

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРУДСВОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

На правах рукописи

БАЩЕНКО АЛЕКСАНДРА СТЕПАНОВНА

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРПА ПУТЁМ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРМОНАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ

03.00.10 - иктиология



А. С. Башенко
7/1

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание учёной степени
кандидата биологических наук

Москва 1992

ВЕРХОВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРУДОВОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

На правах рукописи

БАШЕНКО АЛЕКСАНДРА СТЕПАНОВНА

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРПА ПУТЁМ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРМОНАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ

03.00.10 - ихтиология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание учёной степени
кандидата биологических наук

Москва 1992

Работа выполнена в Украинском научно-исследовательском институте рыбного хозяйства (УкрНИИРХ)

Научные руководители: доктор биологических наук, профессор
Канидзев А.Н.
кандидат биологических наук Дума В.В.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Яртамбек А.А.
кандидат биологических наук, старший
научный сотрудник Трофимов Л.Н.

Ведущая организация: Московская сельскохозяйственная академия
им. К.А.Тимирязева

Защита состоится "17" ноября 1992 г. в 11 час. на
заседании специализированного совета Д ИИР.04.01 при Всероссийском
научно-исследовательском институте прудового рыбного хозяйства по
адресу: 141321, Московская обл., Дмитровский р-н, п. Рыбное

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Всероссийского
научно-исследовательского института прудового рыбного хозяйства

Автореферат разослан "25" сентября 1992 г.

Ученый секретарь
специализированного совета
кандидат биологических наук

Трышкина С.П.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Важной задачей современного рыбоводства является ускорение роста рыб и снижение кормовых затрат. В последние годы отмечены значительные успехи в биотехнике разведения и выращивания карпа, причем основным условием успеха является рациональное кормление на всех стадиях постэмбрионального развития.

В условиях управляемого культивирования рыб целесообразно применять методы повышения скорости роста. Одним из таких методов, имеющим большую перспективу, является увеличение уровня анаболических гормонов в организме путем введения экзогенных гормональных препаратов. Из эндокринных препаратов, способствующих стимуляции роста карпа и снижению кормовых затрат, наибольший интерес представляют стероидные гормоны, которые могут применяться как кормовые добавки. Результаты их использования зависят от ряда факторов, которые определяют эффективность гормональной обработки. Среди них основное значение имеют доза препарата, время его применения, возраст рыбы. В большинстве случаев необходим индивидуальный подход к проблеме гормональной стимуляции роста, так как невнимание к какому-либо фактору может свести на нет предполагаемое действие препарата или даже привести к отрицательным последствиям (Лав , 1982).

Цель и задачи исследования. Целью настоящего исследования явилось изучение эффективности применения стероидных гормональных препаратов как кормовой добавки в составе корма для повышения эффективности выращивания товарного карпа - ускорения роста и снижения кормовых затрат. Более конкретно задачи работы заключались в следующем:

1. Определить оптимальный уровень метилтестостерона в корм-

ме годовиков - двухлетков карпа для ускорения роста и снижения кормовых затрат.

2. Определить оптимальный уровень силаболлина в корме годовиков - двухлетков карпа для ускорения роста и снижения кормовых затрат и сравнить его с действием метилтестостерона.

3. Изучить анаболическое действие метилтестостерона и силаболлина в зависимости от уровня протеина в корме, величины суточного рациона, сезона обработки и возраста рыбы.

4. Изучить влияние гормональных препаратов на физиологическое состояние карпа.

5. Определить эффективность введения в корм карпа метилтестостерона в производственных условиях.

Научная новизна. Впервые исследовано анаболическое действие метилтестостерона и силаболлина в составе карповых кормов стечественной рецептуры. Определены закономерности анаболического действия этих препаратов в зависимости от дозы, продолжительности обработки, уровня протеина в корме, суточного рациона, условий содержания рыбы. Установлено оптимальное количество стероидных препаратов, стимулирующих рост карпа в условиях индустриального рыбводства. Показано наибольшее проявление анаболических свойств гормональных препаратов при благоприятных условиях питания и роста карпа. Определен оптимальный возраст карпа для эффективного воздействия стероидными препаратами, показано, что с увеличением возраста рыбы оптимальная доза гормональных добавок снижается. Рассмотрен механизм реализации ростового действия препаратов.

Практическое значение. В результате исследований и производственных испытаний гормональных препаратов как стимуляторов роста карпа, были разработаны рекомендации по применению добавок метил-

тестостерона в составе карпových комбикормов отечественной рецептуры. Предпологаемые добавки прошли успешную производственную проверку на Приднепровском садково-бассейновом рыбном хозяйстве.

