



4846821

**ТКАЧЁВА ИРИНА ВАСИЛЬЕВНА**

**ПРОДУКТИВНОСТЬ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
РУССКОГО ОСЕТРА  
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ ПРОБИОТИКОВ**

06.02.10 Частная зоотехния, технология  
производства продуктов животноводства

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

19 МАЙ 2011

пос. Персиановский, 2011

Работа выполнена в федеральном государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Донской государственной аграрный университет»

**Научный руководитель:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Тищенко Николай Николаевич**

**Официальные оппоненты:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Пахомов Александр Петрович**

кандидат биологических наук, доцент

**Киянова Елена Викторовна**

**Ведущая организация:** Федеральное государственное унитарное предприятие "Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства".

Защита диссертации состоится 7 июня 2011 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета Д.220.028.01 при Донском государственном аграрном университете по адресу: 346493, Ростовская область, Октябрьский (с) район, пос. Персиановский. Тел./факс – 8-86360-3-61-50; официальный сайт университета в сети Интернет: [www.dongau.ru](http://www.dongau.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Донского ГАУ

Автореферат разослан 30 апреля 2011 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,

доктор с.-х. наук, профессор



Максимов Г.В.

## 1. Общая характеристика работы

**1.1. Актуальность исследований.** Для эффективного выращивания осетров на рыбоводных фермах, необходимо знать его биологические особенности, потребности в корме, потенциальные возможности их роста и развития.

В последнее время все большее значение придается разведению рыб индустриальными методами с использованием различных типов кормов. Характерной особенностью при этом является практически полное отсутствие естественных кормовых средств (Каширская Н.Ю., 2000). При разработке искусственных рационов главное внимание уделялось их сбалансированности по основным структурным элементам питания.

Естественные корма содержат более широкий набор биологически активных компонентов, являющихся регуляторами многих метаболических процессов организма. Поэтому «живые» корма, даже при малой их доле в питании рыб, дополняют «энергетические» компоненты искусственных и тем самым существенно увеличивают сбалансированную и усвояемую часть рациона (Васильева Л.М., Пономарев С.В., Судакова Н.В., 2000). Следовательно, помимо баланса основных питательных веществ в корме для выращивания физиологически полноценной молоди важное значение имеют биологически активные вещества, к числу которых относятся пробиотики.

Основоположником концепции пробиотиков является И.И. Мечников, который еще в 1903 году предложил практическое использование микробных культур-антагонистов для борьбы с болезнетворными бактериями. Фундаментальные исследования современной биологической и медицинской науки позволили разработать и внедрить в практику многие пробиотики, основу которых составляют живые микробные культуры. Важной особенностью пробиотиков является их способность повышать противинфекционную устойчивость организма, регулировать и стимулировать пищеварение. Поэтому с каждым го-

дом, как в России, так и за пределами нашей страны, растёт интерес к пробиотикам. Эти препараты оказались очень актуальными востребованными в современном животноводстве и рыбном хозяйстве.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с тематическим планом научно – исследовательской работы Донского государственного аграрного университета по теме 12 (№ гос. регистрации 0120. 0604290).

**1.2. Цель и задачи исследований.** Целью исследований явилось научное обоснование применения в комбикормах для русского осетра кормовых пробиотиков серии «Субтилис» и «СУБ-Про» на рыбоводных предприятиях по воспроизводству ценных промысловых видов рыб.

Для достижения этой цели были определены следующие задачи:

- изучение воздействия штаммов почвенных аэробных бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus subtilis* 2335 на обмен веществ и утилизацию основных питательных веществ кормов осетром;
- оценка влияния штаммов почвенных аэробных бактерий *Bacillus subtilis* на рост и физиологическое состояние осетра;
- изучение динамики развития *Bacillus subtilis* и *Bacillus subtilis* 2335 на слизистой оболочке кишечника осетра;
- изучение динамики усвояемости корма;
- оценка экономической эффективности применения пробиотика «Субтилис» и «СУБ-Про».

**1.3. Научная новизна исследований.** Впервые определено, что с применением препаратов наблюдалось улучшение физиологического, резистентного статуса и продуктивности. Установлено положительное влияние этих пробиотиков на иммунологические показатели русского осетра. Выявлена эффективность и перспективность этих пробиотиков для коррекции негативного воздействия условий интенсивного культивирования осетровых в условиях Ростов-

ской области. Предложена новая схема введения пробиотических препаратов «Субтилис» и «СУБ-Про» в рацион двухлеток осетра, а так же разработана оптимальная дозировка.

**1.4. Практическая значимость и реализация результатов исследований.** Полученные результаты свидетельствует о лечебно-профилактическом влиянии, улучшении физиологического состояния осетра, микрофлоры кишечника и повышении естественной резистентности организма.

Повышена эффективность выращивания осетра за счет обогащения комбикормов комплексом бактерий — пробиотиков. Благодаря свойствам этих штаммов бацилл проявляется их антагонистическая активность ко многим патогенным и условно патогенным микроорганизмам; высокая ферментативная активность, позволяющая существенно регулировать и стимулировать пищеварение. Получен значительный экономический эффект при получении готовой продукции. Доказано, что «Субтилис» и «СУБ-Про» не оказывают отрицательного воздействия на нормальную микрофлору, благодаря чему их применение повышает качества продукции рыбоводства.

