

*На правах рукописи*



**ТЕРЕШКОВ ЕВГЕНИЙ ВАЛЕРИАНОВИЧ**

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ ФОРЕЛИ  
ПРИ БИОРЕЗОНАНСНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ**

Специальность 06.04.01- Рыбное хозяйство и аквакультура

**28 НОЯ 2013**

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук



**005541018**

Астрахань - 2013

Работа выполнена в Открытом Акционерном Обществе «Краснодарский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства».

**Научный руководитель:** Авакова Алла Геннадиевна  
доктор сельскохозяйственных наук, лауреат  
премии Совета Министров СССР

**Официальные оппоненты:** Алтуфьев Юрий Владимирович  
доктор биологических наук,  
профессор ФГБОУ ВПО «Астраханский  
государственный университет», кафедра  
физиологии и морфологии человека и  
животных.

Мельченков Евгений Алексеевич доктор  
биологических наук, зав. лабораторией  
осетроводства и акклиматизации,  
ФГУП «Всероссийский Научно-  
исследовательский институт  
пресноводного рыбного хозяйства».

**Ведущая организация:** ФГБУ «Всероссийский Научно-  
исследовательский институт  
ирригационного рыбоводства».

Защита состоится «25» декабря 2013 г. в 14 часов на заседании  
диссертационного совета Д 212.009.13 при Астраханском государственном  
университета по адресу: 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Астраханского  
государственного университета по адресу: 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1.

С авторефератом можно ознакомиться на сайте ВАК <http://vak.ed.gov.ru/ru/>

Автореферат разослан «23» ноября 2013 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
Кандидат биологических наук



А.С. Дулина

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**1.1. Актуальность исследований.** Мировой объем производства пищевой аквакультурной рыбопродукции остается растущим, энергичным и важным сектором производства богатой белками пищи и достиг 53 млн. тонн или 46% всего мирового производства пищевой рыбной продукции для потребления человеком.

Аквакультура в Российской Федерации, в сложившихся экономических условиях, нуждается в разработке новых форм, методов, приемов и нетрадиционных технологических подходов и решений, обеспечивающих максимально возможный объем производства рыбы высокого качества при минимальных затратах материально-технических ресурсов.

В форелеводстве значительные результаты достигнуты в создании технологий максимально согласованных с биологическими особенностями организма рыб, оптимизирующих потенциал генетических, кормовых и технологических факторов. Тем не менее, на сегодняшний день перед рыбоводами стоят задачи увеличения производства конкурентоспособной продукции, особое внимание уделяется биологической безопасности полученным продуктам питания (Мамонтов Ю.П., 2008а; Хрусталеv Е.И., Жуков В.В. Брюханов В.В., 2011).

Для решения этих задач разработана, биорезонансная технология воздействия на молодь рыб при выращивании. Биорезонансная технология дает возможность воздействовать на рыб спектром электромагнитных частот (СЭЧ) биологически активных веществ, совпадающим по частоте с внутренними колебаниями организма рыб. Применение этой технологии при выращивании рыбы в индустриальных условиях – направление новое, но способное решить ряд важных практических задач, таких как повышение приростов, снижение затрат кормов, оптимизация биохимического состава мяса рыбы.

**1.2. Цель и задачи исследований.** Целью настоящей работы явилось изучение воздействия слабых электромагнитных полей в частотном диапазоне инсулина и аминокислот на организм форели для разработки биорезонансной технологии повышающей рыбопродуктивность.

При этом решались следующие задачи:

- изучить влияние воздействия спектра электромагнитных частот (СЭЧ) инсулина и комплекса аминокислот на рост и развитие радужной форели;
- провести изучение влияния биорезонансного воздействия на обменные процессы форели;
- усовершенствовать технологию выращивания форели до товарной массы;
- изучить особенности биохимического состава мяса форели при влиянии СЭЧ инсулина;
- изучить экологические аспекты выращивания форели с использованием биорезонансного способа;
- определить экономическую эффективность использования биорезонансной технологии при индустриальном производстве форели.

**1.3. Научная новизна исследований.** Впервые изучено влияние электромагнитных полей в частотном диапазоне инсулина и аминокислот на биохимические и физиологические функции у растущих рыб. Доказана эффективность применения СЭЧ инсулина при выращивании форели. Не установлено влияния СЭЧ аминокислот (лизин, метионин, треанин) на рыбопродуктивность. Дана комплексная оценка влияния СЭЧ инсулина на рост и развитие форели. Доказано позитивное влияние СЭЧ инсулина на биологическое качество мяса форели. Полученные новые научные данные позволили обосновать целесообразность применения биорезонансного воздействия для повышения рыбопродуктивности, конверсии корма и улучшения биологического качества мяса форели.

**1.4. Практическая значимость работы и реализация результатов исследований.** Разработан способ биорезонансного воздействия, ведущий к повышению продуктивности форели, рациональному использованию кормов, улучшению биологического качества мяса. Внедрение в производство способа производства форели, по сравнению с традиционным способом ведения отрасли, способствует лучшему раскрытию генетического потенциала рыбы в виде увеличения темпа роста, экономии комбикормов с выходом на повышение рентабельности.

Способ повышения продуктивности форели внедрен в ФГУП «Племенной форелеводческий завод «Адлер»», Краснодарского края. Материалы проведенных исследований внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВПО «Кубанский ГАУ», г. Краснодар.

**1.5. Апробация работы.** Результаты проведенных исследований, апробированы:

- на заседаниях Ученого совета ГНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства» (Краснодар 2008-2010гг);
- на международных научно-практических конференциях ООО «Центр интеллектуальных медицинских систем» (ИМЕДИС-Москва, 2008г);
- на научных конференциях ФГБОУ ВПО «Кубанский ГАУ» (Краснодар, 2009г);
- на международных научных конференциях ГНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства» (Краснодар, 2010г);
- на международной научной конференции (Жодино-Беларусь, 2010г).

**1.6. Основные положения: выносимые на защиту:**

- повышение рыбопродуктивности при воздействии СЭЧ инсулина;
- снижение затрат кормов на прирост, повышение коэффициента конверсии протеина;
- активизация обмена веществ у форели при воздействии СЭЧ инсулина;
- экономическая эффективность производства форели с использованием биорезонансной технологии.

