

This article presents the results of a study of the possibility of using the feed additive "Pular" in the ration of broiler chickens. As a result of the conducted studies to determine the digestibility of the feed additive "Pular" in broiler chickens of the «ROSS 308» cross, it was found that at the age of 27 and 34 days, the poultry of the II and III experimental groups exceeded the control group almost in all indicators of the digestibility of the feed. The coefficient of digestibility of crude protein was higher in broiler chickens of the II and III experimental groups by 4.13-4.92%, fiber by 1.61 - 2.68%, ash by 85.55 - 97.71% and nitrogen-free extractive substances by 1.58 - 2.28 compared with the control group. In the conclusions based on the analysis of the conducted studies, the authors conclude that the inclusion of the feed mixture "Pular" in the ration contributes to a better assimilation of nutrients in the poultry body, as well as the efficiency of feed using, that contributes to increase of the growth rate of broiler chickens in turn.

Key words: broiler chicken, compound feed, feed additive, digestibility.

REFERENCES

1. Zoohygienic and veterinary-sanitary examination of feed: textbook / A. F. Kuznetsov, A. M. Lunegov, K. A. Rozhkov, I. V. Lunegova. - St. Petersburg: Lan, 2022. - 508 p.
2. Kochish, I.I. Biology and pathology of agricultural poultry: textbook / I.I. Kochish, V.I. Smolensky V.I. Shcherbatov. - 2nd ed., corrected. and additional - Moscow: Agricultural technologies, 2019. - 404 p.
3. Kuznetsov, A.F. Industrial poultry farming. Maintenance, breeding and feeding of poultry: a textbook / A.F.

- Kuznetsov, V.G. Tyurin, V.G. Semenov [i dr.]; Under the general editorship of A.F. Kuznetsov. - 1st ed. - St. Petersburg: Kvadro, 2022. - 392 p.
4. Stress and stress sensitivity of chickens in meat poultry farming. Diagnosis and prevention: monograph / V.I. Fisinin, P.F. Surai, A.I. Kuznetsov, A.V. Miftakhutdinov, A.A. Terman.-Troitsk: UGAVM, 2013.- 215 p.
5. Khokhrin, S.N. Feeding animals with the basics of feed production: Textbook / S.N. Khokhrin, K.A. Rozhkov, I.V. Lunegov. - St. Petersburg: Prospekt Nauki, 2021. - 480 p.

УДК: 543.544:637.12.07:632.95

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.149

ВЫЯВЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОГО КОЛИЧЕСТВА ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ В МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ МЕТОДОМ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Терехов А.А., аспирант, orcid.org/0000-0002-0436-5627

Соколов И.В., аспирант, orcid.org/0000-0003-0191-6726

Смирнов Александр Викторович, канд.ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0003-3250-4433

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

Цель исследований заключалась в определении остаточных количеств фосфорорганических пестицидов в молоке, после обработки кожного покрова крупного рогатого скота, используя метод тонкослойной хроматографии. Исследования проводились на базе кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы СПбГУВМ. Материалом служили пробы молока, отобранные через 7 дней и 14 дней и 21 день после обработки животных. Параллельно на хроматографические пластинки наносились контрольные образцы, содержащие чистое действующее вещество. Результаты оценивали в лучах УФ-света, используя УФ-кабинет УФК-НДи. По результатам исследований была установлена зависимость и чувствительность методики к выявлению пестицидов в молоке после обработки животных диазиноном-С. Размер пятен нанесенных проб на 7 день после обработки был меньше, чем в 14, а на 21 день вещество не обнаруживалось в пробах. Таким образом данным методом можно установить не только присутствие микроконцентраций веществ в образцах, но и зависимость их количества по размеру пятен на хроматографической пластинке.

Ключевые слова: диазинон, диазинон-С, молоко, молочная продукция, пестициды, хроматография.

ВВЕДЕНИЕ

Диазинон-С применяется для обработки крупного рогатого скота для лечения и профилактики ряда эктопаразитарных болезней: саркоптоидозов, энтомозов, поражении иксодовыми клещами. Также могут проводить обработку животноводческих помещений [1].

Способность препарата оставаться длительное время на поверхности кожи и шерсти животных свидетельствует о высокой вероятности сохранения определённой остаточной концентрации в молоке, так как через кожу химическое вещество всасывается в кровь и циркулирует по организму. Так как диазинон-С обладает высокой токсичностью и может оказать негативное влияние на здоровье потребителей. Поэтому

необходимо подобрать эффективный метод индикации фосфорорганических пестицидов в молоке и выявить максимально продолжительное время, в течение которого сырьё сохраняет остатки препарата [2, 3, 5].

