

| Образец | Химический элемент | | |
|-----------------------------------|--------------------|-------------|-------------|
| | медь | железо | цинк |
| Отруби нативные | 76,1±1,22 | 69,2±2,30 | 67,1±2,22 |
| Экструдированные компоненты: | | | |
| отруби | 95,4±7,01 | 92,3±4,60* | 73,4±1,25 |
| отруби и КП | 96,4±4,12** | 88,7±1,98** | 94,7±2,59** |
| отруби, обработанные NaOH | 85,4±1,30** | 92,9±4,98* | 78,8±3,56 |
| отруби и лузга, обработанные NaOH | 78,7±0,95 | 91,7±4,59* | 81,5±4,58* |

* P < 0,05; ** P < 0,01.

Экструдирование способствовало повышению биодоступности всех оцениваемых металлов.

Более детально изучали действие экструзионной обработки с включением КП на модели цыплят-бройлеров. В группе, в рацион которой КП вносили перед экструдированием кормового продукта в тканях тела по сравнению с контрольной группой увеличилось содержание: кобальта на 20 %, бора - 3,9; железа - 67,8; меди - 12,5; лития - 50 % (P < 0,05); марганца - 47,7 (P < 0,05); никеля - 10,2; кремния - 32,8; цинка на 45,2 % (P < 0,05).

Чтобы объективно оценить обмен химических элементов в организме бройлеров, использовали метод расчета интегрального показателя "вовлечения" птицей химических элементов. Для этого количество химических элементов в приросте массы тела выразили в молях.

Расчет интегрального показателя ретенции оцениваемых элементов из корма в организм птицы позволил выявить, что добавление клинкерной пыли при экструдировании приводит к увеличению общей массы макроэлементов в тканях тела на 0,49 ммоль/гол (50,9 %), эссенциальных микроэлементов - на 1,84 ммоль/гол (100 %) за опыт, по сравнению с птицей, получающей рацион, не содержащий клинкерную пыль.

Таким образом, наиболее эффективно использовать соэкструзию кормов с КП, которая способствует переваримости сухого вещества и биодоступности оцениваемых металлов из кормов.

Таким образом, наиболее эффективно использовать соэкструзию кормов с КП, которая способствует переваримости сухого вещества и биодоступности оцениваемых металлов из кормов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева Т.В. Экструзионные продукты // Пищевая промышленность. 2003. № 12.
2. Карташев Л.П., Полищук В.Ю., Зубова Г.М. и др. Об особенностях экструзионной обработки кормов // Техника в сельском хозяйстве. 2001. № 4.
3. Попов В.В., Рыбина Е.Т. Метод определения переваримости корма "in vitro" // Животноводство. 1983. № 8.
4. Соколова О.Я., Стряпков А.В., Антимонов С.В., Соловьев С.Ю. Влияние технологических факторов экструзии на сорбционную способность зернопродуктов // Вестник Оренбургского государственного университета. 2005. № 10.
5. Соколова О.Я., Мирошников С.А., Холодилина Т.Н., Дроздова Е.А. Значения экструдированных кормов в регулировании обмена условно токсичных и эссенциальных микроэлементов в организме кур-несушек // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. № 12 (биоэлементология).
6. Холодилина Т.Н., Мирошников С.А., Зиновин Г.Б., Соколова О.Я., Родионова Г.Б. Эффективность технологии переработки лузги гречихи с использованием химической и барогидротермической обработки // Вестник РАСХН. 2008. № 1.
7. Щелкунов Л.Ф., Дудкин М.С., Корзун В.Н. Пища и экология. - Одесса: Оптимум, 2000.

Е.И.Шишанова, кандидат биологических наук

Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства

E-mail: lena-vniir@mail.ru

УДК 639.371.2;575.17

Роль фенотипической изменчивости при формировании исходных маточных стад севрюги

В статье показано, что севрюга с белой и черной окраской различается по генетико-биохимическим и морфологическим признакам, а также экологическим условиям нерестовой миграции. Предлагается использовать рыб с разной окраской при доместикации, селекции и сохранении генофонда севрюги.