**1.7. Публикация результатов исследований.** По материалам диссертации опубликовано 12 печатных работ, 4 из них в журналах рекомендованных ВАК РФ.

**1.8. Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 116 страницах компьютерного текста, содержит 18 таблиц и 14 рисунков, включает в себя общую характеристику работы, обзор литературы, материал, методику и результаты исследований, выводы и предложение производству, список литературы (насчитывающий - 171 источников, в том числе 56 иностранных) и приложение.

## **2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

Исследования проводились в период 2007-2011 гг. на ФГУП «Племенной форелеводческий завод «Адлер»». Объект исследования - радужная форель (*Parasalmo penshinensis*) - относится к ценнейшим породам рыб семейства лососевых.

Были проведены научно-хозяйственный эксперимент и производственные испытания биорезонансной технологии. Схема диссертационной работы представлена на рис. 1.

Все эксперименты выполнены на радужной форели начиная с навески 30 г и до достижения товарной массы -200г. Каждый эксперимент сопровождался идентичной контрольной группой. Корма, условия кормления и климатические условия, и качество воды в опытных и контрольных группах, были одинаковыми и соответствовали рекомендациям по выращиванию форели (Канидьев А.Н., Гамыгин Е.А., 1977).

Во всех экспериментах, для биорезонансного воздействия на рыбу опытных групп были использованы аппараты для энергоинформационного переноса свойств лекарственных и биологически активных веществ разработанные Московским энергетическим институтом и произведены Центром интеллектуальных медицинских систем «ИМЕДИС» (Паспорт ИМЕДИС-БРТ-А), рисунок 2. Данные приборы разрешены к применению и серийному производству комиссией по новой медицинской технике Минздравмедпрома России.

Во всех экспериментах воздействие на рыбу производилось по методике разработанной СКНИИЖ (Авакова, А.Г., Ковалев Ю.А., Лотникова, 2009) в нашей модификации. Суть методики состоит в том, что в гнезда 3 и 7 аппарата размещают исходные препараты, с которых считывается спектр электромагнитных частот, далее этот спектр, по средством электрода, транслируется на воду круглосуточно, в течение всего периода выращивания.

Наша модификация состоит в том, что провод электрода подключали к гнезду 2 аппарата, а сам электрод крепили к системе аэрации воды бассейна опытных групп, для переноса электромагнитных свойств препаратов на среду обитания рыб.

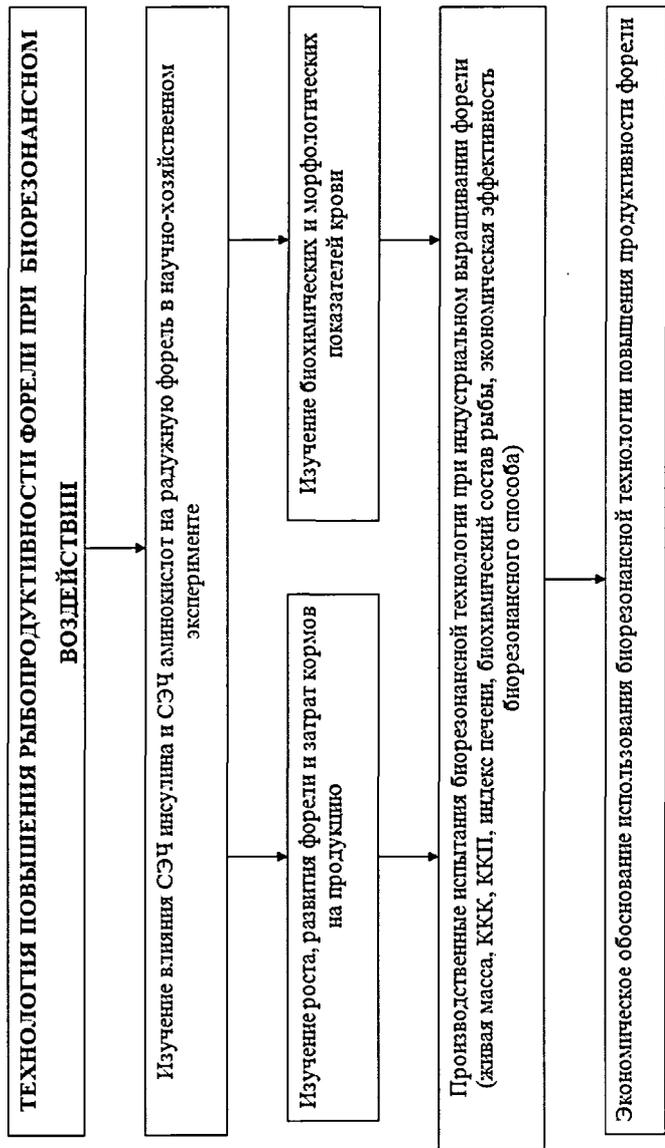


Рис. 1. Схема работы

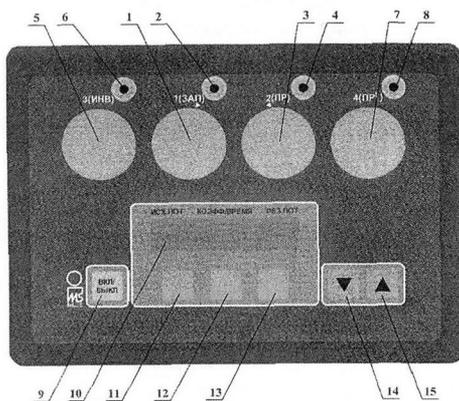


Рис. 2. Аппарат «ИМЕДИС-БРТ-А». 1 – контейнер, 2 - гнездо для размещения носителя информации; 3 – контейнер, 4 – гнездо для размещения медикаментов, с которых осуществляется прямой энергоинформационный перенос; 5 – контейнер, 6 - гнездо для размещения медикаментов, с которых осуществляется инверсный энергоинформационный перенос; 7 – контейнер, 8 - гнездо для усиленного действия; 9 - кнопка ВКЛ/ВЫКЛ для включения и выключения аппарата; 10 - жидкокристаллический дисплей с подсветкой, на экране которого отображаются текущий режим работы; 11 - кнопка, позволяет выбрать предыдущее значение исходной потенции или запустить/остановить таймер; 12 - кнопка, позволяет выбрать следующее значение исходной потенции или стереть информацию о препарате с контейнеров аппарата; 13 - кнопка, позволяет переключаться между режимами установки коэффициента и времени таймера; 14 - кнопка ▼ для уменьшения, 15 - ▲ для увеличения значения коэффициента или времени таймера.