Апробация работы. Основные положения диссертации были представлены на Первом симпозиуме по экологической биохимии рыб (Ростов Великий, 1987), на Всесоюзном совещании "Современное состояние и перспективы развития прудового рыбоводства" (Рыбное, 1987), на II Всесоюзном совещании "Садковое рыбоводство в естественных водоемах" (Рыбное, 1988), на Всесоюзном совещании по новым объектам и новым технологиям рыбоводства на теплых водах (Рыбное, 1989), на УП Всесоюзной конференции "Экологическая физиология и биохимия рыб" (Ярославль, 1989), на Ученых сессиях и Ученых Советах УкрНИИРХ (1985-1988).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 6 работ.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 156 с. машинописного текста, состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, приложения, содержит 40 таблиц, 3 рисунка. Список литературы включает 139 работ, в том числе 71 иностранных.

ГЛАВА I. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования выполнены в 1985 - 1988 гг. в экспериментальных и производственных условиях на Приднепровском садково-бассейновом рыбном хозяйстве объединения "Днепрорыбхоз". В качестве исходного материала использовали сеголетков, годовиков и двухлетков местного генетически однородного карпа. Опытных и контрольных рыб содержали в сетчатых садках объемом 1 м³ и 24 м³ с раз-

мером ячеек 5 и 10 мм в зависимости от поставленной задачи.

Были испытаны два стероидных препарата - метилтестостерон и силаболин, различающиеся степенью выраженности анаболических свойств. Концентрация гормонов в корме составляла 1,0, 2,5 и 5,0 мг/кг. Использовали комбикорма стандартных рецептов Ш-3, Ш-9/Укр., И6-30, РГМ-5В, РГМ-3В с различным уровнем и источником протеина. Все виды кормов, использованные в опытах нами условно были разделены на низко-, средне- и высокобелковые. К первой группе мы отнесли корма с содержанием протеина ниже 30% (рецепт Ш-3), ко второй - с содержанием протеина от 30 до 40% (рецепты Ш-9/Укр. и И6-30), к третьей - с содержанием протеина выше 40% (РГМ-5В и РГМ-3В). Продолжительность кормления рыб с гормональными препаратами составляла 30, 60, 90 и 120 дней в различные сезоны года в зависимости от поставленной задачи. Рыбу кормили как по норме (Манинцев, Гамыгин, 1982), так и до полного насыщения.

Комбикорма были приготовлены на Днепропетровском заводе гран-кормов. Гормональные добавки вносили с растительным маслом (рецепты индекса РГМ) или путем растворения их в спирте, затем в воде с последующим введением в комбикорма в виде водных растворов.

Выполнено 16 серий опытов в двойной повторности продолжительностью от 3 мес. до 1 г. Каждые 10 дней и по окончании опыта проводили общий биохимический и гематологический анализы по общепринятым методикам (Иванова, 1974; Яржомбек и др., 1981; Лиманский и др., 1986). В общей сложности было выполнено 2572 биологических, 277 биохимических, 512 гематологических анализов.

Результаты оценивали по комплексу рыбоводных, биологических и физиологических показателей с привлечением статистических мето-

лов (Киммельблат, 1973; Влохинский, 1961, 1978). Для средних величин определен доверительный интервал при уровне значимости $p = 0,95$.

ГЛАВА 1. АНАБОЛИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ГОРМОНАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ

а) Метилтестостерон

1. Влияние различных доз метилтестостерона на рост карпа и нормовые затраты

Добавление в корм метилтестостерона вызвало изменение темпа роста двухлеток карпа (табл. 1). У рыб во всех опытах были выявлены одинаковые закономерности проявления анаболических свойств в зависимости от дозы препарата:

- метилтестостерон в количестве 1,0 мг/кг корма оказывал незначительное действие на анаболические процессы, но оно возрастало и в наибольшей степени проявилось в конце периода выращивания рыбы;

- добавление в корм метилтестостерона в количестве 1,5 мг/кг вызвало существенное ускорение роста рыбы и снижение затрат корма; в наибольшей степени оно проявилось во второй - третий месяцы выращивания;

- добавление в корм метилтестостерона в количестве 5,0 мг/кг вызвало увеличение темпа роста карпа в первый месяц выращивания, затем скорость роста снизилась по сравнению с предыдущей дозой метилтестостерона.

Таким образом, лучшие результаты получены при средней дозе метилтестостерона в корме (2,5 мг/кг), которую мы приняли за оптимальную.

Таблица I

Результаты выращивания карпа при внесении в корм метилтестостерона

Рецепты кормов, доза гормона, мг/кг	Ш-3				I6-80				PII-5B			
	I,0	2,5	5,0	K ^к	I,0	2,5	5,0	K ^к	I,0	2,5	5,0	K ^к
Конечная масса, г	300	347	320	292	486	585	530	437	523	594	570	472
Индивидуальный прирост, г	272	319	292	264	458	557	502	409	475	566	542	444
по месяцам опыта: I	65	75	77	62	107	117	132	100	115	140	150	110
2	84	100	86	80	130	190	150	120	150	190	175	140
3	74	86	77	72	128	150	125	102	120	135	125	110
4	51	58	52	50	93	100	95	87	90	100	92	84
Затраты корма	4,5	4,2	4,3	4,6	2,1	1,8	2,0	2,5	1,85	1,7	1,9	2,0

Примечание: K^к - контроль.

