

639.2:581.143: 549.6(571.14)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕОЛИТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТОВАРНОГО КАРПА В ИНДУСТРИАЛЬНЫХ РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ

Г.Т. Бузмаков, канд. с.-х. наук, доцент

Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт

Аннотация. Рассмотрено применение цеолитовых туфов для кормления товарной рыбы в промышленных карповых хозяйствах. Доказано, что использование цеолитового туфа в качестве добавок в рацион разновозрастных карпов в большинстве случаев дает положительные результаты. Разработаны рецептуры кормов с цеолитами.

Ключевые слова: цеолит, товарная рыба, карп, промышленные рыболовные хозяйства.

USE OF ZEOLITES AT CULTIVATION OF THE COMMODITY CARP IN INDUSTRIAL FISH-BREEDING FARMS

G.T. Buzmakov

The Kemerovo state agricultural institute, Kemerovo

Summary. Application of zeolites for feeding of commodity fish in industrial fish-breeding farms is surveyed. It is proved, that use of a zeolitic tufa as additives in a ration of uneven-aged carps in most cases yields positive takes. Formulas of feedstuff with zeolites are developed.

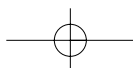
Keywords: zeolites, commodity fish, carp, industrial fish – breeding farms.

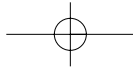
Повышенный интерес к применению цеолитовых туфов в народном хозяйстве вызвался исключительно уникальными свойствами этого минерала. Ионообменные, адсорбционные, каталитические и другие свойства цеолитов позволяют использовать их в качестве добавок к кормам, фильтрующего материала, катализаторов и даже стимуляторов. Их положительное воздействие на биологически активные компоненты, биохимические и физиологические процессы в организме способствует повышению биологической активности и жизнеспособности животных, их продуктивности, сокращению ресурсов на производство продукции. Применение цеолитов во многих сферах деятельности человека началось еще в начале 1930-х гг. в Канаде, США, Японии, Болгарии и других странах. В середине 1980-х гг. в России также были развернуты исследовательские работы по использованию природных цеолитов, как в растениеводстве, так и в животноводстве. Следует отметить, что в России имеются большие возможности по использованию цеолитовых туфов, залежи которых в стране огромны, но использу-

ются они еще недостаточно. Если в мире добывается и используется в год больше 2 млн тонн цеолитов, то в России менее 100 тыс. тонн.

Спектр использования цеолитов в животноводстве достаточно широк. Модифицированные различными наполнителями (микроэлементами, ветеринарные препараты) цеолиты могут применяться в качестве стимуляторов биохимических процессов, носителей лечебно-профилактических препаратов и средства с регулирующей способностью обмена веществ в живом организме. Видимо, этим не исчерпываются возможности использования цеолитовых туфов в животноводстве, в том числе и в рыболовстве.

В зарубежном рыболовстве цеолитовые туфы применялись в экспериментальных работах в качестве добавок в корма для карпа с 1931 г., и доказана эффективность их применения. Первые исследования в России по использованию цеолитовых туфов Тедзамско-Дзегвинского месторождения (Грузия) в качестве добавок в корма при выращивании карпов в прудах были проведены В.А. Таратухиным и Л.К. Шимкульской (1984 г.).





Положительные результаты этих исследований сделали предпосылки для дальнейших исследований по использованию цеолитового туфа в рыбоводстве. Такие работы по использованию цеолитового туфа в промышленном рыбоводстве начали проводить сотрудники Новосибирского отделения СибрыбНИИпроект с 1986 г. Для проведения исследовательских работ был использован цеолитовый туф Пегасского месторождения (Кемеровская обл.), залежи которого на территории Кузбасса очень большие. К сожалению, в 1990-х годах, по известным всем причинам, все исследовательские работы были закрыты.

Целью данной работы является разработка эффективных методов и способов использования природных цеолитов в качестве добавок в рыбные корма в промышленном рыбоводстве.

В задачу исследований входило:

1. Выявить оптимальный способ введения в организм рыбы цеолитового туфа.