Результаты исследований внедрены в Донском осетровом заводе Федерального государственного учреждения «АзДонрыбвод» Семикаракорского района Ростовской области и используются при выращивании осетровых рыб.

**1.5. Апробация работы.** Основные положения диссертационной работы доложены на заседаниях кафедр частной зоотехнии, управления и предпринимательства Дон ГАУ (2007-2010 гг.); Международной научно - практической конференции, посвященной 170-летию Донского государственного аграрного университета и 20-летию экономического факультета (пос. Персиановский, 2010); седьмой Всероссийской дистанционной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных (пос. Персиановский, 2010).

**1.6. Публикация результатов исследований.** По материалам диссертации опубликовано восемь печатных работ, в том числе три - в изданиях, определённых ВАК Минобробразования и науки РФ.

**1.7. Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 128 страницах компьютерного текста, содержит 39 таблиц и 11 рисунков, включает введение, общую характеристику работы, обзор литературы, материал, методику и результаты исследований, заключение, выводы и предложения производству, список литературы (включающий 161 источник, в т.ч. 39 зарубежных).

## **2. Материал и методика исследований.**

Работы проводились в 2007-2010 г.г. на Донском осетровом заводе Федерального государственного учреждения «АзДонрыбвод» Семикаракорского района Ростовской области, а также в ФГУП «АзНИИРХ» г. Ростова-на-Дону.

Исследования проводились в два этапа с длительностью по два месяца. Опытные партии корма использовали гранулированные с размерностью соответствующей размеру рыбы. По методикам, рекомендованным О.А. Алекиным (1973) проводили контроль за гидрохимическим и термическим режимом воды по основным рыбоводным параметрам. Определяли температуру воды, рН, жесткость, содержание нитритов, нитратов, ионов аммония и кислорода, растворенного в воде, бихроматную и перманганатную окисляемость.

Экспериментальные исследования проводились по схеме, представленной в таблице 1. Для опытов было сформировано три группы русского осетра (контрольная и две опытные) в возрасте двух лет с живой массой около 1200 г.

Исследуемые особи были аналогичными по возрасту, происхождению и развитию, конституции и здоровью. Контрольная группа рыбы (О-0) получала рацион ОТ-6, состоящий из пшеницы, шрота соевого, муки рыбной, дрожжей кормовых; рацион осетра ОТ-6 для второй группы (О-1) кроме основных кормов, включал в себя 0,02% пробиотика «Субтилис», а в третьей (О-2) – основной рацион ОТ-6 содержал 0,02% исследуемого пробиотика «СУБ-Про» от мас-

сы корма. Пробиотик вводили в корма посредством смесителя. Для каждой группы комбикорм готовили индивидуально в условиях кормоцеха.

Контроль роста и развития осуществлялся путем индивидуального взвешивания каждой особи с интервалом 10 дней. На основании полученных результатов определяли абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы. Во всех опытах ежедневно велся учет заданных кормов и их остатков для определения затрат кормов на единицу продукции.

Таблица 1

### Схема проведения опытов

Наименование группы	Количество рыб, голов	Особенности кормления
О-0 – контрольная	667	Диета № ОТ-6-0
О-1 – первая опытная	670	Диета ОТ-6-1+ 0,02% пробиотик «Субтилис»
О-2- вторая опытная	650	Диета ОТ-6-2+ 0,02% пробиотик «СУБ-Про»

Физиолого-биохимические исследования проводились по методикам рекомендованным М.А. Щербиной (1983). Они включают определение жира экстрагированием в аппарате Сокслета. Содержание золы определялось сжиганием исследуемого материала в муфельной печи при  $t = 500 \text{ }^\circ\text{C}$ , безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – по разности между суммой всех веществ пробы и суммой протеина, жира и золы.

