

ПОТРЕБНОСТЬ МОЛОДИ ТИЛЯПИЙ В ПРОТЕИНЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

МАГДИ М.А. ГАБЕР, к. б. н.*

(Кафедра кормления сельскохозяйственных животных)

Изучена потребность в протеине молоди мозамбикской, красной и нильской тилапий, выращенных в бассейнах при высокой плотности посадки. Отмечены видовые различия в потребности протеина. Установлен оптимальный уровень протеина для молоди мозамбикской, красной и нильской тилапий при индустриальных методах выращивания.

Потребность тилапий в структурных элементах питания, в т. ч. в протеине, не остается постоянной. Она изменяется в зависимости от вида, возраста, размеров, условий среды, а также качества питательных веществ корма. Личинки тилапий могут потреблять искусственные корма сразу после перехода на активное питание. При индустриальных технологиях выращивания, основанных исключительно на использовании искусственных кормов, необходимо знать потребность рыбы в питательных веществах, в т. ч. в протеине, для обеспечения ее нормального роста и развития.

Результаты исследований по протеиновому питанию молоди тилапий весьма противоречивы. Большинство исследователей считает, что оптимальное содержание протеина для молоди массой 1 г составляет 35-50%, а для более крупной рыбы потребность в протеине снижается [2, 5]. В то же время по данным [3], личинки нильской тилапии лучше росли при уровне протеина 28-30%.

Производство комбикормов для рыб традиционно базируется на использовании рыбной муки, характеризующейся высоким содержанием протеина и сбалансированной по аминокислотам. Однако рыбная мука является

наиболее дорогим и дефицитным источником протеина. Учитывая вышеизложенное, изучение потребности молоди тилапий в протеине и рациональное его использование является одной из актуальных проблем при выращивании тилапий в Египте.

Методика

Исследования проводили на базе аквариальной института океанографии и рыбного хозяйства (Египет). Молодь трех видов тилапий — мозамбикской (*Oreochromis mossambicus*), красной (*Oreochromis spp*) и нильской (*Oreochromis niloticus*) средней массой при посадке 0,9 г выращивали при плотности посадки 300 шт/м³. В опытах с мозамбикской и красной тилапией использовали тест-диеты с содержанием протеина от 20 до 45% при уровне перевариваемой энергии 3100 ккал/кг корма (табл. 1). В опытах с нильской тилапией использовали тест-диеты с содержанием 28—36% протеина при уровне перевариваемой энергии 3400 ккал/кг корма (табл. 2). Корм задавали 2 раза в день в количестве 3-5% от массы рыбы. Содержание в корме и мясе рыбы сырого протеина, сырого жира, минеральных веществ определяли в соответствии с традиционными методиками [1]. Накопление и утилизацию основных

Научный консультант — д. с.-х. н., проф. Ю.А. Привезенцев.

Таблица 1

Состав тест-диет (красная и мозамбикская тилапии)

Состав, %	Тест-диеты					
	1	2	3	4	5	6
Казеин	15	15	15	15	15	15
Рыбная мука	13	21	29	38	45	54
Крахмал	53	45	37	28	21	12
Целлюлоза	9	9	9	9	9	9
Премикс	4	4	4	4	4	4
Окись хрома	1	1	1	1	1	1
Мел	5	5	5	5	5	5
Влага	5,2	5,1	5,2	5,3	5,2	5,1
Сырой протеин	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0
Сырой жир	1,56	2,50	3,48	4,56	5,60	6,94
Зола	9,3	9,4	11,2	12,3	13,0	13,54
Сырая клетчатка	9,0	9,3	9,2	9,1	9,2	9,2
БЭВ	53,99	47,71	39,93	32,75	26,01	9,23
Окись хрома	0,95	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Уровень энергии, ккал / кг корма	3100	3100	3100	3100	3100	3100

Таблица 2

Состав тест-диет (нильская тилапия)

Состав, %	Тест-диеты				
	1	2	3	4	5
Рыбная мука (66%)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Мясная мука (55%)	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Соевая мука (45%)	14,0	19,0	24,0	29,0	34,0
Пшеничные отруби	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
Кукурузная мука	20,0	20,0	20,0	12,5	5,0
Растительное масло	0,0	0,0	5,0	7,5	10,0
Целлюлоза	15,0	10,0	0,0	0,0	0,0
Премикс	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Окись хрома	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Влага	6,4	5,4	5,9	6,4	7,7
Сырой протеин	28,1	30,2	32,2	34,2	36,2
Сырой жир	7,4	7,6	8,3	10,6	12,2
Зола	4,5	8,6	9,4	12,9	11,7
Сырая клетчатка	15,1	10,2	7,4	7,2	5,9
БЭВ	38,05	37,51	36,31	28,21	25,81
Окись хрома	0,45	0,49	0,48	0,49	0,49
Уровень энергии, ккал / кг корма	3400	3400	3400	3400	3400

органических, минеральных веществ и энергии, а также показатели переваримости рассчитывали по формулам, используемым в рыбоводстве [1, 4]. Эффективность использования кормов оценивали по комплексу рыбоводно-биологических и физиолого-биохимических показателей. Изучали весовой и линейный рост, выживаемость, затраты корма и протеина на единицу прироста.

