. В отдельные годы озера первой категории могут терять промысловое значение вследствие изменения гидрохимического и уровня режимов, но при улучшении гидрометеоусловий заготовка биосырья на них может возобновиться. Наиболее ценными водоемами в составе фонда первой категории являются озера Малое Яровое и Малиновое.

Озера второй категории отличаются неустойчивыми абио- и биотическими условиями обитания артемии, и соответственно,

низкими показателями ее биомассы в отдельные годы. Поэтому промысел в данной группе озер крайне нестабильный или отсутствует. В зависимости от водности и уровня режима водоемы второй категории в отдельные годы могут становиться промысловыми. Так, например в 1996 г. на оз. Кучукское было заготовлено 40 т цист. В фонд второй категории включены артемиевые озера с акваторией более 100 га.

Заготовка цист рачка в Алтайском крае регулярно проводится с 1978 г. на оз. Большое Яровое. В первый период использования сырьевой базы цист рачка объем заготовки определялся не ее возможностями, а спросом на корм от отечественных рыбозаводов. За этот период было заготовлено 1680 т цист (ежегодные колебания 13,6 – 322,0 т). Начиная с 1998 г., спрос на цисты увеличивался за счет организации экспортных поставок. Заготовка их осуществляется и на других соляных озерах, прежде всего на Кулундинском, Малом Яровом, системе Соляно-Озерной степи (Малиновое, Ломовое, Иодное и др.).

Объем заготовки диапаузирующих яиц за период 2000 – 2008 гг. стабилизировался на уровне 600 т. Исключение составляет 2007 г., когда объем реальной заготовки составил 1351 т. Меньше всего было заготовлено в 2002 г. (504,6 т). В 2008 г. было заготовлено 579 т.

УСТОЙЧИВОСТЬ МОРФОГЕНЕЗА МЕРИСТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ЛЕЩА БАССЕЙНА РЕКИ ИРТЫШ

Е. С. Петрачук, Н. В. Янкова

*ФГУП «Государственный научно-производственный центр
рыбного хозяйства», ТюмГСХА, г. Тюмень, Россия*

Первые попытки акклиматизации леща за пределами естественного ареала относятся к началу 60-х годов XIX столетия. Этот вид был успешно вселен в ряд озер Зауралья, откуда постепенно распространился по рекам бассейна Иртыша. В настоящее время в реке Иртыш и его притоках лещ является обычным представителем ихтиофауны. По данным Нижнеобьрыбвода, впервые в статистике уловов на территории Тюменской области лещ отмечен в 1964 г., а с 1985 г. он встречается в промысловых уловах ежегодно. За последние пять лет уловы леща в Тюменской области возросли с 180 т до 393 т.

Становление популяции акклиматизанта, по существу, представляет собой процесс адаптации популяции и её генома к условиям конкретной экосистемы.

Целью данной работы является оценка стабильности развития леща в реках, относящихся к бассейну р. Иртыш, с помощью анализа проявлений флуктуирующей асимметрии (ФА).

Исследования провели на трех выборках леща: из самой р. Иртыш, из его притоков I порядка - р. Тобол и III порядка – р. Пышма. В р. Иртыш в июне 2006 г. выловили 53 экз. леща промысловой длиной 12,1-34,7 см, массой 34-1160 г, возрастом от 2+ до 7+. Наибольшее количество особей были возраста 4+ и 5+. В р. Пышма в мае-июне 2007 г. выловили 55 экз. длиной 19,0-37,8 см, массой 132-1525 г, возрастом 1+-8+, с преобладанием 4+ и 5+. В р. Тобол в июне 2008 г. выловили 40 экз. леща длиной 25,5-34,7 см, массой 419-734 г, возрастом 3+ - 6+. Доминировали рыбы возраста 5+.

Анализ проводили по следующим признакам: общее число чешуй в боковой линии (II), число прободенных чешуй (II проб.), число чешуй над боковой линией (над II) и под (под II), количество лучей в грудном плавнике (P) и в брюшном (V). Рассчитана доля асимметричных особей, дисперсия ФА (Захаров, 1987), среднее число случаев асимметрии на особь (СЧСАО) и средняя частота асимметричного проявления на признак (Чубинишвили, 1998).

Наибольшая асимметричность характерна для числа прободенных чешуй, стабильнее всего развитие числа лучей в брюшных плавниках (таблица).

Таблица – Доля асимметричных особей (Д, %) и дисперсия ФА (σd^2) леща

Признак	Д, %			σd^2		
	Иртыш	Тобол	Пышма	Иртыш	Тобол	Пышма
l.l.	43,40	30,00	54,55	0,87	0,69	1,65
l.l. проб	52,83	20,00	63,64	1,47	0,77	2,26
l.l. над	3,77	2,75	20,00	0,04	0,25	0,20
l.l. под	5,66	17,50	5,45	0,06	0,18	0,06
P	11,32	12,50	14,55	0,11	0,12	0,22
V	1,89	2,50	9,09	0,02	0,03	0,09
Средняя	19,81	14,21	27,88	0,43	0,34	0,75

Доля асимметричных особей (Д, %) была наибольшей в выборке из р. Пышма – 76,4 %, в р. Иртыш – 67,9 %, наименьшее число асимметричных особей отмечено в выборке р. Тобол – 52,5 %.

Среднее число случаев асимметрии на особь у леща в выборке из р. Иртыш было равно 1,19, в р. Тобол – 1,10, в р. Пышма – 1,67. Средняя частота асимметричного проявления на признак в выборке из р. Иртыш составила 0,20, в р. Тобол – 0,18, в р. Пышма – 0,28.

В целом, максимальные значения проявлений ФА у леща из р. Пышма как отдельных признаков, так и усредненных показателей, свидетельствует о его низком уровне стабильности развития в этой реке по сравнению с лещом из крупных рек - Иртыш и Тобол. Геном леща, обитающего в р. Пышма наиболее нестабилен, что, очевидно, связано с наиболее неблагоприятными условиями его обитания в этой реке (загрязнение, малая водность в период нереста).

МОРФОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ БЕЛОГО ТОЛСТОЛОБА, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В ПРУДАХ ОАО «ЧЕРНИГОВРЫБХОЗ»

И. С. Резникова

*Национальный университет биоресурсов и природопользования
Украины, г. Киев, Украина*

Целью исследований было изучение морфобиологических показателей маточного стада белого толстолоба при выращивании в прудах для определения качества производителей, используемых в рыбоводных работах.

Материалом для исследований служило маточное стадо белого толстолоба, выращиваемое в прудах ОАО «Черниговрыбхоз», Черниговской области. Морфобиологические показатели производителей белого толстолоба по весовому и линейному росту, их экстерьерные и продуктивные показатели изучали согласно общепринятым методам.

Материал собран случайной выборкой в период весенней бонитировки. Весь материал был подвергнут статистическому анализу. Достоверность различий определяли по критерию Стьюдента, оценку связи морфобиологических признаков опре-

деляли с помощью коэффициента корреляции. Уровень значимости для всех статистических анализов был принят 0,05.

Эффективность воспроизводства рыб в значительной степени определяется качеством производителей, которое в определенной мере характеризуется морфометрическими показателями.

Средняя масса самок, составила $7,23 \pm 0,33$ кг (границы колебаний – 6,7-7,6 кг), средняя абсолютная длина тела – $81,67 \pm 3,89$ см (76-87 см), средняя длина тела без хвостового плавника – $76,33 \pm 5,31$ см.

Результаты статистических исследований свидетельствуют, что умеренные значения изменчивости наблюдались по таким показателям: длине тела без хвостового плавника ($C_v = 9,83$ %), наибольшей высоте тела ($C_v = 11,27$ %), наименьшей высоте тела ($C_v = 10,00$ %). Наибольшая изменчивость наблюдалась по показателю упитанности по Фультону ($C_v = 23,18$ %).

В отличие от самок самцы уступают по показателю накопления массы, что естественно и связано с репродуктивными показателями самок, средняя масса самцов составила $6,93 \pm 0,29$ кг (граница колебаний – 6,5-7,3 кг). Средняя абсолютная длина тела $88,67 \pm 6,38$ см (80-98 см), средняя длина тела без хвостового плавника – $77,33 \pm 7,43$ см

У самцов отмечено умеренная изменчивость по следующим показателям: абсолютной длине тела ($C_v = 10,17$ %), длине тела без хвостового плавника ($C_v = 13,58$ %), длине головы ($C_v = 18,65$ %), наибольшей и наименьшей высоте тела ($C_v = 13,34$ % и $C_v = 10,00$ % соответственно), индексу обхвата тела ($C_v = 13,65$ %). Так же как и у самок у самцов отмечена наибольшая изменчивость упитанности по Фультону ($C_v = 34,44$ %).

По морфологическим признакам самки отличаются от самцов большей упитанностью ($1,67 \pm 0,27$) и меньшей прогонистостью тела ($3,42 \pm 0,12$).

Установлено, что самки и самцы достоверно различаются между собой по показателю массы $t_d = 23,44$ ($p \geq 0,05$). Также производители достоверно различаются между собой по индексу высоты тела $t_d = 5,07$ ($p \geq 0,05$).

Сравнительный анализ взаимосвязи признаков между производителями показал, что они характеризуются специфическими особенностями взаимосвязи признаков. У самцов достоверны корреляции по всем признакам, кроме следующих: абсо-

лютной длины тела - длины тела без хвостового плавника, абсолютной длины тела – наибольшей высотой тела, длины тела без хвостового плавника - наибольшей высотой тела, у самок отсутствует взаимосвязь между длиной головы - наибольшей высотой тела.

Исследование морфобиологической характеристики производителей белого толстолоба, выращиваемых в прудах, показало, что самки имеют более высокие морфобиологические показатели, чем самцы.

Таким образом, производители белого толстолоба, выращиваемые в прудах, по изучаемым показателям соответствуют технологическим характеристикам породы белого толстолоба, зарегистрированного в государственном реестре селекционных достижений аквакультуры.

СОСТОЯНИЕ ПРОМЫСЛОВЫХ ЗАПАСОВ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВОЗМОЖНОГО ВЫЛОВА ЛЕЩА ВЕРХОВЬЕВ ОБИ

О. Г. Рыжакова, Н. В. Зеленцов

*Алтайский научно-исследовательский институт водных
биоресурсов и аквакультуры – филиал ФГУП «Госрыбцентр»,
г. Барнаул, Россия*

Рыбохозяйственный фонд водоемов Алтайского края очень разнообразен и состоит из верховий Оби с ее крупными притоками, их пойменными водоемами и малыми притоками первого порядка; акватории Новосибирского водохранилища на территории Алтайского края площадью 16 тыс. га; малых водохранилищ общей площадью более 8 тыс. га; средних по площади и, в основном, малых озер.

В 2008 г. общие уловы рыбы в естественных водоемах Алтайского края составили 657,3 т (в речной системе – 219,6 т, в озерах – 333,8 т и в водохранилищах – 103,9 т). По сравнению с началом 90-х годов прошлого века уловы в промышленном секторе рыболовства снизились в 3 раза.

Вселение леща в систему Верхней Оби было осуществлено в 1957–1961 гг. В настоящее время лещ распространился по всей Верхней и Средней Оби, где стал основным промысловым видом.

В 2008 г. по данным статистической отчетности вылов леща в речной системе составил 151,91 т (69,17 % от общих уловов в речной системе). На фоне повышения общих уловов (от 123,6 т в 2007 г. до 219,63 т в 2008 г.) вылов леща увеличился в 2,4 раза по сравнению с 2007 г. (на 89,37 т).

В среднем за последние 9 лет общие (промысловые, научно-исследовательские и спортивно-любительские) уловы леща в речной системе составили 82,6 т или 60,6 % в структуре общих уловов.

Основу промыслового стада леща верховой Оби составляют особи в возрасте 5-8 лет. Доля рыб старше 9-летнего возраста незначительна. Наблюдается сокращение длины возрастного ряда от Новосибирского водохранилища вверх по течению. Массовый нерест леща в 2008 г. проходил с 9 по 15 мая. Условия для воспроизводства леща весной 2008 г. следует признать неблагоприятными. Нагул в летне-осенний период также проходил при неблагоприятных условиях. Вегетационный период по сравнению со среднемноголетними данными характеризовался чрезвычайно низким уровнем воды, что не позволило лещу вести нагул в пойменных водоемах.

Состояние промысла и возрастной срез уловов говорит о том, что промысловые запасы леща верховьев Оби находятся в напряженном состоянии. Положение также усугубляется неблагоприятными условиями нереста 2008 г.

В качестве альтернативной, демпфирующей меры предлагается использование искусственных нерестилищ. Кроме того, крайне необходимо усиление контроля над соблюдением промысловой меры по лещу при траловых уловах и ограничение минимального размера ячеи при проведении сетного лова.

Численность леща, как и других основных видов рыб верховьев Оби (лещ, щука, плотва, судак) определяется методом восстановленного запаса рыб (ВЗР). Данный метод разрабатывался как альтернатива ВПА, поскольку требовалось уйти от использования малонадежных показателей естественной смертности. Основным условием возможности применения метода является наличие сведений об уловах и возрастной структуре исследуемой популяции на протяжении жизни хотя бы одного поколения рыб.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОПУЛЯЦИОННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ
ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ СТЕРЛЯДИ (*ACIPENSER RUTHENUS L.*)
ОАО «РЫБХОЗ «ПОЛЕСЬЕ» (БРЕСТСКАЯ ОБЛАСТЬ, БЕЛАРУСЬ),
ПОЛУЧЕННЫЕ С ПОМОЩЬЮ МИКРОСАТЕЛЛИТНОГО
АНАЛИЗА ДНК**

А. М. Слуквин¹, О. Ю. Конева¹, М. И. Лесюк²

¹*ГНУ «Институт генетики и цитологии
НАН Беларуси», Беларусь*

²*ОАО «Рыбхоз «Полесье», Беларусь*

Получены первые результаты по генетической идентификации производителей стерляди (*A. ruthenus L.*), выращенных в прудах ОАО "Рыбхоз "Полесье" Брестской области (Республика Беларусь). Стерлядь в хозяйство была завезена в 2000 г. из г. Конаково Тверской области (Российская Федерация). Из-за существовавшего ранее мнения, что это волжская, либо обская популяции стерляди, рыбу выращивали только в качестве товарной продукции.

Однако, при проведении микросателлитного анализа с использованием праймеров к микросателлитным локусам LS-68, LS-19, LS-39 и Aox-45 (согласно данным, представленным в статьях Bernie May et al., 1997 и King et al., 2001, именно по этим локусам обнаруживался значительный полиморфизм среди различных видов осетровых) было установлено днестровско-днепровское происхождение стерляди, выращиваемой в белорусском хозяйстве. При интерпретации полученных нами результатов микросателлитного анализа мы опирались на данные, представленные в статье Dorota Forp-Bayat et al., 2008, где авторы с помощью микросателлитного анализа по вышеуказанным локусам проанализировали 5 различных популяций стерляди (Волга, Кама, Днепр, Днестр, Дунай) и выявили для некоторых из популяций специфические аллели по тому или иному локусу. У анализируемых нами образцов был обнаружен аллель по локусу LS-68, характерный только для днестровской популяции стерляди, с частотой 27,9 % (присутствовал у 75 % исследуемых особей), и аллель по тому же локусу, характерный только для днепровской популяции стерляди, с частотой 8,8 % (присутствовал у 25 % особей). Также у исследуемых образцов присутствовал аллель по локусу LS-19, опять же, характерный только для днест-

ровской популяции, с частотой 30,55 % (отмечен у 41,66 % особей).

Эти факты открывают реальные перспективы для выполнения работ по реинтродукции выращиваемой в белорусском хозяйстве стерляди в реки бассейна Днепра с целью восстановления днепровской популяции стерляди, находящейся под угрозой исчезновения и занесенной в Красные книги Республики Беларусь, Российской Федерации, Украины.

Окончательным аргументом в установлении популяционно-генетической принадлежности стерляди, выращенной в ОАО "Рыбхоз "Полесье" могут явиться молекулярно-генетические исследования обской стерляди и останков жучек днепровской стерляди, обнаруженных при археологических раскопках на берегах реки Припять, самого крупного притока Днепра.

ОЦЕНКА ПРЕДЕЛЬНОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ЭМБРИОНОВ СИГОВЫХ РЫБ, ДОПУСКАЮЩЕГО ТРАНСПОРТИРОВКУ ИКРЫ

Н. В. Смешливая, Д. А. Асташева

*ФГУП «Государственный научно-производственный центр
рыбного хозяйства», г. Тюмень, Россия*

В промышленном сиговодстве периодически возникает технологическая необходимость в массовой перевозке икры на последних этапах эмбрионального развития. Нежелательным явлением при перевозках икры в весенний период является частичный (или полный) выклев эмбрионов в дороге, что приводит к существенным потерям посадочного материала. Поэтому важно предсказывать наступление момента в эмбриогенезе сиговых, когда физиологически возможен хотя бы единичный выклев.

Цель данной экспериментальной работы заключалась в определении минимальной степени развития зародышей сиговых рыб, при которой физиологически возможен их выклев.

Степень развития эмбрионов оценивалась с помощью безразмерной характеристики τ_0 (Детлаф, Детлаф, 1960), соответствующей продолжительности одного митотического цикла в период синхронных дроблений бластодиска при определенной температуре. Частное от абсолютной продолжительности

какого-либо периода развития и величины τ_0 при той же температуре соответствует относительной характеристике продолжительности этого периода или любого интервала эмбриогенеза (Игнатьева, 1979).

Для чира (*Coregonus nasus*) и пеляди (*C. peled*) уравнения для определения τ_0 были рассчитаны по данным Игнатьевой (1979). Уравнения для сига-пыжьяна (*C. lavaretus pidschian*), тугуна (*C. tugin*) и муксуна (*C. muksun*) были определены нами ранее.

Опыты по определению биологического возраста на момент единичного вылупления сиговых рыб проводили в январе-феврале 2009 г. в лаборатории ФГУП «Госрыбцентр». Икра, после наступления стадии пигментации глаз, заблаговременно была доставлена из Сузгунского инкубационного цеха Абалакского рыбоводного завода (г. Тобольск).

Дальнейшее развитие икры происходило в аквариумах, размещенных в водном термостате, при температуре 3-4°C. Ранее нами было установлено, что такой температурный режим после пигментации глаз не приводит к нарушениям в развитии зародышей сиговых рыб.

Развивающиеся зародыши с периодичностью 5-6 тп/ τ_0 подвергались стимуляции вылупления методом барботации (Семенченко, 2000). В цилиндр объемом 100 мл помещали 50 икринок и наполняли его водой на 2/3. За счет микрокомпрессора обеспечивали барботирование воды с икрой мелкодисперсным воздухом в течение 30 минут при температуре 0,5-1,0 °С. Затем проводили полную замену воды на более теплую – 10°C. Эта температура тоже поддерживалась в течение получаса при продолжающемся барботировании. Такой цикл повторялся дважды. После стимуляции икра помещалась обратно в аквариум. Появление хотя бы одного свободного эмбриона во время стимуляции или в течение суток после опыта считалось началом единичного вылупления. В этот момент фиксировался биологический возраст зародышей.

Как показали опыты, физиологическая способность к выклеву появляется у эмбрионов пеляди, пыжьяна и тугуна при биологическом возрасте около 260 тп/ τ_0 ; у эмбрионов муксуна и чира – около 200 тп/ τ_0 .

Таблица – Биологический возраст начала выклева и предельный допустимый возраст перевозки икры

Вид	Биологический возраст начала выклев, тп/т0	Предельный допустимый возраст перевозки икры, тп/т0
Чир	200	180
Пелядь речная	260	240
Пелядь озерная	265	245
Сиг-пыжьян	255	235
Муксун	210	190
Тугун	270	250

Учитывая период транспортировки, пороговые величины уменьшены на 20 тп/т0.

Полученные в ходе исследований данные позволили обосновать сроки успешной транспортировки около 50 млн. шт. икры сиговых в КНР в 2009 г.

ТЕРМОТОЛЕРАНТНОСТЬ И ТЕРМОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЭМБРИОНОВ ПЕЛЯДИ (*COREGONUS PELED*)

Н. В. Смешливая

ФГУП «Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства», г. Тюмень, Россия

Для разработки интенсивных технологий инкубации икры сиговых рыб актуально определить границы температурной валентности в эмбриогенезе.

