

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ УКРАИНЫ
СИМФЕРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

ЛИЗОГУБ МИХАИЛ ЛЕОНИДОВИЧ

УДК(631.416+636.085+591.111+619:612.12):636.21

СВЯЗЬ СОДЕРЖАНИЯ МЕДИ И ЦИНКА В ЦЕПИ: ПОЧВА -
КОРМА - ЖИВОТНОЕ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СОДЕРЖАНИЕ
ИММУННЫХ БЕЛКОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ НОВОРОЖДЕННЫХ
ТЕЛЯТ

03.00.04 - биохимия

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Симферополь - 1996

ДВ 36.227

Диссертация является рукописью.

Диссертационная работа выполнена в ЛННБ України ім.В.Стефаніка
"Почета" сельскохозяйственном институте



00757181 (Т)

Научные руководители: доктор ветеринарных наук, профессор

Кондрахин Иван Петрович

доктор биологических наук, профессор

Коношенко Светлана Владимировна

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор

Заслуженный деятель высшей школы Украины

Кононский Алексей Иванович

доктор ветеринарных наук, профессор

Криштофорова Бесса Владиславовна

Ведущая организация: Днепропетровский государственный аграрный университет

Защита состоится "26" декабря 1996 г. в 14 часов
на заседании специализированного совета К 20.02.02 при
Симферопольском государственном университете.

Адрес университета: 333036, Крым
г. Симферополь, ул. Ялтинская, 4

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета

Автореферат разослан "14" ноября 1996 г.

Ученый секретарь специализированного совета
кандидат биологических наук, доцент

ЯНЦЕВ А.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Вопросы всестороннего изучения закономерностей обмена веществ как основы существования и жизнедеятельности организмов являются общебиологическими проблемами. Глубокое научное познание жизненных процессов, является теоретической основой успешного решения практических задач медицины, сельского хозяйства и биотехнологии. Изучение закономерностей метаболизма в живых клетках дает возможность сознательно управлять продуктивностью сельскохозяйственных растений и животных. На основе биохимических исследований решаются вопросы балансирования питания животных, профилактики их болезней. Несбалансированность питания приводит к различным заболеваниям, в частности, к синдрому диарреи новорожденных телят. Это желудочно-кишечное заболевание новорожденных телят стойлового периода отмечается почти у каждого родившегося теленка во многих хозяйствах Автономной Республики Крым.

Из множества причин синдрома диарреи особое значение придается иммунному дефициту новорожденных телят (Урбан В.П., Найманов И.Л., 1984; Анохин Б.М., 1985; Левченко В.И., Заярник В.П., 1991; Карпуть И.М., 1995; Костина М.А., 1995; Чумаченко В.Е., Чумаченко В.В., 1995 и др.).

Существуют различные пути повышения устойчивости молодняка к заболеваниям. Однако до сих пор остается мало изученным вопрос о влиянии на иммунный статус новорожденных телят различных микроэлементов в зависимости от их содержания в почвах, кормах и материнском организме.

Вместе с тем, выявленная нами недостаточность содержания меди и цинка в почвах и кормах зимне-весеннего периода в соответствующих хозяйствах Крыма послужила основанием для выявления связи дефицита этих микроэлементов с развитием синдрома диарреи у ново-

рожденных телят.

Медь входит в состав церулоплазмينا, цитохромоксидазы, тирозиназы и других ферментов; цинк - в состав карбоангидразы, карбоксилазы, щелочной фосфатазы, нейтральной протеазы, глутамат - дегидрогеназы, ДНК и РНК - полимераз и др., участвуя в регуляции белкового, углеводного, липидного, минерального и в других видах обмена веществ в организме животных (Риш М.А., 1983; Vallee В., Felchuk К.К., 1981; Hamilton Jk., 1981; Бумбу Я.В., 1981; Авцин А.Л. и др., 1991; Судаков Н.А., 1991 и др.).

Учитывая многостороннюю биологическую роль меди и цинка, не исключен путь повышения иммунной защиты у новорожденных телят через коррекцию содержания этих микроэлементов в организме стельных коров в системе: почва - корма - животный организм.

При выборе темы диссертации мы принимали во внимание тот факт, что при многолетнем систематическом искусственном поливе черноземных почв происходит обеднение их микроэлементами. Это относится к полям кормового севооборота Крыма и других регионов юга Украины.

Цель и задачи исследований. Целью исследований явилось изучение влияния меди и цинка в цепи: почва - корма - животное на содержание иммунных белков в крови новорожденных телят.

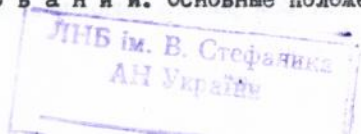
Задачи исследований. 1. Определить содержание меди и цинка в крови коров и новорожденных телят в зависимости от уровня содержания этих микроэлементов в почвах полей кормового севооборота и в кормах стойлового периода. 2. Изучить корреляционную связь между содержанием меди и цинка в крови коров и их новорожденных телят. 3. Определить степень влияния меди и цинка на содержание иммунных белков в сыворотке крови новорожденных телят.