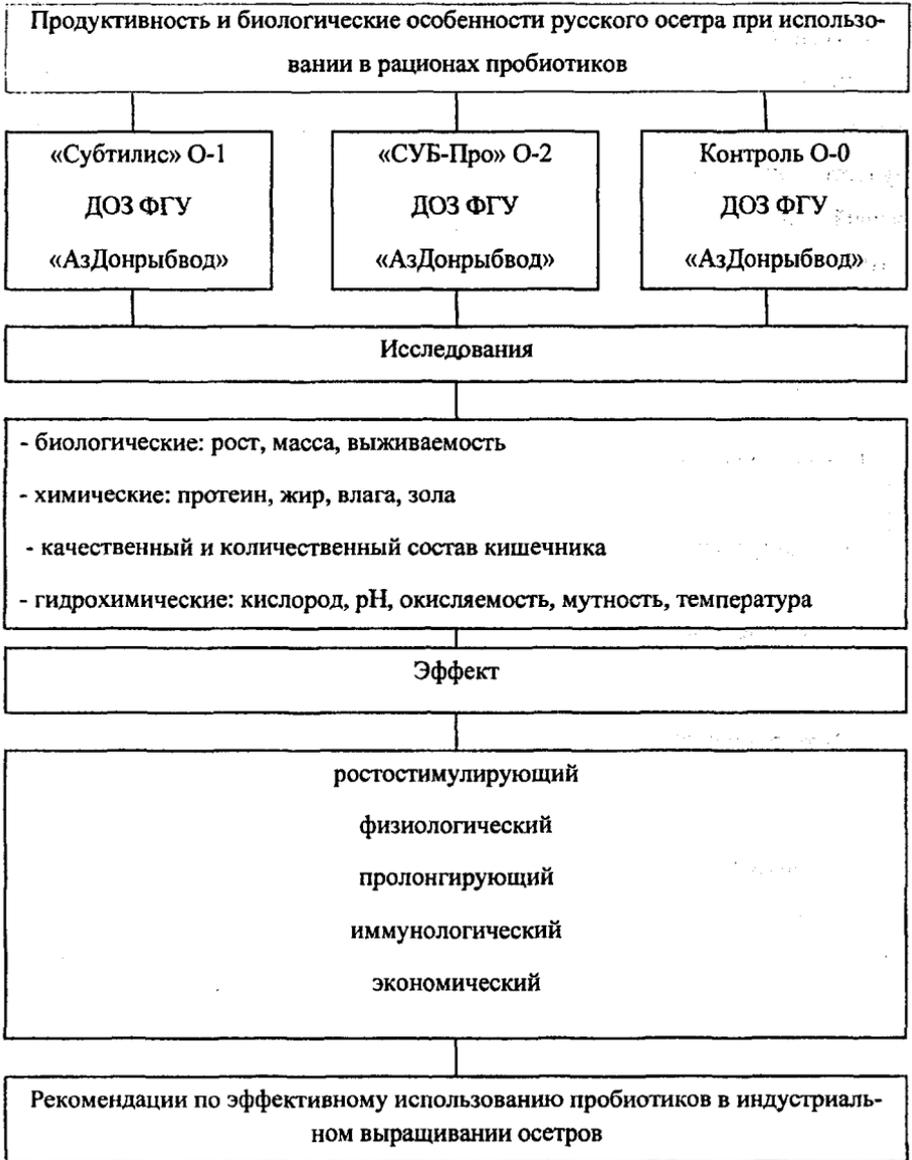


Рис.1. Схема исследований

Степень переваривания пищи оценивалась по содержанию органического вещества в корме и фекалиях методом бихроматной окисляемости (Шивокене Я.С., 1973). Переваримость корма изучена в специальных экспериментах, которые проведены на группах рыб, однородных по возрасту и массе.

Активность пищеварительных ферментов у двухлеток осетра определяли по завершении кормления: пепсина – по методу Ансона, трипсина – по Кунтцу (Щеклик Э. и др., 1966), амилазы – методом Каравея (Меньшиков В.В. и др., 1987).

При исследовании липидов и жирных кислот биопроб, липиды экстрагировали по методу Фолча (Folch J. et al, 1957).

Определение витамина А в тканях осетра проводили колориметрическим методом (F.H. Carr, E.A. Prince, 1926), тиамина (витамин В<sub>1</sub>) – флуориметрическим методом (B.C. Jansen, 1936), рибофлавина (витамин В<sub>2</sub>) – методом прямой флуориметрии (Поволоцкая К.Л. и др., 1955; Peason W.N., 1967), витамина С – титриметрическим методом (J. Tillman et al, 1932).

Экономическую эффективность выращивания и откорма устанавливали на основе вычисления внутрихозяйственного экономического эффекта (затраты труда и кормов, себестоимость единицы продукции, реализационная стоимость валовой продукции и уровень рентабельности). Расчет экономической эффективности проводился в соответствии с методическими указаниями ВАСХНИЛ (1980). Биометрическая обработка полученных материалов научно – хозяйственных опытов проводилась по методике Н.А. Плохинского (1969), а также с использованием ПК марки Intel Pentium IV и компьютерной программы Microsoft Office Excel 2007.

### **3. Результаты исследований.**

**3.1. Рыбоводно-биологические результаты выращивания двухлеток осетра на комбикормах с введением «Субтилис» и «СУБ-Про».** Для изучения влияния кормовых пробиотиков «Субтилис» и «СУБ-Про», проведены исследования динамики роста двухлеток осетра. Установлено, что в начале экспе-

римента масса осетра в контрольном водоеме составляла 1205 г, в группе О-1 1210 гр., а в группе О-2 1200 гр.

По завершении первого этапа кормления средняя масса осетра в группе О-1 составила 1763 гр., а в группе О-2 1745 гр., что выше контроля соответственно на 2,2 и 1,2% и не были существенны при ( $P < 0,02$ ).

По завершении 2 – го этапа кормления средняя масса двухлеток опытной группе О-2 составила 2335 гр., в группе О-1 - 2640 гр., в контроле О-0 - 1998 гр. Динамика роста в опытной группе О-2 составила 194,6%, в группе О-1 – 218,2 %, контрольной – 165,8 % при ( $P < 0,05$ ) (табл. 2). Таким образом, включение в состав комбикорма пробиотиков обоих видов, оказало положительный эффект на прирост массы.

