



На правах рукописи

РУДЕНКО РОМАН АНАТОЛЬЕВИЧ



**Рост, развитие и продуктивные качества прудового карпа
при использовании пробиотика «Субтилис»**

06.02.04 – частная зоотехния, технология
производства продуктов животноводства

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

14 МАЯ 2009

п. Персиановский,

2009

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

- Научный руководитель:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Тищенко Николай Николаевич
- Официальные оппоненты:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Комлацкий Василий Иванович
кандидат биологических наук, доцент Киянова
Елена Викторовна
- Ведущая организация:** Федеральное государственное унитарное пред-
приятие "Азовский научно-исследовательский
институт рыбного хозяйства".

Защита диссертации состоится 26 мая 2009 г. в 10 часов на заседании дис-
сертационного 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 Интернета: www.dongau.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Донского ГАУ

Автореферат разослан «25» апреля 2009 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,

доктор с.-х. наук, профессор



Максимов Г.В.

1. Общая характеристика работы

1.1. Актуальность исследований. В условиях Ростовской области, при выращивании на рыбоводных фермах, особое внимание должно уделяться не только количеству, но и качеству товарного карпа, в первую очередь, его физиологической полноценности и высокой адаптационной пластичности.

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 организмов. Достигнуты значительные успехи в создании различных стартовых комбикормов, способных заменить живой корм с момента перехода личинок на экзогенное питание и технологии выращивания двухгодовика прудового карпа (Т.А. Ноякшева, В.Н. Шевченко, 1982; Л.Г. Бондаренко и др., 1984). При разработке искусственных рационов главное внимание уделялось их сбалансированности по основным структурным элементам питания и, в меньшей степени, различным биологически активным веществам.

В отношении прудового карпа определены потребность в протеине и незаменимых аминокислотах, жире и эссенциальных жирных кислотах, разработаны стартовые и продукционные комбикорма, липидная и каротиноидная добавки (Л.Г. Бондаренко, 1985; Н.А. Абросимова и др., 1992, 1997; Е.М. Саенко, 1998). Однако естественная пища содержит 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 кормов и тем самым существенно увеличивают сбалансированную и усвояемую часть рациона (Л.М. Гордон, Л.А. Эрман, 1974). Следовательно, помимо баланса основных питательных веществ в пище для выращивания физиологически полноценного двухго-

довика важное значение имеют биологически активные вещества, к числу которых относятся кормовые пробиотики.

Известно, что пробиотики выполняют важную роль в защите организма от различных болезней и регулируют равновесие кишечной микрофлоры (М.Т. Таранов, А.Х. Сабилов, 1987).

Микробиологами уже давно были выявлены бактерии - пробиотики, вытесняющие из кишечника патогенную микрофлору, не влияющие на представителей нормальной микрофлоры и способствующие нормализации пищеварения. Фактически пробиотики представляют собой стимуляторы роста животного. 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 настоящей работы является научное обоснование использования в комбикормах для прудового карпа кормовых пробиотиков серии «Субтилис». Для достижения этой цели были определены следующие задачи:

- изучение воздействия штаммов почвенных аэробных бактерий *Bacillus subtilis* на обмен веществ и утилизацию основных питательных веществ кормов молодью прудового карпа;
- оценка влияния штаммов почвенных аэробных бактерий *Bacillus subtilis* на рост и физиологическое состояние прудового карпа;
- изучение динамики развития *Bacillus subtilis* на слизистой оболочке кишечника карпа;
- изучение динамики усвояемости корма;
- определение наиболее оптимальной дозы применения пробиотика «Субтилис»;

- оценка экономической эффективности применения пробиотика «Субтилис».

1.3. Научная новизна исследований. Впервые проведено комплексное изучение влияния пробиотического препарата «Субтилис» на состояние неспецифической резистентности, продуктивности и сохранности карпа. Изучены схемы его применения для повышения сохранности, продуктивности и качественных показателей мяса рыбы. Установлены закономерности и особенности действия препарата при введении в корм карпу раннего возраста. Дана физиологическая оценка влияния кормового пробиотика «Субтилис» на физиолого-биохимическое состояние карпа в условиях Ростовской области.