Для проверки идентичности свойств, приобретенных водой с исходным препаратом, использовали метод медикаментозного тестирования на аппарате «Мини-эксперт-ДТ», согласно руководству 8.8. изложенному в паспорте. «Мини-эксперт-ДТ» - аппарат для электропунктурной диагностики и биорезонансной терапии, разрешен к применению и серийному производству комиссией по новой медицинской технике Минздравмедпрома РФ, протокол №4 от 8 июля 1994 г. Гослицензия №42/97-063-1071 от 22 октября 1998 г., сертификат соответствия РОСС .RU.ИМО 2. В07583 №3695669.

Поскольку биорезонансное воздействие на рыбу применяется впервые, то появляется необходимость в обосновании оптимальных исходных препаратов для считывания электромагнитного сигнала. Принимая во внимание, что колебания в широком диапазоне частот соответствует разным биологическим процессам и различным иерархическим уровням организма (А.Г. Гурвич, 1974; С.Э. Шноль, 1967, Девятков, 1994) Было принято решение испытать вещества разных иерархических ступеней - гормонального и функционального свойств.

Учитывая высокую потребность форели в протеине и ее диабетический тип пищеварения, для снятия информации были выбраны:

1. -комплекс незаменимых наиболее дефицитных для рыб аминокислот лизин, метионин, треанин, - производитель Япония. Предполагалось, что аминокислоты корма, при дополнительном воздействии их же электромагнитного спектра, будут эффективнее усваиваться. Аминокислоты, по 0,5г каждой, заворачивали в пищевую фольгу и помещали в гнездо -3 аппарата.

2. -инсулин – в виде медицинского препарата «Протофан» – это инсулин человеческий синтетический, состоящий из аморфного и кристаллического инсулина в соотношении 3:7 (инсулин типа Ленте). Производитель АО «Ново Нордиск» Дания. Инсулин помещали в гнездо аппарата в закрытом стеклянном флаконе, как он продается в аптеке. Его можно использовать год и более, пока не закончится срок годности, обозначенный производителем. Действие СЭЧ инсулина ускоряет продвижение питательных веществ из русла крови через клеточную мембрану в саму клетку, вследствие чего организм получает дополнительный ресурс, необходимый для повышения продуктивности (Авакова А.Г., Готовский Ю.В., 2005). Инсулин обладает анаболическим действием, при этом активизируется, главным образом, рост мышечной ткани. Еще аргумент в пользу выбора инсулина – это его универсальность, т.е. идентичность для разных видов животных и доступность в аптеках.

**Научно-хозяйственный эксперимент** был поставлен с целью изучения влияния СЭЧ комплекса аминокислот и СЭЧ инсулина на рост форели. Было сформировано три варианта идентичных групп форели, по две повторности в каждой, таблица 1. Рыба, средней массой 30 г, была размещена в 6 одинаковых бассейнах-лотках по 500 экземпляров в каждом. Кормление рыбы осуществлялось сухими полнорационными комбикормами «Aqualafe», производитель Дания, содержание протеина - 44,0%, жира - 26,0, корм задавали контрольной и опытным группам в равных количествах, согласно рекомендациям производителя с учетом массы рыбы и средней температуры воды.

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Показатели	Контроль		Опыт (СЭЧ аминокислоты)		Опыт (СЭЧ) инсулин	
	1 вариант	2 вариант	1 вариант	2 вариант	1 вариант	2 вариант
Количество рыбы, шт.	500	500	500	500	500	500
Живая масса, г	30±0,25	29,8±0,26	29,7±0,27	29,8±0,36	29,9±0,24	29,8±0,26

В эксперименте учитывали: живую массу и длину индивидуально у 50 рыб (10%) каждые 10 дней, затраты корма учитывали групповым способом еженедельно. В конце эксперимента для анализа на биохимические исследования сыворотки крови и гематологические исследования, была отобрана кровь в группе контроля и опыт – СЭЧ инсулина от 10 рыб.

При производственной проверке рыба выращивалась в бассейнах для откорма форели. Площадь бассейнов, температурный режим, качество воды, корма и условия кормления были идентичными. Для кормления использовали комбикорм «Аквалайф».

Эксперимент был разделен на три периода, продолжительность каждого лимитировалась нормами плотности посадки растущей рыбы: 1-период - 60 дней, 2 – 30 дней и 3 период - 30 дней. Весь период опыта занял 120 дней. Контрольное взвешивание проводили каждые 10 дней. Облов бассейнов, взвешивание всей рыбы и учет затрат кормов проводили в конце каждого периода так, чтобы отличий в содержании опытной и контрольной групп не возникало. Также отдельно проводили взвешивание по 100 рыб с каждого бассейна для расчета коэффициента вариации по живой массе и определения достоверности разницы. Отличия состояли в том, что на рыбу в опытном бассейне применили биорезонансное воздействие.

Были изучены: живая масса, коэффициент конверсии корма (ККК), коэффициент конверсии протеина (ККП), индекс печени, биохимический состав рыбы, биохимические показатели крови, экономическая эффективность биорезонансного способа.

Сохранность рыбы (в %) учитывалась ежедневно, в продолжении всего периода содержания. Живую массу рыбы определяли путем еженедельного индивидуального взвешивания средней выборки по 50-100 голов. Потребление корма – путем еженедельного группового учета потребленного корма и остатков.

У 10 средних рыб каждой группы исследовали морфологические и биохимические показатели крови и содержание эритроцитов и лейкоцитов; в сыворотке крови – общий белок (рефрактометром). Подсчет количества эритроцитов и лейкоцитов проводился с помощью камеры Горяева (В.М. Митюшников, 1985). Гемоглобин определяли по Сали – по

гемиглобинцианидному методу (с помощью набора «Диagem», ТУ 9398-232-05595541-96). Холестерин определяли энзиматическим колориметрическим методом; глюкозу - глюкозооксидатным методом. Для получения сыворотки кровь собирали в пробирку без антикоагулянта, для определения гематологических показателей, при отборе крови использовали гепарин.

