

Влияние биологически активной добавки «Абиопептид» с органическим йодом на рост, развитие и товарные качества карпа при выращивании в садках

Канд. биол. наук, доцент **И. В. Поддубная**,
д-р с.-х. наук, профессор **А. А. Васильев** –
ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова»

@ poddubnayaiv@yandex.ru; alekseyvasiliev@yandex.ru

Ключевые слова: карп, йодсодержащий препарат, садки, комбикорма, кормление



В статье приведены данные исследований по применению в кормлении карпа кормовой добавки «Абиопептид» с органическим йодом при выращивании в садках. Результаты опыта показывают, что скормливание кормовой добавки «Абиопептид» с добавлением йода из расчета 200 мкг йода на 1 кг массы рыбы способствует повышению общего прироста массы тела карпа и оптимизации процессов пищеварения, что снижает затраты кормов на единицу прироста. Расчет экономической эффективности выращивания карпа показал, что при реализации рыбы наибольшая прибыль была получена в группе, которой скармливали йод с дозировкой 200 мкг йода на 1 кг икhtiомассы. Это свидетельствует о рентабельности производства рыбной продукции с использованием в кормлении рыбы добавки «Абиопептид» с органическим йодом.

| Введение |

Самой распространенной неинфекционной патологией в мире являются заболевания, связанные с дефицитом йода [2]. По заключению Всемирной организации здравоохранения, решение проблемы дефицита йода будет самым важным достижением мирового здравоохранения и превзойдет по своему значению искоренение оспы.

Главным источником йода являются пищевые продукты, где на их долю приходится 90% от общего количества йода, поступающего в организм. В одних и тех же продуктах содержание йода может быть разным, что обуславливается разным уровнем йода в почве и воде.

Важнейшим источником йода для населения индустриально развитых стран является обогащенная йодом продукция животноводства. Йодирование молока, яиц и мяса осуществляется за счет использования йодсодержащих добавок в пищевом рационе животных, а также применения йодсодержащих лекарственных и дезинфицирующих средств. При этом, ликвидируя дефицит йода у самих животных, существует возможность повысить эффективность сельскохозяйственного производства и качество готовой продукции. Недостаточное поступление йода с пищей в организм животных, вызывает у них дисфункцию щитовидной железы и развитие зоба.

Изучение значения йода для повышения рыбопродуктивности началось в 70-е годы прошло-

го столетия. В работах Н.В. Авдосевой (1970, 1971) приводятся результаты исследований по использованию йодистого калия и йода в органической форме (морская капуста – ламинария) в кормлении рыб, изучению накопления йода в рыбах, влияния на их физиологическое состояние и показатели продуктивности. Была отмечена интенсивность роста рыб. Данные гематологических и биохимических исследований показали, что йод накапливается в организме рыб и оказывает на него положительное влияние, вызывая при этом увеличение в крови количества гемоглобина и эритроцитов. Рыбы, получавшие с кормом добавку из ламинарии, быстрее накапливали йод и интенсивней росли по сравнению с группой, получавшей с кормом калий йод. Таким образом, подобные результаты позволяют сделать вывод о том, что йод органического происхождения усваивается организмом лучше и интенсивнее используется щитовидной железой, чем йод минеральных солей.

Приведенные выше данные о положительном воздействии йода на продуктивность рыб, не раз подтверждались и в других работах наших и зарубежных ученых.

