

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ЮЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**



АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И АКВАКУЛЬТУРЫ БАССЕЙНОВ ЮЖНЫХ МОРЕЙ РОССИИ

**Материалы Международной научной конференции
г. Ростов-на-Дону
1–3 октября 2014 г.**

**Ростов-на-Дону
Издательство ЮНЦ РАН
2014**

УДК 639.3:574.5

A43

Конференция проводится в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы», соглашение № 14.604.21.0098, тема «Создание научно-технического задела и структуры производственного кластера интегрированной этажной биотехнологии получения экологически чистой продукции аквабиокультуры для формирования высокоэффективного рыбного хозяйства с учетом региональных особенностей юга Российской Федерации». Уникальный идентификатор прикладных научных исследований (проекта) RFMEFI60414X0098.

Главный редактор:
академик Г.Г. Матишов

Редакционная коллегия:
д.б.н. Е.Н. Пономарева, к.г.н. Н.А. Яицкая,
А.А. Красильникова, к.б.н. М.В. Коваленко

A43 **Актуальные вопросы рыбного хозяйства и аквакультуры бассейнов южных морей России:** материалы Международной научной конференции (г. Ростов-на-Дону, 1–3 октября 2014 г.). – Ростов н/Д: Издательство ЮНЦ РАН, 2014. – 356 с. – ISBN 978–5–4358–0094–4.

В материалах конференции обсуждаются проблемы состояния и тенденций развития биоэкологического и рыбохозяйственного образования; рыбопромыслового прогнозирования; рационального использования, воспроизводства, охраны морских и пресноводных биоресурсов; современного состояния и перспектив хозяйственного использования водных ресурсов юга России; инновационных технологий современной аквакультуры; биологической продуктивности, биологических ресурсов и воспроизводства рыбных запасов; физиологии и охраны здоровья гидробионтов; развития фермерского рыбоводства.

Сборник представляет интерес для широкого круга специалистов: экологов, биологов, ихтиологов и рыбоводов.

УДК 639.3:574.5

Материалы опубликованы с максимальным сохранением авторской редакции

ISBN 978–5–4358–0094–4

© ЮНЦ РАН, 2014

© ДГТУ, 2014

ПРИРОДНЫЕ ЦЕОЛИТЫ В СИСТЕМЕ ОПТИМИЗАЦИИ КОРМЛЕНИЯ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

А.П. Бычкова, Ю.А. Шевченко, Н.М. Баканев

NATURAL ZEOLITES IN SYSTEM OF OPTIMIZATION OF FEEDING OF STURGEON FISHES

A.P. Bychkova, Yu.A. Shevchenko, N.M. Bakanev

*ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»,
Астрахань, Россия*

Рациональное кормление рыб должно удовлетворять их потребности как в органических, так и в минеральных веществах. Установлено, что для нормального развития рыбам требуется кальций, фосфор, магний, натрий, сера, хлор, железо, медь, йод, марганец, кобальт, цинк, молибден, селен, хром и олово (Пономарев и др., 2013; Остроумова, 2012; Щербина, Гамыгин, 2006). Обогащение кормов минеральными веществами увеличивает индивидуальный прирост и устойчивость рыб к неблагоприятным факторам среды обитания. Одним из источников некоторых макро- и микроэлементов могут служить цеолиты.

Применение природных цеолитов как кормовой добавки для рыб осетровых пород ведет к ускорению темпа роста, улучшению физиологического состояния, а также экономии корма (Водолажченко и др., 1980; Левчак и др., 1980; Зубарашвили, 1984; Несторов и др., 1984; Баканева и др., 2013). Самые первые эксперименты по использованию природных цеолитов в рыбоводстве выявили возможность их успешного применения в виде добавки к комбикормам при выращивании радужной форели в рыбоводных емкостях, а также карповых рыб в садках и прудах в сбросных водах тепловых электростанций (Бескровная, 1992; Канидьев, Лабутин, 1985; Таратухин, Шимильская, 1984; Ковачева и др., 1986).

