

Сведения об авторе:

Аксенова Полина Владимировна, доктор биол. наук, руководитель Службы здоровья животных «Василиск», профессор кафедры «Биология и общая патология» ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»; д. 1, пл. Гагарина, г. Ростов-на-Дону, Ростовская область, Российская Федерация, 344000; e-mail: vasiliskvet@yandex.ru

Author affiliation:

Aksenova Polina Vladimirovna, D Sci in Biology, Head of the Animal Health Service «Vasilisk», Professor of the Department of Biology and General Pathology of the Federal state budgetary educational institution (FSBEI) of higher education (HE) «Don State Technical University»; house 1, Gagarin square, Rostov-on-Don city, Rostov Region, Russian Federation, 344000; e-mail: vasiliskvet@yandex.ru

УДК 619:616.99+[619:615.284]:639371.5

Лисовец Е. С., Оробец В. А.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА КАРПА ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО АНТГЕЛЬМИНТНОГО ПРЕПАРАТА

Ключевые слова: карп, антгельминтики, празиквантел, альбендазол, ветеринарно-санитарная экспертиза.

Резюме: В статье приведены результаты ветеринарно-санитарной оценки карпов после применения разработанного антгельминтного препарата, содержащего в своем составе в качестве действующих веществ празиквантел и альбендазол. Материалом для ветеринарно-санитарной оценки служили карпы опытной и контрольной групп. Карпам опытной группы перорально вводили разработанный противопаразитарный препарат. Для определения доброкачественности рыбы были проведены органолептические, физико-химические и микробиологические исследования. Для определения динамики изменения концентрации действующих веществ в мышечной ткани рыб, получивших препарат, использовали метод жидкостной хроматографии высокого давления. Определение остаточных количеств проводили на 1, 3, 5, 7 и 9 сутки после перорального введения препарата. Результаты органолептических, физико-химических и микробиологических исследований всех образцов соответствовали показателям, характерным для свежей, здоровой рыбы. Максимальные концентрации празиквантела в мышечной ткани рыб регистрировали через 3 суток – 68,327 нг/г, альбендазол сульфоксида на 5 сутки – 106,389 нг/г. На 5 сутки наблюдали значительное снижение концентрации празиквантела (31,527 нг/г), на 9 сутки празиквантел в мышечной ткани не обнаруживали. Следовые количества альбендазол сульфоксида регистрировали на 17-й день после применения антгельминтика.

Введение

Рыба и продукты ее переработки являются источником многих необходимых для человека питательных веществ и, прежде всего, полноценных белков, жиров, углеводов, минеральных элементов, витаминов и аминокислот. Пресноводные рыбы являются питательным высококачественным продуктом, необходимым для здоро-

вья человека. Мышечная ткань рыбы содержит примерно столько же белка, сколько говядина и свинина. Однако белковые вещества свежей рыбы усваиваются организмом человека значительно лучше. Большинство пресноводных рыб относятся к тощим, с содержанием жира от 0,81 % до 4,0 %. К рыбам средней жирности относятся карп, сом, а к жирной - угорь. Усво-

имость рыбных продуктов варьируется в пределах: для белка - 85–95 %, для жира - 84–96 % [1, 2].

Заболевания рыб приводят к снижению санитарных показателей, а также могут служить источником возбудителей болезней человека. Ветеринарно-санитарная экспертиза и санитарная оценка рыбы должны проводиться с учетом вероятной сильной степени контаминации микроорганизмами и быстрой порчи рыбной продукции при высокой интенсивности инвазии кавиями, ботриоцефалосами, трематодами (постодиплостомами, диплостомами), моногенейми (дактилогирусами), простейшими (триходинами) и другими паразитами [3].

Современные ветеринарно-санитарные средства защиты рыб от болезней – это лечебные препараты, применяемые в основном с кормом и уничтожающие возбудителей в организмах рыб, а также дезинфекционные средства, saniрующие воду, уничтожающие возбудителей в окружающей среде и применяемые при перевозках и пересадках рыб. Для отечественной и зарубежной аквакультуры известно 250 наименований препаратов, однако на практике применяются лишь около 30. В России для товарного и декоративного рыбоводства официально разрешены к применению лишь 14, применяемых с кормом для уничтожения возбудителей в организме рыб и для санации окружающей среды и рыб при перевозках и пересадках [4].