Выращивание рыбы в индустриальных условиях предполагает увеличение плотности посадки и кормление комбикормами, содержащими большой процент протеина. Для уве-

Таблица 1. Схема опытов

Группа	Количество особей, шт.	Тип кормления
<i>Прогнозируемый опыт в аквариумах</i>		
Контрольная	10	Комбикорм + Абиопептид (ОР)
1-опытная	10	ОР с добавкой йода из расчета 100 мкг на 1 кг массы рыбы
2-опытная	10	ОР с добавкой йода из расчета 150 мкг на 1 кг массы рыбы
3-опытная	10	ОР с добавкой йода из расчета 200 мкг на 1 кг массы рыбы
4-опытная	10	ОР с добавкой йода из расчета 500 мкг на 1 кг массы рыбы
<i>Первый научно-хозяйственный опыт в садках</i>		
Контрольная	600	Комбикорм + Абиопептид (ОР)
1-опытная	600	ОР с добавкой йода из расчета 200 мкг на 1 кг массы рыбы
2-опытная	600	ОР с добавкой йода из расчета 500 мкг на 1 кг массы рыбы
<i>Второй научно-хозяйственный опыт в садках</i>		
Контрольная	300	Комбикорм + «Абиопептид» (ОР)
опытная	300	ОР с добавкой йода из расчета 200 мкг на 1 кг массы рыбы

Таблица 2. Результаты опытов

Показатель	Первый научно-хозяйственный опыт			Второй научно-хозяйственный опыт	
	группа			контрольная	опытная
	контрольная	1-опытная	2-опытная		
Масса 1 особи в начале, г	21,0±0,2	21,4±0,3	21,3±0,3	444,6±11,3	445,4±12,9
Масса 1 особи в конце, г	795,2±4,1	811,0±3,2**	796,2±2,1	1466,9±11,7	1593,7±15,1***
Абсолютный прирост 1 особи, г	774,20	789,60	774,90	1022,30	1148,30
Ихтиомасса в начале опыта, кг	12,60	12,84	12,78	133,38	133,62
Ихтиомасса в конце опыта, кг	434,17	463,08	448,26	410,73	452,61
Затраты комбикорма на 1 кг прироста рыбы, кг	2,24	2,25	2,22	2,33	2,20
Сохранность, %	91,00	94,00	95,00	93,33	94,67

Примечания: *P≥ 0,95; **P≥ 0,99; ***P≥ 0,999

личения роста ихтиомассы и повышения рыбопродуктивности возникла необходимость применения специальных биологически-активных добавок в кормлении рыб, обогащающих основные рационы. Применение биологически активных веществ для обогащения рационов заменимыми и незаменимыми аминокислотами и жизненно важным микроэлементом – йодом – для увеличения роста рыб, повышения резистентности организма и коррекции йодной недостаточности приобретает огромное значение в рыбоводстве.

Йодсодержащие биологически активные добавки, включенные в реестр Госсанэпиднадзора Минздрава РФ и разрешенные к использованию в качестве дополнения к рациону, содержат либо неорганические соединения йода в виде его солей – йодида и йодата калия, либо молекулярный йод. В качестве источника йода используют также ламинарию – морские бурые водоросли, содержащие йод в основном в неорганической форме. Основные трудности применения неорганических соединений йода для обогащения продуктов питания заключаются в их высокой летучести, возможности разрушения в процессе хранения и переработки, что значительно затрудняет их точное дозирование. Морские водоросли также, в зависимости от многих факторов (вида, возраста, места и условий произрастания, времени года, технологии

переработки и хранения), содержат йод в неодинаковых количествах.

В настоящее время появилась возможность получать максимально защищенные от вредных примесей и безопасные йодированные добавки, которые могут легко дозироваться и вводиться в рационы рыб с целью повышения обменных процессов, увеличения скорости роста и индивидуальной ихтиомассы и накопления йода в пресноводной рыбной продукции[1].

Таковыми биологически активными кормовыми добавками, используемыми в кормлении рыб стали: «Абиопептид» с органическим йодом, синтезируемый ООО Фирма «А-БИО» (г. Пущино, Московской области) и йодированные дрожжи, полученные ООО «Биоамид» (г. Саратов).

