

А 30603

МОСКОВСКАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА
И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ им. К. А. ТИМИРЯЗЕВА

На правах рукописи

Магди Мохамед Али Мохамед Габер

УДК 639.37.371.5

**ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДИ ТИЛЯПИИ
НА КОМБИКОРМАХ С РАЗЛИЧНЫМ
УРОВНЕМ ПРОТЕИНА**

Специальность 06.02.02 — Кормление сельскохозяйственных
животных и технология кормов

Специальность 06.02.04 — Частная зоотехния, технология
производства продуктов животноводства

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук**

МОСКВА 1992

Работа выполнена в Московской ордена Ленина и ордена
Трудового Красного Знамени сельскохозяйственной академии
им К. А. Тимирязева

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Среди объектов современного рыбоводства все большее внимание привлекают разные виды тилапий, отличающиеся хорошим ростом, адаптационной пластичностью и высокими пищевыми достоинствами. Поэтому в Египте тилапия пользуется большим спросом у населения.

Одним из путей увеличения производства этого вида рыбы является интенсификация ее выращивания.

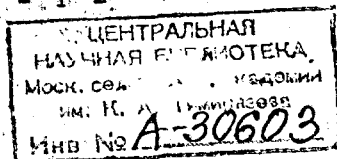
В прудовых хозяйствах Египта кормление рыбы применяется редко, что связано с рядом причин и, в первую очередь, со слабым развитием собственной комбикормовой промышленности, а также недостаточной разработкой вопросов нормированного кормления тилапии.

До настоящего времени практически отсутствуют нормы потребности разных видов и возрастных групп тилапии в питательных веществах. В результате использования несбалансированных кормов тилапия медленно растет, имеет слабую сопротивляемость организма к различным негативным факторам среды, что приводит к существенному ее отходу при выращивании, перерасходу кормов и низкой продуктивности.

Решение этой проблемы возможно путем изучения потребностей разных видов тилапий в основных питательных веществах и, в первую очередь, в протеине и разработке на этой основе кормовых рационов, обеспечивающих максимальное проявление продуктивных качеств.

В связи с этим целью наших исследований было определение потребности молоди тилапии мозамбика и тилапии красной в протеине и оценка рационов с различным его уровнем на организм рыб. В задачу исследований входило:

- I -



- установить пригодность и подопитывать молоди тилапии мозамбика и тилапии красной в протее,;

- изучить рост и численность молоди указанных видов тилапий, выращенных на теплых источниках с различным уровнем протина;

- определить факторы, влияющие на использование энергии и питательных веществ организмом тилапий на различных уровнях в них протина;

- исследовать показатели роста молоди тилапии мозамбика и тилапии красной, выращенных на кормовых смесях с различным содержанием в них протина;

- изучить химический состав тушек и яиц молоди тилапии мозамбика и тилапии красной.

Ученая работа. В результате выполненных исследований установлена потребность молоди тилапии мозамбика и тилапии красной в протее при бассейновом их выращивании. Установлено, что оптимальное содержание протина в кормовых смесях для молоди массой от I до IV г должно составлять 35-40%. Близкие полученные данные о потребности молоди тилапии мозамбика и тилапии красной в незаменимых аминокислотах.

Выполненные исследования позволили обнаружить видовые различия молоди тилапий в характере роста и использовании протина.

Практическое значение. На основе установленных потребностей молоди тилапии в протее появилась возможность разработки полноценных кормовых смесей для выращивания молоди тилапии в условиях бассейнового содержания.

Апробация работы. Результаты исследований доложены на научных конференциях ТСХА (1990 и 1991 гг.); Всесоюзном совещании по рыбохозяйственному использованию теплых вод (Курск, 1990).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 3 работы.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 150 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, результатов исследований, заключения и выводов. Текст иллюстрирован 31 таблицей и 32 рисунками. Список литературы включает 69 работ на русском и 137 на иностранных языках.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования выполнены в 1990-1991 гг. в модельной бассейновой установке с системой оборотного водоснабжения на базе экспериментальной аквариальной кафедры прудового рыбоводства академии. Общий объем воды в системе 900 л, рабочий объем - 600 л. Объем отдельных емкостей для выращивания рыбы - 60 л. Система водоснабжения оборудована механическим и биологическим фильтрами. Температуру воды в системе регулировали контактными термометрами.