Научная новизна работы. Впервые проведено комплексное исследование влияния меди и цинка в цепи: почва - корма - животное на содержание иммунных белков в крови новорожденных телят. Установлена зависимость содержания меди и цинка в крови новорожденных телят от количества этих микроэлементов в крови коров-матерей. В свою очередь, содержание меди и цинка в организме коров было зависимо от количества микроэлементов в почве и кормах. Установлена разная степень влияния меди и цинка на содержание иммунных белков в сыворотке крови новорожденных телят. Показана возможность повышения иммунного статуса новорожденных телят путем коррекции содержания меди и цинка в рационе стельных коров.

Теоретическое и практическое значение работы. Результаты проведенных исследований расширяют существующие представления о биологической роли меди и цинка в организме животных, свидетельствуют о влиянии дефицита данных микроэлементов в кормах и в организме коров на иммунный статус новорожденных телят. Это научное положение может служить теоретической основой для разработки мер профилактики синдрома диареи у телят путем повышения содержания микроэлементов в почвах и кормах в условиях их недостаточности.

Материалы диссертации вошли в Методические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике болезней обмена веществ у крупного рогатого скота, Симферополь 1994. Методические рекомендации одобрены аграрным отделением Крымской академии наук и утверждены Главным государственным инспектором ветеринарной медицины Автономной Республики Крым.

Апробация работы и публикации результатов исследований. Основные положения



ния диссертационной работы доложены и одобрены на научно-практических конференциях Крымского СХИ (1994–1995 гг.), на научно-практической конференции "НеІнфекційна патологія тварин" (Біла Церква, 1995 р.), на расширенном заседании кафедры терапии и клинической диагностики Крымского СХИ (Симферополь, 1996 г.), на расширенном заседании кафедры биохимии Симферопольского государственного университета (Симферополь, 1996 г.).

По материалам диссертации опубликовано четыре работы.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 133 страницах, из них машинописного текста 133 страниц; включает 25 таблиц, 9 рисунков.

Работа состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследования, шести разделов результатов исследований, обсуждения результатов исследований, выводов и практических предложений, списка литературы, включающего 258 источник, в том числе 79 из дальнего зарубежья.

На защиту выносятся следующие основные положения:

1. Содержание меди и цинка в организме новорожденных телят зависит от уровня их содержания в крови коров-матерей.

2. Существует тесная связь содержания меди и цинка в цепи: почва – корма – организм животных.

3. Содержание меди в крови (в большей степени) и цинка (в меньшей степени) влияет на уровень содержания иммунных белков в организме новорожденных телят.

4. Иммунный статус новорожденных телят может быть повышен путем коррекции содержания меди и цинка в рационе стельных коров.

Декларация об конкретном личном вкладе диссертанта. Вся работа выполнена лично автором диссертации. Забор образцов

крови от животных, наблюдение за новорожденными телятами проводили совместно с врачами ветеринарной медицины хозяйств, где проводились исследования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом исследования служили образцы крови 236 коров, 68 новорожденных телят агрофирмы-колхоза "Дружба народов" Красногвардейского района, учхоза "Коммунар" и птицефабрики "Южная" Симферопольского района Автономной Республики Крым; образцы почв девяти полей и образцы кормов учхоза "Коммунар".

В указанных хозяйствах широкое распространение имеет диспепсия (синдром диарей) новорожденных телят. В стойловый период этой болезнью заболевает почти каждый родившийся теленок.

Агрофирма-колхоз "Дружба народов" расположена в степной зоне Крыма. Наиболее распространенными почвами в нем являются черноземы южные. Учхоз "Коммунар" и птицефабрика "Южная" находятся в предгорной зоне Крыма, где распространены черноземы южные мицелярно-карбонатные. Реакция почвенного раствора в верхнем горизонте слабощелочная (рН 7,7-7,9), в карбонатно-иллювиальном горизонте - щелочная (рН 8,3-8,4).

Образцы крови коров и новорожденных телят для исследования брали из яремной вены в пробирку с гепарином и в пробирку без антикоагулянта для получения сыворотки крови. В цельной крови определяли гемоглобин - гемиглобинцианидным методом (А.А.Меньшиков и др., 1967), медь и цинк - полярографическим методом (ГОСТ 26931 - 86). В сыворотке крови определяли общий белок с помощью рефрактометра ИРФ - 454Б; иммунные белки - цинк - сульфатным методом (ЦСТ) (E. McEwan *et al.*, 1970); белковые фракции - турбидиметрическим методом (В.Г.Колб и др., 1976); неорганический фосфор - с ва-

надат-молибденовым реактивом по Пулсу в модификации В.Ф.Коромылова и Л.А.Кудрявцевой; общий кальций - комплекснометрическим методом с индикатором флуорексоном (по Вичеву, Каракашеву).

