

Таблица 4 - Качество молока у овец при проведении производственной проверки

Показатель	Контроль	Опыт
Массовая доля жира, %	6,3	6,8
Массовая доля белка, %	4,5	4,6
Лактоза, %	4,5	4,8
Минеральные вещества, %	0,65	0,8

Анализ качества молока показал, что введение в рацион изучаемой добавки «Золотое руно» позволяет повысить жирность, сохранность – на 7,9%, содержание белка – на 2,2% , лактозы – на 6,6% и минеральных веществ – на 23% в молоке животных опытной группы.

Заключение. Применение в рационе овцематок романовской породы кормовой добавки «Золотое руно» способствует увеличению молочной продуктивности овцематок на 16,7% и сохранности молодняка на – 8,0%.

Литература. 1. Гигиенический контроль микроклимата в животноводческих помещениях : учеб. - метод. пособие / В. А. Медведский [и др.] ; Витебск : ВГАВМ, 2019. - 40 с. 2. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов. Практикум : учеб. пособие / В. А. Медведский, Н. А. Садовов. - Минск : ИВЦ Минфина, 2018. - 328 с. 3. Рекомендации по воспроизводству маточного поголовья овец. Производственно-практическое издание / Ю.И. Герман [и др.] ; Жодино : РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2015. – 44 с. 4. Фермерское животноводство. Практикум : учеб. – метод. Пособие для студентов по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния» / В. А. Медведский. – Витебск : 2021. – 200 с.

УДК 636.4.084:[577.118 + 612.1]

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ КАДМИЯ В ПЕЧЕНИ СВИНЕЙ ПОРОДЫ ЛАНДРАС НА НЕКОТОРЫЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Зайко О.А., Коновалова Т.В., Себежко О.И., Бойкова М.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный аграрный университет»,
г. Новосибирск, Российская Федерация

*Химический состав окружающей среды влияет на продуктивность и здоровье сельскохозяйственных животных. Кадмий считается чрезвычайно токсичным для живых организмов экологически значимым тяжелым металлом. Установлены отрицательные коэффициенты корреляции Пирсона между уровнем аккумуляции кадмия в печени свиней породы ландрас и количеством эритроцитов и гематокритом в крови животных. **Ключевые слова:** кадмий, свиньи, ландрас, гемоглобин, эритроциты, гематокрит, корреляции, гематология.*

THE EFFECT OF CADMIUM LEVELS IN THE PIGS' LIVER OF THE LANDRACE BREED ON SOME HEMATOLOGICAL PARAMETERS

Zaiko O.A., Konovalova T.V., Sebezko O.I., Boykova M.A.

Federal State State-Funded Educational Institution of Higher Education «Novosibirsk State Agricultural University», Novosibirsk, Russian Federation

*The chemical composition of the environment affects the productivity and health of farm animals. Cadmium is considered to be an extremely toxic environmentally significant heavy metal for living organisms. Negative Pearson correlation coefficients were established between the level of cadmium accumulation in the liver of pigs of the Landrace breed and the number of erythrocytes and hematocrit in the blood of animals. **Keywords:** cadmium, pigs, landrace, hemoglobin, erythrocytes, hematocrit, correlations, hematology.*

Введение. Химический состав окружающей человека и животных среды непосредственным образом влияет на здоровье и качество жизни биологических объектов. Здесь важна и актуальна концепция В.И. Вернадского (1975) о связи химической природы живого и неживого, когда осуществляется переход химических элементов между звеньями пищевой цепи, образуя биогеохимический цикл [1]. Уровень химических элементов в организме сельскохозяйственных животных должен быть адекватным и обеспечивать их здоровье и продуктивность, это может представлять проблему из-за изменяющихся потребностей, в зависимости от многих факторов, например, вида, породы, возраста и других [2]. Появляется объективная необходимость постоянного наблюдения за изменениями химического статуса животных, который может являться причиной функциональных нарушений в организме с последующим усугублением состояния [3]. Наряду с экологическими вопросами благополучие животных и последующее качество продуктов питания являются важными вопросами современности [4, 5]. Учеными в Западной Сибири проводится комплексный мониторинг, подразумевающий изучение генофонда и фенотипа пород и видов сельскохозяйственных животных, их интерьера в отношении, в том числе, химического статуса в сложившихся биогеохимических реалиях и его связи с другими параметрами макроорганизма [6, 7].

