

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР НАУЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА  
«НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»**



**ИННОВАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ  
И ОБРАЗОВАНИИ:  
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ДОСТИЖЕНИЯ**

**МОНОГРАФИЯ**

**ПЕНЗА  
МЦНС «НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»  
2016**

УДК 001.1

ББК 60

И66

**Рецензенты:**

**Гетманская Елена Валентиновна** – доктор педагогических наук, профессор, доцент кафедры методики преподавания литературы ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»

**Соловьёв Дмитрий Николаевич** – доктор исторических наук, доцент, профессор кафедры теории и истории государства и права ОЧУ ВО «Санкт-Петербургская юридическая академия»

**Авторский коллектив**

*Е.В. Бурцева, В.Ю. Заварюхин, С.Ш. Казданян, З.Ю. Кутузова, Н.В. Лебедева,  
А.Ю. Матвеева, В.В. Морунов, А.А. Набиев*

И66

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ДОСТИЖЕНИЯ: монография** / Под общ. ред. Г.Ю. Гуляева – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2016. – 158 с.

ISBN 978-5-9909145-1-3

В монографии представлены теоретические подходы и концепции, аналитические обзоры, практические решения в конкретных сферах жизнедеятельности общества, отраслях экономики, права, науки и образования. Рассматриваемые вопросы затрагивают как государственное, так и хозяйственное управление. Особое внимание уделяется вопросам внедрения инноваций и обеспечения конкурентоспособности.

Издание может быть интересно российским и зарубежным ученым, руководителям и служащим государственного аппарата, руководителям и специалистам учреждений и хозяйственных организаций, педагогам, аспирантам и студентам высших учебных заведений экономического профиля.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законодательства об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

УДК 001.1

ББК 60

© МЦНС «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г.Ю.), 2016

© Коллектив авторов, 2016

ISBN 978-5-9909145-1-3

УДК 2788

# ГЛАВА 6. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ «БАЙМАКСКИЕ ЦЕОЛИТЫ» НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СЕГОЛЕТКОВ КАРПА (CYPRINUS CARPIOL)

МАТВЕЕВА А.Ю.

Кандидат биологических наук, доцент  
Бирский филиал ФГБОУ ВПО  
«Башкирский государственный университет»

**Аннотация:** Проведены исследования на определение влияния органических супертоксиантов на биоаккумуляцию в тканях сеголетков карпа, разводимого в искусственных водоемах республики Башкортостан под воздействием антропогенной нагрузки на окружающую среду. На основе анализа влияния минеральной добавки - Баймакские цеолиты (БЦ) определяется физиологическое состояние и степень содержания диоксинов и полихлорированных бифенилов в организме рыбы. Сделаны выводы о целесообразности внесения в корм для рыб минеральной добавки БЦ как адсорбента, что позволяет увеличить выход рыбопродукции с единицы площади.

**Ключевые слова:** супертоксианты, диоксины, полихлорированные бифенилы (ПХБ), прудовое хозяйство, сеголетки карпа, Баймакские цеолиты.

## INFLUENCE OF MINERAL SUPPLEMENTS "BAIMAK ZEOLITES" ON THE PHYSIOLOGICAL STATE OF FINGERLINGS CARP (CYPRINUS CARPIOL)

Matveev AY

**Abstract:** The research on the determination of the effect of super organic bio-accumulation in tissues of juvenile carp, farmed in artificial ponds of the republic of Bashkortostan under the influence of anthropogenic load on the environment. On the basis of analysis of the influence of mineral additives - Baimak zeolites (BC) is determined by the physiological condition and the extent of the presence of dioxins and PCBs in the body of the fish. The conclusions about the advisability of entering into the fish feed mineral supplements BC as the adsorbent, which allows to increase the yield of fish production per unit area.

**Key words:** supertoxicants, dioxins, polychlorinated biphenyls (PCB), pond farming, carp fingerlings, Baimak zeolites.

Республика Башкортостан обладает богатыми водными ресурсами, имеющими рыбохозяйственное значение: имеется 1042 реки протяженностью 27,5 тысячи километров, 9 водохранилищ площадью 24,8 тысяч гектаров и 126 прудов зеркальной

площадью 6,8 тысяч гектаров. Сегодня более 500 озер взяты в аренду с целью организации прудового хозяйства. В РБ выращиванием товарной рыбы (каarp, толстолобик и белый амур) занимаются 5 рыбоводческих хозяйств: ООО "Кармановский рыбхоз", ОАО "Башкиррыбхоз", ОАО "Рыбное хозяйство "Балык" (Федоровский район), ФГУП "Бирское ОПХ" и ГУП Управление «Башмелиоводхоз».

