**УДК:** 639.3.043/636

**СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ МОЛОДИ РЫБЫ**

**Е.А. МАКСИМ, Н.А. ЮРИНА, А.А. ДАНИЛОВА**

E.A. Maxim, N.A. Yurina, A.A. Danilova

Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства

North-Caucasus Research Institute of Animal Husbandry

**Аннотация.** В ходе исследований было выявлено, что добавление активной угольной кормовой добавки в состав основного рациона рыбы положительно влияет на показатели роста, морфологические и гистологические показатели, значительно уменьшаются затраты кормов на 1 кг прироста массы, повышается коэффициент упитанности по Фультону.

**Ключевые слова:** осетровые, активная угольная кормовая добавка, масса рыбы, прирост, сохранность, затраты кормов

**Abstract.** In the course of the research, it was found that the addition of an active coal feed supplement to the main diet of fish positively affects growth rates, morphological and histological indices, the feed costs per 1 kg of weight gain are significantly reduced, and the Foulton fatness coefficient is increased.

**Key words:** sturgeon, active coal fodder additive, fish weight, increment, safety, feed costs.

**Актуальность.** В настоящее время особое внимание уделяется производству экологически безопасной сельскохозяйственной продукции, при выращивании которой не наносится урон природным ресурсам. Ни для кого не секрет, что полноценное и качественное питание как никогда необходимо современному человеку при нынешней экологической ситуации [7, 15].

К прогрессивным формам препаратов нового поколения относятся сорбенты, которые являются экологически безопасными препаратами. Сорбентами называют вещества, которые поглощают токсичные вещества. Наиболее часто использующиеся природные сорбенты – угли, цеолиты и кремнеземы. За счет химических и электростатических сил взаимодействие таких форм со стенкой кишечника выше [6, 8, 12, 13].

Скученность рыб при выращивании приводит к увеличению органического загрязнения водной среды. Применение сорбентов высокоэффективно при очистке воды по отношению к процессам биологического окисления. Сорбенты в рыбоводстве поглощают микробы, выделяющие токсичные газы, соли металлов, продукты метаболизма бактерий, что повышает санитарные условия среды искусственного водоема и препятствует возникновению различных заболеваний [1, 5, 9, 14].

При недостатке кислорода большое содержание тяжелых металлов в воде ведет к снижению интенсивности роста рыбы. Биологически активные кормовые добавки при попадании в организм становятся активными в отношении микотоксинов, пестицидов и тяжелых металлов, также благотворно влияют на микрофлору кишечника и увеличивают темпы роста рыб [4, 10, 11].

Активированная угольная кормовая добавка (АУКД) представляет собой высокодисперсный пористый материал с развитой удельной поверхностью и высокой способностью к поглощению значительного количества веществ различной химической природы из газовой, парообразной и жидкой сред. Помимо всего прочего, активированный уголь способен адсорбировать бактерии и тем самым противостоять распространению их в организме. Также он адсорбирует бактериальные яды и другие ядовитые вещества, попадающие в кишечник или образующиеся в нем [2, 3].

Таким образом, проведение опытных работ по использованию активной угольной кормовой добавки в комбикормах для осетровых рыб может быть эффективным в связи с наличием высоких требований у осетровых к качеству комбикормов и кормосмесей, так же для повышения санитарных условий в бассейнах и предотвращения возникновения болезней рыб.

**Материалы и методы исследований.** В условиях бассейнового хозяйства ООО «НПП «Южный центр осетроводства» г. Ейска Краснодарского края в технологию кормления были внесены изменения и добавлен принципиально новый кормовой ингредиент – активная угольная кормовая добавка (АУКД).

Для обеспечения благоприятного кислородного режима использовали оксигенацию воды и активную аэрацию. Уровень воды в емкостях составлял 35-45 см. Контроль поедаемости кормов в период выращивания проводили ежедневно. Контрольный облов и взвешивание рыбы проводили индивидуально на электронных весах до начала кормления.

