

У цыплят, получавших препарат, отмечается снижение количества *Escherichia coli* и колиформных бактерий до  $1,6 \times 10^6 \pm 0,2 \times 10^6$ , что значительно превосходит данный показатель у цыплят, не получавших препарат, где значение составляет  $2,7 \times 10^6 \pm 0,4 \times 10^6$ .

**Заключение.** На основании проведенного исследования можно сделать вывод о том, что мультиомицин 1% оказывает положительное влияние на формирование бифидо- и лактобактерий в желудочно-кишечном тракте цыплят-бройлеров и способствует снижению содержания аэробных бактерий в фекалиях по сравнению с цыплятами контрольной группы. Это свидетельствует о том, что в желудочно-кишечном тракте препарат не подавляет рост полезной микрофлоры и снижает рост «нежелательной».

**Литература.** 1. Динамика формирования микробиоценоза кишечника у молодняка кур / Г. Ф. Бовкун [и др.] // Птицеводство. – 2017. – № 2. – С. 32–36. 2. Болезни домашних и сельскохозяйственных птиц / Б. У. Кэлнек [и др.]. – Москва : Аквариум, 2003. – 1232 с. 3. Выращивание и болезни птиц : практическое пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; под общ. ред. А. И. Ятусевича, В. А. Герасимчика. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 536 с. 4. Грозина, А. А. Состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта у цыплят-бройлеров при воздействии пробиотика и антибиотика (по данным T-RFLP-RT-PCR) / А. А. Грозина // Микробиология, вирусология, молекулярная биология. – 2014. – № 6. – С. 46–58. 5. Инфекционные болезни животных / Б. Ф. Бессарабов [и др.]; под ред. Л. Л. Сидорчука. – Москва : Колос, 2007. – 671 с. 6. Клинические и лабораторные методы исследования сельскохозяйственной птицы при незаразных болезнях / Б. Ф. Бессарабов [и др.]. – Москва : Зоветкнига, 2014. – 310 с. 7. Определение микробиоценоза кишечного тракта животных в норме и при дисбактериозах : рекомендации / В. Н. Алешкевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 40 с. 8. Псхацьева, З. В. Микробиоценоз кишечника цыплят-бройлеров при бентонитовой подкормке / З. М. Псхацьева, Б. А. Дзагуров // Известия горского аграрного университета. – 2010. – № 1. – С. 108–110.

Статья передана в печать 17.01.2018 г.

УДК 619:616.008.9:619:616.07:636.2

#### ВЛИЯНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ИХ УРОВЕНЬ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ДОЙНЫХ КОРОВ

Русин В.И.

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина

Приведены результаты исследований о влиянии неорганических (сульфатов) и органических (метионатов и лизинатов) соединений кобальта, меди и цинка на их уровень в сыворотке и клиническое состояние дойных коров для профилактики микроэлементной недостаточности. Для проведения исследований дойным коровам первой группы вместе с кормами основного рациона скармливали смесь сульфатов микроэлементов в следующем соотношении компонентов (мг/100 кг массы тела):  $\text{CoSO}_4 - 5$ ,  $\text{CuSO}_4 - 50$ ,  $\text{ZnSO}_4 - 120$ . При этом животным второй группы скармливали смесь метионатов и лизинатов микроэлементов в следующем соотношении компонентов (мг/100 кг массы тела):  $\text{CoMet} - 1$ ,  $\text{CoLis} - 1$ ,  $\text{CuMet} - 15$ ,  $\text{CuLis} - 15$ ,  $\text{ZnMet} - 35$ ,  $\text{ZnLis} - 35$ . Скармливание смеси соединений дефицитных микроэлементов проводилось путем смешивания их с комбикормом один раз в сутки в течение 60 дней. Оценку результатов исследований проводили в начале и в конце опыта. В сыворотке крови дойных коров с клиническими признаками нарушений установлено низкое содержание меди и цинка, а у 37,5% животных – и кобальта, что свидетельствует о развитии микроэлементозов. Применение неорганических и органических соединений кобальта, меди и цинка способствовало увеличению их уровня в сыворотке крови и нормализации клинических показателей у дойных коров. Однако лучший терапевтический эффект установлен во второй группе, животные которой получали смесь метионатов и лизинатов дефицитных микроэлементов. **Ключевые слова:** микроэлементная недостаточность, сульфаты, лизинаты, метионаты, дойные коровы.

