

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
(Россельхозакадемия)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ИРРИГАЦИОННОГО РЫБОВОДСТВА (ГНУ ВНИИР)

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева
(РГАУ – МСХА им К.А. Тимирязева)

АКВАКУЛЬТУРА И ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

**Сборник научных трудов ГНУ ВНИИР
И РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева
по итогам**

**Международной научно-практической конференции
посвященной 60-летию Московской областной
рыбоводно-мелиоративной опытной станции и
25-летию её реорганизации в ГНУ ВНИИР**

ТОМ 3

Москва – 2005

УДК 639.3/6
ББК 47.2

Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности: Сборник научных трудов ГНУ ВНИИР и РГАУ – МСХА им К.А. Тимирязева по итогам международной научно-практической конференции посвященной 60-летию Московской рыбоводно-мелиоративной опытной станции и 25-летию ГНУ ВНИИР. Т.3. – Москва, /ГНУ ВНИИ ирригационного рыбоводства – Москва, 2005 г. –312 с.

Редакционная коллегия: Серветник Г.Е., Власов В.А., Привезенцев Ю.А., Шульгина Н.К., Новоженин Н.П., Шишанова Е.И.

Ответственный за выпуск: Серветник Г.Е.

Все статьи приведены в авторской редакции

их факторы. Тр. Тат. отд. ГосНИОРХ. Казань: Татарское книжное изд-во, 1972, вып. X11.- С.240-266.

32. Exotic species in the Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian Seas //Published by Turkish Marine Research Foundation .- Istanbul.- Turkey. 2001.- 276 pp.

УДК 575.17

О ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКОМ РАЗНООБРАЗИИ НЕРЕСТОВОГО СТАДА СЕВРЮГИ

Шишанова Е.И.

Государственное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного
рыбоводства, Россельхозакадемии

Осетровые, в частности севрюга *Acipenser stellatus* (Pallas), характеризуются высоким экологическим и фенотипическим разнообразием, которые необходимо сохранить в условиях усиления антропогенного пресса и резкого сокращения численности естественных популяций осетровых рыб.

Нерациональная эксплуатация запасов и искусственное воспроизводство осетровых оказывают отрицательное влияние на их генофонд и технологические характеристики (, 5, 6, 7, 11, 12). Поэтому приоритетными задачами в современном осетроводстве являются разработка методик доместикации, селекции и сохранения генетических ресурсов естественных и искусственных популяций, формирование коллекционных маточных стад осетровых и создание криобанка жизнеспособных половых продуктов осетровых для успешного развития товарного и пастбищного осетроводства (2, 3, 8). Для успешного решения поставленных задач необходимы комплексные сведения об экологической, фенетической и генетической изменчивости и популяционной структуре вида (1, 4, 10).

Изучение внутривидовой дифференциации осетровых, в том числе и севрюги, с использованием биохимических маркеров проводилось либо на популяциях рек с изменившимися из-за гидростроительства условиями естественного размножения и высокой долей рыб искусственного происхождения (до 80%), либо при проведении исследований не изучалась, и, следовательно, при анализе материала не учитывалась, связь параметров белкового полиморфизма с возрастом, полом и размером особей, темпом роста, принадлежностью к определенной генерации, фенотипу и т.д. (7). В то время как для получения полноценного представления о популяциях должны быть соединены различные методические подходы, изучен комплекс признаков и дана оценка нативности изучаемой популяции (1, 4).

Популяция севрюги, нерестящаяся в р. Урал, является единственной, которая размножается на исторически сложившихся нерестилищах и не подвергается массовому искусственному воспроизводству. Такие популяции могут служить моделью для определения исходных принципов и особенностей формиро-

вания искусственно поддерживаемых рыбоводством стад осетровых. Поэтому сведения о биологической и генетической разнокачественности уральской севрюги в период ее «расцвета» в течение нерестового хода рыбы в реку с одновременным проведением ихтиологических, морфометрических и генетико-биохимических исследований, могут представлять интерес для фундаментальных и прикладных исследований в области сохранения генофонда осетровых, выработки принципов создания коллекционных маточных стад севрюги и генетического криобанка рыб.