Изучение влияния кормовой добавки проводилось на стадии годовика шипа. Опыт по кормлению рыбы проведен по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 - Схема опыта

|  |  |
| --- | --- |
| Группы | Характеристика кормления |
|
| 1 | Основной рацион (ОР) |
| 2 | ОР+ 0,1 % активной угольной добавки к массе корма |
| 3 | ОР+0,2 % активной угольной добавки к массе корма |
| 4 | ОР+ 0,5 % активной угольной добавки к массе корма |

Как видно из таблицы, молодь в первой контрольной группе получала стандартные комбикорма. В опытных группах к основному рациону добавлялась исследуемая угольная кормовая добавка в соответствующих процентных соотношениях при смешивании с комбикормом.

Комбикорм изготавливался на предприятии ООО «НПП «Южный центр осетроводства» при помощи гранулятора.

Во все рецептуры добавлена льняная мука в количестве 3 % от общего рациона, которая является ценным источником полиненасыщенных жирных кислот и структурной клетчатки. Льняная мука содержит калий, витамин Е, клейковину, незаменимые аминокислоты и минеральные вещества. Рыбий жир добавлен в оптимальном количестве, так как следует осторожно относиться к высокожирным кормам именно в осетроводстве. Размер гранул – 3 мм, что соответствовало пищевым возможностям рыб. Корм обладает хорошей водостойкостью – время пребывания в воде до начала процессов размыва – 25-30 минут. Рыба захватывала корм сразу же, при этом не допускалось накапливания корма на дне бассейна, так как количество задаваемого корма соответствовало 3% от массы рыбы в бассейнах, что, в свою очередь отвечает всем нормам потребляемого корма в данной возрастной группе. При этом суточная норма разбивалась на 3 приема пищи.

Технология приготовления гранулированных кормов возможна для реализации в хозяйствах, где имеется гранулятор, пилотная установка или специализированное оборудование в виде кормового цеха. Это делает возможным использование собственных ресурсов предприятия для обеспечения себя ингредиентами кормосмесей и предусматривает отказ от консервантов, так как корма приготавливается ровно столько, сколько необходимо для содержащихся рыб данного предприятия.

Температура воды на период исследования в бассейнах составляла –17-180С, при насыщении растворенным в воде кислородом – 7,2-9,5 мг/л. Количество осетровых в каждой группе – 100 шт. Условия содержания во всех группах рыбы были одинаковыми и соответствовали технологии рыборазведения.

Активная угольная кормовая добавка (АУКД) изготавливается из активного древесного угля. По внешнему виду представляет собой частицы черного цвета без механических примесей. Применяется в качестве сорбента токсинов в кормах для крупного рогатого скота, свиней, птицы – впервые используется в кормах для рыб. Препарат обладает высокой адсорбционной способностью в отношении микотоксинов и других вредных веществ: содержит значительные количества макро- и микроэлементов в доступной форме для домашних животных и рыб.

АУКД полностью совместима со всеми компонентами корма, термостабильна при температуре 1200С. Активная угольная кормовая добавка обладает избирательным адсорбционным действием, что позволяет сохранить активность витаминов, минералов и других ингредиентов в корме и кишечнике, что и послужило поводом, как уже отмечалось ранее, провести испытания АУКД в рационах рыб.

**Результаты исследований.** Основные рыбоводно-биологические показатели выращивания годовиков шипа представлены в таблице 2.

В конце эксперимента достоверно увеличилась конечная масса годовиков шипа во второй группе на 5,3 %, в третьей – на 10,2 %, в четвёртой – на 9,9 %.

Снижение кормового коэффициента, по сравнению с контролем было отмечено во второй группе - на 6,9 %, в третьей – на 11,3 % и четвертой – на 10,6 %.

При скармливании АУКД молоди шипа установлено повышение выхода тушек рыб. Прослеживается достоверное увеличение массы мышечной ткани рыбы – во второй группе на 2,2 абс.%, в третьей- на 3,5 абс.%, в четвертой – на 4,3 абс.%.