1.4. Практическая значимость и реализация результатов исследований. Повышена эффективность выращивания прудового карпа за счет обогащения комбикормов комплексом бактерий - пробиотиков. Кроме биологического эффекта, который оказывает предлагаемый препарат в соответствующих количествах, отмечается повышение темпа роста, выживаемости и улучшение физиологического состояния рыб. В результате исследований было установлено, что кормовой пробиотик "Субтилис" может применяться в качестве лечебного и профилактического препарата при нарушении кишечной функции в организме двухгодовика прудового карпа. Получен значительный экономический эффект при получении готовой продукции.

Результаты исследований могут быть использованы в промышленном рыбоводстве для повышения эффективности выращивания прудового карпа за счет введения в рацион кормового пробиотика «Субтилис». Применение препарата «Субтилис» может служить альтернативой использованию антибиотиков и способствовать повышению качества продукции рыбоводства.

Результаты исследований внедрены в ООО «Рыболовецкий колхоз им. И.В. Абрамова» и ООО «Комбикорм» Семикаракорского района Ростовской области.

1.5. Апробация работы. Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на ежегодных заседаниях кафедр технологии мясных и рыбных продуктов, управления и предпринимательства Дон ГАУ (2006-2009 гг.); Международной научно – практической конференции «Инновационный путь развития АПК – магистральное направление научных исследований для сельского хозяйства» (п. Персиановский, 2007); Международной научно – практической конференции «Через инновации в науке и образовании к экономическому росту АПК» (п. Персиановский, 2008).

1.6. Публикация результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано шесть печатных работ.

1.7. Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 118 страницах компьютерного текста, содержит 33 таблицы и 9 рисунков, включает в себя введение, обзор литературы, материал, методику и результаты исследований, выводы и предложения производству, список литературы (насчитывающий 165 источников, в т.ч. 28 зарубежных).

2. Материал и методика исследований

Научные исследования проводили в период 2006 – 2008 гг. на кафедрах технологии мясных и рыбных продуктов, управления и предпринимательства ФГОУ ВПО «Донской ГАУ»; в федеральном государственном унитарном предприятии "Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства" (Ростов – на – Дону). Научно – хозяйственные опыты и производственную проверку проводили на двухгодовиках карпа в ООО «Рыбколхоз им. И.В. Абрамова» и ООО «Комбикорм» Семикаракорского района Ростовской области.

Экспериментальные исследования проводились по схеме, представленной в таблице 1. Для опытов было сформировано три группы двухгодовалых ставропольского карпа (контрольная и две опытные) в возрасте двух лет с живой массой 249 – 374 г.

Исследуемые особи были аналогичными по возрасту, происхождению и развитию, здоровью и конституции. Контрольная группа рыбы (Н-19) получала рацион К-111-1, состоящий из жмыха подсолнечного и горчичного, ячменя, овса, кукурузы, муки рыбной, дрожжей кормовых; рацион карпа К-110-1 для второй группы (Н-21) кроме основных кормов, включал в себя 0,2% пробиотика "Субтилис", а в третьей (Н-20) – основной рацион К-110-1 содержал 0,5% исследуемого пробиотика от массы 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

Группы	Порода	Количество рыб, голов	Особенности кормления
Н-19 – контрольная	Карп ставропольский	61000	Диета № К-111-1
Н-21 – первая опытная	Карп ставропольский	63000	Диета К-110-1+0,2% "Субтилис"
Н-20- вторая опытная	Карп ставропольский	65000	Диета К-110-1+0,5% "Субтилис"

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.

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

Активность пищеварительных ферментов у двухгодовика прудового карпа определили по завершении кормления: пепсина – по методу Ансона, трипсина – по Кунтцу (Щеклик и др., 1966), амилазы – методом Каравая (Меньшиков и др., 1987).