Использование ветеринарных препаратов может привести к наличию остатков в пище животного происхождения, если не соблюдаются соответствующие периоды отмены. Разработан метод высокоэффективной жидкостной хроматографии для одновременного обнаружения 11 остатков бензимидазола, в том числе метаболитов – альбендазола, альбендазол сульфоксида, альбендазол сульфона, фенбендазола, фенбендазол сульфоксида (оксфендазола), фенбендазолдезолебола, сульфонона, фульбендазолдезолебола, сульфофонатибендазол, 5-гидрокситабендазол – в печени крупного рогатого скота, овец, лошадей, свиней, кроликов и птицы, а также в мышцах крупного рогатого скота, свиней и рыб [5].

Описан простой метод определения празиквантела в плазме и тканях рыб методом ВЭЖХ. Образцы экстрагировали ацетоном, затем органический слой отделяли диэтиловым эфиром-гексаном и упаривали досуха. Нижний предел количе-

ственного определения составлял 5, 15 и 20 мкг / кг для мышц, печени и плазмы соответственно [5].

Предложена сверхвысокопроизводительная жидкостная хроматография (UHPLC) в сочетании с флуоресцентным детектированием для определения тринадцати бензимидазолов в образцах выращиваемой рыбы. Чтобы оптимизировать хроматографическое разделение, тщательно изучались такие параметры, как состав подвижной фазы и скорость потока, устанавливая градиентный режим с подвижной фазой, состоящей из воды и ацетонитрила. Разделение проводили на колонке Zorbax Eclipse Plus RRHD C18 (50 2,1 мм, 1,8 мкм), включая общее время анализа менее 12 минут. Были получены пределы обнаружения в пределах 0,04–29,9 мкг/кг, что демонстрирует применимость этого быстрого, простого и экологически безопасного метода [6].

Празиквантел является антгельминтным активным средством против трематодидестод. Абсорбцию, распределение и выведение препарата изучали в сыворотке, мышцах, печени, желчной жидкости и почках радужной форели при двух температурах 12 °C и 18 °C после однократного перорального приема 500 мг / кг массы тела.

Празиквантел легко всасывался из желудочно-кишечного тракта рыб. Поглощение было более быстрым при 18 °C, чем при 12 °C. Пиковые значения в разных тканях (10,2–31,8 мкг / г) были достигнуты через 4–16 ч после приема препарата. Выделение лекарственного средства из тканей в меньшей степени зависело от температуры, чем от абсорбции. К 32 ч после введения 67–96 % от максимального количества было удалено из тканей. Празиквантел выводится из организма частично с желчной жидкостью и частично в виде водорастворимых метаболитов через почки [7].

После перорального лечения празиквантел был обнаружен в плазме и мышечной ткани до 96 ч после обработки. В плазме концентрация празиквантела была самой высокой во время отбора проб в течение 9 часов и резко снижалась в точке отбора проб в течение 48 часов. Концентрации празиквантела в мышечной ткани были ниже, чем в плазме, и наибольшее значение было обнаружено во время отбора проб в течение 9 часов. В плазме концентрация празиквантела была самой высокой во время 12-часовой выборки и после этого резко снизилась. Концентрации празиквантела в мышечной ткани были зна-

чительно ниже, чем в плазме, и постоянно снижались со временем [8].

При введении празиквантела 200 мг/кг массы тела, препарат был обнаружен в мышечной ткани до 1 дня и в коже до 3-х дней после лечения. При введении празиквантела 400 мг/кг массы тела препарат был обнаружен в мышечной ткани и коже до 5 и 6 дней после обработки, соответственно. Как в мышечной ткани, так и в коже концентрации празиквантела последовательно снижались с течением времени [8].

После перорального приема максимальные концентрации празиквантела в коже составляли приблизительно одну треть от концентрации, достигнутой в плазме, и были выше, когда лекарственное средство вводилось в растворе (5,26 мкг мл⁻¹), чем в корме (3,96 мкг мл⁻¹). Кроме того, время достижения максимальной концентрации празиквантела было одинаковым в плазме и коже, хотя заметно уменьшалось при введении препарата в растворе (1 час), чем в корме (6 часов) [9].

