

2. Уровень естественной двигательной активности пум был максимальным при отсутствии людей возле вольеры (23,3 %), а при появлении посетителей этот показатель снижался в среднем на 15,6 %.

3. Уровень стереотипной двигательной активности животных менялся в зависимости от количества посетителей возле вольера, наибольшего значения достигая в присутствии от 0 до 5 человек (42,3 %).

4. При отсутствии посетителей пумы большую часть времени проводили в центральной части вольеры (61,1 %), в присутствии от 0 до 5 человек – в дальней части (50,2 %), а в присутствии от 5 до 10 человек – в передней части (65,1 %) вольеры.

Библиографический список

1. Блохин, Г.И. Этолого-физиологические изменения при обогащении среды кошачьих / Г.И. Блохин, Н.А. Веселова, А.А. Соловьев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 5. – С. 74–88.

2. Веселова, Н.А. Уровень стресса и динамика поведения некоторых представителей семейства кошачьих в искусственных условиях / Н.А. Веселова, Г.И. Блохин, С.Н. Симановская, И.А. Таланова, Е.Ю. Ткачева, Т.С. Демина // Вестник Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева. – № 2 (90). – 2016. – С. 3–9.

3. Веселова, Н.А. Оценка влияния различных факторов среды на поведение гепардов (*Acinonyx jubatus* Schreber, 1775) в искусственных условиях / Н.А. Веселова, А.Н. Горюшкина // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2018. – № 5. – С. 77–83.

4. Палкина, П.О. Влияние посетителей на поведение кошек рода *Felis* Linnaeus, 1758 в Московском зоопарке / П.О. Палкина, Н.А. Веселова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – № 5. – 2019. – С. 67–78.

5. Папаева, Н.А. Влияние посетителей на поведение кошачьих в Московском зоопарке. Сообщение 1. Использование пространства вольер / Н.А. Папаева, Е.С. Непринцева // Научные исследования в зоологических парках. – 2011. – Вып. 27. – С. 77–88.

УДК 639.371.9

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В БЕЛКОВОМ КОНЦЕНТРАТЕ «АГРО-МАТИК» И РЫБНОЙ МУКЕ

Петров Александр Сергеевич, аспирант кафедры кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, petrov@vgnki.ru

Буряков Николай Петрович, профессор кафедры кормления животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, научный руководитель, kormlenieskota@gmail.com

Аннотация: Представлены данные исследований образцов концентрата белкового «Агро-Матик» на показатели безопасности (мышьяк, кадмий, ртуть, свинец) муки рыбной кормовой отечественного происхождения.

Ключевые слова: концентрат белковый, токсичные элементы, требования безопасности, рыбная мука кормовая, соответствие требованиям.

Товарное рыбоводство является отраслью сельского и одновременно рыбного хозяйства. Это вид деятельности, направленный на выращивание водных организмов при полном или частичном контроле человека.

Индустриальное рыбоводство позволяет выращивать рыбу в замкнутом и оборотном водоснабжении с полностью регулируемым температурным и газовыми режимами. Плотность содержания товарной рыбы достигает 50-300 кг/м³. В настоящее время общая продукция аквакультуры, выращиваемая в индустриальных условиях, составляет 11-15 тыс. т.

Ярким представителем рыб, выращиваемых в условиях индустриальной аквакультуры, является тилапия.

Тилапии отличаются исключительно широкими адаптационными возможностями. Они хорошо растут и легко размножаются как в пресной, так и соленой воде, устойчивы к дефициту кислорода и повышенному содержанию органики в воде, обладают широким спектром питания и эффективно оплачивают задаваемые корма, что позволяет успешно выращивать их в специфичных условиях содержания (высоких плотностях посадки, постоянном интенсивном водообмене, напряженном гидрохимическом режиме) [3].

Выращивание тилапий в условиях УЗВ предъявляет значительные требования к качеству комбикормов.

Успешная эксплуатация замкнутых систем при выращивании различных видов рыб возможно только при использовании высококачественных кормов, которые в своем составе содержат все необходимые питательные вещества в определенных пропорциях, которые полностью обеспечивают потребности рыб.

Компоненты корма, которые используются для кормления тилапий должны отвечать требованиям действующего законодательства, которые изложены в документе «Временный максимально-допустимый уровень (МДУ) содержания некоторых химических элементов и госсипола в кормах для сельскохозяйственных животных», утв. ГУВ Госагропрома СССР от 07 августа 1987 г.

Известно, что главным компонентом при изготовлении кормов для рыб является рыбная мука. Энергетическая ценность рыбной муки колеблется в пределах 10-14 МДж обменной энергии. Ее протеин богат лизином и метионином, содержит достаточное количество триптофана и других незаменимых кислот. Показатели безопасности рыбной муки отражены в «Ветеринарно-санитарных требованиях при ввозе на таможенную территорию Таможенного союза и (или) перемещению между Сторонами муки кормовой из рыбы, морских млекопитающих, ракообразных и беспозвоночных» и ГОСТ 2116-2000 «Мука кормовая из рыбы, морских млекопитающих, ракообразных и беспозвоночных. Технические условия».