При исследовании липидов и жирных кислот биопроб, липиды экстрагировали по методу Фолча (Folch et al., 1957). Для разделения липидов на классы использовали метод тонкослойной хроматографии (Э. Шталь, 1965). Разгонку липидов осуществили в системе растворителей – гексан : диэтиловый эфир : ледяная уксусная кислота в соотношении – 80 : 20 : 2. Изучение спектра жирных кислот провели методом газо-жидкостной хроматографии на хроматографе «Цвет-5». В качестве неподвижной среднеполярной фазы использовали «Лас 2R-446» – 27% (полиэтиленгликольадипат, пространственно сшитый с помощью пентаэритрита). Идентификацию жирных кислот осуществляли путем сравнения графиков зависимости логарифмов удерживаемых объемов от длины цепи углеродных атомов.

Определение витамина А в тканях прудового карпа проводили колориметрическим методом (F.H. Carr, E.A. Prince, 1926), тиамин (витамин В₁) – флуорометрическим методом (B.C. Jansen, 1936), рибофлавина (вита-

мин В₂)- методом прямой флуорометрии (К.Л. Поволоцкая и др., 1955; W.N. Reason, 1967), витамина С – титрометрическим методом (J. Tillman et al, 1932). Биохимические анализы выполнены старшим научным сотрудником лаборатории восстановления биоразнообразий АзНИИРХ, к.б.н. А.А. Бирюковой.

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. Плехинского (1969), а также с использованием ПК марки Intel Pentium IV и компьютерной программы Microsoft Office Excel 2007.

3. Результаты исследований.

3.1. Влияние скармливания пробиотика «Субтилис» на динамику роста двухгодовика карпа

Для изучения влияния кормового пробиотика «Субтилис», проведены исследования динамики роста двухгодовика карпа. Установлено, что в начале эксперимента масса карпа в контрольном водоеме составляла 374 г, что на 29,1 % ($P>0,05$) выше чем в группе Н-20 и на 33,4% ($P>0,05$) выше, чем в группе Н-21.

В конце первого этапа эксперимента масса карпа в контрольном водоеме составляла 763,1 г, что на 2,37% выше чем в группе Н-20 и на 5% выше чем в группе Н-21.

По завершении второго этапа эксперимента карпы из опытных групп

Н-20 и Н-21 превосходили контрольные образцы на 73 и 53 г соответственно ($P>0,95$), что в процентном соотношении составило 104,7% и 103,4% (табл. 2).

Таким образом, включение в состав комбикорма кормового пробиотика «Субтилис», оказало положительный эффект на прирост массы.

Таблица 2.

Изменение массы двухгодовика карпа, кг ($n=50$)

Наименование групп	Этап проведения эксперимента		
	Начало первого этапа	Начало второго этапа	Конец второго этапа
Н-19	374,2±26,2	763,1±35	1547±71
Н-20	265,3±16,3	745±32	1620±73
Н-21	249,2±16,2	724,9±33	1600±74

3.2. Рыбоводно-биологические показатели выращивания двухгодовика карпа

Важными показателями в оценке продуктивного действия кормов являются коэффициенты эффективности использования протеина (ЭИП) и энергии (ЭИЭ) на рост рыб. При введении в рацион двухгодовика карпа 0,2 % и 0,5 % «Субтилиса» эффективность использования протеина и валовой энергии кормов на рост повысилась соответственно на 3,1 и 2,2 %. Выживаемость двухгодовика составила: в контроле 79,7 %, в опытной группе Н-20 - 94,3 %, группе Н-21 – 93,2 %. Затраты кормов на единицу прироста в контроле оказались выше, чем в опытной группе Н - 20 на 38,9 % и на 35,7 % в группе Н – 21 (табл. 3).

Таблица 3

Рыбоводно-биологические показатели выращивания двухгодовика карпа (1 этап)

Показатели	Контроль (Н-19)	Опыт (Н-20)	Опыт (Н-21)
Масса, г:			
начальная	378,6 ± 18,7	265,3 ± 26,3	253,1 ± 12,5
конечная	763,1 ± 82,9	745 ± 80,1	724,9 ± 81,3
Темп роста, г/сут.	6,3	7,9	7,7
Выживаемость, %	79,7	94,3	93,2
Затраты кормов, корм. ед.	4,2	2,6	2,7
ЭИП, %	15,0	18,4	18,1
ЭИЭ, %	11,9	14,4	14,1

3.3. Физиолого-биохимическая характеристика двухгодовика карпа при введении в рацион «Сублилиса».

