

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА  
БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

**АФАНАСІЄВА  
ЛЮДМИЛА ПАВЛІВНА**

УДК 618.46:611.013.8:636.2

**МОРФО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ТА КОРЕКЦІЯ ПРОНИКНОСТІ  
ПЛАЦЕНТАРНОГО БАР'ЄРУ У КОРИВ**

**16.00.07** - ветеринарне акушерство

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата ветеринарних наук

**Львів – 2009**

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Житомирському національному агроекологічному університеті Міністерства аграрної політики України

**Науковий керівник:** доктор ветеринарних наук, професор

**Калиновський Григорій Миколайович,**

Житомирський національний агроекологічний  
університет, завідувач кафедри акушерства і хірургії

**Офіційні опоненти:** доктор ветеринарних наук, професор

**Сергієнко Олексій Іванович,**

Державний науково-дослідний контрольний інститут  
ветеринарних препаратів і кормових добавок (м. Львів),  
головний науковий співробітник лабораторії контролю  
аерозолів, дезінфікуючих та антигельмінтних препаратів

доктор ветеринарних наук, професор

**Краєвський Аполлінарій Йосипович,**

директор навчально-наукового інституту тваринництва і  
ветеринарної медицини Сумського національного  
аграрного університету

Захист дисертації відбудеться “24” лютого 2009 р. о 14 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 35.826.03 у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького за адресою: 79010, м. Львів, вул. Пекарська, 50, аудиторія №1.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького за адресою: 79010, м. Львів, вул. Пекарська, 50.

Автореферат розісланий “15” січня 2009 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради,  
кандидат ветеринарних наук, доцент

**В.З.Салата**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Дослідження проникності плацентарного бар'єру у свійських тварин, зокрема у сільськогосподарських, обмежується окремими повідомленнями. За даними Засєкіна Д.А. (2003), важкі метали проникають через плацентарний бар'єр, і їх концентрація у тканинах новонароджених телят залежить від рівня в організмі корів. Іванов Г.Б. (2006) експериментально довів, що, окрім цинку, плацента корів стримує проникнення важких металів від матері до плода. Зареєстровано різну швидкість переходу через плацентарний бар'єр мінеральних речовин від матері до плода, накопичення їх в більшій концентрації у фетальній крові, ніж в материнській (Flexner L.B., Cowie D.B, Hellman L.M. at all, 1948; Hugget A.S. Hammond F., 1958).

Важливе значення має виявлення впливу іонізуючої радіації на проникність плацентарного бар'єру (Москальов Ю.і., 1989; Мокрик О.М., Задорожна Т.Д., 2006; Дашкевич В.С., 1997; Кравченко О.В., 1995) і згодовування коровам суміші мікроелементів та адсорбентів на морфологію фетальної частини плаценти (Карпюк В.В., 2001; Ревунець А.С., 2003).

Аналіз доступної літератури про функцію плацентарного бар'єру свідчить, що переважна більшість дослідників інтерпретує його проникність у цілому, не розділяючи в цьому процесі значення окремо материнської і фетальної частин плаценти (Засєкін Д.А., 2003, Іванов Г.Б., 2006, Аршавський І.А., Суровцева З.Ф., Немец М.Г., 1961; Аршавський І.А., 1968, Говорка Е., 1970; Светлов П.Г., 1956, Jost A., 1961; Rankin J., 1973; Утевська Л.Б., 1965). Дослідження у даному напрямку надзвичайно важливі, оскільки дозволяють виявити і обґрунтувати способи і засоби профілактики внутрішньоутробного отруєння, корекції росту і розвитку плода та його резистентності шляхом впливу на організм матері біологічно активними речовинами, що проникають через плацентарний бар'єр.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами.** Дисертаційна робота є окремим підрозділом тематики наукових досліджень кафедри акушерства і хірургії факультету ветеринарної медицини Державного агроєкологічного університету "Стан природної резистентності і відтворювальної здатності тварин та розробка методів їх корекції в умовах тривалого впливу на організм іонізуючого випромінювання" (номер державної реєстрації 0106U002998).