Для определения терморезистентности и термотолерантности эмбрионов пеляди (*Coregonus peled*) использовали следующие понятия (Лапкин и др., 1981; Fry, 1971):

- *зона термотолерантности* – диапазон температур, в которых возможно нормальное развитие организма. За границу зоны термотолерантности был принят *порог физиологической нормы* – 50%-ная выживаемость зародышей за период инкубации (от живой оплодотворенной икры, заложенной на инкубацию). За *границу технологической нормы* была принята выживаемость зародышей за период инкубации, равная 75 %;

- зона терморезистентности – диапазон температур, в которых возможно существование организма непродолжительное время без отклонения в развитии. За условную границу зоны терморезистентности была принята 50 %-ная выживаемость организмов и дальнейшее их нормальное развитие после воздействия крайне низких или высоких температур в течение 12 часов.

В ряде опытов были установлены верхние и нижние пороговые величины температуры в эмбриогенезе пеляди (рисунок).

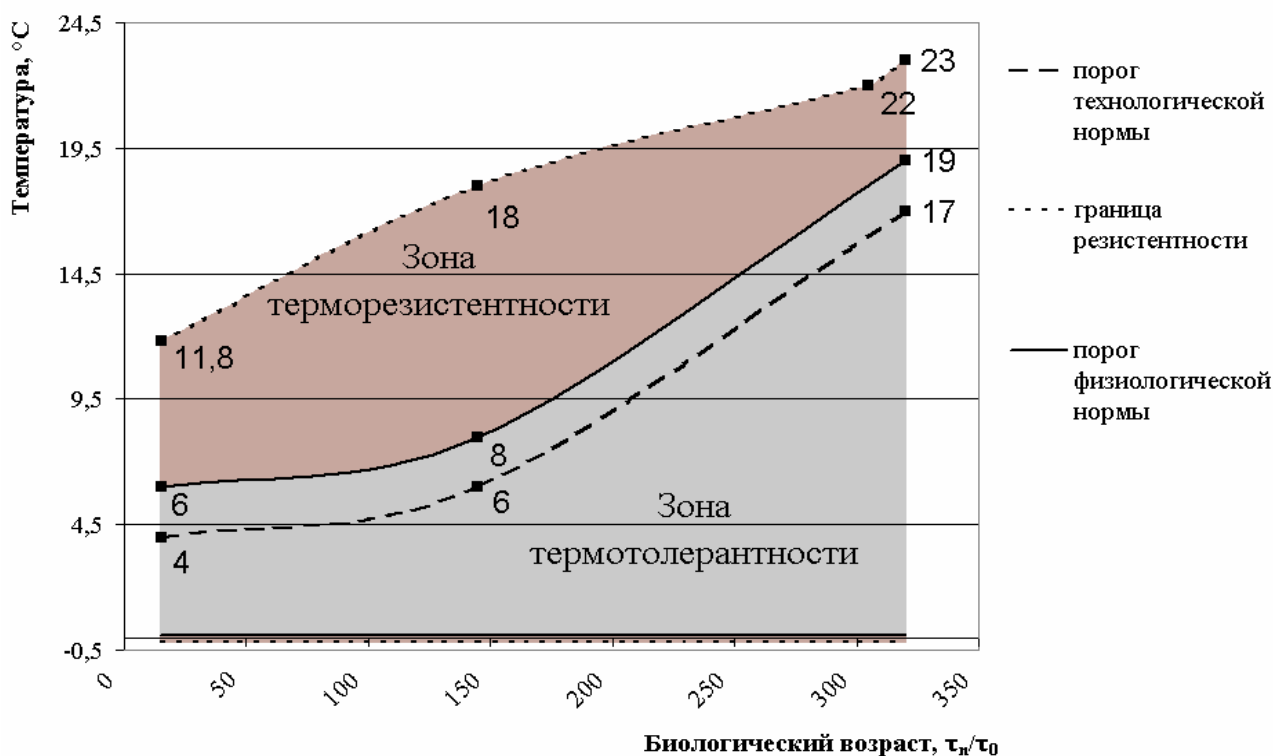


Рисунок – Схема температурной валентности эмбрионов пеляди

Широкий диапазон термотолерантности от 0°C до 6°C на первых этапах развития определяется значительной вариабельностью нерестовых температур в природных условиях. Нижний порог зоны термотолерантности совпадает с нижним порогом технологической нормы и равен $0,1^{\circ}\text{C}$ в течение всего эмбриогенеза. Такие температуры наблюдаются на рыбоводных заводах и не оказывают отрицательного действия на развитие эмбрионов сиговых рыб.

В целом, по мере развития зародыша, верхние границы термовалентности расширяются. Подъем верхних границ термотоле-

рантности и терморезистентности во второй половине эмбриогенеза можно рассматривать как адаптацию, связанную с естественным повышением температуры на нерестилищах на завершающих этапах развития.

При интенсивных формах рыбоводства может возникнуть технологическая потребность максимально сократить продолжительность эмбриогенеза без отрицательных последствий для развивающегося зародыша. На основе результатов исследований предлагается температурный режим интенсивной инкубации икры пеляди, соответствующий верхнему порогу технологической нормы.

Было экспериментально доказано, что за 86 суток можно получить жизнестойкую личинку на первом этапе развития, что в 2 раза быстрее, чем при традиционной технологии. Это означает, что в условиях управляемого температурного режима личинок пеляди можно получать уже в начале марта. Период до начала вегетационного сезона можно использовать для выращивания крупного жизнестойкого посадочного материала.

АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КАРПА В ЛИМАНСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В. В. Степура

НУБиП, Украина

Пруды Лиманского рыбопитомника расположены в районе северо-восточного участка водоема-охладителя Змиевской ТЭС в Харьковской области, на второй надпойменной террасе р. Северский Донец. Водоем-охладитель относится к водохранилищам озерного типа. Расположен на равнинной территории и характеризуется слабо изрезанной береговой линией.

Использование некоторой части воды водоема-охладителя Змиевской ТЭС для рыбоводных целей дает возможность подпитки водоема речной водой для увеличения водообмена с целью улучшения технологических качеств охлаждающей воды. Кроме того, Лиманский рыбопитомник является звеном ресурсосберегающей технологии – тепловодное выращивание рыбы позволяет частично утилизировать избыточное тепло, поступающее со сбросной водой ТЭС.

Водоем-охладитель Змиевской ТЭС является водоемом комплексного назначения, его основная функция – участие в производственном цикле электростанции. В то же время он используется и в рыбохозяйственных целях. В настоящее время в водоеме отмечены представители 25 видов рыб. Промысловая рыбопродукция в последние годы на 80-90 % обеспечивается за счет видов, которыми производится зарыбление.

Рыбохозяйственная деятельность на водоеме осуществляется по следующим направлениям: зарыбление водоема молодь рыбы, вылов рыбы из водоема, садковое выращивание рыбы на акватории.

Для изучения разнообразия производителей карпа Украинской чешуйчатой породы по основным рыбоводным показателям: вес тела, длина тела по Смитту, длина без хвостового стебля, длина головы, наибольшая высота, был произведен отбор производителей из садков. Объем выборки составил 25 экз.

В результате анализа промеров получили данные, что наибольший коэффициент корреляции наблюдался между весом и обхватом тела ($r = 0,93$), а также между весом и наибольшей высотой тела ($r = 0,86$), между остальными исследуемыми признаками уровень корреляции варьирует от 0,75 до 0,80, что является высоким показателем. Максимальное значение упитанности по Фультону для самок составило 3,18, а среднее значение 2,77. Для самцов соответственно значения были 3,07 и 2,32. В общем, большинство значений упитанности рыб превышали среднее значение для всей выборки. Коэффициент упитанности выше нормативного показателя для данной породы, что свидетельствует о достаточном наличии корма в водоеме, где содержат производителей. Наибольший вес самок превосходил минимальный в 1,57 раза, а самцов 1,36. А коэффициент вариации по этому признаку составил для самок 12,62, а для самцов 12,71 %, что свидетельствует о высокой степени однообразности экземпляров.

На основании полученных результатов можно сделать заключение, о том, что исследуемое стадо производителей обладает высокой степенью морфологического однообразия, что определяет возможность перспективной селекции.

ВЛИЯНИЕ СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ИХТИОФАУНУ ОБСКОЙ И ТАЗОВСКОЙ ГУБ

И. А. Терентьев, А. В. Коршунов, А. К. Матковский

*ФГУП «Государственный научно-производственный центр
рыбного хозяйства», г. Тюмень, Россия*

Сейсморазведка основана на генерировании сейсмических волн и регистрации их отраженных упругих колебаний. Использование для этих целей взрывчатых веществ отошло в прошлое, однако и современная техника испускания сейсмических импульсов во время геофизической разведки представляет несомненную угрозу для водной биоты, в том числе для промысловых видов рыб.

Обская и Тазовская губы являются охраняемыми водоемами высшей категории рыбохозяйственного значения, что определяет необходимость экологического мониторинга при проведении сейсморазведочных работ на их акватории.

В июле–августе 2008 г. при проведении сейсморазведочных работ в Обской и Тазовской губах были проведены эхолокационные исследования с целью определения численности рыб в зоне производства работ и степени их влияния на рыб.

Для проведения эхолокационных исследований использовался рыбопоисковый эхолот Hondex (HE-301) с графическим отображением распределения рыб.

Для установления степени влияния сейсморазведочных работ на численность рыб эхосъемку производили в одной географической точке с курсом прохождения идентичным курсу судна с пневмоисточниками и подразделяли на несколько этапов, различающихся временным интервалом после воздействия: 6, 12 и 24 часа. В качестве контрольной использовали съемку до начала производства работ.

Анализ данных эхолокационных измерений свидетельствует о снижении численности рыб в зоне производства сейсморазведочных работ в течение первых шести часов, как на Обском, так и на Тазовском участках работ (таблица). Снижение численности рыб на Тазовском участке работ характеризуется как более выраженное и связано с мелководностью Тазовской губы в исследуемом районе. Средняя глубина Тазовской губы в районе производства работ составляет 4 м, а на участке Обской губы – 10,5 м.

Таблица – Эхометрические данные по изменению численности рыб в зоне проведения сейсморазведочных работ в Обской и Тазовской губах, июль-август 2008 г.

№ эхограммы	Характеристика галса				Кол-во зарегистрированных рыб, экз.	Концентрация рыб, экз./га
	скорость движения, км/ч	протяженность зоны, м	глубина, м	исследованный объем воды, м ³		
Обская губа						
1	6,5	633	7	7218	49	475
2	6,5	633	7	7218	42	407
3	6,5	633	7	7218	51	495
4	6,5	633	7	7218	60	582
Тазовская губа						
1	6,5	600	6	5819,2	37	381
2	6,5	600	6	5819,2	11	113
3	6,5	600	6	5819,2	17	175
4	6,5	600	6	5819,2	22	227
Примечание: №1 – до производства работ; №2 – через 6 ч после производства работ; №3 – через 12 ч после производства работ; №4 – через 24 ч после производства работ.						

В течение от 6 до 12 часов после производства работ численность рыб на участках восстанавливается и через 12-24 часа приближается к контрольному значению.

Таким образом, сейсморазведочные работы с использованием пневмоисточников в качестве сигнала оказывают на рыб отпугивающий шумовой эффект в первые шесть часов после воздействия, выражающийся в формировании у рыб поведенческой реакции активного покидания ими участков работ и разрушение их естественных концентраций. По прошествии от 12 до 24 часов численность рыб на участках восстанавливается.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧЕТЫРЕХЛЕТОК СТЕРЛЯДИ, ВЫРАЩЕННЫХ В САДКОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕМОНТНО-МАТОЧНОГО СТАДА

М. М. Терновенко

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Кафедра аквакультуры, г. Киев, Украина

Стерлядь – ценнейший представитель осетровых рыб, который занесен в Красную книгу Украины. Ее промысловые запасы находятся в угнетенном состоянии, из-за изменений экологической среды обитания, загрязнения промышленными и бытовыми стоками, изменений гидрологических условий, нарушающих естественное размножение, а также значительного пресса промысла и браконьерства.

Сохранение генетического разнообразия и восстановление численности стерляди является задачей первоочередной важности. В первую очередь это необходимо делать в основных, наиболее крупных водных системах, где она издавна является ценным объектом промысла, таких как Днепр, Днестр, Южный Буг и другие.

Одним из эффективных способов сохранения генетического разнообразия редких и исчезающих видов – в т.ч. стерляди, является создание коллекционных стад – для целей воспроизводства и товарной аквакультуры.

В отечественном товарном осетроводстве в ближайшие годы наиболее реальным и доступным объектом выращивания может быть стерлядь, ремонтно-маточные стада которой сформированы в отдельных рыбных хозяйствах, таких как ОАО «Горный Тикич», ОАО «Одессарыбхоз» и ОАО «Донрыбкомбинат».

Опыты производили на садковом хозяйстве ЗАО «Рыболовецкое хозяйство села Триполье», с целью формирования ремонтно-маточного стада стерляди.

Таблица – Морфологические показатели четырехлеток стерляди

Показатель	Масса, г	Длина тела, см	Высота, см	Обхват, см	Коэффициент упитанности
min	645,0	43,0	5,5	17,5	0,66
max	1050,0	53,0	7,1	20,5	0,84
$M \pm m$	826,6 \pm 24,34	47,6 \pm 0,5	6,37 \pm 0,08	19,18 \pm 0,21	0,76 \pm 0,009
σ	121,3	2,53	0,42	1,09	0,04
C_v	14,72	0,5	6,62	5,72	6,32

По окончанию рыбоводного сезона четырехлетки стерляди, как видно из таблицы 1, имели среднюю массу - $826,6 \pm 24,34$ г при этом средняя длина тела составила - $47,6 \pm 0,5$ см, средняя высота тела - $6,37 \pm 0,08$ см и обхват - $19,18 \pm 0,21$ см. Средняя упитанность составила - $0,76 \pm 0,009$.

Выращивание стерляди проводили в плавучих садках площадью по 12 м^2 каждый. Плотность посадки при этом составила 25 экз./м^2 . Зимовку проводили в тех же садках. В период выращивания стерляди контролировался температурный и гидрохимический режимы водоема.

Кормление рыб осуществляли согласно существующим нормативам, количество корма задавалось в зависимости от массы тела рыб и температуры воды. Кормление проводили сухими гранулированными кормами Aller aqua 45/15 «Grower feed Sturgeon». Кормовой коэффициент корма 1,2. В садках были установлены кормовые места.

Подводя результаты исследований по выращиванию четырехлеток стерляди, можно сказать, что условия содержания соответствуют нормативам. Все четырехлетки по навеске и упитанности соответствуют нормативам ремонтно-маточного поголовья.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ ГОНАДОЛИБЕРИНОВ В КАЧЕСТВЕ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ ГИПОФИЗОВ ПРИ ЗАВОДСКОМ ВОСПРОИЗВОДСТВЕ КАРПОВЫХ РЫБ В УКРАИНЕ

В. Н. Шумова¹, Е. В. Коваленко²

*¹Национальный университет биоресурсов и
природопользования, Украина*

*²Национальный университет «Киево-Могиланская
академия», Украина*

В ряде рыбоводных предприятий Украины при искусственном воспроизводстве карповых рыб стали применять препараты серии «Нерестин» (Российская Федерация) и «Овопель» (Венгрия) в качестве заменителей гипофиза. Оба препарата содержат синтетические гонадолиберины. Позитивный опыт их использования пока не оказал существенного влияния на результаты заводского воспроизводства рыб в Украине. Так, в 2008 г. количество

заводских личинок карповых рыб, полученных при использовании синтетических препаратов, не превысило 25% от общего объёма производства личинок этих рыб в Украине. Основная причина – недостаток информации, который порождает слухи о, якобы, нестабильных результатах получения потомства рыб при применении синтетических стимуляторов овуляции и спермиации у производителей рыб.

Учитывая сказанное, возникла необходимость в оценке эффективности применения синтетических препаратов при заводском способе воспроизводства карповых рыб. На первом этапе исследований провели анализ результатов производственных испытаний препаратов серии «Нерестин» на карпе, белом и пёстром толстолобиках и белом амуре. Предмет исследований - результативные показатели инкубационной кампании. Материал исследований – протоколы испытаний препаратов серии «Нерестин» за 2005-2008 гг. (n = 12).

Результаты обработки материалов представлены в таблице.

Таблица – Эффективность использования «Нерестина» при заводском воспроизводстве карповых рыб в Украине в 2005-2008 гг.

Оценочный показатель		Вид рыбы			
		Карп	Белый толст.	Пёстрый толст.	Белый амур
Позитивная реакция рыб на стимуляцию, %	Результат*	84 (68-98)	93 (85-100)	94 (89-100)	93 (88-100)
	Норматив	85	80		
Рабочая плодовитость по икре, тыс. экз./♀	Результат	580 (500-630)	760 (650-880)	1000 (900-1100)	650 (300-850)
	Норматив	300-500	350-400	500-600	350-400
Оплодотворение икры, %	Результат	88 (80-95)	85 (80-90)	87 (83-90)	82 (65-90)
	Норматив	90			
Выход свободных эмбрионов из оплодотворённой икры, %	Результат	74 (60-80)	73 (55-90)	71 (65-90)	69 (60-90)
	Норматив	80			
Выход заводских личинок от свободных эмбрионов, %	Результат	81 (70-90)	74 (55-95)	72 (50-95)	70 (50-95)
	Норматив	75	70		
* средняя величина. В скобках указаны пределы колебаний показателя.					

Как видно из таблицы, результаты использования препаратов серии «Нерестин» при заводском воспроизводстве карповых рыб, в целом соответствуют нормативным требованиям.

На следующем этапе исследований будет проведена сравнительная оценка влияния препаратов серии «Нерестин», «Овопель» и гипофизов на репродуктивные показатели и сохранность производителей карповых рыб.

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ФИТОПЛАНКТОНА В ОЗЕРАХ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И ЕГО СВЯЗЬ С МИНЕРАЛИЗАЦИЕЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

М. А. Ядуванкина

*ФГУП «Государственный научно-производственный центр
рыбного хозяйства», г. Тюмень, Россия*

На юге Западной Сибири расположено множество мелководных, минерализованных озер, фауна в которых представлена либо жабраногим рачком артемией, либо гаммарусом, а флора микроводорослями.

Особенности видового состава и количественного развития фитопланктона в условиях экстремальной солености представляют как научный, так и практический интерес. В литературе этот вопрос освещен слабо. Имеются несколько работ по озерам Алтайского края (Голубых и др., 2000) и озерам Курганской и Омской областей (Литвиненко, Черняк, 2001а, 2001б).

В настоящей работе на основании материалов, собранных в вегетационный сезон 2005 г., на озерах Курганской, Челябинской Омской и Тюменской областей дается основной видовой состав фитопланктона в 26 водоемах с разной степенью минерализации воды (0,75 - 186,8 г/л).

Видовой состав фитопланктона исследованных озер был беден и насчитывал 73 таксона. Наиболее разнообразными были зеленые водоросли (46 видов). Диатомовые и синезеленые находились на втором месте по качественному составу (13 и 12 видов). Меньше всего было криптофитовых и эвгленовых водорослей (по 1 виду). В связи с бедностью видового состава, значения индекса видового разнообразия фитопланктона были очень низки и находились в пределах 0,2 – 3,4 бит/мг.

Все встреченные виды относятся к широко распространенным в планктоне пресных и солоноватых озер различных районов мира.

Между соленостью воды и числом видов фитопланктона была найдена достоверная отрицательная связь ($r = - 0,69$; $n = 26$).

В озерах с высокой степенью минерализации воды (59,1 - 186,8 г/л) видовое разнообразие фитопланктона было наименьшим и представлено 17 видами. В среднеминерализованных озерах (0,75 - 3,15 г/л) было обнаружено 57 видов.

Средне- и сильно минерализованные озера характеризовались определенным комплексом водорослей. Так, в озерах с высокой соленостью основную роль в сложении альгоценозов играют диатомовые водоросли, которые составляют 35 % от общего числа видовых таксонов. Участие других водорослей составляет 6 - 29 %. Доминантами были такие виды как *Dunaliella salina* и *Lingbya limnetica*. В озерах же со средней соленостью на первом месте находятся зеленые водоросли, которые составляют 72 % от общего числа видов, второе место занимают диатомовые и сине-зеленые (14-12 %). Доминирующими были следующие виды: *Scenedesmus quadricauda*, *Scenedesmus acuminatus*, *Tetraedron minimum*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Ankistrodesmus arcuatus*, *Didymocystis planctonica*.

Таким образом, сравнительный анализ с пресными озерами, где видовой состав фитопланктона составляет 297 видов (Царегородцева, Семенова, 1989) показал, что минерализованные озера бедны по видовому составу и увеличение солености приводит к закономерному снижению числа видов.