В результате введения «Сублилиса» в рацион карпа на 1 этапе кормления отмечены изменения в химическом составе тела рыб (таблица 4).

Таблица 4

Химический состав карпа, выращенного на рационах с содержанием «Сублилиса» (1 этап).

Варианты опыта	Влага, %	Содержание, %			Энергия, кДж/г
		белок	жир	зола	
Контроль	80,1 ± 1,5	15,0 ± 0,4	4,4 ± 0,3	0,5 ± 0,01	4,26
Опыт					
Н-20	76,4 ± 1,2	16,0 ± 0,8	6,5 ± 0,2	1,1 ± 0,02	5,3
Н-21	77,1 ± 2,4	15,7 ± 0,5	6,4 ± 0,1	0,8 ± 0,01	5,18

Содержание влаги в теле опытных рыб составило 76,4 и 78,5 %, а в контроле 80,1 %. Различия по данному показателю от контроля не пре-

вышли 4,6 % при $P < 0,01$. Введение «Субтилиса» в рацион способствовало увеличению уровня протеина в мясе рыбы. В опытных вариантах его величина составила 15,7-16,0 %, в контроле – 15,0 %. Различия между опытной и контрольной молодью составили 4,6 – 6,6 % и были достоверными ($P < 0,05$). Содержание жира у двухгодовика опытных групп 6,4-6,5% и было выше контроля более чем на 18,4 % при ($P < 0,001$).

Уровень золы в теле двухгодовика карпа Н-20 и Н-21- групп, был достоверно ($P < 0,01$) выше контрольного соответственно на 55,1 % и на 60%.

Энергия тела двухгодовика опытной группы Н-20 составила 5,3 кДж/г; группы Н-21 - 5,18 кДж/г, при максимальных отличиях от контроля 24,4% и минимальных – 21,6% (табл.4).

По завершении 2 этапа выращивания в общих липидах двухгодовика преобладали фосфолипиды более 41 %, а также триацилглицериды – более 24 %. Содержание отдельных фракций липидов в теле двухгодовика зависело от количества «Субтилиса» в корме (табл. 5).

Таблица 5

Содержание отдельных фракций общих липидов в теле карпа, % (2 этап)

Показатели	Контроль	Варианты опыта	
		Н-20	Н-21
Фосфолипиды	43,5	43,4	45,4
Моноацилглицериды	2,5	3,2	3,1
Диацилглицериды	7,2	8,0	5,9
Триацилглицериды	28,6	25,3	24,5
Холестерин	5,4	7,2	6,3
Эфиры холестерина	1,9	2,6	2,8

Содержание фосфолипидов у рыб опытных вариантов было на 5,6 % выше, чем в контроле. Уровень триацилглицеридов у рыб опытных вариантов снизился на 10,5-14,3 %, а моноацилглицеридов возрос в 1,2-1,9 раза по сравнению с контролем. Содержание диацилглицеридов в теле карпов опытной группы Н-20 было выше на 11,1%, а в группе Н-21 ниже на 18%, чем в контроле. Количество холестерина в теле рыб опытных групп возросло более чем в 1,3 раза, а эфиров холестерина более чем в 1,4 раза по сравнению с контролем.

Среди фосфолипидов в теле двухгодовика карпа преобладали фосфатидилхолины (более 60 %) и фосфатидилэтанолламины (более 22 %). По завершении 2 этапа выращивания содержание фосфатидилхолинов и полиглицерофосфатидов+кардиолипин в теле рыб всех вариантов мало отличалось и составило соответственно 62,7 - 63,4 и 0,5-0,6 % (табл.6).

