

ДИЕТА ДЛЯ РЫБНЫХ ДЕТОК

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРМОВЫХ ДОБАВОК, СОДЕРЖАЩИХ β -КАРОТИН, ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДИ РЫБ



Д-р биол. наук, чл.-кор. РАЕН А.Ю. Киселев, д-р техн. наук, проф. П.Б. Авчиева,
В.А. Тюренков, А.А. Тюренков – НПК «Национальная аквакультура»

Каротиноиды являются природными веществами, биосинтез которых осуществляется растениями и некоторыми микроорганизмами. Человек и животные не способны их синтезировать и должны регулярно получать их с пищей. Длительное время считалось, что основная функция каротиноидов в животном организме – провитаминная. Однако сейчас уже доказан комплекс свойств, не связанных с А-витаминной активностью: фотопротекция; антиоксидантная функция; предотвращение трансформаций на молекулярном и клеточном уровнях, вызываемых свободными радикалами, генотоксичными веществами, рентгеном, УФ-облучением; поддержание статуса генома; устойчивость организма к канцерогенезу; повышение иммунного статуса; антистрессивные свойства и др. (Карнаухов В.Н. Биологические функции каротиноидов. М.: Наука, 1988. 241 с.; Шашкина М.Я., Шашкин П.Н., Сергеев А.В. Биодоступность каротиноидов // «Вопросы медицинской химии», 1999. № 2. С. 1–14).

Известно более 600 каротиноидов, среди них одним из наиболее распространенных и изученных является β -каротин. Пожалуй, самой главной причиной, сдерживавшей его применение в аквакультуре, являлась низкая концентрация данного вещества в производимых препаратах. Но даже в этом случае отмечено позитивное влияние применения спируллины (1–3 % β -каротина) на рост креветки, а также биомассы гриба *Blakeslea trispora* (концентрация β -каротина –

0,3–0,5 %) – на молодь карпа и осетра (Verakunpiriya et al., 1997; Watanabe, Miki, 1993 – цит. по Nikell D.C., Springate J.R.C. Астаксантин для аквакультуры // Материалы слушаний Международной конференции по качеству мяса выращиваемой рыбы. 7–9 апреля 1999. Бристоль (Великобритания), 1999; Скляр В.Я., Серед В.В. Эффективность использования микробного каротина в рационах карпа при индустриальном выращивании // Сб. научн. тр. / Вопросы разработки качества комбикормов. М.: ВНИИПРХ, 1989. Вып. 57. С. 70–76; Абросимов С.С. Рост и развитие молоди русского осетра в связи с обеспеченностью стартового корма каротиноидами. Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук. М.: ВНИИПРХ, 1992. 24 с., и др.).

Свойства каротиноидов в полной мере присущи β -каротину. Широкое использование β -каротина в животноводстве и диетологии, фармацевтике заставило более пристально исследовать возможности его применения и в аквакультуре. Тем более что в настоящее время на рынке кормового сырья появился новый продукт с высокой концентрацией β -каротина, выпускаемый под торговой маркой «Витатон». Данный продукт является биологически активным препаратом биотехнологической переработки кукурузы грибом *Blakeslea trispora* с концентрацией β -каротина 8 % и более, насыщенным комплексом витаминов группы В, Е, РР и др., липидов (в том числе ненасыщенных жирных кислот), свободных и связанных аминокислот, макро- и эссенциальных микроэлементов. Богатый состав макро- и микропитательных веществ данного продукта, а также натуральное происхождение (Сертификат соответствия № РОСС UA.ФВ01.А10282) дают основание рассчитывать на высокую эффективность его использования в рыбохозяйственных целях.

Предварительный анализ исходных данных показал, что ожидаемый эффект от применения каротиноидной кормовой добавки в виде *витатона* в силу его свойств может быть более значимым, чем от традиционно используемых синтетических аналогов.

В настоящей статье представлены результаты исследований, выполненных с целью изучения эффективности использования содержащего β -каротин препарата *витатон*, выработанного Днепропетровским заводом биологичес-





Таблица 1
Результаты подращивания личинок канального сома на комбикормах с добавлением различного количества β -каротина

Показатель	Контроль	Количество β -каротина, мг на 1 кг корма			
		20	40	50	80
Масса личинок, мг					
начальная	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8
через 5 дней	38,8	44,7	45,0	48,4	51,4
через 10 дней	78,6	82,2	94,3	101,4	114,6
Выживаемость, %	60	98	100	99	100

Таблица 2
Рыбоводные показатели выращивания личинок русского осетра на стартовых кормах с введением различных дозировок β -каротина

Показатель	Контроль	Варианты опыта; содержание β -каротина, мг на 1 кг корма		
		16	32	64
Начальная масса, мг		60		
Конечная масса, мг	824+0,07	856+0,05	1678+0,05	1358+0,06
Выживаемость, %	70	73	75	75
Затраты корма	1,3	1,3	1,0	1,1