Таблица 2 - Основные рыбоводно-биологические показатели выращивания молоди шипа и данные морфометрического анализа рыб

(учетный период – 40 дней)

| Показатели | Группа | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Средняя масса, г:  начальная | 220,07±2,35 | 220,05±1,66 | 220,00±2,18 | 220,02±2,13 |
| конечная | 360,3±4,11 | 379,3±4,09\*\* | 396,9±4,2\*\*\* | 396,0±4,76\*\*\* |
| Сохранность, % | 100 | 100 | 100 | 100 |
| На 1 кг. прироста затрачено: | | | | |
| - кормов, кг | 1,60 | 1,49 | 1,42 | 1,43 |
| - протеина, г | 880 | 770 | 687 | 687 |
| - ОЭ, МДж | 29,1 | 25,5 | 22,8 | 22,8 |
| Показатели контрольного убоя, n=6 | | | | |
| Масса потрошеной рыбы (с головой и плавниками) , г | 325,2±7,0 | 364,0±6,8\*\* | 360,7±5,0\*\* | 362,7±4,0\*\* |
| Выход потрошеной рыбы, % | 90,4 | 91,5 | 91,3 | 91,6 |
| Масса, г:  головы и плавников | 115,1±3,0 | 129,2±3,1 | 125,9±2,6 | 127,3±2,2 |
| В % к массе потрошеной рыбы | 35,4 | 35,5 | 34,9 | 35,1 |
| кожи | 38,0±0,5 | 44,0±0,9\* | 43,3±0,6\* | 44,2±0,5\* |
| В % к массе потрошеной рыбы | 11,7 | 12,1 | 12,0 | 12,2 |
| хрящевой ткани | 28,6±0,3 | 32,8±0,5\* | 32,1±0,6\* | 32,6±0,5\* |
| В % к массе потрошеной рыбы | 8,8 | 9,0 | 8,9 | 9,0 |
| мышечной ткани | 136,3±3,3 | 160,5±2,2\*\*\* | 163,8±2,1\*\*\* | 167,6±2,0\*\*\* |
| В % к массе потрошеной рыбы | 41,9 | 44,1 | 45,4 | 46,2 |

Примечание: \* - Р≤0,05; \*\* - Р≤0,01; \*\*\* - Р≤0,001

Коэффициент упитанности по Фультону был выше во второй группе молоди на 5,7 %, в третьей – на 6,9 %, в четвертой – на 6,8 %.

Внутренние органы молоди шипа развивались практически одинаково во всех подопытных группах и их индексы соответствовали рыбоводным нормативам для данного вида и возраста рыбы.

Масса рыбы может повышаться за счет накопления питательных резервных веществ, поэтому, при проведении научно-хозяйственных опытов по изучению эффективности различных кормовых добавок, важно установить взаимосвязь коэффициента упитанности с содержанием белка и жира в их теле.

Печень - самая крупная железа организма. Функции печени разнообразны, она вырабатывает желчь, которая эмульгирует жиры, омыляет жирные кислоты, усиливает действие ферментов поджелудочной железы. Печень выполняет барьерную функцию, обезвреживая экзогенные и эндогенные токсины. В ней депонируются витамины, углеводы, кровь, синтезируют важнейшие белки плазмы крови, фосфопротеины. В общей сложности, печень в организме выполняет более 500 функций. Поскольку печень обладает множеством функций, ее функциональные расстройства крайне разнообразны. При болезнях печени повышается нагрузка на орган и может повреждаться его структура. Большой удельный вес занимает поражение печени - преимущественно дегенеративные изменения паренхимы. Это связано с тем, что организм рыбы часто подвергается экзогенным и эндогенным интоксикациям вследствие нарушения условий кормления и содержания, особенно в периоды максимального напряжения всех функций – в период интенсивного роста (К.А. Сидорова и др., 2012).