Образцы почвы отбирали с полей кормового севооборота учхоза "Коммунар" из пахотного горизонта глубиной 0-20 см и подпахотного, глубиной 20-40 см при помощи специального почвенного бура (Б.А. Ягодин и др. 1987). Извлечение подвижных форм меди и цинка из почвы производили 1 М раствором натрия ацетата по Е.К.Кругловой (1963). Для отделения меди и цинка от мешающих макроэлементов, в том числе железа, применили соосаждение дитизонатов меди и цинка с индифферентным осадителем 2,4-динитроанилином по В.И.Кузнецову и др. (1964). Количественное определение меди и цинка в почве проводили методом дифференциально-импульсной полярографии с использованием полярографического анализатора РА-2. Полярограммы записывали на координатном плоскостном самописце типа RECORDER XV 4103. Электролитический фон - 1 М раствор NH_4OH + 1 М раствор NH_4Cl . Для удаления кислорода использовали 20% раствор N_2SO_3 . Полярограммы меди и цинка снимали и записывали в области отрицательных значений напряжений: для меди от 0,2 до 0,6 В, для цинка от 1,1 до 1,5 В. Индикаторный электрод - ртутный капаящий; электрод сравнения - насыщенный каломелевый (Б.Я.Каплан, 1978).

Отбор образцов кормов и подготовку их к анализу проводили по общепринятым методам (В.А.Разумов, 1962). Навеску кормов озоляли сухим способом в муфельной печи, растворяли в соляной кислоте и в дальнейшем обрабатывали по методу В.И.Кузнецова и др. (1964). Полярограммы снимали на указанном выше приборе, расчет меди и цинка проводили по калибровочной кривой, построенной по стандартным растворам, содержащим в 1 мл - 2 мкг меди и 5 мкг цинка.

Цифровой материал обработан биометрическими методами с вы-

числением средней арифметической (M), ее статистической ошибки (m), критерия существенности разности ($t\varphi$), вероятности достоверности (p), коэффициента корреляции (r), его ошибку (Sr), критерий существенности (t_r), корреляционное отношение (η), ошибку корреляционного отношения ($S\eta$), критерий его существенности (t_η). При помощи регрессионного анализа вычисляли коэффициент регрессии (B_{yx}), уравнение регрессии ($Y = \bar{y} + B_{yx}(X - \bar{x})$), теоретическую линию регрессии (Y по X). (Б.А.Доспехов, 1979; Е.К. Меркурьева, 1983; В.В.Зириянов и др., 1989; Е.С.Уланова, В.И.Забелин, 1990). Обработку цифрового материала производили с помощью микрокалькулятора "Электроника БЗ-34", по предварительно подготовленным программам. (В.В.Зириянов и др., 1989).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сезонные особенности содержания меди и цинка в крови коров

В целях изучения степени обеспеченности организма коров медью и цинком, было исследовано 216 коров агрофирмы-колхоза "Дружба народов", птицефабрики "Южная" и учхоза "Коммунар". Одновременно определяли содержание в крови гемоглобина, общего белка в сыворотке крови, общего кальция и неорганического фосфора, как показателей, характеризующих в определенной степени уровень белкового и фосфорно-кальциевого обмена. При этом установлен недостаток меди у 56,5%, цинка - у 38,4% животных. Что касается других показателей, то они у большинства животных были в пределах нормы. Результаты исследований по сезонам года обобщены в таблице I.

Сезонная динамика содержания меди и цинка в крови коров (мкг %), $M \pm m$

Время исследования	Количество животных, n	Медь	Цинк
Январь - март	84	75,0 \pm 2,63	372,8 \pm 16,3
Апрель - июнь	41	84,1 \pm 3,50	287 \pm 17,7
Июль - сентябрь	48	96,9 \pm 2,73	358 \pm 20,0
Всего	216	86,5 \pm 1,72	362 \pm 9,9

Из данных таблицы 1 следует, что содержание меди в крови коров было наименьшим в зимний период и повышалось к осени. Содержание цинка в крови снижалось в весенне-летние месяцы. Следует отметить, что наибольшая заболеваемость телят диарреей отмечается в зимне-весенние месяцы.

Что касается содержания в крови коров гемоглобина, общего белка, общего кальция и неорганического фосфора, то эти показатели не имели выраженной сезонной динамики и находились в следующих пределах: гемоглобин - $114,5 \pm 8,8$ г/л; общий белок - $78,2 \pm 0,49$ г/л; общий кальций - $10,4 \pm 0,06$ мг/100 мл, неорганический фосфор - $5,8 \pm 0,082$ мг/100 мл.