#### THE INFLUENCE OF INORGANIC AND ORGANIC COMPOUNDS OF MICROELEMENTS ON THEIR LEVEL IN THE BLOOD SERUM OF DAIRY COWS

Rusyn V.I.

Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytsky, Lviv, Ukraine

The results of investigations of the influence of inorganic (sulfates) and organic (methionates and lysinates) of Cobalt, Copper and Zinc compounds on their serum and clinical status of dairy cows for the prevention of microelemental insufficiency are presented. For the research of raw dairy cows of the first group together with the feeds of the main diet, mixtures of sulfates of trace elements were applied in the following ratio of components (mg / 100 kg of body weight):  $\text{CuSO}_4 - 50$ ,  $\text{CoSO}_4 - 5$ ,  $\text{ZnSO}_4 - 120$ . In this case, the animals of the second group fed a mixture of methionates and lysinates of trace elements in the following ratio of components (mg / 100 kg of body weight):  $\text{CuMet} - 15$ ,  $\text{CuLys} - 15$ ,  $\text{CoMet} - 1$ ,  $\text{CoLys} - 1$ ,  $\text{ZnMet} - 35$ ,  $\text{ZnLys} - 35$ . Feeding mixtures of compounds of scarce microelements was carried out by mixing them with mixed fodder once a day, in the course of 60 days. The evaluation of the research results was carried out in the initial and final experience. In the blood serum of milk cows with clinical signs of disturbance, low content of Copper and Zinc was found, and in 37,5% of animals – Cobalt too, indicating the development of microelementoses. The use of inorganic and organic compounds of Cobalt, Copper and Zinc has led to an increase in serum levels and normalization of clinical parameters in the dairy cows. However, the best therapeutic effect was found in the second group, which animals received a mixture of scarce micronutrients of methionates and lysinates. **Keywords:** microelement deficiency, sulphates, lysinates, methionates, dairy cows.

**Введение.** Дефицит или дисбаланс биотических микроэлементов в организме животных приводит к недостаточному использованию питательных веществ кормов, нарушению биохимических процессов, снижению резистентности и, как следствие, развитию микроэлементозов, которые чаще всего встречаются в биохимических зонах и провинциях [1–3].

Для профилактики микроэлементозов у животных часто применяют неорганические формы микроэлементов в виде сульфатов или карбонатов. Однако применение таких форм микроэлементов часто бывает малоэффективным, поскольку они характеризуются низкой биологической доступностью (1–25%), в больших дозах – токсичностью, а также склонностью создавать нерастворимые комплексные соединения [4–6].

В последнее время встречаются литературные данные, где показано, что в роли кормовой добавки в животноводстве применяют органические соединения микроэлементов в виде метионатов, цистеинатов, лактатов или других форм [7–11]. Согласно этим данным, применение микроэлементов в форме хелатных соединений способствует лучшей ассимиляции металла, нежели при введении его в рацион в неорганической форме, обеспечивает нормализацию окислительно-восстановительных процессов и повышает продуктивность животных. Однако данных об одновременном применении двух разных хелатных форм микроэлементов и их влиянии на клинико-биохимические процессы у крупного рогатого скота в научной литературе обнаружено очень мало.

В связи с этим целью работы было изучение влияния неорганических (сульфатов) и органических (метионатов и лизинатов) соединений кобальта, меди и цинка на их уровень в сыворотке крови и клиническое состояние дойных коров в условиях профилактики микроэлементной недостаточности.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились на базе ПАФ «НЕФЕДОВСКОЕ» Каменец-Подольского района Хмельницкой области. Объектом исследований были дойные коровы (n=16) черно-пестрой породы в возрасте 4–6 лет с суточным удоем 16–18 л молока. Содержание животных в хозяйстве привязное, кормление трехкратное, согласно с рационом, с учетом массы тела и суточного надоя.

