

ISSN 2224-5308

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ МЕДИЦИНА
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ
БИОЛОГИЧЕСКАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ**



**SERIES
OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

1 (313)

**ҚАҢТАР – АҚПАҢ 2016 ж.
ЯНВАРЬ – ФЕВРАЛЬ 2016 г.
JANUARY – FEBRUARY 2016**

**1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1963**

**ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR**

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

Ж. А. Арзықұлов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байгулин И.О.** (бас редактордың орынбасары); биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бишімбаева Н.К.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Күзденбаева Р.С.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Рахышев А.Р.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ақшолақов С.К.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Алшынбаев М.К.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Березин В.Э.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ботабекова Т.К.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жамбакин К.Ж.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қайдарова Д.Р.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Локшин В.Н.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рахыпбеков Т.К.**

Р е д а к ц и я к е ñ е с і:

Абжанов Архат (Бостон, АҚШ); **Абелев С.К.** (Мәскеу, Ресей); **Лось Д.А.** (Мәскеу, Ресей); **Бруно Луненфелд** (Израиль); доктор, проф. **Харун Парлар** (Мюнхен, Германия); философия докторы, проф. **Стефано Перни** (Кардиф, Ұлыбритания); **Саул Пуртон** (Лондон, Ұлыбритания); **Сапарбаев Мурат** (Париж, Франция); **Сарбассов Дос** (Хьюстон, АҚШ); доктор, проф. **Гао Энджун** (Шэньян, ҚХР)

Главный редактор

академик НАН РК

Ж. А. Арзыкулов

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байтулин** (заместитель главного редактора); доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.К. Бишимбаева**; доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **Р.С. Кузденбаева**, доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **А.Р. Рахисhev**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **С.К. Акшулаков**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.К. Алчинбаев**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Э. Березин**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.К. Ботабекова**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Ж. Жамбакин**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.Р. Кайдарова**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Н. Локшин**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.К. Рахыпбеков**

Редакционный совет:

Абжанов Архат (Бостон, США); **С.К. Абелев** (Москва, Россия); **Д.А. Лось** (Москва, Россия); **Бруно Луненфельд** (Израиль); доктор, проф. **Харун Парлар** (Мюнхен, Германия); доктор философии, проф. **Стефано Перни** (Кардиф, Великобритания); **Саул Пуртон** (Лондон, Великобритания); **Сапарбаев Мурат** (Париж, Франция); **Сарбассов Дос** (Хьюстон, США); доктор, проф. **Гао Энджун** (Шэньян, КНР)

«Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская». ISSN 2224-5308

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5546-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

Zh.A. Arzykulov,
academician of NAS RK

Editorial board:

N.A. Aitkhozhina, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **N.K. Bishimbayeva**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.S. Kuzdenbayeva**, dr. med. sc., prof., academician of NAS RK; **A.R. Rakhishev**, dr. med. sc., prof., academician of NAS RK; **S.K. Akshulakov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.K. Alchinbayev**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.E. Berezin**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.K. Botabekova**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **K.Zh. Zhambakin**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **D.R. Kaidarova**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.N. Lokshin**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.K. Rakhypbekov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

Abzhanov Arkhat (Boston, USA); **S.K. Abelev** (Moscow, Russia); **D.A. Los** (Moscow, Russia); **Bruno Lunenfeld** (Israel); **Harun Parlar**, dr., prof. (Munich, Germany); **Stefano Perni**, dr. phylos., prof. (Cardiff, UK); **Saparbayev Murat** (Paris, France); **Saul Purton** (London, UK); **Sarbassov Dos** (Houston, USA); **Gao Endzhun**, dr., prof. (Shenyang, China)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biology and medicine.
ISSN 2224-5308

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 5546-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 1, Number 313 (2016), 193 – 200

INFLUENCE OF GROWING CONDITIONS ON BIOCHEMICAL INDICES OF SOME ORGANS TROUT FRY (*Parasalmo mykiss*)**S. M. Shalgimbayeva, S. B. Orazova, A. B. Ahmetova, G. R. Sarmoldayeva, G. B. Dzhumahanova**

Kazakh Research Institut Fishery, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: s.saule777@gmail.com, saltanat.orazova@kaznu.kz, aaieka@mail.ru, gafiza_94@mail.ru, gauhar.vip@mail.ru

Key words: trout, feed, muscle, liver, biochemistry, protein, lipids, carbohydrates, ALT, AST, MDA

Abstract. In recent years, worldwide commodity fish farming is increasing interest. Today, the most promising is technology of intensive cultivation of fish, which can significantly increase the yield of finished products per unit area and provide an opportunity to monitor and control the quality of the environment and forage, feeding regime.