В качестве объектов исследования использовали молодь тилапии мозамбика (*Oreochromis mossambicus*) и красной тилапии (*O. spp.*).

Исследования проводили по схеме приведенной в таблице I. Первый опыт был проведен в период с февраля по май 1990 г. Подращенная молодь в возрасте одного месяца при средней массе 0,9 г была посажена на выращивание в бассейны из расчета 500 шт/м³. Опыт продолжался в течение 8 недель. Предварительно рыба была адаптирована к корму и условиям среды. Для кормления рыбы использовали комбикорма рецептуры К-II2 и РГМ-8. Комбикорм К-II2 содержал 23% протеина, комбикорм РГМ-8 - 40% протеина. Кормление рыбы проводили 2 раза в сутки (8 ч утра и 14 ч дня). В течение 6 недель корм задавали из расчета 10% от массы тела, в последние 2 недели - 8%.

Второй опыт проведен с ноября по январь и был повторен в

нарте-мае 1991 г. Тиллпию мозамбика и красную тиллпию выращивали как раздельно, так и совместно при плотности посадки 300 шт/м². По вариантам опыта, кормосмеси содержали от 20 до 45% протеина и 3100 ккал/кг корма усвояемой энергии. Для определения перевариваемости питательных веществ использовали скись хром Cr , которую добавляли в корм в количестве 1% (табл.2).

Перед смешиванием и гранулированием компоненты корма измельчали. Витаминный и минеральный премиксы и скись хрома смешивали с основными кормами и после их увлажнения всю массу прогускали через мясорубку. Затем кормосмесь в течение 24 ч высушивали в термостате при температуре 60°C.

Кормление рыб проводили вручную, два раза в сутки (8 ч утра и в 14 ч дня) в течение 6 дней в неделю из расчета 6% от массы тела.

Наблюдения за ростом рыб и ее состоянием вели еженедельно путем контрольных обловов. Учитывали выживаемость рыб и количество съеденного корма. Жизнеспособность определяли как отношение выжившей рыбы к посаженной на выращивание и выражали в процентах.

Скорость весового роста определяли путем расчета абсолютного среднесуточного прироста, относительного прироста и удельной скорости роста (Финч, Флевезаль, 1976).

Для определения уровня изменчивости на всех этапах выращивания из каждой статной группы индивидуально взвешивали и измеряли (длину тела до конца чешуйного покрова и наибольшую высоту тела) по 10 экземпляров рыб. Измерения рыб проводили по общепринятой схеме (Правдин, 1966).

Изучение физиологического состояния рыб проводили в соответствии с инструкцией ЗИНЕИРХА (Дилсский, Яромбек и др., 1966).

Кровь для гематологических анализов отбирали из сердца пас-

I. Схема опытов

Вариант опыта	Уровень протейна, %	Средняя масса рыбы при посадке, г	Плотность посадки, шт/м ³	Продолжительность выращивания, суток
Опыт I (совместное содержание т. мозамбика и т. красной)				
I	23	0,9±0,06	500	56
II	40	0,9±0,08	500	56
Опыт II ^x (совместное и раздельное содержание т. мозамбика и т. красной)				
I	20	1,1±0,09	300	56
II	25	1,0±0,10	300	56
III	30	1,0±0,09	300	56
IV	35	1,0±0,09	300	56
V	40	1,1±0,10	300	56
VI	45	1,0±0,10	300	56

Примечание. x - проведено 2 серии опытов.

теровской пипеткой. Гематокрит определяли на микрогематокритной центрифуге МПЦ-8. Содержание общего белка в сыворотке крови измеряли рефрактометрическим методом на приборе ИРТ-22 (Лебедев, Усович, 1976; Лиманский, Яркомбек и др., 1986). Концентрация гемоглобина крови определяли с помощью гемометра Сали ГС-3 (Глазова, 1981). Подсчет эритроцитов вели в камере Горяева (Калагникова, 1981). Скорость оседания эритроцитов определяли по Панченкову (Иванова, 1983).