Таблица 6

Фосфолипидный спектр тела карпа, %
(2 этап)

Фосфолипиды	Контроль	Варианты опыта	
		Н-20	Н-21
Инозитфосфатиды	0,7	1,9	1,9
Лизофосфатидилхолины	0,2	0,3	0,3
Сфингомислины	4,4	4,5	4,8
Фосфатидилхолины	63,2	62,7	63,4
Фосфатидилсеринины	6,4	6,5	6,2
Фосфатидилэтанолламины	24,6	23,6	23,0
Полиглицерофосфатиды+кардиолипин	0,6	0,5	0,5

Известно, что в обеспечении нормального функционирования организма важное значение отводится высшим жирным кислотам, соотношению эссенциальных жирных кислот, а также отдельным высоконенасыщенным жирным кислотам $\omega 6$ и $\omega 3$ ряда, являющихся протекторами экстремальных состояний (В.С. Сидоров, 1983).

В конце I этапа выращивания в жирнокислотном составе карпа были отмечены некоторые различия (таблица 7).

Так, доля насыщенных жирных кислот общих и фосфолипидов у рыб опытных группы увеличилась на 8-9 % по сравнению с контролем. Уровень моноеновых жирных кислот у опытных групп Н-21 и Н-20 двухгодовика увеличился в общих липидах на 7-11 %, в фосфолипидах – на 6-10 %, при этом доля полиеновых жирных кислот снизилась на 12-20 % соответственно (таблица 7).

Содержание $\omega 3$ кислот в общих липидах двухгодовика опытных вариантов было более чем на 9 %, а в фосфолипидах – на 15 % ниже, чем в контроле. Эти изменения в основном обусловлены снижением уровня эйкозапентаеновой и докозапентаеновой кислот у рыб опытных вариантов.

Отмеченные различия отразились на величине соотношения $\omega 6/\omega 3$ жирных кислот. Согласно литературным данным, физиологической нормой для многих видов рыб, в том числе карповых, является соотношение $\omega 6/\omega 3$ в пределах 0,3-0,8 (Т. Watanabe, 1982; А.С. Гиряев, 1990; С.С. Абросимов, А.А. Бирюкова, 1991; А.А. Бирюкова, Н.А. Абросимова, 1991). Как видно из таблицы 7 у двухгодовика опытного варианта величина данного соотношения не выходит за пределы нормы.

Таблица 7

Жирнокислотный состав общих липидов (ОЛ) и фосфолипидов (ФЛ) карпа (1 этап), %

Жирные кислоты	Контроль		Варианты опыта			
			Н-20		Н-21	
	ОЛ	ФЛ	ОЛ	ФЛ	ОЛ	ФЛ
Насыщенные	32,63	33,66	33,14	33,44	37,92	36,71
Моноеновые	34,78	34,23	38,07	38,02	37,01	36,84
Полиеновые	32,59	32,11	28,79	28,54	26,92	28,44
Сумма $\omega 6$: в том числе	11,97	10,57	11,56	10,44	10,15	10,13
18:2	7,97	6,44	7,77	6,42	5,38	5,30
20:4	2,56	2,71	2,45	2,82	3,32	3,52
Сумма $\omega 3$: в том числе	20,32	21,13	18,51	17,48	16,42	18,07
18:3	1,45	1,62	1,20	1,40	1,38	1,56
20:5	5,65	5,45	4,24	4,46	3,42	3,56
22:5	3,79	3,92	2,22	2,42	2,99	3,12
22:6	8,77	9,44	8,64	9,00	7,81	9,12
$\omega 6 / \omega 3$	0,59	0,50	0,70	0,60	0,62	0,56

3.4 Действие пробиотика «Субтилис» на кишечную микрофлору карпа

В микрофлоре кишечника карпа выявлены все исследуемые группы бактерий. Доминировали при этом – более 60% - белокминерализующие бактерии. В зависимости от варианта корма и возраста рыбы количество

молочнокислых и амилолитических 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%. Такая доля для животных, в том числе рыб, не существенна и не оказывает заметного влияния на пищеварение и здоровье организма (В.В. Сорокин и др., 1973; Я.С. Шивокене, 1989).

Исследования на количество бактерий в толстом кишечнике проводили до введения в корм пробиотика 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 (табл. 8).