Для проведения работ по изучению влияния цеолитов на рыбоводно-биологические и физиологические показатели осетровых рыб был использован опок – природно-адсорбционный материал Каменноярского месторождения Астраханской области в виде тонкодисперсного порошка серого цвета с размером частиц 0–1 мм. В опоке, включенном в рацион молоди, содержалось 86,2 % SiO_2 , который обеспечивает рост и упрочнение тканей в период развития и формирования скелета, и принимает непосредственное участие в метаболизме кальция, фосфора, серы, хлора, фтора, натрия, алюминия и других элементов и активизирует процесс кальцификации ткани. Помимо оксида кремния химический состав опока (в %) представлен оксидами алюминия – 4,15, железа – 1,56, титана – 0,2, калия – 1,2, кальция – 1,0, натрия – до 0,5, магния – до 1, силикат иона – до 0,72 и других элементов – 3,47.

При выборе нормы ввода цеолитов в комбикорма ориентировались на ранее полученные литературные данные при выращивании бестера (Панчихина, 2001), карпа

и форели (Таратухин, 1984; Канидьеv, 1985). В качестве объекта исследования использовали годовиков гибрида русский осетр x ленский осетр – «роло» (*Acipenser gueldenstaedtii* x *Acipenser baeri* Brandt). Схема исследований представлена на рисунке 1.

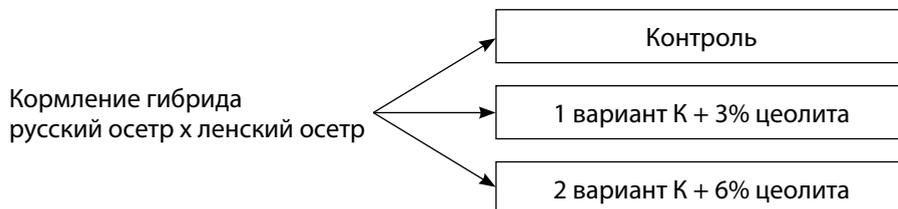


Рисунок 1. Схема кормления годовиков гибрида русский осетр x ленский осетр

Два важнейших фактора определяют успех выращивания и позволяют этим рыбам реализовать способность к быстрому развитию и массонакоплению: температура воды и полноценность рациона.

При снижении температуры воды (менее 15 °С) скорость роста замедляется, а при более низких значениях температуры (менее 10 °С), уменьшение скорости массонакопления происходит наиболее явно. Недостаточный рацион кормления также способствует снижению темпа роста массы и упитанности.

На рисунке 2 показана прямая зависимость темпа роста массы тела от температуры воды. С понижением температуры воды снижается интенсивность потребления пищи, и, как правило, уменьшается скорость роста.

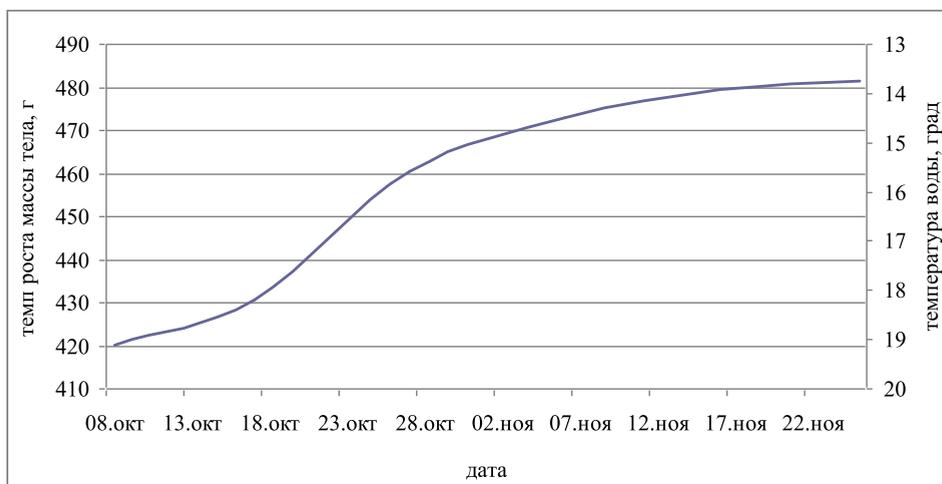


Рисунок 2. Зависимость темпа роста массы тела от температуры воды при выращивании гибрида на комбикормах с добавлением цеолита