Исследования проводились на самой нижней тоне р. Урал «Нижне-Дамбинской» с апреля по октябрь 1984-1985г.г. Объектом исследования течение всего нерестового хода рыбы в реку были производители севрюги, принадлежащие к разным биологическим группам (ранней яровой, поздней яровой и озимой) севрюги, выделенным Н.Е. Песериди (10) на основании состояния органов воспроизводительной системы, сроков захода в реку, длительности пребывания в реке и времени и экологии нереста. Ежедневно осуществлялся поштучный учет севрюги за 4 притонения, для изучения динамики нерестового хода и проводился полный биологический анализ производителей, во время которого с интервалом несколько дней, в течение 2-3 дней подряд брали образцы печени, сердца и мышц, для биохимического анализа. Таким образом, с апреля по сентябрь было сделано по 10 выборок. Образцы тканей от 1273 экз. производителей рыб и 570 экз. молоди были обработаны методом электрофореза в полиакриламидном геле. В качестве генетических маркеров использовали 5 полиморфных ферментных систем: лактатдегидрогеназу (ЛДГ), малатдегидрогеназу (МДГ), аспартатаминотрансферазу (ААТ), фосфоглюкомутазу (ФГМ) и эстеразу (Эст), позволивших проанализировать по 8 локусам 25 аллельных вариантов (9). По всем аллелям обнаружена высокая степень соответствия эмпирических генотипов ожидаемым из закона Харди-Вайнберга. Для оценки гетерогенности популяции использовался критерий Стьюдента (t_{st}), критерий χ^2 и тест χ^2 на гомогенность, которые обычно применяются для анализа генетической внутривидовой дифференциации (1).

В результате исследований получены данные, характеризующие изменение по времени нерестового хода с апреля по сентябрь, численности мигрантов, биологических показателей, (размера, веса, возраста, плодовитости, коэффициентов зрелости и упитанности) и параметров белкового полиморфизма (частоты встречаемости аллелей, гетерозиготности).

Количественные и качественные характеристики производителей севрюги в период исследований соответствуют сведениям о биологической разнокачественности производителей севрюги, полученным ранее, и представлены в таблице 1. В начале нерестового хода в конце апреля начале мая на подъеме паводковой волны в реку заходят крупные рыбы старших возрастных групп. Они находятся в реке до 1,5-2 месяцев, нерестятся в верхней и средней зоне нерестилищ и относятся к 1 группе ранней яровой севрюги. В середине мая вместе с ними в реку мигрируют рыбы 2 группы ранней яровой севрюги. Эта группа выделена в результате многолетних наблюдений за динамикой численности мигрантов на основании увеличения в этот период уловов (до 40%) относительно

предшествующего спада (13). От рыб 1 группы они отличаются более высокой степенью готовности к нересту и доминированием рыб со светлой окраской тела. Еще Северцов Н.А. (1863) отмечал в мае подходы так называемых «егорьевского» и «никольского беляка» (10). С конца мая до последних чисел июня в уловах доминируют более мелкие 12-14 лет и менее упитанные производители поздней яровой севрюги 3 группы. Они нерестятся на нижних нерестилищах и