Материалы и методы исследований. В данное исследование были вовлечены клинически здоровые свиньи породы ландрас из крупного свиноводческого хозяйства, возраст перед убоем составлял около 150–160 дней, откорм проводился до 100 кг. Содержание и кормление были типовыми для мясного откорма, регламентировались ГОСТами. Образцы крови отобраны с соблюдением комплекса преаналитических требований. Оценка гематологических показателей производилась аппаратно на автоматическом гематологическом анализаторе PCE-90VET (HTI, США). Элементный анализ выполнялся с помощью атомно-эмиссионного спектрального анализа с индуктивно-связанной плазмой на приборе iCAP-PRO (Thermo Fisher Scientific) с индексом способа обзора плазмы Duo. Полученные данные обработаны с использованием персонального компьютера, ПО Microsoft Office Excel, языка программирования R и среды анализа данных RStudio версии 2023.03.1 (RStudio, PBC).

Результаты исследований. На основании критерия Шапиро-Уилка установлено, что уровень кадмия в печени свиней нормально распределен, $W=0,95$ ($p=0,222$). Это касается и таких гематологических показателей, как количество эритроцитов ($W=0,97$, $p=0,324$), гемоглобина ($W=0,97$, $p=0,453$) и гематокрита ($W=0,97$, $p=0,510$).

Кадмий считается несущественным и чрезвычайно токсичным при минимальных концентрациях для живых организмов в природных экосистемах [8]. Он способен оказывать негативное воздействие на печень, почки, легкие, поджелудочную железу, кости, репродуктивные органы, кроветворную, нервную и сердечно-сосудистую системы животных [9]. Исследования подтверждают окислительный стресс, как один из важных механизмов токсичности этого металла, а печень может являться критическим органом-мишенью [10].

Было установлено влияние уровня аккумуляции кадмия в печени свиней на некоторые гематологические показатели с использованием коэффициентов корреляции Пирсона (таблица). Зарегистрированы отрицательные корреляционные связи средней силы между концентрацией кадмия в печени и количеством эритроцитов и гематокрита в крови свиней породы ландрас. На уровень гемоглобина тяжелый металл по нашим данным не влиял.

Таблица – Корреляции между уровнем кадмия в печени свиней породы ландрас и некоторыми гематологическими показателями

Эритроциты	Гемоглобин	Гематокрит
-0,459*	-0,192	-0,468*

* p-level – 0,05

Окислительный стресс представляет собой основной молекулярный механизм, лежащий в основе токсичности кадмия в организме млекопитающих [11]. Он приводит к окисли-

тельному повреждению мембраны изолированных эритроцитов крыс, значительно повышая маркеры перекисного окисления липидов в них и снижая активность ферментативных и неферментативных маркеров в этих клетках [12]. Это согласуется с полученными нами данными на свиньях, так как в соответствии с выявленными корреляциями накопление кадмия в органе-мишени печени должно негативным образом сказываться на количестве эритроцитов и, следовательно, основном объемном показателе, зависящем от этих клеток, которым является гематокрит.

Заключение. Установлено негативное влияние уровня накопления кадмия в печени свиней породы ландрас на такие гематологические показатели, как количество эритроцитов и гематокрит. Увеличение этого тяжелого металла в паренхиматозном органе приводит к снижению данных параметров крови, что согласуется с теорией воздействия на организм посредством окислительного стресса.

