

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ МОРСКОЙ РЫБОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»
(ФИЛИАЛ) ФГБОУ ВО «КГТУ»**

**ФГБОУ ВО «КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФГБОУ ВО «САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Н.И. ВАВИЛОВА»**

**II НАЦИОНАЛЬНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ**

**СОСТОЯНИЕ И ПУТИ РАЗВИТИЯ
АКВАКУЛЬТУРЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В
СВЕТЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ**

**Санкт-Петербург,
13-15 сентября 2017 г.**

УДК 639.3:639.5
ББК 47.2
С23

Редакционная коллегия:
Васильев А.А., Кузнецов М.Ю., Сивохина Л.А., Поддубная И.В.

С23 Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны: материалы II национальной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 13-15 сентября 2017 г. / под ред. А.А. Васильева – Саратов: ООО «ЦеСАин», 2017. – 188 с

ISBN 978-5-906689-61-0

УДК 639.3:639.5
ББК 47.2

В сборнике материалов национальной научно-практической конференции приводятся сведения по ресурсосберегающим экологически безопасным технологиям производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Для научных и практических работников, аспирантов и студентов аграрных специальностей.

Статьи даны в авторской редакции в соответствии с представленным оригинал-макетом.

ISBN 978-5-906689-61-0

© ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2017
© Коллектив авторов, 2017.

ИММУНО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ГИБРИДОВ ОСЕТРОВЫХ РЫБ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В АКВАКУЛЬТУРЕ

Н.А. ГОЛОВИНА¹, Н.Н. РОМАНОВА²

N.A. Golovina¹, N.N. Romanova²

¹ *Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт
(филиал) ФГБОУ ВО «Астраханский Государственный технический
университет»*

² *ФГБНУ "Всероссийский научно исследовательский институт
пресноводного рыбного хозяйства"*

¹ Dmitrov Fish-Industry Technological Institute Branch of Astrakhan State
Technical University,

² All-Russian Research Institute of Freshwater Fisheries, Rybnoye settlement

Аннотация. Представлена характеристика иммуно-физиологического статуса двух промышленных возвратных гибридов осетровых рыб («стерлядь х бестер х стерлядь» и «русский х ленский х ленский») при индустриальном выращивании в сравнении с их родственными исходными видами.

Ключевые слова: аквакультура, гибриды осетровых, стерлядь, сибирский осетр, гематологические показатели, физиологическое состояние,

Abstract: Characteristics of the immunophysiological state for two commercial industrial reared sturgeon hybrids («sterlet x bester x starlet» end «Russian x Lena sturgeon x Lena sturgeon») have been given in comparison with their relative parent species.

Key words: aquaculture, hybrids of sturgeon, sterlet, Siberian sturgeon, hematological parameters, physiological condition

Одним из направлений в товарной аквакультуре является селекционно-племенная работа, нацеленная на повышение продуктивных свойств осетровых. Его развитие стало возможным благодаря совершенствованию биотехники объектов разведения посредством изменения их наследственности в нужном направлении, в том числе и выведением гибридных форм.

В осетроводстве гибридизация получила широкое применение, так как все осетровые являются полиплоидами ($4n-8n-16n$) и обладают большим (от 120-до 500) числом хромосом. Вероятно, этот феномен явился причиной

относительно простой межвидовой и межродовой гибридизации [5], что позволяет получать гибридов в массовом количестве. В настоящее время разведением гибридов осетровых рыб занимаются не только в России, но и в США, Франции, Италии, Германии, Болгарии, Венгрии, Польше и Китае.

Основой для использования гибридов осетровых в индустриальной аквакультуре служат их высокие гастрономические качества, стерильность, способствующая сохранению высокого темпа роста в течение длительного периода, приспособленность к выращиванию в индустриальных хозяйствах и высокая жизнестойкость. Все эти качества в значительной мере обусловлены эффектом гетерозиса [1], то есть способностью гибридов превосходить по жизнестойкости, плодовитости и другим признакам лучшие из родительских форм.

Несомненный интерес представляет выращивание гибридов в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ), где создаются постоянные параметры среды, отвечающие физиологическим потребностям выращиваемой рыбы.

Цель настоящего исследования заключалась в оценке иммунофизиологического состояния промышленных гибридов осетровых рыб при выращивании в установке с замкнутым водоснабжением и сравнении его с родственными исходными видами.

Оценку физиологического состояния гибридов проводили по гематологическим показателям в соответствии с общепринятыми в аквакультуре методами [6]. Идентификацию форменных элементов проводили по классификации Н.Т. Ивановой [2].