Таблица 1

Биологические показатели внутрипопуляционных групп уральской севрюги

| П О Л | груп па рыб Л | Длина (см) | | Плодови- тость (тыс.шт) | | Коэффициент зрелости | | Возраст (лет) | | Коэффициент упитанности по Кларк | |
|-------------|------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|--|----------------------------|
| | | 1984 | 1985 | 1984 | 1985 | 1984 | 1985 | 1984 | 1985 | 1984 | 1985 |
| С | 1 | 159,5³ | 158,8^{2,3} | <u>270,0³</u> | 263,1^{3,4} | 23,9⁴ | 24,4⁴ | <u>16,1²</u> | 16,3^{2,3} | 0,25^{2,3,4} | 0,24^{3,4} |
| А | 2 | <u>157,1³</u> | 154,9³ | 255,3 ³ | <u>250,8⁴</u> | 23,2⁴ | 23,9⁴ | 14,7⁴ | 15,0 ⁴ | 0,236⁴ | 0,240³ |
| М | 3 | 151,8 ⁴ | 151,1⁴ | 203,7 | 207,3² | 23,4⁴ | 24,3⁴ | 14,8⁴ | <u>14,3⁴</u> | 0,227⁴ | 0,223⁴ |
| К | 4 | 157,0 | 156,3 | - | 219,3 | 15,7 | 16,1 | 17,0 | 16,5 | 0,266 | 0,246 |
| И | | 157,2 | 154,9 | 252,9 | 229,3 | 23,2 | 23,1 | 15,6 | 15,9 | 0,242 | 0,235 |
| С | 1 | 139,7^{2,3} | 141,3^{2,3,4} | | | <u>5,6⁴</u> | 5,9⁴ | <u>13,6^{2,3}</u> | 14,2^{2,3} | 0,249³ | 0,252^{3,4} |
| А | 2 | 134,4 ⁴ | 135,3 ³ | | | 5,4⁴ | 5,5⁴ | 12,3 ⁴ | 12,7 | 0,246³ | 0,242³ |
| М | 3 | 126,8^{4,2} | 132,9 | | | 4,9⁴ | 5,5⁴ | 12,1 ⁴ | 12,2 | 0,228 ⁴ | 0,228⁴ |
| Ц | 4 | 139,1 | 138,4 | | | 6,8 | 7,6 | 13,8 | 13,0 ¹ | 0,246 | 0,262 |
| Ы | | 136,6 | 136,6 | | | 5,5 | 5,9 | 12,8 | 12,1 | 0,244 | 0,242 |

- верхний индекс указывает на группу, с которой выявлены достоверные различия (t_{st}).
 - выделены жирным шрифтом показатели со значимостью различий $p < 0,001$, подчеркнуты - $p < 0,01$, остальные индексированные показатели - $p < 0,05$;
- задерживаются в реке не более 2-3- недель.

С августа до середины октября в реку заходит 4 группа рыб – озимая севрюга. Она находится в реке 7-8 месяцев и осваивает верхние нерестилища. Для этих производителей характерен низкий коэффициент зрелости гонад (до 14,2 у самок) и высокий коэффициент упитанности (до 0,31). По своим размерно-весовым и возрастным характеристикам они мало отличаются от ранней яровой севрюги.

Из таблицы 1 видно, что между 1, 2 и 3 выборками существуют достоверные различия по длине самок и самцов, плодовитостью. Это во многом это обусловлено преобладанием старших возрастных групп. Однако в 3 группе рыбы тех же доминирующих возрастных групп имеют меньшие размеры, плодовитость и более низкий коэффициент упитанности. Наблюдающиеся различия первых 3 групп от 4 озимой севрюги по коэффициентам зрелости и упитанности обусловлены разным физиологическим состоянием производителей и степенью зрелости половых продуктов. Следовательно, производители севрюги из выделенных групп дифференцированы по своим биологическим показателям.

Оценка производителей севрюги по параметрам белкового полиморфизма показала заметные различия, хотя и неодинаково выраженные для разных полиморфных систем, между выборками, взятыми в разное время нерестового хода. Варьирование частоты наиболее распространенных аллелей в выборках севрюги представлено в табл.2. Особенно выделялись апрельские и сентябрьские выборки, которые достоверно отличались от большинства выборок по локусам ЛДГ-3, ЛДГ-4, ААТ –1 , ААТ-2 и Эст –В. Поэтому при проведении дальнейшего анализа материала мы объединили выборки в соответствии с вышеописанными четырьмя биологическими группами и протестировали их на гетерогенность.