Азотистый обмен изучали по методике балансовых опытов (азот потребленный = азот отложенный + азот выделенный с экскрементами и продуктами метаболизма), разработанной Карзинкиным и Кривобок

2. Состав комбикормов, № (второй опыт)

Корм	Экспериментальный опыт					
	I	II	III	IV	V	VI
Классин	15	15	15	15	15	15
Рыбная мука	5	10	15	20	25	30
Мука из кальмаров	8	11	14	18	20	24
Гречиха	53	45	37	28	21	12
Целлюлоза	14	14	14	14	14	14
Минеральный премикс	1	1	1	1	1	1
Витаминный премикс	3	3	3	3	3	3
Оксид хрома	1	1	1	1	1	1
Сырой протеин	20,0	20,0	30,0	35,0	40,0	45,0
Усвояемая энергия, ккал/кг корма	3100					

(1962). Интенсивность дыхания изучали по методу замкнутых сосудов. Дыхательный коэффициент рассчитывали как отношение выделившейся углекислоты к потребленному кислороду (Строганов, 1962). Содержание кислорода в воде определяли по методу Винклера (Дурье, 1964).

Химический анализ комбикорма, тела рыбы, экскрементов, на содержание влаги, протеина, жира и золы проводили по общепринятым методикам (Цербина, 1971; Лебедев, Усевич, 1976). Оксид хрома в кормах определяли с помощью дифенил-карбазидного метода (Цербина, 1964). Показатели переваримости питательных веществ рассчитывали по формуле Майнгард с соавт. (1979).

Аминокислотный состав комбикормов, мышц и целых рыб исследовали методом элюционно-ионообменной хроматографии на аминокислотном анализаторе ААА-339 производства СССР.

Доступность аминокислот рассчитывали по их соотношению в кормах и экскрементах к единице инертного вещества (оксида хрома).

$$D_a = \frac{AЭ \cdot Cr_2O_3 K}{AK \cdot Cr_2O_3 Э} \cdot 100\%$$

где D_a - доступность аминокислот, в % от поступивших с кормом; $AЭ$ - процент аминокислоты в абсолютно сухом веществе экскрементов; AK - процент аминокислоты в абсолютно сухом веществе корма; $Cr_2O_3 K$ - процент окиси хрома в корме; $Cr_2O_3 Э$ - процент окиси хрома в экскрементах.

В период выращивания рыбы постоянно контролировали температурный и гидрохимический режим в аквариумах (Лурье, 1984; Бессонов, Привезенцев, 1987).

В процессе выполнения работы исследован следующий материал: индивидуально взвешено и измерено 1080 рыб; поставлено 36 опытов на азотный обмен и 36 опытов на основной обмен; проанализировано 156 образцов тела рыб на содержание воды, белка, жира и зола, определен химический состав комбикормов и экскрементов рыб; выполнено 24 анализа по изучению аминокислотного состава кормов и тела рыб; изучены гематологические показатели у 120 рыб. Проведено 660 анализов воды на содержание кислорода, свободной углекислоты, соединений азота, фосфатов, хлоридов и водородного показателя.

Биометрическая обработка полученных данных выполнена по общепринятым методикам (Плохинский, 1980; Snedecor, 1976).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Краткая характеристика условий выращивания рыбы. Выращивание рыбы проводили в бассейнах с оборотной системой водоснабжения. Система включала блок механической и биологической очистки воды.

Одним из наиболее важных элементов эксплуатации рыбоводных

установок с оборотным водоснабжением является очистка воды. Постепенно накапливаясь в замкнутых системах органика, а также токсические вещества представляют основную опасность при выращивании рыбы.

В связи с этим контроль за качеством воды включал такие важнейшие параметры как температурный режим, содержание кислорода, pH, а также аммонийный азот, фосфаты и хлориды.

Температурный режим в бассейнах поддерживали на оптимальном для молоди тилепии уровне (табл.3). Разность в температурном режиме между отдельными вариантами опыта была незначительной.

Благодаря густой аэрации воды содержание растворенного кислорода в бассейнах, несмотря на высокую плотность посадки и интенсивное кормление не достигало критических значений. Так, во втором опыте содержание кислорода было на протяжении всего опыта стабильным и держалось на уровне 4,2-5,8 мг/л.

Довольно устойчивым оказался и водородный показатель воды, который в первом опыте колебался от 6,2 до 7,0 и во втором - от 7,1 до 7,4.

Содержание аммонийного азота было характерным для установок с оборотным водоснабжением. В частности, наблюдалась кумуляция аммонийного азота, содержание которого варьировало от 1,2 до 2,3 мг/л. Концентрация свободного аммиака в воде бассейнов не достигала токсичных для рыб значений.