In article it is shown, that stellate with white and black painting differ to genetic, biochemical and morphological attributes, and also ecological conditions of spawning migration. It is offered to use fishes with different painting in works on domestication, selections and preservations of a genofund stellate.

Ключевые слова: севрюга, осетроводство, маточные стада, фенотип, генетическое разнообразие, морфометрический анализ, селекция, сохранение

Key words: sturgeon, sturgeon farming, breeding stock, phenotype, genetic diversity, morphometric analysis, breeding, preservation

УСТАНОВЛЕНО, что дальнейшее развитие искусственного воспроизводства и товарного выращивания осетровых рыб невозможно без формирования маточных стад [1, 2]. Поэтому главная задача современного осетроводства - создание коллекционных и промышленных маточных стад, а также криобанка жизнеспособных половых продуктов осетровых рыб с целью сохранения необходимого генофонда.

Для основных объектов товарного осетроводства разработаны биотехнологические нормативы выра-

щивания, почти в каждом осетровом товарном хозяйстве имеются их ремонтно-маточные стада. Однако севрюга, из-за своих биологических особенностей, - один из наиболее сложных видов для одомашнивания и искусственного разведения. В России насчитывается не более пяти ремонтно-маточных стад каспийской севрюги. Они состоят из особей, выращенных в закрывшемся в 2002 г. опытно-промышленном рыбноводном цехе Новолипецкого металлургического комбината, а также из остающихся в живых особей после нерестовых кампаний [4].

| Группа рыб | Наименование локуса (тест χ^2) | | | | | | | |
|----------------------|--------------------------------------|-------|-------|--------|--------------|-------|-------|-------|
| | ЛДГ-3 | ЛДГ-4 | ААТ-1 | ААТ-2 | Эст аллель-i | ФГМ | МДГ-А | МДГ-В |
| Белоспинка, 49 шт. | 0,776* | 0,796 | 0,670 | 0,670* | 0,019 | 0,803 | — | — |
| Черноспинка, 117 шт. | 0,876* | 0,829 | 0,628 | 0,846* | 0,004 | 0,870 | — | — |

* $P < 0,01$.

Цель - разработать критерии отбора производителей в исходные маточные стада многоцелевого назначения: селекция; товарное выращивание; выпуск молоди в естественные водоемы; сохранение генофонда.

Материалы и методы

Исследования проводили на промысловых тонях в низовьях р. Урал, Бергюльском и Сергиевском волжских осетровых рыболовных заводах. Проанализировали динамику нерестового хода и биологического разнообразия мигрантов севрюги, производителей осетровых заводов, а также литературные данные о разноразнообразности молоди севрюги, выращенной в искусственных условиях. Использовали метод поштучного учета рыб из уловов неводом, морфометрический анализ по 33 показателям (57 самцов и 59 самок) и электрофорез в полиакриламидном геле для оценки генетической изменчивости белоспинной, черноспинной севрюги по пяти ферментным системам: лактатдегидрогеназа (LDH-3, LDH-4), аспаратаминотрансфераза (ААТ-1, ААТ-2), фосфоглюкомутаза (FGM-1), эстераза (Est-2) и малатдегидрогеназа (MDH-1, MDH-2). Выборки протестировали на гетерогенность общепринятыми методами.

Результаты

Широкий ареал распространения и разнообразие среды обитания севрюги обуславливают ее экологическую приспособленность, в том числе внутривидовую и внутривидовую структуру. Ей свойственны эврибионтность, эвригалинность, эвритермность, сложная многовозрастная структура нерестовых популяций, многократный повторный нерест, относительно большая длительность жизненного цикла и окраска, варьирующая от почти белой до типичной черной (см. 3-ю стр. обл.).