2. Разработать оптимальные нормы введения цеолитового туфа в рыбные корма.

3. Определить эффективность использования природных цеолитов в качестве добавок в рыбные корма в промышленном рыбоводстве.

Исследования проведены в садковом рыбноводном хозяйстве на сбросной теплой воде Томусинской ГРЭС. Материалом для исследований служили сеголетки, двухлетки и трехлетки карпа. Для проведения исследовательских работ использовали корма рецептов ГосНИОРХ – 12–80 (предназначен для выращивания в теплой воде карпов массой от 1 до 40 г), 16–80ф (от 40 до 150 г), 16–82 (от 150 г и более) и рецепта КрасНИИРХ – К–3М (от 150 г и более). Опытным материалом служил цеолитовый туф Пегасского месторождения (Кемеровская обл.).

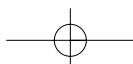
Для определения оптимальной нормы введения цеолитового туфа в рыбные корма первоначально добавляли 10 % цеолита к кормам рецепта 16–82. Во второй партии опытных кормов 8 % пегасина вводили путем замены им 8 % пшеницы (12–80ц8, 16–80фц8, 16–82ц8). В третьей партии опытных кормов по 4 % зерновой смеси заменено 4 % пегасина (12–80ц4, 16–80фц4, 16–82ц4, К–3Мц4) и по 4 % пегасина введено дополнительно к основному рецепту (12–80+ц4, 16–80ф+ц4, 16–82+ц4, К–3М+ц4). Стандартные (контрольные) перечисленные рецепты широко применяются в промышленном карповодстве. Пегасин в

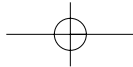
опытные корма вводили в виде крупки диаметром от 0,01 до 1 мм.

Для разработки способа введения цеолитового туфа в рыбные корма первоначально камень дробили вручную и опудривали рыбные гранкорма с помощью желатинового раствора. Корм вносился на кормовые столики вручную. Процесс приготовления был трудоемок, имел ряд недостатков, что не позволило провести длительное испытание кормов с добавками пегасина на карпах в промышленном масштабе. В дальнейшем на ростовском заводе изготавливали рыбные гранулированные корма, позволяющие использовать автоматическое кормление из автокормушек типа «Рефлекс Т-50».

Опытно-промышленное испытание комбикормов в производственных условиях проведены с тремя повторностями. Для этого использовали стандартные деляные садки по 10 м² каждый. Плотности посадок, рационы кормления и другие звенья биотехники их выращивания соответствовали рыбноводным нормативам для промышленных рыбноводных хозяйств. В каждой из вариантов возрастной группы по мере возможности рассаживали рыб существенно не различающихся по начальной индивидуальной массе. Перед началом и по окончании испытания всю рыбу в каждом садке взвешивали, а для определения средней индивидуальной массы 20 % взвешенной рыбы пересчитывали. Сеголетков до массы 10–15 г кормили вручную, а старшие возрастные группы сами поедали корм из автокормушек «Рефлекс Т-50» по своим физиологическим потребностям. Для получения опытных кормов с 4 и 6 %-ным содержанием пегасина, которые были приготовлены с заменой 8 % пшеницы на 8 % пегасина, перед кормлением карпов смешивали с кормами контрольных рецептов в соотношении, соответственно 1:1 и 3:1 по массе. Комбикорм перед загрузкой в бункеры автокормушек или на кормовые столики (при кормлении вручную) взвешивали и записывали в журнале. Садки, для создания одинаковых показателей в них воды, располагали вблизи друг от друга на одной стороне садковой линии. Для характеристики скорости роста карпов вычисляли коэффициент массонакопления по формуле С.А. Баранова и др.:

$$K_M = (M_k 1/3 - M_0 1/3) / D$$





РЫБОВОДСТВО: ПРОМЫШЛЕННОЕ, ФЕРМЕРСКОЕ, ПРУДОВОЕ

где K_m – коэффициент скорости массонакопления;

M_k и M_0 – соответственно конечная и начальная масса рыбы (г);

D – период выращивания рыбы (сут.).