Таким образом, оценивая условия выращивания рыбы, можно отметить, что температурный и гидрохимический режимы в бассейнах были благоприятными для роста и питания молоди тилепии.

Результаты выращивания молоди тилепии. В соответствии со схемой исследования было проведено два опыта. Как показал первый опыт, при выращивании тилепии на кормосмесях, содержащих различ-

3. Гидрохимический режим опытных бассейнов (второй опыт)

Период опыта, недели	Температура, °C	Кислород, мг/л	pH	Аммонийный азот, мг/л	Фосфаты, мг/л	Хлориды, мг/л
<u>Тилapia мозамбика</u>						
1	28,0±0,6	5,20±0,4	7,34±0,09	1,7±0,51	1,44±0,1	23,6±7,3
2	28,2±0,6	5,8±0,8	7,33±0,19	1,8±0,20	0,55±0,2	23,6±4,1
3	29,5±1,6	5,5±0,7	7,36±0,23	1,4±0,20	0,86±0,1	26,0±9,6
4	26,9±1,7	4,9±0,7	7,15±0,14	1,5±0,60	0,93±0,4	28,4±7,1
5	28,2±0,9	5,2±1,1	7,06±0,05	2,0±0,60	1,97±0,9	33,1±7,4
6	27,1±0,5	4,5±1,0	7,18±0,10	1,4±0,70	1,96±0,7	37,8±4,7
7	27,6±0,7	4,7±0,4	7,14±0,11	2,3±0,40	1,49±0,2	37,8±4,1
8	26,8±1,0	5,4±0,4	7,45±0,16	1,7±0,65	1,10±0,4	37,8±4,7
<u>Тилapia красная</u>						
1	28,0±0,7	4,4±0,3	7,29±0,10	1,2±0,53	0,25±0,1	20,4±5,2
2	28,5±1,3	5,0±0,5	7,09±0,04	1,4±0,10	0,41±0,1	18,2±1,1
3	27,8±0,8	4,5±1,2	7,18±0,07	1,3±0,10	0,32±0,1	22,1±8,2
4	28,0±1,0	4,5±0,9	6,92±0,12	1,5±0,50	0,37±0,1	21,4±7,0
5	28,7±1,0	4,2±1,3	6,51±0,12	1,5±0,60	0,27±0,1	21,1±8,3
6	28,3±0,6	4,6±1,3	7,11±0,03	1,2±0,82	0,39±0,1	27,8±9,1
7	28,1±0,8	5,0±0,7	7,33±0,07	1,3±0,40	0,44±0,1	27,9±4,1
8	28,3±0,8	5,0±0,4	7,28±0,05	1,4±0,5	0,41±0,1	27,8±4,5

ные количества протеина, и наблюдались заметные статистические различия в скорости роста и эффективности использования корма.

Результаты выращивания молоди на двух качественно различных комбикормах в первом опыте показали, что рост и прибавка веса коррелирует с количеством содержания в рационе протеина (табл.4).

Содержание протеина в кормосмеси второго опыта колебалось от 20 до 45%. Более низкий темп роста был у молоди тилapia, выращенной на рационе, содержащем 20% протеина. С повышением уровня протеина скорость роста заметно возрастала. Максимальная скорость роста у обеих видов была отмечена при содержании в кормосмеси 35% протеина. Проведенный однофакторный анализ показал, что концентрация протеина в кормосмеси оказала достоверное влияние на живую массу, длину тела и среднесуточные приросты тилapia (табл.5 и 6).

С увеличением в кормосмесях содержания протеина привело к снижению затрат корма на прирост массы тела. Так, при повышении уровня протеина в корме с 20 до 35% их затраты снизились на 22%.

Судя по результатам опытов эффективность использования протеина на прирост массы рыб, с повышением его уровня в корме снижалась. Так, у т.мозамбика прирост массы тела в расчете на 1 г протеина снижался, по вариантам опыта от 2,93 до 1,59%.

Исследования показали, что т.мозамбика и т.красная, различаясь по характеру питания в природных условиях, по-разному реагируют на повышение содержания клетчатки в кормах.