Таблица 2

Варьирование частоты обычного аллеля в выборках уральской севрюги

| Локус | Частота встречаемости обычного аллеля в выборках 1984 г. | | | Частота встречаемости обычного аллеля в выборках 1985 г. | | |
|---------|--|--------------|---------|--|--------------|---------|
| | Минимальная | Максимальная | Средняя | Минимальная | Максимальная | Средняя |
| ЛДГ-3 | 0,741 | 0,921 | 0,840 | 0,760 | 0,850 | 0,813 |
| ЛДМ – 4 | 0,765 | 0,888 | 0,835 | 0,774 | 0,848 | 0,793 |
| ААТ - 1 | 0,816 | 0,974 | 0,862 | 0,702 | 0,864 | 0,776 |
| ААТ – 2 | 0,607 | 0,810 | 0,724 | 0,616 | 0,756 | 0,683 |
| Эст-В | 0,703 | 0,824 | 0,779 | 0,686: | 0,809 | 0,743 |
| МДГ-А | 0,993 | 1,000 | 0,998 | 0,988 | 1,000 | 0,996 |
| МДГ-В | 0,984 | 1,000 | 0,993 | 0,993 | 1,000 | 0,997 |
| ФГМ | 0,700 | 0,823 | 0,998 | 0,796 | 0,868 | 0,821 |

Сравнение выделенных групп между собой показало существование между ними различий как минимум по одному из локусов (табл. 3). В 1984 г. гетерогенность была выявлена по локусам: ЛДГ-3 по аллелям В и В¹, ЛДГ-4 по аллелю В, ААТ- 1 по аллелям А, А¹¹, А¹¹¹, ААТ-2 по аллелям А, А¹, А¹¹¹. В 1984 г. по локусам ФГМ и МДГ-А, В, сильно отличалась от других групп 1 группа ранней яровой севрюги. В 1985г. выявлена неоднородность по локусу ЛДГ-4 по аллелю В¹¹, по локусу ААТ-1 по аллелю А, по которым в 1984г. гетерогенность не была показана. По локусам ЛДГ-3 и ФГМ-А в 1985г. выборки рыб были гомогенны. Таким образом, выделенные четыре биологические группы рыб в исследованные годы были гетерогенны, но по разным локусам и аллелям.

Сравнение параметров белкового полиморфизма всех мигрантов 1984г. с таковыми 1985 г., позволило обнаружить высоко достоверные различия между ними по локусам ЛДГ-3, ЛДГ-4 по аллелю В", ААТ-2 по А¹, Эст-В по е и ФГМ. Сравнение производителей с дикой молодью 1985 г. показало высоко достоверные различия (р <0,001) по аллелям е и і локуса Эст. Также обнаружены достоверные генетические различия между фенетически и морфологиче-

ски различающимися группами белоспинной и черноспинной севрюги (14) по локусам ЛДГ-3 и ААТ-2 (табл. 3).

Таблица 3

Гетерогенность севрюги р. Урал по частоте распространенного аллеля (тест χ^2)

| Год, номер и название группы рыб | | Наименование локуса | | | | | | | |
|----------------------------------|-------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------|--|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | ЛДГ-3 | ЛДГ-4 | ААТ-1 | ААТ-2 | Эст аллель- i | ФГМ | МДГ-А | МДГ-В |
| 1984 | 1 | 0,773 ^{2,3} | 0,812 ² | <u>0,724</u> ³ | <u>0,866</u> ² | 0,016 ^{2,3} | 0,721 ² | 1,000 ^{2,3,4} | 0,995 ² |
| | 2 | 0,885 | 0,866 | 0,732 | <u>0,918</u> ⁴ | 0,001 | 0,814 ¹ | <u>0,991</u> ¹ | 1,000 |
| | 3 | 0,882 | 0,816 | 0,638 | 0,828 ⁴ | 0,000 | 0,803 ¹ | 0,993 ¹ | 1,000 |
| | 4 | 0,841 | 0,818 | 0,761 | 0,815 | 0,017 | 0,832 | 0,984 ¹ | 1,000 |
| | Итого | 0,841 | <u>0,835</u> | 0,724 | 0,862 | 0,011 | <u>0,798</u> | 0,993 | 0,998 |
| 1985 | 1 | 0,831 | 0,788 ² | <u>0,691</u> ^{2,3} | 0,816 ³ | 0,003 ⁴ | 0,884 | 1,000 ^{2,4} | 0,991 ^{2,3} |
| | 2 | 0,807 | 0,803 | 0,670 | 0,788 ³ | <u>0,005</u> ⁴ | 0,838 | <u>0,993</u> ³ | 1,000 ⁴ |
| | 3 | 0,811 | 0,779 | 0,692 | 0,738 | 0,009 ⁴ | 0,831 | 1,000 | 1,000 ⁴ |
| | 4 | 0,806 | 0,823 | - | - | 0,044 | 0,862 | 0,993 ^{1,3} | 0,971 |
| | Итого | 0,813 | <u>0,793</u> | 0,683 | 0,776 | 0,020 | <u>0,848</u> | 0,997 | 0,996 |
| Белоспинка | | <u>0,776</u> | 0,796 | 0,670 | <u>0,670</u> | 0,019 | 0,803 | - | - |
| Черноспинка | | <u>0,876</u> | 0,829 | 0,628 | <u>0,846</u> | 0,004 | 0,870 | - | - |
| Дикая молодежь 1985 | | 0,824 | 0,822 | - | - | 0,050 ^c произ1985 | - | - | - |