Содержание меди и цинка в почвах и кормах

Для изучения причин снижения содержания меди и цинка в крови животных исследовали почвы кормового севооборота и корма зимне-весеннего периода.

В верхнем двадцатисантиметровом слое почв содержание меди составляло 0,58 - 3,80 мг/кг воздушно-сухой почвы, цинка - 0,17 - 0,4 мг/кг. В слое почвы глубиной от 21 до 40 см содержание меди

составляло 0,54 - 2,60 мг/кг, цинка - 0,16 - 0,34 мг/кг. Наибольшее содержание меди обнаружено в одном из полей, прилегающем к виноградникам. В верхнем слое почвы этого поля количество меди составляло 3,80 мг/кг, в нижнем - 2,60 мг/кг. При этом содержание цинка в верхнем слое почвы составляло 0,27 мг/кг, в нижнем - 0,22 мг/кг. Из девяти исследованных полей в 56% из них почвы оказались с низкой степенью обеспеченности медью (0,58 - 0,9 мг/кг), в 33% - со средней степенью обеспеченности (1,1 - 1,9 мг/кг) и в 11% - с повышенной степенью обеспеченности (3,8 мг/кг). Низкая степень обеспеченности почв цинком оказалась во всех девяти полях (0,17 - 0,40 мг/кг).

Содержание меди и цинка в кормах зимне-весеннего периода 1995 года составляло соответственно: сенаж вико-ячменный - 3,7 и 10,8 мг/кг сухого вещества; солома пшеничная - 3,5 и 12,1; отруби пшеничные - 11,0 и 32,2; дерть ячменная - 3,9 и 11,9; сено люцерновое - 6,0 и 12,1; зеленая масса озимой ржи - 4,0 и 6,5. Содержание меди и цинка в исследуемых кормах оказалось ниже, чем в среднем по литературным данным для юга Украины (А.И.Свеженцов, 1995) и другим зонам (Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное издание, 1985). Разница по содержанию меди в соломе составляла 14,7%, в сенаже - 24,5%, в отрубях - 17,3%, в сене - 15,5%, в зеленой массе ржи - 29,7%. Разница по содержанию цинка в кормах была еще значительнее и колебалась от 50% до 83%. В свою очередь низкое содержание микроэлементов в кормах было связано с недостаточной степенью обеспеченности почв медью и цинком.

Сравнительная оценка содержания меди и цинка
в цельной крови и белков в сыворотке крови
коров и их телят

В связи с выявленным дефицитом меди и цинка в почвах, кормах и в крови коров, представляло интерес установить уровень содержания соответствующих микроэлементов и иммунных белков в крови новорожденных телят.

Для изучения зависимости содержания меди и цинка, а также иммунных белков в крови коров и их новорожденных телят было исследовано 48 пар животных в разные сезоны года. Образцы крови брали у коров-матерей через 24-48 часов после отела, у телят - через такое же время после рождения.

Данные по содержанию в крови коров и телят меди и цинка приведены в таблице 2.

Таблица 2

Содержание меди и цинка в крови коров и телят при параллельном определении ($M \pm m$)

Показатель	Число пар животных, n	Коровы	Телята
Медь, мкг %	48	95,9 \pm 2,27	83,7 \pm 1,86
Цинк, мкг %	48	461,0 \pm 19,10	413,0 \pm 18,70

Из данных таблицы 2 видно, что содержание меди в крови телят в среднем было на 12,2 мкг % или на 12,7% ниже, чем в крови коров-матерей ($p < 0,05$). Содержание цинка в крови телят имело тенденцию к снижению по сравнению с количественными величинами этого элемента в крови коров-матерей.

В этих исследованиях, кроме того, выявлена сезонная динамика содержания меди, цинка и белков крови новорожденных телят (табл.3)

Сезонная динамика содержания микроэлементов
в крови, общего белка, иммунных белков в
сыворотке крови у новорожденных телят

(n = 48)

Показатель	Зимний период		Летне-осенний период			Достоверность разности
	n	M ± m	n	M ± m	n	
Общий белок, г/л	25	54,0 ± 1,80	23	56,8 ± 1,60		P > 0,05
Иммунные белки, ед. ЦСТ	25	9,2 ± 0,84	23	12,9 ± 0,92		P < 0,05
Медь, мкг %	25	80,2 ± 2,42	23	88,8 ± 2,76		P < 0,05
Цинк, мкг %	25	426,5 ± 27,50	23	399 ± 25,38		P > 0,05

При оценке уровня резистентности животного организма к различным заболеваниям учитывают, что надежная иммунная защита новорожденных телят обеспечивается при величине ЦСТ 18 - 26 ед. или 17,09 - 26,7 мг/мл колостральных иммунных глобулинов сыворотки крови (Н.И.Блинов, 1985; *V. Slanina* 1979, 1991).