**ASSESSMENT OF THE STATUS OF REPRODUCTIVE SYSTEM
AND LIVER OF TUGUN (*COREGONUS TUGUN*) KEPT IN A
RECIRCULATION SYSTEM**

Bespomestnykh, G., Efremova, E., Karaseva, T., Shuman, L.

Tyumen State University, Russia

In modern conditions, when we are short of freshwater, the reproduction of fishes in recirculation plants becomes especially actual. The plants can become an integral part of a city infrastructure. One of the working plants is located on the territory of the biological faculty of Tyumen University. The organized complex consists of a pavilion of water biotechnologies and educational research laboratories. On its base, it is possible to receive highly qualified material in genetic selection works and to investigate the state of organisms for due correction of maintenance conditions.

The purpose of this work was to estimate the dynamics of growth and development of tugun (*Coregonus tugun*) kept in a recirculation system in winter time.

To achieve this, we solved the following tasks: to study the dynamics of length and weight growth of tugun; to describe the functional state of the fish liver; to characterize the status of male and female gonads.

Conditions of maintenance. The charge of water: every week, gas was preliminarily withdrawn from about 350 litres of water from a water pipe during some days. The oxygen mode was supported by the usage of an air compressor. The average temperatures of the months were: 13.8oC in November, 12.7oC in December, 4.3oC in January, 8.3oC in February and 11.9oC in March. Hydrochemical parameters: the phosphates, nitrates and pH of the water were within the limits of the norm.

Tugun has lived in the plants of a recirculation system from autumn 2008 until spring 2009. Mass measurements and weightings were carried out October, 22, November, 11, December, 19, January, 30 and April, 4. At the same time, the organs were fixed in Buen mix for histological analysis. The state of the liver and gonads was evaluated from 68 histological mounts.

During the maintenance, the total length of tugun increased on average from 96.1 mm up to 115.2 mm, the increase of weight was, on average, 7.8 g (from 7.59 until 15.43). The food conversion ratio was

2.14 in November, 1.33 in December, 5.24 in January, 2.42 in February-March. The fat content of tugun exceeded 2 points during all the period.

The formation of tugun's reproductive system in nature was investigated poorly. The microscopic analysis carried out by us showed that, in the gonads of a 6-month-old female tugun, the senior generation consisted of oocytes with vacuolated cytoplasm, the next one of previtellogenic oocytes, and rarely, of early merocytes. Fishes had the same state of ovaria after two months. In the beginning of February (9 months), oocytes of the phase of fine-grained yolk accumulation appeared in tugun.

At the end of November, the male gonads contained spermatogonia, some cells were in mitotic fission. At the end of December, the gonads of one male had spermia. The gonads of other tugun males held spermatogonia and primary spermatocytes. At the age of 9 months, one male tugun had an infringement of the reproductive system; there were previtellogenic oocytes with spermatogonia and primary spermatocytes.

FILLET QUALITY OF NILE TILAPIA FED VARYING OIL SUPPLEMENTATIONS

Biró, J., Hancz, Cs., Szabó, A., Molnár, T.

Kaposvár University, Faculty of Animal Science, Hungary

Introduction

The meat quality of fish highly depends on feeding (Steffens, 1989), while the fatty acid profile is affected by numerous different factors such as age, sex, diet or season (Akpınar *et al.* 2009). We investigated the effect of three different lipid sources on main production traits, meat quality and fatty acid composition of the fillet of Nile tilapia.

Materials and methods

The study was carried out in the Fish Laboratory of the Kaposvár University. Treatments were repeated in 3 tanks, with a stocking density of 65 fish per tank. The experimental feeds were supplemented with soybean oil (SO) and linseed oil (LO), the control diet contained fish oil (FO). Fillet samples were extracted with the method of Folch *et al.*

(1957). The results were evaluated by a two-way ANOVA and the treatments' mean values were compared by Tukey's test.

Results

Diets had no significant effects on the main production and meat quality traits. The specific growth rate was rather low (S.G.R.= 0.7 %day⁻¹). Different treatments did not result in significant differences of the final body weight, fillet weight and fillet ratio. Dripping and cooking loss were not significantly affected by different treatments. The ratio of ALA in the fillet was significantly higher in the linseed oil group as compared to the other diets. The fillets' MUFA, n6 PUFA, and EPA/DHA ratios were affected by the sources. The n3/n6 ratio in the tilapia fillets was 1/1.7-1/1.1. LA, AA, and DHA were significantly affected by the diet.

Conclusions

A diet rich in n3 fatty acids has a positive effect on cardio-circulatory pathologies and many other human diseases. The optimal n3/n6 ratio is 1/1, whereas western human diets provide a 1/15 ratio (Simopoulos, 2002). Tilapia fillets with 1/1.7-1/1.1 n3/n6 ratio offer a unique possibility to developing health protecting functional products.

References

Akpinar, M.A., Görgün, S., Akpinar, A.E. (2009). A comparative analysis of the fatty acid profiles in the liver and muscles of male and female *Salmo trutta macrostigma*. *Food Chemistry* 112:6-8.

Folch, J., Lees, M., Sloane-Stanley, G.H., 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry* 226:497-509.

Simopoulos A.P. 2002 The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomedical Pharmacotherapy* 56:365-379.

Steffens, W. (1989): *Principles of Fish Nutrition*. John Wiley, New York.

ESTIMATION OF THE GENETIC STRUCTURE OF SELECTIVELY BRED LINES OF THE UST-KAMENOGORSK AND KARAGANDA POPULATIONS OF KAZAKHSTAN COMMON CARP

Boyko E.G.

Tyumen State Agricultural Academy, Gosribcenter, Russia

A result of the selective breeding work in Kazakhstan has been the creation of a breed group of Kazakhstan common carp using traditional methods of selection, mutagenesis and gynogenesis (Tsoy, 1983). The breed includes selection lines that have an original gene pool and are characterized by a certain degree of dissociation from other lines. The industrial use of interlinear hybrids from crossing different lines has good preconditions for the increase of production due to the thought-over combination of parental forms. The purpose of our investigation was to carry out of a comparative genetic analysis of different lines of Kazakhstan carp *Cyprinus carpio* L. from the Ust-Kamenogorsk and Karaganda populations.

Electrophoresis of serum proteins (SOD, Est, Tf) and muscle proteins (My, Est) was done in three lines of the Karaganda population EI, NEM, DMS and eight lines from the Ust-Kamenogorsk population EI, EI*, NEM, NEM*, DES, DAB, EI**. It revealed the presence of significant interlinear distinctions in qualitative and quantitative attributes (Boyko, 1997). The lines especially differed on the Tf locus. The variability of Tf in three lines of the Ust-Kamenogorsk population NEM, NEM*, KNM and in all studied lines of the Karaganda population is interpreted as a triallelic ABC-system. Whereas for the lines EI and EI* of the Ust-Kamenogorsk populations, a diallelic ABC-system was established. Distinctions of the studied populations on the Est serum protein are less appreciable. The electrophoregram of the samples of the muscular tissue of all lines of Kazakhstan carp specifies an expression of the two-locus Est-1 and Est-2, at each of which, two alleles are present. Locus Est-1 has appeared polymorphic on the FS-system with prevalence of the allele "S" in all lines of the Karaganda population and in the lines NEM, NEM *, DES, DAB and EI** of the Ust-Kamenogorsk population. On the locus Est-2, all the lines contain blank alleles whose concentration in the lines is different: from absolutely insignificant in the lines DMS, EI and NEM of the Karaganda population up to the practically equal allele frequencies in the lines NEM and NEM* of the Ust-Kamenogorsk population. On

the locus My-3, two lines, NEM and NEM*, of the Ust-Kamenogorsk population, and also NEM and EI of the Karaganda population appeared monomorphic on the dominant gene "A". Among common carps of the lines EI and EI* of the Ust-Kamenogorsk population and DMS from the Karaganda population, homozygous individuals on the blank allele "a" were found. The dominant allele "A" prevails in all lines. A triallelic ABD-system with the prevalence of allele "B" was established on the locus SOD in common carps of the lines EI, NEM and DMC of the Karaganda population.

The comparative analysis of the same lines EI and NEM from the two populations revealed divergent formation of their gene pool. It was showed not only in distinctions in frequencies of genes and genotypes, but also in the lack of the allele "C" on the locus Tf in the line EI of the Ust-Kamenogorsk population, whereas, at other lines, this allele was present. The locus My of the line of EI of the Ust-Kamenogorsk population appeared polymorphic, while the line EI of the Karaganda population, monomorphic on the given locus. It is necessary to note, that the consequences of the geographic isolation on the line EI appeared more expressed, here the index of similarity makes $0.798+0.039$. The index of genetic similarity (IGS) of the lines NEM is above or equal to $0.827+0.046$.

With divergence on qualitative attributes of the lines NEM, EI and DMS, the Karaganda population's interlinear distinctions on quantitative attributes have been established. The divergence of lines from quantitative attributes appeared less significant. Common carp of the lines NEM and DMS of the Karaganda population diverged more from quantitative attributes. Common carp of the line DMS have shown an equal degree of affinity with the lines NEM and EI on qualitative attributes. In the Ust-Kamenogorsk population, common carp of the lines DES and EI** are most genetically close (IGS=0.965), while the greatest divergence is observed (IGS=0.793) between the lines NEM* and EI*. This analysis has allowed defining an effective combination of lines in view of their genetic dissociation that assumes maintenance of the desirable heterosis effect in interlinear hybrids for their industrial use. A comparison with qualitative attributes of different lines of two geographically isolated populations indicates that the three lines of the Karaganda population have considerably missed the line EI of the Ust-Kamenogorsk population.

List of literature:

1. Boyko E.G. Influence of selective-genetic and ecological factors on structure of populations carp fishes. The author's abstract of the dissertation on competition of a scientific degree of the candidate biological science.-Tyumen: Publication of the Tyumen state university, 1997.20 p.
2. Tsoy R.M. Results of practical use in selection of a carp of methods induced mutagenesis and gynogenesis // Biological bases of fish culture: problems of genetics and selection. - L.: Science, 1983. - P. 83-91.

REARING RUSSIAN STURGEON FINGERLINGS AT LOW STOCKING DENSITIES IN CAGES

Bugaev S. A.

*National University of Biological Resources and Nature Exploitation,
Kiev, Ukraine*

An indispensable condition of preserving and restoring sturgeon populations in nature is the reduction of fishing pressure. Currently, the principal depressing influences on population abundances are brought about by a complex of anthropogenic factors: hydrological constructions, pollution, poaching, etc. In the current situation, strengthening actions for blocking illegally fished sturgeon products from getting to food markets have become necessary. At the current stage, the development of market sturgeon rearing is becoming an objective measure and indispensable necessity that blocks the way of illegal sturgeon products to the market.

The experimental work on cage rearing of Russian sturgeon fingerlings at low stocking densities in a water body with a natural water temperature regime was conducted in 2008 at a cage farm (Tripol'e Village Fish Farm JSC). The hydrochemical composition of the water corresponded to the water quality norms (Industrial Standard OST 15.372 - 87). An increase in total iron (1.27 mg/l) and ammonia nitrogen (1.13 mg N/l) contents was registered. The water temperature during rearing was 22.8-23.6 °C in July, 23.8-22.9 °C in August, 22.3-17.8 °C in September and 15,3-10,7 °C in October.

In the first rearing stage, fry with an average weight of 1.5 g were stocked in 2 cages (of an area of 12 m² each) at densities of 275 (Variant 1) and 125 (Variant 2) ind./m². In 20 days, the average fry

mortality rate was 77 %. At the end of the stage, fish were sorted. In the second rearing stage, 3 groups were formed on the basis of average weight: Group 1: 3 g/ind. (690 ind.); Group 2: 13 g/ind. (340 ind.); Group 3: 25 g/ind. (90 ind.). Fingerling rearing (85 days) was done in 3 cages of an area of 12 m² each at the following initial stocking densities: Group 1: 58 ind./m²; Group 2: 28 ind./m²; Group 3: 8 ind./m². Feeding was done with an “Aller aqua” 45/15 feed. During the rearing, the weigh increment rate of fingerlings varied by variants, the average daily increment values were as follows: Variant 1: 0.15 g; Variant 2: 0.3 g and Variant 3: 0.5 g.

Results of fingerling rearing of Russian sturgeon in cages (2008)

Variants	Beginning of the experiment			End of the experiment			Survival %	Increment g/ind.
	ind.	ind./m ²	mean weight, g	ind.	ind./m ²	mean weight, g		
1	690	58	3.0	284	23.7	18.0	41.2	16.0
2	340	28	13.0	198	16.5	34.0	58.2	21.0
3	90	8	25.0	90	7.5	59.0	100.0	34.0
Total	1120	31	13.7	572	15.9	37.0	66.5	23.7

The results of fingerling rearing of Russian sturgeon yielded the following average weight results: 18 g in Variant 1; 34 g in Variant 2; 59 g in Variant 3. The average for all cages was 37 g. The survival in the cages ranged between 41.2-100%, with an average of 66.5%. Therefore, the best growth and survival indices were attained in the cages where the stocking densities were the lowest (8 ind./m²), while the high mortality during the first stage of the fingerling rearing of Russian sturgeon was related to the low average weight of fish (1.5 g/ind.). On a whole, the obtained fish culture results show a positive effect of rearing sturgeon at low stocking densities.

THE LONG-TERM DYNAMICS OF THE LEVEL OF DEVELOPMENT OF THE GROUND FAUNA IN LAKE MALOYE BUTYRINO

Didenko N.V.

The Ural Branch of FGUP “Gosrybcenter”, Russian Federation

In the last decades, in the Urals, the use of reservoirs for cultivation of valuable stocked fish species has widely spread. In the region, the most popular reservoirs are small, shallow, landlocked lakes, so-

called “crucian carp lakes”, whose native inhabitants are, as a rule, goldfish (*Carassius auratus*) and crucian carp (*Carassius carassius*). In the territory of the Kurgan region, about 80 % of the fishery fund of reservoirs is presented by crucian carp lakes. During the polyculture selection of fishes, not only their qualities as objects of fishery should be considered, but also their productional potential in reservoirs. Most often, the objects of cultivation are typical benthophags (carp, cisco) so, during working out the scheme of work of the economy, it is necessary to possess data on the level of development of the food base of a reservoir.

Since 1998 till now, in lake Maloye Butyrino, a constant monitoring of changes in the structure of the bottom fauna of the reservoir is conducted, population dynamics and zoobenthos are registered and the relationships between the abundance of food resources in the reservoir and the catch of fish are also recorded. The lake is located in the Chastoozersky area of the Kurgan Province. The lake bottom is sandy-oozy, sand prevails in the coastal strip in a width of 250-300 meters. The vegetation cover of the lake is insignificant, reed grows only on the shore. Among introduced plants, *Potamogeton* can be met.

Gathering of hydrobiological material for the purpose of studying the structure, distribution, number and biomass of bottom animals is done in the most typical sites of the reservoir in the central and coastal parts. Zoobenthos was sampled with the use of a quantitative sampling tool – the Ekman-Berdzha box bottom sampler, with the area of sampling of 1/40 m².

During the long-term research, various groups of zoobenthic organisms have been found as a part of the bottom fauna of lake M. Butyrino. These are Chironomidae, Oligochaeta, larvaes of Ceratopogonidae, Trichoptera, Chaoborus, Odonata, and also Gammarus and Nematoda. Chironomid larvae are at the first place in terms of specific variety and abundance in the benthofauna of M. Butyrino lake, making 70-90 % of the aggregate number and up to 99 % of the biomass.

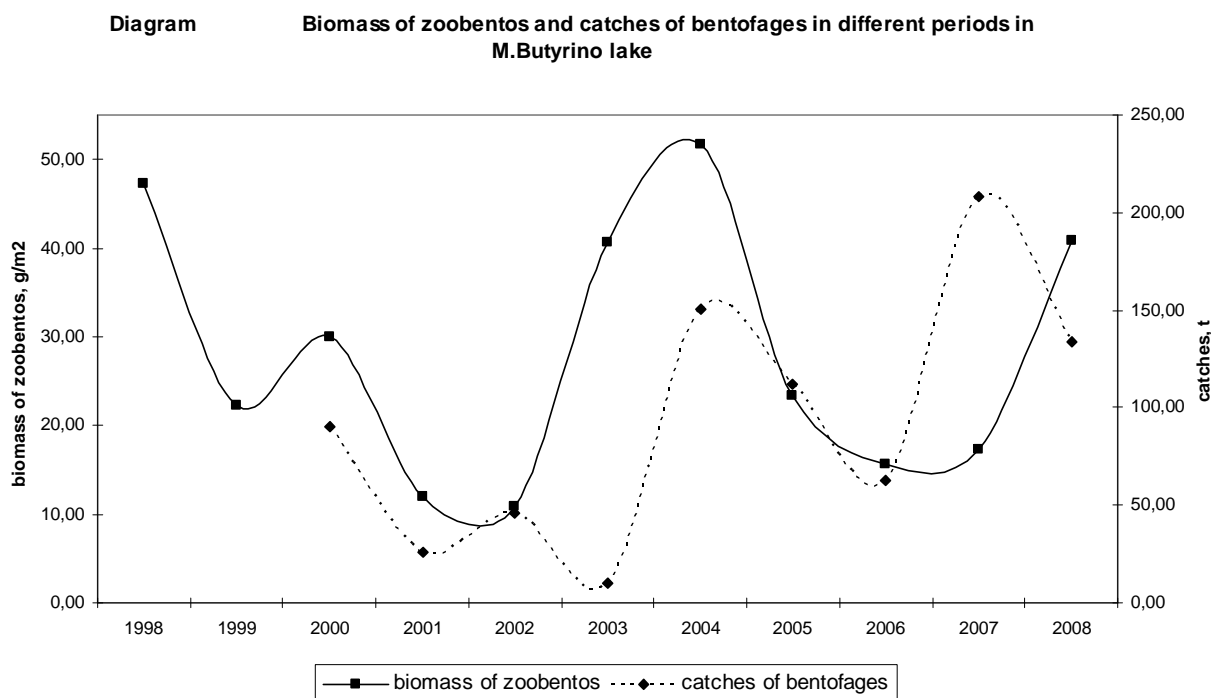
During research, larvae of sixteen species of the family Chironomidae were registered. Constant and mass inhabitants of the central part of the lake are chironomids of the *Chironomus* (fl. plumosus + fl. thummy) group making in some years about 80 % of the benthic biomass and over 90 % of the total number of bottom animals. Larvae of the genus *Procladius* (choreus + ferrugineus) reached high quantity. In coastal sites, the chironomid fauna is more various. Specimens of

Cryptochironomus gr. *defectus* and representatives of the genera *Polypedilum*, *Glyptotendipes* were registered almost annually.

As a whole, the structure of the complex of the leading chironomid forms of M. Butyrino lake practically has not changed from 1998, which testifies to the stability of favorable conditions of dwelling of hydrobionts in the reservoir. However, in tests dated from the years 2007-2008, some changes in the qualitative structure of zoobenthos are observed in comparison with the previous period. In reed thickets, hydrobionts are registered whose preferred habitat is the stagnant waters rich in aquatic vegetation, such as the phytophilous chironomid larvae *Leptochironomus tener*, *Pentapedilum sordens*, *Endochironomus tendens* and larvae of the dragonfly *Sympetma fusca*.

During all the period of research and until now, M. Butyrino lake has been characterised as a high-food-content reservoir, whose benthic biomass has fluctuated in various years from 10.85 g/m² (2002) to 51.75 g/m² (2004), the total number of ground animals was from 944 ind./m² (2001) to 6804 ind./m² (2004).

As it can be seen in the diagram of long-term dynamics of the level of development of the benthic fauna, the abundance of food resources makes an appreciable impact on the volumes of industrial catch. The high level of development of zoobenthos is accompanied by a substantial increase in catches, reduction of the benthic biomass, and, accordingly, decrease in volumes of extraction.



CONDITIONS OF SPAWNING SCHOOL OF BREAMS (*ABRAMIS BRAMA* (L.)) IN A RIVER PART OF THE UPPER OB

Dorogin M.A., Kolesov H.A., Vizer A.M.

*Novosibirsk unit of FSUE "GOSRYBTSENTR" West Siberia Research Institute of Water Bioresources and Aquaculture ("ZapSibNIIVBAK")
West Siberian Research Institute of Water Biological Resources and Aquaculture)*

The paper aimed to study the structure of spawning school of breams, reveal ecological conditions of spawning, determine fertility and indexes of reproductive ability in female breams.

