

УДК 639.37:636.085.16

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРМОНА РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТИЛЯПИИ

Ю.А. ПРИВЕЗЕНЦЕВ, Г.А. ПУЛИНА, В.П. ПАНОВ

(Кафедра прудового рыбоводства)

Представлены данные о влиянии растворенного в воде соматотропина (СТГ) на рост тилляпии. Изучены морфофизиологические показатели и соотношение частей тела рыбы опытных и контрольной групп. Отмечено ускорение роста тилляпии, обработанной СТГ, по сравнению с контролем. Обработка СТГ оказывает влияние на относительную величину ряда интерьерных признаков рыб.

Использованию гормона роста соматотропина (СТГ) в рыбоводстве в последние годы уделяется большое внимание, причем основными объектами исследования являются лососевые (кижуч, радужная форель). Ускорение роста рыб при секреции СТГ или воздействии экзогенным препаратом обусловлено его многочисленными метаболическими эффектами. В частности, СТГ стимулирует белковый обмен [7, 8, 12]. Повышая скорость роста рыб, СТГ одновременно улучшает аппетит и усвояемость корма, снижает кормовые затраты, что приводит к уменьшению стоимости единицы продукции [11, 12]. СТГ мобилизует запасы жира, уменьшает количество липидов в мышцах и печени, увеличивает концентрацию свободных жирных кислот в сыворотке крови [6, 7, 11].

Имеющиеся в настоящее время данные о методах использования СТГ в целях увеличения продукции рыбоводства носят противоречивый характер. Как правило, СТГ вводится рыбам при помощи внутривнутрибрюшинных или внутримышечных инъекций. При добавлении СТГ в корм он разрушается в желудочно-кишечном тракте. Отмечено, что введение СТГ в воду и обработка такой

водой рыб также неэффективны [5].

В то же время имеются сведения о том, что обработка молоди морского леща гормоном роста при концентрации 0,2-20 мг/л в течение 30 мин в день сокращает период выращивания рыб до товарных размеров с 80 до 60 дней [4].

Цель настоящей работы — изучить влияние растворенного в воде СТГ на рост и морфофизиологические показатели красной кубинской тилляпии (*Tilapia spp.*).

Методика

Работа проводилась в течение 7 мес в 1992 г. (февраль — сентябрь) в аквариальной кафедре прудового рыбоводства Тимирязевской академии. В опытах использовали синтетический соматотропин марки Lot M-117-0678 ASX-087.

Т а б л и ц а 1
Схема опыта

Группа тилляпии	Доза соматотропина, мг/л	Масса молоди	
		M±m	C _v
I	Контроль	1,16±0,07	36,2
II	5,0	1,19±0,07	37,8
III	10,0	1,19±0,08	40,2

Исходным материалом была 2-месяч-

Результаты

ная молодь, выращенная в аквариальной кафедре прудового рыбоводства. Контрольная (I) и две опытные группы (II и III) по 40 экз. в каждой сформированы из молоди, полученной от одной самки (табл. 1).

Препарат вносили сразу после посадки тилапий в непроточные емкости 4 раза через каждые 24 ч, предварительно полностью заменяя воду в этих емкостях. После 4-кратной обработки СТП рыбу для дальнейшего выращивания пересаживали в проточные аквариумы (200 шт/м³), где она находилась в течение 7 мес.

Температура воды колебалась в пределах 22-25 °С, водородный показатель — 7,2-7,3. Кислородный режим в аквариумах поддерживали на оптимальном уровне с помощью компрессора.

В период обработки СТГ рыбе скармливали живой корм. В дальнейшем молодь кормили смесью, включающей зерновые и животные корма. Ежедневный рацион составлял 3-5 % к живой массе тела тилапий в зависимости от возраста.

Один раз в месяц в дни контрольных ловов проводили индивидуальное взвешивание всех тилапий и брали промеры малой длины их тела. Для определения коэффициента упитанности использовали формулу Фультонга: $K_y = 100 g/l$, где l — малая длина тела, см; g — масса тела, г.