Таблица 8

Численность микроорганизмов в кишечнике карпа (КОЕ/г) до и после использования пробиотика «Субтилис»

Группа микроорганизмов	Контроль $1 \cdot 10^7$		Номер опыта			
			Н-21 $1 \cdot 10^7$		Н-20 $1 \cdot 10^7$	
	1.	2.	1.	2.	1.	2.
Enterobacteriaceae	5,3	7,15	2,2	4,73	2,2	4,73
p. Pseudomonas	1,98	2,09	1,43	1,32	1,43	1,32
Bacillus subtilis	1,5	1,54	0,1	2,2	0,12	2,25
p. Staphylococcus	0,8	-	2,76	0,88	2,75	0,85
p. Aeromonas	-	-	-	0,55	-	0,55
Грибы и дрожжи	0,12	0,22	3,26	1,32	3,2	1,35

У двухгодовика карпа после введения в корм кормового пробиотика численность бактерий рода *Subtilis* выросла в 22 раза, с 1 до 20 %.

Кроме того, отмечено появление бактерий рода *Aeromonas*, являющихся типичными представителями микробиоценоза пресноводных рыб, в том числе и карповых. 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.

3.5. Экономический эффект использования кормового пробиотика «Субтилис» в кормлении карпа

Включение в рацион двухгодовика карпа кормового пробиотика «Субтилис» повышает энергию роста рыбы, улучшает биохимические показатели мяса рыбы, снижает затраты кормов на единицу продукции.

Нами установлено, что при использовании данного кормового пробиотика в кормлении двухгодовика карпа в группе Н-20 получена прибыль 10,2 руб./голову, а в группе Н-21 прибыль составила 10,7 руб./голову (Табл. 9).

Результаты производственного эксперимента подтвердили обоснованность данных, полученных в ходе научно – хозяйственных опытов.

Использование пробиотического препарата при промышленной технологии содержания карпа положительно сказалось на его жизнеспособности, интенсивности роста и качестве производимой продукции.

Сохранность рыбы при периодичном использовании «Субтилиса» была на 8% выше, чем в контрольном варианте.

Применение пробиотика привело к увеличению живой массы карпа по сравнению с контролем более чем на 25%.

Таблица 9

Экономическая эффективность использования кормового пробиотика
«Субтилис» в рационе двухгодовика карпа

Показатель	Контроль	Варианты	
		Опыт Н-21	Опыт Н-20
Продолжительность выращивания, дней	128	128	128
Принято на выращивание, особей	61000	65000	63000
Средняя масса особи в начале эксперимента, г	374,2	249,2	265
Поголовье на конец опыта, особей	51850	61100	59220
Сохранность рыбы, %	85	93	94
Средняя живая масса 1 особи на конец выращивания, г	1547,0	1504,1	1540
Валовая живая масса, кг	80211,9	91894,4	91198,8
Валовой прирост живой массы, кг	57385,7	75696,4	75487,7
Среднесуточный прирост, г	9,1	9,8	10
Израсходовано кормов, корм. ед.			
Всего	244320,3	237510,5	243714,4
На 1 кг прироста	4,25	3,14	3,2
Производственные затраты на выращивание карпа, руб.	1221600	1187500	1218500
Общая сумма от реализации рыбы, руб.	1604238	1837888	1823976
Прибыль, руб.	382638	650388	605476
Рыбопродуктивность, ц/га	19,1	25,2	25,2
Рентабельность, %	31,3	54,8	49,7
Экономический эффект от использования пробиотика, руб.	-	267750	222838

Выводы

1. Введение в рацион ставропольского карпа пробиотика «Субтилис» приводит к улучшению физиологического состояния, а также повышению роста и выживаемости двухгодовика.

2. Наиболее благоприятно пробиотик «Субтилис» влияет на обмен веществ двухгодовика карпа после выхода с зимовки. Физиологическое состояние двухгодовика, а также его рост и выживаемость зависят от состава комбикорма. С улучшением питательности искусственных кормов ростостимулирующий эффект пробиотического препарата увеличивается.