По данным *S. Paulik* (1983), количество иммунных глобулинов сыворотки крови новорожденных телят 18 - 26 Ед ЦСТ соответствует 24 - 35 г/л (93,4%) IgG и 1,7 - 2,5 (6,6%) IgM .

Концентрация иммуноглобулинов ниже указанных значений характеризует недостаточный или низкий уровень резистентности. Сравнивая полученные нами данные с нормативными показателями можно отметить, что новорожденные телята были иммунодефицитные. У телят, родившихся в зимний период, содержание иммунных белков в сыворотке крови составляло всего лишь $9,2 \pm 0,84$ ед. ЦСТ, в летне-осенний период, хотя и повышалось до $12,9 \pm 0,92$ ед. ЦСТ, однако не достигало нормального показателя. В летне-осенний пе-

риод у телят так же достоверно повышалось содержание в крови меди ($p < 0,05$) и прослеживалась тенденция к повышению в сыворотке крови общего белка. Корреляционный анализ результатов исследований свидетельствует о сильной положительной корреляции между содержанием меди в крови у коров-матерей и их приплода ($r = 0,73$, $p < 0,001$). Исходя из коэффициента детерминации ($d_{yx} = r^2 = 0,73^2 = 0,533$), 53,3% изменений содержания меди в крови новорожденных телят обусловлены соответствующими изменениями концентрации этого микроэлемента в крови коров-матерей. Результаты определения корреляционной зависимости содержания цинка в крови коров и телят свидетельствуют о существовании прямой связи между этими показателями средней степени ($r = 0,44$; $p < 0,01$). Коэффициент детерминации ($d_{yx} = 0,194$) указывает, что изменения содержания цинка в крови телят, примерно на 20% обусловлены изменениями концентрации его в крови коров-матерей.

Установлена также корреляционная зависимость между содержанием в крови меди и иммунных белков ($\gamma_{yx} = 0,44$; $p < 0,05$). Индекс детерминации (γ^2_{yx}) показывает, что изменения в содержании иммунных белков в сыворотке крови телят на 19,6% обусловлены изменениями содержания в крови меди.

Влияние добавок солей микроэлементов
в рационы коров на содержание иммунных
белков крови новорожденных телят

Для установления уровня влияния меди и цинка на содержание иммунных белков в крови новорожденных телят был проведен опыт на двух группах стельных коров - парных аналогов (порода, возраст, продуктивность, срок стельности и др.). В каждой группе было по 10 коров, которые содержались в одинаковых условиях и получали идентичный рацион (кг): сенаж вико-ячменный - 15, отруби пшенич-

ные - 3, солома пшеничная - 4, патока кормовая - 0,05. Рацион обеспечивал потребность животных в энергии, клетчатке, фосфоре, магнии, железе, кобальте, марганце, йоде, каротине. В рационе не доставало до условной нормы 22 мг меди, 232 мг цинка. Коровы подопытной группы к основному рациону ежедневно в течение 50-60 дн. до отела получали по 100 мг меди сульфата и 150 мг цинка сульфата (Рекомендации по минеральному питанию сельскохозяйственных животных, 1985).

Кровь от коров исследовали за 50-60 дней до отела (начало опыта) и через 24-48 ч после отела (конец опыта). Кровь новорожденных телят исследовали через 24-48 ч после рождения. В таблице 4 представлены данные, полученные при изучении содержания отдельных неорганических компонентов крови, а также общего белка в сыворотке крови коров-матерей контрольной и опытной групп.

Таблица 4

Содержание меди, цинка в цельной крови, общего белка, общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови коров
($M \pm m$)

Показатель	Контрольная группа			Подопытная группа		
	в начале опыта	в конце опыта	достоверность различия	в начале опыта	в конце опыта	достоверность различия
Медь, мкг %	115 ± 5,70	102,1 ± 6,74	$p > 0,01$	95,5 ± 3,28	113,8 ± 7,1	$p < 0,05$
Цинк, мкг %	361 ± 40,7	322,5 ± 16,43	$p > 0,05$	399 ± 31,06	351 ± 17,82	$p > 0,05$
Кальций, ммоль/л	2,27 ± 0,05	1,98 ± 0,046	$p < 0,001$	2,8 ± 0,045	2,06 ± 0,069	$p < 0,001$

Таблица 4 (продолжение)

	1	2	3	4	5	6	7
Фосфор, ммоль/л	1,80 ± ±0,057	1,53 ± ±0,073		p < 0,01	1,93 ± ±0,086	1,41 ± ±0,07	p < 0,001
Общий белок, г/л	86 ± ±2,2	79 ± ±3,1		p > 0,05	81 ± ±1,4	75 ± ±1,5	p < 0,05

Как следует из данных таблицы 4, за время опыта у коров контрольной группы достоверно снижалось содержание в крови кальция и фосфора, прослеживалась тенденция к снижению содержания меди, цинка и общего белка. У коров подопытной группы достоверно повышалось содержание в крови меди, и вместе с этим, снижалось содержание неорганического фосфора, общего кальция и общего белка, наблюдалась тенденция к снижению содержания цинка. Можно предположить, что снижение содержания в крови коров подопытной группы цинка, кальция и фосфора, связано с неадекватным поступлением этих элементов с кормом и с их усиленным расходом в последнюю треть стельности. Добавка цинка сульфата оказалась видимо, недостаточной для удовлетворения потребности организма в данном микроэлементе.

