

5. **Жукинский В. Н.** Особенности возрастной изменчивости состава аминокислот и липидов при созревании и перезревании икры тарани *Rutilus rutilus* Hespeli (Nordmann) и леща *Abramis brama* (L.) / В. Н. Жукинский, Е. Д. Ким // Вопросы ихтиологии. – 1980. – Т. 20, вып. 5 (24). – С. 907–919.
6. **Кондрахин И. П.** Клиническая лаборатория диагностики и ветеринарии // И. П. Кондрахин, Н. В. Курилов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 287 с.
7. **Ким Е. Д.** Ежегодная и возрастная динамика холестерина и фосфолипидов в зрелых половых продуктах карпа / Е. Д. Ким // Особенности раннего онтогенеза у рыб. – Киев : Наукова думка, 1974. – С. 114–127.
8. **Кычанов В. М.** Предварительные данные об уровне содержания и половом диморфизме бета-липопротеидов проходных рыб / В. М. Кычанов, А. В. Попов // Тезисы отчетной сессии ЦНИОРХ. – Астрахань, 1974. – С. 73–74.
9. **Кычанов В. М.** О сывороточных протеинах, липо- и гликопротеидах белорыбицы *Stenodus leucithus* es. в процессе созревания гонад / В. М. Кычанов // Вопросы ихтиологии. – 1981. – № 3. – С. 489–497.
10. **Кычанов В. М.** Теоритические основы рыбоводной физиологии / В. М. Кычанов // Осетровые на рубеже XXI века : мат-лы Междунар. конф. – Астрахань, 2002. – С. 257–259.
11. **Кычанов В. М.** Биологические тесты в воспроизводстве ценных видов рыб / В. М. Кычанов. – Астрахань : КаспНИРХ, 2003. – 162 с.
12. **Кычанов В. М.** Эколого-физиологическая оценка состояния объектов аквакультуры / В. М. Кычанов, А. В. Кычанова. – Астрахань, 2008. – 84 с.
13. **Романов А. А.** К вопросу о качестве производителей севрюги, используемых для рыбоводных целей на ОРЗ дельты Волги / А. А. Романов, Ю. В. Алтуфьев // Рациональные основы ведения осетрового хозяйства. – Волгоград, 1981. – С. 214–215.
14. **Craik J. C. A.** Biochemical changes associated with overripening of eggs of rainbow trout *Salmo gairdneri* R. / J. C. A. Craik, S. V. Yarvey // Aquaculture. – 1984. – № 4 (37). – P. 347–357.
15. **Eppler P.** Attempt at determination of the origin fluid in mature rainbow trout (*Salmo gairdneri* R.) and carp (*Cyprinus carpio* L.) / P. Eppler, M. Ormain, K. Bieniarz // Pol. Arch. Hydrobiol. – 1983. – № 4 (31). – P. 393–401.
16. **Fredrich F.** Einfluß der ovarialflüssigkeit auf den Befruchtungserfolg bei Regenbogenforellen / F. Fredrich // Z. Bienenfisch. D.D.R. – 1984. – № 8 (31). – P. 237–241.

УДК 639.3.03:597-1.05(262.81)

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ РЕПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА САМОК РУССКОГО ОСЕТРА В УСЛОВИЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ

Коротенко Анна Викторовна¹, младший научный сотрудник лаборатории по сохранению и воспроизводству биоресурсов

Кычанов Виктор Михайлович², старший научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зооинженерии и морфологии животных

Федеральное государственное унитарное предприятие «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства» («КаспНИРХ»)¹

414056, г. Астрахань, ул. Савушкина, 1,
тел. (8512) 25-76-46, факс (8512) 25-25-81, e-mail: Kaspriy@astranet.ru.

Астраханский государственный университет²
Россия, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1,
тел. (8512) 22-26-64, e-mail: radmila56@mail.ru.

Отбор самок осетровых из гетерогенной в функциональном отношении популяции является очень важной проблемой в сфере искусственного разведения. Статья посвящена комплексному изучению физиолого-биохимических, рыбоводных показателей у самок русского осетра и их математическому анализу. Предложены наиболее удобные и достоверные алгоритмы определения репродуктивного потенциала в условиях аквакультуры. Оказалось, что наиболее высокий репродуктивный потенциал отмечен у самок русского осетра с уровнем

γ -глобулинов равным 22,2 %. (уровень фертильности (%)) = f (относительного содержания γ -глобулинов) globulins $Y = 470,72 - 23,43X + 0,29X^2$ ($\eta = 0,98$; $P < 0,005$).