Среднедекадные температуры воды в садках варьировали в пределах 22,4...29,2 °С, содержание растворенного в воде кислорода – 5,9...7,2 мг/л.

Результаты исследований по эффективности использования цеолитового туфа в качестве добавок в кормовую смесь при выращивании трехлетних карпов приведены в таблице 1.

Испытание опытного корма (рецепт 16–82+ц10) в опыте 1 проводили на трехлетках карпа в течение 82 суток. В 6 опытных садков было посажено 300 рыб. Средняя начальная масса трехлетков варьировала в пределах 522–525 г. За период опытных работ они достигли средней массы от 1023 до 1073 г. Из таблицы видно, что у трехлетков, потреблявших комбикорма рецептов

16–82+ц10 средний индивидуальный прирост повысился соответственно на 10,7 % по сравнению с контрольными рыбами. Об этом же свидетельствуют возросшие среднесуточный прирост (0,6 г) и коэффициент скорости массонакопления опытных трехлетков по сравнению с контролем. При средних затратах 270 г цеолита на 1 кг прироста опытной рыбы кормовой коэффициент снизился на 500 г.

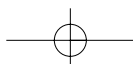
Таблица 1 – Основные рыбоводные показатели при выращивании товарных карпов с добавлением цеолитового туфа в кормовую смесь.

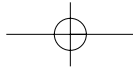
Опытные корма на основе рецептов 16–82 с заменой и без замены растительных компонентов на цеолит в кормовой смеси испытывали на двухлетках карпа в опыте 1. Для исследований было использовано 24,7 тыс. двухлетков карпа с начальной средней массой от 261,7...308,4 г. Продолжительность исследований составила 31 сут. За этот период двухлетки достигли средней массы 433,9...562,9 г. Наилучшие результаты получены

Таблица 1

Основные рыбоводные показатели при выращивании товарных карпов с добавлением цеолитового туфа в кормовую смесь

Вариант опыта	Средняя масса, г на начало опыта	Средняя масса, г на конец опыта	Количество подопытной рыбы, тыс. экз.	Среднесуточный прирост, г	Темп роста рыбы, K_m	Выживаемость рыбы, % от посадки	Расход кормовой смеси, кг/кг	В % к контролю	Расход цеолита, кг/кг прироста
Опыт 1 – Кормовая смесь рецепта 16–82 с заменой и без замены 4 % растительных компонентов на цеолит. Продолжительность опыта по выращиванию двухлетков – 31 сут.									
16–82ц4	291,2	510,7	8,18	7,5	0,152	98,1	1,64	71,0	0,07
16–82+ц4	261,7	433,9	9,07	6,3	0,144	95,6	1,85	80,1	0,08
16–82к (контроль)	308,4	562,9	7,45	6,8	0,125	94,3	2,31	100	–
Опыт 2 – Кормовая смесь рецепта 16–82 с заменой и без замены 4 % растительных компонентов на цеолит. Продолжительность опыта по выращиванию трехлетков – 31 сут.									
16–82ц4	544,3	1290	2,76	12,6	0,14	98,5	2,45	86,3	0,1
16–82+ц4	494,4	1348	3,04	14,3	0,16	89,8	2,77	97,5	0,11
16–82к (контроль)	501,3	1220	2,99	12,2	0,13	94,9	2,84	100	–





при испытании опытных кормов рецепта 16–82ц4. Среднесуточный прирост был на 0,7 г выше, коэффициент массонакопления превышал на 0,027, а кормовой коэффициент был ниже на 29 % по сравнению с контролем. При затратах 70 г цеолитов экономия кормовой смеси достигала 670 г на 1 кг прироста рыбы. Рыбоводные показатели по среднесуточному приросту и коэффициентам массонакопления при выращивании двухлетков карпа с использованием рецепта 6–82ф+ц4 были ниже, чем на контрольном рецепте. Тем не менее кормовой коэффициент был ниже на 19,9 % по сравнению с контролем. При затратах 80 г цеолитов экономия кормовой смеси достигала 460 г на 1 кг прироста рыбы.