Материалом для исследований была сыворотка крови дойных коров, где определяли содержание кобальта, меди и цинка. Исследование данных микроэлементов проводились методом атомной спектрофотометрии на аппарате типа «Varian AA240FS» (Германия) с использованием стандартной методики.

Для проведения исследований нами были сформированы две исследовательские группы животных, по 8 голов в каждой. При этом дойным коровам первой группы вместе с кормами основного рациона скармливали смесь сульфатов микроэлементов (мг/100 кг массы тела):  $\text{CoSO}_4$  – 5,  $\text{CuSO}_4$  – 50,  $\text{ZnSO}_4$  – 120. Животным второй группы скармливали смесь метионатов и лизинатов микроэлементов в следующем соотношении компонентов (мг/100 кг массы тела):  $\text{CoMet}$  – 1,  $\text{CoLis}$  – 1,  $\text{CuMet}$  – 15,  $\text{CuLis}$  – 15,  $\text{ZnMet}$  – 35,  $\text{ZnLis}$  – 35. Скармливание смеси соединений дефицитных микроэлементов проводилось путем смешивания их с комбикормом, один раз в сутки в течение 60 дней. Оценку результатов исследований проводили в начале и в конце опыта.

Все манипуляции с животными в процессе исследования проводили соответственно с Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, которых используют с экспериментальной и научной целью (Страсбург, 1986 г.).

Математическую обработку полученных результатов проводили, используя пакет программы Statistica 6.0, с помощью общепринятых методов вариационной статистики с оценкой среднего значения показателя (M) и его погрешности (m). Расхождения между средними значениями считались статистически достоверными при:  $P < 0,05$  – \*;  $P < 0,01$  – \*\*;  $P < 0,001$  – \*\*\* — сравнительно с началом опыта;  $\chi$  –  $P < 0,05$  – сравнительно с первой группой.

**Результаты исследований.** Согласно данным предыдущих исследований [12], у дойных коров отмечали нарушения со стороны поведения (вялость), шерстного покрова (тусклость и взъерошенность, депигментация в виде так называемых «очков»), слизистых оболочек (анемичность), кожи (снижение эластичности, утолщение и сухость), пищеварительной системы (снижение и искажение аппетита, уменьшение количества жвачных периодов и сокращений рубца). В сыворотке крови клинически больных дойных коров было установлено низкое содержание меди ( $6,61 \pm 0,40$  мкмоль/л), цинка ( $8,92 \pm 0,74$  мкмоль/л), а у 37,5% подопытных животных – и кобальта ( $0,26 \pm 0,04$  мкмоль/л).

Содержание кобальта в сыворотке крови дойных коров групп в начале опыта колебалось от 0,12 до 0,56 мкмоль/л (рисунок 1). Применение микроэлементной подкормки способствовало увеличению содержания кобальта в сыворотке крови дойных коров первой группы на 48,6% ( $P < 0,05$ ), второй – 88,9% ( $P < 0,01$ ) относительно начала опыта.

Содержание меди в сыворотке крови исследуемых животных в начале опыта колебалось в пределах 4,88–7,90 мкмоль/л и не достигало нижней границы физиологических колебаний (рисунок 2). После 60-дневной микроэлементной подкормки установлено повышение содержания меди в сыворотке крови дойных коров первой группы на 60,8% ( $P < 0,001$ ), однако оно оставалось меньше нижнего предела физиологических колебаний. Во второй группе после окончания опыта содержание меди достоверно ( $P < 0,001$ ) выросло в 2,1 раза и при этом было выше на 31,3% ( $P < 0,05$ ) сравнительно с первой группой.