Тилapia мозамбика, являющаяся всеядной рыбой, лучше использует корма с высоким уровнем клетчатки, по сравнению с т.красной, которая питается главным образом, зоопланктоном. В результате, если в корме т.красной будет т.красная имеет определенные преимущества в

4. Результаты выращивания молды тиллпия (Опыт I)

Вариант опыта	Средняя масса, г		Средняя длина, мм		Средне-суточный прирост, г	Выживаемость, %	Скелета корма, г/г
	начальная	конечная	начальная	конечная			
<u>Тиллпия мозамбика</u>							
К-ИИ2	0,9±0,05	8,5±1,9	33,4±3,9	67,6±9,5	0,13	83,0	1,59
РГМ-8	0,9±0,04	17,1±1,5	34,9±3,6	92,8±10,9	0,29	100,0	1,14
<u>Тиллпия красная</u>							
К-ИИ2	0,9±0,06	9,8±1,6	33,9±3,1	109,6±4,9	0,15	93,0	1,25
РГМ-8	0,9±0,06	21,8±1,8	34,7±3,2	235,7±6,9	0,37	100,0	1,13
Влияние уровня протеина	0,262	123,7 ^{xxx}	1,15	162,23 ^{xxx}	18,17 ^{xx}	-	39,87 ^{xxx}
Влияние вида	0,052	9,02 ^{xx}	0,04	6,9 ^{xx}	4,04 ^x	-	14,77 ^{xxx}

x - $P < 0,05$; xx - $P < 0,01$; xxx - $P < 0,001$.

скорости роста, по сравнению с т. мозамбика (РГ-8 содержит 2,1% клетчатки), то во втором опыте она уступала по этому показателю т. мозамбика (содержание клетчатки в рационе 14%).

Морфологическая характеристика и химический состав молоди тилапнии. Анализ полученных данных позволяет сделать вывод о том, что уровень протеина в кормах оказывает влияние на некоторые морфологические показатели и экстерьер выращиваемой рыбы.

Соотношение частей тела у молоди двух видов тилапний заметно различалось и в значительной степени определялось качеством корма (табл. 7).

Результаты опытов показали, что наряду с определенными ростовым эффектом качественные различия в кормах оказали влияние и на химический состав рыбы.

Проведенный статистический анализ показал высокую достоверность влияния уровня протеина в кормах на химический состав тела. Методы, которые применены в таблице 8.

Переваримость питательных веществ. Изучение переваримости основных питательных веществ кормовых смесей позволило определить величину полезной части корма доступной молоди тилапнии.

Из основных питательных веществ во втором опыте более полно переваривались крахмал и сыр. Переваримость протеина колебалась от 71,0 до 86,1% у тилапнии мозамбика и 63,9-86,7% у тилапнии красной.

Наиболее низкий показатель переваримости был отмечен в варианте с содержанием в корме 20% протеина. Переваримость жира составила у т. мозамбика 66,3-87,7%, у т. красной - 67,0-89,1%.

5. Результаты выращивания мороты телятины красной (Счит П)

Вариант опыта	Сред. г/г - числ. г/г	Средняя масса рыб.,		Средняя длина рыб.,		Средняя масса рыб.,	Средняя длина рыб.,	Средняя масса рыб.,	Средняя длина рыб.,
		начальная	конечная	начальная	конечная	начальная	конечная	начальная	конечная
I	20	1,120,00	1,521,5	35,7-6,7	64,127,5	3,0720,01	100,0	1,12	1,12
II	25	1,020,12	5,621,1	30,220,5	60,220,1	3,0220,32	100,0	1,23	1,23
III	30	1,020,00	7,020,0	30,020,3	70,220,2	3,1120,04	100,0	1,20	1,20
IV	35	1,020,00	8,721,0	30,120,5	76,221,4	3,1220,05	100,0	1,21	1,21
V	40	1,020,10	7,721,1	30,520,6	72,521,0	3,1220,05	100,0	1,21	1,21
VI	45	1,020,10	7,321,3	30,320,4	71,720,0	3,1220,04	100,0	1,20	1,20
Среднее		0,0204	3,1221	3,23	2,1521	1,1221			

А - $P < 0,05$; АА - $P < 0,01$; ААА - $P < 0,001$.