Результаты

Результаты выращивания молоди показали, что максимальный прирост массы тела и наименьшие затраты корма отмечены при уровне протеина 35%. Наименьший прирост и худшее использование корма наблюдалось на тест-диете 20% протеина (табл. 3, 4, 5). Скорость роста рыб, получавших кор-

Таблица 3

Рыбоводно-биологические показатели выращивания молоди красной тилапии на кормосмесях с разным уровнем протеина

Показатель	Уровень протеина, %					
	20	25	30	35	40	45
Начальная масса рыбы, г	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1
Конечная масса рыбы, г	4,9	5,8	7,0	8,7	7,7	7,3
Среднесуточный прирост, г	0,07	0,08	0,11	0,14	0,12	0,11
Затраты корма, кг/кг прироста	1,40	1,33	1,26	1,14	1,21	1,25
Эффективность использования протеина, г/г протеина	3,57	3,01	2,65	2,09	2,09	1,87
Выживаемость, %	100	100	100	100	100	100

Таблица 4

Рыбоводно-биологические показатели выращивания молоди тилапии мозамбикской на кормосмесях с разным уровнем протеина

Показатель	Уровень протеина, %					
	20	25	30	35	40	45
Начальная масса рыбы, г	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0
Конечная масса рыбы, г	8,1	9,1	11,4	14,7	12,7	11,7
Среднесуточный прирост, г	0,12	0,14	0,18	0,24	0,20	0,18
Затраты корма, кг/кг прироста	1,41	1,34	1,22	1,11	1,19	1,23
Эффективность использования протеина, г/г протеина	3,55	2,99	2,73	2,57	2,10	1,81
Выживаемость, %	100	100	100	100	100	100

Таблица 5

Рыбоводно-биологические показатели выращивания молоди тилапии нильской на кормосмесях с разным уровнем протеина

Показатель	Уровень протеина, %				
	28	30	32	34	36
Начальная масса рыбы, г	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Конечная масса рыбы, г	5,21	5,94	7,49	7,78	7,87
Среднесуточный прирост, г	0,05	0,06	0,08	0,08	0,08
Затраты корма, кг/кг прироста	3,6	2,89	2,49	2,42	2,56
Эффективность использования протеина, г/г протеина	1,16	1,15	1,25	1,21	1,08
Выживаемость, %	100	100	100	100	100

ма с содержанием протеина 40-45%, достоверно не различалась между собой и была меньше по сравнению с вариантом с 35% протеина.

При изучении физиолого-биохимических показателей молоди тилапии установлено влияние уровня протеина в рационе на химический состав тела рыб и их гематологические показатели. Отмечены достоверные различия в содержании влаги, протеина, жира и золы

у молоди, получавшей корма с различным уровнем сырого протеина. Тилапии мозамбикская и красная при уровне протеина 35% и нильская тилапия при уровне протеина 36% имели более высокое содержание в теле протеина и жира и меньше влаги и золы по сравнению с другими вариантами опыта (табл. 6).

Различный уровень протеина в тест-диетах оказал влияние на гематоло-

гические показатели телят (табл. 7). Наиболее высокая концентрация эритроцитов, гемоглобина, гематокрита и содержание белка в сыворотке крови отмечены при рационе с уровнем протеина 35-40% у красной и мозамбик-

ской телят, 36% — у нильской телят.

Исследования переваримости сырого протеина молодью телят показало тесную зависимость с его содержанием в тест-диетах (табл. 8). Наиболее

Таблица 6

Влияние уровня протеина в кормосмесях на химический состав мяса телят

Показатель, %	Уровень протеина, %					
	10	15	30	35	40	45
<i>Красная телят</i>						
Влага	77,7	76,8	76,8	75,5	75,8	75,7
Протеин	15,9	16,8	17,3	17,7	18,0	18,2
Жир	3,57	3,59	3,60	4,02	4,15	4,40
Зола	2,81	2,5	2,1	1,9	1,5	1,3
<i>Телят мозамбикская</i>						
Влага	76,8	76,5	75,8	75,8	75,6	75,4
Протеин	15,2	16,9	17,7	17,7	18,0	18,2
Жир	3,87	4,39	4,42	4,56	4,75	4,84
Зола	3,2	2,2	2,0	1,9	1,6	1,5
<i>Телят нильская</i>						
Уровень протеина в корме		28	30	32	34	36
Влага		76,86	76,5	76,3	75,7	74,7
Протеин		16,38	16,78	16,99	17,86	18,65
Жир		3,06	3,61	4,01	4,40	4,93
Зола		3,16	2,98	2,75	2,02	1,65

