

*AMARANTH SEEDS – PERSPECTIVE SOURCE
OF BIOLOGICAL ACTIVE SUBSTANCES*

A.V. LOBODA, S.N. NIKONOVICH, T.I. TIMOFEENKO, A.V. GRIN, T.A. SHAKHRAI, N.F. GRIN

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, 350072; e-mail: krns@mail.ru*

It is established that distinctive feature of products from amaranth is the best balance on amino acid structure in comparison with priority food cultures and, as a consequence the best protein assimilability by organism. The whole grinded flour from amaranth seed of the Ultra sort has specific biochemical properties. The use expediency as a raw material is determined for making functional products and biological active additions.

Key words: amaranth seeds of the Ultra sort, the whole grinded flour, chemical composition, biological active additions.

639.3.043.13

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБИОТИКОВ
В СТАРТОВЫХ КОМБИКОРМАХ ДЛЯ КАРПОВЫХ РЫБ**

Р.А. РУДЕНКО, Т.Г. РУДЕНКО, Н.Н. ТИЩЕНКО

*Донской государственный аграрный университет,
346493, Ростовская область, Октябрьский (с) район, пос. Персиановский; тел.: (863-60) 3-67-49, 3-54-48*

Изучено влияние кормового пробиотика Субтилис на рост, развитие и физиологико-биохимические характеристики мальков и двухлеток прудового карпа. Установлено, что динамика прироста массы опытной группы увеличилась на 18%, затраты кормов снизились на 15% по сравнению с контрольной группой. Значительно уменьшилось число энтеробактерий и увеличилось количество бактерий рода *Bacillus Subtilis* в составе микрофлоры кишечника. Разница в содержании протеина в опытном и контрольном варианте составила 3–4,3%. Показана эффективность применения пробиотика Субтилис на рыболоводных предприятиях.

Ключевые слова: прудовое рыбоводство, комбикорма для рыб, пробиотики, препарат Субтилис.

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 технологий выращивания молоди прудового карпа [1]. При разработке искусственных рационов главное внимание уделялось их сбалансированности по основным структурным элементам питания и в меньшей степени – различным биологически активным веществам.

Для большинства культивируемых рыб установлена потребность в протеине и незаменимых аминокислотах, жире и отдельных жирных кислотах, углеродах и минеральных веществах, на основании чего разработаны стартовые и производственные комбикорма, а также различные витаминные и минеральные премиксы [2].

В отношении прудового карпа определены потребность в протеине и незаменимых аминокислотах, жире и эссенциальных жирных кислотах, разработаны стартовые и производственные комбикорма, липидная и каротиноидная добавки [3]. 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 сбалансиро-

ванную и усвояемую часть рациона [4]. Следовательно, помимо баланса основных питательных веществ в пище для выращивания физиологически полноценной молоди 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 [5]. В результате многолетнего целенаправленного скрининга для разработки корректирующих пробиотиков были выбраны штаммы почвенных бактерий – аэробных *Bacillus subtilis* и анаэробных *Bacillus licheniformis*. Некоторые штаммы этих бактерий могут обладать отчетливо выраженной антагонистической активностью к широкому спектру патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Помимо этого *B. subtilis* и *B. licheniformis* выделяют в кишечнике биологически активные вещества, продуцируют различные пищеварительные ферменты. В результате улучшается пищеварение, повышается усвоение кормов, увеличиваются среднесуточные привесы, стимулируется рост животных, птицы, рыб. Многие заболевания желудочно-кишечного тракта, в частности диарея, либо полностью купируются, либо протекают в более мягкой форме и в более короткие сроки.

Обнадеживающие результаты применения пробиотиков в рыбоводстве дают основание для расширения спектра их использования при интенсивном выращивании различных объемов аквакультуры. Цель настоя-

щей работы – биологическое и физиолого-биохимическое обоснование использования в стартовых комбикормах для прудового карпа кормовых пробиотиков серии Субтилис.

Объектом исследований служили мальки и двухлетки прудового карпа. Работы проводились в ООО «Рыбколхоз им. И.В. Абрамова» (Ростовская обл.).

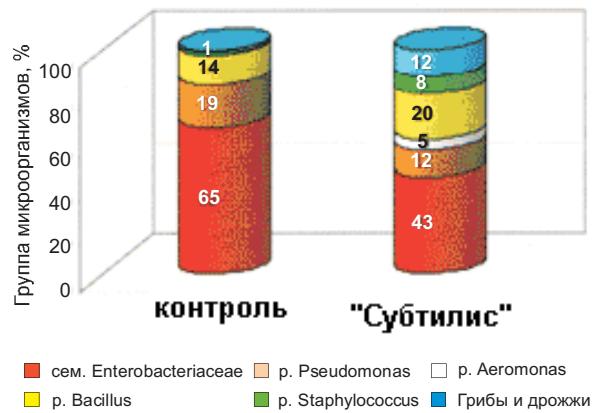
Выращивание молоди осуществлялось в открытых прудах хозяйства (площадью 4 га) с начальной оптимальной плотностью посадки рыб [6]. Технология содержания во всех вариантах идентична и выполнена в соответствии с инструкцией [7]. Опытные партии гранулированных комбикормов изготовлены в виде крупки разных размеров. Эксперименты по выращиванию молоди прудового карпа проведены в 2-кратной повторности.