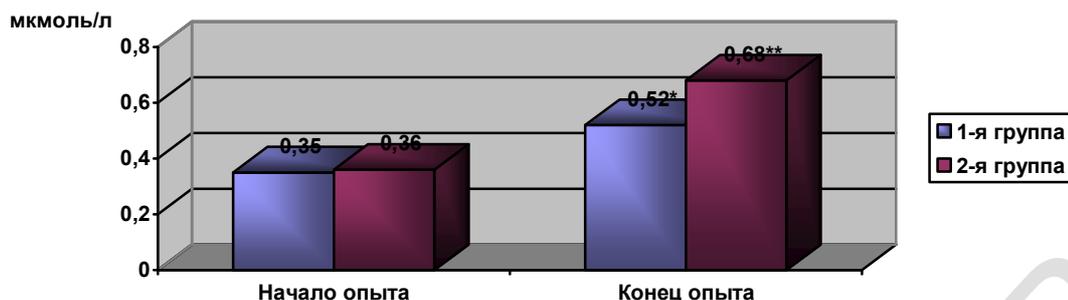


Рисунок 1 – Содержание кобальта в сыворотке крови дойных коров при применении микроэлементной подкормки

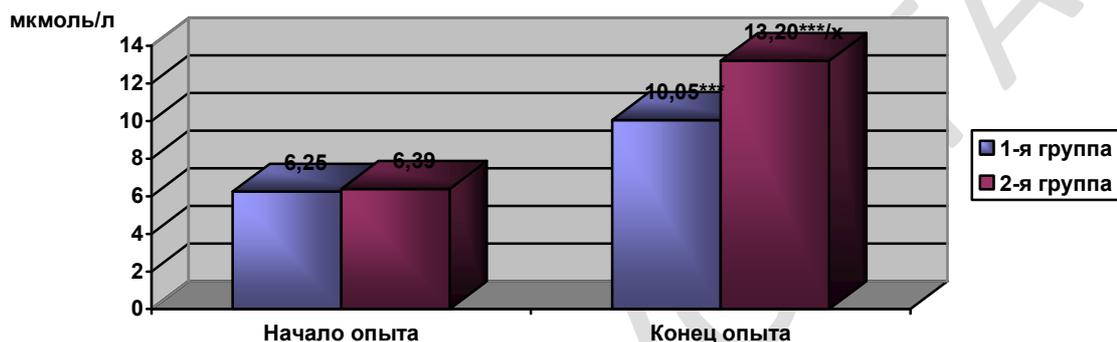


Рисунок 2 – Содержание меди в сыворотке крови дойных коров при применении микроэлементной подкормки

Содержание цинка в сыворотке крови дойных коров в начале опыта было ниже нормы и колебалось от 6,41 до 13,52 мкмоль/л (рисунок 3). Применение солей дефицитных микроэлементов способствовало росту содержания цинка в сыворотке крови дойных коров первой группы на 50,1% ( $P < 0,01$ ) относительно начала опыта, однако его содержание оставалось ниже нормы. При этом во второй группе, животные которой получали метионаты и лизинаты дефицитных микроэлементов, установлено достоверное ( $P < 0,001$ ) повышение содержания цинка на 75,6% сравнительно с началом опыта и на 19,3% ( $P < 0,05$ ) – сравнительно с первой группой.

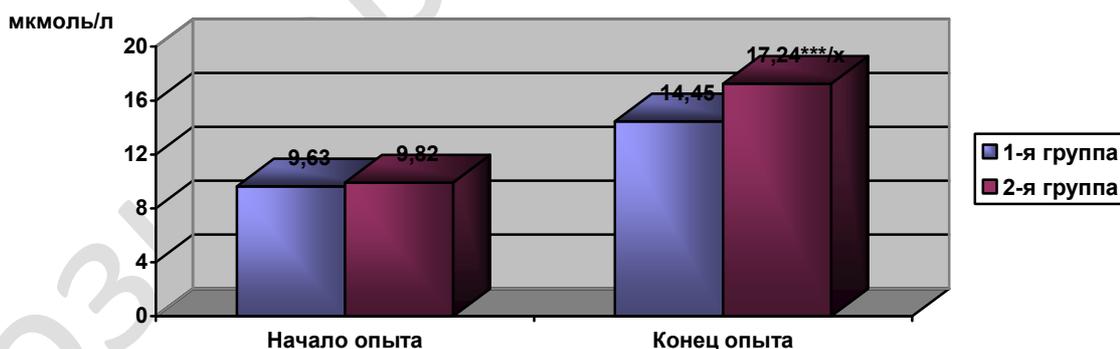


Рисунок 3 – Содержание цинка в сыворотке крови дойных коров при применении микроэлементной подкормки

Применение неорганических и органических соединений кобальта, меди и цинка способствовало не только увеличению их содержания в сыворотке крови, но и изменениям клинических симптомов у дойных коров. При этом по окончании опыта у исследуемых животных отмечали отсутствие вялости в поведении, блеск шерстного покрова, который хорошо прилегал к коже, бледно-розовый цвет слизистых оболочек, повышение эластичности кожи, улучшение аппетита, увеличение количества жвачных периодов и сокращений рубца, что свидетельствует о нормализации биохимических и физиологических процессов у дойных коров.