In 2008 the share of the bream in control catches made up 86.5% and the share of different fish species was low and totaled 13.5%.

Spawning run of the bream started in middle April in 2008. At the start of the run the number of males dominated and the share of females went up in May with the water having warmed up to the temperature of spawning. The length of the spawning period was 12 days. The spawning peaked on the 8-15th of May when water temperature had reached 13 - 18°C and warm dry weather had established. The bream spawned 2 meters deep in flooded meadow vegetation of water-meadow lakes and canals as well as in bank bushes of the Ob inlets.

In 2007 – 2008 three 12-year-old individuals represented the spawning school of the bream. In the same years three 4-year-old individuals, whose share averaged 79%, were the base of spawning schools. The share of elder fishes in control catches of the year 2007 was low but in 2008 fishes aged 10-12 years occurred once, the average age remained on the level of 2007 though and accounted for 5-6 years.

Weight and size of mini-long body of the same-aged individuals of a spawning school varied greatly: the mini-length and body weight of 4- and 9-year-old fishes was 29 – 35 cm, 517 – 923 g and 33 – 41 cm, 707 – 1800 g, respectively.

Morphometrically, the Upper Ob bream can be characterized as follows: the mini-long body of the specimens examined varied from 29.5 to 45.3 cm (on the average 35.26 ± 0.48), the body weight - from 547 to 2081 g (on the average 993.99 ± 43.106). The following indexes are typical of major meristic characters of the fishes examined: 8-10 branchial beams in a dorsal fin is (on the average 9.05 ± 0.004), 22-19 branchial beams in an anal fin (average 25.84 ± 0.16), 22-28 rakers

on the first gill arch (average 25.17 ± 0.15), 51 – 60 scales in a collateral line (average 55.06 ± 0.24), 13-17 thoracic vertebra (average 14.94 ± 0.13), 2-6 reduced vertebra (average 3.94 ± 0.10), 20-23 vertebra of a rudder part (average 21.15 ± 0.08).

On the whole, elongation of thoracic fins, deeper *caput* and longer pectoventral distance are characteristic of the school of the Upper Ob bream. Plastic traits such as, the depth of a dorsal fin and length of a rudder's down fan subject to reduction.

Absolute fertility of the bream varied from 69.0 tsd. in 6 – year - old fishes to 128.3 tsd. in 9 – year - olds averaging 93.2 tsd. over the school. Indexes of relative fertility of the bream go up with maturing as well, but the variations are not as much pronounced as those are in the absolute fertility. Maturity coefficient of the bream ranged from 7.93 to 10.97% and averaged 9.3% over the school.

With maturing the size of mature spawns grew. The mean diameter of spawns averaged 1.17 mm over the school and this is a minor surplus to the same index of the 60 - s, that was 1.12 mm (variation: 1.07 – 1.19 mm) [1], and largely higher than the same data of the 80-s, that was 1.05 mm (variation: 0.91 – 1.21 mm) [2].

References:

1. Solovov V.P. Biology of the Upper Ob bream. // Issues of Ichthyology. -1970. –V. 10. – Iss.5. –P. 790 – 795
2. Novoselov V.A. Outcomes of bream and pike perch introduction in the Upper Ob // Col. sc. Proceedings, GosNIORH. -1986. –Is. 243. –P.53-63.

HORMONAL COMPOSITION OF THE OVARIAN FLUID IN SEVERAL SPECIES OF CULTURED STURGEONS

Ganzha E. V.

Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), Moscow, Russia

The dynamics of sex steroid hormones in the blood of females of sturgeons before ovulation is investigated comparatively well (Baranikova, 1995; Gruslova, 2004). However, this dynamics after the stripping of mature oocytes is almost unknown.

Aim. The goal of this study is to determine the content of sex and steroid hormones in ovarian fluid (OF) of Siberian sturgeon *Acipenser baerii*, sterlet *A. ruthenus*, and hybrids: bester of Burtsev breed (beluga x sterlet) *A. nikoljukimi*, bester of Aksai breed (sterlet x bester or SBS), and Russian sturgeon x Siberian sturgeon.

Material and Methods. The collection of samples for the analysis of OF has been described before (Sytova et al., 2009). The content of hormones (follicle stimulating, FSH; luteinizing, LH; progesterone, P; testosterone, T; and estradiol, E) was determined by immune-enzyme analysis (Ganzha, 2008).

Results and Discussion. Among all studied hormones, the content of FSH is the lowest (table), which can be connected with the completion of the function of this hormone in the females after ovulation. In sterlet, this content is the highest, and it is similar in the hybrid “Russian sturgeon x Siberian sturgeon” and in Siberian sturgeon. In OF of sterlet from different hatcheries, the content of FSH can differ by three orders of magnitude, and the highest content of FSH is found in the fish from closed water supply installation (CWSI). The content of LH in OF of different species and hybrids ranges on average from 1.31 mIU/ml (bester of Aksai breed) to 3.04 mIU/ml (sterlet) (see table). In the sterlet from CWSI, the content of LH can reach 6.85 mIU/ml. Based on the concentration of P, all fishes can be divided into two groups: 1) 86.32—130.56 ng/ml (all species from Public Corporation Commercial Fish Firm "Diana" (PC FCF “Diana”), Kanakovo Factory Of Commercial Sturgeon Breeding (KFCSB), Limited Company (LC) “Russian Sturgeons – Kuban”) and 2) 12.20—23.31 ng/ml Experimental-Industrial Module of VNIRO (EIM of VNIRO). It can be suggested, that an influence of abiotic factors on the content of P is lower in the conditions of CWSI than in the hatcheries of the open type. The species specificity in the content of P is not revealed. The content of E in OF is higher than the content of P (see table). As in the case of P, the concentration of E in OF of all samples from EIM VNIRO is lower than this concentration in the fish from other sources (for example, by eight times in sterlet). As known, the content of steroids decreases during ovulation (Barannikova, 1984; Barannikova et al., 1989, 2000; Yaron, 1995). Therefore, the hormonal status of sturgeons from CWSI is more balanced. The content of T in all samples of OF ranges from 1.91 to 13.52 ng/ml. It is similar in different species and hybrids.

Table - Content of sex and steroid hormones in ovarian fluid of sturgeons

Hatchery	Species	FSH, mIU/ml	LH, mIU/ml	Progesteron, ng/ml	Estradiol, pg/ml	Testosteron, ng/ml
PC FCF "Diana"	Siberian sturgeon	$\frac{0.05 \pm 0.020}{0.00-0.32}$	$\frac{1.57 \pm 0.159}{0.14-2.75}$	$\frac{86.32 \pm 10.658}{5.06-136.57}$	$\frac{373.32 \pm 60.038}{0.00-746.47}$	$\frac{10.40 \pm 0.778}{4.67-13.83}$
KFCSB	стерлядь	$\frac{0.01 \pm 0.07}{0.00-0.02}$	$\frac{1.37 \pm 0.163}{1.07-1.63}$	$\frac{126.04 \pm 0.456}{125.20-126.77}$	$\frac{576.57 \pm 26.028}{525.61-611.24}$	$\frac{10.64 \pm 0.225}{10.20-0.95}$
	Siberian sturgeon	$\frac{0.05 \pm 0.024}{0.00-0.08}$	$\frac{1.67 \pm 0.347}{0.99-2.12}$	$\frac{130.56 \pm 2.680}{125.20-133.24}$	$\frac{699.64 \pm 20.822}{669.91-739.76}$	$\frac{13.11 \pm 0.269}{12.65-13.58}$
EIM of VNIRO (CWSI)	Sterled	$\frac{2.22 \pm 0.895}{0.17-4.24}$	$\frac{3.04 \pm 1.290}{1.14-6.85}$	$\frac{12.20 \pm 2.753}{7.12-25.16}$	$\frac{72.31 \pm 12.293}{33.46-107.58}$	$\frac{6.87 \pm 2.227}{1.41-12.44}$
	Bester of Aksai breed	$\frac{0.19 \pm 0.047}{0.00-0.47}$	$\frac{1.31 \pm 0.178}{0.29-2.61}$	$\frac{19.35 \pm 2.472}{3.11-41.62}$	$\frac{120.65 \pm 43.495}{0.00-494.19}$	$\frac{7.25 \pm 0.708}{4.18-12.87}$
	Bester of Burtsev breed	$\frac{0.21 \pm 0.085}{0.00-0.43}$	$\frac{2.00 \pm 0.249}{1.28-2.61}$	$\frac{23.31 \pm 2.548}{11.29-28.26}$	$\frac{193.80 \pm 91.410}{0.00-494.19}$	$\frac{8.75 \pm 1.394}{5.02-12.87}$
LC «Russian Sturgeon - Kuban»	Russian sturgeon x Siberian sturgeon	$\frac{0.05 \pm 0.050}{0.00-0.15}$	$\frac{1.32 \pm 0.167}{0.99-1.49}$	$\frac{120.44 \pm 5.237}{110.55-128.37}$	$\frac{478.92 \pm 26.651}{428.39-518.88}$	$\frac{9.51 \pm 0.416}{8.70-10.08}$

The hormonal status of OF in the sturgeons from warmwater hatcheries is different. In addition, the content of hormones in OF of the sturgeons from hatcheries with different systems of water supply is variable. This content is not correlated with the calendar time of obtaining of eggs that, most likely, reflects adequate modeling of environmental conditions of keeping of the fish and their hormonal stimulation.

QUALITY OF WATER AND BOTTOM SEDIMENTS OF WATER BODIES OF THE CITY OF TYUMEN, DEFINED ON THE BASIS OF TEST REACTIONS OF *PARAMECIUM CAUDATUM* AND *CERIODAPHNIA AFFINIS*

Gordeeva, F.V., Rybina, G.E.

«Gosribcenter», Russia

The growth of the population noted for the last 50 years has considerably increased the load of household sewage in inland waters. These sewages became a source of contamination of the rivers, lakes and ponds that have in turn created unfavorable conditions for their use with a view of recreation.

For the assessment of the quality of water and bottom sediments of water bodies of the city of Tyumen (ponds Wood, Duck and Crystal Springs), a method of biotesting has been used with the elementary *Paramecium caudatum* and *Ceriodaphnia affinis* agreed standard procedures. Research was done into the seasonal dynamics in the seasons 2006-2008.

The water of the investigated water bodies had an acute toxic effect on *Paramecium caudatum* only in the summer of 2007, reducing its number by a factor of 2 and more compared to the control. The water of all ponds possessed a chronic toxic effect in all seasons of supervision, except for assays of the water collected from the ponds in the spring season of 2008. The pond water of Crystal Springs, especially in the summer seasons, was the purest, while the pond Wood was the most toxic.

Water extracts of bottom sediments of the investigated ponds had an acute toxic effect on *Paramecium caudatum* only in assays of the spring sampling of 2007. In 2008, an essential stimulation of the division and number augmentation (by 40 %) of the protozoan were noted only while doing assays of bottom sediments in the pond Crystal Springs (spring sampling). During different seasons, bottom sediments of all ponds possessed chronic toxicity in relation to *Paramecium caudatum*. And in spring and summer, the bottom sediments of practically all ponds (except Wood and Crystal Springs, summer 2007) reduced the number of protozoans by 13-66 %, and in the autumn 2008, stimulated the growth of the number of cells by a factor of 1.4-1.5. The most toxic and consequently polluted were the bottom sediments of the pond Duck, while the purest, those of the pond Wood.

The water of the investigated water bodies did not render acute toxic action on *Ceriodaphnia affinis*. At chronic influence, the greatest suppression was tested by the reproductive system: that was marked by fecundity stimulation (by a factor of 1.3-3.2) and suppression (by a factor of 1.8-5.3 times). The greatest impurity of the water of investigated ponds was registered in 2008 when assays were toxic in spring, summer and autumn. The purest was the pond water from Crystal Springs, the most polluted, that of the pond Wood.

The bottom sediments of the investigated reservoirs possessed the greatest impurity in 2007, toxicity was high during all investigated seasons, with a maximum in spring when a reduction of *Ceriodaphnia*

affini by 30-100 % and a decrease of its offspring by a factor of 1,4-50,0 was observed. The sediments investigated in 2006 were the purest, deflections from the control were insignificant. Pond sediments of Crystal Springs were the purest, while those of the pond Duck were the dirtiest.

Thus, the assessment of toxicity of water and bottom sediments in the investigated reservoirs showed that all ponds are to some extent polluted, as both the water and sediments had a toxic effect on *Paramecium caudatum* or *Ceriodaphnia affinis* during different seasons of year. The water and bottom sediments were toxic in all seasons, but the maximum toxicity was observed, in most cases, in spring assays. The toxicity of water and sediments did not weaken and, in due course, the anthropogenic load on reservoirs only increased.

THE BREEDING CHARACTERISTICS OF SPRING-SPAWNING FISH IN THE UPPER OB AT REGULATED RUNOFF

Gortzeva, D.B., Rostovtzev, A.A., Vizer, A.M.

*Novosibirsk branch of FSUE "Gosribcenter- ZapSibNIIVBAK",
Novosibirsk, Russia*

The regulated runoff of the river Ob and the Novosibirsk water basin established in 1959 have led to significant changes of the ecological conditions for water organisms living there, including fish fauna. For studying the effectiveness of reproduction of spring-spawning fish in the Upper Ob in the shallow years, observations have been carried out during the spring and summer period in 2008 over the young fishes on the river Ob downstream of the dike of the water power station and the Irmen reach to the Novosibirsk water basin. Conical ichthyoplankton traps were used for the registration of young fishes. Totally, 2233 larva specimens were registered.

The maximum water level in the Ob during the spring and summer period was 1.5 m only, which is twice lower in comparison with the average water levels of the other years. Moreover, starting from 18 May, a strong and continuous water level reduction has been observed that led to spawning ground dryness, and death of eggs and larvae at initial evolution. The survived larvae were displaced out of the coastal shoal into the race course area and drifted down the water flow. The duration of the drift was about two months starting from 20 May.

Among the drifting young fishes the predominant were the bream, ide, roach, dace, pike perch and darter.

In May, the main migrated young fishes were the bream and ide with a concentration in water of 5.1 (1.3-9.7) ind./100 m³. In June, the number of specimens became more due to the roach, the pike perch and the darter, and their concentration have grown to 9.2 ind./100 m³. In July, darters disappeared from migrating specimens and the concentration was reduced again. During the initial period of drift, pre-larvae and small larvae dominated, but at its ending, it was early young fishes; the daily average concentration of young fishes was still low, 5.8 ind./100 m³ and only at dark time it reached 31 ind./100 m³. In May-June, the daily drifting dynamics have been very low.

At the water basin, the observation was carried out during the first-fourth decades of May. The low water level in the natural coastal spawning area and the slow water warming to temperatures high enough for spawning restrained the egg growth and the survival of larvae. For the whole period of observation, the water level increased less than 2 meters and the coastal tangle of aquatic plants turned out to be without water. At the oozy and sandy shoal soils there were no eggs laying, only larvae were caught. In the artificial spawning area consisting of pine brooms, the young fishes' concentration reached 43.5 ind./m³.

By the end of the third decade of May, serious damage was done by the stormy winds to young fishes. The concentration of dead larvae on 30 May at the coastal line ranged from 217.4 up to 869.6 ind./m³ per 2 km of the examined area

At the artificial spawning area, only three specimens of fish were discovered: bream (67.4 % larvae), ide (30.7 % larvae) and roach (1.9 % larvae). Probably, these species of fish used the artificial spawning area more effectively. There have not been darters at the tests, possibly because of their low abundance at the area of observation, the pike perch spawning in deep waters out of coastal shoals.

So the unfavorable hydrological conditions are negative for natural breeding of the main trade fish. The loss of natural spawning areas can be replaced by using of artificial spawning areas essentially.

SPECIES DIVERSITY OF PHYTOPLANKTON IN WESTERN SIBERIA LAKES AND ITS COMMUNICATION WITH MINERALIZATION OF INHABITANCY

Jaduvankina, M. A.

FGUP Gosrybcenter, Tyumen, Russia

In the south of Western Siberia there are a lot of shallow mineral lakes. Fauna in these lakes is presented or brine shrimp *Artemia* or *Gammarus* and flora is presented by algae.

Features of a species composition and the quantitative development of a phytoplankton in the conditions of extreme salinity represent both scientific and practical interest. In the literature this question is shown poorly. There are some publications about lakes of Altay territory (Golubyh et al., 2000) and about lakes of Kurgan and Omsk areas (Litvinenko, Chernyak, 2001a, 2001b).

In the present article is given the basic species composition of phytoplankton in 26 reservoirs with a different degree of water mineralization (0,75 - 186,8 g/l) on the basis of the materials collected during a vegetative season of 2005 on lakes of Kurgan, Chelyabinsk, Omsk and Tyumen areas.

The species composition of phytoplankton of the explored lakes was poor and had only 73 taxons. Green seaweed (46 species) were the most various. Diatoms and cyanophyta were on the second place on a variety (13 and 12 species). There was least cryptophytes and euglenophytes seaweed (1 species). In connection with poverty of a species composition value of species variety coefficient of phytoplankton were very low and were in limits 0,2 - 3,4 bits/mg.

All met species belong to widespread in plankton of fresh and saltish lakes of various regions of the world.

Between salinity of water and number of phytoplankton species has been found negative connection ($r = - 0,69$; $n = 26$).

In lakes with a high degree of water mineralization (59,1 - 186,8 g/l) a variety of phytoplankton species was the least and is presented by 17 species. In medial mineralization lakes (0,75 - 3,15 g/l) were revealed 57 species.

Medial - and high mineral lakes were characterized by a certain complex of seaweed. So, in lakes with high salinity the basic role in algacenosys play diatoms seaweed which had 35 % from all number species, other seaweed had only 6 - 29 %. Such species as *Dunaliella*

salina and *Lingbya limnetica* were dominants. In lakes with medial salinity on the first place there is green seaweed which had 72 % from number of species, the second place is occupied diatoms and cyanophyta (14-12 %). Following species were dominating: *Scenedesmus quadricauda*, *Scenedesmus acuminatus*, *Tetraedron minimum*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Ankistrodesmus arcuatus*, *Didimocystis planctonica*.

Thus, the comparative analysis with fresh lakes, where the species composition of a phytoplankton had 297 species (Zaregorodzeva, Semenova, 1989) has shown, that mineral lakes are poor on a species composition and increase of salinity result to natural decrease of species number.

**APPLICATION OF THE METHOD OF BIOCHEMICAL INDICATION
FOR DEFINITION OF THE CONDITION OF THE POPULATION OF
ROACH (*RUTILUS RUTILUS LACUSTRIS* (L.) IN THE TOBOL RIVER
BASIN IN THE CONDITIONS OF STEADY ANTHROPOGENOUS
POLLUTION**

Korshunov, A.V., Filatov, A.Y.

FGUP Gosrybcenter, Tyumen, Russia

For complex monitoring of the condition of rivers, various bio-indicator organisms, including fishes constantly living in these waterways are used. Non-migratory species of fishes are an ideal object of research for definition of potential toxicity of this or that group of substances arriving in reservoirs during economic activities. The special value of fishes is defined by that they are a major element of the ecosystem and one of the links of a trophic chain. The wide range of reactions of fishes allows to estimate the influence on reservoirs and the ecosystem factors of various nature.

Numerous literary data testify to the numerous biochemical and physiological infringements arising in the organism of fish under the influence of a toxic agent. The deviation from the norms of biochemical processes occurring in the organism of fish is a consequence of the infringement of exchange processes and can serve as a reliable indicator on inhabitancy deterioration.

One of the promising ways of solving this problem is the use of various biochemical parameters (in particular – the content of the wa-

ter-soluble fraction of protein (WFP) and activity acetylcholinesterase (ACE) in the brain of fish). ACE possess high sensitivity to various inhibitors, in particular organophosphorous ones.

Now the river pool Tobol is subject to a strong human impact. In the river basin, the basic sources of pollution of superficial waters are industrial, storm and economic-household sewage, diffusive and drain formed on agricultural reservoirs.

We defined WFP and activity ACE in the brain of roach from the river Tobol (point 1) and two sites of the river Tura (point 2 and point 3), one of the basic tributaries of the river Tobol, and the most subject to anthropogenous influence.

The definition of the protein content used Bradfords method, for definition of the activity ACE, the Ellmans method was used. As a result of the research, it was noticed that the protein content in the brain of roach from the river Tobol (point 1) was significantly above than that from the Tura river. The activity ACE was also significantly above in fishes from the river Tobol. In fishes of point 3, both the lowest content of protein and the lowest indicator of activity of the enzyme were noted /tab./.