Таблица 3
Рыбоводные результаты выращивания личинок и мальков радужной форели при использовании стартовых кормов с введением препарата витамин

Показатель	Опыт «Витатон» – β -каротин, мг на 1 кг корма			Астаксантин, мг/кг	Контроль
	25	50	100		
Начальная масса, г	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Конечная масса, г	6,26	6,25	6,23	6,38	5,26
Затраты корма	1,2	1,1	1,1	1,1	1,3
Выживаемость, %	92	90	90	85	88

кого синтеза, на молоди радужной форели, американского сома и осетровых рыб (на примере русского осетра), выращиваемой промышленными методами. Исследования проводились в Приднепровском тепловодном хозяйстве (сом), аквариальном комплексе «Астаквакорм» (АГТУ, г. Астрахань, – осетр), аквариальной ВНИИПРХа (форель) в 2003 г.

Канальный сом (*Ictalurus punctatus*). Типичный представитель тепловодной аквакультуры. Объектом исследований являлись личинки канального сома, подращиваемые в лотках при плотности посадки 2,7 тыс. экз/м³ и температуре воды 30,0–33,5 °С. Испытывались концентрации β -каротина 30, 50, 80 и 100 мг на 1 кг корма рецептуры СБ-1. Контролем служили комбикорма без добавления *витатона*. Результаты по вариантам опыта представлены в *табл. 1* и на *рис. 1* и *2*.

Было установлено, что при введении в корма различных доз препарата *витатон* наибольший эффект (особенно при высокой температуре воды) проявлялся у личинок в первые пять дней подращивания уже при дозе 20 мг β -каротина на 1 кг корма и устойчиво сохранялся при дальнейшем повышении его концентрации. Так, прирост личинок при введении 20 мг β -каротина на 1 кг корма превысил прирост личинок в контроле на 54 %; при введении 80 мг β -каротина – в 2,1 раза.

Через 10 дней подращивания максимальные различия в приросте личинок наблюдали в варианте с введением 80 мг β -каротина на 1 кг корма – на 71 % выше, чем в контроле. Очень заметно увеличилась выживаемость личинок во всех вариан-

тах с применением *витатона* (98,0–100,0 %) относительно контрольного варианта (60,0 %).

Осетровые рыбы (на примере русского осетра *Acipenser Guldenshtadte Brant*). Личинок подращивали в течение 30 сут. в экспериментальных условиях на стартовом корме ОСТ-7 с добавлением на 1 кг корма 16, 32 и 64 мг β -каротина. Результаты приведены в *табл. 2* и на *рис. 3*.

При практически одинаковой выживаемости (70–75 %) в результате применения в качестве кормовой добавки *витатона* был получен ощутимый ростостимулирующий эффект. При равной начальной массе (60 мг) к концу опыта масса рыбы при добавлении в рационы *витатона* (кроме варианта с 16 мг β -каротина на 1 кг корма) составляла 1,4–1,7 г против 0,8 г в контроле.

Радужная форель (*Oncorhynchus Nikiss*). Установочные опыты выполнены на мальках форели, перешедших на активное питание при массе 0,13 г в бассейнах. Плотность посадки – 1700 экз/м², по мере роста она уменьшилась до 800 экз/м². Средняя температура – 11 °С. В стартовые корма рецептуры АК-1ФС вводили препарат *витатон* в концентрациях 25, 50 и 100 мг β -каротина на 1 кг корма. В качестве контроля рассматривали варианты корма той же рецептуры, без добавок и с введением препарата «Карофил Пинк» (уровень астаксантина – 10 мг на 1 кг корма). Опытное кормление проводили в течение 90 дней. Рыбоводные результаты представлены в *табл. 3* и на *рис. 4*.

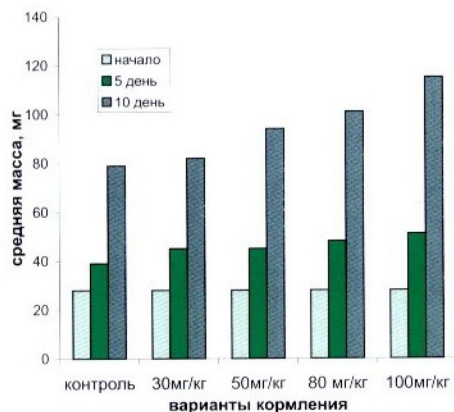


Рис. 1. Изменение массы личинок американского сома в зависимости от дозировки β-каротина в сухом корме