Важным условием проявления анаболического действия гормональных препаратов является уровень белка в пище (Дуденко и др., 1985). Это подтвердили и наши исследования. Добавление оптимальной дозы метилтестостерона в корм Ш-3 с относительно низким уровнем протеина 23% способствовало увеличению прироста карпа на 26,8%, причем затраты корма составили 93,5% в сравнении с контролем; добавление метилтестостерона в той же концентрации в корм 15-30 со средним уровнем протеина вызвало увеличение прироста на 38,2% при затратах корма 77,0% в сравнении с контролем; добавление метилтестостерона в корм рецепта РГМ-5В с высоким содержанием протеина 40% не привело к дальнейшему увеличению скорости роста рыбы. Увеличение прироста карпа составило 27,5% при затратах корма 85% в сравнении с контролем.

Таким образом, анаболическое действие метилтестостерона в наибольшей степени проявилось при использовании среднебелкового и высокобелкового кормов. Однако высокая стоимость этих кормов соответственно повышает и стоимость выращиваемой рыбы. Очевидно, учитывая экономическую целесообразность, оптимальный уровень протеина в корме для двухлеток карпа с применением гормональных добавок составляет 32 - 37 %.

2. Влияние метилтестостерона на отстающего в росте карпа

Результаты опытов показали, что положительное влияние метилтестостерона на отстающего в росте карпа в наибольшей мере проявилось при использовании средне- и высокобелковых кормов. Наиболее интенсивный рост карпа на всех кормах был отмечен при использовании метилтестостерона в количестве 2,5 мг/кг корма. Увеличение скорости роста продолжалось весь период опыта, но в наибольшей

мере на 2 мес. кормления с гормональной добавкой. Влияние метилтестостерона на отстающего в росте карпа проявилось значительнее, чем на растущих с нормальной скоростью. Однако различия в массе тела все же сохранились.

3. Значение продолжительности обработки карпа метилтестостероном

Продолжительность гормональной обработки имела существенное значение. При 30-дневном периоде воздействия в первый месяц выращивания наблюдалась прямая зависимость скорости роста карпа от дозы препарата в корме. В последующие месяцы выращивания карпа до товарной массы скорость роста в варианте с максимальной дозой препарата (5,0 мг/кг) снизилась. Наибольший темп роста оставался в опыте со средней дозой метилтестостерона (2,5 мг/кг) - 135,4% при затратах корма 92,3% в сравнении с контролем.

Увеличение периода гормональной обработки до 60 дней вызвало ускорение роста карпа. В этом опыте были получены более высокие результаты, чем в предыдущем при всех исследуемых дозах препарата.

При дальнейшем увеличении продолжительности обработки метилтестостероном до 90 дней высокий темп роста карпа сохранялся лишь при минимальной (1,0 мг/кг) дозе препарата. При средней (2,5 мг/кг) и максимальной (5,0 мг/кг) дозах наблюдалось снижение скорости роста рыбы в сравнении с предыдущим опытом.

Таким образом, оптимальная продолжительность обработки двухлетков карпа метилтестостероном для повышения рыбопродуктивного эффекта в индустриальных условиях равна 60 дням. Независимо от продолжительности воздействия, наиболее значительные результаты показала добавка метилтестостерона в количестве 2,5 мг/кг корма. Увеличе-

ние дозы и продолжительности воздействия метилтестостеронам приводит к кратковременному анаболическому эффекту.

4. Влияние метилтестостерона на рост двухлетков карпа в зависимости от величины суточного рациона кормления

30-дневное и 60-дневное воздействие метилтестостерона в концентрации 2,5 мг/кг при нормированном и избыточном кормлении давало различный эффект (табл.2). Как видно, при избыточном кормлении независимо от сроков гормональной обработки, были получены наиболее значительные рыбоводные результаты: масса карпа была выше на 22,4%, а затраты корма ниже на 6,7% по сравнению с нормированным кормлением. При этом проявились основные закономерности анаболического действия метилтестостерона. При разных методах кормления наилучшие результаты были получены в варианте с избыточным кормлением рыбы при 60-дневном периоде гормональной обработки.

Таким образом, для повышения эффективности выращивания карпа в промышленных условиях необходимо проводить обработку его метилтестостероном в течение 60 дней и кормить до полного насыщения. При этом суточная норма кормления может повышаться на 35 - 40% от расчетной величины.

Таблица 2

Результаты выращивания двухлетков карпа при нормированном и избыточном кормлении с добавкой метилтестостерона

Методы кормления, продолжительность, дни	Нормированное кормление			Избыточное кормление		
	30	60	Р*	30	60	Р*
Показатель	2	3	4	5	6	7
Конечная масса, г	447	509	389	537	633	452

I	2	3	4	5	6	7
Индивидуальный прирост, г	424	486	366	514	310	429
Индивидуальный прирост по отношению к контро- лю. %	116	133	100	120	142	100
Затраты корма, ед.	2,3	2,25	2,6	2,33	2,4	2,3

Примечание: К* - контроль.