Ключевые слова: самки осетра, репродуктивный потенциал, физиолого-биохимические показатели, математические алгоритмы.

PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL ASPECTS OF THE RUSSIAN STURGEONS FEMALE REPRODUCTION POTENTIAL TEST IN AQUACULTURE

Korotenko Anna V., Kychanov Victor M.

Natural selection of the function heterogeneous sturgeon population is very important problem in the sphere of the artificial sturgeon fish-breeding. Therefore, this article is devoted to the physiological-biochemical- fish-breeding and mathematical complex investigations in sturgeon females. Useful and significant algorithms to define the reproductive potential of the sturgeon females in aquaculture were presented. It is occur, that the most high, reproductive potential have Russian sturgeon females with the level of the γ -globulins equal 22,2 % (the level of the fertilization. (%)) = f (the relative level of the γ -globulins); of the fertilization have α -globulins $Y = 470,72 - 23,43X + 0,29X^2$ ($\eta = 0,98$; $P < 0,005$).

Key words: sturgeon females, reproductive potential, physiological and biochemical parameters and mathematical analysis.

Сохранение генофонда и повышение численности ценной икhtiофауны Каспийского моря является важной проблемой аквакультуры пастбищного типа. Следует отметить, что в Астраханской области сосредоточена одна из мощнейших рыбодонных индустриальных баз Российской Федерации, насчитывающая только 6 осетровых рыбодонных заводов. Повышение эффективности биотехники искусственного разведения предполагает совершенствование работы с производителями. В этой связи, оценка репродуктивного потенциала самок русского осетра является важной научно-производственной проблемой. Отбор из гетерогенной в функциональном отношении нерестовой популяции осетра самок с потенциально высокими рыбодонными качествами служит успешной предпосылкой для повышения эффективности заводского разведения и комплектации заводских маточных стад [3, 6].

Цель исследований состояла в изучении связи отдельных физиолого-биохимических показателей с репродуктивным потенциалом самок русского осетра.

Материал и методика исследований

Полевые работы проводились в 2008–2009 гг. на Кизанском и Лебяжьем осетровых рыбодонных заводах (КОРЗ, ЛОРЗ). В общей сложности исследовано 57 самок русского осетра.

Концентрацию общего сывороточного белка (ОСБ) измеряли рефрактометрически [8].

Белковые фракции в сыворотке крови определяли турбидиметрическим методом [4].

Его принцип заключается в том, что различные белковые фракции сыворотки крови способны осаждаться фосфатными растворами определенной концентрации. При этом образуется очень мелкая взвесь и раствор мутнеет. По степени мутности растворов, устанавливаемой с помощью фотоэлектроколориметра, судят о концентрации белков в исследуемой пробе.

Расчетный параметр Т/ОСБ измеряли по схеме, предложенной В.М. Кычановым [8] – (Патент на изобретение № 2203540, 2003 г.). К 0,1 мл сыворотки крови добавляют к 5 мл 0,04% раствора хлористого кальция, нагревают на водяной бане в течение 10 минут, помещают смесь в кювету с расстоянием между гранями 10 мм и при красном светофильтре ($\lambda = 610$ нм), на микрофотоколориметре определяют коэффициент светопропускания (Т %). Концентрацию общего сывороточного белка определяют рефрактометрически [8]. Вычисляют отношение коэффициента свето-

пропускания к общему белку (г %), что косвенно отражает уровень сывороточных вителлогенинов – одной из фракций общего белка, играющей важную роль в завершении процесса созревания рыб. Результат выражают в ед. Определение уровня фертильности – относительного содержания оплодотворенной икры – проводили под бинокляром МБС-1 на 3–4 сутки после искусственного осеменения

Математический анализ результатов исследований проведен в информационно-вычислительном центре КаспНИРХа по программам “OREGAN”, “REGRESS – 30”.

Результаты исследования

При регрессионном анализе использовались усредненные данные групп самок, отдавших половые продукты, с различной фертильностью (низкой, средней и высокой).

В результате анализа отмечена достоверная тесная связь уровня фертильности самок осетра с относительным содержанием сывороточных α -глобулинов (рис. 1). α -глобулины являются переносчиками жиров, углеводов, жирорастворимых витаминов и гормонов, фосфатидов, холестерина, железа, меди и кобальта.