Биохимический состав мяса форели исследовали по существующим ГОСТам.

Влага, % определялась по ГОСТ 9793-74, п.3

Зола, % - ГОСТ 2858-82

Протеин, % - 25001-81, п.2

Жир, % ГОСТ 23042-86, п.2

Содержание макро- и микроэлементов определяли атомно-абсорбционным методом. Кальций – ГОСТ 26570-95; фосфор – ГОСТ 26657-97; железо, магний, марганец - ГОСТ Р 51637-2000; медь, цинк.– ГОСТ 30692-2000; Селен –МУК 4.1.033-95.

Тяжелые металлы: свинец, кадмий – ГОСТ 30178-96; мышьяк ГОСТ 26930-87; ртуть МУ 5178-90.

Гепато-соматический индекс (индекс печени) - как показатель углеводного и жирового обмена, определяли по отношению массы печени к массе рыбы, %. Структуру печени - визуально.

В соответствии с методикой ВАСХНИЛ (1982), проведен расчет коэффициента конверсии протеина (*ККП*) кормов в пищевой белок. Измерение длины рыб проводили по схеме Смита - – расстояние от вершины рыла до конца средних лучей хвостового плавника.

В качестве показателей упитанности использовали отношение длины рыбы к ее ширине, - удельную скорость роста по массе и длине.

Дегустационной оценке подвергались образцы подопытных рыб на специальном дегустационном совещании в проблемной лаборатории физиологии и кормления сельскохозяйственных животных Северо-Кавказского НИИ животноводства. По пятибалльной системе оценивались вкусовые качества, запах, цвет бульонов и мяса рыб (Тильгнер, 1962). Обвалку тушек товарной рыбы проводили по общепринятым методикам (Клейменов, 1971).

Расчет экономической эффективности в опытах проводили по стоимости кормовых средств на единицу прироста рыб. Производственные испытания и внедрение в практику основных положений работы осуществлялось в соответствии с методическими указаниями по апробации в условиях производства и расчету экономической эффективности научно-исследовательских разработок в области кормления и физиологии сельскохозяйственных животных, утвержденных ВАСХНИЛ (1984).

Биометрическая обработка результатов проводилась по методике Меркурьевой Е.К. (1970) с использованием компьютерных программ на базе расчетного комплекса Microsoft Office Excel, из пакета– 2007, определяли  $M \pm m$ ,  $\sigma$ ,  $t_d$ ,  $P$ . Разница считалась достоверной при уровне значимости: -  $P < 0,05$ .

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1. Показатели роста и развития форели при воздействии СЭЧ инсулина и комплекса аминокислот

Задача данного исследования - изучить влияние биорезонансного воздействия СЭЧ инсулина и СЭЧ аминокислот на рост и развитие, эффективность использования питательных веществ корма у форели радужной. В результате исследований был отмечен более интенсивный рост рыбы в двух повторных опытных группах под воздействием СЭЧ инсулина. После 60 дней выращивания масса рыбы в этих группах составила  $98,7 \pm 0,20$  и  $99,0 \pm 0,37$  г., тогда как в контрольных группах -  $89,7 \pm 0,50$  и  $90,3 \pm 0,47$ . Показатели роста в группах под воздействием аминокислот не отличались от контроля и составили  $89,8 \pm 0,41$  и  $89,9 \pm 0,45$ .

Средние показатели темпа роста представлены на рисунке 3.

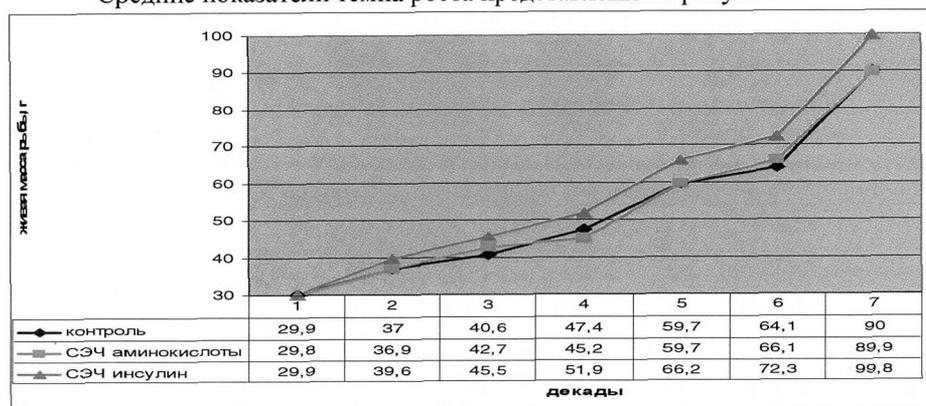


Рис. 3. Динамика роста форели.

Как видно из представленного на рисунке графика, весь период наблюдения рыба в контроле и под воздействием СЭЧ аминокислот по темпу роста не отличалась.

Темп роста форели в группе под воздействием СЭЧ инсулина оказался интенсивнее, уже после первой перевески, и далее разница нарастала с каждой декадой.

К концу наблюдений разница между контролем и группой под воздействием СЭЧ инсулина составила 10,9% в пользу второй.

Линейные размеры рыб с увеличением массы тела также увеличиваются, мясонакопление рыбы группы СЭЧ инсулина происходит за счет увеличения объема, при умеренном росте в длину. Средние показатели затрат комбикорма на прирост представлены на рисунке 4.

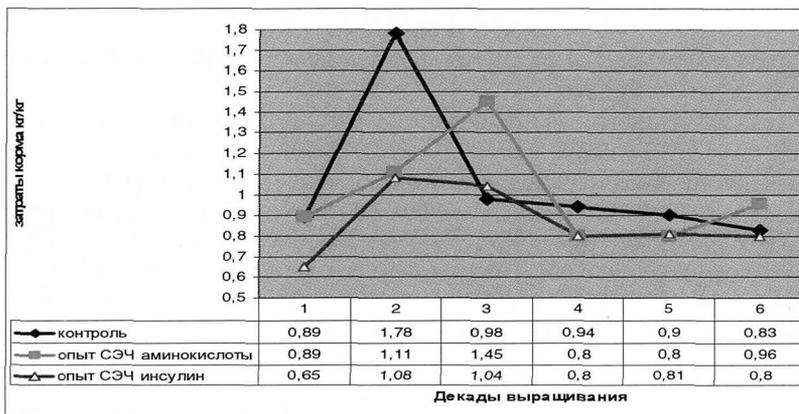


Рис. 4. Затраты комбикорма

Как следует из данных таблицы и графика, наиболее эффективное использование кормов наблюдали в группе опыт СЭЧ инсулина, затем в группе СЭЧ аминокислот и почти всегда выше затраты корма в контроле. В таблице 2 представлены все показатели роста и развития форели.