В таблице 5 представлены данные, полученные при изучении содержания меди и цинка в цельной крови, общего белка и отдельных белковых фракций в сыворотке крови новорожденных телят.

Таблица 5

Содержание меди и цинка в цельной крови и
белков в сыворотке крови новорожденных
телят ($\bar{M} \pm m$)

Показатель	Контрольная	Подопытная	Достоверность разницы
	группа $n = 10$	группа $n = 10$	
Медь, мкг %	81,3 ± 7,0	95,5 ± 7,2	p < 0,05

Таблица 5 (продолжение)

	1	2	3	4
Цинк, мкг %	285 ± 14,3	318 ± 17,9		p > 0,05
Общий белок, г/л	50,9 ± 1,18	55,3 ± 1,86		p < 0,05
Альбумин, г/л	27,6 ± 0,71	29,2 ± 0,95		p > 0,05
Альфа-глобулины, г/л	4,73 ± 0,47	4,15 ± 0,53		p > 0,05
Бета-глобулины, г/л	13,1 ± 0,65	13,9 ± 0,79		p > 0,05
Гамма-глобулины, г/л	5,44 ± 0,98	8,14 ± 0,84		p < 0,05

Как видно из данных таблицы 5 у телят подопытной группы было достоверно выше содержание в цельной крови меди, а в сыворотке крови - общего белка и гамма-глобулинов. Наблюдалась хорошо выраженная тенденция повышения содержания в крови цинка и альбумина в сыворотке крови этих животных.

С помощью методов корреляционного анализа проведена обработка 20 парных определений в крови коров и телят изучаемых показателей. Установлена сильная прямая корреляция между содержанием в крови коров-матерей и их телят меди ($r = 0,95$, $d_{ух} = 0,893$, $Sr = 0,077$, $p < 0,001$) и цинка ($r = 0,81$, $d_{ух} = 0,648$, $Sr = 0,189$, $p < 0,05$). Коэффициенты детерминации ($d_{ух}$) показывают, что содержание меди в крови телят на 89,3%, а содержание цинка - на 64,8% зависило от количества этих микроэлементов в крови коров-матерей.

Полученные данные свидетельствуют, что медь оказывает значительное влияние на содержание гамма-глобулинов в крови новорожденных телят, поскольку корреляционное отношение между содержанием меди и гамма-глобулинов в крови телят составляло 0,78

($p < 0,05$). В наших опытах влияние цинка на содержание белков в сыворотке крови телят оказалось менее выраженным, чем влияние меди. Однако корреляционное отношение между содержанием цинка и гамма-глобулинов в крови телят находилось в пределах средних величин и составляло $0,56$ ($Sr = 0,20$; $p < 0,05$).

Результаты клинических наблюдений за
новорожденными телятами

При клиническом наблюдении за животными синдромом диарреи в первые 10 дней после рождения был отмечен у четырех телят из контрольной группы (40%) и у одного теленка из подопытной группы (10%). Проявление синдрома диарреи у телят протекало без повышения температуры тела ($38,6 - 39,2^{\circ}\text{C}$) и заканчивалось выздоровлением через 3-5 дней.

Результаты исследования белков сыворотки крови клинически здоровых новорожденных телят, у которых в последующем проявлялся и не проявлялся синдром диарреи представлены в таблице 6.

Таблица 6

Содержание общего белка и отдельных белковых фракций в сыворотке крови клинически здоровых новорожденных телят, в последующем не заболевших и заболевших синдромом диарреи

Показатель	Телята, не заболевшие диарреей, $n = 15$	Телята в последующем заболевшие диарреей, $n = 5$	Достоверность разницы
Общий белок, г/л	$54,12 \pm 1,45$	$50,01 \pm 1,26$	$p < 0,05$
Альбумин, г/л	$28,90 \pm 0,71$	$26,81 \pm 0,97$	$p > 0,05$
Альфа-глобулины г/л	$4,17 \pm 0,43$	$5,26 \pm 0,36$	$p > 0,05$
Бета-глобулины, г/л	$13,70 \pm 0,66$	$12,96 \pm 3,17$	$p > 0,05$
Гамма-глобулины, г/л	$7,39 \pm 0,88$	$4,92 \pm 0,48$	$p < 0,05$

Из данных таблицы 6 видно, что у клинически здоровых телят, в последующем заболевших и незаболевших синдромом диарреи, отмечалась существенная разница в содержании общего белка и гамма-глобулинов сыворотки крови. У не заболевших телят содержание в сыворотке крови общего белка было на 7,6%, а гамма-глобулинов в 1;5 раза больше, чем у животных в последующем заболевших диарреей.

