

30% голозерного овса способствует увеличению как его средней массы (на 34,6%), общей рыбопродуктивности прудов, так и уменьшение затрат кормов. Показано, что использование овса снижает интенсивность процессов перекисного окисления липидов.

THE IMPACT OF HULL-LESS OATS FEEDING ON ANTIOXIDANT SYSTEM ACTIVITY IN CARP

N. Syrovatka, I. Kras, O. Frishtak, N. Tushnytska

The fisheries and biological parameters of carp by adding to the diet of different varieties of oats are studied. Found that feeding simultaneously both foodmixture 30% an hull-less oats increases the average weight (by 34.6%), the total ponds fish productivity and reduce feed spending. It is shown that the use of oats reduces the intensity of lipid peroxidation.

УДК 639.3.043.13:639.371.13

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВВЕДЕНИЯ КАРОТИНСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ В КОРМА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ СОДЕРЖАНИЯ ФОРЕЛИ

Н.Н. Сазанова

Днепропетровский национальный университет им. Олеся Гончара

Проведен анализ рыбоводного эффекта введения в форелевые корма каротиноидов. При выращивании форели в условиях ограниченного движения, введение в корма β-каротина обладает компенсаторным действием. Введение одинаковых количеств каротинсодержащих добавок в корма дает устойчивый положительный эффект при различных условиях содержания и различной начальной массе рыбы в опыте.

В настоящее время в Украине водные ресурсы, используемые для выращивания рыбы, подвергаются постоянному негативному антропогенному влиянию. Это касается водоемов, расположенных как в аграрных регионах (стоки с полей и ферм, пестициды и т.д.), так и вблизи мегаполисов (бытовые и промышленные стоки).

В таких условиях большое значение имеет применение различных препаратов, обладающих антистрессовой, антиоксидантной и антимутагенной эффективностью. В этом отношении высокой биологической активностью обладают каротиноиды — растительные жирорастворимые пигменты. Являясь основным источником витамина А, они укрепляют иммунитет, улучшают биологическую и питательную ценность кормов, повышают их переваримость и усвоение.

Одним из таких обладающих биологической активностью природных соединений является β-каротин. Добавление этого каротиноида в рацион рыб увеличивает темп весового роста за счет увеличения белкового обмена (Микулин, 1993), повышает иммунитет и увеличивает выход рыб от посаженных на выращивание.

Препарат “Витатон”, выпускаемый украинским НПП “Витан”, содержит β-каротин естественного происхождения. “Витатон” представляет собой инактивированную биомассу гриба *Blakeslea trispora*, полученную по специальной технологии, основанной на использовании продуктов переработки кукурузы. Помимо β-каротина, количество которого составляет $7,695 \pm 0,125$ г%, комплекс витаминов, входящих в состав “Витатона”, представлен витаминами Е ($27,6 \pm 1,8$ мг%), РР ($1,33 \pm 0,01$ мг%), витаминами группы

В (В-1, В-2, В-6, В-12) — $1,252 \pm 0,02$ мг%, пантеноловой кислотой ($3,5 \pm 0,1$ мг%) и биотином ($0,09 \pm 0,004$ мг%). Таким образом, этот препарат обладает также свойствами витаминной добавки.

В настоящее время наряду с традиционными видами рыб в Украине все большую популярность приобретает выращивание лососевых, в частности, радужной форели. Поскольку эта рыба является объектом холодноводного рыбоводства, форелевые хозяйства располагаются, в основном, в Западной Украине и Крыму. Тем не менее, при наличии развитого энергетического комплекса, когда рядом с электростанциями имеются водоемы-охладители, представляет интерес выращивание форели в зимний период на теплых сбросных водах. Существенным осложняющим фактором является то, что в условиях современного экономического кризиса режим работы ТЭС не обеспечивает стабильного водоснабжения, что ведет к резкому и длительному снижению уровня воды в бассейнах и садках с выращиваемой рыбой. Поскольку форель — подвижная рыба, требующая достаточного объема воды для свободного перемещения, подобное ограничение движения отрицательно сказывается на ее развитии.

В процессе изучения влияния введения β -каротина в корма форели на ее рыбоводные показатели проводили исследования в различных географических регионах при различающихся условиях выращивания.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом исследований служили двухлетки форели. Работы проводились в опытных садках холодноводного форелевого хозяйства “Шипот” Закарпатского рыбокомбината (сентябрь–октябрь), в опытных садках Приднепровского тепловодного хозяйства (январь–март); и в производственных садках участка “Сундозеро” фирмы “Кивач” (Карелия) — (июнь–сентябрь).