Подводя итоги исследований, необходимо отметить, что лучший терапевтический эффект установлен во второй группе, животные которой получали органические соединения дефицитных микроэлементов в форме метионатов и лизинатов по сравнению с неорганическими соединениями. Это, прежде всего, обусловлено биологическими свойствами хелатов, которые представляют собой эффективную форму взаимодействия металла с лигандами. В соединении с органическими веще-

ствами активность микроэлементов возрастает в сотни тысяч раз по сравнению с их ионным состоянием [13–14]. Установлено, что всасывание микроэлементов через стенку двенадцатиперстной кишки проходит в виде протеиновых хелатов двухвалентных металлов с гидролизатами белка и аминокислотами. В таком виде микроэлементы легко проникают через стенку кишки, благодаря чему их усвояемость составляет 95–100% [15–16].

**Заключение.** У дойных коров с клиническими симптомами микроэлементозов в сыворотке крови установлено низкое содержание меди и цинка, а у 37,5% подопытных животных – и кобальта. Применение неорганических и органических соединений дефицитных микроэлементов способствовало увеличению их уровня в сыворотке крови и нормализации клинических показателей у дойных коров. Лучший терапевтический эффект установлен во второй группе дойных коров, где применяли метионаты и лизинаты кобальта, меди и цинка в соответствующих дозах.