При завершении опыта у тилапий (у 5 экз. из каждой группы) определяли относительную массу внутренних органов (% к живой массе): печени, сердца, селезенки, почек, пищеварительного тракта, жира на внутренностях и гонад. Кроме того, рассчитывали соотношение следующих частей тела (в % к живой массе): тушки, головы, чешуи, плавников, кожи, мышц.

Измерения проводили с точностью до 0,1 см, а взвешивание — до 0,01 г. Полученные данные обработаны биометрически [3].

Тилапии всех групп получали одинаковое количество корма, однако в контрольном варианте отмечалось менее интенсивное его поедание, чем в опытных; некоторое время корм находился в воде, частично вымывался. Рыбы II и III групп отличались хорошим аппетитом и задаваемый корм съедали сразу. Повидимому, они смогли бы потребить значительно большее его количество.

Тилапии опытных групп характеризовались высокой жизнеспособностью, и к концу исследований отхода среди них не наблюдалось.

Принято считать, что рост рыбы — это увеличение размеров и накопление массы тела. По мнению П.Н. Бризиновой [1], рост рыбы можно характеризовать как возрастную и сезонную реакцию вида, индивидуума на факторы внешней среды.

В начале опыта 17 февраля масса 2-месячной молоди во всех группах была одинаковой и составляла $\approx 1,2$ г. Через 24 дня (к 17 марта) средняя масса тела увеличилась на 0,74-0,96 г, или на 64-82 % к первоначальной. Причем в это время достоверных различий между группами не установлено (табл. 2 и 5). Спустя 57 дней (14 апреля), когда значение этого показателя возросло на 4,5-6,7 г, или на 379-562 %, выявились заметные различия групп. Статистически достоверными они были между I и III, а также между II и III группами ($P < 0,001$). На 83-й день (12 мая) проведения опыта средняя масса тела исследуемых рыб увеличилась на 8,4-13,0 г, или на 707-1097 %, возросли и различия изучаемых групп по этому показателю ($P < 0,001$). Наименьшие его значения отмечены в I группе, наибольшие — в III, промежуточное положение занимала II группа. Спустя 111 дней (9 июня) увеличение средней массы тилапий составило 12,4-18,8 г, или 1039-1583 %, а характер различий групп

сохранился таким же, каким был на 12 мая.

В остальные сроки наблюдений, т.е. через 145, 176 и 213 дней после начала опыта, масса тела тилапий продолжала увеличиваться, оставаясь достоверно наименьшей в I группе по сравнению со II и III. У последних двух групп различия в значениях данного показателя были недостоверными.

Таким образом, за 7 мес выращивания в I группе средняя масса тела увеличилась в 16,7 раза, во II — в 21,6, в III — в 23,4 раза. В 9-месячном возрасте у тилапий из II и III групп она оказалась на 26,4 и 40 % больше, чем в контроле.

Приведенные данные свидетельствуют, что достоверные различия между сравниваемыми группами тилапий начали проявляться через 2 мес после обработки ее раствором СТГ и сохранились до конца опыта, т.е. в течение 5

мес, а достоверные различия между II и III группами — лишь в течение 3 мес.

Масса тела выращиваемой рыбы во все периоды наблюдений характеризовалась высокой вариабельностью. У исходной 2-месячной молоди масса самых крупных особей была в 3-4 раза больше массы мелких, вследствие чего коэффициент вариации достигал 40 %. С увеличением возраста рыбы происходило изменение вариабельности показателя. Во всех группах в первые 83 дня опыта наблюдалось значительное ее снижение, в остальное время она изменялась как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения, однако при этом прослеживалась явная тенденция снижения изменчивости массы по мере роста и взросления тилапии.