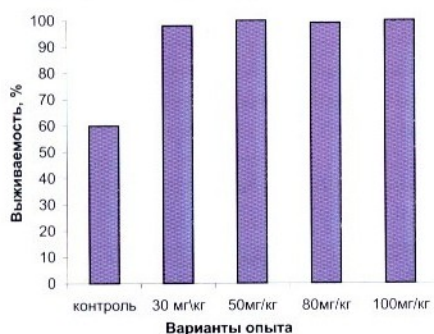


Рис. 2. Выживаемость личинок американского сома при выращивании на комбикормах с введением различных доз β-каротина

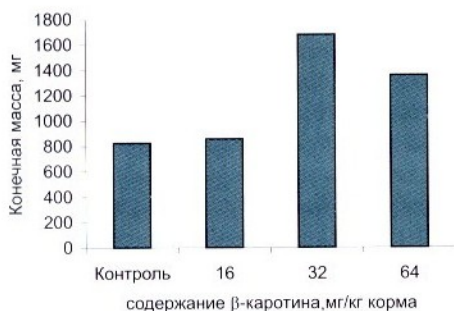


Рис. 3. Изменение массы молоди русского осетра при добавлении в рацион каротинсодержащего продукта «Витатон» в экспериментальных условиях

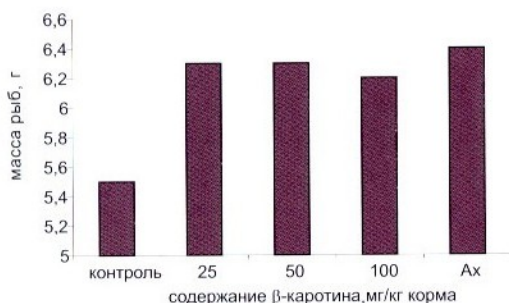
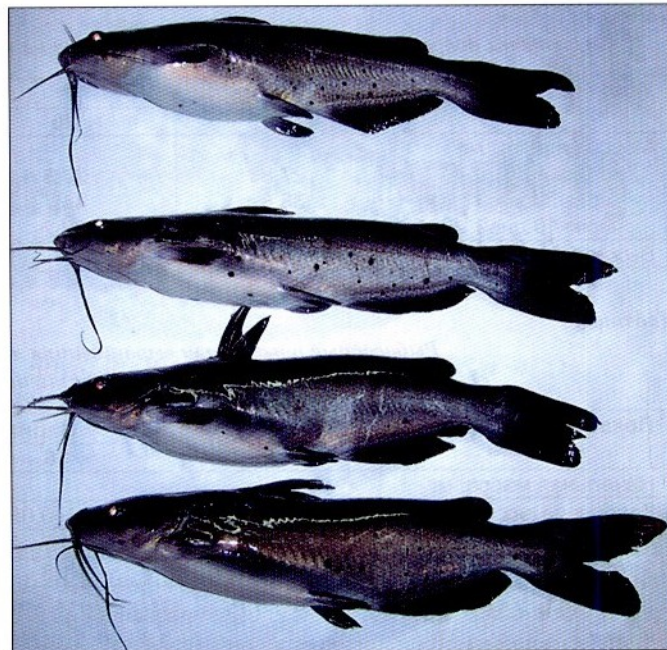


Рис. 4. Изменение массы радужной форели при использовании каротинсодержащей добавки «Витатон» и астаксантина (Ах)



Обогащение стартового комбикорма в условиях опыта при всех испытанных дозировках *витатона*, а также при введении астаксантина оказало положительное влияние на рост молоди форели. Прирост массы рыб был выше, чем в контрольном варианте, на 19–22 % на фоне примерно одинаковых затрат корма (1,1–1,3).

Выживаемость форели на кормах с *витатоном* была максимальной и составляла 90–92 % против более низких показателей, полученных в результате применения кормов с «Карофил Пинком» (85 %) и в контроле (88 %).

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод, что содержащий β-каротин продукт *витатон*, вводимый в рацион молоди американского сома, русского осетра, радужной форели, начиная с самых ранних этапов выращивания (от личинки), оказал четко выраженный ростостимулирующий эффект на фоне существенного увеличения выживаемости и сокращения расхода корма. Тот факт, что динамика исследуемых показателей имела сходный характер у рыб, резко отличающихся своими биологическими особенностями: от холодноводных до тепловодных, позволяет говорить об универсальности нового кормового продукта и перспективе использования *витатона* в кормлении широкого спектра объектов аквакультуры.

Kiselev A. Yu., Avchiyeva P.B., Turenkov V.A., Turenkov A.A. Efficiency of β-carotin containing food supplements in growing of fish juveniles

On the base of their researches, the authors conclude that including of vitaton (β-carotin containing product) in ration of juveniles of American catfish, Russian sturgeon and rainbow trout promotes weight increase in parallel with raise of survival and reduction of food consumption. The dynamics of characteristics studied turned out to be similar for various fish species, from tropical to boreal, which allows to consider vitaton as universal food supplement and recommend its use for different aquaculture objects.