В результате проведения гистологических исследований печени молоди шипа установлено, что цитоплазма гепатоцитов печеночных срезов в опытных группах молоди была более интенсивно окрашена, что говорит о большем содержании в ней белка и, следовательно, более выраженном белковом обмене.

В результате изучения гистоморфологических срезов печени молоди шипа выявлено, что количество гепатоцитов, как в частях центральных, так и периферических долек печени и двуядерных клеток, увеличилось в опытных группах, при использовании в комбикормах АУКД, по сравнению с контрольной группой.

В образцах печени подопытных групп рыбы ядра гепатоцитов были четко обозначены, полиплоидии клеточных ядер не наблюдалось. Наблюдались четко выраженные печеночные балки и триады. Не было выявлено ядер, погибших по типу лизиса.

Установлено, что у рыбы опытных групп добавление в рацион АУКД оказывает мягкое воздействие на печень, что выражается в специфическом взаимодействии гепатоцитов в клеточных ассоциациях балок через гематотканевые барьеры с системой микроциркуляции дольки. Повышение кровоснабжения инициирует цитоплазматические синтезы в гепатоцитах.

Ядерно-цитоплазматические отношения были выше в опытных группах рыбы – во второй – на 9,4 %, в третьей и четвертой – на 21,9 %.

В гепатоцитах печени рыбы опытных групп находилось большее количество полиплоидии клеточных ядер, что свидетельствует об увеличении процесса протекания митоза.

В контрольной группе у молоди рыб в печени возле междольковых вен имеются участки с большим количеством компактно лежащих лимфоидных клеток. С противоположной стороны лимфоцитов нет. В этих лимфоцитарных узелках лимфоциты располагаются более плотно возле вены. При удалении от вены и в направлении к противоположной стороне стенки сосуда. плотность расположения лимфоцитов уменьшается. Кариоплазма лимфоцитов и их размеры в пределах лимфоцитарного узелка не изменяются. Возле мелких вен лимфоидной ткани меньше, чем возле крупных.

При большом увеличении в цитоплазме более плотно окрашенных гепатоцитов обнаруживается довольно крупная зернистость.

Лимфоцитарные узелки на общем фоне выделяются более плотной окраской по Эйнарсону.

Площадь ядра гепатоцитов во второй группе молоди рыб была больше, по сравнению с контрольным показателем, на 35,2 % (Р<0,001), в третьей группе на 52,9 % (Р<0,001), в четвертой – на 60,8 % (Р<0,001).

Площадь цитоплазмы клеток также была выше в опытных группах (Р<0,01): во второй - на 13,0, в третьей – на 24,8 и в четвертой – на 31,7 %, по сравнению с контрольной группой.

Ядерно-цитоплазматическое отношение соответственно было выше во второй опытной группе шипа на 9,4 %, в третьей – на 21,9 %, в четвертой – на 21,9 %.

**Выводы.** При проведении научно-хозяйственного опыта с добавлением АУКД в состав рациона осетровых рыб повышается интенсивность роста молоди рыбы на 5,3-10,2 %, выход тушек и рост мышечной ткани до 4,3 абс. %, коэффициент упитанности – на 5,7-6,9 %, снижаются затраты кормов и питательных веществ – на 6,9-11,3 %.

На основании гистологического анализа печени рыб можно сделать заключение, что скармливание активной угольной кормовой добавки в составе комбикормов оказывает нейтрализацию токсичных веществ, в том числе нитритов и положительно сказывается на морфологической и клеточной структуре печени.