Для проведения исследований были использованы образцы белкового концентрата «Агро-Матик» и образцы муки рыбной кормовой отечественного производства. Исследования проводили в Испытательном центре ФГБУ «ВГНКИ» методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмы с применением методики «Методические указания по определению массовой доли мышьяка, кадмия, ртути и свинца в пищевых продуктах, кормах и кормовых добавках методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной аргоновой плазмой».

Метод ИСП-МС обладает низкими пределами обнаружения, высокой избирательностью (специфичностью), и за короткое время (2-5 мин.) позволяют количественно определять до 40 элементов в различных биологических и минеральных матрицах. Применение закрытого микроволнового разложения проб в посуде из фторопласта или перфторалкоксиполимера исключает потери анализируемых летучих элементов (например ртуть) и обеспечивает низкие пределы обнаружения за счет отсутствия контаминации от материала сосудов. Современные микроволновые системы для кислотного разложения проб обладают высокой производительностью, что вместе с методом ИСП-МС дает возможность оперативно проводить контроль на содержание токсичных элементов больших серий образцов различной природы [2].

Для проведения исследований использовались три образца белкового концентрата «Агро-Матик» от трех разных серий и три образца муки рыбной кормовой отечественного происхождения. Результаты испытаний представлены в таблице.

Таблица

Результаты испытаний

Результаты испытаний образца белкового концентрата «Агро-Матик»					
№	Показатель	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Нормативное значение
1.	Мышьяк, мкг/кг	15	14,8	15	не более 50,0
2.	Кадмий, мкг/кг	менее 0,005	менее 0,005	менее 0,005	не более 0,4
3.	Ртуть, мкг/кг	менее 0,01	менее 0,01	менее 0,01	не более 0,1
4.	Свинец, мкг/кг	2	1,9	1,9	не более 50,0
Результаты испытаний образца муки рыбной кормовой					
№	Показатель	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Нормативное значение
1.	Мышьяк, мкг/кг	2,2	2,3	3,0	не более 2,0
2.	Кадмий, мкг/кг	0,072	0,10	0,23	не более 1,0
3.	Ртуть, мкг/кг	0,066	менее 0,01	менее 0,01	не более 0,5
4.	Свинец, мкг/кг	0,014	0,081	0,052	не более 5,0

Из представленных данных таблицы № 1 можно сделать вывод о том, что содержание токсичных элементов в концентрате белковом «Агро-Матик» значительно ниже нормативных значений. Кадмий и ртуть определены фоновым содержанием этих элементов. Мышьяк и свинец обнаружены, но их содержание не достигало уровней МДУ более чем в 3 и 26 раз соответственно. Так как белковый концентрат изготовлен из растительного и белкового

компонента, содержание мышьяка может быть объяснено применением пестицида для обработки растений.

Мука рыбная кормовая не соответствует требованиям нормативного документа «Ветеринарно-санитарные требования при ввозе на таможенную территорию Таможенного союза и (или) перемещению между Сторонами муки кормовой из рыбы, морских млекопитающих, ракообразных и беспозвоночных» по мышьяку. Во всех образцах отмечается превышение нормативного значения, что свидетельствует о недопустимом использовании данной муки рыбной кормовой в кормах для рыб.

Таким образом, белковый концентрат «Агро-Матик» превосходит муку рыбную кормовую по мышьяку в плане безопасности. На основании приведенных данных возможно применение концентрата белкового «Агро-Матик» взамен муки рыбной кормовой с выполнением всех условий для производства кормов для рыб.

Библиографический список

1. Боронеецкая О.И. Использование тилапии (ТИЛАПИНАЕ) в мировой и отечественной аквакультуре. М: Известия ТСХА, выпуск 1.- 2012 г.164 с.

2. Методические указания по определению массовой доли мышьяка, кадмия, ртути и свинца в пищевых продуктах, кормах и кормовых добавках методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной аргонной плазмой, МУ А-1/006, утв. директором ФГБУ «ВГНКИ» от 15.01.2014 г. Свидетельство об аттестации методики измерений № 01.00225/205-18-14 от 29.04.2014 г.

3. Привезенцев Ю.А. Тилапии (систематика, биология, хозяйственное использование)/Привезенцев Ю.А. -М.: РГАУ-МСХА, 2011.-125 с.

4. Тетдоев В.В. Размножение и выращивание тилапии в естественных водоемах и в условиях индустриальных рыбоводных хозяйств. М: Изд-во РГАЗУ.– 2009. 102 с.

УДК 636.5.033

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕСТАРТЕРНЫХ КОМБИКОРМОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ЭНЕРГИИ И СЫРОГО ПРОТЕИНА В КОРМЛЕНИИ ТЕЛОЧЕК МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА

Прохоров Александр Олегович, аспирант кафедры кормления животных, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, silikat14@gmail.com

Аннотация: *Изучены зоотехнические показатели выращивания в молочный период телят с разным уровнем энергии и сырого протеина в престаартерных кормах.*

Ключевые слова: *престаартер, энергия, протеин, динамика живой массы, телята.*