В опыте 2 проводили испытание опытных кормов (рецепты 16–82ц4 и 16–82+ц4) на трехлетках карпа в количестве 8790 экз. с начальной средней массой 494,4...544,3 г, при выращивании их в течение 31 сут. до средней массы 1220–1348 г. По всем показателям (среднесуточный прирост, коэффициенты массонакопления, кормовой коэффициент) лучшими результатами были опытные корма в сравнении с контрольными. Наиболее эффективным по экономии кормов оказался опытный рецепт 16–82ц4. Затраты 70 г цеолита на 1 кг прироста рыбы при использовании кормов рецепта 16–82ц4 давали экономию кормовой смеси 290 г.

Обсуждая полученные результаты опытно-промышленных исследований по использованию природных цеолитовых туфов в качестве добавок в рыбные кормовые смеси при выращивании товарных карпов, можно сделать следующие выводы:

1. Использование цеолитового туфа в качестве добавок в рацион разновозрастных карпов в большинстве случаев дает положительные результаты. Из 17 опытных групп по 15 (88,2 %) были получены лучшие результаты по темпу роста и экономии кормов по сравнению с контрольными группами карпов.

2. Несмотря на то, что введение в рыбные корма цеолитового туфа до 10 % позволяет повышать темп роста рыбы и снижать кормовой коэффициент, кустарное изготовление опытных кормов (ручное дробление камня и опудривание рыбных кормов с помощью желатинового раствора) и ручное кормление рыбы требует больших трудовых затрат. С другой стороны, большая часть цеолитовой крошки в воде быстро осыпалась и не употреблялась рыбой. При этом затраты цеолита были очень большие, 270 г на 1 кг прироста опытной рыбы.

3. Промышленное изготовление опытных кормов с содержанием 8 % пегасина с последующим смешиванием с обычными кормами данной рецептуры в соотношении 1:1 и 3:1 по массе резко усложняло работу работ при кормлении рыбы и не во всех случаях давало положительные результаты опытных работ.

4. Промышленное изготовление гранулированных кормов с содержанием 4 % пегасина является более оптимальным способом. При этом лучшим вариантом при выращивании товарной рыбы является замена 4 % растительных компонентов (пшеница) на 4 % цеолита, при выращивании сеголетков карпа – добавка 4 % цеолита к основному рецепту.

ЛИТЕРАТУРА

1. Таратухин В.А. Корм для карпа с добавкой цеолитового туфа / В.А. Таратухин, Л.К. Шиммельская // Рыбное хозяйство. – 1984. – № 9. – С. 35–36.
2. Battes K. Utilizarea zeolitelor minerali (tuf vulcanic) ei a unor biostimulatori (procaina) da aditivi in conoentratele proteino-minerale in creeterea dirijate in viviere a crapului de cultura (*Cyprinus carpio* L.) / K. Battes, A. Marton, M. Apetroaiel, M. Rusu, D. Minciu, A. Abraham, N. Bucur, D. Cachelta // *Bul.cerc piscis.* – 1931. – 3, H 1–2. – P. 45–58.
3. Кондратьев А.К. Первое опытно-промышленное испытание влияния добавок цеолитового туфа Пегасского месторождения в гранкорма на темп роста и выживаемость разновозрастного карпа / А.К. Кондратьев, Г.Т. Бузмаков, С.А. Горбунов // *Применение природных цеолитов в народном хозяйстве: Сб. науч. тр. ЦНТИ пропаганды и рекламы.* – М., 1989. – С. 82–89.
4. Кондратьев А.К. Повторное производственное испытание гранулированных кормов с добавлением цеолитсодержащих туфов (пегасин) при выращивании разновозрастных карпов / А.К. Кондратьев, Г.Т. Бузмаков, С.А. Горбунов // *Природные цеолиты в народном хозяйстве: Тезисы науч. докл.* – Новосибирск, 1990. – С. 174–177.