Промышленное рыбоводство и рыболовство в последние годы развивается устойчивыми темпами. В водоемы республики в 2016 году запущено более 40,0 млн. личинок и мальков различных видов рыб, что на 35,0% больше, чем в прошлые годы. Улов рыбы увеличился на 12 %. По объему производства товарной рыбы республика занимает 2-е место среди субъектов Приволжского федерального округа.

На северо-востоке Башкортостана в последние годы сфера рыбоводства стала объектом повышенного внимания малого бизнеса. Многие озера и пруды обрели настоящих хозяев, улучшилась их экология, увеличилась рыбопродуктивность. Эффективно используются арендованные частными предпринимателями и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами водоемы в муниципальных районах: Бирский, Благовещенский, Бураевский, Дюртюлинский, Кушнаренковский и Мишкинский.

Основным объектом разведения в рыбоводных хозяйствах является карп. В настоящее время на его долю в отечественном рыбоводстве приходится до 50 % всей выращиваемой продукции. Разведение карпа связано с его ценными качествами, неприхотливостью к условиям среды, питания, быстрым ростом и доступной технологией выращивания [2].

Одним из методов интенсификации прудового рыбоводства, позволяющий значительно увеличить выход рыбной продукции с единицы водной площади является кормление рыбы. Поэтому рациональное использование кормов - актуальная задача в общем технологическом процессе выращивания рыбы. В качестве минеральных добавок в Башкортостане используются местные природные цеолиты, которые хорошо себя зарекомендовали для сельскохозяйственных животных и птицы, так как могут вступать в реакцию ионного обмена [4,8].

Цеолиты являются водно-солевыми конденсаторами, т.е. могут быть

дополнительным источником многих минеральных элементов, а также сорбировать и выводить из организма соли тяжелых металлов [6,11]. Это микропористые каркасные алюмосиликаты кристаллической структуры, содержащие каналы и пустоты, занятые крупными ионами и молекулами воды. Последние имеют значительную свободу движения, что приводит к ионному обмену и обратимой дегидратации. Первичной строительной единицей цеолитового каркаса является тетраэдр, центр которого занят атомом кремния или алюминия, а в вершинах расположены четыре атома кислорода. Каждый атом кислорода является общим для двух тетраэдров. Их совокупность образует непрерывный каркас. Замена  $Si^{4+}$  на  $Al^{3+}$  в тетраэдрах определяет отрицательный заряд каркаса, который компенсируется зарядами одно- или двухвалентных катионов (K, Na, Ca, Mg и другие), расположенных вместе с молекулами воды в каналах структуры. Катионы, находящиеся в каналах легко замещаются, поэтому их называют обменными в отличие от алюминия и кремния, которые в обычных условиях не обмениваются и называются каркасными атомами. Благодаря строго определенным размерам пор внутренних полостей природные цеолиты обладают молекулярно-ситовыми свойствами, являются хорошими адсорбентами для многих неорганических и органических веществ в первую очередь полярных молекул  $SO_2$ ,  $H_2S$ ,  $NH_3$ ,  $CH_4$ ,  $CO_2$  и другие. Известно, что цеолиты различных месторождений имеют неоднородную химическую структуру и состав [3]. В первую очередь они различаются по типу минерала. Так, например, Пегасское месторождение (РФ), представлено минералом гейландат, в то время как другие – Холинское (РФ), Шивыртуйское (РФ), а также Сибайское (РБ), Баймакское (РБ)- минералом клиноптилолит. Во всех их типах содержатся следующие соединения:  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $TiO_2$ , Si:Al,  $Fe_2O_3$ , FeO, CaO, MgO,  $Na_2O$ ,  $K_2O$ ,  $SO_3$ , MnO,  $H_2O$ . Если сравнить цеолиты только на территории Башкортостана, то Баймакское месторождение превосходит Сибайское по следующим показателям:  $SiO_2$ ,  $TiO_2$ ,  $Fe_2O_3$ , FeO, CaO,  $K_2O$ , что обеспечивает большую экобезопасность цеолитам Баймакского месторождения. Ионообменная емкость Баймакских цеолитов составляет 1,85 и 1,80 %, максимальная объемная масса регистрируется на уровне 2,45 и 2,50 г/см<sup>3</sup>, что выше чем в других месторождениях [9,10].