5. Влияние метилтестостерона на карпа разного возраста

Анаболическое действие гормональных препаратов на карпа разного возраста было неодинаковым. Малая доза метилтестостерона (1,0 мг/кг) в летний период вызвала увеличение индивидуального прироста сеголетков карпа на 104,1%, средняя (2,5 мг/кг) - на 131,4%, а максимальная (5,0 мг/кг) - 177,3% в сравнении с контролем. Как видно, наибольшее анаболическое действие на сеголетков карпа оказывала максимальная доза. Однако обработка карпа метилтестостероном на стадий сеголетка не оказала влияния на результаты дальнейшего выращивания до товарной массы. Конечная масса двухлетков карпа составила, соответственно, 106,3, 109,7 и 117,5% в сравнении с контролем. Воздействие метилтестостерона в указанных выше дозах на годовиков карпа в зимний период также не оказало существенного влияния на эффективность дальнейшего выращивания - конечная масса двухлетков карпа составила, соответственно, 100,3, 101,5 и 106,2% в сравнении с контролем. Однако те же дозы метилтестостерона в летний период с июня по июль имели существенное значение - конечная масса двухлетков карпа составила, соответ-

ственно, 129,0, 152,8 и 140,9% в сравнении с контролем. Как видно, добавка метилтестостерона в корм с июня по июль при оптимальной температурном режиме для роста и утилизации пищи в сочетании с естественной нормой стероидных гормонов в крови приводит к наиболее высокому проявлению анаболического действия стероидной добавки на рост карпа. Эти условия являются надежной предпосылкой для повышения эффективности выращивания двухлетков карпа в индустриальных хозяйствах.

б) силаболлин

1. Влияние различных доз силаболлина на рост карпа и кормовые затраты

Анаболическое действие силаболлина в составе корма двухлетков карпа проявилось достаточно четко (табл.3). Как видно, в наибольшей степени оно проявилось во 2 и 3 мес. выращивания. Как и при добавлении метилтестостерона в первый месяц выращивания наблюдалась прямая зависимость скорости роста карпа от дозы препарата. В последующие месяцы при минимальной дозе силаболлина (1,0 мг/кг) анаболическое действие возрастало и в конце 3 мес. достигло максимальной величины. При других дозах препарата такой зависимости не наблюдалось. При уровне силаболлина 1,0, 2,5 и 5,0 мг/кг конечная масса двухлетков карпа составила, соответственно, 139,2, 149,2 и 137,3% при затратах корма 68,0, 72,0 и 76,0% в сравнении с контролем.

Введение силаболлина как кормовой добавки в низкобелковый корм К-3 с содержанием протеина 23% способствовало повышению скорости роста и снижению кормовых затрат. При малой дозе силаболлина (1,0 мг/кг) происходило повышение скорости роста карпа и максималь-

Таблица 3

Результаты выращивания карпа при внесении в корм силаболлина

Рецепты корма, доза гормона, мг/кг	Ш-3				16-80				РГМ-5В			
	1,0	2,5	5,0	К ^к	1,0	2,5	5,0	К ^к	1,0	2,5	5,0	К ^к
Конечная масса, г	325	377	349	292	569	652	600	437	578	647	613	472
Индивидуальный прирост, г	297	349	321	264	541	624	572	409	550	619	585	444
по месяцам опыта:												
1	80	95	99	72	135	145	150	100	130	150	160	110
2	90	110	100	80	165	200	180	120	175	215	193	140
3	70	80	67	60	145	165	140	102	150	154	140	110
4	57	65	56	52	96	114	92	87	95	100	92	84
Затраты корма	4,4	4,3	4,4	4,6	2,2	1,8	1,9	2,5	1,9	1,7	1,8	2,0

Примечание: К^к - контроль.

ной величины оно достигло на 3 мес. выращивания. Конечная масса карпа составила 111,3% при затратах корма 95,6% в сравнении с контролем. При средней дозе силаболлина (2,5 мг/кг) наибольшая скорость роста наблюдалась во второй месяц выращивания, затем она снизилась, но все-таки оставалась выше, чем в предыдущем варианте. Конечная масса карпа составила 129,1% при затратах корма 93,5% в сравнении с контролем. При максимальной дозе силаболлина наибольшая скорость роста наблюдалась в первый месяц выращивания. При этом скорость роста быстро снижалась и минимальной величины достигла к концу периода выращивания. Конечная масса карпа составила 111,3% при затратах корма 95,6% в сравнении с контролем.

Таким образом, при использовании корма III-3 были получены наилучшие результаты при добавлении силаболлина в количестве 2,5 мг/кг корма.

Влияние силаболлина в корме I6-80 с уровнем протеина 32% было почти таким же как и в корме III-3. При минимальной дозе силаболлина наибольший темп роста был отмечен в третий месяц выращивания, при средней - во второй месяц выращивания, при максимальной дозе - в первый месяц выращивания. Характерно, что при средней дозе силаболлина скорость роста карпа оставалась наиболее высокой. Конечная масса карпа составляла, соответственно, 130,2, 149,2 и 157,3% при затратах корма - 83,0, 72,0 и 76,0% в сравнении с контролем. Таким образом, при использовании корма I6-80 наилучшие результаты были получены также при добавлении силаболлина в количестве 2,5 мг/кг.