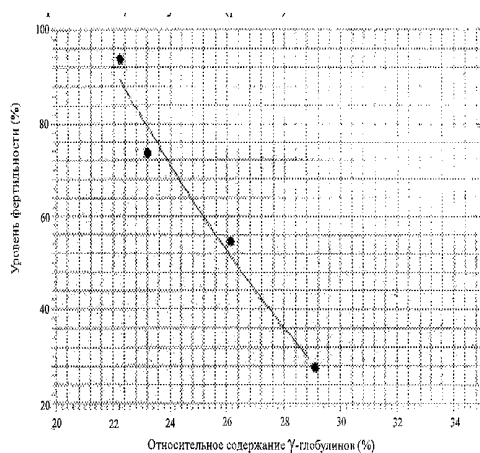


Рис. 1. Зависимость уровня фертильности самок осетра от относительного содержания α -глобулинов в сыворотке крови

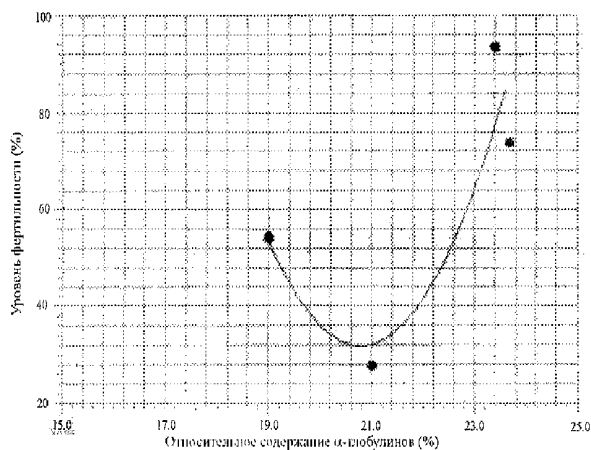


Рис. 2. Зависимость уровня фертильности самок осетра от относительного содержания γ -глобулинов сыворотки крови

Способность α -глобулинов компенсировать недостаток альбуминов была отмечена на примере бычка-кругляка и донского судака [1]. У самок в преднерестовый

период уровень α -глобулинемии снижается и достигает своего минимума во время нереста.

Фертильность (%) = f (относительного содержания α -глобулинов, %):

Уравнение регрессии имеет вид : $Y = 2911,9 - 277,0X + 6,66X^2$; $\eta = 0,89$;

$P < 0,005$;

$X_{\text{оптимальное}} = 23,4\%$ и $Y_{\text{оптимальное}} = 98,7\%$.

Другим показателем, тесно коррелирующим с уровнем фертильности самок осетра, является относительное содержание сывороточных γ -глобулинов (рис. 2.).

Фертильность (%) = f (относительного содержания γ -глобулинов, %),

$Y = 470,72 - 23,43X + 0,29X^2$ ($\eta = 0,98$; $P < 0,005$);

Находим $X_{\text{оптимальное}} = 22,2\%$ и $Y_{\text{оптимальное}} = 89\%$

В γ -глобулиновую фракцию белков входят различные антитела, которые защищают организм от инфекции [10]. Если в организм парентерально попадают чужеродные белки, они приводят к образованию в плазме крови антител в виде γ -глобулиновой фракции. Антитела, в зависимости от природы антигена, могут быть лизинами, растворяющими попавшие в организм чужеродные клетки, антитоксинами, нейтрализующими токсины, агглютинидами, склеивающими чужеродные белки и преципитинами, дающими осадок с антигеном. Иммунная реакция, то есть реакция между антигеном и антителом, является чрезвычайно специфичной [5].

К.Ф. Сорвачев [11] отмечает, что при длительном голодании фракция γ -глобулинов резко увеличивается как в относительном, так в абсолютном значении.

По данным О.М. Валедской [2], существует связь некоторых параметров иммунитета самок севрюги, в частности иммуноглобулинов, с процентом оплодотворения полученной от них икры. Это хорошо согласуется с полученными нами данными.

В результате математического анализа выявлена тесная связь между фертильностью и расчетным параметром Т/ОСБ [8, 9] Уравнение регрессии имеет следующий вид:

$Y = 606,45 - 126,75X + 8,9238X^2 - 0,194902X^3$

$\eta = 0,82$; $P < 0,005$.

$dy/dx=0$, находим при $X_{\text{максимальное}} = 19,28$ ед.;

$Y_{\text{максимальное}}$ (уровень фертильности) = $83,1\%$.

Используя эту зависимость и задавая через равные интервалы значения аргумента, получаем теоретическую кривую, которую можно с успехом использовать при прогнозировании репродуктивного потенциала самок русского осетра (рис. 3).