Table - Content of WFP and activity ACE of the brain of roach from the rivers Tobol and Turas ($X \pm m_x$)

Points	Water body	The protein content, mkg/g	Activity ACE, mkmol/mg/mines	n
1	R.Tobol	39.8±1.3	1.20±0.14	14
2	R.Tura (v. Sozonovo)	29.9±2.6	0.50±0.06	14
3	R.Tura (v. Kaskara)	25.2±2.3	0.43±0.06	14

Changes of the content of protein and also the activity ACE in the roach brain reflected the degree of anthropogenic load on the ecosystem of the investigated rivers.

IMPROVING THE INTENSIVE REARING TECHNOLOGY OF PIKE (*ESOX LUCIUS* L.)

Kucska, B.¹, Lengyel, S.¹, Levai, R. M.², Ronyai, A.¹

¹*Research Institute for Fisheries, Aquaculture and Irrigation,
Szarvas, Hungary*

²*Aranypony Inc., Százhalombatta, Hungary*

Pike (*Esox lucius*) is one of the most important predatory fish species in Central Europe. It is one of the most preferred fish by anglers worldwide, and contributes to the ecological balance of freshwater ecosystems. Its propagation and pond rearing has great traditions, but their intensive culture on dry feed has not been practiced yet. The survival of the small-size nursed fry stocked into natural waters or ponds is usually low and hard to predict.

The difficulties in intensive rearing of pike are caused by its strong cannibalism appearing already at early life stages and its characteristic feeding habits (its interest is drawn mostly to moving prey). Because of this, its intensive rearing was unsolved for a long time. A breakthrough has been reached only recently in this area.

Parameters like the effect of feeds on growth, proximate composition and fatty acid profile were determined. The effect of different feeding frequencies and daily feeding rates was studied, as well as the growth parameters of pike with different initial weight fed with artificial feeds. According to our experience, sorting into homogeneous groups and an adequate feeding reduce the occurrences of cannibalism. On the basis of the results, intensive industrial rearing of pike has been started at the Retimajor Fish Farm of Aranypony Inc. The Research Institute for Fisheries, Aquaculture and Irrigation has worked for development and wide dissemination of the technology in collaboration with practical specialists. Topics of current research include out-of-season reproduction, rearing in biculture with sturgeons, as well as stocking and survival studies.

**THE NETWORK OF AQUACULTURE CENTRES
IN CENTRAL-EASTERN EUROPE (NACEE): HISTORY
AND PERSPECTIVES**

Lengyel, P.

*Research Institute for Fisheries, Aquaculture and Irrigation,
Szarvas, Hungary*

The Network of Aquaculture Centres in Central-Eastern Europe was officially founded in 2004 in Szarvas, Hungary. By now, its membership has increased to 44 institutions from 15 countries.

NACEE's main mission is to facilitate an effective integration of the R&D sphere of Central and Eastern Europe into the European Research Area and the European Higher Education Area. It aims at bridging the gap between Western and Eastern Europe and to promote communication among R&D institutions and between the R&D sphere, producers and policy makers.

Although a new organization, NACEE has already developed good working conditions with a number of international entities, such as EATIP, EAS, EFARO, the EU, Eurofish, FAO, FEAP and NACA, among others. The international recognition of NACEE is shown also by the fact that FAO has granted it official liaison status with FAO, which also means that the representatives of NACEE are invited to the meetings of the FAO Committee of Fisheries.

On the international scene, NACEE's main objective is to effectively represent and protect the interests of the Central and Eastern European region as a whole in international and regional decision making processes. It is involved in regional and interregional programmes aiming at the improvement of collaboration between the region and other regions (establishment of a common carp consortium consisting of CEE and SE Asian institutions; FAO/NACEE conference on aquaculture of the Caucasus).

Within the region, NACEE's practical activities concentrate on improvement of communication and information exchange, initiation of joint research, education and training programmes and improvement of the mobility of researchers, especially young ones. There have been initiatives for establishment of a Joint NACEE Master Programme. Two TEMPUS projects have been submitted to support its establishment, unfortunately, without success to the moment. However, there are also success stories. Exchange of teaching personnel

and students have started between Hungarian and Croatian universities. A young researcher from Astrakhan State Technical University, Russia, has started working in the Research Institute for Fisheries, Aquaculture and Irrigation, Hungary. Mutual visits of farmers and researchers are going on between several NACEE member countries. A new, interactive NACEE webpage has been launched and is waiting for inputs from the members. A workshop will be organized during this meeting to familiarize the participants with the new structure of the webpage and to teach them how they can add content there.

NACEE has reached good results in international cooperation and in policy formulation. Its practical results may be seen as modest to some; but they clearly show that the cooperation started in 2004 is moving in the right direction, even if „in small steps”. Obviously, many problems still need to be solved. Being a young organization, NACEE is struggling with lack of financing, and, without the enthusiasm of some of its members, many of its results would have been unattainable. A great difficulty to be solved is the language barrier, limiting the mobility and the possible participation in joint programmes. A number of financial issues need to be solved: good funding schemes (scholarships or exchange on a parity basis) are necessary to be able to launch exchange and mobility programmes.

The solving of these issues will obviously take some time but they can and will be solved. NACEE is open to cooperation with all member and non-member institutions of the region and is ready to provide assistance in launching joint R&D, education and training, exchange and mobility programmes. We feel that NACEE can give a lot to its members – and that the members, especially their young researchers, can give a lot to NACEE.

THE RESULTS OF EURASIAN PERCH (*PERCA FLUVIATILIS*) REARING IN CLOSED CONDITIONS

Lengyel, S.

*Research Institute of Fisheries, Aquaculture and Irrigation (HAKI),
Szarvas, Hungary*

The increase of aquaculture production of Eurasian perch (*Perca fluviatilis* L.) is now constrained by low quality and heterogeneity of

larvae. Though, recent research allow the intensifying production of perch at all life stages.

Perch breeders were reared extensively in outdoor earthen ponds of the Institute as additional carnivorous species in polyculture with common and Chinese carps. In March they were transported to the hatchery, where artificial propagation with hormonal stimulation was carried out. Water temperature in the spawning tanks was maintained between 17.5-19.2°C.

After spawning egg ribbons were harvested and hatched in 8 L Zuger-jars without desticking. First larvae hatched out 5 days after the inducing of spawning. They were free flowed to two plastic tanks supplied with aerated recirculated water with average temperature 19.8-20.8°C. Larvae were fed with *Artemia salina nauplii* every 8 hours, as a complementary food rotifers and egg yolks were given. At this period a high – up to 80% - level of mortality was observed, it is connected with a conversion to an active feeding and fragility of larvae at this life stage.

At the age of 21 days larvae were divided into six groups for stocking in round tanks with flowing water. They were trained to accept dry pellets. The water temperature remained at the level of 19.6-20.0°C; it was also maintained more than 75% of oxygen saturation. 35-days-old larvae were entirely shifted to artificial feeding with Perla scretting larvae feed with 62% protein content.

During the warm season water temperature in the tanks fluctuated from 19.2°C to 22.3°C. Sorting was made every two month according to dimensional and weighting indices. Growth rate was determined once in two weeks on the basis of individual weight of 30 fish from each size group. Optimal daily ration was evaluated according the literature data and corrected daily subject to eating. Special growth ratio (SGR), temperature growth coefficient (TGC) and food conversion ratio (FCR) were also determined.

In autumn all the fish were shifted for a feed with 47% protein content. Winter rearing was carried out in the same tanks with 17.0-18.8°C recirculated water. The results of perch rearing are summarized in Table.

Table - The results of Eurasian perch rearing in closed conditions

Age	Body weight, g			Survival rate, %
	Average	Individual max.	Individual min.	
Larvae conversed to active feeding	1.35±0.59	2.38	0.21	64.8
Fries	4.91±0.95	12.8	1.3	78.9
Fingerlings	21.87±10.24	7.0	85.0	90.8
Yearlings	70.98±39.00	17.0	212.0	81.0

Over the rearing period a relatively high water temperature was maintained that caused a high growth ratio. In closed conditions Eurasian perch reach marketable weight of 60 g in one year that indicates the wide opportunities of this species in aquaculture

FIRST RESULTS OF USING UNCOMMON FOOD COMPONENTS IN DIETS FOR YOUNG AFRICAN CATFISH *CLARIAS GARIEPINUS*

Melchenkov, E.A., Priz, V.V., Shevchenko, D.G.

FGUP «VNIIPRKh», Russia

African (clarid) catfish is a promising candidate for industrial aquaculture. One of the inhibiting factors of the spreading and fish farming use of African catfish seems to be the lack of effective starter feeds for on-growing technology at the early ontogeny stages. It is not effective to use feeds intended for other fish species. It depends on peculiarities of the digestive system development in African catfish and on its low fermentative activity. During the early period of development, larvae need easily available proteins of a low molecular mass.

The purpose of the investigations was to make a comparative estimation of feeds containing the traditional components – fish meal, Vitazar and food yeast as well as some new preparations like Kolamine-80, Provit and fermentolysate of saccharomycets` yeast biomass. As control object, young fish were used fed on live feeds (*artemia nauplii*). To reach the given purpose, the following tasks were set:

- to estimate the effectiveness of supplementing common feed components into the starter feed composition for African catfish fry without live feeds;

- to estimate the fish farming and biological effectiveness of the new components in the composition of experimental diets.

When using starter feeds containing traditional components (fish meal, Vitazar, crab meal, food yeast and fish oil), the output of larvae by the tenth day of the experiment did not exceed 20%, except for the variant in which yeast was used (25%). The average weights of fry varied between 35 and 60 mg.

In all variants of the experimental diets using the new components, average weights of African catfish larvae were visible inferior to the control ones; however, concerning the fry survival rate, most of the feeds showed good results, except for rations supplemented with 50% fermentolysate and 30% food yeast.

While analyzing the results of rearing, done by adding supplement Kollamin-80 preparation into feed, it was found that concerning average weights and survival, the larvae reared on feeds supplemented with more percent of the preparation were slightly superior to other variants of the experiments.

Fermentolysate of saccharomycetes yeast biomass (30-40%) supplemented to the feed showed positive results concerning average weights and survival of African catfish larvae. Whereas the larvae fed on these diets showed slightly lower average weights than in the Kollamin-80 variant, they were superior to the latter concerning their viability.

The introduction of 50% fermentolysate into the feed did not show positive results that could be explained by washing out most of the water-soluble fractions and by keeping high-molecular proteins unavailable for digestion by catfish fry.

The larvae-consumed feed supplemented with 30% Provit showed viability close to the control group but their average weights were the lowest ones as compared to all variants. The indexes of average weight and survival in other variants varied insignificantly.

The investigations carried out allow to recommend using uncommon feed components (Kollamin-80, Provit and fermentolysate of saccharomycetes yeast biomass) in starter feeds for African catfish fry rearing.

VEGETATIVE ORGANISMS IN BIOTESTING OF CONNATURAL OBJECTS (WATER, BOTTOM-DWELLING DEPOSITS, BEDROCKS)

Michailova L.V., Maslenko E.A., Tsulaia A.M.

«Gosribcenter», Russia

Plants are a basis of any biogeocenosis, and therefore, deflections of the biochemical, physiological or morphological characteristics of plants can serve as the indicator of their state in the variable conditions of medium, including under the influence of polluting materials. In tissues and organs of higher water plants the whole spectrum of chemical materials (salts of heavy metals, oil hydrocarbons, pesticides, etc.) collects, which provides a conclusion of these materials from the water of reservoirs during almost all the growing season. Thus, the concentrations of materials in the vegetative mass are 2-3 orders of magnitude higher than in the medium. In this connection, the purpose of this work was to establish the toxicity of various polluted substrata - bedrocks, and water and bottom sediments of the city reservoirs on indicators of the ability to live of vegetative test objects in experimental conditions.

The investigated water and bottom sediments were collected from water bodies of Tyumen: ponds Wood, Crystal Springs, Duck, Southern and lakes Andreevsky and Round. The alga *Scenedesmus quadricauda* and the small duckweed *Lemna minor* acted as test objects. Influence was estimated on indicators of survival rate and growth of roots, to infringements in cages in duckweed roots, and also on change of the number and production of the monocellular alga.

Toxicity of the petroleum-polluted riding peat (concentration from 300 to 10000 mg/kg) was investigated in laboratory conditions as a substratum for cultivation of herbaceous plants and napaceous onions (*Allium cepa*). All experiments were done according to standard procedures.

A number of experiments on the research of toxicity of water and bottom sediments of reservoirs have shown that the reaction of algae (on number) is an acknowledgement of high toxicity of water as their number decreased by two and more times in a number of experiments, which proved to be true statistically. Production has appeared as the most sensitive indicator of algae.

On the representative of the higher aquatic vegetation *L. minor*, the city reservoirs did not render an acute toxic action; however, they

possessed a stimulating, oppressing and mutagen action, impeded the growth and development of plants and invoked cellular infringements. The water bodies can be arranged in the following order of decreasing toxicity of their bottom sediments: Duck, Crystal Springs, Round, Southern, Andreevsky, Wood.

In testing of the petroleum-polluted peat, the steadiest was *Festuca pratensis*, then *Phlenium pratense* and *Bromopsis inermis*, and thus, it significantly (up to 80 %) depressed growth of roots. Infringements in cells (rearrangement of chromosomes) were also revealed. In a number of indicators, from 1000 mg/kg, the expressed toxic effect was marked, growth of plants was broken, the survival rate decreased.

The napaceous onions *Allium cepa* have appeared a steadier test object, than herbaceous plants in relation to the petroleum-polluted bedrock. The maximum deviation from To was marked on indicators of growth of an assemblage of rootlets and an above-ground part of plants, from the concentration of 1000 mg/kg. By the experiment's end, the weakening of the mechanisms of protection of plants was recorded, which was proved by the decrease of the pigments of photosynthesis (chlorophyll and carotinoids) in leaves.

Thus, vegetative organisms are a convenient indicator of contamination of connatural substrata, and the study of the influence on water vegetation gives the chance to reveal mechanisms of the action of toxic components of different environments.

DYNAMICS OF A CRUCIAN CARP LAKE'S FISH COMMUNITY ON THE EXAMPLE OF LAKE MALOE BUTYRINO (KURGAN REGION)

Mineev A.G., Yalkovsky S.V.

Ural branch of the Research and Production Centre for Fisheries ("Gosrybcenter"), Ekaterinburg, Russia.

Crucian carp lakes are rather small, shallow, closed lakes, whose unique inhabitants, as a rule, are Prussian (*Carassius auratus gibelio* Bloch.) and/or crucian carps (*Carassius carassius* L.). In the Ural region, this type of lakes is very widespread, especially in the forest-steppe zone. In the territory of the Kurgan Region, for example, about 80 % of the fishery fund of water bodies consists of such lakes. Most of them are used for rearing of whitefish species (*Coregonidae*) in

one-year cycle. Industrial fishery in crucian carp lakes of the Kurgan Region annually extracts about 2500 tonnes of fish, and thus, studying of the processes taking place in this type of reservoirs has an important practical value. The work purpose was to track the dynamics of the species structure of the ichthyocoenosis in a crucian carp lake to reveal the major factors of this dynamics. During the work, the data of the annual monitoring studies done by the Ural branch of the Research and Production Centre for Fisheries, and also the data according to fishery statistics in 1988-2008 on the lake Maloe Butyrino was used. Maloe Butyrino is a typical crucian carp lake of the forest-steppe zone of East Zauralye (East Trans-Ural Region), whose area is 5.1 km² (510 hectares). The lake is closed, isolated, the water supply is carried out only at the expense of atmospheric precipitation and local drain. The lake bed has the form of a saucer with prevailing depths of 2-3 m, the maximum depth of 3.8 m. The water level in Maloe Butyrino lake is subject to considerable long-term fluctuations. Last decade it has increased approximately by one meter thanks to what, the oxygen mode of the lake remained favorable for dwelling hydrobionts throughout all year, death of fish during the subglacial period was not observed. The native ichthyofauna consists of Prussian (*Carassius auratus gibelio* Bloch.) and crucian carps (*Carassius carassius* L.) and lake minnow (*Phoxinus phoxinus* L.), stockings of peled (*Coregonus peled* Gmelin) and common carp (*Cyprinus carpio* L.) were periodically made. In 2004, in our control net settings, for the first time during the study period, individuals of perch (*Perca fluviatilis* L.) have been noted, which, apparently, was unintentionally introduced in the late 1990s. The next years, fast growth of the number of perch in the control net settings was observed. Since 2006, the perch has appeared in the statistics of fishery catches, and in 2007 and 2008, it gave their bulk. Catches of crucian carp have simultaneously fallen, and the cultivation of whitefish at high numbers of perch which eats away its larvae and young, has become unprofitable and stopped. Bursts of the number of perch have been noted in the last couple of years also in other crucian carp lakes of the Kurgan Region (Pereyma, Yarovoe, Shadrino, Lebyazh'e, etc.), according to fishery statistics.

In Maloe Butyrino lake, the process of the change of the ichthyocoenosis structure from a typical crucian carp community to a perch one is observed. The principal cause of this process is the water level increase that improves the oxygen mode of the water body and

provides survival to fishes sensitive to the oxygen content, such as perch, during the subglacial period. However, the burst of the number of perch, in our opinion, carries a temporary character. We consider the most probable variant of the further development of the ichthyocoenosis the destruction of perch from lack of oxygen during the subglacial period in the next years and the return to the structure of ichthyocoenosis characteristic for a crucian carp water body.

SIBERIAN STURGEON IN THE AQUACULTURE OF UKRAINE

Panasyuk A. S.

Ukrainian National University of Biological Resources and Nature Exploitation, Kiev, Ukraine

The diversification of cultured species by using fishes that give origin to high-value delicacy products, in particular, sturgeons, contributes to a significant increase of fish production.

Specialists of many countries have been working on conservation of sturgeons by research and development of market sturgeon production technology, contributing to decreasing the anthropogenic impact on natural populations. Currently, it is of primary importance to expand the work on introduction of new, highly productive sturgeon species into the aquaculture of Ukraine, for both market production and special work on establishment of broodstocks in controlled conditions.

We have initiated work on the establishment of a broodstock of Siberian sturgeon in the conditions of Ukrainian fish farms, as a basis for further work on its market production.

The objective of the current work was to study the growth of Siberian sturgeon fingerlings in cages with a natural water temperature regime. The basic criteria for evaluating the growth efficiency of repair fingerlings were the following: weight, fork length, condition factor.

Research on development of technological parameters of repair fingerling rearing of Siberian sturgeon was done in 2008 at the cage production farm of Tripol'e Fish JSC (Tripol'e village, Kiev Province). Five hundred 70-day fry of an average weight of 12 g were supplied in April from the Fish Farm „Breeze” (Zaporizzhya Province,

Ukraine). The fish were stocked into a net cage with a mesh size of 5 mm and an area of 12 m² (3*4 m).

The research period was divided into three stages: Stage 1 (adaptation stage): a 30-day rearing period of the received fry; Stage 2 (main stage): a rearing period of 110 days; Stage 3 (closing period): a rearing period of 70 days. After each research stage, fish were sorted by size and weight. The total length of the rearing period of Siberian sturgeon was 210 days.

At the end of the vegetation period, the weight of Siberian sturgeon fingerlings ranged from 110.8 to 1130.2 g. The survival of fingerlings, as compared to the number of stocked fry, was 54 %. The morpho-physiological indices of fingerlings are shown in Table.

Table -- Morpho-physiological characteristics of Siberian sturgeon fingerlings

Group	Weight, g			Length, cm			Condition factor
	ave.	min.	max.	ave.	min.	max.	
I	140.5	110.8	165.3	30.4	27.6	35.5	0.51
II	360.4	210.0	428.6	39.8	34.8	41.2	0.57
III	860.3	675.9	1130.2	51.4	48.6	55.3	0.64

I – smallest group; II – medium group; III – largest group.

Feeding was done with granulated feeds of „Aller aqua 45/15”, the particle size was 2 mm and S. The feed conversion ratio during the rearing season ranged between 1.1-3.7. On average, the FCR was 1.6. During the vegetation period, 270 Siberian sturgeon fingerlings were reared with an average weight of 0.37 kg.

On the basis of the above results, it can be concluded that decreasing the stocking density for obtaining fish of higher individual weight can be justified in both broodstock rearing and market fish production, as fingerlings of higher individual weight adapt better to environmental changes, feeding and other factors.