Таблица 2

Изменение массы двухлеток осетра, г (n=10)

Наименование групп	Этап проведения эксперимента		
	Первый этап	Второй этап	Конец эксперимента
	M±m	M±m	M±m
О-0	1205±37,2	1724,9±82,9	1998±89
О-1	1210±26,2	1763,1±80,1	2640±90,2
О-2	1200±36,3	1745±81,3	2335±91,1

Важными показателями в оценке продуктивного действия кормов являются коэффициенты эффективности использования протеина (ЭИП) и энергии (ЭИЭ) на рост рыб. При введении в рацион двухлеток осетра «Субтилис» и «СУБ-Про» эффективность использования протеина и валовой энергии кормов на рост повысилась соответственно на 29 % и 25% при ( $P < 0,001$ ).

Выживаемость двухлеток осетра составила 93 % в контроле (О-0) и около 97% в экспериментальной группе (О-1) и 95% в опытной группе (О-2) при ( $P < 0,01$ ).

Таблица 3

## Эффективность выращивания двухлеток осетра (1 этап)

Показатели	Опыт	Опыт	Контроль
	(О-1)	(О-2)	(О-0)
Масса, г:			
начальная	1210±26,2	1200±36,3	1205±37,2
конечная	1763,1± 80,1	1745± 81,3	1724,9± 82,9
Темп роста, г/сут.	10	9,9	9,4
Выживаемость, %	97	95	93
Затраты кормов, корм. ед.	2,6	2,7	3,5

Расход корма на 1 кг прироста в опытной группе О-1 на первом этапе исследований составил 2,6 кг, что ниже, чем в опытной группе О-2 на 0,1 кг и на 0,9 кг меньше, чем в контроле, что, несомненно, оказало влияние на снижение себестоимости производимой продукции (таблица 3).

На втором этапе выживаемость составила: в контроле 98,5 % , в опытной группе О-2 – 99,8, в группе О-1 -99,5 %. Затраты кормов на единицу прироста в контроле оказались выше опытной группы О-1 на 22,5%, группы О-2 на 20 % при ( $P < 0,02$ ) (таблица 4).

## Эффективность выращивания двухлеток осетра (2 этап)

Показатели	Опыт (О-1)	Опыт (О-2)	Контроль (О-0)
Масса, г:			
начальная	1763,1± 80,1	1745± 81,3	1724,9± 82,9
конечная	2640± 90,2	2335±91,1	1998±89
Темп роста, г/сут	16,2	10	5,0
Выживаемость, %	99,5	98,8	98,5
Затраты кормов, корм.ед.	3,1	3,2	4,0

**3.2. Физиолого-биохимическая характеристика двухлеток осетра при введении в рацион «Субтилис» и «СУБ-Про».** В результате введения «Субтилис» и «СУБ-Про» в рацион осетра на 1 этапе кормления отмечены изменения в химическом составе тела рыб. Различия по содержанию влаги в теле опытных рыб в сравнении с контролем не превышали 4,6 % при ( $P<0,01$ ). Введение пробиотиков в рацион способствовало увеличению уровня протеина. В опытном варианте его величина составила 62-62,8 %, в контроле – 60,2 %. Различия между опытной и контрольной молодью составили 3-4,3 % при ( $P<0,05$ ). Содержание жира у двухлетки опытной группы 7,6-7,7% и было выше контроля в 1,18 раза при ( $P<0,001$ ).

Уровень золы в теле двухлеток при ( $P<0,01$ ) выше контрольного соответственно на 10,5 %. Энергия тела составила 5,3 – 5,18 кДж/г, при максимальных отличиях от контроля 11,5% и минимальных – 4,1 % (табл.5).

Таблица 5

**Химический состав осетра, выращенного на рационах с содержанием  
«Субтилис» и «СУБ-Про» (1 этап)**

Варианты опыта	Влага, %	Содержание, %			Энергия, кДж/г
		белок	жир	зола	
О-1	76,4± 1,2	16,0 ± 0,8	6,5 ± 0,2	1,1 ± 0,02	5,3
О-2	77,1±2,4	15,7 ± 0,5	6,4 ± 0,1	0,8 ± 0,01	5,18
Контроль	80,1±1,5	15,0 ± 0,4	4,4 ± 0,3	0,5 ± 0,01	4,26

По завершении 2 этапа кормления содержание влаги в теле опытных особей составило – 74,4 – 74,8%, в то время как содержание влаги контроля составило 79,6% при достоверных отличиях ( $P<0,01$ ). Содержание протеина в теле двухлетки всех вариантов почти не отличалось и составило 15 - 17,1 %. Содержание жира было достоверно ( $P<0,05 - 0,01$ ) выше соответственно на 1,53 и 1,54 раза в группах О-2 и О-1, чем в контроле. В зависимости от вида пробиотика в рационе, содержание зольных элементов в теле достоверно ( $P<0,001$ ) было ниже на 6,3 (О-2) - 13,2 % (О-1) по сравнению с контролем (табл.6).