В исследовании оценивали остаточные количества альбендазола и его основных известных метаболитов: альбендазол сульфоксида, альбендазол сульфона и альбендазол аминосульфона в филе рыб, которые получали рационы, содержащие альбендазола 10 мг/кг массы тела в разовой дозе. Рыбу подвергали эвтаназии через 8, 12, 24, 48, 72, 96 и 120 часов после приема лекарственного средства и оценивали профили источника ABZ, каждый метаболит, сумму всех маркерных остатков и оценивали с учетом методологических вариаций относительно определения максимума лимиты остатков, принятые различными международными регулирующими агентствами для оценки периода вывода (WP). Расчетные оценки остаточных количеств варьировались от 2-х до 7 дней [10].

Сообщается о метаболическом и остаточном профилях альбендазола и его основных метаболитов у трех видов рыб: радужной форели, тилапии и атлантического лосося. Препарат в количестве 10 мг/кг массы тела вводили в корм для рыб, приготовленный на основе желатина или в гелевой капсуле и скармливали в виде разовой дозы шести рыбам каждого вида. Конечные экстракты анализировали на исходное лекарственное средство и его основные метаболиты: альбендазол сульфоксид, альбендазол сульфен и альбендазол аминосульфен с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии с флуоресцентным детектированием. Аль-

бендазол сульфоксид и альбендазол аминосульфен (оба неактивных метаболита) были обнаружены, по крайней мере, до 96 ч у всех трех видов рыб [11, 12].

Целью данной работы было проведение ветеринарно-санитарной оценки карпов после применения разработанного антгельминтного препарата, содержащего в своем составе в качестве действующих веществ празиквантел и альбендазол.

Материалы и методы исследований

Материалом для ветеринарно-санитарной оценки служили карпы опытной и контрольной групп. Карпам опытной группы перорально вводили разработанный противопаразитарный препарат.

Для определения доброкачественности рыбы были проведены органолептические (ГОСТ 24896—2013), физико-химические (ГОСТ 7631 – 2008) и микробиологические исследования [13, 14].

Отбор проб и определение объема выборки продукции проводят по ГОСТ 31339 [15].

При проведении физико-химических исследований рыбы согласно «Правилам ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков» проводили пробу варкой и определяли наличие сероводорода с подогреванием пробы, концентрацию водородных ионов (pH), реакцию на пероксидазу.

Параллельно с физико-химическими исследованиями провели микробиологическое исследование образцов отобранных в опытной и контрольной группах для выявления бактерий рода *Salmonella*, коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus*, количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий) и по редуктазной пробе [16–19].

Для определения динамики изменения концентрации действующих веществ в мышечной ткани рыб, получивших препарат, использовали метод жидкостной хроматографии высокого давления. Определение остаточных количеств проводили на 1, 3, 5, 7 и 9 сутки после перорального введения препарата. В опыте использовали по 5 карпов на каждый срок отбора проб.

Результаты исследований.

При органолептическом исследовании карпов из опытной и контрольной групп установлены следующие основные признаки: поверхность чистая, естественной окраски, присущей данному виду рыбы, с

тонким слоем слизи, признаки заболевания отсутствуют. Рот сомкнут, глаза чистые бледные выпуклые с прозрачной роговицей, жаберные крышки плотно прилегают к жабрам. Жабры чистого красного цвета с легким запахом свежей рыбной сырости. Чешуя блестящая, чистая. Плавники прижизненного вида и цвета без повреждений. Спинка плотная, упругая, ямка от на-

давливания быстро исчезает.

При проведении пробы варкой всех образцов результаты соответствовали показателям, характерным для свежей, здоровой рыбы: бульон был прозрачным, без хлопьев, без постороннего запаха, со специфическим ароматом. Результаты физико-химических исследований отражены в табл. 1.