«Абиопептид» с органическим йодом – продукт глубокого ферментативного расщепления соевого белка, включающий полный комплекс незаменимых аминокислот и коротких пептидов, которые быстро всасываются в желудочно-кишечном тракте без расщепления, и йода в виде органического соединения – йодогоргоновой кислоты (Iodogorgonic acid: C₉H₉I₂NO₃). Йод в ней связан в устойчивый комплекс с аминокислотой – тирозином. Панкреатический гидролизат соевого белка увеличивает содержание общего белка и его гамма-глобулиновых фракций, бактерицидную активность, активность лизоцима в сыворотке крови,

концентрацию гемоглобина и другие гематологические показатели, что свидетельствует об интенсификации обменных процессов и повышении резистентности.

Йодированные дрожжи содержат йод также в органически связанной форме в виде устойчивых соединений с молекулами белка.

Дрожжи (сахаромицеты) – одноклеточные грибы класса сумчатых грибов, широко распространены в природе.

Дрожжи – превосходный источник триптофана – фактора животного белка, крайне необходимого для роста мышечной ткани. В результате дрожжевую добавку к рационам можно считать средством регуляции роста тканей и развития животного организма.

В йодированных дрожжах йод сорбируется преимущественно в цитоплазме или на оболочке дрожжевых клеток. В результате воздействия на йодированные дрожжи происходит перераспределение ионов йода. Йод встраивается в молекулы белка, образуя устойчивые соединения, хорошо усваиваемые организмом.

Йодированные дрожжи, используемые в кормлении осетровых рыб в индустриальных условиях УЗВ и всадках, позволили получить быстрый рост, высокую жизнеспособность и высокую рыбопродуктивность [3; 4; 5].

В данной статье приведены исследования по изучению влияния органического йода в составе кормовой добавки «Абиопептид» на рост и развитие карпа при выращивании в садках.

| Методика исследований |

В период с 2013 по 2015 гг. нами проводились исследования по изучению влияния кормовой добавки «Абиопептид» с органическим йодом, содержащей повышенные дозы йода, на рост, развитие и товарные качества карпа при выращивании в садках в естественном температурном режиме IV зоны рыбоводства Российской Федерации. Исследования проводили на базе кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура», в научно-исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы», в ООО «Энгельсский рыбопитомник» Саратовской области и на базе малого инновационного предприятия ООО «Центр индустриального рыбоводства» Энгельсского района Саратовской области по схеме, представленной в табл. 1.

Прогнозируемый опыт проводили в лабораторной аквариумной установке в научно-исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы» [7].

Для опыта по принципу аналогов отобрали 50 особей карпа парской породы, возраст (0+), с навеской 50 г и разместили их по 10 штук в пять аквариумов объемом 250 л каждый. Водообмен каждого аквариума составлял 20 л/ч.

Первый научно-хозяйственный опыт по определению влияния повышенных доз йода на рост, развитие и товарные качества двухлеток карпа при выращивании в садках проводили в ООО «Энгельсский рыбопитомник» Саратовской области. Для опыта было отобрано 1800 особей карпа украинской породы, годовалого возраста, с наве-

Таблица 3. Гематологические показатели карпа в первом научно-хозяйственном опыте

Показатель	В начале опыта	В конце опыта		
		контрольная	1-опытная	2-опытная
Эритроциты, 1012/л	1,06±0,07	1,32±0,10	1,28±0,85	0,79±0,09
Лейкоциты, 109/л	117,4±1,01	168,9±0,92	166,4±1,02	116,7±0,94**
Тромбоциты, 109/л	26,0±0,62	48,0±0,58	47,0±0,61	31,0±0,53***
Гематокрит, %	18,3±0,06	15,2±0,12	14,9±0,08	11,8±0,16***
Средний объем эритроцита фл	168,0±0,54	109,7±0,61	107,5±0,72	104,1±0,58**
Гемоглобин, г/л	78,0±0,80	91,5±0,76	89,7±0,68	61,4±0,72***
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг	93,6±1,1	77,2±1,0	74,8±1,1	62,5±1,2**
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	577,3±1,3	634,8±1,5	629,0±1,4	609,0±1,3***