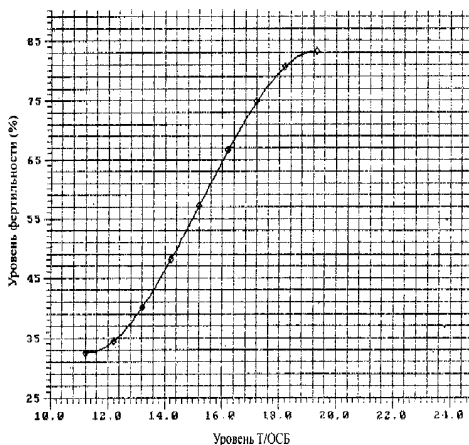


Рис. 3. Зависимость уровня фертильности от уровня Т/ОСБ

Вычисленное отношение коэффициента светопропускания к общему белку сыворотки крови косвенно отражает уровень сывороточных вителлогенинов – одной из

фракций общего белка, играющей важную роль в завершении процесса созревания рыб [8]. Кривая зависимости величины фертильности заводских самок русского осетра от уровня показателя Т/ОСБ имеет сходный характер с кривой зависимости уровня фертильности от концентрации холестерина. В период созревания гонад высокое содержание пластических материалов (вителлогенинов и холестерина) обуславливают повышенную способность яйцеклеток к оплодотворению, как это было отмечено на примере белорыбицы и севрюги [8].

Выводы

1. В результате регрессионного и корреляционного анализов удалось выявить тесную связь величины фертильности самок русского осетра с относительным уровнем α -глобулинов ($\eta = 0,89$; $P < 0,05$), γ -глобулинов ($\eta = 0,98$; $P < 0,05$), уровнем Т/ОСБ ($\eta = 0,82$; $P < 0,005$).

2. Наиболее высоким репродуктивным потенциалом обладают самки русского осетра, у которых относительное содержание α -глобулинов составляет 23,4 %; γ -глобулинов – 22,2 %, а уровень Т/ОСБ находится на уровне 19,3 ед.

Библиографический список

1. Голованенко Л. Ф. Физиолого-биохимическая характеристика самок донского судака на разных стадиях полового цикла / Л. Ф. Голованенко, Т. Ф. Шуватова, К. П. Путина, Л. С. Федорова, А. Л. Аракелова // Вопросы ихтиологии. – 1970. – Т. 10, вып. 2. – С. 374–384.
2. Валедская О. М. Состояние иммунитета волжских рыб и его динамика в различных условиях обитания / О. М. Валедская. – Астрахань : Изд-во КаспНИРХ, 2005. – 112 с.
3. Карпюк М. И. Эколого-физиологические аспекты рыбоводства / М. И. Карпюк, В. М. Кычанов. – Астрахань : Изд-во КаспНИРХ, 2006. – 186 с.
4. Кондрахин И. П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И. П. Кондрахин, Н. В. Курилов, А. Г. Малахов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 287 с.
5. Костин А. П. Физиология сельскохозяйственных животных / А. П. Костин, Ф. А. Мещеряков, А. А. Сысоев. – М. : Колос, 1983. – 479 с.
6. Кычанов В. М. Теоретические основы рыбоводной физиологии / В. М. Кычанов // Осетровые на рубеже XXI века : мат-лы Междунар. конф. – Астрахань, 2002. – С. 257–259.
7. Кычанов В. М. Биологические тесты в воспроизводстве ценных видов рыб / В. М. Кычанов. – Астрахань : Изд-во КаспНИРХ, 2003. – 162 с.
8. Кычанов В. М. Взаимосвязь отдельных физиолого-биохимических параметров с фертильностью осетровых рыб / В. М. Кычанов, Т. А. Солохина, Т. В. Югай. – Астрахань : Изд-во КаспНИРХ, 2001. – С. 429–435.
9. Способ определения потенциальной фертильности самок севрюги : пат. на изобретение / В. М. Кычанов. – № 2203540. – М., 2003.
10. Шульман Г. Е. Физиолого-биохимические особенности годовых циклов рыб / Г. Е. Шульман. – М. : Пищевая промышленность, 1972. – 368 с.
11. Сорвачев К. Ф. Основы биохимии питания рыб / К. В. Сорвачев. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 247 с.

УДК 599.733.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СЫВОРОТКИ КРОВИ ВЕРБЛЮДОВ БАКТРИАНОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ В СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЕ

Лазько Марина Владимировна¹, доктор биологических наук, заведующая кафедрой зооинженерии и морфологии животных

Габунцина Ольга Даниловна², ассистент кафедры общей биологии и физиологии

Астраханский государственный университет¹
414001, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1,
тел.: (8512) 51-82-64, e-mail: radmila56@mail.ru