Таблица 1. Физико-химические показатели рыбы

Группы	Результаты лабораторного исследования				
	Определение H ₂ S	pH	Определение аминокислотного азота	Бензидиновая проба	Реакция с CuSO ₄ • 5H ₂ O
Опытная	Реакция отсутствует	6,4 ± 0,1	0,38 ± 0,02	Переход синей окраски в коричневую за 1-2 мин	Бульон слегка мутнеет
Контроль	Реакция отсутствует	6,3 ± 0,2	0,36 ± 0,03	Переход синей окраски в коричневую за 1-2 мин	Бульон слегка мутнеет

При исследовании рыбы отклонений в физико-химических показателях мы не отметили. Они соответствовали показателям, характерным для свежей и здоровой рыбы.

Действующие в нашей стране норма-

тивные документы, санитарные правила и нормы на рыбную продукцию устанавливают требования, обеспечивающие качество продукции по микробиологическим показателям, результаты исследования которой представлены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты микробиологических исследований

Группы	КМАФАиМ, КОЕ/г	БГКП	<i>S. aureus</i>	<i>Salmonella</i> sp.	Редуктазная проба
1	2,1x10 ⁴	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	до 10 ³
2	2,3x10 ⁴	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	до 10 ³

Микробиологические показатели мяса рыб обеих групп соответствовали требованиям, предъявляемым к доброкачественной рыбе. При проведении микробиологических исследований во всех пробах рыбы роста, характерного для сальмонелл и стафилококков не наблюдали.

Результаты проведенных исследований свидетельствует о том, что полное выведение остаточных количеств празиквантела из организма (мышечной ткани) рыб составляет 9 суток, альбендазола сульфоксида – 17 суток после применения препарата

в терапевтической дозе (рисунок).

Максимальные концентрации празиквантела в мышечной ткани рыб регистрировали через 3 суток – 68,327 нг/г; альбендазола сульфоксида на 5 сутки – 106,389 нг/г. На 5 сутки наблюдали значительное снижение концентрации празиквантела (31,527нг/г), на 9-е сутки празиквантел в мышечной ткани не обнаруживали. Следовые количества альбендазола сульфоксида регистрировали на 17-й день после применения ангельминтика.

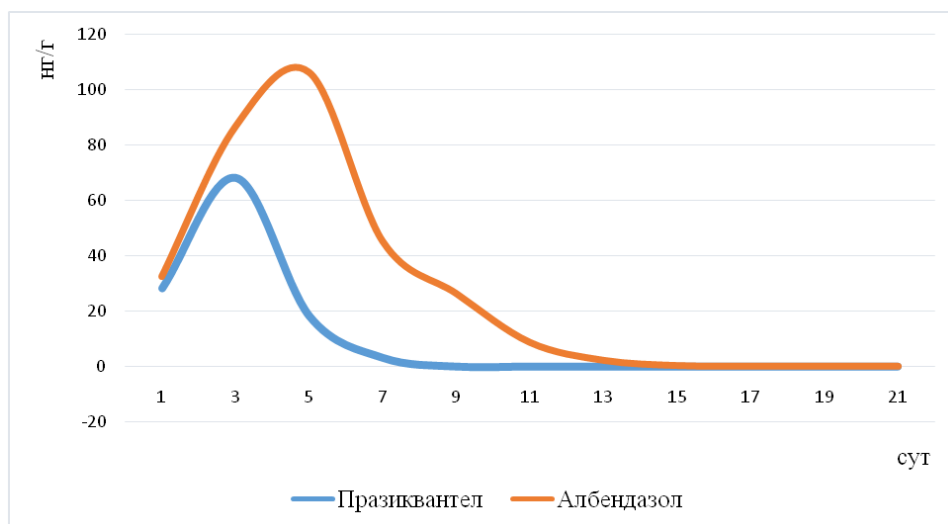


Рис. Динамика концентрации празиквантела и альбендазола (альбендазол сульфоксида и альбендазол сульфона) в мышечной ткани рыб, нг/г

Заключение

По органолептическим показателям и результатам лабораторных исследований рыба признана пригодной в пищу людям и подлежит свободной реализации. Следовательно, какого-либо неблагоприятно-

го влияния на качество рыбной продукции разработанный ангельминтный препарат не оказывает. Рекомендуемый период ожидания после применения препарата должен составлять не менее 20 дней.