На 2 этапе выращивания наиболее благоприятное влияние на накопление различных групп органических веществ и энергии оказывал препарат «Субтилис» в количестве 0,02% корма.

Таблица 6

**Химический состав осетра, выращенного на рационах с содержанием  
«Субтилис» и «СУБ-Про» (2 этап)**

Варианты опыта	Влага, %	Абсолютно сухое вещество, %			Энергия, кДж/г
		протеин	жир	зола	
О-1	74,4 ± 1,2	17,1 ± 0,8	7,4 ± 0,2	1,1 ± 0,02	5,8
О-2	74,8 ± 2,4	16,9 ± 0,5	7,5 ± 0,1	0,8 ± 0,01	5,79
Контроль	79,6 ± 1,5	15,0 ± 0,4	4,9 ± 0,3	0,5 ± 0,01	4,4

Таблица 7

**Содержание отдельных фракций липидов в теле осетра, % (1 этап)**

Показатели	Варианты опыта		Контроль
	О-1	О-2	
Фосфолипиды	43,7±0,17	42,1±0,17	42,0±0,17
Моноацилглицериды	2,8±0,01	3,2±0,01	3,2±0,01
Диацилглицериды	11,8±0,02	11,2±0,02	11,5±0,02
Триацилглицериды	25,9±0,03	24,5±0,03	24,6±0,03
Холестерин	5,9±0,001	7,7±0,002	5,4±0,001
Эфиры холестерина	2,8±0,05	3,1±0,05	3,0±0,05

По завершении 1 этапа выращивания в общих липидах двухлетки обоих вариантов преобладали фосфолипиды (более 36 %), триацилглицериды (более 22 %), затем диацилглицериды, уровень которых во всех вариантах был достаточно стабильным – 11,2-11,8 %. Содержание отдельных фракций липидов в теле зависело от вида пробиотика в корме. Так, при введении в корм пробиотика «Субтилис» в общих липидах рыб несколько (на 5%) увеличилось содержание фосфолипидов и триацилглицеридов, а содержание моноацилглицеридов и эфиров холестерина снизилось на 12 % при ( $P < 0,002$ ) (табл. 7).

При введении в корм пробиотика «СУБ-Про» в общих липидах на 4% увеличилось содержание фосфолипидов и триацилглицеридов, а содержание моноацилглицеридов и эфиров холестерина снизилось на 6 %. Содержание фосфолипидов у рыб опытных вариантов было на 5,6 % выше, чем в контроле при ( $P < 0,002$ ).

Таблица 8

**Содержание отдельных фракций липидов в теле осетра, % (2 этап).**

Показатели	Варианты опыта		Контроль
	О-2	О-1	
Фосфолипиды	43,4±0,17	45,4±0,17	43,5±0,17
Моноацилглицериды	3,2±0,01	3,1±0,01	2,5±0,01
Диацилглицериды	8,0±0,02	5,9±0,02	7,2±0,02
Триацилглицериды	25,3±0,03	24,5±0,03	28,6±0,03
Холестерин	7,2±0,002	5,3±0,002	5,4±0,002
Эфиры холестерина	2,6±0,05	2,8±0,05	1,9±0,05

Уровень триацилглицеридов у опытных рыб снизился на 10,5% в группе О-2 и на 14,3 % в группе О-1, а моноацилглицеридов возрос в 1,2-1,9 раза в группах О-2 и О-1 соответственно по сравнению с контролем. Содержание диацилглицеридов было выше соответственно на 11,1%, чем в контроле в обоих вариантах при ( $P < 0,01$ ). Количество холестерина возросло почти в 1,3 раза, а эфиров холестерина почти в 1,4 раза в обоих вариантах (табл. 8).

Среди фосфолипидов двухлеток преобладали фосфатидилхолины (более 60 %) и фосфатидилэтаноламины (более 22 %). По завершении 1 этапа выращивания содержание фосфатидилхолинов и полиглицерофосфатидов+кардиолипидов у рыб всех вариантов мало отличалось и составило соответственно 62,5 - 63,4 и 0,5-0,6 % при ( $P < 0,01$ )(табл.9).

Таблица 9

### Фосфолипидный спектр тела осетра, % (1 этап)

Фосфолипиды	Варианты опыта		Контроль
	О-2	О-1	
Инозитфосфатиды	1,9±0,05	1,9±0,05	0,7±0,05
Лизофосфатидилхолины	0,3±0,001	0,3±0,001	0,2±0,001
Сфингомиелины	4,5±0,07	4,8±0,07	4,4±0,07
Фосфатидилхолины	62,7±0,01	63,4±0,01	63,2±0,01
Фосфатидилсерины	6,5±0,02	6,2±0,02	6,4±0,02
Фосфатидилэтаноламины	23,6±0,05	23,0±0,05	24,6±0,05
Полиглицерофосфатиды+ кардиолипид	0,5±0,001	0,5±0,001	0,5±0,001

У рыб опытных вариантов отмечено увеличение уровня инозитфосфатидов и лизофосфатидилхолинов более чем в 1,5 раза. Уровень фосфатидилэтаноламинов был почти на 6 % ниже, чем в контроле у рыб обоих вариантов.