Примечания: *P≥ 0,95; **P≥ 0,99;***P≥ 0,999

Таблица 4. Морфологические и биохимические показатели крови во втором научно-хозяйственном опыте

Показатель	В начале опыта	В конце опыта	
		контрольная	опытная
Эритроциты, 1012/л	0,93±0,01	1,30±0,02	1,50±0,02**
Лейкоциты, 109/л	121,60±1,20	125,20±1,60	134,10±1,10**
Тромбоциты, 109/л	26,70±0,6	28,80±0,5	34,50±0,7**
Гематокрит, %	14,05±0,20	14,70±0,30	15,20±0,25
Гемоглобин, г/л	47,0±1,35	80,0±1,38	95,0±1,47**
Содержание белка в сыворотке крови, г/л	20,10±1,30	40,60±1,20	48,50±1,40**

Примечания: *P≥ 0,95; **P≥ 0,99;***P≥ 0,999

ской 21,0 г. Рыбу выращивали в плавучей системе садков из безузловой латексированной дели размером 2,5×2,5×2,8 м, в течение 126 дней.

Второй научно-хозяйственный опыт по определению влияния повышенных доз йода на рост, развитие и товарные качества трехлеток карпа при выращивании в садках [8] проводили на базе садкового хозяйства ООО «Центр индустриального рыбоводства» с. Подстепное Энгельсского района Саратовской области.

Для исследований были отобраны 600 особей карпа парской породы, двухгодичного возраста, с навеской 445 г, размещенные в 2 садка по 300 штук в каждый.

В период исследований кормление карпа производилось 3 раза в светлое время суток, через равные промежутки времени полнорационным комбикормом. Расчет суточной дачи корма проводили по общепринятой методике, с учетом температуры воды, содержания растворенного кислорода и массы рыбы. Живую массу определяли методом взвешивания на электронных весах регулярно – один раз в 10 дней. На основе результатов контрольных взвешиваний рассчитывали абсолютный, среднесуточный и относительный приросты массы карпа.

Морфологические и биохимические показатели крови определяли в начале и в конце научно-хозяйственных опытов [6]. При оценке гормонального статуса щитовидной железы определяли уровни ТТГ, Т4 свободного, Т4 общего и Т3. Уровень тиреоидных гормонов в крови рыб определяли на биохимическом и иммуноферментном анализаторе автоматического типа Chem Well 2009 (Т).

Научно-хозяйственные опыты проводились в естественных водоемах. Качество воды в водоемах соответствовало рыбоводно-биологическим нормам (ОСТ 15–372–87), она была пригодна для выращивания карпа. Температура воды за период опытов в среднем составила +20,3 °С и +25,3 °С, что

соответствовало температурному оптимуму для выращивания карпа.

Гидрохимический состав воды определяли в начале и в конце опытов по общепринятым методикам [2].

Экспериментальные данные подвергнуты биометрической обработке методом регрессионного анализа с использованием программного пакета MS Excel 2007.

| Результаты исследований |

На основании полученных данных, по прогнозируемому опыту можно сделать вывод, что наиболее интенсивно рыба росла в опытных группах, где норма ввода йодсодержащего препарата была на уровне 200 и 500 мкг на 1 кг массы рыбы. Общий прирост рыбы в этих опытных группах оказался выше, чем в контрольной группе, а затраты корма на 1 кг прироста массы карпа были ниже затрат кормов в контрольной группе.

Анализируя данные по росту и развитию карпа под влиянием биологически активной кормовой добавки «Абиопептид» с органическим йодом в первом и во втором научно-хозяйственных опытах необходимо отметить, что наиболее интенсивно рыба росла в опытных группах, получавших йодсодержащий препарат в количестве 200 мкг на 1 кг массы тела рыбы (табл. 2).