STUDY OF THE ZOOPLANKTONIC COMMUNITY IN THE LAKE MALOYE BUTYRINO IN THE PERIOD FROM 1998 TO 2008

Papina E.A.

Gosrybcenter, Russia

The Maloye Butyrino lake is a typical crucian carp water body of the forest-steppe zone in the Eastern Transural Region. The lake is 2.9 km long and 2.7 km wide. The lake bed is saucer-shaped with prevailing depths of 2-3 m. Water in the lake is saline, very hard and varies from normal to alkalized.

Long-term hydrobiological investigations of the water body were carried out in the period from 1998 to 2008 aimed at the determination of the dynamics of species composition and total biomass of zooplankton and detection of key species in the zooplanktonic community.

Samples of zooplankton were taken with the use of an Apstein quantitative net by catching through the column of water from the bottom to the surface in the central part of the lake and in the near-shore sections.

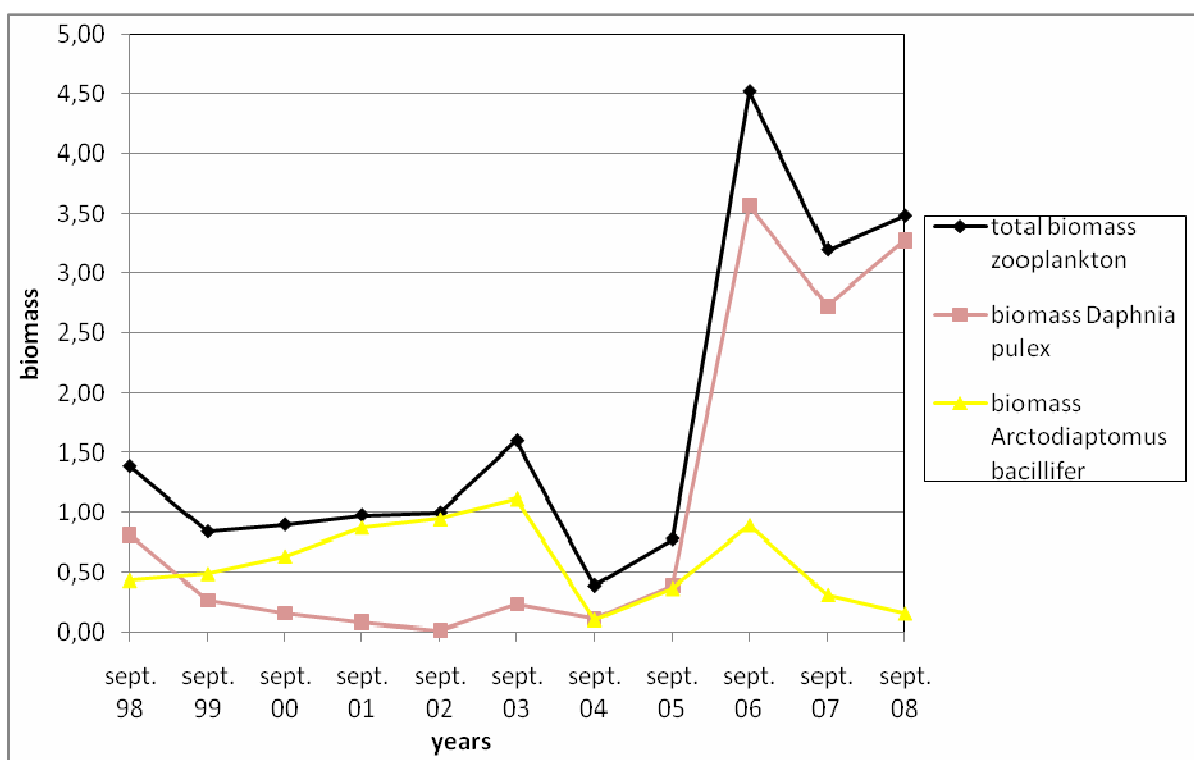
The species composition in the lake of Maloye Butyrino is distinguished by constancy. During the whole period of investigations, 8 species were registered of which, 2 are Copepoda, 3 Cladocera and 3 Rotatoria. The key forms of zooplankton were presented by the diaptomid *Arctodiaptomus bacillifer* and the large cladoceran *Daphnia pulex*.

In 1998, *Daphnia pulex* was a dominating species; hence, the total biomass of zooplankton achieved 1.4 g/m^3 (Fig. 1), and thus, the lake was considered to be providing a medium level of feed.

Then, in the period from 1999 to 2003, *Arctodiaptomus bacillifer* took the place of the dominating species, and hence, the total biomass of zooplankton reduced to 1.0 g/m^3 and the lake became a low-feed one, except for the year 2003 when the biomass of these dominant organisms somewhat increased and the lake again turned into a medium-feed one (the total biomass of zooplankton reached 1.6 g/m^3).

In 2004-2005, the total biomass of zooplankton reduced considerably to $0.4\text{-}0.7 \text{ g/m}^3$ and the biomass of the two dominating species became approximately equal.

Fig.1. Dynamics of the total biomass of zooplankton and dominating species



During the period from 2006 to 2008, a significant growth of the total biomass of zooplankton to 4.5 g/m^3 occurred, the lake turned to be a high-feed one. This is attributed to the change of the guide species in the total biomass of zooplankton. During this period, the dominating organism was the large cladoceran *Daphnia pulex* making up the basic share of the total zooplankton.

In the results of the studies performed, a certain dynamics of the total biomass of zooplankton and the dominating species, namely, *Arctodiaptomus bacillifer* and *Daphnia pulex* is observed. For the whole period of investigations, the biomass of Diaptomidae varied insignificantly, within 1.0 g/m^3 . The biomass of *Daphnia pulex*, on the contrary, was minimal (under 0.5 g/m^3) before 2006 and then grew markedly to 4.5 g/m^3 . At the period before 2004, the dynamics of the total biomass of zooplankton was determined by the level of development of *Arctodiaptomus bacillifer*. Beginning from 2006 and at the current period, the key species is *Daphnia pulex*.

STATUS OF THE COMMERCIAL RESOURCES OF *ARTEMIA SP.* CYSTS IN HYPERHALINE WATER BODIES OF THE ALTAY TERRITORY

Permyakova, G. V., Vesnina, L. V.

*Altay Research Institute of Aquatic Living Resources and
Aquaculture, Russia*

The surface of so-called „artemia lakes” in the Altay Territory is estimated at 1200-1300 km². For determining their ecological and economic significance, Vesnina (2002) suggested to classify artemia lakes in three categories of economic importance: top, first and second. In addition, within these lakes, a group of saline lakes was identified where, under specific conditions, a sufficiently high biomass of brine shrimp can evolve and huge amounts of dormant eggs can accumulate.

Artemia lakes of the top category include two lakes in the Altay Territory: Bol'shoe Yarovoe and Kulundinskoe, both characterized by relatively stable morphometric parameters and, most importantly, stable perspectives of resource base exploitation. These two lakes supply most of the collected dormant eggs. The top-category lakes account for 69.2 % of the total water surface of artemia lakes. The resource base is intensively exploited in Lake Bolshoe Yarovoe, while Lake Kulundinskoe has a potential for increasing cyst collection.

The water bodies of the first economic category include 13 lakes, where there has been some experience in commercial collection of dormant eggs or exploitable stocks have been observed in the recent years. The morphometric characteristics of such lakes allow cyst collection from the shoreline, and therefore, access to the shore and the existence of a sandy littoral are important characteristics of the lakes of this category. First-category lakes can lose their economic importance in some years due to changes in their hydrochemical and water-level regimes, but exploitation of their biological resources can be resumed if hydrological and meteorological conditions improve. Among the first-category lakes, the most valuable water bodies are lakes Maloe Yarovoe and Malinovoe.

The second-category lakes are characterised by unstable abiotic and biotic conditions of the artemia habitats, and therefore, by low values of artemia biomass in some years. Thus, the exploitation of this group of lakes is extremely unstable or inexistent. Depending on the

water level regime, second-category water bodies can gain economic importance in some years. For example, 40 tonnes of cysts were collected in Lake Kuchukskoe in 1996. The second-category fund consists of artemia lakes with a water surface of over 100 ha.

Cysts of brine shrimp have been regularly collected in the Altay Territory since 1978 in Lake Bol'shoe Yarovoe. In the first period of the exploitation of brine shrimp cyst resources, the collected quantities were not determined by the available potential, but the feed demand of domestic fish hatcheries. 1680 tonnes of cysts were collected in this period (ranging between 13.6-322.0 mt annually). Starting from 1998, the demand for cysts has increased due to organisation of export. Collection is done in other saline lakes as well, mostly in lakes Kulundinskoe, Maloe Yarovoe and the Saline Lake Steppe system (lakes Malinovie, Lomovie, Iodnoe, etc.).

The volume of dormant egg collection stabilised at a level of 600 mt in the 2000-2008 period. An exception was 2007 when the volume of actual collection was 1351 mt. The least was collected in 2002 (504.6 mt). In 2008, 579 mt were collected.

STABILITY OF THE MORPHOGENESIS OF THE MERISTIC CHARACTERS OF BREAM (*ABRAMIS BRAMA* (L.) OF THE BASIN OF THE IRTYSH RIVER

Petrachuk E.S., Jankova N.V.

Tyumen State Agricultural Academy, Gosribcenter, Russia

The first attempts of the acclimatisation of bream outside of its natural area concern the beginning of the 1860s. This species has been successfully installed to lakes of Zauralye, whence it gradually extended on the rivers of pool of Irtysh. Now, in the river Irtysh and its inflows, bream is an usual representative of the fish fauna. According to Nizhneobribvod, bream was noted for the first time in the statistical catch in the territory of Tyumen area in 1964 and since 1985, it is met in the trade catch annually. In the last five years, the catch of bream in the Tyumen area have increased with 180 mt to 393 mt.

Population formation of an acclimatizant, in essence, represents the process of the adaptation of the population and its genome to concrete conditions of ecosystem.

The purpose of this work is the estimation of the stability of development of bream in rivers concerning the basin of the river Irtysh, by means of analysis of displays of fluctuating asymmetry (FA).

Research was done on three samples of bream: from the river Irtysh, from its inflow of order I - the river Tobol and order III - the river Pyshma. In the river Irtysh in June 2006, 53 individuals of bream were in the trade length 12.1-34.7 cm, weight 34-1160, age from 2 + to 7 +. Most of the specimens were of age 4+ and 5+. In the river Pyshma in May-June 2007, 55 individuals were caught in the length of 19.0-37.8 cm, weight 132-1525 g, age 1 +-8 +, with prevalence of 4 + and 5 +. In the river Tobol in June 2008, we caught 40 individuals of bream in the length 25.5-34.7 cm, in weight 419-734 g, age 3 + - 6 +. Fishes of age 5 + dominated.

The analysis included the following characters: the total number of scales in a lateral line (ll), number of bored scales (ll tests.), number of scales over the lateral line (over ll) and under it (under ll), quantity of rays in the pectoral (P) and ventral fins (V).

The share of asymmetric individuals, the dispersion FA (Zaharov, 1987), cases of asymmetry on the individual (ANCAI) and average rate of asymmetric display on a sign were calculated (Chubinishvili, 1998).

The biggest asymmetry is characteristic for the number of bored scales, the development of the number of rays in ventral fins is the stablest (table).

The table shows the share of asymmetric individuals (Sh, %) and the dispersion FA (σ_d^2) of bream

Sign	Sh, %			σ_d^2		
	Irtysh	Tobol	Pyshma	Irtysh	Tobol	Pyshma
l.l.	43,40	30.00	54.55	0.87	0.69	1.65
l.l. Tests	52.83	20.00	63.64	1.47	0.77	2.26
l.l. Over	3.77	2.75	20.00	0.04	0.25	0.20
l.l. Under	5.66	17.50	5.45	0.06	0.18	0.06
P	11.32	12.50	14.55	0.11	0.12	0.22
V	1.89	2.50	9.09	0.02	0.03	0.09
Average	19.81	14.21	27.88	0.43	0.34	0.75

The share of asymmetric individuals (D %) was the biggest in the sample of the river Pyshma - 76.4 %, in the river Irtysh - 67.9 %, in the river Tobol - 76.4 %.

the lowest number of asymmetric individuals was noted in the sample of the river Tobol – 52.5 %.

The average of the cases of asymmetry in individuals of bream in the sample of the river Irtysh was equal to 1.19, in the river Tobol – 1.10. in the river Pyshma – 1.67. The average frequency of the asymmetric display of a character in the sample of the river Irtysh was 0.20, in the river Tobol – 0.18. in the river Pyshma – 0.28.

On a whole. the maximum values of the displays of FA in bream from the river Pyshma, both separate signs and average indicators, testify to its low level of stability of development in this river in comparison with bream from the large rivers - Irtysh and Tobol.

A variety of the bream that inhabit the river Pyshma is most unstable. That is obviously related to the most adverse conditions of its dwelling in this river (pollution, low water level in spawning period).

MORPHO-BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE BROODFISH OF SILVER CARP REARED IN PONDS OF CHERNIHIVRYBHOSP JSC

Reznikova I. S.

Ukrainian National University of Biological Resources and Nature Exploitation, Kiev, Ukraine

The objective of the research was to study the morpho-biological indices of a silver carp broodstock during pond rearing in order to determine the quality of broodfish used in fish farming.

The silver carp broodstock reared in ponds of Chernihivrybhosp JSC, Chernihiv Province, Ukraine, was used as study material. The morpho-biological indices of weight and length increment of the silver carp broodfish and their exterior and production characteristics were studied according to generally accepted methods.

The material was collected randomly during the spring bonitation period. All material was statistically analysed. The significance of differences was determined by Student's t-test, the correlation of morpho-biological parameters was evaluated on the basis of correlation coefficients. The significance level for all statistical analyses was set as 0.05.

The reproduction efficiency of fish is greatly determined by the broodfish quality, which, to some extent, is characterised by morphometric indices.

The average weight of females was 7.23 ± 0.33 kg (range: 6.7-7.6 kg), the average total length, 81.67 ± 3.89 cm (76-87 cm), the average standard length, 76.33 ± 5.31 cm.

The results of statistic analyses showed that moderate variability was found in the following parameters: standard length ($C_v = 9.83\%$), maximum body height ($C_v = 11.27\%$), minimum body height ($C_v = 10.00\%$). The largest variability was observed in Fulton's condition factor ($C_v = 23.18\%$).

Compared to females, the weight increment of males is lower, which is natural and related to the reproductive characteristics of females. The average weight of males was 6.93 ± 0.29 kg (range: 6.5-7.3 kg). The average total length was 88.67 ± 6.38 cm (80-98 cm), the average standard length, 77.33 ± 7.43 cm.

In males, moderate variability was observed in the following parameters: total length ($C_v = 10.17\%$), standard length ($C_v = 13.58\%$), head length ($C_v = 18.65\%$), maximum and minimum body height ($C_v = 13.34\%$ and $C_v = 10.00\%$, respectively), girth/length ratio ($C_v = 13.65\%$). Similarly to females, the largest variability in males was also observed in Fulton's condition factor ($C_v = 34.44\%$).

Regarding morphological parameters, females differ from males in their better condition (1.67 ± 0.27) and higher body (3.42 ± 0.12).

It has been determined that there is a significant difference in the weight of females and males $t_d = 23.44$ ($p \geq 0.05$). The broodfish also significantly differ in their height/length ratio $t_d = 5.07$ ($p \geq 0.05$).

The comparative correlation analysis of the characteristics of the broodfish showed specific correlation characteristics. In males, all correlations were significant, except the following: total length – standard length, total length – maximum body height, standard length – maximum body height, while in females, there was no correlation between the head length and the maximum body height.

The analysis of morpho-biological characteristics of pond-reared silver carp broodfish showed that females had better morphophysiological indices than males.

Thus, on the basis of the studied characteristics, the pond-reared silver carp broodfish correspond to the technological characteristics of the silver carp breed registered in the State Register of Selective Breeding Achievements in Aquaculture.

THE STATUS OF FISHERIES RESOURCES AND PREDICTING THE POSSIBLE CATCH OF BREAM IN THE UPPER OB RIVER

Ryzhakova, O. G., Zelentsov, N. V.

Altay Research Institute of Aquatic Living Resources and Aquaculture, Russia

The fund of water bodies of the Altay Territory is very variable and consists of the Upper Ob River and its large tributaries, their floodplain pools and small first-order tributaries; the Novosibirsk Reservoir situated in the Altay Territory with a water surface of 16000 ha; small reservoirs of a total surface of over 8000 ha; medium- and, mostly, small-size lakes.

In 2008, the total fish catch in the natural waters of the Altay Territory amounted to 657.3 mt (219.6 mt in the river system, 333.8 mt in lakes and 103.9 mt in reservoirs). Compared to the beginning of the 1990s, catches of commercial fishing has decreased by a factor of 3.

Bream was introduced in the Upper Ob System in 1957-1961. By today, bream has spread in the entire Upper and Middle Ob and become the principal commercial species.

On the basis of statistical reports, the catch of bream in the river system amounted to 151.91 in 2008 (69.17 % of the total river catch). Within the increasing total catch (from 123.6 mt in 2007 to 219.63 mt in 2008), the catch of bream increased by a factor of 2.4 compared to 2007 (an increase of 89.37 mt).

On average, the total (commercial, research and recreational) catch of bream in the river system has been 82.6 mt or 60.6 % of the total catch in the last 9 years.

The commercial stock of bream in the Upper Ob River consists mainly of 5-8-year-old individuals. The share of fish over 9 years of age is insignificant. A length decrease can be observed in fish of all ages upstream of the Novosibirsk Reservoir. In 2008, mass spawning of bream occurred from 9 to 15 May. The reproduction conditions of bream in spring 2008 can be characterised as unfavourable. The spring and autumn feeding period also took place in unfavourable conditions. The vegetation period was characterised by extremely low water levels compared to the long-time average, which did not allow feeding of the bream in floodplain pools.

The status of commercial fishing and the age structure of the catch indicate that the commercial stock of bream of the Upper Ob River is in a strained condition. The situation is further aggravated by the unfavourable spawning conditions of 2008.

Use of artificial spawning sites is suggested as an alternative, shock-absorbing measure. In addition, it is of extreme importance to strengthen the control of compliance with the minimum size requirements on bream in trawl fishing and to limit the minimum mesh size in net fishing.

The population size of bream, as well as other main species of the Upper Ob River (bream, pike, roach, zander) is determined by the reconstructed fish stock method (RFS). This method was developed as an alternative to VPA, being necessary to avoid the unreliable natural mortality indices. The basic precondition for the use of the method is the availability of data on the catches and age structure of the studied population during the lifetime of at least one fish generation.

EFFICIENCY OF THE USE OF SYNTHETIC GNRH-ANALOGUES FOR REPLACING HYPOPHYSIS IN HATCHERY PROPAGATION OF CYPRINIDS IN UKRAINE

Shumova, V. N.¹, Kovalenko, E. V.²

¹ *National University of Biological Resources and Nature Exploitation, Ukraine*

² *National University of „Kyiv-Mohyla Academy”, Ukraine*

A number of fish farms in Ukraine have started to use preparates of the series „Nerestin” (Russian Federation) and „Ovopel” (Hungary) instead of hypophysis in artificial propagation of cyprinids. Both preparates contain synthetic GnRH-analogues. The positive experiences from their use have not had a significant impact on hatchery fish propagation results in Ukraine yet. For example, the quantity of hatchery larvae of cyprinids obtained in 2008 using synthetic preparates did not exceed 25 % of the total production volume of these larvae in Ukraine. The main reason is the lack of information, which gives origin to rumours about unstable results of propagation when using synthetic stimulators of ovulation and spermiation on broodfish.

Considering the above, it has become necessary to evaluate the efficiency of using synthetic preparates in hatchery propagation of cyprinids. In the first stage of the studies, an analysis of industrial tests

of preparates of the „Nerestin” series was done on common, silver, bighead and grass carps. The research studied the resultative indices of the incubation campaign. The research material consisted of the test protocols on the preparates of the „Nerestin” series in 2005-2008 (n = 12).