However, high density planting, artificial feeding often has a negative impact on the body of fish, and, therefore, worsens their physiological state. In this connection, conduct regular monitoring of the physiological state of the fish must be an essential element in the technology of their growing industrial economy.

In this paper we describe the effect of the composition of the various grower and growing conditions on the chemical composition of muscle tissue of juvenile trout and biochemical analysis of liver juvenile trout in different growing conditions.

In order to analyze the responses of an organism to culture the factors used biomarkers - biological indicators of different levels, as may be determined that the morphological and physiological parameters abnormalities, reproductive system, genetic and biochemical characteristics.

Thus, the comparative analysis of biochemical parameters of juvenile trout hatchery and commercial reproduction for assessing the degree of changes in the physiological state of the past when grown on different feed formulations.

УДК 597.554(574)

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕКОТОРЫХ ОРГАНОВ МОЛОДИ ФОРЕЛИ (*Parasalmo mykiss*)**С. М. Шалгимбаева, С. Б. Оразова, А. Б. Ахметова, Г. Р. Сармолдаева, Г. Б. Джумаханова**

Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: форель, комбикорм, мышцы, печень, биохимия, белок, липид, углеводы, АлАТ, АсАТ, МДА.

Аннотация. В последние годы во всем мире товарное рыбоводство вызывает повышенный интерес. Сегодня наиболее перспективными считаются интенсивные технологии выращивания рыб, которые позволяют значительно повысить выход готовой продукции с единицы площади и дают возможность контроля и управления качеством среды и кормов, режимом кормления.

Однако высокие плотности посадки, искусственное кормление нередко оказывают негативное влияние на организм рыб, и, вследствие этого, ухудшается их физиологическое состояние. В связи с этим проведение регулярного контроля за физиологическим состоянием рыб должно быть необходимым элементом технологии их выращивания в индустриальных хозяйствах.

В работе описано влияние состава различных продукционных кормов и условий выращивания на химический состав мышечной ткани печени молоди форели.

Для того чтобы проанализировать ответные реакции организма на действие факторов культивирования, используются биомаркеры – индикаторы разного биологического уровня, в качестве которых могут быть определены морфо-физиологические параметры, патологические отклонения, состояние репродуктивной системы, генетические и биохимические характеристики.

Таким образом, представлен сравнительный анализ биохимических показателей молоди форели заводского и товарного воспроизводства, позволяющий оценить степень изменений физиологического состояния последних при выращивании на кормах различных рецептур.

Введение. На фоне ухудшения экологических показателей водной среды, мощных антропогенных воздействий, приводящих к сокращению численности промысловых видов рыб, актуальным остается решение двух важнейших задач: воспроизводство запасов в естественных водоемах за счет выпуска жизнестойкой молоди и товарное выращивание в рыбоводных прудовых и бассейновых хозяйствах на основе пастбищного, комбинированного и индустриального выращивания [1, 2]. На сегодняшний день наиболее актуальными проблемами рыбоводства являются формирование маточных стад, выращивание жизнеспособной молоди, подбор условий выращивания, совершенствование рецептур искусственных кормов, создание более устойчивых к техногенным воздействиям новых пород и гибридов [3, 4, 6].

При современных методах разведения складываются несколько иные условия, отличные от естественных, что накладывает свой отпечаток на физиологическое состояние и некоторые биологические особенности рыбы. Это, в свою очередь, требует постоянного контроля за процессом выращивания, оценки физиологического состояния и, при необходимости, его корректировки [5, 7]. До недавнего времени оценивали, в основном, по морфофизиологическим, гистологическим и гематологическим показателям, однако исследования биохимических показателей являются одними из основных индикаторов физиологического состояния промысловых рыб.

Цель работы: изучение влияния состава различных продукционных кормов и условий выращивания на биохимические показатели печени и состав мышечной ткани молоди форели.

Материалы и методы исследования. Биохимические исследования печени и спинных мышц проводили на кафедре биотехнологии Казахского национального университета им. аль-Фараби.

Объектом исследований являлись молоди форели, выращенные с использованием разных кормов и технологий.

Каждую особь после вылова измеряли, взвешивали, затем препарировали. Образцы печени и спинных мышц замораживали в жидком азоте при $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ и хранили в сосуде Дьюара для дальнейшей транспортировки. Было проведено: определение сухого вещества и золы [10]. Определение массовой доли белка биуретовым методом без минерализации проб. Определение содержания гликогена с антроном [11]. Определение массовой доли жира ускоренным экстракционно-весовым методом института питания АМН СССР [12]. Выделение микросомальной фракции из печени [8, 13]. Определение малонового диальдегида [6, 9].