- верхний индекс указывает на группу, с которой выявлены достоверные различия по χ^2
- выделены жирным шрифтом показатели со значимостью различий $p < 0,001$, подчеркнуты
- $p < 0,01$, остальные индексированные показатели - $p < 0,05$;

Полученные результаты дают основание сделать вывод о генетической неоднородности производителей уральской севрюги по использованным маркерам в разные периоды нерестовой миграции с апреля по октябрь и по разным фенетическим группам. Однако динамика генных частот по времени миграции не обнаружила какой-либо закономерности и не имеет связи со временем захода в реку определенных биологических групп и не вписывается в общепринятые представления о генетической структуре популяций осетровых. Поэтому наши данные не свидетельствуют о репродуктивной самостоятельности выделенных нами групп рыб, в том числе озимой и яровой части стада.

Дальнейший анализ параметров белкового полиморфизма проводился по принадлежности рыб к определенным возрастным группам, генерациям и полу на примере самых многочисленных 11 - 16 летних рыб. Распределение частот аллелей локусов наиболее изменчивых по поколениям и возрасту, представлено в таблице 4.

Тестирование на гетерогенность возрастных и генерационных выборок свидетельствует о том, что достоверные различия по частотам обычных аллелей имеются между следующими выборками рыб:

Таблица 4

Частота распространенного аллеля в различных возрастных группах и поколениях севрюги

| Год рождения | Возраст при вылове (лет) | ЛДГ-3 | ЛДГ-4 | ФГМ | ААТ-1 | ААТ-2 | Эст аллель e | Эст аллель i |
|--------------|--------------------------|---------|--------|---------|-------|-------|--------------|--------------|
| 1973 | 11 | 0,825 | 0,841 | 0,87 | | | 0,8 | 0 |
| | 12 | 0,815 | 0,774 | 0,855 | 0,659 | 0,803 | 0,801 | 0 |
| | всего | 0,821 | 0,799 | 0,860 | | | 0,801** | 0** |
| 1972 | 12 | 0,878 | 0,827 | 0,774 | | | 0,804 | 0 |
| | 13 | 0,854 | 0,764 | 0,831 | 0,65 | 0,767 | 0,754 | 0,009 |
| | всего | 0,864** | 0,789 | 0,812 | | | 0,776 | 0,005 |
| 1971 | 13 | 0,855* | 0,855 | 0,78 | | | 0,841* | 0,024 |
| | 14 | 0,759* | 0,835 | 0,819 | 0,688 | 0,768 | 0,704* | 0,014 |
| | Всего | 0,799** | 0,843 | 0,805** | | | 0,769 | 0,190** |
| 1970 | 14 | 0,821 | 0,773* | 0,727* | | | 0,708 | 0,090 |
| | 15 | 0,86 | 0,860* | 0,847* | 0,692 | 0,8 | 0,683 | 0,016 |
| | Всего | 0,843 | 0,822 | 0,805** | | | 0,694** | 0,013** |
| 1969 | 15 | 0,816 | 0,855 | 0,875 | | | 0,811* | 0 |
| | 16 | 0,815 | 0,782 | 0,878 | 0,676 | 0,838 | 0,692* | 0 |
| | всего | 0,815 | 0,815 | 0,877** | | | 0,75 | 0** |