The results of the evaluation of the material are shown in the table:

Efficiency of using „Nerestin” in hatchery propagation of cyprinids in Ukraine in 2005-2008

Evaluation parameter		Fish species			
		Common carp	Silver carp	Bighead carp	Grass carp
Positive reaction of fish to stimulation, %	Result*	84 (68-98)	93 (85-100)	94 (89-100)	93 (88-100)
	Norm	85	80		
Working fecundity, 1000/♀	Result	580 (500-630)	760 (650-880)	1000 (900-1100)	650 (300-850)
	Norm	300-500	350-400	500-600	350-400
Egg fertilization rate, %	Result	88 (80-95)	85 (80-90)	87 (83-90)	82 (65-90)
	Norm	90			
Yield of free embryos from fertilized eggs, %	Result	74 (60-80)	73 (55-90)	71 (65-90)	69 (60-90)
	Norm	80			
Yield of actively feeding larvae from free embryos, %	Result	81 (70-90)	74 (55-95)	72 (50-95)	70 (50-95)
	Norm	75	70		

* - average. Range is shown in parentheses.

As seen in the table, the results of using the preparates of the „Nerestin” series in hatchery propagation of cyprinids correspond to normative requirements in general.

In the next stage of the research, a comparative analysis of the effect of the preparates of the „Nerestin” and „Ovopel” series and hypophysis on reproductive parameters and survival of the broodfish of cyprinids will be done.

**RESULTS OF POPULATION IDENTIFICATION IN STERLET
(*ACIPENSER RUTHENUS* L.) STRIPPED FISHES FROM OJC FISH
FARM “PALESYE” (BREST REGION, BELARUS) OBTAINED BY
DNA MICROSATELLITE ANALYSIS**

Slukvin, A. M.¹, Koneva, A. Yu.¹, Liasiuk, M. I.²

¹*Institute of Genetics and Cytology of the National Academy
of Sciences of Belarus,*

²*OJC Fish Farm „Palesey”, Belarus*

The first results of the genetic identification of sterlet (*A. ruthenus* L.) stripped fishes reared in ponds of OJC Fish Farm „Palesey”, Brest Region, Republic of Belarus, have been obtained. Sterlet has been imported to the farm from Konakovo, Tver Region, Russian Federation in 2000. Because of the earlier belief that this fish originated from either the Volga or the Ob population of sterlet, fish was reared only as marketable produce.

However, when performing a microsatellite analysis using primers to the microsatellite loci LS-68, LS-19, LS-39 and Aox-45 (according to data of Bernie May et al., 1997 and King et al., 2001, these were the loci where significant polymorphism was detected among different sturgeon species), sterlet cultured at the Belarusian farm was found to be of a Dnieper-Dniester origin. During interpretation of the obtained results, we relied on the data of Dorota Fopp-Bayat et al., 2008, where the authors had analysed 5 different sterlet populations (Volga, Kama, Dnieper, Dniester, Danube) using a microsatellite analysis in the above loci and had detected specific alleles at certain loci for some populations. In the samples analysed by us, an allele characteristic of only the Dniester sterlet population with a frequency of 27.9% was found at the locus LS-68 (present in 75% of the studied individuals), as well as an allele characteristic of only the Dnieper sterlet population at the same locus with a frequency of 8.8% (present in 25% of the individuals). The other allele typical of only the Dniester population was also present at the locus LS-19 of the studied individuals with a frequency of 30.55% (found in 41.66% of the individuals).

These facts open new prospects for the work on reintroduction of sterlet reared at the Belarusian farm into rivers of the Dnieper basin for rehabilitation of the Dnieper population of the dangerous sterlet included into The Red Books of the Republic of Belarus, the Russian Federation and Ukraine.

Molecular genetic study of Ob sterlet, as well as the bony plate remains of Dnieper sterlet found during archeological excavations on the shores of the river Pripyat, the largest tributary stream of the Dnieper can be a definitive argument in determination of the population genetic status of sterlet reared in OJC Fish Farm „Palesey”.

THERMOTOLERANCE AND THERMORESISTANCE OF COREGONUS PELED EMBRYOS

Smeshlivaya, N.

Gosrybcenter, Russain

In order to develop the intensive technologies of coregonus fish egg incubation, it is important to determine the limits of temperature valence in embryogenesis.

The following terms were used to define thermo-resistance and thermotolerance of *Coregonus peled* embryos (Lapkin and others, 1981; Fry, 1971): Thermotolerance range: the range of temperatures in which a normal organism can develop. The thermotolerance range limit is defined as the physiological range threshold, i.e. 50% survival rate of embryos during the incubation period (among live fertilized fish eggs intended for incubation). The technological range limit is defined as the embryos survival rate during incubation equal to 75%. Thermoresistance range: the range of temperatures in which the organism may exist for a short period of time without any development abnormalities. The conventional limit of the thermo-resistance range is defined as the 50% survival rate of the organisms and their further normal development after being exposed to extremely low or high temperature throughout 12 hours.

In the course of our experiments, we have set the upper and lower threshold temperature values in the *C. peled* embryogenesis (figure).

The wide thermotolerance range from 0°C to 6°C at the initial development stages is explained with the significant variability of spawning temperatures in the open environment. The lower thermotolerance range limit matches the lower threshold of the technological range and equals 0.1°C throughout the embryogenesis period. Such temperatures can be observed in fish farms and do not affect the whitefish embryos development.

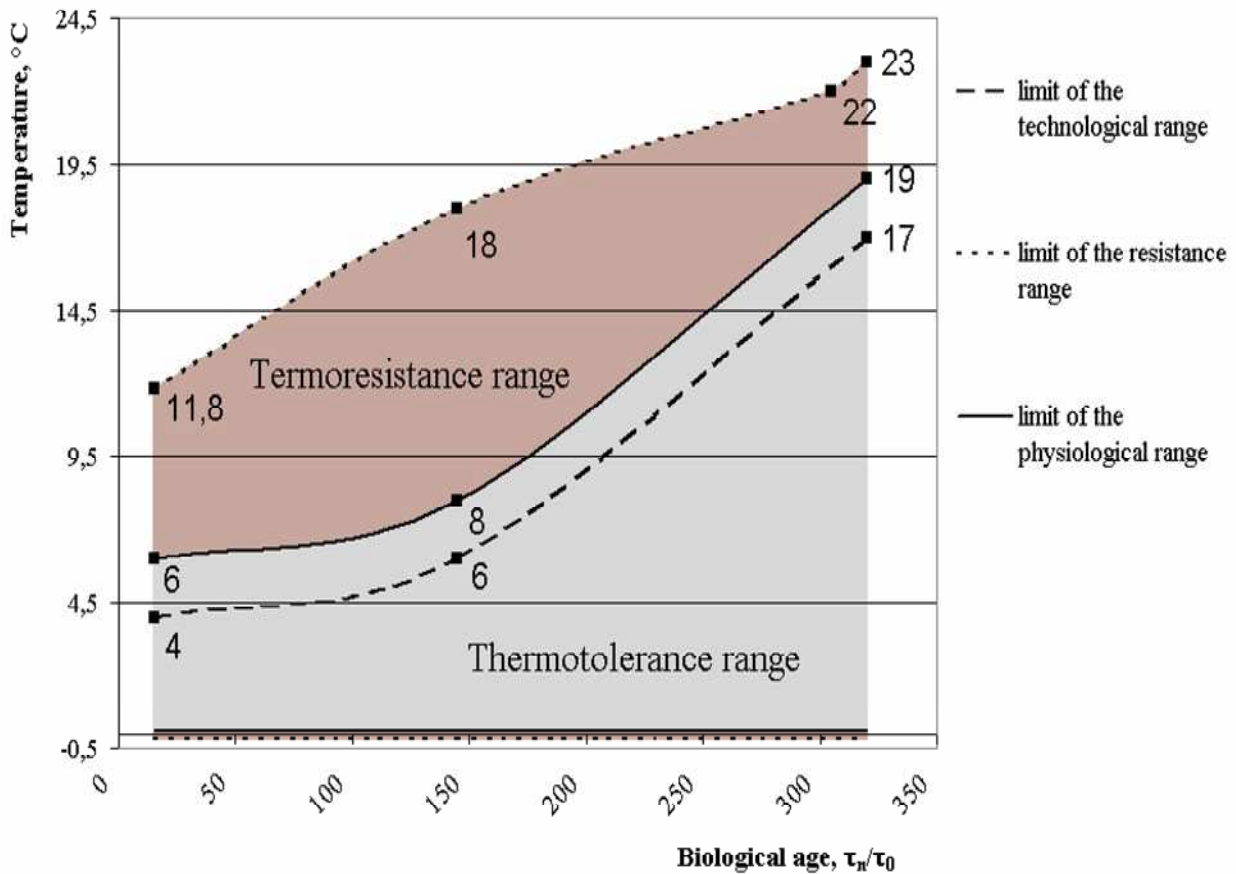


Figure – Diagram of temperature valence of *C. peled* embryos.

In general, the upper threshold values grow as the embryo develops. Extension of upper limits of thermotolerance and thermoresistance in the second half of the embryogenesis period can be considered as adaptation connected with the natural rise of temperature at spawning sites during the development completion phases.

As far as intensive forms of fish breeding are concerned, there may arise a technological need to reduce the embryogenesis period to the extent possible without any adverse effects to the developing embryos. Based on the investigation results we would like to propose the temperature mode of intensive period of peled incubation corresponding to the upper technological range threshold.

In the course of the experiments, we have proven that it is possible to get a viable larva within 86 days, which is twice faster than at the factory level. It means that with the controllable temperature mode, it is possible to get peled larva in the beginning of March already. The period preceding the growing season may be used to grow large and viable seed.

ASSESSMENT OF THE MAXIMUM BIOLOGICAL AGE OF COREGONUS FISH EMBRYOS ALLOWING EGGS TRANSPORTATION

Smeshlivaya, N., Astatheva, D.

Gosrybcenter, Russain

A technological need arises from time to time in industrial Coregonus fish breeding to ensure mass transportation of Coregonus fish eggs at the last stages of their embryonic development. However, egg transportation in spring time may result in undesirable partial (or full) hatching on the way which leads to significant losses of seed. That is why it is so important to forecast the moment of the Coregonus fish embryogenesis when at least a single hatching is physiologically possible.

The purpose of this research is to determine the minimum phase of Coregonus fish development at which their hatching is physiologically possible.

The embryo development phase was determined with the help of the dimensionless characteristics proposed by Mrs. Tatyana Detlaf (Detlaf, Detlaf, 1960). As per this method, the unit of measurement is τ_0 – duration of one mitotic cycle during the blastodisc synchronous cleavage at a certain temperature. Dividing the absolute duration (in minutes) of any period by τ_0 (in minutes) at the same temperature we can get the relative duration of the period independent of the type and developmental conditions (Ignatieva, 1979).

The formulae to determine τ_0 for Coregonus nasus and C. peled were made based on the Ignatieva's data (1979). The formulae for C. lavaretus pidschian, C. tugun and C. muksun have been determined earlier.

Experiments on determination of biological age as of the time of a single hatching were carried out in January-February of 2009 at the laboratory of Gosrybcenter, Tyumen. Right after the eye pigmentation stage had begun, the fish eggs were delivered from Suzgunskiy incubation shop of Abalaxsk hatchery (city of Tobolsk).

Further development of fish eggs continued in fish tanks located in water thermostat at the temperature of 3-4°C. Previously we have already observed that as far as C. peled is concerned, a temperature rise after the eyes pigmentation by 4°C does not cause any development abnormalities.

The developing embryos were exposed to hatching stimulation by the sparging method (Semenchenko, 2000) with 5-6 τ_n/τ_0 intervals. We placed 50 eggs into a cylinder of 100 ml capacity and filled the cylinder with water by its 2/3. An air pump sparged the water with the fish eggs with fine air during 30 minutes at the temperature of 0.5-1.0°C. After that, the water was changed for warmer water of 10°C. This temperature was maintained during half an hour with continuous sparging. This cycle was repeated twice. After stimulation the eggs were returned to the water tank. If at least one free embryo appeared during the stimulation process or within 24 hours after the experiment, it was considered the beginning of a single hatching. The biological age of the embryos was recorded at that moment.

The experiments showed that the biological age of *C. peled*, *C. l. pidschian* and *C. tugun* as of the time of hatching was approximately 260 τ_n/τ_0 ; the biological age of *C. muksun* and *C. nasus* – approximately 200 τ_n/τ_0 .

Table – Biological age at which hatching begins and the maximum age of fish eggs for transportation

Type	Biological age at which hatching begins, τ_n/τ_0	Maximum age of fish eggs for transportation, τ_n/τ_0
<i>C. nasus</i>	200	180
<i>C. peled</i> (river form)	260	240
<i>C. peled</i> (lake form)	265	245
<i>C. l. pidschian</i>	255	235
<i>C. muksun</i>	210	190
<i>C. tugun</i>	270	250

Taking into account the transportation period, the threshold values were reduced by 20 τ_n/τ_0 .

Based on the above data, a consignment of *Coregonus* fish eggs was successfully transported to the People's Republic of China in 2009.

ANALYSIS OF THE MORPHOLOGICAL INDICATORS OF BROODFISH OF CARP IN THE LIMANSK FISH FARM

Stepura, V.

Ukraine

Ponds of the Limansk fish farm are located in an area of a north-east site of the reservoir-cooler Zmievisky thermal power station (TPS) in the Kharkov area, on the second upper flood-plain terrace of the river Severski Donets. The Reservoir-cooler has water basins of lake type. It is located in a flat territory and it is characterised by a poorly cut-up coastal line.

Use of some part of the water from the reservoir-cooler Zmievisky TPS for fish breeding purposes gives the chance to feeds the reservoir by river water for an increase in water exchange for the purpose of improving the technological qualities of cooling water. Besides, the Limansk fish farm is a link for resource-saving technologies – warm-water cultivation of fish allows utilising partially the superfluous heat arriving with exhaust water from TPS.

The reservoir-cooler Zmievisky TPS is a reservoir of complex appointment, its basic function is participation in a power station production cycle. At the same time, it is used for fishery purposes. Now in the reservoir, representatives of 25 fishes have been noted. Of the trade of fish products in the last years, 80-90 % is provided at the expense of those by which fish stocking is made.

The fishery activity on a reservoir is carried out in the following directions: fish stocking of the reservoir with young fishes, fishing fishes out of the reservoir, pond cultivation of fish on water areas.

For studying the variety of broodfish of carp of the Ukrainian scaly breed, a selection of breeders has been collected from the ponds on the basis of fish breeding indicators: the body weight, standard length, length without the caudal peduncle, length of the head, the maximum height. The sample volume included 25 individuals.

As a result of the analysis of measurements, we obtained the data that the greatest index of correlation was observed between the weight and body girth ($r = 0.93$), and also between the weight and the maximum height of the body ($r = 0.86$), between the other investigated characters, the level of correlation varies from 0.75 to 0.80, which is a high indicator. The maximum value of Fulton's condition factor for females was 3.18, and the average value, 2.77. For males, respec-

tively, the values were 3.07 and 2.32. In general, most values of the condition factor of fishes exceeded the average value for all samples. The condition factor above a standard level for this breed testifies to sufficient presence of food in the reservoir containing manufacturers. The maximum weight of females surpassed the minimum 1.57 times, in males, 1.36 times. The variation coefficient to this character was 12.62 for females and 12.71 for males, which testifies to a high degree of uniformity among the individuals.

On the basis of the received results, it is possible to make the conclusion that the investigated broodstock possesses a high degree of morphological uniformity, which defines the possibility of promising selection.

INFLUENCE OF SEISMOPROSPECTING WORK ON ICHTHYOFAUNA OF OBSKY AND TAZOVSKY ESTUARIES

Terentyev, I. A., Korshunov, A. V., Matkovsky, A. K.

FGUP Gosrybcenter, Tyumen, Russia

Seismic prospecting is based on generating seismic waves and registration of their reflected elastic fluctuations. Use of explosives for these purposes has remained in the past; however, even the modern technics of emission of seismic impulses during geophysical prospecting represents a doubtless threat for the water biota, including commercial species of fishes.

Obsky and Tazovsky estuaries are protected reservoirs of higher values of the fish industry, which defines the necessity of ecological monitoring before carrying out seismoprospecting work in their water area.

In July-August 2008, echolocation research was done while carrying out seismoprospecting work in Obsky and Tazovsky estuaries for the purpose of estimating the concentration of fishes in a zone of work and the degree of their influence on fish.

For echolocation research, a Hondex (HE-301) recording echosounder (fish finder) with a graphic display of the distribution of fish was used.

For establishment of the degree of influence of seismoprospecting work on the number of fish, the echolocation research was done in one geographical point with a passage by a course identical to a course

of a vessel with pneumosources, and subdivided into some stages differing with time intervals after influence: 6, 12 and 24 hours. As control, research done prior to the beginning of seismoprospecting work was used.

The analysis of echolocation research (Tab.) testify that the number of fish decrease in a zone of execution of seismoprospecting work within the first six hours, both on Obsky and Tazovsky sites of work.

Table – Echolocation data on the change of the number of fish in a zone of carrying out seismoprospecting work in the Obsky and Tazovsky estuaries, July-August 2008

№ echogram	The reach characteristic				Number of registered fish, ind.	Concentration of fish, ind./hectare
	Speed of movement, km/h	Extent of the zone, m	Depth, m	The in- vestigated volume of water, m ³		
The Ob estuary						
1	6.5	633	7	7218	49	475
2	6.5	633	7	7218	42	407
3	6.5	633	7	7218	51	495
4	6.5	633	7	7218	60	582
The Taz estuary						
1	6.5	600	6	5819.2	37	381
2	6.5	600	6	5819.2	11	113
3	6.5	600	6	5819.2	17	175
4	6.5	600	6	5819.2	22	227
<p>Note: №1 – before execution of the work; №2 – through 6 h after the execution of work; №3 – through 12 h after the execution of work; №4 – through 24 z after the execution of work</p>						

From 6 till to 12 hours after execution of works number of fishes on sites is restored and in 12-24 hours comes nearer to control value.

Thus, the seismoprospecting work with the use of pneumosources as a signal is a frightening-off noise factor at the first six hours after the influence, expressed in formation of the behavioural reaction at fish of active leaving of the sites of work and destruction of their natural enviroment. From 12 to 24 hours, the number of fishes on sites is restored.

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FOUR-YEAR-OLD STERLET REARED AT A CAGE FARM FOR ESTABLISHMENT OF A BROODSTOCK

Ternovenko M. M.

Department of Aquaculture, Ukrainian National University of Biological Resources and Nature Exploitation, Kiev, Ukraine

Sterlet is a very valuable sturgeon species included in the Red Data Book of Ukraine. Its fisheries stocks are in a depressed condition because of the modifications of its habitat, industrial and communal water pollution, changes in hydrological conditions impacting natural reproduction and the significant pressure from fisheries and poaching.

Preservation of the genetic diversity of sterlet and the restoration of its abundance are priority tasks. It should be done in the first place in the principal, major water systems, such as those of Dnieper, Dniester, the Southern Bug and others, where it has long been a valuable object of fishing.

One of the effective methods of preserving the genetic diversity of rare and endangered species, such as sterlet, is the establishment of collection stocks for reproduction and market aquaculture.

In the near future, sterlet can be one of the most realistic and readily available reared species in the Ukrainian market sturgeon farming. Its broodstocks have already been established in some fish farms, such as Gornyy Tikich JSC, Odessarybkhoz JSC and Donrybkombinat JSC.

The experiments were conducted at the cage farm “Tripol’e Village Fish Farm JSC”, in order to establish a sterlet broodstock there.

Table - Morphological indices of four-year-old sterlet

Index	Weight, g	Body length, cm	Height, cm	Girth, cm	Condition factor
min	645.0	43.0	5.5	17.5	0.66
max	1050.0	53.0	7.1	20.5	0.84
M ± m	826.6±24.34	47.6±0.5	6.37±0.08	19.18±0.21	0.76±0.009
σ	121.3	2.53	0.42	1.09	0.04
Cv	14.72	0.5	6.62	5.72	6.32

As seen in Table , four-year-old sterlet had an average body weight of 826.6±24.34 g at the end of the farming season, with an

average body length of 47.6 ± 0.5 cm, average body height of 6.37 ± 0.08 cm and a girth of 19.18 ± 0.21 cm. The average condition factor was 0.76 ± 0.009 .

Sterlet rearing was done in floating cages with an area of 12 m^2 each. The stocking density was 25 ind./m^2 . The wintering occurred in the same cages. The temperature and hydrochemical regimes of the water body were controlled during the rearing period of sterlet.

Fish were fed according to the existing norms, the quantity of feed was determined on the basis of the body weight of fish and the water temperature. Feeding was done with the Aller aqua 45/15 dry granulated feed «Grower feed Sturgeon». The food conversion ratio for this feed was 1.2. Feeding sites were established in the cages.

Summarizing the results of the rearing experiment on four-year sterlet, we can say that the keeping conditions corresponded to existing norms. The weight and condition of all four-year-old fish corresponded to the norms for broodstock.