Более устойчивыми к заболеванию диарреей были телята с высоким содержанием в сыворотке крови гамма-глобулинов. Как известно из литературы у телят в возрасте 24-48 ч после рождения гамма-глобулиновая фракция белков сыворотки крови более чем на 90% представлена иммуноглобулинами класса G . (S. Paulik , 1983; L. Slanina , 1991 и др.).

Таким образом, прослеживается стимулирующее влияние меди (в большей степени) и цинка (в меньшей степени) на биосинтез иммуноглобулинов и на повышение общего иммунного статуса новорожденных животных.

На рис. 1 показана возможная связь меди и цинка с биосинтезом иммуноглобулинов в организме новорожденных телят в системе почва - корма - животное.

Как известно, большинство микроэлементов служат в организме в качестве кофакторов или простетических групп ферментов. Ранее уже отмечалась многосторонняя биологическая роль меди и цинка, участвующих в регуляции различных видов обмена веществ в организме животных. Определить место данных микроэлементов в цепи метаболических процессов, связанных прямо или косвенно с синтезом иммуноглобулинов и с общим иммунным статусом животного организма - задача имеющая самостоятельное значение.

На иммунный статус новорожденных телят, предрасположенность их к появлению синдрома диарреи оказывают влияние и другие много-

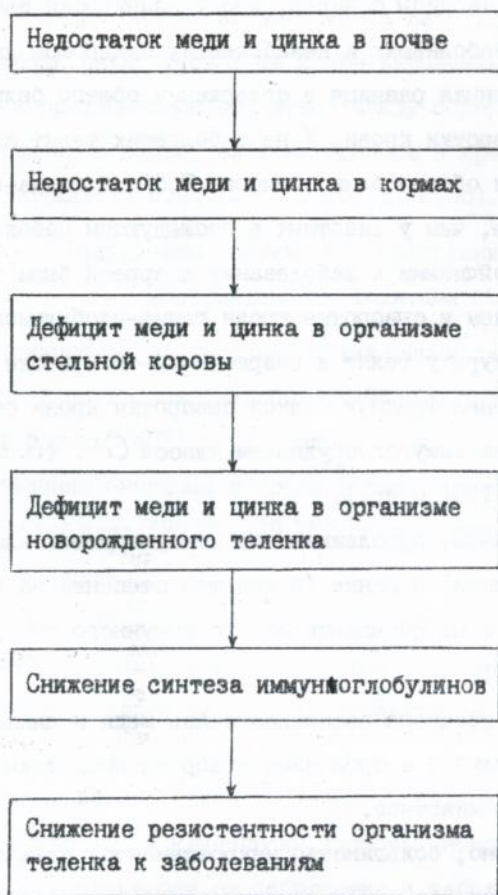


Рис. I. Возможное влияние дефицита меди и цинка на синтез иммуноглобулинов в организме новорожденных телят в системе: почва - корма - животное.

численные факторы, однако наблюдаемое в наших исследованиях действие дефицита меди и цинка (особенно меди) на содержание иммунных белков в организме новорожденных телят свидетельствует о возможности повышения их иммунной защиты путем коррекции содержания этих микроэлементов в организме стельных коров в системе: почва - корма - животный организм.

ВЫВОДЫ

1. Обнаруженное снижение содержания в крови коров меди и цинка, особенно в зимне-весенний период года, связано с их недостатком в кормах.
2. В почвах полей кормового севооборота предгорного Крыма установлена низкая степень обеспеченности подвижными формами меди и цинка.
3. В кормах стойлового периода, заготовленных с полей с недостаточной обеспеченностью почв микроэлементами, отмечен выраженный дефицит меди и цинка.
4. Показана тесная связь между содержанием меди и цинка в крови коров-матерей и новорожденных телят.
5. Недостаточность в кормах и в организме коров-матерей меди и цинка проявляется снижением содержания иммунных белков в крови новорожденных телят.
6. Балансирование рационов стельных коров микроэлементами Cu и Zn в соответствии с установленными нормами способствует повышению содержания иммунных белков в крови новорожденных телят.
7. Содержание в крови иммунных белков коррелирует с иммунной защитой и устойчивостью телят к синдрому диареи.