**Список литературы:**

1. Баканева Ю.М. Природные цеолиты в продукционных комбикормах для осетровых рыб / Ю.М. Баканева, А.П. Бычкова, Н.М. Баканев, Ю.В. Федоровых // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. - 2013. - № 1. – С. 162-166.
2. Леткин А.И. Изучение острой токсичности препаратов ЦСП РМ, АУКД И ХЭД / А.И. Леткин, А.С. Зенкин // Аграрный научный журнал. 2015. № 7. С. 27-29.
3. Леткин А.И. Изучение общетоксических свойств препаратов АУКД, ЦСП РМ И ХЭД / А.И. Леткин // Новая наука: От идеи к результату. 2015. № 3. С. 11-16.
4. Максим Е.А. Сравнительная оценка влияния скармливания пробиотиков и антибиотика в рационах молоди осетровых рыб / Е.А. Максим, Н.А. Юрина // Сборник научных трудов СКНИИЖ. 2016. Т. 1. № 5. С. 81-85.
5. Морузи И.В. Влияние препарата BS 225 на скорость роста молоди осетра / И.В. Морузи, Г.А. Ноздрин, Е.В. Пищенко, А.Б. Иванова, С.В. Глушко // Вестник Новосибирского ГАУ. 2014. № 4 (33). С. 105-108.
6. Псхациева З.В. Комплексное использование сорбента и пробиотика в кормах / З.В. Псхациева, Н.А. Юрина, А.А. Пышманцева // Сборник научных трудов СКНИИЖ. 2015. Т. 2. № 4. С. 118-123.
7. Пышманцева А.А. Воздействие предприятия ОАО НПП «Южный центр осетроводства» на окружающую среду / А.А. Пышманцева // В сборнике: Экология речных ландшафтов сборник статей по материалам I международной научной экологической конференции. 2017. С. 207-223.
8. Ушакова Н.А. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н.А. Ушакова, Р.В. Некрасов, В.Г. Правдин, и др. // Фундаментальные исследования. 2012. № 1-1. С. 184-192.
9. Чернышов Е.В. Изменение показателей роста и развития молоди рыбы при скармливании в составе рациона активной угольной кормовой добавки / Е.В. Чернышов, Н.А. Юрина, Е.А. Максим // Аграрный вестник Верхневолжья. 2016. № 3. С. 85-90.
10. Чернышов Е. В. Развитие внутренних органов и тканей молоди осетровых рыб при скармиливании им активной угольной кормовой добавки (АУКД) / Е.В. Чернышов, Е.А. Максим, Н.А. Юрина, И.Р. Тлецерук // Сборник научных трудов СКНИИЖ. 2016. Т. 1. № 5. С. 137-141.
11. Юрин Д.А. Изучение сорбционных свойств кормовой добавки на основе кремния / Д.А. Юрин, Н.А. Юрина // Сборник научных трудов ВНИИОК. 2016. Т. 1. № 9. С. 248-250.
12. Юрин Д.А. Повышение эффективности расчета рационов / Д.А. Юрин, В.А. Овсепьян, С.И. Кононенко // Труды Кубанского ГАУ. – 2015. – Вып. 56. – С. 201-205.
13. Юрина Н.А. Анализ сорбционных и продуктивных свойств кормовой добавки «Ковелос-сорб» / Н.А. Юрина, Д.А. Юрин // Сборник научных трудов СКНИИЖ. 2016. Т. 2. № 5. С. 146-151.
14. Юрина Н.А. Влияние скармливания активной угольной кормовой добавки на содержание химических веществ в теле осетровых рыб / Н.А. Юрина, Е.А. Максим, Е.В. Чернышов, И.Р. Тлецерук // Вестник аграрной науки Дона. 2016. Т. 3. № 35. С. 56-62.
15. Юрина Н.А. Новый способ выращивания молоди карпа / Н.А. Юрина, С.И. Кононенко, Е.А. Максим // Сборник научных трудов СКНИИЖ. - 2013. - Т. 2. - № 2. - С. 192-197.

Источник:

Максим Е.А., Юрина Н.А., Данилова А.А. Способ повышения роста и развития молоди рыбы // Состояние и пути развития аквакультуры в Российской федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны. Материалы II национальной научно-практической конференции. - 2017. - С. 126-133.