Литература. 1. Вернадский, В. И. *Размышления натуралиста. Пространство и время в неживой и живой природе : многотомник* / В. И. Вернадский. – М.: Наука, 1975. – 177 с. – Кн. 1. 2. Spears, J. W. *Overview of mineral nutrition in cattle: the dairy and beef NRC // 13th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium.* – Gainesville, 2002. – P. 113-126. 3. Bhattacharya, P. T. *Nutritional aspects of essential trace elements in oral health and disease: an extensive review* / P. T. Bhattacharya, S. R. Misra, M. Hussain // *Scientifica (Cairo).* – 2016. – Vol. 2016. – 5464373. 4. Alonso, M. E. *Consumers' concerns and perceptions of farm animal welfare* / M. E. Alonso, J. R. González-Montaña, J. M. Lomillos // *Animals.* – 2020. – Vol. 10(3). – P. 385. 5. Grunert, K. G. *Consumer interest in environmental impact, safety, health and animal welfare aspects of modern pig production: Results of a cross-national choice experiment* / K. G. Grunert, W. I. Sonntag, V. Glanz-Chanos, S. Forum // *Meat science.* – 2018. – Vol. 137. – P. 123-129. 6. Nazarenko, A. V. *Correlation of the iron level in the bristles of Kemerovo pigs with macro- and essential microelements* / A. V. Nazarenko, O. A. Zaiko, O. S. Korotkevich [et al.] // *Bio web of conferences : International Scientific and Practical Conference.* – Tyumen, 2021. – P. 06032. 7. Зайко, О. А. *Изменчивость и корреляция химических элементов в органах и тканях свиней скороспелой мясной породы СМ-1 : автореф. дис. ... канд. биол. наук* / Зайко О. А. – Новосибирск, 2014. – 22 с. 8. Gul, I. *Challenges in microbially and chelate-assisted phytoextraction of cadmium and lead – A review* / I. Gul, M. Manzoor, N. Hashim, G. M. Shah et al. // *Environmental Pollution.* – 2021. – Vol. 287. – P. 117667. 9. Matović, V. *Cadmium toxicity revisited: focus on oxidative stress induction and interactions with zinc and magnesium* / V. Matović, A. Buha, Z. Bulat, D. Dukić-Čosić // *Arhivza Higijenu Rada i Toksikologiju.* – 2011 – Vol. 62(1). – P. 65-76. 10. Matović, V. *Route, dose and duration of exposure to cadmium-relevance to oxidative stress induction* / V. Matović, D. Dukić-Čosić, A. Buha, Z. Bulat // *Peroxidases: biochemical characteristics, functions and potential applications.* – NY, 2013. – P. 159-175. 11. Cuypers, A. *Cadmium stress: An oxidative challenge* / A. Cuypers, M. Plusquin, T. Remans et al. // *Biometals.* – 2010. – Vol. 23. – P. 927-940. 12. Nazima, B. *Oxidative stress induced by cadmium in the plasma, erythrocytes and lymphocytes of rats: Attenuation by grape seed proanthocyanidins* / B. Nazima, V. Manoharan, S. Miltonprabu // *Human & Experimental Toxicology.* – 2016. – Vol. 35(4). – P. 428-447.

УДК 57.013:612.1

ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В МОЛОКЕ КОРОВ

**Ивашенко М.Н.¹, Дерюгина А.В.², Петров В.А.¹,
Таламанова М.Н.², Кустова А.А.², Еробкина А.А.²**

¹ ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный агротехнологический университет»,
г. Нижний Новгород, Россия

² ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет имени Н.И. Лобачевского», г. Нижний Новгород, Россия

В молочном животноводстве актуальной остается проблема метаболических нарушений, приводящих к снижению молочной продуктивности. Это уменьшает сроки хозяйственного и племенного использования коров, обуславливает потери молока, снижает качество и его технологические свойства. Любые виды стресса приводят к активации перекис-