Из табл. 2 и 3 следует, что обработанные гормоном рыбы, характеризующиеся большей массой, обладали и большей малой длиной тела. Постоян-

Т а б л и ц а 2

Динамика массы тела тилапий (г)

Дата	Группа I		Группа II		Группа III	
	М±m	C _v	М±m	C _v	М±m	C _v
17.02	1,19±0,07	37,8	1,16±0,07	36,2	1,19±0,08	40,2
12.03	1,97±0,11	34,5	1,90±0,11	34,7	2,15±0,10	28,4
14.04	5,70±0,25	28,2	6,36±0,28	26,4	7,88±0,29	22,3
12.05	9,61±0,33	22,5	12,44±0,52	25,6	14,24±0,49	21,1
9.06	13,55±0,60	28,9	17,19±0,78	27,7	20,03±0,77	23,7
13.07	15,89±0,52	21,1	19,49±0,94	29,4	21,71±0,90	24,9
13.08	16,35±0,42	17,6	21,41±1,23	33,5	23,60±1,05	27,7
17.09	19,87±0,76	25,0	25,11±1,45	33,8	27,83±1,27	28,3

Т а б л и ц а 3

Динамика малой длины тела тилапий (см)

Дата	Группа I		Группа II		Группа III	
	М±m	C _v	М±m	C _v	М±m	C _v
12.03	3,79±0,06	9,2	3,75±0,06	9,3	3,82±0,06	9,7
14.04	5,40±0,10	12,6	5,54±0,08	9,4	5,91±0,07	7,4
12.05	6,21±0,08	7,9	6,54±0,10	9,3	6,97±0,03	7,7
9.06	6,80±0,06	5,6	7,45±0,12	10,1	7,93±0,10	7,9
13.07	7,14±0,09	7,8	7,63±0,13	10,3	8,05±0,11	8,6
13.08	7,55±0,10	8,5	8,13±0,19	13,5	8,43±0,12	8,8
17.09	8,10±0,10	8,4	8,73±0,16	11,0	8,92±0,14	9,6

Т а б л и ц а 4

Динамика коэффициента упитанности тилапий

Дата	Группа I		Группа II		Группа III	
	M±m	C _v	M±m	C _v	M±m	C _v
12.03	3,55+0,05	9,0	3,63+0,07	11,9	3,82+0,05	9,0
14.04	3,66+0,06	9,6	3,71+0,06	9,2	3,85+0,05	8,8
12.05	3,96+0,04	6,1	4,16+0,05	7,5	4,19+0,05	7,3
9.06	3,84+0,04	6,3	4,09+0,06	8,9	4,03+0,06	8,5
13.07	4,24+0,05	7,5	4,21+0,07	9,8	4,17+0,06	8,9
13.08	3,87+0,04	6,6	3,84+0,07	10,2	3,94+0,05	8,1
1.09	3,70+0,05	7,9	3,66+0,05	7,3	3,92+0,05	8,2

Т а б л и ц а 5

**Достоверность различий
между размерно-весовыми
и экстерьерными показателями тилапий**

Дата	I и II группы	I и III группы	II и III группы
Масса, г			
17.02	0,3	0,0	0,3
12.03	1,4	0,4	0,5
14.04	1,8	5,7	4,6
12.05	4,6	7,8	7,2
9.06	3,6	6,7	2,6
13.07	3,4	10,9	1,3
13.08	3,9	6,4	1,4
17.09	3,2	5,4	1,4
Малая длина, см			
12.03	0,5	0,3	0,9
14.04	1,1	4,2	3,5
21.05	2,5	6,3	3,2
9.06	4,8	9,6	3,1
13.07	3,1	6,4	2,5
13.08	2,7	5,6	1,3
17.09	3,9	5,3	3,0
Коэффициент упитанности			
12.03	0,9	3,8	2,2
14.04	0,6	2,4	1,8
21.05	3,1	3,6	0,4
9.06	3,5	2,6	0,4
13.07	0,4	0,9	0,4
13.08	0,4	1,1	1,2
17.09	0,6	3,1	3,7

но происходило увеличение этого линейного промера: за полгода он возрос в 2,3-2,6 раза. Возрастная динамика малой длины тела у сравниваемых групп тилапий и различия между ними имели в основном тенденцию, сходную с той, что была выявлена при изучении динамики массы тела. Однако достоверные различия данного промера у рыб, обработанных разными дозами соматотропина, сохранялись до конца опыта, т.е. в течение 5 мес, тогда как в отношении массы они исчезли через 3 мес.