Из графика видно, что чем ниже температура воды, тем ниже скорость роста, однако при значении ниже 15 °С прирост массы затруднялся, но не прекращался.

Абсолютный прирост молоди за 45 суток выращивания в опытных бассейнах при добавке цеолита в количестве 3 и 6 % по отношению к контролю был равен соответственно 114,4 и 105,2 %. Показатели среднесуточного прироста в первом варианте (3 %) превышали таковые у контрольной и второй опытной группы на 0,18 и 0,12 г. При этом кормовые затраты в первом опытном бассейне с молодью, потреблявшей комбикорм с 3 %-ной добавкой цеолита, были самыми низкими и составили 1,2 ед. По результатам контрольного взвешивания конечная масса в опытных вариантах с добавлением цеолита была достоверно выше, чем в контрольной группе – 490,71 г (3 %), 482,92 г (6 %) и 470,85 г (контроль) (при $p \leq 0,05$). Выживаемость во всех вариантах составила 100 %.

В связи с этим, можно рекомендовать дополнительно к основному рациону добавлять цеолиты в количестве 3 и 6 %, что приводит к повышению темпа роста, коэффициента массонакопления, снижению кормовых затрат и улучшению в целом других рыбоводно-биологических показателей.

На показатели красной крови, комбикорма, включающие цеолит, не оказали существенного влияния. Содержание гемоглобина в крови рыб опытных вариантов составляло $71,3 \pm 4,75$ (3 % цеолита) и $68,62 \pm 1,87$ г/л (6 % цеолита), соответственно, в контроле этот показатель был равен – $53,62 \pm 0,87$ г/л (различия достоверны при $p \leq 0,01$). Содержание общего белка было примерно одинаковым в варианте 2 (6 % цеолита) и контроле, $30,84 \pm 0,48$ и $30,28 \pm 0,28$ г/л, в варианте 1 (3 % цеолита) этот показатель был чуть ниже и составил $27,16 \pm 0,71$ г/л (различия достоверны при $p \leq 0,01$). Содержание холестерина в крови самым высоким оказалось в варианте 1 и составило $2,44 \pm 0,06$ ммоль/л. СОЭ самым высоким оказалось также в варианте 1 – $3,4 \pm 0,16$ мм/час, в то время как в варианте 2 и контроле этот показатель составил $2,6 \pm 0,16$ и $3,1 \pm 0,14$ мм/час (различия достоверны при $p \leq 0,01$; $p \leq 0,05$). Таким образом, в результате полученных гематологических данных можно судить о хорошем физиологическом состоянии выращиваемой рыбы.

Дополнительно, для подтверждения полученных результатов был сделан анализ белой крови у рыб в конце выращивания. Показатели состава белой крови в варианте 1 и варианте 2 были наиболее благоприятными. В лейкоцитарной формуле содержание лимфоцитов по отношению к контролю в опытных вариантах составило $61,3 \pm 1,12$ и $64,54 \pm 0,99$ % (различия достоверны при $p \leq 0,05$); эозинофилов – $9,5 \pm 0,25$ и $9,61 \pm 0,37$ %, соответственно.

На основании всех проведенных исследований биологических и физиолого-биохимических показателей состояния молоди осетровых рыб, выращенных на комбикорме с добавлением цеолита можно сделать вывод о целесообразности добавления цеолита в комбикорм в количестве 3 и 6 %.