**Литература.** 1. Судаков, М. О. Мікроелементози у сільськогосподарських тварин на Україні / М. О. Судаков, В. І. Береза, І. Г. Погурський [та ін.] // Матеріали наук. - вироб. конф. "Актуальні питання ветеринарної медицини". – К., 1995. – С. 124–125. 2. Гурський, Р. Мікроелементозна недостатність у Західних біогеохімічних провінціях Івано-Франківської області та методи її корекції / Р. Гурський // Ветеринарна медицина України. – 2006. – № 3. – С. 36–38. 3. Долецький, С. П. Стан мінерального обміну в організмі лактуючих корів у різних біогеохімічних зонах України / С. П. Долецький, Р. І. Шестопалка, М. І. Цвіліховський // Ветеринарна медицина. – 2012. – Вип. 96. – С. 280–285. 4. Григор'єва, Г. С. Комплексоутворення як спосіб підвищення нешкідливості сполук мікроелементів / Г. С. Григор'єва, Л. М. Киричок, Н. Ф. Коначович [та ін.] // Современные проблемы токсикологии. – 1998. – № 1. – С. 21–23. 5. Кузнецов, С. Г. Эффективность использования премиксов в кормлении дойных коров / С. Г. Кузнецов, В. И. Калашник // Зоотехния. – 2002. – №2. – С. 14–18. 6. Бокова, Т. П. Использование биологически активных добавок в рационе животных / Т. П. Бокова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 9–10. 7. Kinal, S. Dietary effects of zinc, copper and manganese chelates and sulphates on dairy cows / S. Kinal, A. Korniewicz, D. Jamroz [et al.] // J. Food Agric. Environ. – 2005. – Vol. 3 (1). – P. 168–172. 8. Кравців, Р. Й. Вплив дефіцитних мікроелементів у формі мінеральних солей або хелатних сполук (метионатів) на організм тварин та їхні продуктивні якості / Р. Й. Кравців, Л. М. Усаченко, Л. М. Ковалів // Наук. вісник ЛНУВМ та БТ ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2008. – Т. 10. № 4. – С. 119–125. 9. Слівінська, Л. Г. Терапевтична ефективність застосування препарату "Мікролакт" та мікроелементних преміксів за анемії корів у західному регіоні України / Л. Г. Слівінська // Наук. - техн. бюлетень Ін-ту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів і кормових добавок. – Львів, 2009. – Вип. 10. – № 1–2. – С. 248–253. 10. Xue-Jun, Z. Effects of chelated Zn/Cu/Mn on redox status, immune responses and hoof health in lactating Holstein cows / Z. Xue-Jun, L. Zhong-Peng, W. Jun-Hong, [et al.] // J Vet Sci. – 2015 – 16 (4). – P. 439–446. 11. Колтун, Є. М. Стан гемопоезу у дійних корів за профілактики мікроелементної недостатності / Є. М. Колтун, В. І. Рвсин // Наук. вісник ЛНУВМ та БТ ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2017. – Т. 19. – № 77. – С. 41–44. DOI: <http://dx.doi.org/10.15421/nvivet710>. 12. Колтун, Є. М. Клініко-біохімічний статус дійних корів ПАФ «Нефедівське» Кам'янець-Подільського району Хмельницької області / Є. М. Колтун, В. І. Рвсин // Наук. вісник ЛНУВМ та БТ ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2016. – Т. 18. – № 3 (71). – С. 37–40. DOI: <http://dx.doi.org/10.15421/nvivet7108>. 13. Lowel, J. A. Absorption and retention of zinc when administered as an amino-acid chelate in the dog / J. A. Lowel, J. Wiseman, D. J. A. Cole // Journal of Nutrition. – 1994. – № 124. P. 2572–2574. 14. Кебец, А. П. Смешанно-лигандные соединения биометаллов с витаминами и аминокислотами, и перспектива их применения в животноводстве / А. П. Кебец, Н. М. Кебец // Теория и практика использования биологически активных веществ в животноводстве: X Тез. док. науч. конф. – Киров, 1998. – С. 37–38. 15. Мельниченко, О. М. Одержання хелатокомплексних сполук біогенних металів з метою використання їх у тваринництві / О. М. Мельниченко, В. Г. Герасименко // Наук. - прак. конф. "Вчені Білоцерківського державного сільськогосподарського інституту". Тези доп. – Біла Церква, 1994. – С.154. 16. Tako, E. Zinc-methionine enhances the intestine development and functionality in the late term embryos and chicks / E. Tako, P. R. Ferket, Z. Uni // Poultry Science. – 2004. – 83 – P. 267.

Статья передана в печать 06.02.2018 г.

УДК 619:636.2.034:612.015.3:636.082.4

## СПОСОБ ПРОФИЛАКТИКИ НАРУШЕНИЙ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ У КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК

Ряпосова М.В., Соколова О.В., Исакова М.Н., Шкуратова И.А.

ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт»,  
г. Екатеринбург, Российская Федерация

В статье представлены результаты исследований по изучению эффективности способа подготовки нетелей к отелу, включающего введение в рацион минеральной кальцийсодержащей кормовой добавки, ежедневно один раз в сутки в дозе 150 мл водного раствора на голову в течение 60 дней до отела и 60 дней после отела. Кормовая добавка на основе мицеллата углекислого кальция получена с помощью новейшей технологии, не имеющей аналогов в России и за рубежом. Добавка содержит минеральные элементы в виде мицелл, что значительно улучшает их усвоение организмом животного и обеспечивает появление новых свойств. В проведенных исследованиях установлено положительное влияние препарата на нормализацию минерального обмена. В результате применения препарата в опытной группе произошло достоверное повышение в крови уровня кальция на 24,0% и фосфора - на 30,0%. Произошла нормализация содержания магния за счет снижения его уровня на 22,97%. Установлено повышение содержания цинка на 16,25%. Также отмечена нормализация уровня железа, содержание которого до начала опыта превышало нормативные значения на 17,24%. Выявлено положительное влияние кормовой добавки на репродуктивную функцию животных. На фоне применения препарата произошло снижение уровня перинатальной патологии на 22,2%. Мицеллат углекислого кальция оказал профилактическое действие в отношении родовой и послеродовой патологии. В опытной группе животных не отмечено случаев послеродового пареза и задержания последа, осложнения родов и послеродового периода в виде острых послеродовых эндометритов отмечены в 5,6%. В