По химическому составу они подразделяются на натриево-калиевые, кальцевые, калиевые, калиево-натриевые, калиево-кальцевые. По общепринятой классификации цеолиты являются малотоксичными веществами и относятся к 4 классу токсичности, не обладают раздражающими, кожно-резорбтивными, эбриотоксическими и тератогенными свойствами.

Баймакские цеолиты (БЦ) экологически безопасны по уровню токсичных металлов в сравнении других месторождений РФ.

Цель нашего исследования заключалась в изучении влияния минеральной добавки «Баймакские цеолиты» на физиологические процессы сеголетков карпа, а также поступления диоксинов и полихлорированных бифенилов (ПХБ) в ткани рыб при антропогенной нагрузке.

Объектом исследований явились сеголетки карпа (*Cyprinus Carpio*) в Бурновском (общей площадью 121 га качества) и Иштыбаевском (90 га) опытных прудовых хозяйствах.

### **6.1. Влияние минерально-сорбционной добавки БЦ на гематологические показатели крови карпа**

Уровень содержания эритроцитов напрямую связан с активным образом жизни, а также зависит от физиологического состояния. Повышенный уровень содержания лейкоцитов свидетельствует об анемии или длительном голодании. Низкое значение скорости оседания наблюдается при воспалительных процессах в организме, а высокое при нарушениях кровообращения или работы печени.

Впервые были проведены исследования основных гематологических показателей крови: содержание гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, лимфоцитов, скорость оседания эритроцитов сеголетков карпа в Бирском опытном прудовом хозяйстве при добавлении в корм минеральной добавки – Баймакские цеолиты (табл.1). Для анализа было отобрано по 15 экземпляров сеголетков. Исследование проведено в двух опытных группах: первую опытную группу кормили

мукой гороха с добавлением минеральной добавки – Баймакские цеолиты (1,5% от количества корма), вторую – 3% соответственно и контрольная.

Таблица 1  
Влияние минеральной добавки (Баймакские цеолиты) на гематологические показатели карпа (*Cyprinus Carpio*)

№ п/п	Показатели	Ед.изм.	Контр.группа	Опытная группа (1)	Опытная группа (2)	Физиол. норматив для карпа
1	Гемоглобин	г/л	85,1±2,3	95,5±3,8	93,4±3,1	40,0 - 147,0
2	Эритроциты	х10 <sup>12</sup> /л	1,50±0,01	1,56±0,01	1,48 ±0,01	0,84 – 1,89
3	Лейкоциты	х10 <sup>9</sup> /л	24,50± 4,3	25,11±4,6	23,61±3,5	20,01-60,00
4	Лимфоциты	%	85,6± 1,60	90,20±2,31	88,30±1,82	80,01-95,00
5	Тромбоциты	х10 <sup>9</sup> /л	360,01±9,69	368,03±9,7	359,01±9,6	300,0-600,0
6	СОЭ	мм/ч	2,70±0,03	3,5±0,12	3,3± 0,10	2,60-4,00

\* Опыт 1 сделан с добавкой 1,5 % Баймакских цеолитов (БЦ) от массы комбикорма, опыт 2 – 3% БЦ.

Содержание гемоглобина является одним из индикаторов физического состояния рыб. Кроме возрастных изменений, повышение величины этого показателя может являться следствием физиологических стрессов. Количество гемоглобина зависит от сезона (у карпа повышается зимой и понижается летом), гидрохимического режима водоема (в воде с рН 5,2 количество гемоглобина в крови возрастает), условий питания (карпы, выращенные на естественной пище и дополнительных кормах, имеют разное количество гемоглобина). В нашем случае при добавлении минеральной добавки в комбикорм количество гемоглобина увеличилось с 85,1±2,3 до 95,5±3,8 в первой опытной группе и до 93,4±3,1 во второй. Гематологическими исследованиями было установлено, что при кормлении сеголетков карпа с добавлением минеральной добавки Баймакские цеолиты, уровень гемоглобина возрастает.