При проведении исследований во всех трех хозяйствах гидрохимические показатели соответствовали рыбоводным нормативам. Температура воды за период зимовки в Приднепровском ТРХ составляла $4-6^{\circ}\text{C}$, в хозяйстве “Шипот” — $6-10^{\circ}\text{C}$, “Кивач” — $18-23^{\circ}\text{C}$.

Плотность посадки рыбы в различных хозяйствах составляла от 10 до $32,5$ экз./м³.

Концентрация β -каротина, вводимая в комбикорм, составляла от 80 до 100 мг/кг корма. Режим кормления подопытной рыбы определялся в соответствии с общепринятыми в форелеводстве кормовыми таблицами (Канидзев, Гамыгин, 1982) в зависимости от температуры воды при частоте кормления 4 раза в день. При этом предусматривался контроль за поедаемостью кормов подопытной рыбой и корректировка величины как разовой дозы корма, так и величины суточного рациона с обязательным учетом скармливаемых комбикормов.

Выход рыбы во всех вариантах опытов был достаточно высоким и колебался в пределах 96–99%.

Гидрохимические и рыбоводные исследования осуществлялись по общепринятым методикам.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Поскольку в данной статье анализируются результаты выращивания форели с различной начальной массой и при различных условиях содержания, сравнивались не абсолютные значения рыбоводных показателей, а процентное соотношение таковых в опытных и контрольных вариантах исследований.

Опытные садки устанавливались исходя из производственных возможностей хозяйств. Так, в Приднепровском ТРХ объем опытных садков, установленных в бассейнах, составлял 1 м³. В хозяйстве “Шипот” опытные садки объемом 10 м³ были установлены в прудах, а объем садков участка “Сундозеро” составлял 600 м³. Глубина садков в хозяйстве “Шипот” была постоянной и составляла около 1,5 м. Наиболее благоприятными условиями содержания были в Карелии. Так как глубина садка составляла 6 м, это давало возможность форели свободно передвигаться, выбирая оптимальную зону садка. При минимальном объеме садков в Приднепровском ТРХ была самая высокая плотность посадки. Кроме того, в период проведения исследований вследствие меняющегося режима работы Приднепровский ГЭС уровень воды в

бассейнах неоднократно снижался менее чем до 0,5 м, что дополнительно ограничивало подвижность форели.

Результаты выращивания форели представлены в таблице.

В Приднепровском ТРХ и хозяйстве “Шипот” начальная масса рыбы различалась несущественно (166 и 120 г соответственно), диапазон колебаний температуры также был небольшим, но плотность посадки отличалась практически в 2 раза.

Конечная масса форели в опытном варианте была больше, чем в контрольном, в Приднепровском ТРХ на 7,7%, в хозяйстве “Шипот” — на 21,6%, а в хозяйстве “Кивач” — на 28,3%.

Прирост массы рыбы был наименьшим в опытных садках Приднепровского ТРХ (25,3 г и 40 г в контроле и опыте); несколько большим (42 и 77 г соответственно) в хозяйстве “Шипот” и значительным в хозяйстве “Кивач” (620 и 919 г в контроле и опыте). В этих хозяйствах в процентном отношении прирост массы рыбы в опытных вариантах был больше, чем в контрольных, на 58,1, 83,3 и 48,2%.

Рыбопродуктивность в садках Приднепровского ТРХ и хозяйства “Шипот” была практически одинаковой как в контрольном, так и опытном вариантах. Однако если при более высокой плотности посадки разница между контрольным и опытным вариантом составляла 58,5%, то при меньшем количестве рыбы на объем

воды она была 83,3%. При меньшей плотности посадки большая величина прироста индивидуальной массы обеспечивала увеличение рыбопродуктивности.

В хозяйстве “Кивач” рыбопродуктивность была значительно выше как в контроле, так и опыте и составляла, соответственно, 6,59 и 11,19 кг/м³. Разница между этими значениями 69,8%.

Количество биомассы рыбы на объем воды в Карелии и Приднепровском ТРХ было одинаковым, однако в хозяйстве “Кивач” рыбопродуктивность была более высокая. Это объясняется, прежде всего, более благоприятными условиями выращивания: оптимальная температура воды летнего нагула против низких температур осенне-зимнего периода, наименьшая плотность посадки рыбы, большой объем воды и свобода движения.