Библиографический список:

- Бубыр И. В. Пищевая ценность пресноводных рыб Беларуси / И. В. Бубыр // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2015. – № 1 (1). – С. 57–64.
- Кулаченко В. П. Биологические показатели и пищевая ценность видов рыб в аквакультуре Белгородской области / В. П. Кулаченко, И. В. Кулаченко, Ю. Н. Литвинов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 9. – С. 53–55.
- Новак А. И. Эпизоотический мониторинг и ветеринарно-санитарная экспертиза при паразитарных болезнях рыб в прудовых хозяйствах Рязанской области / А. И. Новак, М. Д. Новак // Теория и практика паразитарных болезней животных. – 2012. – С. 294–296.
- Наумова А. М. Современные ветеринарно-санитарные средства защиты рыб от болезней в рыбодомных хозяйствах России / А. М. Наумова, В. Г. Енгашев // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2019. – № 4 (159). – С. 56–61.
- Gili M. Multiresidue screening method for detection of benzimidazoles and their metabolites in liver and muscle by high-performance liquid chromatography: Method development and validation according to commission decision 2002/657/EC / M. Gili, M. Prearo, P. Stella, F. Ostorero, M. C. Abete // Italian Journal of Food Safety. – 2014. – № 3 (1). – P. 1–5.
- Tejada-Casado C. Ultra-high performance liquid chromatography with fluorescence detection following salting-out assisted liquid-liquid extraction for the analysis of benzimidazole residues in farm fish samples / C. Tejada-Casado, F. J. Lara, A. M. Garc a-Campa a, M. del Olmo-Iruela // Journal of Chromatography A. – 2018. – № 1543. – P. 58–66.
- Bj rklund H. Absorption, distribution and excretion of the anthelmintic praziquantel (Droncit) in rainbow trout (Salmogairdneri R.) / H. Bj rklund, G. Bylund // Parasitology Research. – 1987. – № 73 (3). – P. 240–244.
- Kim K. H. Depletion of praziquantel in plasma and muscle tissue of cultured rock-fish *Sebastes schlegelii* after oral and bath treatment / K. H. Kim, S. K. Kim, J. W. Kim // Diseases of Aquatic Organisms. – 2001. – № 45 (3). – P. 203–207.
- Tubbs L. A. Bioavailability and pharmacokinetics of a praziquantel bolus in kingfish *Seriolalandi* / L. A. Tubbs, M. D. Tingle // Diseases of Aquatic Organisms. – 2006. – № 69 (2-3). – P. 233–238.
- Busatto Z. Assessment of elimination profile of albendazole residues in fish / Z. Busatto, W. G. de Fran a, J. E. P. Cyrino, J. A. R. Paschoal // Food Additives and Contaminants – Part A Chemistry, Analysis, Control, Exposure and Risk Assessment. – 2018. – № 35 (1). – P. 77–85.
- Shaikh B. Metabolism and residue depletion of albendazole and its metabolites in rainbow trout, tilapia and Atlantic salmon after oral administration / B. Shaikh, N. Rummel, C. Gieseke, S. Serfling, R. Reimschuessel // Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics. – 2003. – № 26 (6). – P. 421–427.
- Zhang X. Simultaneous determination of albendazole and its metabolites in fish muscle tissue by stable isotope dilution ultra-performance liquid chromatography tandem mass spectrometry / X. Zhang, H. Xu, H. Zhang, Z. Dai, X. Chen // Analytical and Bioanalytical Chemistry. – 2011. – № 401 (2). – P. 727–734.
- ГОСТ 24896-2013. Рыба живая. Технические условия. Принят Межгосударственным советом