Материал собирали в течение 6 месяцев (август-декабрь) у сеголеток двух возвратных гибридов осетровых рыб: «стерлядь х бестер х стерлядь» (СхБхС) (полученные в феврале) и «русский х ленский х ленский» (РхЛхЛ) (полученные в апреле) при выращивании в условиях УЗВ при стабильной температуре воды (от 18 до 20⁰С). Уровень кислорода составлял от 8 до 10 мг/л, рН 7,2-7,5. Рыбу кормили осетровыми комбикормами фирмы Биомар.

Для оценки физиологического состояния кровь отбирали только от особей без клинических признаков какого-либо заболевания. Для сравнения физиологических показателей негибридных форм осетровых были взяты собственные материалы, полученные нами ранее [3] по сибирскому осетру ленской популяции (в дальнейшем просто ленскому) и литературные данные по стерляди [4, 7].

Сеголетков гибрида СхБхС исследовали трижды при массе 100, 300 и 450 г. Было отмечено увеличение уровня гемоглобина по сравнению со стерлядью. Этот показатель в течение периода наблюдений изменялся от 63,3±3,3 до 106±5,1 г/л, а количество эритроцитов у них оказалось значительно ниже (на 40-50%). При этом оснащенность эритроцитов

гемоглобином у них в 3 раза выше, чем у стерляди. Возможно, такое изменение связано с размерами эритроцитов, т.к. они более крупные. Интенсивный эритропоэз был отмечен только у рыб массой 100 г ($13,5 \pm 3,0$ %), а затем число молодых эритроцитов резко снизилось до $3,4 \pm 0,9$ % (у молоди массой 300 г), у более крупных гибридов (массой 450 г) до $2,7 \pm 1,1$ %.

Количество лейкоцитов у гибрида СхБхС близко к таковому показателю у стерляди и за период наблюдения практически не изменялось и составляло $64,1 \pm 7,2$, $63,0 \pm 3,5$ и $59,5 \pm 5,5$ тыс./мкл, соответственно, у рыб массой 100, 300 и 450 г.

Наиболее значимые изменения выявлены в лейкоцитарной формуле. У гибридов массой 100 и 300 г отмечено увеличение доли нейтрофилов, эозинофилов и моноцитов, у рыб массой 450 г - только эозинофилов, остальные группы лейкоцитов были близки к таковым у стерляди.

Гематологические показатели гибрида РхЛхЛ определяли у сеголетков массой 20, 90 и 250 г и сравнивали с аналогичными данными для сеголетков ленского осетра. Анализ результатов показал, что концентрация гемоглобина находилась в пределах от $51,6 \pm 1,7$ и $66,0 \pm 2,7$ г/л, соответственно для 20 и 90 г рыб. Этот показатель близок к норме сеголеток ленского осетра и свидетельствует о хорошем физиологическом состоянии молоди осетровых рыб при индустриальном выращивании.

Количество эритроцитов и содержание гемоглобина в эритроците (СГЭ) у гибридов массой 20 г практически не имели отличий от ленского осетра и составляли соответственно $564,0 \pm 28,2$ тыс./мкл и $92,2 \pm 4,5$ пг. У более крупной молоди (массой 250 г) концентрация гемоглобина увеличилась до $87,3 \pm 2,0$ г/л на фоне снижения числа эритроцитов до $583,0 \pm 53,4$ тыс./мкл, при этом оснащенность эритроцитов гемоглобином (СГЭ) возросла. Интенсивный эритропоэз был отмечен только у рыб массой 20 г ($20,9 \pm 2,6$ %), а затем число молодых эритроцитов резко снизилось и составило $2,9 \pm 1,1$ % и $1,9 \pm 0,8$ % (соответственно для молоди 90 и 250 г).

Лейкоцитарная картина у гибрида РхЛхЛ отличалась от таковой у ленского осетра в том же возрасте. У рыб массой 20 и 90 г общее количество лейкоцитов было близко к физиологической норме для ленского осетра и составляло $32,4 \pm 5,7$ и $38,4 \pm 6,7$ тыс./мкл соответственно. При этом между группами лейкоцитов (нейтрофилами, эозинофилами и лимфоцитами) наблюдается перераспределение. У гибридов массой 20 г ещё очень низкий процент нейтрофилов ($7,5 \pm 1,8$ %) и моноцитов ($1,0 \pm 0,3$ %), тогда как у такой же молоди ленского осетра они составляют $24,1 \pm 2,8$ и $3,9 \pm 0,6$ % соответственно. На фоне снижения активных фагоцитарных групп клеток увеличивается количество эозинофилов ($11,0 \pm 3,0$ %) и лимфоцитов ($80,5 \pm 4,5$ %).