Таблица 2

Показатели роста и развития форели

Показатели	Контроль	Опыт СЭЧ аминокислот	Опыт СЭЧ инсулин
На начало эксперимента			
Средняя живая масса, г.	30	30	30
Количество голов, шт.	500	500	500
На конец эксперимента			
Сохранность, %	100	100	100
Живая масса рыбы всей группы, кг	45,00	44,95	49,90
Средняя живая масса, г	90,0±0,48**	89,9±0,43	99,8±0,28***
Коэффициент вариации по живой массе, Cv	0,17	0,15	0,11
Прирост за период, г	60,00	59,95	69,8
Среднесуточный прирост, г	1,00	1,00	1,16
Длина рыбы, см	15,9±0,09	15,9±0,09	16,8
Отношение массы к длине	5,7±0,03	5,7±0,03	5,9±0,02
Затраты корма, кг/кг	0,95	0,95	0,83±0,05

\*\*\*P<0,01

Из проведенных исследований очевидно, что опытная группа под воздействием СЭЧ аминокислот по всем приведенным показателям – живая

масса, среднесуточные приросты, затраты корма не отличалась от контроля. Из этих наблюдений следует вывод, что мы не наблюдали влияния на рост и развитие форели воздействия СЭЧ аминокислот – лизин, триптофан, метионин.

Это может объясняться тем, что аминокислоты, имея собственный спектр электромагнитных частот, находятся на нижней ступени биологической иерархии и являются строительными элементами белковых молекул. При сбалансированности комбикорма по этим аминокислотам, дополнительное электромагнитное воздействие не оказывает существенного очевидного влияния на рост форели.

Однако, отличие группы опыт под воздействием СЭЧ инсулина от контрольной группы существенно, разница по основным зоотехническим показателям приведена на диаграмме, рис. 5.

Как следует из диаграммы рыба, под воздействием спектра электромагнитных частот инсулина превосходит контроль по средней живой массе на 10,9%, по среднесуточным приростам на 16%, по длине на 5,7%, при этом затраты корма были ниже на 12,6%.

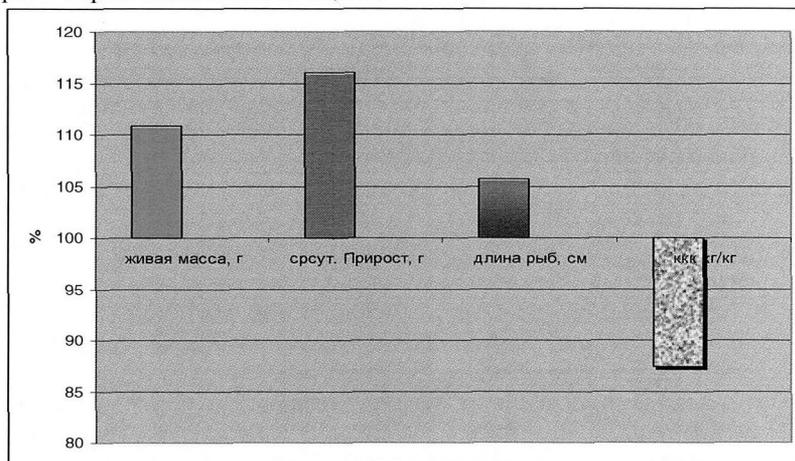


Рис. 5. Основные рыбоводные показатели по отношению к контролю.

Результаты наших исследований согласуются с исследованиями Е. Г. Васильевой и Быстряковой Е. А. (2010), где непрерывное воздействие высокочастотного ЭМП на молодь тимирязевской теляпии в течение 50 суток приводит к увеличению ее массы в среднем на 7 – 10 г.

Таким образом, с точки зрения рыбоводства получены убедительные факты целесообразности разработки биорезонансной технологии при выращивании форели. Дальнейшее изучение влияния биорезонансного воздействия, разработка способа повышения продуктивности форели и производственные испытания будут проводиться при воздействии СЭЧ

инсулина.

Организм подопытной рыбы в процессе исследований претерпевал изменения, как в результате индивидуального развития, так и в ходе реакции на воздействие изучаемых факторов. Биохимический состав крови у рыб контрольной и опытных групп находится в пределах физиологической нормы. Однако следует отметить, что общая картина крови имеет отличия, свидетельствующие о более интенсивном углеводном и белковом обмене у рыб опытной группы. При повышенном уровне гемоглобина отмечено некоторое снижение глюкозы и холестерина в крови рыб опытной группы, таблица 3. Так средняя концентрация дыхательного пигмента гемоглобина у рыб в опыте составляет  $91,1 \pm 5,7$  г/л, тогда как в контроле – 87,4, что превышает его содержание в контроле на 4,4%. По уровню гемоглобина дается оценка дыхательной функции, уровня кислородного питания тканей и в опытной группе этот показатель достоверно выше.

Таблица 3.

Биохимический и гематологический состав крови форели, n=10

Показатели	Контроль	Опыт
Гемоглобин, г/л	$87,4 \pm 4,5$	$91,3 \pm 5,7^*$
Общий белок, г/л	$58,0 \pm 0,7$	$57,3 \pm 0,8$
Холестерин, Моль/л	$2,60 \pm 0,5$	$2,44 \pm 0,5$
Глюкоза, Моль/л	$5,50 \pm 0,4$	$4,90 \pm 0,5$
Эритроциты, млн./мм <sup>3</sup>	$1,86 \pm 0,40$	$1,90 \pm 0,41$
Лейкоциты, шт./мм <sup>3</sup>	$25,00 \pm 0,5$	$24,30 \pm 0,5$

$P \leq 0,05$

По содержанию общего белка между опытом и контролем различий не наблюдали. Количество эритроцитов и лейкоцитов в опыте и контроле находилось в пределах физиологической нормы.