- по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 18 октября 2013 г. № 60-П). – М.: Стандартинформ, 2014. – 12 с.
14. ГОСТ 7631-2008. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей. Введен 2009-01-01. Рыба и рыбные продукты. Методы анализа, маркировка, упаковка: Сб. ГОСТов. – М.: Стандартинформ, 2010.
 15. ГОСТ 31339-2006 Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб (с Изменениями № 1, 2). Введен 2008-07-01. Рыба и рыбные продукты. Методы анализа, маркировка, упаковка: Сб. ГОСТов. – М.: Стандартинформ, 2010.
 16. ГОСТ 31659-2012 (ISO 6579:2002) Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*. Введен 2013-07-01. – М.: Стандартинформ, 2013.
 17. ГОСТ 31746-2012 (ISO 6888-1:1999, ISO 6888-2:1999, ISO 6888-3:2003) Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus*. Введен 2013-07-01. – М.: Стандартинформ, 2013.
 18. ГОСТ 31747-2012 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). Введен 2013-07-01. – М.: Стандартинформ, 2013.
 19. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков: утв. ГУВ Госагропрома СССР от 16 июня 1988 г. – 19-7/549.

References:

1. Bubyir I. V. Pischevaya tsennost presnovodnyih ryib Belarusi [Nutritional value of freshwater fish in Belarus] / I. V. Bubyir // Aktualnyie problemyi gumanitarnyih i estestvennyih nauk. – 2015. – # 1 (1). – S. 57–64.
2. Kulachenko V. P. Biologicheskie pokazateli i pischevaya tsennost vidov ryib v akvakulture Belgorodskoy oblasti [Biological indicators and nutritional value of fish species in aquaculture of the Belgorod region] / V. P. Kulachenko, I. V. Kulachenko, Yu. N. Litvinov // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskhozaystvennoy akademii. – 2011. – # 9. – S. 53–55.
3. Novak A. I. Epizooticheskiy monitoring i veterinarno-sanitarnaya ekspertiza pri parazitarnyih boleznyah ryib v prudovyih hozyaystvah Ryazanskoy oblasti [Epizootic monitoring and veterinary sanitary examination for parasitic fish diseases in pond farms of the Ryazan region] / A. I. Novak, M. D. Novak // Teoriya i praktika parazitarnyih bolezney zhivotnyih. – 2012. – S. 294–296.
4. Naumova A. M. Sovremennyye veterinarno-sanitarnyye sredstva zashchity ryib ot bolezney v ryibovodnyih hozyaystvah Rossii [Modern veterinary and sanitary means of protecting fish from diseases in fish farms in Russia] / A. M. Naumova, V. G. Engashev // Ryibovodstvo i ryibnoe hozyaystvo. – 2019. – # 4 (159). – S. 56–61.
- 5–12. Vide supra.
13. ГОСТ 24896-2013. Рыба живая [Live fish. Technical conditions]. Prinyat Mezhgosudarstvennyim sovetom po standartizatsii, metrologii i sertifikatsii (protokol ot 18 oktyabrya 2013 g. № 60-P). – М.: Стандартинформ, 2014. – 12 с.
14. ГОСТ 7631-2008. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них [Fish, non-fish objects and products from them. Methods for determining organoleptic and physical indicators]. Введен 2009-01-01. Рыба и рыбные продукты. Методы анализа, маркировка, упаковка: Сб. ГОСТов. – М.: Стандартинформ, 2010.
15. ГОСТ 31339-2006 Рыба, нерыбные объекты и продукция из них [Fish, non-fish objects and products from them. Acceptance rules and sampling methods]. (s Izmeneniyami # 1, 2). Введен 2008-07-01. Рыба и рыбные продукты. Методы анализа, маркировка, упаковка: Сб. ГОСТов. – М.: Стандартинформ, 2010.
16. ГОСТ 31659-2012 (ISO 6579:2002) Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella* [Food products. Method for detecting bacteria of the genus *Salmonella*]. Введен 2013-07-01. – М.: Стандартинформ, 2013.
17. ГОСТ 31746-2012 (ISO 6888-1:1999, ISO 6888-2:1999, ISO 6888-3:2003) Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus* [Food products. Methods for identifying and quantifying coagulase-positive staphylococci and *Staphylococcus aureus*]. Введен 2013-07-01. – М.: Стандартинформ, 2013.
18. ГОСТ 31747-2012 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий) [Food products. Methods for identifying and determining the number of bacteria of the group of *Escherichia coli* (coliform bacteria)]. Введен 2013-07-01. – М.: Стандартинформ, 2013.
19. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков [The rules of the veterinary sanitary examination of freshwater fish and crayfish]: утв. ГУВ Госагропрома СССР от 16 июня 1988 г. – 19-7/549.