* - установлены достоверные различия между возрастными группами по χ^2

** - установлены достоверные различия между генерациями по χ^2

I. Разновозрастными производителями одной генерации: а) 13 и 14 летками поколения 1971г. по локусу ЛДГ-3 (4, 87, $p < 0, 05$) и локусу Эст (6, 98, $p < 0, 01$); б). 14 и 15 летками поколения 1970 г., по локусам ЛДГ-4 и ФГМ (соответственно 4,94 и 5, 12, $p < 0, 05$; в) 15 и 16 летками поколения 1969г. по локусу Эст (7,12, $p < 0,05$).

2. Производителями разных генераций: а). 1971 и 1972гг., по локусу ЛДГ-3 (5, 14, $p < 0, 05$); б) 1969 с 1970 и с 1971гг. по локусу ФГМ (соответственно 4, 51, 4, 59, $p < 0, 05$), в) 1973 и 1970гг. по локусу Эст (9, 64, $p < 0,01$) Интересно отметить, что редкий аллель i локуса Эст не наблюдался в выборках из поколений 1973г. и 1969 г. В выборках 1972 г. его частота незначительна (0,005), а в 1970-1971гг. —соответствует общепопуляционному значению (0, 024). Поэтому между выборками из поколений 1973 г., 1969г. и 1970-1971 г. по нему обнаружены достоверные различия.

Сравнение частот обычных аллелей самок и самцов, пришедших на нерест в 1984 г. показало их гетерогенность по локусу ЛДГ-3 (3,96, $p < 0,05$), а в 1985г. по локусу ЛДГ-4 (6,78, $p < 0,01$) Также была обнаружена неоднородность самок нерестящихся 1984 -1985 годах по ЛДГ-3 (7,26, $p < 0,01$) и самцов до ЛДГ-4 (7,10, $p < 0,01$) (табл. 5). По другим локусам изменчивости обнаружено не было.

Таблица 5

Частота обычных аллелей локусов ЛДГ у самок и самцов в 1984 1985

| Пол сеvрюги | 1984 | | 1985 | |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| | ЛДГ-3 | ЛДГ-4 | ЛДГ -3 | ЛДГ-4 |
| Самки | 0,876* | 0.833 | 0.810* | 0,826 |
| Самцы | 0.826 | 0.836* | 0,823 | 0,768* |

*- выделены различия между однополыми рыбами, курсивом – между полами

Все, приведенные выше данные, свидетельствуют о гетерогенности популяции уральской сеvрюги и связи биохимического полиморфизма по определенным локусам с возрастом, генерациями и полом. Это позволяет по новому взглянуть на генетическую неоднородность производителей сеvрюги по времени нерестового хода.

В разные периоды нерестового хода преобладают определенные возрастные группы рыб. В начале хода в апреле - мае идут старшие возрастные группы, в июне более молодые, кроме того, среди первых мигрантов доля самцов составляет до 80% (10,14). Поскольку сеvрюге присуща возрастная, генерационная и половая генетическая изменчивость, то она может обуславливать генетическую неоднородность популяций в течении нерестовой миграции с апреля по октябрь.

На других популяциях рыб показано, что гетерогенность популяции по рассмотренным категориям может быть обусловлена многими факторами. Главными из них являются изменение направления естественного отбора под влиянием факторов среды и неодинаковая скорость роста и созревания различных типов гомо- и гетерозигот. Поэтому генетическая дифференциация популяций, в том числе и уральской сеvрюги, выявленная с помощью генетических маркеров, часто отражает не структуру вида, подвида, географической или экологической расы, а является генетическим механизмом обеспечивающим устойчивость системы во времени и пространстве (1, 4).