3. Наибольший положительный физиологический эффект оказывает «Субтилис» в количестве 0,2% от массы корма. При этом у двухгодовика улучшается липидный состав, который выражается в уменьшении соотношения $\omega 6/ \omega 3$ кислот в общих липидах и фосфолипидах соответственно до 0,62 и 0,56 и увеличении доли докозагексаеновой кислоты до 13%, уровень которой определяет степень устойчивости рыб к экстремальным воздействиям.

5. Биологическая эффективность «Субтилиса» в количестве 0,2% от массы корма наиболее характерна на начальном этапе кормления с переходом двухгодовика на активное питание, когда эффективность использования протеина и энергии корма на рост рыб повышается на 19-21%, ретенция основных групп питательных веществ и энергии на 12-25% при снижении кормовых затрат до 20%.

6. «Субтилис» в составе рациона способствует повышению общей резистентности рыбы, в результате развития в кишечнике бактерий рода *subtilis*.

7. Кормовой пробиотик «Субтилис» обладает пролонгирующим действием (не менее 6-7 дней).

8. Экономический эффект от применения пробиотика «Субтилис» при выращивании товарной рыбы составил более 650 тыс. руб.

Предложения производству

1. При промышленном производстве карпа использовать пробиотик «Субтилис», начиная с перехода личинок на экзогенное питание, при выходе двухгодовика из зимовки, а также в качестве профилактического или лечебного препарата при выращивании карповых рыб.
2. Применять препарат периодически, проводя кормление раз в 2-3 дня, на протяжении всего периода выращивания товарной рыбы.
3. При смене рациона, транспортировке и других стрессовых ситуациях, сопровождающихся нарушением микрофлоры кишечника, применять препарат 3 раза в день.
4. Для поддержания равновесия кишечной микрофлоры у двухгодовика карпа использовать «Субтилис» в количестве 0,2% от массы корма.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

Публикации в изданиях, определенных ВАК Минобразования науки

РФ

1. Руденко Р.А. Применение пробиотика «Субтилис» в рыбохозяйствах Ростовской области /Р.А. Руденко, Н.Н. Тищенко, Т.Г. Руденко //Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2009. - № 1. – С. 23-35.

Публикации в других изданиях

2. Руденко Р.А. Использование пробиотика «Субтилис» при выращивании прудовой рыбы / Р.А. Руденко, Н.Н. Тищенко, В.В. Понасенко // Материалы Международной научно - практической конференции - пос. Персиановский, Донской ГАУ, 2007. - Том 1. - С. 282 – 284.
3. Руденко Р.А. Особенности разведения и выращивания растительноядных рыб / Р.А. Руденко, Н.Н. Тищенко, Т.Г. Пиховкина // Материалы Международной научно - практической конференции. - пос. Персиановский, Донской ГАУ, 2007. - Том 1. - С. 284 – 285.

4. Руденко Р.А. Особенности кормления рыбы в прудовом рыбоводстве / Р.А. Руденко, Н.Н. Тищенко, Т.Г. Пиховкина // Материалы Международной научно - практической конференции, пос. Персиановский, Донской ГАУ, 2007. - Том 1. - С. 285 – 286.
5. Руденко Р.А. Применение кормового пробиотика «Субтилис» при кормлении карпа в условиях Ростовской области / Р.А. Руденко, Н.Н. Тищенко, Т.Г. Руденко // Рекомендации. - п. Персиановский, 2009. - 15 с.
6. Руденко Р.А. Перспективные пробиотики для карповых рыб / Р.А. Руденко, Н.Н. Тищенко, Т.Г. Пиховкина, Т.О. Бровкова // Материалы Международной научно-практической конференции, пос. Персиановский, Донской ГАУ, 2007. - Том 1. - С. 255 – 258.

РУДЕНКО РОМАН АНАТОЛЬЕВИЧ

**Рост, развитие и продуктивные качества прудового карпа
при использовании пробиотика «Субтилис»**

Автореферат

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук**

Подписано в печать 24.04.09 Печать оперативная
Объем 1 усл. печ. л. Заказ № 2687/1 Тираж 100 экз.
Издательско-полиграфическое предприятие
ООО "МП Книга", г. Ростов-на-Дону,
Таганрогское шоссе, 106