Введение силаболлина в корм Р1М-5В с уровнем протеина 45% способствовало повышению скорости роста двухлетков карпа и снижению кормовых затрат. При малой и средней дозах препарата наибольшая

скорость роста карпа отмечена во второй месяц выращивания - конечная масса карпа составила, соответственно, 122,5 и 137,1% при затратах корма 95,0 и 85,0% в сравнении с контролем. При максимальной дозе силаболлина наибольшая скорость роста наблюдалась в первый месяц выращивания - конечная масса карпа составила 129,9% при затратах корма 90,0% в сравнении с контролем. Таким образом, при использовании корма РТМ-5В были получены наилучшие результаты при добавлении в корм силаболлина в количестве 2,5 мг/кг.

Как видно, оптимальная доза силаболлина в корме для повышения эффективности выращивания двухлетков карпа в индустриальных условиях составляет 2,5 мг/кг. Действие силаболлина как ростостимулирующей добавки, было более эффективным, чем метилтестостерона. При уровне силаболлина 2,5 мг/кг корма конечная масса двухлетков карпа была выше, чем при таком же уровне метилтестостерона (табл. I, 3). Следует отметить, что при высоком содержании протеина в корме анаболическое действие силаболлина сходно с метилтестостероном, то есть максимальная скорость роста происходит на второй месяц кормления, а в дальнейшем скорость роста несколько снижается.

Применение силаболлина в низкобелковом корме вызывало увеличение скорости роста двухлетков карпа, но более слабо, чем в высокобелковом корме. Очевидно, содержание белка в корме рецпта И-3 недостаточно для эффективного проявления анаболических свойств силаболлина, как более сильного анаболика, в сравнении с метилтестостероном. Вместе с тем, несмотря на более высокие результаты, применение корма РТМ-5В не оправдано экономически, так как приводит к удорожанию продукции. Таким образом, оптимальный уровень протеина в корме для проявления анаболического действия силаболлина при выращивании карпа в индустриальных условиях равен 32 - 37%.

3. Значение продолжительности обработки карпа силаболоном

При 30-дневном воздействии малой дозы силаболона (1,0 мг/кг) скорость роста двухлетков карпа на протяжении всего периода выращивания была постоянной. Конечная масса карпа составила 110,9% при затратах корма 84,6% в сравнении с контролем. При средней дозе препарата наибольший темп роста наблюдался в 1 и 2 мес. выращивания, затем несколько снизился, но оставался более высоким, чем в предыдущем опыте. Конечная масса карпа составила 133,5% при затратах корма 84,6% в сравнении с контролем. При максимальной дозе силаболона наибольший темп роста был отмечен во 2 мес. выращивания. Конечная масса карпа составила 126,1% при затратах корма 88,5% в сравнении с контролем. Как видно, при 30-дневном периоде обработки карпа силаболоном наилучшие результаты были получены при дозе 2,5 мг/кг корма.

При 60-дневном периоде обработки наибольшая скорость роста карпа при всех уровнях силаболона в корме происходила во 2 и 3 мес. выращивания. При увеличении сроков гормональной обработки с малой дозой силаболона происходило повышение скорости роста карпа, причем максимальной величины оно достигло на 3 мес. выращивания. Конечная масса карпа составила, соответственно, 131,5, 143,3 и 137,5% при затратах корма 78,8, 69,2 и 80,8% в сравнении с контролем.

Увеличение сроков гормональной обработки до 90 дней не вызвало дальнейшего повышения темпа роста рыбы. Как и в предыдущем опыте, в варианте с малой дозой силаболона наблюдалась со временем усиление его действия и максимальный рост карпа происходил в 3 мес. выращивания. Конечная масса карпа составила 120,1% при затратах корма 92,3% в сравнении с контролем. При средней дозе силаболона

наибольший темп роста отмечен во 2 мес. выращивания. Конечная масса карпа составила 136,2% при затратах корма 76,9% в сравнении с контролем. При максимальной дозе силаболина наибольший темп роста рыбы наблюдался во 2 мес. выращивания. Конечная масса карпа составила 133,3% при затратах корма 88,5% в сравнении с контролем. Таким образом, применение силаболина в количестве 2,5 и 5,0 мг/кг корма в течение 90 дней приводит лишь к незначительному повышению темпа роста карпа. Очевидно, оптимальный срок обработки двухлеток карпа силаболином для повышения эффективности выращивания в индустриальных условиях равен 60 дням. Оптимальная доза силаболина, то есть максимальный эффект не зависела от продолжительности обработки. Наиболее высокие результаты были отмечены при уровне силаболина 2,5 мг/кг корма. Увеличение дозы препарата и продолжительности его воздействия приводили лишь к кратковременному анаболическому эффекту. В дальнейшем темп роста и конечная масса карпа были ниже, чем при оптимальной дозе и оптимальном периоде воздействия.