Высокое содержание гемоглобина отражает темп роста рыбы, так как

обеспечивает более интенсивный обмен, с одной стороны, и более широкие приспособительные возможности для выживания в неблагоприятных условиях – с другой.

Эритроциты рыб крупнее, а их количество в крови меньше, чем у высших позвоночных, лейкоцитов же, как правило, больше. Это связано, с одной стороны, с пониженным обменом рыб, а с другой—с необходимостью усилить защитные функции крови, так как окружающая среда изобилует болезнетворными организмами. У карпа количество эритроцитов в пределах  $0,84-1,89 \times 10^{12}/л$ .

В первой опытной группе наблюдается незначительное увеличение эритроцитов по отношению к контролю, а во второй – уменьшение. Лейкоциты содержатся в меньших количествах и составляют 2-5 % от всего объема форменных элементов. Главная их функция - фагоцитоз. Количество лейкоцитов у карпа колеблется от 20,01 до 60,00  $\times 10^9/л$ . В данных исследованиях в опытной группе (1) количество лейкоцитов увеличилось с 24,50 до 25,11, а во второй группе уменьшилось до 23,61. Число лейкоцитов в крови уменьшается с возрастанием степени загрязнения водоема. Лейкоциты рыб отличаются большим разнообразием. У большинства видов в крови имеются и зернистые (нейтрофилы, эозинофилы), и незернистые (лимфоциты, моноциты) формы лейкоцитов. Преобладают лимфоциты, на долю которых приходится 80-95%, моноциты составляют 0,5-11%, нейтрофилы—13-31%. Эозинофилы встречаются редко.

В опытных группах число лимфоцитов увеличивается по сравнению с контролем с 85,60 до 88,30 и 90,20. Соотношение разных форм лейкоцитов в крови карпа зависит от возраста и условий выращивания. Количество лейкоцитов сильно изменяется в течение года: у карпа оно повышается летом и понижается зимой при голодании в связи со снижением интенсивности обмена. Количество тромбоцитов, участвующих в свертывании крови находится в пределах физиологических нормативов. СОЭ в опытных группах так же выше, что говорит о хорошем физиологическом состоянии сеголетков. Эти результаты показывают, что при использовании минеральной добавки рыбы ведут более активный образ жизнедеятельности.



## 6.2. Влияние минерально-сорбционной добавки БЦ на биохимические показатели крови карпа

Содержание белка колеблется не только среди всего класса рыб, но и в пределах одного вида. Количество белка в сыворотке крови карповых рыб изменяется в интервале от 2,5-3,0%., в частности у карпа-2,7%. Белки крови играют многообразную физиологическую роль и они способны чутко отражать функциональное состояние организма, в том числе и действие внешних экологических факторов. Определение содержания белка в сыворотке крови показало, что он возрастает до  $2,75 \pm 0,04$  г/л во второй группе и до  $2,8 \pm 0,05$  – в первой (табл.2)\*. Это говорит о том, что содержание белка в крови тесно связано с обменом веществ и во многом определяется интенсивностью и характером питания.

В отличие от высших позвоночных, у рыб колебания глюкозы могут быть очень значительными. Этот показатель сильно меняется в зависимости от интенсивности питания и физиологического состояния рыб. Результаты опыта показывают, что при применении минеральной подкормки содержание глюкозы увеличивается с  $37,0 \pm 0,8$  моль/л до  $40,1 \pm 1,02$  моль/л в первой опытной группе и до  $39,2 \pm 0,9$  моль/л - во второй. Глюкоза играет большую роль в энергетическом и пластическом обмене, следовательно рыбы ведут более активный образ жизни. Падение уровня холестерина (в том числе многократное) часто происходит вследствие уменьшения кормовой базы животного происхождения или в результате ухудшения работы печени из-за токсического действия загрязнителей. В нашем случае наблюдается повышение уровня холестерина в крови с  $89,0 \pm 1,2$  до  $91,0 \pm 1,3$  ( первая опытная группа) и до  $90,3 \pm 1,25$  ( вторая опытная группа). Патологии печени и интоксикации у опытных рыб не наблюдается.

Повышение уровня креатинина в крови – очевидное свидетельство о почечной недостаточности. В результате проведения исследований установлено приблизительно одинаковое соотношение этого уровня. Показатели содержания билирубина в крови рыб приблизительно одинаковые (в литературе отсутствуют физиологические нормативы). Это говорит о том, что печень функционирует хорошо, нет анемии. Содержание

мочевины в крови соответствует физиологическим нормативам, а это напрямую связано с обменом веществ.