6. Результаты выращивания молоди тилляпии мозамбика (Опыт II)

Вариант опыта	Содержание протеина, %	Средняя масса рыб, г		Средняя длина рыб, мм		Среднесуточный прирост массы тела, г	Выживаемость, %	Сплата корма, г/г
		начальная	конечная	начальная	конечная			
I	20	1,1 $\pm$ 0,08	8,1 $\pm$ 1,0	42,2 $\pm$ 1,2	79,4 $\pm$ 3,8	0,12 $\pm$ 0,02	100,0	1,41
II	25	1,0 $\pm$ 0,09	9,1 $\pm$ 1,0	42,2 $\pm$ 1,7	82,9 $\pm$ 6,6	0,14 $\pm$ 0,03	100,0	1,34
III	30	1,0 $\pm$ 0,08	11,4 $\pm$ 1,1	42,3 $\pm$ 5,6	89,7 $\pm$ 7,2	0,16 $\pm$ 0,04	100,0	1,22
IV	35	1,0 $\pm$ 0,09	14,7 $\pm$ 1,2	42,9 $\pm$ 4,9	96,2 $\pm$ 7,1	0,21 $\pm$ 0,05	100,0	1,11
V	40	1,1 $\pm$ 0,09	12,4 $\pm$ 1,2	39,1 $\pm$ 1,7	90,8 $\pm$ 9,3	0,20 $\pm$ 0,06	100,0	1,19
VI	45	1,0 $\pm$ 0,10	11,7 $\pm$ 1,3	41,9 $\pm$ 3,4	90,1 $\pm$ 9,1	0,18 $\pm$ 0,07	100,0	1,23
Влияние уровня протеина		0,008	18,099 ^{xxx}	1,86	11,44 ^{xxx}	22,57 ^{xxx}		

x - $P < 0,5$; xx - $P < 0,01$; xxx - $P < 0,001$.

7. Численность и биологические особенности популяций
(в % от общей массы)

Биологические группы	Тушки	Полова	Биологические группы
<u>Тыляпия</u>			
I	55,0±3,7	30,7±3,2	10,8±1,7
II	56,9±3,9	30,8±2,1	14,3±2,1
III	60,1±2,6	27,7±2,0	12,2±2,2
IV	62,1±2,5	27,0±2,1	11,8±1,6
V	61,6±1,4	27,2±1,3	11,2±1,0
VI	58,9±3,3	30,6±3,7	10,5±2,1
Влияние протейна	3,2 ^x	9,34 ^{xxx}	6,62 ^{xxx}
<u>Тыляпия</u>			
I	55,7±2,9	31,3±2,0	13,0±1,4
II	58,8±3,1	30,8±3,4	10,3±1,4
III	61,1±6,8	27,6±1,8	12,6±1,1
IV	67,9±2,1	24,1±1,6	10,2±2,9
V	65,4±1,0	21,7±2,6	9,3±3,0
VI	58,3±3,0	30,9±2,3	10,0±1,3
Влияние протейна	10,20 ^{xxx}	11,96 ^{xxx}	4,35 ^{xx}

x - $P < 0,05$; xx - $P < 0,01$; xxx - $P < 0,001$.

8. Влияние уровня протеина на химический состав
молоди тилапии красной (Спыт II)

Вариант опыта	Содержание протеина, %	Химический состав, % сырой массы			
		вода	белок	жир	зола
Начало опыта					
		84,3±1,2	10,1±0,76	1,20±0,08	2,2±0,2
Конец опыта					
I	20	77,7±1,6	15,2±1,1	1,87±0,1	2,2±0,2
II	25	76,2±1,3	15,9±0,6	2,59±0,1	1,8±0,1
III	30	75,8±1,2	16,8±1,5	2,64±0,2	1,6±0,3
IV	35	75,5±1,6	17,7±1,7	2,72±0,1	1,6±0,2
V	40	75,8±1,1	18,0±1,3	2,95±0,2	1,5±0,2
VI	45	76,7±0,7	18,5±1,7	3,04±0,1	1,3±0,1
Влияние протеина	с.к.	19,46	16,13	1,71	0,99
	F _{знач}	11,87 ^{xxx}	8,55 ^{xxx}	81,19 ^{xxx}	22,16 ^{xxx}
Остаточное	с.к.	1,64	1,89	0,02	0,04

x - $P < 0,05$; xx - $P < 0,01$; xxx - $P < 0,001$.

Азотистый и энергетический баланс. В ходе балансовых опытов учитывали потребление и выделение азота с продуктами метаболизма и экскрементами. Рассчитали отложение азота и эффективность его использования.