Содержание диазинона в молочной продукции не должно превышать 0,01 мг/кг.

Цель наших исследований была в выявления остаточных количеств фосфорорганических пестицидов в молоке после обработки животных, а также количественной оценки содержащегося вещества в зависимости от сроков проведенной обработки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При проведении исследований нами были отобраны образцы молока, полученные после обработки 10 голов крупного рогатого скота вод-

ной эмульсией диазинона-С с концентрацией 0,06%. В качестве контрольной группы использовались 10 животных, не подвергавшейся обработке препаратом. Формирование опытной и контрольной группы осуществлялось по принципу аналогов. Животные в обеих группах содержались в одинаковых условиях и получали одинаковый рацион. Подопытным животным обрабатывали вымя используя распылительное устройство. Образцы молока отбирались на 7, 14, 21 день после обработки диазиноном-С.

Обнаружение вещества проводилось с использованием прибора УФ-кабинет УФК-НДи с длиной волны-254 нм, а также флуоресцирующих пластинок со слоем силикагеля *macherey-nagel*.

Пробоподготовка проводилась по ГОСТ 26809.2-2014 и состояла из экстракции и очистки экстракта.

Методика исследования: пластинки, предварительно активированные в сушильном шкафу при температуре (65±2) °С в течение 4 минут, насыщают аммиаком в хроматографической камере с последующим высушиванием на воздухе до полного исчезновения запаха аммиака [5]. Осуществляя подготовку хроматографической камеры на одну из ее стенок помещают лист фильтровальной бумаги, с целью повышения эффективности насыщения растворами, содержащую смесь растворителей н-гексан – ацетон (5:1) таким образом, чтобы раствор не более чем на 0,5 см от дна, закрывают крышкой и оставляют камеру насыщаться парами использованного элюента в течение 1 часа.

На пластинке отмечают линию старта (1 см от нижнего края пластинки) и линию фронта (1 см от верхнего края пластинки). Перед нанесением пробы необходимо произвести активацию пластинок, для этого их помещают на 5 минут в сушильный шкаф при температуре 120°С. На стартовую линию пластинки, отступая от края на 1 см, наносят пробы, изготовленные в соответствии с ГОСТом, объемом в 10 мкл. На одну пластинку наносят образец из молока от животных опытной группы, от контрольной группы и контрольный образец, содержащий чистое вещество. Пластины с нанесёнными образцами, после высушивания, помещают в хроматографическую камеру, закрывают крышку и оставляют до момента, когда элюент достигнет линии фронта.

После развития хроматограммы пластинки

вынимают, высушивают и обрабатывают проявляющим реагентом (р-ром AgNO_3). При обработке раствором нитрата серебра после облучения ультрафиолетовым светом в течение 5 минут фосфорорганические пестициды проявляются в виде серых пятен.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Оценку результатов проводили визуальным методом путем сравнения полученных пятен с контрольными [4]. Вещества, выделяемые из образцов опытной группы, поднимаются на уровень, соответствующий контрольному веществу. По размеру поднявшегося пятна можно судить о количестве вещества в исследуемом образце.

Содержание пестицида в молоке проводили путем сравнения R_f исследуемого образца с контролем [6].

R_f - отношение расстояния от линии старта до центра зоны вещества к расстоянию от линии старта до фронта растворителя. Величина R_f величина постоянная для соответствующего пестицида и описанной выше системы и зависит от ряда условий: способа элюирования, качества и активности сорбента, толщины слоя, качества растворителей, количества нанесенного вещества, длины пробега растворителей, положения стартовой линии.

Образцы, отобранные на 7 день после обработки животных пестицидом, характеризуются отчетливо видимым пятном сравнительно большого размера, а также отсутствием реакции в контрольных образцах.

На 14 день после обработки пятна разделенных веществ имеют меньший размер, чем на 7 день, что может указывать на снижение концентрации диазинона в молоке.

На 21 день после обработки наблюдается полное отсутствие исследуемого вещества в образцах, что указывает на содержание менее 0,001 мл/л, что позволяет установить безопасность данной продукции и заключить о выведении остаточного количества пестицида из организма животных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная методика подходит для скринингового определения содержания фосфорорганических пестицидов в молочной продукции и позволяет быстро исследовать большое количество образцов.

По результатам проведенных исследований можно установить размер R_f диазинона, равный 0,65. Установлена зависимость размера пятна на

Таблица 1.

Значение R_f диазинона, содержащегося в исследуемых и контрольных образцах.