Кормление малька начали при среднесуточной температуре воды 15°C. В период выращивания температура воды изменялась в пределах 18,8–23,4°C, величина pH 7,9–8,7, жесткость 5,4–6,1 мг-экв/л, содержание нитритов, нитратов и ионов аммония – 0,002–0,026, 0,03–0,22 и до 0,292 мгN/л соответственно. Концентрация кислорода в воде за весь период выращивания была оптимальной – не менее 5,2 мг/л, содержание органических веществ не превышало допустимых значений: бихроматная окисляемость 33,9–38,1 мгO/л, перманганатная окисляемость 11,5–13,52 мгO/л.

Особенность пробиотиков Субтилис – сочетание в них аэробной *B. subtilis* и анаэробной *B. licheniformis* бактерий. Бактерии *B. subtilis* являются источником пищеварительных ферментов – липазы, протеазы и др., *B. licheniformis* проявляет выраженное антагонистическое действие в отношении широкого спектра грамположительных и грамотрицательных бактерий, в том числе *E. coli* и *B. colostridium*. Кроме того, продукты метаболизма одной бактерии являются пищевыми субстратами для другой, и наоборот. Все это создает мощный стимулирующий эффект для развития организма.

Препарат Субтилис с успехом используется в ветеринарии для теплокровных животных и птиц. Был проведен ряд успешных опытов на молоди осетра, которые подтвердили эффективность выбранного препарата. Нами получен также положительный эффект от применения препарата Субтилис на молоди карповых при лечении обменных заболеваний, связанных с питанием некачественными кормами, и при выводе двухлеток из зимнего голодания, а также при лечении и профилактике такого заболевания, как «краснуха» (возбудитель *Aeromonas punctat*). Микробиологический анализ кишечника молоди производили в соответствии с методиками, описанными в практикуме по болезням рыб [8]. Родовую и видовую принадлежность микроорганизмов определяли при помощи биохимических пластин, дифференцирующих стафилококки и энтеробактерии, разработанных НПО «Диагностические системы» (Нижний Новгород), в соответствии с инструкцией фирмы-изготовителя.

Расчет относительных величин получаемой продукции позволил полнее оценить влияние пробиотического препарата. При использовании препарата Субтилис скорость роста молодняка карпа увеличилась на



18%, затраты корма снизились на 15% по сравнению с контрольным вариантом.

В процессе кормления были выявлены изменения соотношения качественного состава микробиоценоза кишечников молоди карпа. У молоди, получавшей препарат, на фоне значительного сокращения общего количества энтеробактерий увеличилось присутствие бактерий рода *Bacillus* и дрожжей (рисунок). Эти группы бактерий играют весьма существенную роль в усилении неспецифических иммунных реакций.

В отношении количественных характеристик отмечено, что при начальном значении численности бактерий в кишечниках рыб $3,2 \cdot 10^4$ КОЕ/г за период наблюдения у рыб контрольного варианта она возросла до $6,1 \cdot 10^5$, а у рыб, получавших пробиотик Субтилис, – до $4,5 \cdot 10^8$ КОЕ/г. Столь значительные изменения являются свидетельством активизации деятельности микроплоры под влиянием препарата.

Введение пробиотика Субтилис в рацион способствовало увеличению уровня протеина. В опытных вариантах его величина составила 62–62,8%, в контроле – 60,2%. Различия между опытной и контрольной молодью составили 3–4,3% и были достоверными ($P < 0,05$).

Полученный эффект улучшения физиологического состояния молоди карпа является следствием повышения резистентности организма рыб, а увеличение количества продукции свидетельствует о перспективности применения препарата Субтилис для коррекции негативного воздействия условий интенсивного культивирования. Это способствует снижению затрат кормов и повышению экономической эффективности прудового рыбоводства.