В заключение можно сказать, что метилтестостерон и силаболин сходны между собой по эффективности влияния на двухлетков карпа. Однако силаболин как более сильный анаболик является более предпочтительным.

в) Эффективность обработки метилтестостероном двухлетков карпа в производственных условиях

Внесение метилтестостерона в корм Ш-9/Укр. в течение двух месяцев (июнь - июль) в условиях производства привело к значительному увеличению темпа роста карпа и снижению кормовых затрат. Прирост массы карпа составил 150,8%, а затраты корма снизились на 10%

по сравнению с контролем (табл. 4).

Таблица 4

Результаты выращивания двухлетков карпа при добавлении в корм метилтестостерона (начальная масса 18 г)

Показатели	Корм с метилтестостероном	Контроль
Конечная масса, г	916	376
Индивидуальный прирост, г	398	358
Индивидуальный прирост по отношению к контролю, %	250,8	100
Рыбопродуктивность, кг/м ²	120,8	62,5
Смертность, %	13,1	13,3
Затраты корма, ед.	2,25	2,5

Сочетание оптимальной дозы гормональной добавки с благоприятными условиями воздействия, а также кормление карпа до полного насыщения благоприятствовало проявлению анаболических свойств метилтестостерона. При этом увеличение рациона кормления в сравнении с расчетным составило 35 - 40%.

В итоге можно заключить, что эффективность гормональных добавок в корме двухлетков карпа определяется рядом факторов: видом и дозой препарата, качеством пищи, величиной суточного рациона, продолжительностью гормональной обработки, возрастом рыбы и условиями выращивания.

Добавка в корм метилтестостерона в количестве 2,5 мг/кг способствовала повышению темпа роста двухлетков карпа и снижению кормо

вых затрат. Увеличение дозы до 5.0 мг/кг приводит лишь к кратковременному ускорению роста карпа, в дальнейшем не вызывая значительного изменения роста.

Проявление анаболических свойств гормональных препаратов зависит от уровня протеина в корме. Корм с уровнем протеина 32 - 37% является наиболее эффективным. Повышение уровня протеина до 40% и более не вызывает соответствующего увеличения темпа роста карпа, но приводит к удорожанию рыболовной продукции.

Избыточное кормление благоприятствует проявлению ростового действия стероидных добавок. При этом затраты корма на единицу продукции повышаются незначительно по сравнению с нормированным кормлением, но существенно возрастает объем производства рыбы улучшенного качества (масса рыбы достигает 600 г и более), что повышает реализационную стоимость рыбы.

Оптимальный срок гормональной обработки двухлеток карпа составляет 60 дней в период с июня по июль при оптимальной температуре для питания и роста рыбы. Сочетание гормональной добавки с естественным уровнем стероидных гормонов в крови карпа в этот период приводит к наиболее благоприятному проявлению анаболических свойств, что выражается в повышении скорости роста и утилизации пищи.

Стероидные препараты - метилтестостерон и силаболлин, близки по анаболическому действию и режиму применения. Однако силаболлин, как более эффективный препарат в карповодстве, предпочтительнее метилтестостерона.

ГЛАВА III. ВЛИЯНИЕ ГОРМОНАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КАРПА

Гормональные препараты активно воздействуют на физиологичес-

кие процессы рыб. Внешним выражением этих процессов является ускорение роста при более эффективном использовании пищи.

Гематологические показатели, гепатосоматический индекс, коэффициент упитанности. Результаты опытов показали, что в большинстве случаев применение гормональных препаратов либо не влияло, либо улучшало гематологические показатели. Важно отметить индивидуальность в реакции карпа на гормональную обработку, что подтверждается увеличением вариабельности состава крови в опытных группах. В целом можно заключить, что внесение в корм двухлетков карпа метилтестостерона и силаболина в указанных выше дозах при благоприятных условиях выращивания не оказывало отрицательного влияния на состав крови.

Серьезное значение имеет контроль за состоянием печени. При воздействии гормональных препаратов наблюдалось снижение гепатосоматического индекса карпа при одновременном снижении уровня гликогена в печени, что указывает на повышенную утилизацию углеводов. Следует отметить, что при обработке карпа гормональными препаратами во всех опытных группах не отмечено гистологических изменений в печени, тогда как в контрольной группе рыб при использовании корма III-3 эти изменения происходили.

Под влиянием гормональных препаратов в оптимальных дозах происходило снижение коэффициента упитанности карпа при увеличении темпа роста. Это было отмечено и ранее (Mc Bride et al. , 1982). Следовательно, гормональная обработка стимулирует рост рыб, причем в большей степени линейный, чем весовой.

Химический состав тела карпа. Под влиянием гормональных препаратов происходило увеличение содержания белка в теле карпа при одновременном снижении уровня жира. Однако эти изменения не превышали физиологической нормы.