Результаты расчета коэффициента упитанности рыб (табл. 4) показали, что во всех группах упитанность тилапий до 7-месячного возраста имела тенденцию к постоянному увеличению, затем наступало небольшое ее уменьшение. В ряде случаев упитанность рыб, обработанных СРГ, была выше, чем у необработанных. Кроме того, наивысшие значения коэффициента упитанности отмечены в основном у особей, обработанных большей дозой гормона. Различия групп по упитанности не всегда были высокими и в большинстве случаев оказались статистически недостоверными. Малая длина тела и коэффициент упитанности тилапий характеризовались относительно низкой вариабельностью (коэффициент вариации в несколько раз меньше, чем для массы рыб).

Для определения влияния СТГ на тилапию были изучены некоторые морфофизиологические показатели и соот-

ношение отдельных частей тела рыб. В опытных группах тилапии отличались более развитыми печенью, пищеварительным трактом и селезенкой ($P < 0,01-0,001$) (табл. 6), что вероятно, связано с отмеченной выше большей интенсивностью питания рыб, обработан-

Относительные значения (% к массе тела)
ряда морфофизиологических показателей тилапий

Показатель	Контрольная группа	Опытные группы	td
Печень	1,19±0,09	1,62±0,13	2,7
Сердце	0,112±0,007	0,113±0,008	0,9
Селезенка	0,037±0,004	0,060±0,004	4,1
Жир на внутренностях	2,13±0,35	4,62±0,62	3,5
Почки	0,22±0,02	0,21±0,02	1,8
Пищеварительный тракт	3,37±0,17	4,92±0,24	5,3
Гонады	1,12±0,43	1,41±0,37	0,5
Тушка	55,11±0,57	53,61±0,78	1,5
Голова	25,51±0,51	22,85±0,49	3,7
Чешуя	3,09±0,09	3,00±0,07	0,8
Плавники	3,24±0,09	3,10±0,03	1,5
Кожа	3,22±0,08	3,38±0,07	1,4
Мышцы	40,00±0,51	38,70±0,84	1,3

ных СТГ. Относительная длина пищеварительного тракта в опытных группах составляла 592,2 % против 446,4 % в контроле, индекс селезенки у них был соответственно на 62,2 % выше.

Нами отмечено более интенсивное жиронакопление на внутренних органах у тилапий, обработанных СТГ. Вместе с тем в других опытах [9] было показано, что длительное введение СТГ снижает жировые запасы в теле рыб, причем более четко этот эффект проявляется при низкой температуре. Выявлено также значительное снижение содержания липидов в печени у 7-кратно инъецированной СТГ форели [10]. Инъецирование рыбам СТГ при кормлении до насыщения сопровождается некоторым понижением количества липидов и протеина в мышцах при одновременном увеличении содержания воды. Прекращение обработки СТГ вызывает обычно замедление роста, однако особи, получавшие СТГ, сохраняют преимущества в размерах [6].

Известно, что теплолюбивые рыбы (карп, канальный сом, угри) независимо от характера питания в природе в условиях высокой (оптимальной для них) температуры усваивают углеводы пищи и трансформируют их в жиры. Холодолобные, как хищные, так и

мирные (форель, лосось, сиговые), не способны в том же объеме, что и теплолюбивые, утилизировать углеводы пищи и синтезировать из них липиды [2].

Тилапия — теплолюбивая рыба, и в нашем опыте ее выращивали при температуре воды 22-25 °С. Возможно, что различия в температурных условиях и обмене веществ сказываются на жиронакоплении и расходовании внутреннего жира на обеспечение жизненных функций организма рыб.