Таблица 7

Влияние уровня протеина в комбикорме на некоторые показатели крови телят

Уровень протеина, %	Количество эритроцитов, млн/мм ³	Гемоглобин, г%	Гематокрит, %	Белок сыворотки крови, %
<i>Красная телят</i>				
20	1,7±0,6	6,8±0,6	41,0±2,2	3,1±0,04
25	2,1±2,2	8,6±1,3	38,0±2,7	3,5±0,1
30	2,2±0,3	9,2±0,3	42,0±4,4	3,6±0,08
35	2,3±0,3	9,2±0,3	42,0±4,4	3,6±0,84
40	2,6±0,2	10,3±0,8	45,2±5,0	3,8±0,16
45	1,9±0,2	9,7±0,4	34,0±5,4	3,1±0,21
<i>Телят мозамбикская</i>				
20	1,9±0,7	6,8±1,1	46,0±5,4	3,0±0,05
25	2,1±0,5	7,9±1,4	37,0±2,7	3,5±0,1
30	2,6±0,1	10,4±0,8	34,0±5,5	3,7±0,09
35	2,2±0,2	11,4±0,45	43,4±2,3	4,0±0,87
40	2,3±0,4	10,0±0,4	36,0±5,5	3,8±0,53
45	2,3±0,4	9,6±0,9	32,0±8,4	3,1±0,07
<i>Телят нильская</i>				
28	1,9±0,8	6,9±1,0	36,0±2,2	3,1±0,04
30	2,5±0,5	8,7±1,0	38,0±2,7	3,5±0,2
32	2,6±0,3	9,3±1,3	42,0±4,5	3,6±0,1
34	2,7±0,4	11,5±1,4	44,4±2,5	3,8±0,6
36	2,8±0,2	11,6±1,2	42,2±2,5	3,1±0,07

Переваримость питательных веществ комбикорма с различным уровнем протеина

Уровень протеина %	Переваримость, %			
	сухого вещества	протеина	жира	энергия
<i>Красная тилapia</i>				
20	53,3±0,2	63,9±0,74	67,0±1,7	77,2±0,4
25	64,4±0,11	77,9±0,41	87,1±2,3	87,5±0,3
30	73,2±0,12	83,2±0,32	88,5±2,4	88,6±0,5
35	76,2±0,22	85,6±0,42	89,0±2,1	89,0±0,7
40	73,9±0,41	79,3±0,45	88,8±2,2	88,8±0,9
45	72,9±0,51	78,3±0,52	86,6±2,6	86,6±1,1
<i>Тилapia мозамбикская</i>				
20	53,1±0,24	71,0±0,65	66,1±1,7	76,1±0,5
25	64,3±0,21	75,6±0,31	77,9±2,5	77,2±0,7
30	72,9±0,15	83,8±0,31	87,7±2,7	87,7±0,8
35	77,0±0,25	86,1±0,4	89,5±2,9	89,5±0,9
40	73,9±0,51	80,8±0,35	88,3±2,1	88,3±1,1
45	72,0±0,61	77,7±0,42	86,0±2,8	86,0±1,2
<i>Тилapia нильская</i>				
28	76,7±0,2	86,4±0,85	77,1±1,8	79,6±0,42
30	79,4±0,1	86,6±0,4	57,5±1,6	80,8±1,3
32	79,4±0,1	86,1±0,4	65,7±2,2	79,8±0,4
34	79,4±0,1	84,4±0,5	77,6±2,3	80,3±0,25
36	82,8±0,7	88,2±0,5	83,9±5,5	82,3±0,3

высокий коэффициент переваримости сырого протеина установлен при использовании корма с уровнем сырого протеина 35-36%. Уровень сырого протеина в тест-диетах оказал также влияние на переваримость сухого вещества, жира и энергии.

Выводы

1. Максимальный прирост массы тела и наименьшие затраты корма на прирост наблюдались у молоди мозамбикской и красной тилпии при уровне протеина 35%, у нильской тилпии при уровне протеина 34%.

2. Уровень сырого протеина в корме оказывает влияние на химический состав тела рыб и их гематологические показатели. Мозамбикская и красная тилпия при уровне протеина 35% и нильская тилпия при уровне протеина 36% имела более высокое содержание в теле протеина и жира, меньше

влаги и золы по сравнению с другим вариантом выращивания.

3. Переваримость сырого протеина молодью тилпии тесно связана с его содержанием в корме. Наиболее высокая переваримость протеина была в рационах с уровнем сырого протеина 35-36%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Щебрина М.А. Переваримость и эффективность использования питательных веществ искусственных кормов у карпа. М.: Пищевая промышленность, 1983. — 2. *Balarin J.D., Haller R.D.* // In Recent advances in aquaculture, eds. J.E. Muir and R.J. Roberts. Boulder, Co: Westview Press, 1982. P. 265-356. — 3. *De Silva S.S., Gunasekera R.M.* // Aquaculture 80, 1989. P. 121-133. — 4. *Maynard L.A., Loosli J.K.* Animal nutrition, 6th edition McGraw-Hill, New York, Ny, 1969. — 5. *Tacon A.G.J., Jackson A.J.* // Nutrition and feeding in Fish. Academic Press. London, 1985. Pp. 119-145.

SUMMARY

Protein requirements in juvenile fish — mozambic tilapia (*Sarotherodon mossambicus*, Oreochromis), red tilapia (*Oreochromis* sp.), Nile of high density has been investigated. Protein requirements specific differences are revealed. Optimum protein level for the juvenile fish (tilapias) in industrial fish-breeding has been determined in this research work.