Предложения для практики

1. В хозяйствах Крыма необходимо провести картографирование полей кормового севооборота по содержанию в почвах меди и цинка.
2. Дефицит в почвах меди и цинка можно устранить путем внесения в них соответствующих микроудобрений.
3. Недостаток в рационах стельных коров микроэлементов необходимо восполнять включением в них добавок солей меди и цинка.
4. При составлении рационов для животных следует учитывать возможность повышенного содержания меди в кормах, заготавливаемых с полей, прилегающих к виноградникам.
5. Следует периодически проводить биохимический контроль содержания меди и цинка в крови коров и новорожденных телят. Ориентировочными нормами содержания в крови телят 24-48 ч после рождения меди считать $95,5 \pm 7,2$ мкг %, цинка - $318 \pm 17,9$ мкг %.
6. При расчете рационов животных в хозяйствах предгорной зоны Крыма целесообразно пользоваться следующими данными по содержанию меди и цинка в кормах (мг/кг сухого вещества корма):

	медь	цинк
Сенаж вико-ячменный	3,7	10,8
Сено люцерновое	6,0	12,1
Отруби пшеничные	11,0	32,2
Дерьт ячменная	3,9	11,9
Солома пшеничная	3,5	12,1
Зеленая масса озимой ржи	4,0	6,5

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ
ДИССЕРТАЦИИ

1. Кондрахин И.П., Локес П.И., Лизогуб М.Л. Пути преодоления кризисных явлений в молочном скотоводстве Республики Крым. - Симферополь, 1993. - 4 с. (Информ. листок / Крымский ГЦНТЭИ, № 52-93).
2. Кондрахин И.П., Лизогуб М.Л. Сезонная динамика меди, цинка и белков крови коров и новорожденных телят // Материалы республиканской научно-практической конференции по животноводству и ветеринарной медицине. - Витебск, 1994. - С. 42.
3. Кондрахин И.П., Свеженцов А.И., Локес П.И., Лизогуб М.Л. Методические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике болезней обмена веществ у крупного рогатого скота. Симферополь, 1995. - 40 с.
4. Лизогуб М.Л. Корреляционная зависимость меди и цинка крови и иммунных белков // Материалы наук. практ. конф. "Неінфекційна патологія тварин". - Біла Церква, 1995. - С.65-66.

АННОТАЦИЯ

Лизогуб Михаил Леонидович

"Связь содержания меди и цинка в цепи: почва - корма - животное и их влияние на содержание иммунных белков сыворотки крови новорожденных телят".

Диссертация (рукопись) на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.04 - биохимия.

Симферопольский государственный университет. г. Симферополь, 1996.

Изучена связь содержания меди и цинка в цепи: почва - корма - животный организм. Почвы и корма предгорной зоны Крыма оказались с низкой степенью обеспеченности медью и, особенно, цинком. Это явилось причиной дефицита меди и цинка в организме коров-матерей и новорожденных телят. Установлена прямая корреляция между содержанием в крови коров-матерей и телят меди ($r = 0,95$, $p < 0,001$) и цинка ($r = 0,81$, $p < 0,05$). В свою очередь, медь и цинк оказывают положительное биологическое влияние на уровень иммунных белков телят. Корреляционное отношение между медью и гамма-глобулинами крови телят составляет $0,78$ ($p < 0,05$), между цинком и гамма-глобулинами - $0,56$ ($p < 0,05$). Телята с более высоким уровнем в крови меди, цинка и иммунных белков были устойчивее к синдрому диареи.

Ключевые слова: биохимия меди и цинка, иммунные белки, иммунные дефициты, микроэлементы почв и кормов.

ANNOTATION

Lizogob Michail Leonidovich

"Copper and zink content and the connection in the row of soil - feed - animal, and their influence on the content of the immune albumin of serum in the blood of the new-born calves."

The thesis (manuscript) for the degree of Candidate of Biological Science on speciality 03.00.04 - Biochemistry. Simferopol State University. Simferopol, 1996.

Copper and zink content and the connection in the row of soil - feed - animal has been studied. It is found that the soil and feed in the Crimean foothills zone contain little copper and especially zink. It causes copper and zink deficiency in the body of the cows mothers and the new-born calves. Direct correlation between copper and zink content (copper: $r = 0,95$, $p < 0,001$; zink: $r = 0,81$, $p < 0,05$) in the blood of the cows mothers and the calves has been established. In their turn copper and zink influence positively on the level of the immune albumin in the calves. Correlative relation between copper and gamma-globulin in the blood of the calves makes up $0,78$ ($p < 0,05$), and between zink and gamma-globulin is $0,56$ ($p < 0,05$). The calves with higher level of copper, zink and the immune albumin in the blood were more resistant to the diarrhea syndrome.

Key words: biochemistry of copper and zink, immune albumin, immune deficiency, microelements of soils and feed.

Сдано в набор 21/10-1996 г. Подписано к печати 21/10-1996 г.

Печать офсетная, усл.печ.л.1,6 Тираж 100.

Изд.КМИ, г.Симферополь, бул.Ленина 5/7

438640

AB 36.227