Проба №	R_f образцов на 7 день	R_f образцов на 14 день	R_f образцов на 21 день	R_f Контрольного образца	R_f Контрольного вещества
1	0,65	0,66	0	0	0,65
2	0,64	0,65	0	0	0,65
3	0,65	0,63	0	0	0,65
4	0,65	0,65	0	0	0,65
5	0,66	0,65	0	0	0,65
6	0,65	0,66	0	0	0,65
7	0,65	0,65	0	0	0,65
8	0,64	0,65	0	0	0,65
9	0,66	0,65	0	0	0,65
10	0,65	0,65	0	0	0,65

хроматографической пластинке от количества пестицида в образце.

ЛИТЕРАТУРА

1. Водянов, А. А. Стратегия борьбы с саркоптоидозами сельскохозяйственных животных / А. А. Водянов // Вестник ветеринарии. – 2007. – № 1-2 (40-41). – С. 79-91. – EDN JTWSMJ.
2. Смирнов А.В. Документы, регламентирующие ветеринарно-санитарную экспертизу молока и продуктов его переработки / А.В. Смирнов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2008. – №3. – С. 15-18
3. Смирнов А.В. Сравнительный анализ требований нормативных документов к качеству и безопасности сырого молока в государствах ЕАЭС. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – №4. – С. 33-35.
4. Соколов И.В. Определение остаточного количества эсбиотрина в молоке методом тонкослой-

ной хроматографии / И. В. Соколов, А. А. Терехов, А. Н. Токарев [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: сборник научных трудов. Том № 153. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – С. 53-56. – EDN LDMUXK.

5. Терехов А.А. Использование метода тонкослойной хроматографии для идентификации остаточного содержания фосфорорганических пестицидов в коровьем молоке / А.А. Терехов, А.В. Смирнов // Материалы XI международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны». СПб, 2022 г. – С. 399-401.
6. Умарова, З.Х. Методы количественного анализа при тонкослойной хроматографии/ З.Х. Умарова, О.В. Малыгина, К.С. Юсупова, Э.С. Юсупова // Информационное обеспечение как двигатель научного прогресса. – 2019 – С 1-13.

DETECTION OF ORGANOPHOSPHORUS PESTICIDES IN DAIRY PRODUCTS BY THIN LAYER CHROMATOGRAPHY

A.A. Terekhov, PhD student, orcid.org/0000-0002-0436-5627

I.V. Sokolov, PhD student, orcid.org/0000-0003-0191-6726

*Alexander Viktorovich Smirnov, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0003-3250-4433
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The aim of the research was to determine the residual amounts of organophosphorus pesticides in milk, after treatment of the skin of cattle, using the method of thin layer chromatography. The studies were carried out on the basis of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise of the St. Petersburg State University of Medicine. The material was milk samples taken 7 days and 14 days and 21 days after treatment of the animals. In parallel, control samples containing pure active substance were applied to chromatographic plates. Results were evaluated under UV light using a UVC-HDi UV cabinet. Based on the results of the studies, the dependence and sensitivity of the method to the detection of pesticides in milk after treatment of animals with diazinon-C was established. The size of the spots of the applied samples on day 7 after treatment was less than on day 14, and on day 21, the substance was not detected in the samples. Thus, this method can establish not only the presence of microconcentrations of substances in the samples, but also the dependence of their number on the size of spots on the chromatographic plate.

REFERENCES

1. Vodyanov, A. A. Strategy for combating sarcoptoidosis in farm animals / A. A. Vodyanov // Veterinary Bulletin. - 2007. - No. 1-2 (40-41). - S. 79-91. – EDN JTWSMJ.
2. Smirnov A.V. Documents regulating the veterinary and sanitary examination of milk and its processing products / A.V. Smirnov // Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2008. - No. 3. – pp. 15-18
3. Smirnov A.V. Comparative analysis of the requirements of regulatory documents for the quality and safety of raw milk in the EAEU states. Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2021. - No. 4. - S. 33-35.
4. Sokolov I.V. Determination of the residual amount of esbiotrin in milk by thin-layer chromatography / I. V. Sokolov, A. A. Terekhov, A. N. Tokarev [et al.] // Actual problems of veterinary medicine: a collection of scientific

papers. Volume No. 153. - St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2022. - P. 53-56. – EDN LDMUXK.

5. Terekhov A.A. Using the method of thin layer chromatography to identify the residual content of organophosphorus pesticides in cow's milk / A.A. Terekhov, A.V. Smirnov // Proceedings of the XI international scientific conference of students, graduate students and young scientists "Knowledge of the young for the development of veterinary medicine and the country's agro-industrial complex." St. Petersburg, 2022 - S. 399-401.
6. Umarova, Z.Kh. Methods of quantitative analysis in thin-layer chromatography / Z.Kh. Umarova, O.V. Malykhina, K.S. Yusupova, E.S. Yusupova // Information support as an engine of scientific progress. – 2019 – From 1-13.