Таким образом, гормональные добавки не оказывали патологического влияния на физиологобиохимические процессы, определяющие уровень и соотношение основных веществ, составляющих тело рыбы. Следовательно, подтверждается точка зрения, что стероидные препараты вызывают физиологическое действие, ускоряющее рост и белковый метаболизм у рыб, величина которого зависит от взаимодействия с общодействующими анаболическими процессами (Матту, Шенна , 1978).

Смертность. Добавка гормональных препаратов в корм оказывала влияние на выживаемость карпа причем это воздействие на рыбу разного возраста было неодинаково. Обработка сеголетков карпа метилтестостероном в летний период вызвала повышение зимостойкости (табл. 5).

Таблица 5

Выживаемость за зимовку годовиков карпа, обработанных метилтестостероном в разное время, %

Время гормональной обработки	Продолжительность обработки дни	Концентрация метилтестостерона			Контроль
		1,0	2,5	5,0	
август - сентябрь	60	93	97	100	90
декабрь - январь	60	92	94	97	90
Февраль - март	60	90	91	95	90
декабрь - март	120	92	96	93	90

Выживаемость годовиков при дозе метилтестостерона 1,0 мг/кг составила 103,3, при 2,5 мг/кг - 107,8, при 5,0 мг/кг - 111,1% в сравнении с контролем. Воздействие тех же доз метилтестостерона в зимний период существенно не влияло на выживаемость карпа. При до-

зе препарата 1,0 мг/кг выход годовиков из зимовки составил 100,0 при 2,5 мг/кг - 101,1, при 5,0 мг/кг - 105,5% от контроля. Применение метилтестостерона и силаболина в летний период не вызвало гибели рыбы. Независимо от продолжительности гормональной обработки и применяемой дозы препарата выживаемость рыбы составляла 100% .

Побочное действие гормональных препаратов. Метилтестостерон и силаболин в концентрациях 1,0, 2,5 и 5,0 мг/кг корма не вызывали какого-либо побочного действия. Внешний вид карпа, величина и вид внутренних органов не отличались от контроля. Иногда проявлялось повышение пищевой активности рыб, содержащихся на корме с гормональными препаратами. Очевидно, добавки стероидных гормонов не оказывают отрицательного влияния на физиологические и биохимические процессы у карпа.

Влияние гормональных препаратов на генеративный обмен. Использование метилтестостерона и силаболина в малой (1,0 мг/кг) и средней (2,5 мг/кг) дозах не вызвало изменений в стадии зрелости и размерах гонад по сравнению с контрольными группами. Независимо от сроков обработки гормональными препаратами, соотношение полов в опытных и контрольной группах было одинаковым. 90-дневный период воздействия стероидными препаратами в концентрации 5,0 мг/кг корма вызвал изменение в соотношении полов в сторону увеличения количества самцов, но эти изменения были незначительными. При этом стадия зрелости гонад при всех исследуемых дозах стероидных добавок и в контроле оставалась одинаковой: у самок - 2, у самцов - 3.

ГЛАВА 4. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПРИМЕНЕНИЯ ГОРМОНАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Рыба как пищевой продукт не должна содержать веществ, способных повредить здоровью человека. Это относится и к веществам гормональной природы, которые используются как стимуляторы роста. Для ускорения роста применяют не только природный гормон тестостерон, но и синтетические препараты, созданные на его основе и обладающие пролонгированным действием. Необходимо либо полное удаление стероида из организма, либо сведение его концентрации до безвредного минимума. В литературе имеются данные о скорости выведения этих препаратов из лососевых рыб. Длительное введение метилтестостерона кижучу в количестве 1,0 мг/кг не вызвало его накопления в организме и через 10 дней после перехода на контрольный корм концентрация препарата в крови составляла менее 1/10000 его концентрации в корме (Fagerlund, Dye, 1979). Сходство метаболизма стероидных гормонов лососевых и карповых рыб и более высокая активность метаболизма у карпа позволяют предполагать также и более быстрое выведение метилтестостерона, чем у лососевых. Следовательно, рекомендованный 10-дневный срок содержания рыбы на корме без гормональных препаратов перед реализацией вполне применим при гормональной обработке карпа. Однако по предложенной нами схеме оптимальным периодом гормональной обработки является июнь - июль, а реализация двухлетков карпа проводится в октябре - ноябре, то есть спустя три месяца, следовательно рекомендованная добавка метилтестостерона или силаболлина не представляет опасности для здоровья человека.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эффективность гормональных добавок в корме двухлетков карпа определяется рядом факторов: видом и дозой препарата, качеством пищи, величиной суточного рациона, продолжительностью гормональной обработки и возрастом рыбы. Учет этих факторов приводит к максимальному анаболическому действию гормональных препаратов, благодаря чему увеличивается скорость роста двухлетков карпа и снижаются кормовые затраты. Это значительно повышает общую эффективность выращивания рыбы в индустриальных условиях.