При увеличении массы до 90 г возрастало и число нейтрофилов и моноцитов, но оно ещё в 2 раза меньше, чем у ленского осетра. Резко уменьшалось количество эозинофилов до $4,7 \pm 1,9$ %, доля лимфоцитов не изменилась и составляла $79,6 \pm 3,2$ %.

У годовиков гибрида РхЛхЛ (массой 250 г) на фоне снижения общего количества лейкоцитов (до $24,8 \pm 2,1$ тыс./мкл), процент нейтрофилов уже составлял $21,0 \pm 5,3$, что близко к таковому показателю для ленского осетра. По моноцитам, эозинофилам и лимфоцитам отмечали ту же тенденцию, что и для молоди массой 90 г.

Выявленные нейтропения и моноцитопения, особенно у сеголетков (при массе 20 – 90 г), свидетельствует о снижении клеточного звена иммунитета, т.к. именно эти группы клеток являются активными фагоцитами. Возможно, для этой гибридной формы данные показатели являются характерными. При этом иммунологической компенсаторной реакцией этого гибрида можно считать увеличение лимфоцитов, активно участвующих в механизме иммунного ответа, в частности при антителообразовании.

Таким образом, гематологический анализ двух видов возвратных гибридов РхЛхЛ и СхБхС показал, что межвидовая гибридизация приводит к изменениям иммуно-физиологического статуса рыб. Полугодовое наблюдение за этими гибридными формами осетровых в условиях стабильной температуры, кислородного режима, рН и без замены комбикорма позволило сделать следующие выводы:

1. Гибридные формы сеголетков имели достаточно высокие показатели иммуно-физиологического состояния, которые позволяли им обеспечивать высокую выживаемость и меньшую подверженность заболеваниям по сравнению с исходными видами.

2. По мере роста сеголетков отмечали тенденцию к увеличению гемоглобина на фоне снижения числа эритроцитов, при увеличении средних размеров эритроцитов.

3. В лейкоцитарной картине происходило перераспределение групп лейкоцитов: у РхЛхЛ в сторону увеличения антителообразующих клеток (лимфоцитов) и снижения фагоцитарного звена (нейтрофилов и моноцитов), а у СхБхС - увеличение фагоцитарных клеток.

4. Все выявленные изменения в крови гибридов следует отнести к компенсаторным, адаптивным реакциям, направленным на поддержание гомеостаза.

Список литературы:

1. Генетика, селекция и гибридизация рыб./Под ред. Б.И. Черфас. М.: Наука, 1969 .310 с.

2. Иванова Н. Т. Атлас клеток крови рыб /Н.Т. Иванова. М.: Легкая и пищевая промышленность. 1983.184 с.
3. Иванов А.А. Оценка физиологического состояния ленского осетра при выращивании в условиях индустриальных хозяйств / А.А Иванов., П.П Головин., Н.Н. Романова, О.В.Корабельникова // Известия ТСХА, 2008. Вып. 4. С.81-85.
4. Кортунова Л.Г. Контроль физиологического состояния молоди осетровых рыб при формировании маточных стад / Л.Г. Кортунова., А.М. Наумова // Проблемы патологии, иммунологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов: Тез. докл. Всерос. науч.-практ. конф., 16-18 июля 2003 г.- М.: Россельхозакадемия, 2003. С. 60-61.
5. Рожков К.В. Молекулярная эволюция 18S рДНК и генетическое разнообразие осетров Амура *Acipenser schrenckii* Brandt, 1869 и *Huso dauricus* (Georgii, 1775): Автореф. канд. биол. наук. Владивосток, 2008. 21 с.
6. Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. Ч. 2.- М.: Отдел маркетинга АМБ-агро, 1999. 235 с.
7. Серпунин Г.Г., Савина Л.В., Хрусталеv Е.И., Величко М.С. Гематологические показатели сеголетков стерляди при выращивании в бассейнах и садках на корме "ALLER FUTURA" в Калининградской области / Г.Г. Серпунин, Л.В. Савина, Е.И.Хрусталеv, М.С. Величко // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития: Матлы. докл. IV междунар. науч.-практ. конф. г. Астрахань 13-15 марта 2006 г. М.: ВНИРО, 2006. С. 270-272.

УДК:639.3.0.34:535.21

ВЛИЯНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ (*ONCORHYNCHUS MYKISS*) В УСЛОВИЯХ *IN VITRO*

Е.С. ГУК, Н.В. БАРУЛИН

E.S. Guk, N.V. Barulin

*Полесский государственный университет, Белорусская
государственная сельскохозяйственная академия*

Polessky State University, Belarusian State Agricultural Academy

Аннотация. В статье представлены результаты анализа выживаемости личинок радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) в зависимости от различных концентраций аскорбиновой кислоты в условиях *in vitro*. Приведены результаты анализа средней выживаемости по методу Каплан-