Сочетание пониженного уровня глюкозы и холестерина с высокими показателями гемоглобина дает основание полагать, что в этой группе рыба отличалась более высоким уровнем обменных процессов, чем рыба контрольной группы.

### 3.2. Производственные испытания биорезонансного способа повышения продуктивности форели

Результаты исследований, полученные в данном эксперименте, в полной мере отражают результаты, полученные в предыдущем научно-хозяйственном опыте. При производственной проверке было установлено, что сохранность рыбы, как в опыте, так и в контроле, составила 100%. Скорость роста радужной форели в опыте превышала этот показатель контрольной рыбы. Показатели роста и затрат корма представлены в таблице 4.

Таблица 4

## Показатели роста форели и затрат корма на приросты

Показатели	Опыт	Контроль	контроль/опыт	
			г	%
На начало эксперимента				
Средняя живая масса, г	33,0	33,0	-	-
Количество голов, шт.	10000	10000	-	-
На конец эксперимента				
Сохранность, %	100	100	-	-
Живая масса рыбы всей группы, кг	2396	2178	+218	10
Средняя живая масса, г.	239,6±4,3**	217,8±5,1	+21,8	10
Коэффициент вариации по живой массе, CV	15,2	20,6	-5,4	
Прирост за период, г	206,6	184,8	+21,8	11,8
Среднесуточный прирост, г	1,72	1,53	+0,18	11,8
Затраты корма, кг/кг	0,76	0,87	-0,11	14,5

\*\* $p < 0,01$ 

В конце наблюдений живая масса рыбы в опыте составила 239,6 г, в контроле 217,8, что на 10% выше. В опытной группе рыба была более однородной по массе, коэффициент вариации (Cv) составил 15,2, в контроле 20,6. Среднесуточный прирост в опыте составил 1,72 г, в контроле 1,53 г. Затраты кормов в контроле 0,87 кг/кг, в опыте 0,76 кг/кг, что на 14,5% меньше. Необходимо отметить, что самая крупная рыба в опыте и контроле по массе не отличалась, а что касается мелкой рыбы, то в контроле ее было больше. Такая же закономерность была показана в работах Б.В. Хорина (2004), и Е.В. Степанченко (2012) на цыплятах-бройлерах, в опытных группах при биорезонансном воздействии, была получена большая скорость роста при снижении коэффициента вариации.

Разность по живой массе рыбы, между опытной и контрольной группой, была проявлена уже при первой контрольной перевеске и увеличивалась при последующих взвешиваниях. Динамика роста форели представлена на рисунке 6. Из диаграммы видно, что рыба опытного бассейна быстрее набирала живую массу, чем в контроле и через неделю после начала воздействия рыба была на 8,1% тяжелее. Далее масса рыбы в опытной группе при каждом взвешивании превышает массу рыбы в контроле в пределах 9-12%.

Результаты данного исследования подтверждают стимулирующее действие СЭЧ инсулина, полученное при выращивании различных биологических объектов (Авакова А.Г., 2005, Ковалев Ю.А., 2011; Сальков М., 2011).

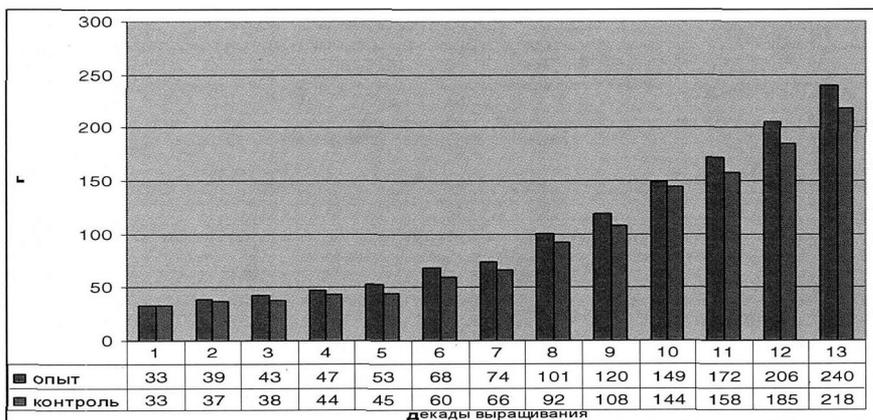


Рис. 6. Динамика роста форели

Изучение биохимического состава мяса выявило ряд отличительных особенностей. При небольшом увеличении содержания влаги, в опытном образце, увеличено содержание золы на 13%, протеина на 5,2%. При этом получено снижение содержания жира на 35,9%. Биохимический состав мяса форели представлен в таблице 5.

Таблица 5.

Биохимический состав мяса форели, n=10 (общая проба)

Наименование показателей	Содержание в		Опыт/Контроль +/-	
	Контроль	Опыт	г	%
Влага	72,80	73,56	+0,76	101,0
Зола	1,9	2,15	+0,25	113,1
Протеин	15,29	16,01	+0,72	105,2
Жир	8,51	6,26	-2,25	135,9

Одна из проблем товарного выращивания форели – излишнее содержание жира в рыбе. Как показали исследования, при воздействии СЗЧ инсулина произошло перераспределение энергии и протеина. Вероятно, что больше липидной составляющей корма стало расходоваться на обеспечение энергетических нужд организма рыб, в то время как протеин более эффективно расходуется на построение их тела. Такой показатель как соотношение содержания протеина к содержанию жира характеризует биологическую ценность рыбы, в контроле он составил 1,78, тогда как в опыте 2,56.

Особенность минерального питания рыб состоит в том, что макро- и микроэлементы поступают в их организм не только с пищей, но и непосредственно из воды через жабры, слизистые покровы ротовой полости

и кожу. Лучшая минерализация тканей рыбы проявляется в увеличении содержания кальция на 22% и некоторых микроэлементов, - таких как магний (16,3%), марганец (12,1%) и йод. Содержание йода в опытном образце составило 0,300 мг/кг, тогда как в контрольном, - только 0,182, что на 66,6% выше, таблица 6.