ЛИТЕРАТУРА

- Ноякшева Т.А., Шевченко В.Н. Применение гидролизатов для выращивания ранней молоди белуги и бестера // Эффективное использование водоемов Молдавии: Тез. докл. Респ. науч.-техн. конф. – Кишинев, 1982. – С. 106–107.
- Гамыгин Е.А., Лысенко В.Я., Склиров В.Я., Турецкий В.И. Комбикорма для рыб: производство и методы кормления. – М.: Агропромиздат, 1989. – 168 с.
- Саенко Е.М. Биологические основы оптимизации белкового питания молоди осетра при искусственном кормлении: Автoref. дис. ... канд. биол. наук. – Ростов н/Д, 1998. – 24 с.
- Гордон Л.М., Эрман Л.А. Пути повышения эффективности товарного рыбоводства. – М.: Пищевая пром-сть, 1974. – 285 с.

5. Таранов М.Т., Сабиров А.Х. Биохимия кормов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 224 с.
6. Белов Е.Г., Киянова Е.В. Влияние плотности посадок на выживаемость молоди осетра при выращивании в бассейнах // Оценка состояния, охрана и рациональное использование биологических ресурсов водных экосистем в условиях антропогенного воздействия: Тез. докл. Всесоюз. конф. молодых ученых и специалистов. – Ростов н/Д, 1990. – С. 17–19.
7. Абросимова Н.А., Гамыгин Е.А., Белов Е.Г., Сафонова М.В. Инструкция по бассейновому выращиванию молоди прудовых на предприятиях Азово-Донского района с использованием стартового комбикорма Ст-4Аз. – Ростов н/Д: АЗНИИРХ, 1989. – 24 с.
8. Лабораторный практикум по болезням рыб / Под ред. В.А. Мусселиус. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983. – 295 с.

Поступила 03.04.08 г.

USE OF PROBIOTICS IN STARTING MIXED FODDERS FOR CARP FISHES

R.A. RUDENKO, T.G. RUDENKO, N.N. TISCHENKO

*Don State Agrarian University,
Persianovskii, Rostov region, 346493; ph.: (863-60) 3-67-49, 3-54-48*

Influence of fodder probiotic Subtilis on growth, development and physiology-biochemical characteristics of a young fishes and double-year pond carp has been studied. It is established that dynamics of a gain of weight of skilled group has increased on 18%, expenses of forages have decreased on 15% in comparison with control group. Significant reduction of number enterobacteris and increase in quantity of bacteria of sort *Bacillus Subtilis* in structure of microflora of intestines. The difference in the contents of a protein in a skilled and control variant has made 3–4,3%. Efficiency of application of probiotic Subtilis on fish farming the enterprises is shown.

Key words: pond fish culture, mixed fodders for fishes, probiotics, the preparation Subtilis.

639.38:612.392.98

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЫБНОГО СЫРЬЯ В ПРОДУКТАХ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Л.В. АНТИПОВА, Д.В. ПАНИЧКИН

*Воронежская государственная технологическая академия,
394000, г. Воронеж, пр. Революции, 19; электронная почта: PanichkinDmitry@yandex.ru*

Исследован химический, аминокислотный, витаминный и минеральный состав мышечной ткани рыб с целью использования ее в функциональных продуктах питания, в частности для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Ключевые слова: функциональные продукты питания, рыбное сырье, профилактика сердечно-сосудистых заболеваний.

Продукты питания для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний на нашем рынке представлены в основном лишь биологически активными добавками. Однако профилактического эффекта можно достичь лишь путем производства продуктов массового потребительского спроса. Перспективным является производство диетических рыбных продуктов со сбалансированным составом пищевых и биологически активных веществ, с выраженным лечебно-профилактическим действием, с добавлением натуральных биологически активных препаратов.

Рыба известна достоинствами качества белка, липидов, витаминов и минеральных веществ [1, 2] и поэтому может служить основой для создания профилактических продуктов.

Объектами исследования были распространенные на российском рынке виды рыбы. Цель работы – оценка их потенциала при производстве функциональных продуктов. Исследования проводили в соответствии с методиками [3].

Данные общего химического состава мышечной ткани различных рыб (табл. 1) свидетельствуют, что по массовой доле белка мясо рыб приближается к мясу теплокровных животных (18–23%). Соотношение белок : жир варьирует в зависимости от вида, что создает возможность получения широкого спектра продуктов питания, от диетических до лечебно-профилактических.

Жирные виды рыб с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот – скунбрания, сельдь – подходят для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Таблица 1

Вид рыбы	Массовая доля, %				Соотношение белок : жир	Энергетическая ценность, ккал
	Влага	Жир	Зола	Белки		
Скумбрия атлантическая	64,4	16,8	1,2	17,6	1 : 0,95	228,4
Сельдь атлантическая	65,6	14,6	1,8	18,0	1 : 0,81	209,6
Треска	81,3	1,6	1,1	16,0	1 : 0,1	80,5
Горбуша	71,0	6,6	1,8	20,6	1 : 0,32	115,2
Семга	66,7	8,3	2,2	22,8	1 : 0,36	165,9