Еще в конце XIX века было отмечено существование так называемого "беляка" [6]. Эта севрюга выделяется из общей массы светлой, почти белой окраской, только около спинных жучек идет черная полоса шириной около 10 (± 5) см. Такую рыбу называют белоспинной, белоспинкой или беляком. Севрюга с почти черным окрасом спины, переходящим далеко за ряд боковых жучек, называют черноспинной или черноспинкой, именно ее описывают как типичную севрюгу. В окраске имеется несколько переходных форм, поэтому можно было бы предположить, что это расщепление признака по закону Г. Менделя. Однако, исследование неводных уловов показало, что белоспинная и черноспинная севрюги доминируют по численности в разные периоды нерестовой миграции, а в осенний период белоспинка совсем не заходит в реку. При этом она отличается мелкими размерами икринок и высокой плодовитостью [5].

Исследование генетической изменчивости рыб разных типов окраски показало достоверные различия по локусам LDH-3 и ААТ-2, χ^2 , соответственно, 4,29; $p < 0,05$ и 11,74; $p < 0,001$ (см. таблицу).

В результате морфометрических исследований выявили достоверные различия [8]. Черноспинные рыбы морфологически отличаются от белоспинных длинной, узкой и низкой головой, коротким телом и узким

ртом (особенно самцы). По этим показателям белоспинная рыба больше подходит для закладки исходных племенных стад при товарном выращивании и селекционной работе.

Преимущество белоспинной севрюги, как объекта селекции, подтвердили и аквариумные опыты, поставленные на молоди севрюги в возрасте 1,5 мес. светлой, серой и темной окраски. Светлые севрюжата по средним показателям обладают наибольшим темпом линейного и массового роста, темные - наиболее тугорослые, серые - занимают промежуточное положение [7].

Таким образом, окраска тела севрюги связана с определенными физиологическими особенностями, которые целесообразно учитывать в племенной работе. Особенно важны два аспекта. Во-первых, возможно исходное получение двух линий с преобладанием черного или белого окраса спины, что открывает перспективу межлинейного скрещивания с целью получения гетерозисного эффекта.

Во-вторых, сохраняется генетическое и фенетическое разнообразие севрюги в искусственных условиях, позволяющее получать потомство для интродукции в естественную среду.

Итак, для селекционной работы целесообразно отбирать рыб белой окраски, как обладающих более высокими продукционными способностями. Чтобы сохранить генетическое разнообразие при пастбищном выращивании в естественных водоемах, следует использовать осетров различной окраски.

Известно, что селекция требует длительных интеллектуальных и финансовых затрат. Поэтому важно, пока есть еще выбор объектов разведения и природный генетический материал, правильно закладывать исходные племенные стада.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.-М.: Изд-во ВНИЭРХ, 2000.
2. Васильева Л.М., Ходоревская Р.П. Аквакультура популяции осетровых как один из путей их сохранения // Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре: Матер. докл. II Межд. симп. Октябрь, 4-7, 1999, Адлер, Россия.- Краснодар.: Изд-во "Здравствуйте", 1999.
3. Виноградов В.К., Мельченков Е.А. Коллекционные хозяйства как основа сохранения природного биологического разнообразия рыб // Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры: Сб. науч. тр.-М.: Изд-во ВНИРО, 2002. Вып. 78.
4. Подушка С.Б. Ремонтно-маточные стада в осетроводстве // Проблемы современного товарного осетроводства. Сб. докл. I науч.-практ. конф.-Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2000.
5. Песериди Н.Е. Рыбы Казахстана.-Алма-Ата: Наука, 1986. Т. 1.
6. Северцов Н.А. Жизнь красной рыбы в уральских водах // Журн. мин. гос. имущества. 1863. Т. 83. Вып. 2.
7. Шилов В.И., Хазов Ю.И. О росте молоди севрюги в зависимости от цвета кожи. // Формирование запасов осетровых в условиях комплексного использования водных ресурсов: Крат. тез. науч. докл. Всесоюз. совещ. Окт. 1986 г.-Астрахань: ЦНИОРХ, 1986.
8. Шишанова Е.И. Эколого-морфологическая и генетическая изменчивость популяции севрюги реки Урал: Автореф. дис... канд.биол.наук.-М.: Изд-во ВНИЭРХ, 2003.