Результаты исследований

Биохимический анализ печени молоди форели при различных условиях выращивания. Условно функции печени по биохимическим показателям можно разделить на: регуляторно-гомеостатическую функцию, включающую основные виды обмена (углеводный, липидный, белковый, обмен витаминов, водно-минеральный и пигментный обмены), мочевинообразовательную, желчеобразовательную и обезвреживающую функции. В связи с этим для оценки биохимического состояния данного органа была получена микросомальная фракция, в которой определено содержание общего белка, определена активность таких ферментов как аспаратаминотрансфераза и аланинаминотрансфераза, а также количество общих липидов, гликогена, уровень перекисного окисления липидов в печеночной ткани.

Из данных таблицы 1 видно, что с увеличением срока культивирования содержание гликогена в печени молоди форели при бассейновой технологии повышается, к примеру, при использовании корма, разработанного сотрудниками КазНИИ ППП, с $0,83\pm 0,09$ до $6,62\pm 0,3$ мг/г сырой массы, при

Таблица 1 – Содержание гликогена и общих липидов в печени молоди форели при различных условиях выращивания

| Вид рыбы | Место сбора | Вид корма | Отбор | Содержание гликогена, мг/г сырой массы | Содержание общих липидов, мг/г сырой массы |
|----------|----------------------------------|---------------------|------------|--|--|
| Форель | Бассейновая технология, прамоток | Контроль | 1 | 0,83±0,01 | 24,1±0,2 |
| | | КазНИИ ППП | 2 | 1,11±0,1 | 61,3±0,1 |
| | | | 3 | 6,62±0,3 | 68,4±0,1 |
| | | Aller aqua | 2 | 0,52±0,2 | 55,3±0,6 |
| | | | 3 | 8,07±0,2 | 55,6±0,7 |
| | | Садковая технология | КазНИИ ППП | 2 | 20,75±1,6 |
| | Aller aqua | | 2 | 20,20±2,8 | 43,5±0,1 |

садковом выращивании масса гликогена составила 20,75±1,6 мг/г сырой массы. На содержание гликогена в печени молоди форели вид применяемого корма не оказал достоверного влияния.

Одним из важнейших компонентов живого органического вещества являются липиды, в значительной степени определяющие структурно-функциональные особенности и энергетический потенциал как клетки, так и организма в целом.

Количественный анализ общих липидов в печени молоди форели показал, что при бассейновой технологии выращивания их содержание повышается по сравнению с садковой технологией. При использовании экспериментального корма КазНИИ ППП в первом случае количество общих липидов выросло почти в 3 раза, с 0,024±0,002 до 0,068±0,01 г/г сырой массы, а во втором случае данный показатель увеличился меньше чем в 2 раза, до 0,040±0,004 г липидов на г сырой массы.

Среди многочисленных показателей липидного обмена процессы перекисного окисления липидов (ПОЛ) играют важную роль не только в физиолого-биохимическом гомеостазе нормальной клетки, но и выступают как универсальное неспецифическое звено механизма развития различных патологических состояний организма. Обладая высокой реакционной способностью, первичные продукты перекисного окисления липидов повреждающе действуют на различные биомолекулы и в первую очередь на белки. Это является основой их инактивирующего действия на многие ферменты. Однако в связи с неустойчивостью в организме первичных продуктов ПОЛ к их исследованиям прибегают редко. Предпочтение отдается определению концентрации более устойчивых вторичных и конечных продуктов ПОЛ, в частности малонового диальдегида (МДА) и соединений типа оснований Шиффа.

В таблице 2 представлены данные по влиянию состава различных продукционных кормов и условий выращивания на концентрации МДА в печени молоди рыб. С увеличением сроков культивирования наблюдалось снижение содержания МДА в печени форели, к примеру, при использовании корма "Aller aqua" показатели снизились с 11,5±1,1 до 1,9±0,1 мкмоль/г сырой массы при бассейновой технологии, и до 2,9±0,7 мкмоль/г сырой массы при садковом выращивании.

Повышение концентрации малонового диальдегида свидетельствует об активации процессов перекисного окисления липидов или о снижении антиоксидантной защиты организма.