Таблица 2

**Влияние минеральной добавки (Баймакские цеолиты) на биохимические показатели крови карпа (*Cyprinus Carpio*)**

№ п/п	Показатели	Ед.изм.	Контр.группа	Опыт.группа (1)	Опыт.группа (2)	Физ. норма для карпа*
1	Общий белок	(г/л)	2,7±0,04	2,8±0,05	2,75±0,04	2,5 -3,0
2	Глюкоза	(моль/л)	37,0±0,8	40,1±1,02	39,2±0,9	30,0 -50,0
3	Холестерин	(моль/л)	89,0±1,2	91,0±1,3	90,3±1,25	75,0 -100,0
4	Креатинин	(моль/л)	11,2±0,02	11,1±0,02	11,4±0,03	10,0 -12,0
5	Билирубин	(мкм/л)	10,0±0,01	9,8±0,008	10,5±0,015	-
6	Мочевина	(моль/л)	3,6±0,16	3,7±0,17	3,9±0,18	2,5-6,3
7	AST	Ед/л	24,9±0,41	24,2±0,38	25,1±0,43	23,0 -99,0
8	ALT	Ед/л	14,1±0,30	14,2±0,32	15,3±0,41	13,0 -176,0

\*Опыт 1 сделан с добавкой 1,5 % Баймакских цеолитов (БЦ) от массы комбикорма, опыт 2 – 3% БЦ.

АСТ (AST) – аспартатаминотрансфераза, фермент, катализирующий обратимый перенос аминокетогрупп с L-аспарагиновой кислоты на α-кетоглутаровую кислоту.

АЛТ (ALT) – аланинаминотрансфераза – это фермент, катализирующий обратимый перенос аминокетогрупп с L-аспарагиновой кислоты на α-кетоглутаровую кислоту. Ферменты AST и ALT имеют большую диагностическую ценность при заболеваниях печени и сердца (повышенный уровень содержания данных ферментов свидетельствует о патологиях сердца и печени). В наших исследованиях эти показания находятся в пределах физиологической нормы.

Приведенный анализ свидетельствует о том, что комбикорма с добавлением Баймакских цеолитов положительно влияют на физиологические показатели карпа. Оптимальные дозы цеолита (в данном случае – 1,5 % от массы комбикорма) способствуют полному усвоению питательных веществ и улучшению всех обменных процессов организма.

### 6.3. Содержание диоксинов и полихлорированных дифенилов в организме рыб (каrp)

Основным источником в формировании диоксинового фона в Бирском ОПХ является термическое уничтожение отходов, выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания, стоки талых, дождевых и грунтовых вод и т.д. На ряду с диоксинами одним из самых распространенных в мире хлорированных углеводородов являются ПХБ (полихлорированные бифенилы), относящиеся к классу ароматических, химически инертных хлорированных углеводородов. ПХБ - не горючи, устойчивы к действию щелочей и кислот, слаборастворимы в воде, но, будучи неполярными соединениями, хорошо растворяются в жирах, в том числе живых организмах [1,5,7]. Диоксины и ПХБ определяли в мышечной ткани карпа в Бирском опытном прудовом хозяйстве и для сравнения в Иштыбаевском ОПХ\*.

Исследования показали, что в тканях карпа содержатся многие вещества из группы ПХДД и ПХДФ, причем содержание некоторых веществ превышает предельно-допустимый уровень (табл.3)

При исследовании диоксинов и ПХБ в мышцах карпа из Иштыбаевского ОПХ видно, что в липидах имеются многие вещества их группы ПХДД и содержание некоторых превышает предельно-допустимые нормы: 12378-ПнХДД (1,2,3,7,8 - пентахлордибензодиоксина) превышает норму почти в 2 раза, 2378-ТХДФ превышает норму в 36 раз, 12378-ПнХДФ превышает норму в 17 раз, 23478-ПнХДФ – в 3,9 раза. Содержание ПХБ (полихлорированных бифенилов) также увеличилось: 33'44'-ТХБ – в 100 раз, 233'44'-ПнХБ – в 700 раз, 233'44'5'-ГкХБ – в 860 раз, 233'44'5'- ГкХБ – в 240 раз. В тканях рыбы из Бурновского ОПХ содержатся изомеры ПХДД, но они не превышают предельно-допустимый уровень. Следует отметить лишь повышенные, по сравнению с другими веществами содержание 12378-ПнХДД (1,2,3,7,8-пентахлордибензодиоксина) (0,41 пг/г при коэффициенте токсичности равном 0,05).