Таблица 6

Содержание макро- и микроэлементов в мясе форели, n 10 (общая проба)

Показатели	Содержание в натуральном		Опыт/Контроль +/-	
	Контроль	Опыт	г	%
Кальций, г/кг	3,02	3,68	+0,66	122,0
Фосфор, г/кг	3,24	3,20	-0,04	98,0
Магний, г/кг	314,2	365,6	+51,6	116,3
Марганец, г/кг	0,49	0,55	+0,60	112,1
Железо, мг/кг	14,50	11,40	-3,10	78,6
Медь, мг/кг	0,55	0,44	-0,11	80,0
Цинк, мг/кг	13,35	11,27	-2,08	84,4
Селен, мг/кг	0,075	0,075	0	0
Йод, мг/кг	0,18	0,30	0,12	166,6

К высокотоксичным микроэлементам для животных и человека относят тяжелые металлы (ТМ) - ртуть, кадмий, свинец, мышьяк. В исследованных образцах продукции, содержание тяжелых металлов не превышало предельно допустимых концентраций, установленных требованиями СанПиН 2.3. 560-96 и СанПиН 2.3.2.1078 – 01. Однако содержание токсичных металлов в мясе опытных рыб снижено, причем содержание кадмия на порядок, что является показателем экологической безопасности испытуемого способа.

Наряду со скоростью роста, показателями по затратам кома, физиолого-биохимической характеристики рыб немаловажное значение имеют органолептические свойства мяса, тем более, что между опытными и контрольными образцами была выявлена существенная разница в содержании жира. Результаты дегустационной оценки показали, что оба образца подопытных рыб обладали высокими вкусовыми качествами, заключительная оценка образца №1 (контроль) составила –  $35,65 \pm 1,21$ ; заключительная оценка образца №2 (опыт) –  $37,20 \pm 1,33$ , по всем критериям рыба из опытной группы имела более высокие оценки. Так, если в контрольной группе вкусовые качества мяса оценивались в 4,5 балла, опытный образец в 5 баллов.

Значение белка как основного незаменимого фактора питания животных общеизвестно. Являясь структурной основой биомассы животного организма, белки обеспечивают рост и обновление тканей. Рыбы отличаются высокой потребностью в белке, которая существенно превышает

таковую у высших позвоночных. Расчет коэффициента использования протеина форелью в опыте и контроле приведен в таблице 7.

Как видно из приведенных в таблице данных, при базовой технологии выращивания рыба довольно эффективно использует протеин, корма – КИП составляет 40%, что говорит о высоком качестве корма и его сбалансированности. Однако, рыба, под воздействием СЭЧ инсулина, использует протеин корма еще лучше - на 47,9%.

Таблица 7

Расчет коэффициента использования протеина

Показатели	контроль	опыт
Содержание протеина в 1 кг корм, г	440	440
Затраты корма, кг/кг	0,87	0,76
Затрачено протеина на получение 1 кг форели, г	382	334
Получено протеина в 1 кг форель, г	152,9	160,1
Коэффициент использования протеина (КИП),%	40,0	47,9

Представленные результаты подтверждают нашу гипотезу об увеличении участия липидов в энергетическом обмене, что дает возможность высвободить из этого процесса части протеина для построения тела рыб при биорезонансном воздействии. По-видимому, это основное биологическое событие, приводящее к существенному снижению расхода корма на производство рыбы и имеющее наиболее существенное экономическое значение.

При изучении различных факторов внешнего воздействия, особенно для лососевых, значение имеет физиологическое состояние подопытных рыб. Наряду с определением основных биохимических показателей сыворотки крови, был изучен индекс печени, основные биохимические показатели, характеризующие особенности обмена веществ у подопытных рыб, таблица 8.

Таблица 8

Биохимический состав сыворотки крови, n 10

Показатели	Контроль	Опыт
Гемоглобин, г/л	97,3±6,5	104,9±15,3
Общий белок, г/л	64,0±0,7	59,3±0,8
Холестерин, Моль/л	2,70±0,7	2,56±0,6
Глюкоза, Моль/л	5,70±0,7	5,20±0,6
Индекс печени, %	1,94±0,4	1,93±0,3

Биохимический состав крови у рыб контрольной и опытных групп находится в пределах физиологической нормы. Также как и в научно-хозяйственном эксперименте, наблюдаются особенности, свидетельствующие о более интенсивном углеводном и белковом обмене у рыб опытной группы. Так средняя концентрация дыхательного пигмента гемоглобина у рыб в опыте составляет 104.9±15,3 г/л, что превышает его

содержание в контроле на 7,6 г/л., (5%) и указывает на более высокий уровень кислородной обеспеченности тканей и в опытной группе. Подобные результаты были получены в опыте с перепелами: - наибольший уровень гемоглобина был отмечен в опытных группах - 157,7 - 134 г/л, тогда как в контрольной группе только- 112,7 г/л (Авакова, Подольская, 2008).

Некоторое снижение уровня глюкозы, холестерина и общего белка в сыворотке крови, на фоне повышения среднесуточных приростов, доказывает действие биофизических характеристик инсулина, способствующих ускоренному транспорту энергетического и строительного материала из крови к тканям, и, как следствие, более эффективному усвоению питательных веществ корма.

Гепатосамотический индекс у рыб в контрольной и опытной групп находился в пределах нормы и между группами не отличался, однако необходимо отметить, что печень рыб под воздействием СЭС инсулина выглядела более здоровой - наблюдали умеренное полнокровие центральных вен и капилляров; структура паренхимы печени без существенных изменений. Содержание гликогена умеренно высокое, распределение равномерное.

Для оценки эффективности биорезонансного способа используется система показателей, каждый из которых характеризует влияние различных факторов на результаты производства. Достоверные выводы об эффективности инновации и особенностях ее использования могут быть сделаны на основе комплексного анализа натуральных и стоимостных показателей, позволяющего охарактеризовать экономические аспекты, связанные с эффективностью производства, таблица 9.

Как следует из расчетов, экономия корма, при выращивании 10 т форели составила 1100 кг, это помогло сэкономить 55 тыс. руб. Дополнительно получено 1040 кг форели, что увеличило общую стоимость рыбы на 228,0 тыс. руб.

После учета затрат на корма и инвестиции в технологию, применение биорезонансного способа позволяет дополнительно получить 323 тысяч рублей чистой прибыли с каждых 10 т рыбы. Окупаемость инвестиций составила 1,3 месяца.