Таблица 2 – Концентрация малонового диальдегида в печени молоди форели при различных условиях выращивания

| Вид рыбы | Место сбора | Вид корма | Отбор | Содержание МДА, мкмоль/г сырой массы |
|----------|----------------------------------|---------------------|------------|--------------------------------------|
| Форель | Бассейновая технология, прамоток | Контроль | 1 | 11,5±1,1 |
| | | КазНИИ ППП | 2 | 4,5±0,9 |
| | | | 3 | 8,9±0,8 |
| | | Aller aqua | 2 | 1,9±0,1 |
| | | | 3 | 3,8±0,5 |
| | | Садковая технология | КазНИИ ППП | 2 |
| | Aller aqua | | 2 | 2,9±0,7 |

Аминотрансферазы переносят аминокруппы от аминокислот к кетокислотам. Эти ферменты играют ключевую роль в обмене веществ, объединяя в единое целое белковый, углеводный, жировой обмен и цикл трикарбоновых кислот. Учитывая исключительную роль аспаратаминотрансферазы (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ) в обмене основных метаболитов клетки, активность этих ферментов используют в качестве биохимического индикатора физиологического статуса и клинического индикатора стрессового состояния, вызванного заболеванием или интоксикацией у ряда организмов, в том числе и у рыб [15, 18].

В таблице 3 представлены результаты анализа содержания общего белка и аминотрансферазной активности в микросомальной фракции молоди рыб, выращенных при различных условиях.

Таблица 3 – Содержание общего белка и аминотрансферазная активность в микросомальной фракции печени молоди рыб при различных условиях выращивания

| Вид рыбы | Место сбора | Вид корма | Отбор | Содержание белка, мг/г сырой массы | Активность АлАТ, мкмоль/с×мг белка | Активность АсАТ, мкмоль/ с×мг белка |
|------------|----------------------------------|------------|-----------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Форель | Бассейновая технология, прямоток | Контроль | 1 | 8,78±0,58 | 1,87±0,16 | 0,66±0,03 |
| | | КазНИИ ППП | 2 | 3,0±0,26 | 1,15±0,01 | 0,48±0,02 |
| | | | 3 | 3,77±0,17 | 0,56±0,01 | 0,23±0,01 |
| | | Aller aqua | 2 | 2,87±0,03 | 1,76±0,09 | 0,64±0,05 |
| | 3 | | 3,1±0,05 | 0,47±0,05 | 0,41±0,03 | |
| | Садковая технология | КазНИИ ППП | 2 | 5,67±0,28 | 2,21±0,13 | 0,89±0,01 |
| Aller aqua | | 2 | 3,28±0,17 | 2,81±0,12 | 1,6±0,04 | |

Содержание белка в микросомальной фракции печени молоди форели снижалось на первых этапах эксперимента независимо от вида применяемого корма. При прямоточной бассейновой технологии с кормом, разработанным в КазНИИ ППП, количество общих белков снизилось с 8,78±0,58 до 3,0±0,26 мг/г сырой массы, т.е. почти в 3 раза. Установлено, что в микросомальной фракции печени форели активность АлАТ оказалась выше активности АсАТ во всех вариантах эксперимента. К примеру, в печени молоди форели при садковом выращивании и применении корма "Aller aqua" активность АлАТ равнялась 2,81±0,12 мкмоль/ с×мг белка, в то время как активность АсАТ оказалась в 1,8 раза ниже и составляла 1,6±0,04 мкмоль/ с×мг белка. С увеличением сроков культивирования активность ферментов снижалась, так, у форели на кормах КазНИИ ППП активность АсАТ уменьшилась с 0,66±0,03 до 0,23±0,01 мкмоль/ с×мг белка. Применение садковых технологий приводило к повышению активности исследованных ферментов в печени форели по сравнению с бассейновым методом, при использовании кормов "Aller aqua" активность АлАТ равнялась 2,81±0,12, а активность АсАТ - 1,6±0,04 мкмоль/ с×мг белка, что оказалось максимальными значениями для данного вида.

Аминотрансферазы не обладают органной специфичностью, однако определение их активности в крови используется для диагностики болезней печени и сердца, при которых происходит распад клеток. К примеру, при цитолизе гепатоцитов в несколько раз повышается активность не только аланинаминотрансферазы, но и аспаратаминотрансферазы [15, 17].

Влияние состава различных продукционных кормов и условий выращивания на химический состав мышечной ткани молоди форели. Был проведен анализ химического состава спинных мышц: содержание сухого вещества и золы (таблица 4), содержание общего белка (без минерализации), общих липидов и гликогена (таблица 5).

Вода вместе с растворенными в ней органическими и минеральными веществами составляют среду, в которой осуществляются биохимические процессы, обеспечивающие жизнедеятельность организма. Определение массовой доли влаги и содержание органического вещества являются важными сравнительными биохимическими показателями.