Содержание ПХБ (полихлорированных бифенилов) увеличилось: 2344'5'-ПнХБ (0,04 пг/г, при коэффициенте токсичности 0,0005), несколько увеличилось содержание

23'44'5-ПнХБ (0,23 пг/г при коэффициенте токсичности равном 0,0001), 233'44'5-ГкХБ (0,12 пг/г при коэффициенте токсичности равном 0,0005).

Таблица 3

**Содержание диоксинов и полихлорированных бифенилов в мышечной ткани карпа в ОПХ**

ПХДД/ПХДФ	Содержание пг/образец Иштыбаевское ОПХ/Бирское	Содержание ПХБ пг/г липидов в ОПХ (Иштыбаевское /Бирское)	Содержание в объекте согласно СГН (TEQ-WHO) в ОПХ		Коэффициент токсичности согласно СГН (TEF-WHO)
			Иштыбаевское	Бирское	
2378-ТХДД	0,18/ 0,12	0,70/ 0,27	0,70	0,27	1
12378-ПнХДД	0,48/ 0,11	1,88/ 0,25	1,88	0,25	1
123478-ГкХДД	0,12/ 0,12	0,47/ 0,27	0,05	0,03	0,1
123678-ГкХДД	0,11/ 0,07	0,43/ 0,16	0,04	0,02	0,1
123789-ГкХДД	0,15/ 0,15	0,59/ 0,34	0,06	0,03	0,1
123678-ГпХДД	2,45/ 1,70	9,57/ 3,85	0,10	0,04	0,01
ОХДД	1,50/ 3,86	5,86/ 8,75	0,00	0,00	0,0001
2378-ТХДФ	9,36/ 0,54	36,56/ 1,22	3,66	0,12	0,1
12378-ПнХДФ	4,34/ 3,62	16,95/ 8,21	0,85	0,41	0,05
23478-ПнХДФ	0,99/ 0,22	3,87/ 0,50	1,93	0,25	0,5
123478-ГкХДФ	0,26/ 0,44	1,02/ 1,00	0,10	0,10	0,1
123678-ГкХДФ	0,23/ 0,19	0,90/ 0,43	0,09	0,04	0,1
123789-ГкХДФ	0,34/ 0,53	1,33/ 1,20	0,13	0,12	0,1
234678-ГкХДФ	0,27/ 0,27	1,05/ 0,61	0,11	0,06	0,1
1234678-ГпХДФ	0,13/ 0,95	0,51/ 2,15	0,01	0,02	0,01
1234789-ГпХДФ	0,29/ 1,49	1,13/ 3,38	0,01	0,03	0,01
ОХДФ	0,29/ 0,48	1,13/ 1,09	0,00	0,00	0,0001
<b>PCDD</b>		<b>19,49/ 13,90</b>	<b>2,82</b>	<b>0,64</b>	
<b>PCDF</b>		<b>64,45/ 19,80</b>	<b>6,88</b>	<b>1,16</b>	
<b>Сумма, пг/г липидов</b>		<b>83,95/ 33,70</b>	<b>9,71</b>	<b>1,80</b>	
33'44'-ТХБ (77)	14,86/ 45,65	58,05/ 103,51	0,01	0,01	0,0001
344'5-ТХБ(81)	0,41/ 0	1,60/ 0,00	0,00	0,00	0,0001
233'44'-ПнХБ(105)	189,41/522,17	739,88/1184,06	0,07	0,12	0,0001
2344'5-ПнХБ(114)	3,4/ 38,53	13,28/ 87,37	0,01	0,04	0,0005
23'44'5-ПнХБ(118)	0/ 993,28	0,00/2252,34	0,00	0,23	0,0001
2'345'5-ПнХБ(123)	11,14/17,95	43,52/ 40,70	0,00	0,00	0,0001
33'44'5-ПнХБ (126)	0/ 0	0,00/ 0,00	0,00	0,00	0,1
233'44'5-ГкХБ(156)	217,73/105,46	850,51/239,14	0,43	0,12	0,0005
233'44'5'-ГкХБ(157)	60,256/25,01	235,38/56,71	0,12	0,03	0,0005
23'44'55'-ГкХБ(167)	67,61/49,91	264,10/113,17	0,00	0,00	0,00001
33'44'55'-ГкХБ(169)	0/ 0	0,00/ 0,00	0,00	0,00	0,01
233'44'55'-ГпХБ(189)	36,78/ 4,01	143,67/9,09	0,01	0,00	0,0001
<b>Сумма, пг/г липидов</b>		<b>2349,98/4086,1</b>	<b>0,65</b>	<b>0,55</b>	

