УДК 636.597

ВЛИЯНИЕ ХИТОЗАНА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДИ РЫБ

Камская В.Е.

Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

INFLUENCE OF CHITOSAN ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF YOUNG FISH

Kamskaya V.E.

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

Аннотация. В статье приводится информация по использованию хитозана, в качестве сорбента и эмульгата, обуславливающего липофильный эффект. В отличие от растительной клетчатки и других сорбентов природного происхождения, хитозан действует более эффективно благодаря своей уникальной молекулярной структуре. Первичные аминогруппы хитозана либо его комплексов по эффективности связывание ионов тяжелых металлов и радионуклидов в десятки раз превосходят ионообменные смолы. Проведенный опыт, по изучению влияния хитозана на рост и развитие молоди карпа выявил, что наилучшие показатели по приросту рыбы имеет опытная группа, в которой кормления карпа происходило комбикормом КРК-110 с добавлением БАД «Хитозан». Так за время исследований, прирост массы у рыб из опытной группы составил 14,67 г, что на 9,54% больше чем у контрольной группы (13,27 г). Лучший прирост веса рыбы в садке показала опытная группа, которая кормилась комбикормом КРК-110 с добавлением БАД «Хитозан». Разница в общей массы рыбы в садке составила 14 кг, в контрольной данный показатель составил 135 кг, а в опытной 149 кг. При этом в опытной группе сохранность молоди выше на 5%. Рентабельность выращивания молоди карпа в опытной группе выше, чем в контрольной на 6,03%.

Summary. The article gives information on the use of chitosan, as a sorbent and an emulsifier, which determines the lipophilic effect. Unlike vegetable fiber and other sorbents of natural origin, chitosan acts more efficiently due to its unique molecular structure. The primary amino groups of chitosan or its complexes in terms of efficiency, the binding of ions of heavy metals and radionuclides exceed tensile times the ion exchange resins. The experience, studied by the influence of chitosan on the growth and development of carp fry, revealed that the best indicator for the growth of fish is the experimental group, in which the feeding of carp was carried out with

the mixed feed of CRC-110 with the addition of the "Chitosan" dietary supplements. So, for the time of studies, the weight gain in fish from the experimental group was 14.67 g, which is 9.54% more than in the control group (13.27 g). The best increase in the weight of fish in the cage was shown by the experimental group, which was fed with mixed feed KRK-110 with the addition of the "Chitosan" dietary supplements. The difference in the total weight of fish in the cage was 14 kg, in the control this figure was 135 kg, and in the experimental 149 kg. At the same time, in the experimental group, the safety of the young is 5% higher. The profitability of growing young carp in the experimental group is higher than in the control group by 6.03%.

Ключевые слова. хитозан, энтеросорбент, продуктивность

Keywords. chitosan, enterosorbent, productivity

Хитозан – аминосахар, является производным углеводов, макромолекулы которого, состоят из случайно связанных β-(1-4) D-глюкозаминовых звеньев и N-ацетил-D-глюкозамин. На данный момент (2017 год) его получают только из хитина и в природе данного соединения не было обнаружено. Хитозан - катионный полисахарид основного характера. Также эффективность хитозана определяется степенью деацетилирования. На сегодня есть 85% очистка. По своей химической структуре хитозан относится к полисахаридам, мономером хитина является N-ацетил-1,4-b-D-глюкопиранозамин. Из-за того, что в молекуле хитозана содержится большое количество свободных аминогрупп, это позволяет ему связывать ионы водорода, что, впоследствии, и придает ему избыточный положительный заряд. Именно это придает хитозану свойство анионита, с хорошо выраженными характеристиками. Данное свойство предопределяет способность хитозана связывать различные металлы и прочно удерживать ионы (в том числе и радиоактивных изотопов, а также токсичных элементов) [6].

Хитозан также способен образовывать водородные связи. Доказано, что он может связать большое количество органических водорастворимых веществ (таких как бактериальные токсины и токсины, образующиеся в процессе пищеварения).

В настоящее время применение энтеросорбентов в животноводстве, птицеводстве и рыбоводстве является весьма актуальным направлением, поскольку качеству кормов уделяется большое внимание [1-6,8-10].

С сорбирующими свойствами хитозана связаны многие из вышеперечисленных биологических эффектов. В отличие от растительной клетчатки и других сорбентов природного происхождения, хитозан действует более эффективно благодаря своей уникальной молекулярной структуре. Молекула хитозана содержит большое количество аминогрупп, что позволяет ему связывать ионы водорода и приобретать избыточный положительный заряд [8]. Кроме того, свободные аминогруппы и координационно связанные