Анализ данных показал, что доля органических веществ в мышечной ткани молоди форели незначительно повысилась при использовании корма "Aller aqua" до 23,9 %, а на кормах КазНИИ ППП до 21,8 % при бассейновой технологии, и при садковом выращивании 20,7 % и 19,4 %, соответственно.

Таблица 4 – Содержание сухих, зольных и органических веществ в спинных мышцах рыб при различных условиях выращивания

| Вид рыбы | Место сбора | Вид корма | Отбор | Массовая доля сухих веществ, % | Массовая доля зольных веществ, % | Массовая доля органических веществ, % |
|----------|----------------------------------|---------------------|------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Форель | Бассейновая технология, прямоток | Контроль | 1 | 20,2 | 1,22 | 19,0 |
| | | КазНИИ ППП | 2 | 22,3 | 1,31 | 21,0 |
| | | | 3 | 23,4 | 1,59 | 21,8 |
| | | Aller aqua | 2 | 24,1 | 1,14 | 23,0 |
| | | | 3 | 25,2 | 1,34 | 23,9 |
| | | Садковая технология | КазНИИ ППП | 2 | 20,6 | 1,2 |
| | Aller aqua | | 2 | 21,9 | 1,24 | 20,7 |

Таблица 5 – Содержание общего белка, липидов, гликогена, сухого вещества и золы в спинных мышцах рыб при различных условиях выращивания

| Вид рыбы | Место сбора | Вид корма | Отбор | Содержание белка, г/ 100 г сырой массы | Содержание липидов, г/ 100 г сырой массы | Содержание гликогена, г/ 100 г сырой массы |
|----------|----------------------------------|---------------------|------------|--|--|--|
| Форель | Бассейновая технология, прямоток | Контроль | 1 | 14,0±0,01 | 3,4±0,01 | 0,48±0,06 |
| | | КазНИИ ППП | 2 | 10,4±0,02 | 4,4±0,01 | 0,77±0,12 |
| | | | 3 | 23,3±0,01 | 2,2±0,01 | 0,47±0,1 |
| | | Aller aqua | 2 | 12,1±0,04 | 4,1±0,01 | 0,53±0,04 |
| | | | 3 | 24,9±0,02 | 3,2±0,02 | 0,28±0,01 |
| | | Садковая технология | КазНИИ ППП | 2 | 22,4±0,02 | 2,2±0,03 |
| | Aller aqua | | 2 | 22,7±0,01 | 3,1±0,03 | 0,28±0,03 |

По пищевой ценности мясо рыбы стоит в ряду наиболее ценных продуктов питания. Белковый и аминокислотный состав белков рыбы имеет некоторые особенности по сравнению с белками мяса теплокровных животных и птиц: индивидуальные видовые отклонения в содержании белка; большое количество сложных белков (протеидов) и их концентрация в отдельных органах (например, в икре); большее содержание миофибриллярных белков, обладающих высокой гидратирующей способностью, чем объясняется малая потеря влаги при тепловой обработке; меньшее количество водорастворимых белков (саркоплазмы) и т.д. [13, 20].

Содержание общих белков в мышечных тканях молоди форели не зависело от типа культивирования и вида использованного корма, так, при бассейновой технологии с экспериментальным кормом КазНИИ ППП данное значение равнялось 23,3±0,01, с кормом "Aller aqua" 24,9±0,02 г/ 100 г сырой массы, а при садковой технологией с теми же кормами 22,4±0,02 и 22,7±0,01 г/ 100 г сырой массы, соответственно.

Углеводы в мускулатуре рыбы представлены в основном гликогеном (животным крахмалом) и превышают 1%. При распаде гликогена (гидролизе или фосфоролизе) образуются глюкоза, пировиноградная и молочная кислоты.

Содержание гликогена в печени форели не превысило 1%. Значения массовой доли гликогена в мышцах молоди форели оказались приблизительно равными, к примеру, в разные сроки эксперимента при использовании в рационе корма "Aller aqua" это значение составило 0,53±0,04 г/ 100 г сырой массы, а на экспериментальном корме КазНИИ ППП 0,77±0,12 г/ 100 г сырой массы.

Для жира рыб характерным является присутствие непредельных жирных кислот с увеличенным числом двойных связей, которые составляют основу рыбьего жира (до 84% от общего количества жирных кислот), что объясняет его жидкую консистенцию и легкую усвояемость. В то же время из-за высокой непредельности жирных кислот жир рыб легко окисляется с накоплением продуктов окисления (перекиси, гидроперекиси) и распада (альдегидов, кетонов, низкомолекулярные жирных кислот, спиртов и др.) [11, 22].