Обработка рыб гормоном роста не вызвала каких-либо изменений относительной массы сердца и почек.

Необходимо отметить, что взятые для анализа рыбы в основном были самками, причем более 50 % особей в контроле имели гонады на III стадии зрелости, а в опытных группах — на IV. В пробе необработанных рыб были также 1 самец (III стадия зрелости) и 1 ювенильная особь. В опытных вариантах у самок гонады находились на II-III и III стадиях зрелости. В среднем по гонадосоматическому индексу не отмечено достоверных различий между исследованными группами рыб (табл. 6).

При анализе соотношения отдельных частей тела рыб выявлена тенденция к увеличению относительной массы практически всех морфологических струк-

тур, за исключением кожи, у контрольной рыбы по сравнению с подопытной. Однако достоверные различия между группами рыб были только по относительной массе головы ($P < 0,01$). Судя по нашим данным, выход тушки и мышц рыб, обработанных СТГ, несколько ниже, чем в контроле, что, видимо, связано с большими развитием некоторых внутренних органов и массой внутриполостного жира. Так, общий выход внутренностей в контроле составлял 11,7 %, в опытных группах — 16,9 %.

Выводы

1. Предварительная выдержка тилapia в течение 4 сут в воде с разными дозами соматотропина (5,0 и 10,0 мг/л) способствовала ускорению роста массы и увеличению малой длины тела молоди в 4-9-месячном возрасте. Ростовая реакция рыб зависела от дозы соматотропина.

2. У рыб, обработанных гормоном роста, по сравнению с контрольным отмечено достоверное увеличение значений ряда индексов внутренних органов (печени, пищеварительного тракта, селезенки) и коэффициента жирности. Относительная масса тушки, мышц и головы у рыб опытных групп меньше,

чем у контрольных, что в определенной степени связано с меньшими развитием внутренних органов и отложением внутриполостного жира у последних.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бризинова П.Н. Изменение жирности в онтогенезе карпа.— Тр. совещ. по физиол. рыб. М.: АН СССР, 1956, с. 245-250.— 2. Остроумова И.Н. Особенности пищевых потребностей у рыб с различной температурой обитания и пути повышения эффективности их кормления.— Сб. научн. тр. ГосНИОРХ, 1988, № 275, с. 5-25.— 3. Рокцикий П.Ф. Биологическая статистика. Минск: Высшая школа, 1964.— 4. Реферативный журн. Биология. 04С. Ихтиология. Реф. С188. М.: ВИНТИ, 1990, № 3.— 5. Donaldson E.M.— Proc. of Aquaculture Internat. Congress a. Exposition — Vancouver Trade a. Convention Centre, September 6-9, 1988, p. 297-309.— 6. Higgs D.A. et. al.— Can J. Zool., 1977, vol. 55, № 6, p. 1048-1056.— 7. Gnui I., Miwa S., Ishioka H.— Ibid., 1985, vol. 59, № 2, p. 287-294.— 8. James V.A., Wigham T.— Ibid., 1984, vol. 56, № 2, p. 231-239.— 9. Kayes T.— Ibid., 1977, vol. 33, № 3, p. 382-393.— 10. Leatherland J.F., Nuti R.N.— J.Fish Biol., 1981, vol. 19, № 5, p. 48.— 11. Markert J.R., Higgs D.A. Dye H.M., Mac Quarrie.— Can. J. Zool., 1977, vol. 55, № 1, p. 74-83.— 12. Matty A.J. Fish Physiol. a. Biochem., 1986, vol. 2, № 1-4, p. 141-150.

Статья поступила 6 июля 1993 г.

SUMMARY

The data about the effect of somatotropine (ST) solved in water on tilyapia growth are presented. Morphophysiological factors and proportion of parts of the fish body in experimental and control groups have been studied. It has been found that tilyapia treated with ST grows more rapidly than that in control group. Treatment with ST affects relative quantity of a number of interior characters in fish.