металлы определяют хелатообразующие (способность образовывать так называемые хелатные комплексы, прочно удерживающие металлы) и комплексообразующие свойства хитозана. Первичные аминогруппы хитозана либо его комплексов по эффективности связывание ионов тяжелых металлов и радионуклидов в десятки раз превосходят ионообменные смолы. Этим объясняют способность хитозана выводить из организма тяжёлые металлы и оказывать радиопротекторное действие за счёт разнообразных химических и электростатических взаимодействий. Свойство хитозана, связывать тяжёлые металлы и радионуклиды, было оценено в экспериментах с сельскохозяйственными животными, выращиваемыми на загрязнённых кормах. Полученные результаты показали, что хитозан, введённый в рацион животных, питавшихся загрязнёнными кормами, позволил понизить уровень загрязнения молока и мяса подопытных животных. Имея мощный положительный заряд молекула хитозана вступают в связь с отрицательно заряженными молекулами жирных кислот непосредственно в пищеварительном тракте – до их усвоения. Иными словами, попадая в организм, хитозан «притягивает» липиды, связывает их, делая недоступными для усвоения, и выводит из организма, препятствую тем самым образованию жировых отложений. Ученые называют хитозан «магнитом для жиров»: одна молекула хитозана способна связать молекул жира в 10-12 раз больше своего веса. Положительный заряд хитозана обеспечивает связывание поступающего с пищей холестерина. Кроме того хитозан” соединяется с желчной кислотой (с помощью которой происходит всасывание холестерина), выводит ее и холестерин пищи с каловыми массами. При этом холестерин крови, а также холестерин, поступающий с пищей, расходуется организмом для синтеза в печени желчной кислоты.Это еще один механизм снижения уровня холестерина при приеме хитозана [6,8,9].

Является плохо растворимым в воде, что повышает его актуальность в производстве корма для рыб. Это объясняется тем, что в воде происходит протонирование NH2-групп, что замедляет растворение (при этом низкомолекулярный хитозан, например, с ММ=20, 38 кДа, является водорастворимым). Хорошо растворим в растворах соляной и уксусной кислот. В растворах органических дву и трикарбоновых кислот, например, щавелевой, лимонной, янтарной, не растворяется, поскольку данные кислоты образуют межмолекулярные ионные сшивки между аминогрупами соседних цепей хитозана. Также проявляет способность удерживания в своей структуре растворитель и растворенные в нём вещества. В нерастворённом виде хитозан обладает меньшим сорбирующим эффектом, чем в растворенном [9].

Особое внимание в области кормопроизводства было уделено способности хитозана связывать предельные углеводороды, жиры и жирорастворимые соединения, что происходит

из-за эффекта молекулярного сита и гидрофобных взаимодействий. Хитозан полностью биологически разрушим, при этом не наносит загрязняющего эффекта для окружающей среды. Расщепление хитина и хитозана до N-ацетил-D-глюкозамина и D-глюкозамина происходит с помощью хитиназы и хитобиазы (микробные ферменты). Источником получения хитозана является хитин из панцирей красноногих крабов или низшие грибы (путём удаления карбонового соединения - ацила), который придаёт жёсткость хитину [6].

Опыт с использованием добавки хитозан был проведен в ООО «Штиль» - рыбоводное хозяйство в Уфимском районе Республики Башкортостан, расположенное в 40 км от Уфы между сел Вольно-Сухарево и Нурлино. В аренде компании находится озеро «Линевое». Основной вид деятельности – рыбоводство (воспроизводство рыбы и водных биоресурсов) и агротуризм. Основные объекты выращивания – карп, карась, толстолобик, щука, белый амур.

Материалом для опытов были 2 группы молоди карпа. Цель опыта – определить относительное влияние корма с БАДом хитозан на развитие молоди карпа. Для составления опытных групп был проведен облов пруда для подращивания (в данном хозяйстве это отделенный от озера насыпной дамбой участок, с дном, прошедшим мелиоративные мероприятия, улучшающие плодородность и ускоряющие рост кормовой базы). Облов происходил методом сгона рыбы в рыбоуловитель с помощью прохода тралами с донными грузилами по направлению к водовыпуску. Молодь была отобрана по методу аналогов и помещена в плавучие садки. Данные садки используются в хозяйстве для передержки товарной рыбы на продажу, выловленной в пруду в осенний период, а также для различных биотехнических процессов выращивания, например, сбора и содержания производителей. Данные садки выполнены из двух стальных труб, герметично сваренных для плавучести и закрепленных железными уголками. Имеет сварной паз для вставки и укрепления кормораздатчика, крючки для закрепления садка. Зона для прохода персонала отсутствует, ее заменяют доски, накладываемые в середине понтона, которые позволяют безопасно осуществлять подтягивание садка на крюки (для облегчения облова по садку) и последующую процедуру взвешивания рыбы. Размеры садков были 2,5х2,5х2,5 м, с размером ячеи садка – 0,2 – 0,5 см.

Было выловлено 20 000 штук молоди, общая масса которой составила 8,6 кг. Количество молоди было рассчитано исходя из среднего размера особи. Молодь распределили на два садка, плотность посадки была намного меньше чем рекомендуемая для посадки в садки, ввиду того, что на 15 м^3 было посажено всего 4,3 кг. что являлось положительным условием для развития и было наиболее естественно для прудовой рыбы.

Исследование прироста живой массы рыбы проводили ихтиологическим методом – сплошным объемно-весовым методом, с установлением относительного, абсолютного и

среднесуточного прироста рыбы с последующей статистической обработкой цифрового материала математической обработкой с применением методов вариационной статистики на персональном компьютере с вычислением средней арифметической и её ошибки.