Содержание общих липидов в мышечной ткани молоди форели с увеличением сроков культивирования снижалась независимо от вида использованного корма, к примеру при корме КазНИИ ППП с 0,77 до 0,47±0,1 г/ 100 г сырой массы.

Таким образом, проведен сравнительный анализ биохимических показателей молоди форели заводского и товарного воспроизводства, позволяющий оценить степень изменений физиологического состояния последних при выращивании на кормах различных рецептур.

Заключение. Проведенные нами исследования по изучению влияния состава различных продукционных кормов и условий выращивания на биохимические показатели печени и состав мышечной ткани молоди форели получены результаты и сделаны следующие выводы:

- установлено, что в микросомальной фракции печени форели активность АлАТ оказалась выше активности АсАТ во всех вариантах эксперимента, что не соответствует норме; с увеличением сроков культивирования наблюдалось снижение содержания МДА в печени форели;

- выявлено, что молодь форели имеет одинаковые биохимические показатели мышечной массы при использовании комбикорма, разработанного в КазНИИ ППП, и марки "Aller aqua" и при бассейновой и садковой технологии выращивания.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Матишов Г. Г., Пономарева Е. Н., Лужняк В. А. Актуальные задачи возрождения рыбохозяйственного потенциала южных морей // Экосистемные исследования Азовского, Черного, Каспийского морей и их побережий. – Т. IX. – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2007. – 315 с.
- [2] Матишов Г. Г., Матишов Д. Г., Пономарева Е. Н. и др. Опыт выращивания осетровых рыб в условиях замкнутой системы водообеспечения для фермерских хозяйств. – Ростов на Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2006. – 72 с.
- [3] Бурлаченко И.В. Актуальные вопросы безопасности комбикормов в аквакультуре рыб.- М.: ВНИРО, 2008. - 183 с.
- [4] Мельченков Е.А. Некоторые направления создания живых коллекций осетровых // Рыбоводство.- 2006.- № 3-4,- С. 30-32
- [5] Васильева Л.М., Пономарев С.В., Судакова Н.В. Технология индустриального выращивания молоди и товарных осетровых рыб в условиях нижнего Поволжья. Астрахань: «Волга», 2000. 23 с.
- [6] Гамыгин Е.А. Проблема кормов и кормопроизводства для рыб: состояние и задачи // Труды Всерос. НИИ пруд. рыб.хоз. - 2001. - Вып. 77, Т. 1. - С. 81-82.
- [7] Гриценко О.Ф., Котляр А.Н., Котенёв Б.Н. Промысловые рыбы России в 2-х томах.- Т.1. М.: Изд-во ВНИРО, 2006.- 656 с.
- [8] Galloway T. Biomarkers in environmental and human health risk assessment. / T. Galloway // Marine Pollution Bull. – 2006. – Vol. 53. – P. 606–613.
- [9] Adams S. M. Assessing cause and effect of multiple stressors on marine system./ S. M. Adams // Marine Pollution Bulletin. – 2005. –Vol. 51 (8–12). – P. 649–657.
- [10] Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – Москва: Колос, 2001. – 376 с.
- [11] Практикум по биохимии /Под ред. С.Е. Северина, Г.А. Соловьевой. – 2 изд. – М.: Изд.МГУ, 1989. – 509 с.
- [12] ГОСТ 7686-35 Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. – Москва, 1985
- [13] Строев Е.А., Макарова В.Г. Практикум по биологической химии. - Издательство: МИА, 2012. - 384 с.
- [14] Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / под ред. проф. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
- [15] Самсонова М.В. Аланин- и аспаргатаминотрансферазы как индикаторы физиологического состояния рыб // Автореф. дис. канд. биол. наук. - Москва, 2002. - 26 с.
- [16] Белов В.С., Федяев В.Е. Товарное рыбоводство в СССР (аналитический обзор за 1986-1990гг). - М.: ВНИИПРХ, 1992. - 78 с.
- [17] Орлов Ю.И. Живые осетры становятся объектами бизнеса? // Рыбное хозяйство. – 1991. - №7. - С. 29-31.
- [18] Альтов А.В. Закономерности роста радужной форели (*Parasalmo mykiss*, Walbaum, 1972) при культивировании в садках на Белом море // Биоресурсы и аквакультура в прибрежных районах Баренцева и Белого морей : сб. науч. тр. – Мурманск, 2002. – С. 172-185.
- [19] Бикташева Ф.Х. Биохимические показатели крови рыб озера Асылыкуль (Россия, республика Башкортостан) // Междунар. журн. прикладных и фундамент. исследований. – 2010. – № 9. – С. 107-108.
- [20] Сравнительная оценка иммуно-биохимических показателей в сыворотке крови сома обыкновенного *Silurus glanis* L. из разных рыбоводных хозяйств / Г.И. Пронина, А.Б. Петрушин, Д.В. Микряков, Н.И. Силкина // Сельскохозяйственное рыбоводство: возможности развития и научное обеспечение инновационных технологий : докл. междунар. науч.-практ. конф. – М., 2012. – С. 272-274.
- [21] Федосеева Е.А. Оценка физиолого-иммунологических показателей заводской молоди белуги / Е.А. Федосеева, С.В. Астахова // Фундаментальные аспекты биологии в решении актуальных экологических проблем : сб. науч. тр. – Астрахань, 2008. – С. 247-250.