Эффективность использования азота вычислялась нами, как отношение отложенного азота к потребленному.

Исследования показали, что при повышении уровня потребления азота эффективность его использования снижалась в результате увеличения выделяемых азота с экскрементами и продуктами обмена (табл.9). Полученные данные свидетельствуют о зависимости между

9. Баланс азота у молоди тилапия мозамбика и тилапия красной (г/голову/сутки)

Вариант опыта	Среднесуточное потребление азота	Азот выделенный с экскрементами	Азот выделенный с групповой и собственной мочой	Где содержится азот, всего	Статистический азот	Адекватность использования азота, %
<u>Тилапия мозамбика</u>						
I	7,93	2,30	1,41	3,71	4,22	53,2
II	10,50	2,56	2,01	5,07	5,43	51,7
III	14,00	2,27	4,91	7,18	6,62	48,7
IV	19,43	2,70	8,19	10,19	8,54	43,9
V	19,83	3,81	8,20	12,06	7,77	39,2
VI	21,97	4,89	9,05	13,94	8,03	36,0
<u>Тилапия красная</u>						
I	4,63	1,67	0,90	2,63	2,00	43,2
II	6,43	1,42	2,40	3,87	2,56	39,8
III	8,83	1,48	3,94	5,42	3,11	38,6
IV	11,67	1,67	5,50	7,22	4,45	38,1
V	12,50	2,59	5,53	8,12	4,38	35,0
VI	13,70	2,97	6,15	9,12	4,58	33,4

выделением и потреблением азота. Методом наименьших квадратов рассчитано уравнение этой зависимости:

$$B = 2,58 P^{-0,34} \quad \text{тилапия мозамбика}$$

$$B = 0,90 P^{-0,35} \quad \text{тилапия красная}$$

Меньшие затраты корма и более высокие среднесуточные приросты массы рыб получены в IV варианте опыта, где молодь тилапии выращивалась на кормосмеси, содержащей 35% протеина.

Проведенные исследования позволили рассчитать баланс энергии. В целом, по всем вариантам опытов отмечена относительно ре-

высокая усвояемость энергии, которая колебалась от 55 % до 71-72% и достигла максимума в IV варианте (78,4-78,5%), где скармливали кормосмеси, содержащие 35% протеина.

Потребность молоди тилляпии в незаменимых аминокислотах.

Результаты исследований аминокислотного состава опытных кормосмесей, мышц и целой рыбы, а также окскрементов, позволили установить переваримость аминокислот.

Исходя из показателей среднесуточного отложения аминокислот, проведен расчет средней потребности молоди тилляпии мозамбика и тилляпии красной в аминокислотах (табл.10). Следует отметить, что потребность в незаменимых аминокислотах у молоди тилляпии не отличается в принципе от потребности других видов рыб (Ketola, 1982).

Показатели крови молоди тилляпии. Скармливание молоди тилляпии кормосмесей с различным содержанием в них протеина отразилось на показателях крови.

Так, концентрация гемоглобина колебалась в различных вариантах опыта у тилляпии мозамбика в пределах 6,8-11,02%, у тилляпии красной - 6,8-11,4 г/%. По мере увеличения уровня протеина в кормах наблюдалось повышение концентрации гемоглобина и общего белка в сыворотке крови. Максимальная концентрация гемоглобина и белка была отмечена в IV и V вариантах опыта, где молодь получала корм, содержащий 35 и 40% протеина. Характер питания рыб отразился и на показателе гематокрита. Проведенный статистический анализ подтвердил высокую достоверность влияния уровня протеина в кормах на такие показатели крови как гемоглобин у обоих видов тилляпий и содержание белка у тилляпии мозамбика.

10. Потребность в незаменимых аминокислотах под действием тилляпии (Среднее значение)