К концу опытов средняя масса карпа в опытных группах достоверно была выше, чем у рыб контрольных групп. Повысился абсолютный прирост массы рыбы в опытных группах, а также сохранность рыбы, по сравнению с результатами в контрольных группах. Затраты комбикорма на 1 кг прироста рыбы в опытных группах были ниже, по сравнению с контрольными группами.

Морфологическая и биохимическая характеристика крови различна у разных видов рыб в связи с особенностями среды обитания, образа жизни и

Таблица 5. Значения показателей гормонов гипофиза (ТТГ) и щитовидной железы (Т3 и Т4) в сыворотке крови карпа

Наименование группы	Концентрация гормонов			
	ТТГ МкЕД/мл	Т3 нмоль/л	Т4своб. нмоль/л	Т4 общ. нмоль/л
<i>Первый научно-хозяйственный опыт</i>				
<i>В начале опыта</i>				
Исходная группа рыб	7,2±0,7	0,05±0,01	6,4±0,6	17,5±1,3
В конце опыта				
Контрольная	8,0±0,9	0,2±0,04	10,6±0,7	27,4±1,1
1-опытная	6,4±1,0	0,117±0,05	13,6±1,1	39,0±1,2**
2-опытная	8,4±0,8	1,3±0,1***	17,5±1,3**	45,0±1,5***
<i>Второй научно-хозяйственный опыт</i>				
<i>В начале опыта</i>				
Исходная группа рыб	6,0±0,9	0,17±0,03	4,3±0,5	25,0±1,6
В конце опыта				
Контрольная	3,6±0,7	0,15±0,04	2,6±0,9	14,3±1,8
Опытная	8,4±1,0**	0,17±0,06	6,8±0,7**	25,4±1,3**

Примечания: *P≥ 0,95; **P≥ 0,99; ***P≥ 0,999

Таблица 6. Результаты убоя двухлеток карпа

Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
	г	%, от массы	г	%, от массы
Масса 1 рыбы	1400,0±2,1	100,0	1600,0±2,0	100,0
Выход съедобных частей	1031,8±1,4	73,7	1212,8±1,6***	75,8
Выход несъедобных частей	368,2±0,9	26,3	387,2±1,1***	24,2

Примечания: *P≥ 0,95; **P≥ 0,99;***P≥ 0,999

физиологического состояния. Изучение крови позволяет определить адаптационные возможности рыб только в условиях конкретных водоемов [3; 6].

Для изучения влияния повышенных доз йода на организм рыб был проведен анализ крови по основным морфологическим и биохимическим показателям в первом и во втором научно-хозяйственных опытах (табл.3).

Введение в рацион опытной группы йода в количестве 500 мкг на 1 кг массы рыбы привело к снижению всех гематологических показателей: содержание эритроцитов, лейкоцитов, средний объем эритроцитов, содержание гемоглобина в одном эритроците и гематокрит по отношению к контрольной и опытной группе, получавшей йод в количестве 200 мкг на 1 кг массы тела.

В контрольной и первой опытной группах гематологические показатели были незначительно выше, чем в начале исследования, что свидетельствует об усилении обменных процессов.

В ходе второго научно-хозяйственного опыта было установлено, что гематологические показатели у трехлеток карпа всех групп соответствуют нормальному физиологическому состоянию (табл.4).

Увеличение количества эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гемоглобина у рыб опытной группы, получавшей йод в количестве 200 мкг на 1 кг массы тела, связано, по-видимому, с активацией йодом в органической форме процессов кроветворения.

Достоверное повышение уровня белка в сыворотке крови показывает положительное влияние йода на биохимические показатели крови карпа.

Гормоны щитовидной железы влияют на интенсивность темпов роста рыб, повышая усвояемость белка и активность ферментов пищеварительного тракта [9]. Тиреотропный гормон гипофиза регулирует функциональную активность щитовидной железы (табл.5).

Полученные данные показывают, что содержание тиреотропного гормона увеличивается с возрастом и введением йода в корм. При концентрации йода в корме 500 мкг на 1 кг массы тела рыбы содержание данного гормона снижается.