CONDITION OF THE FISH STOCKS OF THE YAMAL REGION AND THEIR RATIONAL USE

Vylezhinsky A. V., Stepanov S. I., Yankova N. V., Matkovsky A. K.

FGUP Gosrybcenter, Tyumen, Russia

The Yamal Region has an important fishery significance. The average annual catch in the Yamal Region makes around 1300 mt, including whitefish – 835 mt or 64%. However, a steady trend to decreasing catch has been outlined in the recent years.

Nowadays, the stocks of *C. muksun*, *C. nasus*, *S. leucichthys nelma*, *A. baerii*, in lesser degree – *C. sardinella*, *G. cernuus*, *L. lota*, *C. peled* have decreased in traditional fishing places of the Yamal territory. In comparison with the 1980s, the quantity of many populations has reduced twice or thrice. The causes of this reduction were both natural factors (low water-level in 2004-2006, 2008 and intense fish depopulation in the Gulf of Ob in 2007) and also the high intensity of the whitefish catch during their spawning migrations. Especially, the significant catch fall of the *C. muksun* (from 200-300 mt to 77-35 mt) and of the *C. sardinella* (from 500-635 mt to 180 mt). Besides whitefishes, the catch of the *O. mordax* has also substantively decreased (from 100-155 mt to 50 mt). Such decrease is caused by economic and social reasons, but not by condition of the stocks of *O. mordax*.

The majority of the catch quotas provided for the Yamal Region are not used. Thus, the official catch of the *G. cernuus* has made up 80%, catch of the *L. lota* – 63%, other species' commonly permissible catch does not exceed 45% even with such valuable species as *S. leucichthys nelma* and *C. muksun*. On the whole, the using of mastering the catch quotas is low.

At present, stocks of the majority of fish species on the territory of the Yamal Region were estimated as satisfactory and have real perspective of the catch increase. The potential value of allowable catch of the different fishes on the Yamal Region territory is 3680 mt (table).

Table – Potential quantity of food fish catch in the Yamal Region reservoirs in 2009-2010, mt.

Species	Potential catch, mt	Species	Potential catch, mt
<i>S. leucichthys nelma</i>	42	<i>L. lota</i>	705
<i>C. muksun</i>	68	<i>E. lucius</i>	138
<i>C. peled</i>	195	<i>L. idus</i>	91
<i>C. sardinella</i>	830	<i>G. cernuus</i>	583
<i>C. nasus</i>	133	<i>A. brama</i>	9
<i>C. lavaretus</i>	90	<i>R. rutilus</i>	25
<i>C. autumnalis autumnalis</i>	130	<i>P. fluviatilis</i>	33
<i>O. mordax</i>	305	<i>E. navaga</i>	303
		Total	3680

The achievement has been possible in view of new fishing territories development in the Ob and the Baydaratskaya estuary, and also large continental lake-river systems of the Yamal. In nowadays conditions, the essential increase of such fish as *C. autumnalis autumnalis*, *O. mordax*, *L. lota*, *E. navaga*, *G. cernuus*, *C. lavaretus pidschian*, *C. peled*, *C. sardinella* is possible.

The main factors constraining fish resources development are next:

- Remoteness of catch territories from places of fish receiving and sale.
- Weak material and technical base of fish catching enterprises and lack of qualified personnel.
- Partial catch concealment and poaching.

- Lack of proper fish resource protection.
- Shortage of storing and processing bases for caught fish.
- Drawbacks of quota distribution system.
- Lack of ichthyological investigations at many reservoirs.

Solution to these problems will allow not only to increase fish catch but also to settle a definite row of social matters. Existing intense industrial development of the Yamal Region must be built on the principles of careful attitude to the nature and efficient usage of its resources.

EXPERIENCE OF THE PELED (*COREGONUS PELED*) GROWING IN THE CONDITIONS OF POND FARMS OF WESTERN UKRAINE

A.A. Zakharenko

Institute of fisheries, Ukraine

Introduction of peled into Ukrainian fisheries began in 1954. As a result of the experimental work, a broodstock was established that was exploited for a few years, but the work was stopped in connection with changing the farm profile to rainbow trout rearing. Eggs of peled were acquired again in 1965, which were once more grown into a broodstock. But in connection with the active introduction of the Far-Eastern complex of herbivorous fishes that were considerably more productive from the economic and farming points of view, the work with coregonid fishes gradually lost their actuality. The third attempt in 1998 turned out to be unsuccessful, the reared fingerlings could not be saved because of different reasons.

In March 2008, eggs of lake peled were imported into Ukraine for the fourth time. Incubation and rearing of peled fry was conducted in the fish farms of the Volynian region.

The period of egg incubation lasted 29 days, which equaled 106 degree-days. The average temperature of water was 3.5°C, its maximum value was registered in the middle of March (6.0°C) and the beginning of April (9,0°C). This was instrumental for a faster hatching of embryos.

The hatched free embryos had an average weight of 3.2 mg and a length of 0.80 cm. The larvae switched to mixed feeding on the 5-6th day, while fat drops were fully resorbed after 12-14 days. The larvae were fed with the "Futura" starter feed by "Aller aqua", nauplii of artemia and zooplankton from natural water bodies.

Larval rearing was conducted in plastic trays with an area of 3.12 m². The stocking density in the first stages of rearing (to the moment of transition to exogenous feed) was 50 000 ind./m³, in the final ones, 15 000 ind./m³. The water exchange in the trays during rearing was 5-6 l/min.

On the whole, the linear growth and weight increment of peled larvae were even, but somewhat slow. On the 20th day of rearing, they were only in the third stage of development. At the end of May – beginning of June, the larvae reached the 4th stage of larval development, when their body weight was 21.5 mg and their length, 1.63 cm, which was below the normative values for the larvae from their home range.

In June, the peled fry was released into a pond at an average weight of 21.5 mg and length of 2.0 cm. The weight increment and linear growth parameters were characterized by the following dynamics in the period of rearing that lasted 148 days. In the summer months of rearing (from 06.13 to 09.02), the weight of fry increased to 18.1 g, its average value in September was 18.3 g, and thus, the daily increment was equal to 0.2 g. In the next months (09.02 – 11.07), the accumulation of weight took place more intensively – the average weight of the fingerlings was 36.1 g. The high rate of growth in the autumn months was realized due to the high values of zooplankton biomass. A corresponding increase of linear growth was observed. At the final weight of 36.1 g, the length was 14.02 cm.

The research of the food spectrum of peled fry showed that there were organisms of three systematic groups – Rotatoria, Cladocera, Copepoda – in the gut content. The representatives of Copepoda were dominant – 79.31-94.32%. The share of Rotatoria was 5.68-7.87%. The most unstable values were observed among Cladocera: 1.12-13.79%. The gut content of fingerlings contained representatives of 5 systematic groups. *Daphnia* and *Bosmina* species prevailed (57%), *Cyclops* sp. were on the 2nd place (18%). Rotatoria were represented by *Asplanchna* sp. – 6 %. The zoobenthos was represented by *Oligochaeta* worms (*Stylaria lacustris*) and springflies (Plecoptera) – 6.0 and 13.0%, respectively.

The results of the work on egg incubation and fry rearing of peled in the farms of the Volynian region prove the possibility of its cultivation in the fish farms of Ukraine.

А. А. Захаренко ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ПЕЛЯДИ (<i>COREGONUS PELED</i>) В УСЛОВИЯХ ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВ ЗАПАДНОЙ УКРАИНЫ	21
А. В. Коршунов, А. Ю. Филатов ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА БИОХИМИЧЕСКОЙ ИНДИКАЦИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИИ ПЛОТВЫ (<i>RUTILUS RUTILUS LACUSTRIS</i> (L.) БАССЕЙНА РЕКИ ТОБОЛ В УСЛОВИЯХ УСТОЙЧИВОГО АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ	23
Б. Кучка, С. Лендел, Р. М. Леваи, А. Роняи СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕНСИВНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ЩУКИ (<i>ESOX LUCIUS L.</i>)	24
П. Лендел СЕТЬ ЦЕНТРОВ ПО АКВАКУЛЬТУРЕ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ (НАСЕЕ): ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ	25
С. Лендел РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ОКУНЯ (<i>PERCA FLUVIATILIS</i>) В УСЛОВИЯХ УСТАНОВКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА	27
Е. А. Мельченков, В. В. Приз, Д. Г. Шевченко ПЕРВЫЕ ИТОГИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВЫХ КОМПОНЕНТОВ В РАЦИОНАХ ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ МОЛОДИ АФРИКАНСКОГО СОМА <i>CLARIAS GARIEPINUS</i>	29
А. Г. Минеев, С. В. Ялковский ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ ИХТИОЦЕНОЗА КАРАСЕВОГО ВОДОЕМА НА ПРИМЕРЕ ОЗЕРА МАЛОЕ БУТЫРИНО (КУРГАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)	31
Л. В. Михайлова, Е. А. Масленко, А. М. Цулаия РАСТИТЕЛЬНЫЕ ОРГАНИЗМЫ В БИОТЕСТИРОВАНИИ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ (ВОДА, ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ, ПОЧВЫ)	33
А. С. Панасюк СИБИРСКИЙ ОСЕТР В АКВАКУЛЬТУРЕ УКРАИНЫ	35
Е. А. Папина ИССЛЕДОВАНИЕ ЗООПЛАНКТОННОГО СООБЩЕСТВА ОЗЕРА МАЛОЕ БУТЫРИНО В ПЕРИОД 1998-2008 Г.Г.	37

Г. В. Пермякова, Л. В. Веснина СОСТОЯНИЕ ПРОМЫСЛОВЫХ ЗАПАСОВ ЦИСТ <i>ARTEMIA SP.</i> В ГИПЕРГАЛИННЫХ ВОДОЕМАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ	39
Е. С. Петрачук, Н. В. Янкова УСТОЙЧИВОСТЬ МОРФОГЕНЕЗА МЕРИСТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ЛЕЩА БАССЕЙНА РЕКИ ИРТЫШ	40
И. С. Резникова МОРФОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВО- ДИТЕЛЕЙ БЕЛОГО ТОЛСТОЛОБА, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В ПРУДАХ ОАО «ЧЕРНИГОВРЫБХОЗ».....	42
О. Г. Рыжакова, Н. В. Зеленцов СОСТОЯНИЕ ПРОМЫСЛОВЫХ ЗАПАСОВ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВОЗМОЖНОГО ВЫЛОВА ЛЕЩА ВЕРХОВЬЕВ ОБИ	44
А. М. Слуквин, О. Ю. Конева, М. И. Лесюк РЕЗУЛЬТАТЫ ПОПУЛЯЦИОННОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ СТЕРЛЯДИ (<i>ACIPENSER RUTHENUS L.</i>) ОАО «РЫБХОЗ «ПОЛЕСЬЕ» (БРЕСТСКАЯ ОБЛАСТЬ, БЕЛАРУСЬ), ПОЛУЧЕННЫЕ С ПОМОЩЬЮ МИКРОСАТЕЛЛИТНОГО АНАЛИЗА ДНК	46
Н. В. Смешливая, Д. А. Асташева ОЦЕНКА ПРЕДЕЛЬНОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ЭМБРИОНОВ СИГОВЫХ РЫБ, ДОПУСКАЮЩЕГО ТРАНСПОРТИРОВКУ ИКРЫ	47
Н. В. Смешливая ТЕРМОТОЛЕРАНТНОСТЬ И ТЕРМОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЭМБРИОНОВ ПЕЛЯДИ (<i>COREGONUS PELED</i>)	49
В. В. Степура АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВО- ДИТЕЛЕЙ КАРПА В ЛИМАНСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	51
И. А. Терентьев, А. В. Коршунов, А. К. Матковский ВЛИЯНИЕ СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ИХТИО- ФАУНУ ОБСКОЙ И ТАЗОВСКОЙ ГУБ	53
М. М. Терновенко МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧЕТЫРЕХЛЕТОК СТЕРЛЯДИ, ВЫРАЩЕННЫХ В САДКОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕМОНТНО-МАТОЧНОГО СТАДА.....	55

В. Н. Шумова, Е. В. Коваленко ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ ГОНАДОЛИБЕРИНОВ В КАЧЕСТВЕ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ ГИПОФИЗОВ ПРИ ЗАВОДСКОМ ВОСПРОИЗВОДСТВЕ КАРПОВЫХ РЫБ В УКРАИНЕ.....	56
М. А. Ядуванкина ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ФИТОПЛАНКТОНА В ОЗЕРАХ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И ЕГО СВЯЗЬ С МИНЕРАЛИЗАЦИЕЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ.....	58

CONTENS

Bespomestnykh, G., Efremova, E., Karaseva, T., Shuman, L. ASSESSMENT OF THE STATUS OF REPRODUCTIVE SYSTEM AND LIVER OF TUGUN (<i>COREGONUS TUGUN</i>) KEPT IN A RECIRCULATION SYSTEM.....	60
Biró, J., Hancz, Cs., Szabó, A., Molnár, T. FILLET QUALITY OF NILE TILAPIA FED VARYING OIL SUPPLEMENTATIONS	61
Boyko E.G. ESTIMATION OF THE GENETIC STRUCTURE OF SELECTIVELY BRED LINES OF THE UST-KAMENOGORSK AND KARAGANDA POPULATIONS OF KAZAKHSTAN COMMON CARP	63
Bugaev S. A. REARING RUSSIAN STURGEON FINGERLINGS AT LOW STOCKING DENSITIES IN CAGES	65
Didenko N.V. THE LONG-TERM DYNAMICS OF THE LEVEL OF DEVELOPMENT OF THE GROUND FAUNA IN LAKE MALOYE BUTYRINO	66
Dorogin M.A., Kolesov H.A., Vizer A.M. CONDITIONS OF SPAWNING SCHOOL OF BREAMS (<i>ABRAMIS BRAMA (L.)</i>) IN A RIVER PART OF THE UPPER OB	69
Ganzha E. V. HORMONAL COMPOSITION OF THE OVARIAN FLUID IN SEVERAL SPECIES OF CULTURED STURGEONS	70

Gordeeva, F.V., Rybina, G.E. QUALITY OF WATER AND BOTTOM SEDIMENTS OF WATER BODIES OF THE CITY OF TYUMEN, DEFINED ON THE BASIS OF TEST REACTIONS OF <i>PARAMECIUM CAUDATUM</i> AND <i>CERIODAPHNIA AFFINIS</i>	72
Gortzeva, D.B., Rostovtzev, A.A., Vizer, A.M. THE BREEDING CHARACTERISTICS OF SPRING-SPAWNING FISH IN THE UPPER OB AT REGULATED RUNOFF	74
Jaduvankina, M. A. SPECIES DIVERSITY OF PHYTOPLANKTON IN WESTERN SIBERIA LAKES AND ITS COMMUNICATION WITH MINERALIZATION OF INHABITANCY	76
Korshunov, A.V., Filatov, A.Y. APPLICATION OF THE METHOD OF BIOCHEMICAL INDICATION FOR DEFINITION OF THE CONDITION OF THE POPULATION OF ROACH (<i>RUTILUS RUTILUS LACUSTRIS</i> (L.) IN THE TOBOL RIVER BASIN IN THE CONDITIONS OF STEADY ANTHROPOGENOUS POLLUTION	77
Kucska, B., Lengyel, S., Levai, R. M., Ronyai, A. IMPROVING THE INTENSIVE REARING TECHNOLOGY OF PIKE (<i>ESOX LUCIUS</i> L.).....	79
Lengyel, P. THE NETWORK OF AQUACULTURE CENTRES IN CENTRAL-EASTERN EUROPE (NACEE): HISTORY AND PERSPECTIVES.....	80
Lengyel, S. THE RESULTS OF EURASIAN PERCH (<i>PERCA FLUVIATILIS</i>) REARING IN CLOSED CONDITIONS	81
Melchenkov, E.A., Priz, V.V., Shevchenko, D.G. FIRST RESULTS OF USING UNCOMMON FOOD COMPONENTS IN DIETS FOR YOUNG AFRICAN CATFISH <i>CLARIAS GARIEPINUS</i>	83
Michailova L.V., Maslenko E.A., Tsulaia A.M. VEGETATIVE ORGANISMS IN BIOTESTING OF CONNATURAL OBJECTS (WATER, BOTTOM-DWELLING DEPOSITS, BEDROCKS)	85

Mineev A.G., Yalkovsky S.V. DYNAMICS OF A CRUCIAN CARP LAKE'S FISH COMMUNITY ON THE EXAMPLE OF LAKE MALOE BUTYRINO (KURGAN REGION)	86
Panasyuk A. S. SIBERIAN STURGEON IN THE AQUACULTURE OF UKRAINE	88
Papina E.A. STUDY OF THE ZOOPLANKTONIC COMMUNITY IN THE LAKE MALOYE BUTYRINO IN THE PERIOD FROM 1998 TO 2008	90
Permyakova, G. V., Vesnina, L. V. STATUS OF THE COMMERCIAL RESOURCES OF <i>ARTEMIA SP.</i> CYSTS IN HYPERHALINE WATER BODIES OF THE ALTAY TERRITORY	92
Petrachuk E.S., Jankova N.V. STABILITY OF THE MORPHOGENESIS OF THE MERISTIC CHARACTERS OF BREAM (<i>ABRAMIS BRAMA</i> (L.) OF THE BASIN OF THE IRTYSH RIVER	93
Reznikova I. S. MORPHO-BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE BROODFISH OF SILVER CARP REARED IN PONDS OF CHERNIHIVRYBHOSP JSC	95
Ryzhakova, O. G., Zelentsov, N. V. THE STATUS OF FISHERIES RESOURCES AND PREDICTING THE POSSIBLE CATCH OF BREAM IN THE UPPER OB RIVER	97
Shumova, V. N., Kovalenko, E. V. EFFICIENCY OF THE USE OF SYNTHETIC GNRH- ANALOGUES FOR REPLACING HYPOPHYSIS IN HATCHERY PROPAGATION OF CYPRINIDS IN UKRAINE	98
Slukvin, A. M., Koneva, A. Yu., Liasiuk, M. I. RESULTS OF POPULATION IDENTIFICATION IN STERLET (<i>ACIPENSER RUTHENUS L.</i>) STRIPPED FISHES FROM OJC FISH FARM "PALESYE" (BREST REGION, BELARUS) OBTAINED BY DNA MICROSATELLITE ANALYSIS	100
Smeshlivaya, N. THERMOTOLERANCE AND THERMORESISTANCE OF COREGONUS PELED EMBRYOS	101

Smeshlivaya, N., Astasheva, D. ASSESSMENT OF THE MAXIMUM BIOLOGICAL AGE OF COREGONUS FISH EMBRYOS ALLOWING EGGS TRANSPORTATION	103
Stepura, V. ANALYSIS OF THE MORPHOLOGICAL INDICATORS OF BROODFISH OF CARP IN THE LIMANSK FISH FARM.....	105
Terentyev, I. A., Korshunov, A. V., Matkovsky, A. K. INFLUENCE OF SEISMOPROSPECTING WORK ON ICHTHYOFAUNA OF OBSKY AND TAZOVSKY ESTUARIES	106
Ternovenko M. M. MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FOUR-YEAR-OLD STERLET REARED AT A CAGE FARM FOR ESTABLISHMENT OF A BROODSTOCK.....	108
Vylezhinsky A. V., Stepanov S. I., Yankova N. V., Matkovsky A. K. CONDITION OF THE FISH STOCKS OF THE YAMAL REGION AND THEIR RATIONAL USE	109
A.A. Zakharenko EXPERIENCE OF THE PELED (COREGONUS PELED) GROWING IN THE CONDITIONS OF POND FARMS OF WESTERN UKRAINE.....	111

**Первая конференция молодых ученых NACEE
(28-29 апреля 2009 г., г. Тюмень, Россия)
Вопросы аквакультуры
Тезисы докладов**

**The First NACEE Conference of Young Researchers
(28-29 April 2009, Tyumen, Russia)
Issues of aquaculture**

Под редакцией
доктора биологических наук А.И. Литвиненко, П. Лендела

Edited by
Dr. A. Litvinenko, P. Lengyel

Художественный редактор Д.А. Соколов
Компьютерный набор и верстка
Т.О. Софронова, Я.А. Капустина

Подписано в печать 15.04.2009. Формат 60 x 84/16.
Усл. печ. л. 6,97. Тираж 300 экз.

ФГУП Государственный научно-производственный
центр рыбного хозяйства (Госрыбцентр)
625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 33