Рассмотренные нами материалы в целом подтверждают правильность основных сформулированных принципов и подходов к формированию маточных стад осетровых ориентированных на сохранение внутривидовых биологических группировок, поддержание возрастной и половой структуры стад (12). Однако, хотелось бы подчеркнуть целесообразность отбора рыб с разной окраской тела при создании коллекционных стад сеvрюги для сохранения генетического разнообразия и важность использования материалов криобанков

спермы рыб для поддержания нормального соотношения полов при воспроизводстве севрюги для пастбищного выращивания в естественных водоемах.

Литература

1. Алтухов Ю.П., Салменкова Е.А., Омельченко В.Т.- Популяционная генетика лососевых рыб. - М.: Наука, 1997.- 288 с.
2. Ананьев В.И., Виноградов М.Е., Манохина М.С. Приоритетные задачи научно-технической программы «Генетический криобанк гидробионтов»// Рыбное хозяйство, серия «Воспроизв. и пастб. выращ. гидробионтов», вып. 1, М, 2002г. стр. 16-26.
3. Багров А.М., Виноградов В.К., Илясов Ю.И. Осетровое хозяйство России» проблемы и перспективы. // Сб. науч. трудов. Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры. ВНИИПРХ, вып. 75, 2000, стр. 42-47.
4. Голубцов А.С. Внутрипопуляционная изменчивость животных и белковый полиморфизм. -М., Наука, 1988. - 168 с.
5. Довгопол Г.Ф., Озерянская Т.В. Влияние промысла на качественную структуру нерестового стада осетровых. /Первый конгр. ихтиологов России. – М.: ВНИРО, 1997.-С. 416.
6. Карнаухов Г.И. Сохранение биоразнообразия азовской севрюги в современных экологических условиях: Матер. междунар. науч.-практ. конф. «Проблемы и перспективы развития аквакультуры России».-Краснодар: «Здравствуйте», 2001.- С. - 44-45.
7. Лукьяненко В.И., Каратаева Б.Б., Камшилин И.Н. Сезонные расы Волго-Каспийских рыб. - Андропов.-1988.-192 с.
8. Мамонтов Ю.П., Гепецкий Н.Е., Золотова З.К. Осетровые рыбы в аквакультуре России //Рыбн. хоз-во. Сер. Пресноводная аквакультура: Аналит. и реферат. информ./ВНИЭРХ.- 2002. - Вып. 4.- С.1-27.
9. Никоноров С.И., Рябова Г.Д., Кутергина И.Г., Офицеров М.В. // Электрофоретический анализ изменчивости севрюги. ДАН, т. 234, №1, 1985.-С,209-211.
10. Песериди Н.Е. Нерестовые популяции осетра и севрюги р. Урал и мероприятия по их воспроизводству: Автореф.дис...канд. биол. наук: 03.00.10 – ихтиология. -Гурьев, 1967.-24
11. Рябова Г.Д., Офицеров М.В., Климонов В.О., Шишанова Е.И., Довгопол Г.Ф., Р.П. Ходоревская. О возможном влиянии рыбоводства на генетические и биологические характеристики севрюги: Матер. докл. совещания в Ростове на Дону в августе 1996г. «Состояние и перспективы научно-практических разработок в области марикультуры России», ВНИРО, 1996.- С.269-275.
- 12.Чебанов М.С. Формирование генетической коллекции осетровых рыб в южном филиале ФГУП ФСГЦР « Генетика, селекция и воспроизводство рыб». Докл. 1 Всероссийской конференции. – С-Пб: ФГУП ФСГЦР, 2002.-С. 73-80
13. Шишанова Е.И. Морфогенетическая характеристика белоспинной и черноспинной севрюги: Тез. Докл. к Всес. совещ. ноябрь 1989г. «Осетровое хозяйство водоемов СССР».- Астрахань, 1989. часть 1.- С.347-348.
14. Шишанова Е.И. Некоторые аспекты биологии нерестовой популяции севрюги р.Урал. Сборник тр. ВНИРО «Воспроизв. зап. осетровых рыб в Каспийском и Азово-Черноморском бассейнах», Москва, 1987 С. 162-171.