Прямой зависимости между количеством йода, поступающего с кормом, и уровнем, выделяемого клетками щитовидной железы, трийодтиронина отмечено не было. По-видимому, это связано с тем, что основное количество ТЗ у рыб образуется в периферических тканях под действием диодиназа.

Основным гормоном, который вырабатывает щитовидная железа, является тироксин. Содержание гормона Т4 – общего и свободного – увеличилось в опытных группах и наибольшее его содержание было в группе, получавшей 200 мкг йода на 1 кг живой массы карпа.

Уровень свободного и общего тироксина в конце второго научно-хозяйственного опыта у рыб контрольной группы снизился по сравнению со значениями на начало опыта, в опытной группе значения свободного и общего тироксина были выше по сравнению со значениями на начало опыта и контрольной группы в конце эксперимента. Такие колебания значений показателей гормонов щитовидной железы, по-видимому, отражают состояние всего организма к концу вегетационного сезона, когда при осеннем снижении температуры воды замедляются все обменные процессы, в том числе и синтез гормонов, что отразилось на снижении этих показателей в контрольной группе. В опытной группе, которая получала йод, резкого снижения количества гормонов не произошло, их значения были или на уровне исходных данных, или чуть выше, но достоверно отличались от значений ТТГ, свободного и общего тироксина у рыб контрольной группы.

Таблица 7. Химический состав мышечной ткани карпа, %

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Влага	74,82±1,18	71,62±1,12
Сырой протеин	19,54±0,27	22,30±0,44*
Сырой жир	3,20±0,35	3,44±0,41
Зола	2,44±0,09	2,64±0,13
Йод, мкг/кг	77,1±1,6	115,0±2,4 *

Примечания: *P≥ 0,999

Оценка качества выращенной рыбной продукции была проведена в конце второго научно-хозяйственного опыта (табл. 6).

Анализ полученных данных свидетельствует, что доля съедобных частей у рыбы в опытной группе была выше на 2,1%, чем в контрольной.

Пищевая ценность рыбы также зависит и от химического состава мышечной ткани рыбы (табл. 7).

Содержание химических веществ в мышечной ткани карпа контрольной и опытной групп достоверно не отличалось, лишь два показателя – количество протеина и йода – показывают достоверное отличие в опытной группе, получавшей йод. Так, содержание сырого протеина в мышечной ткани карпа опытной группы было выше на 14,12%, а йода также выше на 49,4% по сравнению с контролем.

После тепловой обработки в отварной мышечной ткани карпа концентрация йода в контрольной группе составила $16,7 \pm 0,6$ мкг/кг, а в опытной – $22,7 \pm 0,7$ мкг/кг ($P > 0,999$), что на 35,93% больше. Это убедительно свидетельствует о накоплении йода в теле карпа опытной группы и его меньших потерях при кулинарной обработке.

Одной из задач наших исследований был расчет экономической эффективности использования биологически-активной кормовой добавки «Абиопептид» с органическим йодом (табл. 8) при выращивании карпа в садках.

За счет введения в рацион опытной группы биологически-активной добавки и в связи с более высокими темпами роста рыбы, выросла потребность в кормах и, как следствие, произошло увеличение стоимости скормленных комбикормов и, соответственно, рыбы.

Несмотря на повышение общей себестоимости выращивания трехлеток карпа в опытной группе на 1,61 тыс. руб. по сравнению с контрольной группой, дополнительно полученная прибыль от его реализации составила 3,41 тыс. руб. При этом рентабельность производства повысилась на 7,33%.

| Выводы |

Результаты исследований установили положительное влияние биологически активной кормовой добавки «Абиопептид» с органическим йодом, ис-