Изучали абсолютный прирост живой массы и относительную скорость роста молоди. Контроль за основными гидрохимическими показателями проводили каждые 5 дней. Содержание растворенного в воде кислорода измеряли ежедневно в 12:00 ч., температуру воды измеряли в 15:00 ч.

Режим кормления составлял 13 раз, через час в течение дня. Суточную потребность в корме и разовое количество корма рассчитывали согласно нормативам, принятым на хозяйстве. В начале кормление осуществляли вручную, путем подачи корма на кормовой столик, далее, после достижения молоди веса 10 г., использовали специальные кормораздатчики типа «Рефлекс».

Кормление осуществляли комбикормом КРК-110 и КРК-110 с добавкой БАД «Хитозан» в течение 40 дней. В этот период мы проводили оценку динамики роста молоди, путем взвешивания всей рыбы в садке и вычисления средней массы одного малька. Расчет среднего веса одного малька производили по результатам контрольной навески. Так же, согласно нормам кормления, установленным на хозяйстве, мы рассчитывали суточную норму комбикорма на садок.

Из проделанного опыта можно сказать, что наилучшие показатели по приросту рыбы имеет опытная группа, что говорит о эффективности кормления карпа комбикормом КРК-110 с добавлением БАД «Хитозан». Так за время исследований, прирост массы у рыб из опытной группы составил 14,67 г, что на 9,54% больше чем у контрольной группы (13,27 г). Так же можно сказать, что наилучший прирост веса рыбы в садке показала опытная группа, которая кормилась комбикормом КРК-110 с добавлением БАД «Хитозан», что говорит о ее эффективности. Разница в общей массе рыбы в садке составила 14 кг.

На момент окончания опыта, средняя масса молоди в опытной группе составила 15,1 г, что на 1,4 грамма больше, чем в контрольной (13,7 г.). Все эти факты говорят о том, что использование БАД «Хитозан», позволяет получить наилучшие показатели по приросту рыбы.

Лучший прирост веса рыбы в садке показала опытная группа, которая кормилась комбикормом КРК-110 с добавлением БАД «Хитозан». Разница в общей массы рыбы в садке составила 14 кг. В контрольной данный показатель составил 135 кг, а в опытной 149 кг, улучшение на 9,4%. При этом в опытной группе сохранность молоди выше на 5%. Рентабельность выращивания молоди карпа в опытной группе превысила показатели в контроле на 6,03%.

Библиографический список

1. Авзалов, Р.Х. Использование энтеросорбентов в рационах родительского стада уток [Текст] / Р.Х. Авзалов, Т.А. Седых, Р.С. Гизатуллин // Вестник Башкирского аграрного университета.- 2015. -№2 (34). - С.24-28. 1

2. Александров, С.Н. Садковое рыбоводство [Текст] / С.Н. Александров. – М.: «АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2005. – 270 с.

3. Алексеев, А.П. Мировое рыболовство и аквакультура в конце XX начале XXI веков [Текст] / А. П. Алексеев // Рыбоводство и рыбное хозяйство. - 2013. - № 4. - С. 2-9.

4. Андреева, А.Е. Использование энтеросорбента приминкор в рационах ремонтного молодняка уток [Текст] / А.Е. Андреева, Т.А. Седых, Ф.С. Хазиахметов, Р.С. Гизатуллин // Современные проблемы науки и образования. - 2015. -№2. - С. 751.3

5. Багров, А.М. Руководство по биотехнике разведения и выращивания дальневосточных растительноядных рыб [Текст] / А.М. Багров, А.К. Богерук, Б.В. Веригин. - Москва : Изд-во ВНИИПРХ, 2013. - 212 с.

6. Братская С.Ю. Коллоидно-имические свойства хитозана / С.Ю. Братская, М.В. Шамов Д.В., Д.В. Червонецкий // Рыбохозяйственная наука на пути в XXI век. Тезисы докладов Всероссийской конференции молодых ученых. – Владивосток: ТИНРО-Центр, 2001. – С. 120–122. 6

7. Ветеринарная фармация: учебное пособие [Текст] / А.Ф. Исмагилова, И.В. Чудов. – Уфа: Издательство Башкирский ГАУ, 2008 – 387 с.

8. Земскова Л.А. Сорбционные свойства хитозан-углеродных волокнистых материалов / Л.А. Земскова, А.В. Войт, И.В. Шевелева, Л.Н. Миронова // Журнал физической химии. - 2007. - Т. 81. - № 10. - С. 1856-1859

9. Сливкин Д.А. Хитозан для фармации и медицины / Д.А. Сливкин, В.Л. Лапенко, О.А. Сафронова, С.Н. Суслина, А.С. Беленова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. - 2011. - № 2. - С. 214-232.

10. Экспериментальная и практическая токсикология в ветеринарии: учебное пособие [Текст] / А.Ф. Исмагилова, И.В. Чудов, С.В. Кузнецов. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2007 – 346 с.