Lisovets E. S., Orobets V. A.

VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT OF CARP AFTER APPLICATION OF A NEW ANTHELMINTH DRUG

Key Words: carp, anthelmintics, Praziquantel, Albendazole, veterinary and sanitary examination.

Abstract: The article presents the results of the veterinary and sanitary assessment of carps after application of the developed anthelmintic preparation containing Praziquantel and Albendazole as active substances. The material for veterinary and sanitary assessment was the carps of the experimental and control groups. To the carps of the experimental group were administered the developed antiparasitic drug per os. Organoleptic, physicochemical and microbiological studies were carried out to determine the benign quality of fish. To determine the dynamics of changes in the concentration of active substances in the muscle tissue of fish that received the drug, we used high pressure liquid chromatography. The determination of residual amounts was carried out on days 1, 3, 5, 7 and 9 after

oral administration of the drug. The results of organoleptic, physico-chemical and microbiological studies of all samples corresponded to indicators characteristic of fresh, healthy fish. The maximum concentrations of Praziquantel in the muscle tissue of fish were recorded after 3 days – 68.327 ng/g, Albendazole sulfoxide on the 5th day – 106.389 ng/g. On day 5, a significant decrease in Praziquantel concentration was observed (31.527 ng/g); on day 9, Praziquantel was not found in muscle tissue. Trace amounts of Albendazole sulfoxide were recorded on the 17-th day after application of anthelmintic.

Сведения об авторах:

Лисовец Екатерина Сергеевна, соискатель ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»; д. 13, ул. Калинина, г. Краснодар, Россия, 350044; e-mail: kria_rektor@mail.ru

Оробец Владимир Александрович, доктор вет. наук, заведующий кафедрой терапии и фармакологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»; д. 12, пер. Зоотехнический, г. Ставрополь, Россия, 355017; e-mail: orobets@yandex.ru

Author affiliation:

Lisovets Ekaterina Sergeevna, Applicant of the Federal State Budgetary Educational Institution (FSBEI) of Higher Professional Education (HPE) «Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin»; house 13, Kalinina str., Krasnodar city, Russia, 350044; e-mail: kria_rektor@mail.ru

Orobets Vladimir Alexandrovich, Sc. D. in Veterinary Medicine, Head of the Department of Therapy and Pharmacology of the Federal State Budgetary Educational Institution (FSBEI) of Higher Professional Education (HPE) «Stavropol State Agrarian University»; house 12, Zootechnical bystreet, Stavropol city, Russia, 355017; e-mail: orobets@yandex.ru

УДК 636.7:611:343.148.27

Споткай С. Е.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЧАСТНЫХ ПРИЗНАКОВ ПАПИЛЛЯРНОГО УЗОРА В СУДЕБНО- ВЕТЕРИНАРНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ СОБАК ПО ОТТИСКУ НОСОВОГО ЗЕРКАЛЬЦА

Ключевые слова: частные признаки папиллярного узора, идентификация собак, носовое зеркальце, гребневая кожа, потоки папиллярных узоров, качественные и количественные признаки, оттиски носового зеркальца, детали строения папиллярного узора, судебно-ветеринарное отождествление, собаки.

Резюме: При проведении судебно-ветеринарной идентификации собак объектами изучения могут выступать оттиски носового зеркальца. Изучив особенности частных признаков папиллярных узоров человека, мы проанализировали 265 оттисков носового зеркальца собак. В результате чего были обнаружены следующие частные признаки: разветвление и слияние межгребневых борозд, восходящие и нисходящие кривые, полигональные комплексы элементов узора, V-образная кривая, единичные включения в узоре линии симметрии. Некоторые оттиски показали наличие индивидуально расположенных потоков папиллярных узоров, состоящих из примерно одинаковых по площади цепочек элементов узора. Также к частным признакам мы отнесли количественный показатель плотности узора – индекс гребневого счета. По аналогии с идентификацией крупного рогатого скота по узору носогубного зеркала, мы посчитали достаточным