пользуемой в кормлении карпа при выращивании в садках из расчета 200 мкг на 1 кг массы рыбы на повышение общего прироста ихтиомассы, снижение затрат кормов на единицу прироста массы и себестоимости рыбной продукции. Что дает возможность производства пресноводной рыбной продукции в условиях индустриального рыбоводства, которая содержала бы йод, необходимый для профилактики заболеваний, связанных с нехваткой этого микроэлемента в питании человека и позволит заметно повысить рентабельность производства ценных видов рыб.

| ЛИТЕРАТУРА |

1. Альтернатива гормональным препаратам для усиления интенсивности роста рыбы / Акчурина И.В., Поддубная И.В., Васильев А.А., Вилутис О.Е., Тарасов П.С. // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 10. С. 3-4.
2. Алекин О.А., Семенов А.Д., Скопинцев Б.А. Руководство по химическому анализу вод суши. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1987. 385 с.
3. Зименс Ю.С., Поддубная И.В., Васильев А.А. Влияние йодированных дрожжей на биохимические показатели крови ленского осетра // Материалы Всероссийской научно-практической конференции Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий – Саратов ИЦ «Наука». 2015. С. 154-160.
4. Влияние йода на продуктивность ленского осетра / Васильев А.А., Поддубная И.В., Акчурина И.В., Вилутис О.Е., Карасев А.А., Пономарев А.В. // Рыбное хозяйство. 2014. № 3. С. 82-84.
5. Карасев А.А., Поддубная И.В., Васильев А.А., Эффективность применения в кормлении двухлеток карпа повышенной дозы йода в условиях садкового выращивания. // Аграрный научный журнал. 2015. № 10. С. 28-30.
6. Кудрявцев А.А., Кудрявцева Т.И. Гематология животных и рыб М.: Колос, 1969. 306 с.
7. Патент на полезную модель № 95972 Российская Федерация, МПК А 01 К 63/00 (2006.01) Лабораторная установка для научных исследований по кормлению и выращиванию рыбы / Васильев А.А., Волков А.А., Гусева Ю.А., Коробов А.П., Хандожко Г.А. // патентообладатель федеральное государственное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». - 2010109565/22; заявл. 15.03.2010; опубл. 20.07.2010, Бюл. № 20.
8. Патент на полезную модель № 132315 Российская Федерация, МПК А 01 К 63/00 (2006.01). Система садков для научных исследований по содержанию и выращиванию рыбы / Васильев А.А., Поддубная И.В., Вилутис О.Е., Тарасов П.С., Карасев А.А. // патентообладатель общество с ограниченной ответственностью «Центр индустриального рыбоводства». – 2013114042/13; заявл. 28.03.2013; опубл. 20.09.2013, Бюл. № 26.
9. Сравнительная характеристика функциональной активности щитовидной железы молоди ленского осетра при различных дозах органического йода / Поддубная И.В., Васильев А.А., Вилутис О.Е., Акчурина И.В., Тарасов П.С. // Ученые записки казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. Издаются с 1883 г. Том 224 (4). Казань, 2015. С. 178-181.



THE INFLUENCE OF BIOACTIVE ADDITIVE “ABIOPEPTIDE” WITH ORGANIC IODINE ON GROWTH, DEVELOPMENT, AND COMMERCIAL PROPERTIES OF CARP WHEN REARING IN FISH-FARMS

Poddybnaya I.V., PhD, **Vasiliev A.A.**, Doctor of Sciences, Professor – Saratov State Vavilov Agrarian University, poddybnayaiv@yandex.ru, alekseyvasiliev@yandex.ru

The article presents data on bioactive additive “Abiopeptide” use in carp feeding when rearing in fish-farms. The results show that use of “Abiopeptide” with iodine amount equal to 200 mcg per 1 kg of fish mass promotes body mass and digestion processes increase. This effect reduces the specific cost of food. A calculation of economic effectiveness of carp rearing shows, that the maximum profitability is achieved for group of carps, being fed with the additive with mentioned iodine concentration. The results evidence for high profitability of proposed approach.

Keywords: carp, iodine-containing additive, cages, feed, feeding