Затраты кормов на прирост были наибольшими при выращивании форели в Приднепровском ТРХ. Такая ситуация в первую очередь объясняется высокой плотностью посадки и периодическими снижениями уровня воды в опытных садках, что снижало свободу перемещения рыбы. При вскрытии обнаруживались большие отложения жира на внутренних органах, тогда как в других хозяйствах такого явления не отмечалось.

При добавлении в корма β-каротина происходит снижение их затрат на прирост. В Приднепровском хозяйстве расход кормов составляет 76,7% от такового в контрольном варианте, в хозяйстве “Ши-

Рыбоводные показатели экспериментов

Показатели	Приднепровское ТРХ		“Шипот”		“Сундозеро”	
	0	100	0	100	0	80
Кол-во β-каротина в корме, мг/кг	0	100	0	100	0	80
Плотность посадки, экз./м ³	32,5	32,5	17,0	17,0	10,7	12,3
Биомасса рыбы, кг/м ³	5,4	5,4	2,04	2,04	4,7	5,44
Начальная масса, г	166	166	120	120	440	441
Конечная масса, г	191,3	206,0	162	203	1060	1360
% к контролю		107,7		121,6		128,3
Прирост, г	25,3	40	42	77	620	919
% к контролю		158,1		183,3		148,2
Рыбопродуктивность, кг/м ³	0,82	1,3	0,714	1,309	6,59	11,19
% к контролю		158,5		183,3		169,8
Затраты кормов на прирост	1,5	1,15	1,12	0,88	1,36	0,93
% к контролю		76,7		78,6		68,4

пот” — 78,6%, а в хозяйстве “Кивач” — 68,4%.

ВЫВОДЫ

При выращивании форели в условиях ограниченного движения введение в корма β -каротина обладает компенсаторным действием.

Введение одинаковых количеств каротинсодержащих добавок в корма дает

устойчивый положительный эффект при различных условиях содержания и различной начальной массе рыбы в опыте.

Снижение кормозатрат при использовании β -каротина в кормах и увеличение рыбопродуктивности говорит о положительном влиянии этого каротиноида на усвояемость корма и метаболизм веществ выращиваемой рыбы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алекин О.А.* Руководство по химическому анализу вод и суши / А.Д. Семенов, Б.А. Скопинцев. — Л.: Гидрометиздат, 1973. — 258 с.
2. *Гамыгин Е.А.* Корма и кормление рыбы: Обзорная информация // ЦНИИТЭИРХ. — М., 1987, Вып. 1. — 82 с.
3. *Микробиологический каротин в питании животных и птицы* / Под ред. А.И. Свеженцова. — Д.: АРТ-ПРЕСС, 2002. — 160 с.
4. *Сидоров Н.А.* Каротиноиды в тепловодной индустриальной аквакультуре // Рыбное хозяйство. — К.: Институт рыбного хозяйства УААН, 2004. — Вып. 63. — С. 202–208.
5. *Щербина М.А.* Методические указания по физиологической оценке питательности кормов для рыб // М.: ВАСХНИЛ, 1983 — 83 с
6. *Carotenoid pigments in rainbow trout, *Salmo gairdneri* irideus* // Hata M., Tohoku J. // Agr. Res. — 1975. — V. 26. — P. 135–140.
7. *Fur ther results on the replacement of fish meal by other protein feed — stuffs in pellet feeds rainbow trout (*Salmo gairdneri*)* / Koops H., Tiewes K., Gropp J., Schwalb Buhling A. // Arch. Fischereiviss, 1982. — 32, № 1–3. — P. 59–75.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВВЕДЕННЯ КАРОТИНОВІСНИХ ПРЕПАРАТІВ У КОРМИ ЗА РІЗНИХ УМОВ УТРИМАННЯ ФОРЕЛІ

Н.М. Сазанова

Проведено аналіз рибницького ефекту введення до складу форелевих кормів каротиноїдів. При вирощуванні форелі в умовах обмеженого руху, введення в корми β -каротину має компенсаторну дію. Введення однакових кількостей каротиновмісних добавок у корми дає стійкий позитивний ефект за різних умов утримання і різної початкової маси риби в досвіді.

THE EFFECTIVE INTRODUCTION OF KAROTENE ADDITIVITES IN FOODS UNDER DIFFERENT CONDITIONS OF TROUT

N. Sazanova

The analysis of the effect of the introduction of hatchery trout feed carotenoids. When growing trout in tight traffic introduction feed β -carotene has a compensatory effect. Establishment of equal amounts of additives in food karotene additivites provides sustainable positive effect in various conditions of different initial mass and fish in the experiment.