[22] Металлов Г.Ф., Пономарев С.В., Аксенов В.П., Гераскин П.П. Физиолого-биохимические механизмы эколого-адаптивной пластичности осморегулирующей системы осетровых рыб : монография / Астрахан. гос. технич. ун-т. – Астрахань : Изд-во АГТУ, 2010. – 191 с. : ил. : табл. – Библиогр.: с. 165-190 (323 назв.)

[23] Назарова М.А. Липидный состав тканей радужной форели *Parasalmonykiss* (Walbaum, 1792), выращенной на различных комбикормах/дисс... к.б.н. по спец-ти: 03.02.06.-ихтиология. - Петрозаводск, 2014.- 150 с.

[24] Похольченко Л. А. Липидный состав мышечной ткани и печени молоди атлантического лосося Кольского полуострова // Рыбное хозяйство. – 2009. – № 4. – С. 94–95.

[25] Алымов Ю.В., Кокоза А.А., Загребина О.Н., Блинков Б.В. Влияние различных комбикормов на морфофизиологические показатели молоди русского осетра, выращенного садковым методом // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 4 (часть 1). – стр. 167-171.

REFERENCES

[1] Matishov G.G., Ponomareva E.N., Luzhnyak V.A., *Challenges revival of fishery potential of the Southern Seas, Ecosystem Research Azov, Black and Caspian seas and coasts*. Т. IX. Apatity of KSC, **2007**, 315 p (in Russ.).

[2] Matishov G.G., Matishov D.G., Ponomareva E.N., etc.. *The experience of growing sturgeon in a closed system of water supply for farms*. Rostov-on-Don: Publishing House of the SSC RAS, **2006**, 72 p (in Russ.).

[3] Burlachenko I.V., *Actual safety of feed for aquaculture ryb*. М.: VNIRO, **2008**, 183 p p (in Russ.).

[4] Melchenko E.A. *Some areas of the creation of living collections of sturgeon*, Rybovodstvo, **2006**, № 3-4, pp 30-32 (in Russ.).

[5] Vasilieva L.M., Ponomarev S.V., Sudakova N.V. *Technology Industrial fry growth and commodity sturgeon under the lower Volga region*. Astrakhan: "Volga", **2000**, 23 p (in Russ.).

[6] Gamygin E.A. *The problem of feed and feed for fish: the state and tasks*, Proceedings of the All Russia. SRI prud.ryb.hoz., **2001**, Vol. 77, T. 1, S. pp 81-82 (in Russ.).

[7] OF Gritsenko, Kotlyar, AN, BN Kotenëv *Commercial fish Russia in 2 tomah*.- ТI М.: VNIRO, 2006.- 656

[8] Galloway T. *Biomarkers in environmental and human health risk assessment*. Т. Galloway Marine Pollution Bull, **2006**. Vol. 53, pp 606–613 (in Eng.).

[9] Adams S. M. *Assessing cause and effect of multiple stressors on marine system*. Marine Pollution Bulletin, **2005**, Vol. 51 (8–12), pp 649–657 (in Eng.).

[10] Antipova L.V., Glotov I.A., Rogov I.A. *Methods of research of meat and meat products*. Moscow: Kolos, **2001**, 376 p (in Russ.).

[11] Workshop on biochemistry, Ed. SE Severin, GA Solovieva. 2 ed., М.: Izd.MGU, **1989**. 509 p (in Russ.).

[12] GOST 7686-35 Fish, marine mammals, marine invertebrates and derived products. Methods of analysis. Moscow, **1985**(in Russ.).

[13] Stroeve E.A., Makarov V.G. Workshop on biological chemistry. Publisher: MIA, **2012**. 384 p(in Russ.).

[14] The methods of veterinary clinical laboratory diagnoctiki: Directory, ed. prof. IP Kondrahina. М.: Colossus, **2004**. 520 p(in Russ.).