Влияние гормональных добавок на физиологическое состояние карпа имеет по крайней мере два аспекта: во-первых, повышаются гематологические показатели и выживаемость при отсутствии побочного и генеративного действия, то есть, улучшается физиологическое состояние карпа, во-вторых, уменьшается гепатосоматический индекс и снижается содержание гликогена в печени, то есть возрастает утилизация углеводов в организме. Одновременно повышается использование липидов на метаболические нужды организма. Таким образом, гормональные добавки ускоряют рост карпа, стимулируя синтез белка в условиях повышенной утилизации углеводов и жира. Результатом этого является дополнительный прирост биомассы, о чем говорит повышение содержания сухого вещества в теле рыбы.

Результаты выращивания карпа в условиях и масштабах производства в Приднепровском садково-бассейновом хозяйстве показали, что использование метилтестостерона как кормовой добавки в течение 2 мес. с июня по июль позволили получить не только дополнительный прирост, но также продукцию более высокого качества (масса карпа составляла 600 г и более) и реализовать ее по

более высокой стоимости. Экономический эффект от применения метилтестостерона составил 17718 руб.

ВЫВОДЫ

1. В качестве стимуляторов роста карпа в индустриальных условиях целесообразно использовать стероидные препараты - метилтестостерон и силаболин. Эффективность применения их зависит от ряда факторов: дозы препарата, времени его применения, качества корма, суточного рациона кормления, температуры воды, возраста рыбы и условий выращивания.

2. Оптимальная доза гормональных препаратов в корме для повышения эффективности выращивания двухлетков карпа в индустриальных условиях составляет 2,5 мг/кг корма. Она позволяет получить максимальное ускорение роста и снижение кормовых затрат в течение длительного времени. Более высокая доза стероидных препаратов вызывает кратковременное усиление анаболических процессов, более низкая доза оказывает слабое анаболическое действие.

3. Оптимальный уровень протеина в корме, при котором наилучшим образом проявляются анаболические свойства кормовых гормональных добавок, составляет 32 - 37 %. Уровень протеина ниже 30% недостаточен для эффективного использования гормональных добавок. Увеличение содержания протеина в корме до 45% не оправдывает себя экономически.

4. Силаболин является более эффективным анаболическим агентом в карповодстве, чем метилтестостерон.

5. Увеличение суточного рациона кормления на 35 - 40% способствует максимальному проявлению ростостимулирующих свойств гормональных препаратов и снижению затрат корма.

6. Максимальная положительная реакция карпа на воздействие стимулирующей добавки гормональных препаратов с целью повышения эффективности выращивания в индустриальных условиях происходит в возрасте 13 - 14 мес. Оптимальный период обработки 60 дней (июнь - июль).

7. Гормональные препараты в оптимальном количестве не оказывают негативного влияния на физиологическое состояние карпа и регенеративные процессы в организме. Повышение скорости роста происходит за счет усиленного синтеза белка и повышенной утилизации жира и углеводов.

8. Гормональная обработка не влияет на последующий рост карпа.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Гормональные препараты - метилтестостерон и силаболин - наиболее эффективны в комбикормах для карпа, содержащих не менее 32 - 35% протеина.

2. Оптимальное количество метилтестостерона и силаболина составляет 2,5 мг/кг корма.

3. Для получения максимального рыбогонного эффекта эти препараты следует вносить в корм в течение 2 мес.

4. Оптимальный срок применения кормов с гормональными препаратами составляет июнь - июль для карпа в возрасте 13 - 14 мес.

5. Рыбу следует кормить до полного насыщения, что составляет 130 - 140% расчетной суточной нормы кормления.

По материалам диссертации опубликованы следующие работы:

1. Ващенко А.С., Дума В.В. Повышение эффективности кормления карпа под влиянием ростостимулирующих добавок. Сб. научных трудов

" Биологические основы рационального кормления рыбы", ВНИИПРХ, 1986. вып.46, с. 74-81.

2. Ващенко А.С., Дума В.В. Воздействие стимуляторов роста и качества пищи на биохимический состав тела карпа. Первый симпозиум по экологической биохимии рыб, 17-19 ноября 1987. Тезисы докладов. Ростов Великий. 1987, с.39-41.

3. Ващенко А.С., Дума В.В. Оптимизация режима стимуляции роста карпа. Тезисы докладов Всесоюзного совещания "Современное состояние и перспективы развития прудового рыбоводства". ВНИИПРХ, 1987, с. 87-88.

4. Дума В.В., Ващенко А.С. Повышение эффективности садкового выращивания карпа. Тезисы докладов III Всесоюзного совещания "Садковое рыбоводство в естественных водоемах". ВНИИПРХ, 1988, с.17-18.

5. Дума В.В., Ващенко А.С. Стимуляторы роста в тепловодном карповодстве. Тезисы докладов Всесоюзного совещания по новым объектам и новым технологиям рыбоводства на теплых водах. ВНИИПРХ, 1989, с. 48-49.

6. Дума В.В., Ващенко А.С. Зависимость действия анаболических агентов от температуры воды. Тезисы докладов УП Всесоюзной конференции "Экологическая физиология и биохимия рыб". Ярославль, 1989, т.1, с. 124-125.