Таблица 4  
Содержание диоксинов и полихлорированных бифенилов в мышечной ткани  
карпа с применением Баймакских цеолитов

ПХДД\ПХДФ	Содержание пг/образец	Содержание ПХБ пг/г липидов с добавкой/ без добавки	Содержание в объекте согласно СГН (TEQ-WHO) в Бирском ОПХ		TEF-WHO коэффицие нт токсичност и согласно СГН)
			с добавкой БЦ	без добавки БЦ	
2378-ТХДД	0,12	0,02/0,27	0,02	0,27	1
12378-ПнХДД	0,11	0,02/0,25	0,02	0,25	1
123478-ГкХДД	0,12	0,02/0,27	0,00	0,03	0,1
123678-ГкХДД	0,07	0,01/0,16	0,00	0,02	0,1
123789-ГкХДД	0,15	0,03/0,34	0,00	0,03	0,1
123678-ГпХДД	1,70	0,34/3,85	0,00	0,04	0,01
ОХДД	3,86	0,77/8,75	0,00	0,00	0,0001
2378-ТХДФ	0,54	0,11/1,22	0,01	0,12	0,1
12378-ПнХДФ	3,62	0,72/8,21	0,04	0,41	0,05
23478-ПнХДФ	0,22	0,04/0,50	0,02	0,25	0,5
123478-ГкХДФ	0,44	0,09/1,00	0,01	0,10	0,1
123678-ГкХДФ	0,19	0,04/0,43	0,00	0,04	0,1
123789-ГкХДФ	0,53	0,11/1,20	0,01	0,12	0,1
234678-ГкХДФ	0,27	0,05/0,61	0,01	0,06	0,1
1234678-ГпХДФ	0,95	0,19/2,15	0,00	0,02	0,01
1234789-ГпХДФ	1,49	0,30/3,38	0,00	0,03	0,01
ОХДФ	0,48	0,10/1,09	0,00	0,00	0,0001
PCDD		1,23/13,90	0,06	0,64	
PCDF		1,75/19,80	0,10	1,16	
<b>Сумма пг/г липидов</b>		<b>2,79/33,70</b>	<b>0,16</b>	<b>1,80</b>	
33'44'-ТХБ (77)	45,65	9,13/103,51	0,00	0,01	0,0001
344'5'-ТХБ(81)	0	0,00/0,00	0,00	0,00	0,0001
233'44'-ПнХБ(105)	522,17	104,43/1184,06	0,01	0,12	0,0001
2344'5'-ПнХБ(114)	38,53	7,71/87,37	0,00	0,04	0,0005
23'44'5'-ПнХБ(118)	993,28	198,66/2252,34	0,02	0,23	0,0001
2'345'5'-ПнХБ(123)	17,95	3,59/40,70	0,00	0,00	0,0001
33'44'5'-ПнХБ (126)	0	0,00/0,00	0,00	0,00	0,1
233'44'5'-ГкХБ(156)	105,46	21,09/239,14	0,01	0,12	0,0005
233'44'5'-ГкХБ(157)	25,01	5,00/56,71	0,00	0,03	0,0005
23'44'55'-ГкХБ(167)	49,91	9,98/113,17	0,00	0,00	0,00001
33'44'55'-ГкХБ(169)	0	0,00/0,00	0,00	0,00	0,01
233'44'55'-ГпХБ(189)	4,01	0,80/9,09	0,00	0,00	0,0001
<b>Сумма пг/г липидов</b>		<b>360,39/4086,10</b>	<b>0,05</b>	<b>0,55</b>	

Исследования показывают, что при добавлении в корм для рыб минеральной добавки – Баймакские цеолиты (БЦ) в тканях карпа содержатся меньше изомеров ПХДД,

причем содержание их не превышает предельно-допустимый уровень (табл.4). В мышечных тканях карпа при кормлении без добавки БЦ наблюдается некоторое повышение ПХДД: 12378-ПнХДФ (1,2,3,7,8-пентахлордибензофуран) в 8 раз.