Таблица 9

Расчет экономической эффективности выращивания форели  
(на 10 т. товарной рыбы)

Показатели	опыт	контроль	± к контролю
Инвестиции всего, тыс. руб. в том числе:			
в аппарат «ИМЕДИС-БРТ-А», тыс. руб.	35,0	-	+85,0
в научное обеспечение и повышение квалификации кадров, тыс. руб.	25,0	-	
	10,0		
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг на 10 т, кг	0,76 7600	0,87 8700	-0,11 -1100
Стоимость корма на 10 т прироста живой массы, руб. (средняя стоимость кормов 50 руб./кг.), тыс. руб.	380,0	435,0	-55
Средняя живая масса на конец выращивания, г	239,6	217,8	+21,8/110, 4%
Общая масса рыбы, кг.	11040,0	10000,0	+1040,0
Средняя цена реализации 1 кг живой массы, руб.	220	220	-
Общая стоимость рыбы, тыс. руб.	2448,00	2200,0	+248,0
Чистый доход, тыс. руб.	2088	1765	+343,0
Окупаемость инвестиций, мес.	1,3 месяца	-	-

Важно подчеркнуть относительно невысокие издержки освоения новой технологии и короткий срок окупаемости инвестиционных вложений. В условиях хронического дефицита инвестиционных ресурсов именно низкие издержки освоения прогрессивной технологии и быстрый возврат вложенных средств делают предложенную технологию биоинформационного воздействия на рыбу инновационно привлекательной и экономически целесообразной.

## **ВЫВОДЫ**

1. Разработана биорезонансная технология при индустриальном выращивании форели с навески 30 г - до 200г, применение которой позволяет повысить массу рыбы на 10,9% и сократить затраты корма на 14,5%.
2. Установлено, что СЭЧ аминокислот не оказывает влияния на рост и развитие форели.
3. Доказано, что воздействие СЭЧ инсулина преобразует обмен веществ у форели путем лучшего использования глюкозы на энергетические нужды. Это выражается в повышении содержания гемоглобина на 7,6 г/л, в понижении уровня глюкозы на 0,14 Моль/л (7,9%) и холестерина на 0,5 Ммоль/л.
4. Установлены особенности биохимического состава мяса рыбы, которые выражаются в снижении содержания жира на 35,9%, повышении содержания протеина на 5,2% и минералов на 13,1%.
5. Установлено более эффективное использование протеина корма – в опыте – на 40%, под воздействием СЭЧ инсулина - на 47, 9%.
6. Не выявлено повышение токсической компоненты в образцах мяса форели.
7. Установлена экономическая эффективность выращивания форели с использованием биорезонансной технологии, чистый доход с каждых на 10 т. товарной рыбы увеличился на 323,0 тыс. рублей, срок окупаемости инвестиционных вложений составил 1,3 месяца.

## **ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ**

Для повышения продуктивности форели и снижения затрат кормов на продукцию использовать биорезонансную технологию, предусматривающую постоянное воздействие электромагнитным полем в спектре частот препарата, содержащего инсулин, начиная с навески 30 г и до конца периода откорма.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

### Публикации в изданиях, определенных ВАК Минобразования и науки РФ

1. *Терешков Е.В.* Биорезонансное воздействие на организм рыб при индустриальном выращивании форели// А.Г. Авакова, В.Я Скляр, Е.В Терешков/Вестник РАСХН.-2012.-№3. С. 66-68.
2. *Терешков Е.В.* Влияние СЭЧ инсулина на активизацию углеводного обмена форели// А.Г. Авакова, В.Я Скляр, Е.В. Терешков/Труды КубГАУ.-2012.-№5. С. 139-141.
3. *Терешков Е.В.* Практика использования биорезонансного способа при индустриальном выращивании форели/А.Г. Авакова, В.Я Скляр, Е.В. Терешков/Труды КубГАУ.-2012.-№5. С. 153-155.
4. *Терешков Е.В.* Выращивание форели при воздействии спектра электромагнитных частот инсулина /А.Г. Авакова, Е.В. Терешков //Зоотехния. 2012. № 7. С. 24-26.

### Публикации в других изданиях

5. *Терешков Е.В.* Влияние электромагнитного спектра инсулина на активизацию углеводного обмена форели/Авакова А.Г. Терешков Е.В //Сборник научных трудов СКНИИЖ, №1. Краснодар 2013. С. 61-65.
6. *Терешков Е.В.* Научно-практическое обоснование влияния СЭЧ инсулина на активизацию углеводного обмена форели при индустриальном выращивании /Авакова А.Г. Терешков Е.В./МНПК «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных». СКНИИЖ. Краснодар -2013. ч. 2. –С. 42-47.
7. *Терешков Е.В.* Биорезонансный метод при откорме форели/А.Г. Авакова, В.Я Скляр, Е.В. Терешков// Рыбоводство -2009. -№12. С.40-42.
8. *Терешков Е.В.* Биорезонансная технология при откорме форели. /Авакова А.Г. Терешков Е.В./МНПК «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных». СКНИИЖ. Краснодар -2010. ч. 2. –С. 144-146.
9. *Терешков Е.В.,* Откорм форели при воздействии спектра электромагнитных частот инсулина/ А.Г. Авакова, Д.Ю. Лотникова, Е.В. Терешков. МНПК «Инновационные технологии в животноводстве».–Ч. 2. Жодино. - 2010.-С. 3-5.
10. *Терешков Е.В.* Биорезонансный способ повышения продуктивности форели. III ВНИК молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного сектора» Куб. ГАУ. Краснодар 2009. -С.315-317.
11. *Терешков Е.В.* Биорезонансный способ выращивания форели/А.Г. Авакова, В.Я Скляр, Е.В. Терешков//Международная конференция «Теоретические и клинические аспекты применения биорезонансной и мультирезонансной терапии» ИМЕДИС -М. -2008. С.
12. Авакова А. Г., Терешков Е. В. Продуктивность и качество мяса форели, выращенной при использовании биорезонансного воздействия/ Сб. науч. тр. ФГБОУ ВПО КРИА ДПО, - т. 22. Краснодар 2013. С. 6-9.