Ам. кислоты	Аммонийная группа		Среднее значение отклонения от нормы	Среднее значение потребности в аминокислотах
	в г/ба	в г/шт		
<u>Тилляпия морская</u>				
Аргинин	1,11	0,99	0,37	0,99
Гистидин	0,97	0,92	1,50	1,23
Изолейцин	0,92	1,05	0,91	0,93
Лейцин	2,10	2,00	1,87	2,01
Лизин	1,62	1,62	0,77	1,31
Метионин	0,83	0,90	0,72	0,82
Фенилаланин	1,08	1,11	1,18	1,13
Треонин	1,05	1,11	1,00	1,00
Валин	1,21	1,30	1,18	1,23
<u>Тилляпия красная</u>				
Аргинин	1,16	1,10	0,90	1,20
Гистидин	0,87	0,81	0,80	1,11
Изолейцин	1,08	1,03	0,99	1,03
Лейцин	2,16	2,26	1,93	2,12
Лизин	1,62	1,62	0,79	1,31
Метионин	0,70	0,71	0,70	0,68
Фенилаланин	0,95	0,73	1,21	1,03
Треонин	1,02	0,93	1,03	0,99
Валин	1,17	1,01	1,22	1,13

ВЫВОДЫ

1. Использование бассейнов, оснащенных системой поддержания благоприятных параметров гидрохимического режима и температур, обеспечило возможность эффективного выращивания тилляпии.

2. Скорость роста тилляпии находилась в прямой зависимости

от уровня протеина в комбикорме. При повышении содержания протеина от 20 до 35% среднесуточные приросты живой массы росли, при дальнейшем увеличении его концентрации — стабилизировались, а затем постепенно снижались.

3. С увеличением содержания протеина в комбикорме снижались затраты корма на единицу прироста. Так, при 20% протеина затраты корма на кг прироста составили 1,4 кг, а при 35% они снизились до 1,1 кг, но при дальнейшем увеличении уровня протеина до 45% затраты корма несколько возрастали.

4. Различия в составе комбикорма отразились на морфологических показателях молоди тилапии. По мере увеличения уровня протеина в комбикормах от 20 до 35% росла масса тушки по отношению к массе тела и снижалась относительная доля головы и внутренних органов.

5. Установлены медвидовые различия в химическом составе молоди тилапии мозамбика и тилапии красной при использовании разных по уровню протеина рациона. В теле тилапии мозамбика накопление белка и жира достигало максимума при содержании в корме 35% протеина, а у тилапии красной по мере повышения уровня протеина в рационе до 45%.

6. Переваримость сырого протеина колебалась от 71,0 до 86,1% у тилапии мозамбика и 63,9–85,7% у тилапии красной. Наиболее низкий показатель его переваримости был отмечен в вариантах с содержанием в комбикормах 20% протеина.

7. Эффективность использования азота снижалась по мере повышения уровня протеина в комбикормах. Наибольшая разность в эффективности использования азота, у подопытных групп тилапий, отмечена при низких уровнях протеина в комбикормах.

8. Переваримость аминокислот, за исключением треонина ска-

зались в крови и колебались от 83,9 до 93,0% и зависела в значительной мере от уровня протеина в корме. Существенных различий между двумя типами титаний при паритетности один кист не отмечено.

2. Гематологические показатели (концентрация гемоглобина, показатель гематокрита, количество эритроцитов) находились в прямой зависимости от уровня протеина в корме ($R = 0,991$).

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОИЗВОДСТВА

1. Для выращивания молоди титаний мазамбика и титаний красной целогобарзано применять комбикорма, содержащие 35-40% протеина.

2. При уровне протеина в корме 35% и требность в незаменимых аминокислотах составляет соответственно для титаний мазамбика и титаний красной (к от сухого корма): аргинин - 0,09 и 1,25; гистидин - 1,23 и 1,11; изолейцин - 0,28 и 1,03; лейцин - 2,11 и 2,12; лизин - 1,31 и 1,34; метионин - 0,82 и 0,68; фенилаланин - 1,13 и 1,03; треонин - 1,16 и 0,90; валин - 1,23 и 1,13.

Список работ, опубликованных по материалам диссертации

1. Магди М.А., Савушкина С.И. Некоторые физиолого-биохимические показатели крови разных видов титаний в зависимости от условий кормления // Рыбное хозяйство, 1991.- 1-6.

2. Магди Мохамед Али. Особенности роста молоди титаний на кормосмесях с различным уровнем протеина.- Док. 3.07.1991. - ВНИИТОМагпропром.

3. Магди Мохамед Али. Рост титаний мазамбика и титаний красной при использовании азота при различных уровнях протеина в корме // Известия ТСХА.- 1992.- Вып.2.

Объем 1½ п л

Заказ 1363

Тираж 100

Типография Московской с х академии им К А Тимирязева
127550, Москва И 550, Тимирязевская ул., 44