По завершении 2 этапа выращивания уровень инозитфосфатидов у опытных рыб оставался выше более чем в 1,3 раза, а уровень полиглицерофосфатидов+кардиолипина почти не отличался от контроля. У рыб опытного варианта содержание фосфатидилхолинов, лизофосфатидилхолинов и фосфатидилэтаноламинов мало отличалось от контроля, а уровень фосфатидилсерина был ниже на 13,2 % при ( $P < 0,01$ )(табл.10).

Таблица 10

### Фосфолипидный спектр тела осетра, % (2 этап)

Фосфолипиды	Варианты опыта		Контроль
	О-2	О-1	
Инозитфосфатиды	1,2±0,05	1,6±0,05	0,9±0,05
Лизофосфатидилхолины	0,5±0,001	0,5±0,001	0,4±0,001
Сфингомиелины	4,2±0,07	5,3±0,07	4,2±0,07
Фосфатидилхолины	64,5±0,01	65,5±0,01	64,6±0,01
Фосфатидилсерины	4,6±0,02	4,1±0,02	5,3±0,02
Фосфатидилэтаноламины	24,1±0,05	22,1±0,05	23,8±0,05
Полиглицерофосфатиды+ кардиолипин	0,9±0,001	0,9±0,001	0,8±0,001

Согласно полученным данным исследуемые пробиотики оказывали различное влияние на продуктивное действие корма и физиолого-биохимический статус двухлетки. Наибольший положительный эффект оказывал пробиотик «Субтилис» в дозировке 0,02% в корме. В первые 15 суток выращивания этот эффект проявлялся в повышении продуктивного действия корма, в частности, снижении кормовых затрат на 20%, в то время как введение пробиотика «СУБ-Про» позволило снизить затраты на 18%; повышении эффективности использования протеина на рост рыб на 21%, при использовании «СУБ-Про» на 19%; и увеличении ретенции основных групп питательных веществ на 25 % и 23% в случаи использования «СУБ-Про» при ( $P < 0,001$ ). На 2 этапе применение обоих пробиотиков существенно не влияло на продуктивное действие корма. Однако отмечено некоторое улучшение физиолого-биохимического статуса двухлеток, которое выразилось в уменьшении соотношения  $\omega_6/\omega_3$  кислот в общих и фосфолипидах до 0,55 и 0,43 и увеличении доли докозагексаеновой кислоты на 9% - 13%, уровень которой определяет степень устойчивости рыб к экстремальным воздействиям в группах О-1 и О-2 соответственно при ( $P < 0,002$ ).

**3.3. Влияние «Субтилис» и «СУБ-Про» на формирование кишечной микрофлоры осетра.** В микрофлоре кишечника осетра выявлены - белокминерализующие бактерии – более 60%. В зависимости от варианта корма и возраста рыбы количество молочнокислых и амилалитических бактерий варьировало соответственно от 1,2 до 26,9 % и от 3,2 до 14,6%, бактерий рода *Subtilis* 10 – 15%, численность целлюлозолитических бактерий, плесеней, актиномицетов и дрожжей не превышало 1% при ( $P < 0,01$ ). Такая доля для животных, в том числе рыб, несущественна и не оказывает заметного влияния на пищеварение и здоровье организма (Бакулина, Л.Ф., Перминова, Н.Г., Тимофеев, И.В. и др., 2001)

Исследования на количество бактерий в толстом кишечнике проводили до введения в корм пробиотиков и после. Исследования провели в течение двух месяцев. Через 10 дней после начала кормления, количество спорообразующих

бактерий в кишечнике опытных рыб значительно превышало количество последних в контроле. У двухлеток осетра после введения в корм кормовых пробиотиков численность бактерий рода *Subtilis* выросла в 22 раза, с 1 % до 20 % при ( $P < 0,001$ ).

Таблица 11

**Численность микроорганизмов отдельных физиологических групп  
в содержимом кишечника осетра, КОЕ/г (1 этап)**

Группа микроорганизмов	Номер опыта				Номер опыта (контрольная группа)	
	О-1		О-2		1*10 <sup>7</sup>	
	1*10 <sup>7</sup>		1*10 <sup>7</sup>		1*10 <sup>7</sup>	
	1.	2.	1.	2.	1.	2.
Enterobacteriaceae	2,2±0,02	4,73±0,02	2,2±0,02	4,9±0,02	2,2±0,02	5,3±0,03
p. Pseudomonas	1,43±0,02	1,32±0,02	1,43±0,02	1,31±0,02	1,43±0,01	1,98±0,01
Bacillus subtilis	0,1±0,001	2,2±0,002	0,12±0,001	2,23±0,002	0,12±0,001	1,5±0,002
p. Staphylococcus	2,76±0,02	0,88±0,02	2,75±0,02	0,8±0,001	2,75±0,02	0,8±0,001
p. Aeromonas	-	0,55±0,001	-	0,59±0,001	-	-
Грибы и дрожжи	3,26±0,02	1,32±0,02	3,2±0,02	1,5±0,02	3,2±0,02	1,8±0,02

Кроме того, отмечено появление бактерий рода *Aeromonas*, являющихся типичными представителями микробиоценоза пресноводных рыб, в том числе и осетровых. Согласно литературным данным (А.А. Панин, Н.И. Малик, И.Н. Вершина, 2002), подобные изменения соотношения микроорганизмов кишечника являются признаками положительной динамики и служат основой для усиления иммунных свойств организма.