Список использованной литературы

1. Баканева Ю.М. Природные цеолиты в производственных комбикормах для осетровых рыб / Ю.М. Баканева, А.П. Бычкова, Н.М. Баканев, Ю.В. Федоровых. Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство, 2013. № 1. С. 162–166.

2. Бескровная Н.И., Желтов Ю.А. Использование природных цеолитов в составе комбикормов при выращивании карпа на теплых водах // Тез. докл. междуна-род. науч. конф. Ч. 1. 23 ноября 1994 г. Киев, 1994. С. 167.
3. Водолажченко С.А. Использование клиноптилолитового туфа в кормлении цыплят-бройлеров / С.А. Водолажченко, Г.Т. Музалевский, В.В. Байраков, С.И. Кирикилица, П.И. Андреев, А.П. Елисеева. В кн.: Природные цеолиты в сельском хозяйстве. Тбилиси, «Мецниереба», 1980. С. 164–173.
4. Зурабашвили В.А. Влияние клиноптилолитсодержащего туха на уровень незаме-нимых аминокислот крови цыплят / В.А. Зурабашвили, Н.Г. Макаридзе, Г.В. Цицишвили, Т.Г. Андрионикашвили, Н.Ф. Квашали, З.Г. Микаутадзе. В кн.: Природные цеолиты в сельском хозяйстве. Тбилиси, «Мецниереба», 1984. С. 30–31.
5. Канидъев А.Н. Эффективность добавления в комбикорм радужной форели природного цеолита (клиноптилолита) / А.Н. Канидъев, В.Г. Лабутин. В сб.: Вопросы интенсификации прудового рыбоводства. М., ВНИИПРХ, 1985. Вып. 45. С. 178–184.
6. Канидъев А.Н., Лабутин В.Г. Эффективность добавления в комбикорм радужной форели природного цеолита (клиноптилолита) / А.Н. Канидъев, В.Г. Лабутин. В сб.: Вопросы интенсификации прудового рыбоводства. М., ВНИИПРХ, 1985. Вып. 45. С. 178–184.
7. Ковачева Н.П. применение природных цеолитов в качестве кормовых добавок в рыбоводстве / Н.П. Ковачева, С.А. Митков, Н.Г. Ношев. Природные цеолиты: Тр. 4-го Болг.-Сов. симп. По природным цеолитам. София, 1986. С. 526–531.
8. Левчак А.М. применение цеолита как кормовой минеральной добавки в птице-водстве / А.М. Левчак, Н.Г. Макаридзе, Н.Ф. Квашали. В кн.: Природные цеолиты в сельском хозяйстве. Тбилиси, «Мецниереба», 1980. С. 57–62.
9. Несторов Н. Использование цеолитов в кормлении жвачных животных / Н. Несторов, Б. Лазаров, С. Сандеев. В кн.: Применение природных цеолитов в животноводстве и растениеводстве. – Тбилиси, «Мецниереба», 1980. С. 34–39.
10. Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб. 2 издание / И.Н. Остроумова. // СПб: Изд-во ФГБНУ «ГосНИОРХ», 2012. 564 с.
11. Панчихина Ж.А. Рыбоводно-биологическая эффективность природных цео-литов в комбикормах для молоди бестера. Дисс.... на соиск. уч. степени канд. биол. наук. Ростов-на-Дону, 2001. 98 с.
12. Пономарев С.В. Корма и кормление рыб в аквакультуре / С.В. Пономарев, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева. М.: МОРКНИГА, 2013. 417 с.
13. Таратухин В.А. Корм для карпа с добавкой цеолитового туфа / В.А. Таратухин, Л.К. Шимпульская. Рыбное хозяйство, № 9, 1984. С. 35–36.
14. Таратухин В.А., Шимпульская Л.К. Корм для карпа с добавкой цеолитового туфа // В.А. Таратухин, Л.К. Шимпульская. Рыбное хозяйство. № 9, 1984. С. 35–36.
15. Щербина М.А., Гамыгин Е.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре. М.: Изд-во ВНИРО, 2006. 360 с.