Содержание ПХБ (полихлорированных бифенилов) в тканях карпа тоже превышает предельно допустимый уровень: 233'44'-ПнХБ(105), 23'44'5-ПнХБ(118) (пентахлорбифенилов), 233'44'5-ГкХБ(156), 233'44'5'-ГкХБ(157) (гексахлорбифенолов) в 1200; в 2300;240; 60 раз соответственно.

Таким образом, Баймакские цеолиты в опыте на сеголетках карпа зарекомендовали себя положительно, так как при добавлении в корм, способствуют полному усвоению питательных веществ и улучшению всех обменных процессов организма, а также снижению содержания органических токсикантов – диоксинов и ПХБ. Результаты, полученные при исследовании на содержание диоксинов и ПХБ в двух опытных прудовых хозяйствах показывают, что антропогенная нагрузка на искусственные водоемы наиболее выражена в Иштыбаевском ОПХ и являются весомым аргументом для апробации Баймакских цеолитов в условиях производства, где влияние неблагоприятных факторов на резистентность рыб более выражена.

Баймакские цеолиты (БЦ), являются весомым аргументом для их апробации в условиях производства, где влияние неблагоприятных факторов на резистентность рыб более выражена. Использование БЦ позволит увеличить выход рыбопродукции с единицы площади. Кроме того, испытываемые минеральные добавки -Баймакские цеолиты являются экологически чистыми веществами, недорогостоящими и получаемая продукция не представляет опасности для их потребителей.

### **Список литературы**

1. Амирова З.К. Ситуация с диоксинами в Республике Башкортостан / З.К. Амирова, Э.А. Круглов // Диоксины в окружающей среде, нагрузка на человека и иммунологические аспекты воздействия диоксинов на фоновом уровне и в когортных группах. – Уфа: Реактив, 1998. – 115 с

2. Баранов В.В. Технология рыбы и рыбных продуктов: Учебник для вузов / В.В. Баранов, И.Э. Бражная, В.А. Гроховский и др.; Под редакцией А.М. Ершова // - СПб.: ГИОРД, 2006. – 944 с.

3. Белицкий А.И., Панин Л.Е. Минерально-физико-химические свойства и биологическая активность цеолитосодержащих пород //Сб. научн. труд. Физико-химические и медико-биологические свойства природных цеолитов. – Новосибирск, 1990. – С.5-13.

4. Бредихина О.В., Черкасова Л.Г. Методы исследования рыбы и рыбных продуктов. – М.: Колос, 2000.-120 с.

5. Комарова Н.А. Влияние полихлорированных бифенилов на организм животных: Автореф. дис. канд.вет.наук. -Покров, 2008.- 20с.

6. Курамшина Н.Г., Топурия Г.М., Матвеева А.Ю. Оценка Влияния цеолитов на поступление супертоксиантов в организм карпа.- Журнал «Вестник ОГАУ ГОУ ВПО» ,№ 2 (26),2010.- с.83-86.

7. Майстренко В.Н., Ключев Н.А. Эколого-аналитический мониторинг органических загрязнителей. – М., 2004. – 323 с.

8. Матвеева А.Ю. Эколого-физиологический статус сеголетков карпа, выращенных на Рационах с добавкой цеолита. – М.: ТСХА.- 2011. – 113 с.

9. Матвеева А.Ю., Курамшина Н.Г. Природные цеолиты в микроэлементной подкормке рыб.// Материалы Всерос. научн.-практ. конф. с междунар. участием «Интеграция аграрной науки и производства : состояние, проблемы и пути их решения.» -Уфа, 2008. – С.23-26.

10. Матвеева А.Ю. Баймакские цеолиты в прудовом хозяйстве и влияние их на физиологию карповых рыб.// Сб.научных трудов «Актуальные экологические проблемы»,Уфа, 2009. – С. 186-189.

11. Матвеева А.Ю. Влияние минеральной добавки «Баймакские цеолиты» на физиологические показатели крови карпа (*Cyprinus Carpio*). /«Известия ОГАУ» ,№ 2 ,2010. – С. 83-86.