[15] Samsonov M.V. Alanine and aspartate as indicators of the physiological state of the fish Author. Dis. Cand. biol. Sciences, Moscow, **2002**, 26 p (in Russ.).

[16] Belov B.C., Fedyayev V.I. *Commercial fish farming in the USSR (Analytical Review for 1986-1990)*. - М.: VNIIPRKh, **1992**. 78 p(in Russ.).

[17] Orlov Y.I. Live sturgeon become objects of business. *Fisheries*, **1991**. №7, pp. 29-31(in Russ.).

[18] Altov A.V. Patterns of growth in rainbow trout (*Parasalmo mykiss*, Walbaum, 1972) when cultured in cages in the White Sea, Biological resources and aquaculture in the coastal areas of the Barents and White seas: Sat. scientific. tr. - Murmansk, **200**, pp. 172-185 (in Russ.).

[19] Biktasheva F.H. Biochemical parameters of the blood of fish lake Asylykul (Russia, Republic of Bashkortostan), *Intern. Zh. Applied and foundation. Studies*, **2010**. № 9, pp 107-108 (in Russ.).

[20] Pronin G.I., Petrushin A.B., Mikryakov D.V., Silkin N.I. Comparative evaluation of immuno-biochemical parameters in serum coma ordinary *Silurus glanis* L. from different fish farms, Agricultural fish breeding: development opportunities, and scientific support for innovative technologies: rep. *Intern. scientific and practical. Conf. M.*, **2012**, pp. 272-274(in Russ.).

[21] Fedoseyev E.A. Evaluation of physiological and immunological parameters sturgeon hatchery. Fundamental aspects of biology in solving urgent environmental problems: Sat. scientific. tr. Astrakhan, **2008**, pp. 247-250(in Russ.).

[22] Metals G.F., Ponomarev S.V., Aksenov V.P., Geraskin P.P. Physiological and biochemical mechanisms of ecological and adaptive plasticity osmoregulatory system sturgeon: monograph. *Astrakhan. state. techn. Univ*. Astrakhan: Astrakhan State Technical University Publishing House, **2010**. 91 p(in Russ.).

[23] Nazarov M.A. The lipid composition of tissues of rainbow trout *Rarasalmonykiss* (Walbaum, 1792), grown at different compound feeds. PhD diss ... Spec-minute: 03.02.06. ichthyologist. Petrozavodsk, **2014**. 150 p(in Russ.).

[24] Pohlchenko L.A. Lipid composition of muscle and liver of juvenile Atlantic salmon Kola Peninsula, *Fisheries*, **2009**. № 4, pp 94-95(in Russ.).

[25] Alimov Y.V., Kokoz A.A., Zagrebina O.N., Blinkov B.V. Impact of animal feed on a variety of morphological and physiological indicators of young Russian sturgeon grown cage method, *Basic Research*, **2012**. № 4 (Part 1), pp. 167-171(in Russ.).

**БАХТАХ (*Parasalmo mykiss*) ШАБАҚТАРЫНЫҢ КЕЙБІР МҮШЕЛЕРІНІҢ
БИОХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ӨСІРУ ЖАҒДАЙЫНЫҢ ӘСЕРІ**

С. М. Шалгимбаева, С. Б. Оразова, А. Б. Ахметова, Г. Б. Джумаханова, Г. Р. Сармолдаева

Қазақ Балық шаруашылығы ғылыми зерттеу институты, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: бахта, жасанды қорек, бұлшық ет, бауыр, биохимия, ақуыз, май, көміртегі, АлАТ, АсАТ, МДА.

Аннотация. Соңғы жылдары барлық елдерде тауарлы балық шаруашылығы жоғары қызығушылық тудыруда. Бүгінгі таңда қарқынды балық өсіру технологиялары перспективалық болып саналады, және ол аумақ бірлігінде дайын өнімдердің шығуын айтарлықтай арттыруға мүмкіндік береді және тіршілік ортасын және қоректі, қоректену режимін басқару мен бақылауға жағдай туғызады.

Алайда отырғызудың жоғарғы тығыздығы, жасанды қоректендіру балық организміне жиі кері әсерлер көрсетуде, және соның салдарынан, олардың физиологиялық жағдайы нашарлауда. Балықтың физиологиялық жағдайына қалыпты зерттеу жұмыстарын жүргізумен байланысты олардың өндірістік шаруашылықта өсірудің қажетті технологиялық элементтері болу керек.

Поступила 02.02.2016 г.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

<http://www.biological-medical.kz/index.php/ru/>

Редактор *М. С. Ахметова*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 12.02.2016.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
13,25 п.л. Тираж 300. Заказ 1.