Через 60 суток после начала кормления отмечены существенные изменения в численности микрофлоры кишечника двухлеток в отличие от 1 этапа исследований. Резко возросла – более чем в 160 раз – численность бактерий рода *subtilis* у двухлеток опытных вариантов О-1 и О-2.

Таблица 12

**Численность микроорганизмов отдельных физиологических групп  
в содержимом кишечника осетра, КОЕ/г (2 этап)**

Группа микроорганизмов	О-1 $1 \cdot 10^7$		О-2 $1 \cdot 10^7$		Контрольная группа $1 \cdot 10^7$	
	1.	2.	1.	2.	1.	2.
Enterobacteriaceae	4,73±0,03	6,7±0,04	4,9±0,02	6,5±0,04	5,3±0,05	7,15±0,06
<i>Pseudomonas</i>	1,32±0,02	1,2±0,02	1,31±0,02	1,28±0,02	1,98±0,02	2,09±0,02
<i>Bacillus subtilis</i>	2,2±0,02	4,0±0,03	2,23±0,02	4,2±0,04	1,5±0,01	1,54±0,01
<i>Staphylococcus</i>	0,88±0,001	0,3±0,001	0,8±0,001	0,28±0,001	0,8±0,001	-
<i>Aeromonas</i>	0,55±0,001	0,6±0,001	0,59±0,001	0,5±0,001	-	-
Рыбы и дрожжи	1,32±0,02	1,5±0,01	1,5±0,02	1,4±0,02	1,8±0,02	0,22±0,001

Количество минерализующих белок бактерий, также как и на 1 этапе, составляло большую часть всех микроорганизмов, хотя и снижалось в вариантах О-1 и О-2 соответственно до 81,7 и 88 % при ( $P < 0,001$ ).

При этом изменилось количественное соотношение между молочнокислыми и амилолитическими бактериями. У рыб опытных и контрольного вари-

антов оно увеличилось в пользу амилолитических и составило соответственно 1:3 и 1:4. Следует отметить, что при видимом благополучии микробной флоры у рыб контрольного варианта количество молочнокислых и амилолитических бактерий едва превышало 1%.

Таким образом, введение в рацион «Субтилис» и «СУБ-Про» способствует наиболее благоприятному развитию бактерий рода *B.Subtilis* являющихся облигатными для многих видов рыб, и в большей степени подверженными к подавлению при кормлении искусственными кормами. В результате произведённых опытов по внедрению в комбикорма пробиотиков «Субтилис» и «СУБ-Про» для нормализации кишечной микрофлоры двухлетки осетра, делаем вывод о лечебно-профилактическом эффекте этих препаратов.

**3.4. Экономическая эффективность использования кормовых пробиотиков «Субтилис» и «СУБ-Про» в комбикормах для осетра.** Включение в рацион двухлетка осетра кормовых пробиотиков «Субтилис» и «СУБ-Про» повышает энергию роста рыбы, улучшает биохимические показатели мяса рыбы, снижает затраты кормов на единицу продукции.

Нами установлено, что при использовании данных кормовых пробиотиков в кормлении двухлеток осетра в группе О-1 получена прибыль 494 руб./голову, а в группе О-2 прибыль составила 373,2 руб./голову (табл. 13).

Результаты производственного эксперимента подтвердили обоснованность данных, полученных в ходе научно – хозяйственных опытов. Использование пробиотических препаратов при промышленной технологии содержания осетра положительно сказались на его жизнеспособности, интенсивности роста и качестве производимой продукции, хотя и в различной степени.

**Экономические показатели использования пробиотиков**

Показатель	Варианты		
	Опыт	Опыт	Контроль
	О-1	О-2	О-0
Продолжительность выращивания, дн.	128	128	128
Принято на выращивание, особей	650	670	667
Средняя масса особи в начале эксперимента, г	1200	1210	1205
Поголовье на конец опыта, особей	630	636	620
Сохранность рыбы, %	99,5	98,8	98,5
Средняя живая масса 1 особи на конец выращивания, г	2640	2335	1998
Валовая живая масса, кг	780	810,7	803,7
Валовой прирост живой массы, кг	1716	1564,4	1332,7
Среднесуточный прирост, г	16,2	10	5,0
Израсходовано кормов, корм. ед.: всего	2939	2940	2940
на 1 кг прироста	3,1	3,2	4,0
Производственные затраты на выращивание осетра, руб.	529020	529200	529200
Общая сумма от реализации рыбы, руб.	840840	766556	653023
Прибыль, руб.	311280	237356	123823
Рыбопродуктивность, ц/га	21,45	19,55	16,65
Рентабельность, %	58,8	44,8	23,4
Экономический эффект от использования пробиотиков, руб.	187457	113533	-

### Выводы

1. Установлено, что для улучшения рыбоводно-биологических показателей выращенных двухлеток осетровых рыб, в комбикорма целесообразно добавлять «СУБ-Про» и «Субтилис».
2. Введение в рацион осетра пробиотических препаратов «Субтилис» и «СУБ-Про» приводит к улучшению физиологического состояния двухлетки осетра.
3. С улучшением питательности искусственных кормов ростостимулирующий эффект пробиотиков увеличивается.
4. Из двух исследованных препаратов, наибольший положительный физиологический эффект оказывает «Субтилис» в количестве 0,02% от массы корма. При этом улучшается липидный состав, который выражается в уменьшении соотношения  $\omega 6/ \omega 3$  кислот в общих липидах и фосфолипидах соответственно до 0,62 у «Субтилис» и 0,56 для «СУБ-Про».
5. Биологическая эффективность исследуемых пробиотиков в количестве 0,02% от массы корма наиболее характерна на начальном этапе кормления с переходом двухлеток на активное питание, когда эффективность использования протеина повышается на 19-21% при использовании «СУБ-Про» и «Субтилис» соответственно, ретенция основных групп питательных веществ на 12%-25% при снижении кормовых затрат до 16% в результате использования «СУБ-Про» и «Субтилис» соответственно.
6. «Субтилис» и «СУБ-Про» в составе рациона способствуют повышению общей резистентности рыбы, в результате развития в кишечнике бактерий рода *subtilis*.
7. Кормовые пробиотики «Субтилис» и «СУБ-Про» обладают пролонгирующим действием.

8. Экономический эффект от применения пробиотика «Субтилис» при выращивании товарной рыбы более 188 тыс. руб., и пробиотика «СУБ-Про» 114 тыс. руб.

9. Применение пробиотических препаратов привело к повышению выживаемости двухлеток осетровых рыб в условиях УЗВ и снижению кормового коэффициента.

### **Предложения производству**

1. При промышленном производстве осетра использовать пробиотики «Субтилис» или «СУБ-Про», при выходе двухлеток из зимовки, а также в качестве профилактического или лечебного препарата при выращивании и поддержания в равновесии кишечной микрофлоры осетровых рыб в количестве 0,02% от массы корма.

2. Применять препарат периодически, проводя кормление раз в 2-3 дня, на протяжении всего периода выращивания рыбы.

3. При смене рациона, транспортировке и других стрессовых ситуациях, сопровождающихся нарушением микрофлоры кишечника, применять препарат 3 раза в день.

### **Список работ, опубликованных по теме диссертации:**

Публикации в изданиях, определённых ВАК Минобразования и науки РФ:

1. Ткачёва И.В. Действие пробиотика «Субтилис» на кишечную микрофлору осетра / И.В. Ткачёва, Н.Н. Тищенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2010.- №4 (25). - С. 134-137.

2. Ткачёва И.В. Применение пробиотических препаратов «Субтилис» и «СУБ-Про» в комбикормах для осетровых / И.В. Ткачёва, Н.Н. Тищенко// Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2011.-№ 1 (28).- С. 122-124.

3. Ткачёва И.В. Витамины в питании / И.В. Ткачёва, Н.Н. Тищенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. - №1 (28). - С. 140-142.

Публикации в других изданиях:

4. Ткачёва И.В. Экономическая эффективность использования пробиотического препарата в питании рыб / И.В. Ткачёва, Н.Н. Тищенко // Стратегия модернизации современной экономики России: направления, механизмы.- Материалы Международной научно - практической конференции.- пос. Персиановский.- 2010.- С. 27 – 30.

5. Ткачёва И.В. Прибыльное и перспективное направление рыбного хозяйства / И.В. Ткачёва // Современные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса России.- Материалы седьмой Всероссийской дистанционной научно-практической конференции.- пос. Персиановский. - 2010. - С. 68 – 70.

6. Ткачёва И.В. Рентабельное и эффективное рыбоводство / И.В. Ткачёва // Современные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса России.- Материалы седьмой Всероссийской дистанционной научно-практической конференции.- пос. Персиановский. - 2010.- С. 70 – 72.

7. Ткачёва И.В. Болезни осетровых рыб и их профилактика / И.В. Ткачёва, Н.Н. Тищенко // Сборник научных трудов КБГСХА «Селекционно-технологические аспекты развития современного животноводства».- Нальчик.- 2010. - С. 107-110.

8. Ткачёва И.В. Товарное осетроводство / И.В. Ткачёва, Н.Н. Тищенко // Сборник научных трудов КБГСХА «Селекционно-технологические аспекты развития современного животноводства».- Нальчик.- 2010.- С. 110-112.

**ТКАЧЁВА ИРИНА ВАСИЛЬЕВНА**

**ПРОДУКТИВНОСТЬ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ**

**РУССКОГО ОСЕТРА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ**

**ПРОБИОТИКОВ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**диссертации на соискание ученой степени**

**кандидата сельскохозяйственных наук**

Подписано в печать 29.04.11 Печать оперативная  
Объем 1 усл.печ.лист. Заказ № 383/1 Тираж 100 экз.

Издательско-полиграфическое предприятие  
ООО "МП Книга", г.Ростов-на-Дону,  
Таганрогское шоссе, 106