**Мета і завдання досліджень** полягали в оцінці морфо-функціонального стану плацентарного бар'єру корови, проникності через нього кадмію і свинцю, виявлення впливу згодовування мінеральної суміші у складі сапоніту і сірки та введення тканинного препарату "Фетоплацентат" на бар'єрну функцію плаценти.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

- з'ясувати морфо-функціональний стан плацентарного бар'єру корів у динаміці тільності;
- дослідити проникність плаценти протягом тільності для кадмію і свинцю в напрямку “Материнська частина плаценти → фетальна частина плаценти → печінка плода”;
- визначити концентрацію свинцю і кадмію у фетальній і материнській частинах плаценти, в амніотичній та алантоїсній рідинах, вартоновій драглистій тканині пуповини та печінці плода у динаміці тільності;
- дослідити цитологічний і біохімічний склад крові, стан природної резистентності сухостійних корів і вплив на них згодовування суміші сапоніту і сірки та введення тканинного препарату “Фетоплацентат”;
- визначити вплив згодовування суміші сапоніту і сірки та введення тканинного препарату “Фетоплацентат” на проникність плацентарного бар'єру для кадмію і свинцю та їх накопичення у тканинах материнської і фетальної частин плаценти, навколоплідних рідинах і слизовому корку шийки матки корів;
- обґрунтувати доцільність згодовування коровам у запуску сапоніту та сірки і введення тканинного препарату для корекції проникності кадмію і свинцю через плацентарний бар'єр.

*Об'єкт дослідження:* проникність плацентарного бар'єру корови для кадмію і свинцю.

*Предмет дослідження:* морфо-функціональний стан плацентарного бар'єру корови, вплив на його проникність суміші сапоніту і сірки та введення тканинного препарату, концентрація кадмію і свинцю в материнській і фетальній частинах плаценти, печінці плода, навколоплодових рідинах, вартоновій драглистій тканині пуповинного канатика, коркові слизу шийки матки, цитологічний і біохімічний склад крові, показники імунобіологічної реактивності.

*Методи дослідження:* клінічний, анатомічний, гістологічний, цитоморфологічний, біохімічний, імунологічний; атомно-абсорбційної спектрофотометрії, статистичний.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше виконано комплексне дослідження гістоструктури плаценти корови у зв'язку з проникненням через плацентарний бар'єр кадмію та свинцю, впливу згодовування протягом сухостійного періоду коровам, вирощених в умовах постійної дії на організм малоінтенсивного іонізуючого випромінювання (зона РАЗ), і в умовно чистій щодо радіонуклідного забруднення зоні добавки до раціону суміші сапоніту і сірки та введення тканинного препарату на цитоморфологічний і біохімічний склад крові, показники природної резистентності та проникнення кадмію і свинцю через плацентарний бар'єр.

Вперше в динаміці тільності досліджено проникність плацентарного бар'єру для кадмію і свинцю в напрямку “Материнська частина плаценти → плодова частина плаценти → печінка плода → амніотична рідина → алантоїсна рідина → вартонова драглиста тканина пуповинного

канатика” та “Материнська частина плаценти → фетальна частина плаценти → алантоїсна рідина → амніотична рідина → корок слизу шийки матки” в день отелення корів. Також вперше визначені концентрації кадмію і свинцю в материнській і фетальній частинах плаценти, вартоновій драглистій тканині пуповинного канатика, амніотичній та алантоїсній рідинах, коркові слизу шийки матки. Отримані значення можуть бути прийняті як орієнтовні показники при наукових дослідженнях бар’єрної функції плаценти.

**Практичне значення одержаних результатів.** Установлено, що згодовування коровам протягом сухостійного періоду у складі раціону сапоніту 30 г і сірки 3 г на 100 кг живої маси, дворазове підшкірне введення тканинного препарату “Фетоплацентат” за два тижні до отелення з інтервалом у 7 днів може використовуватись для корекції проникнення кадмію і свинцю через плацентаний бар’єр, накопичення їх у навколоплідних рідинах, вартонових драглях пуповинного канатика і коркові слизу шийки матки тільних корів.

Результати досліджень використовуються у навчальному процесі, наукових дослідженнях та у практичній роботі на кафедрі акушерства і хірургії ДВНЗ “Державний агроекологічний університет” (м. Житомир), Подільського державного аграрно-технічного університету, кафедрі акушерства, гінекології та біотехнології розмноження тварин Харківської державної зооветеринарної академії, кафедрі ветеринарного акушерства і штучного осіменіння сільськогосподарських тварин Білоцерківського національного аграрного університету, кафедрі анатомії і ветеринарного акушерства Луганського національного аграрного університету. За матеріалами досліджень розроблені та затверджені технічні умови ТУУ 24.4–1398810356–001:2008 від 31.07.2008, отримано патент на корисну модель №36569 (тканинний препарат “Фетоплацентат”) від 27.10.2008 та методичні рекомендації для фахівців ветеринарної медицини “Стан та корекція проникності плацентарного бар’єру у корів”.

**Особистий внесок здобувача.** Автором самостійно проведено літературний пошук і аналіз за темою дисертації, підбір методик. Клініко-експериментальні, гістологічні, цитоморфологічні, біохімічні дослідження та підготовка проб до атомно-абсорбційної спектрофотометрії і статистична обробка отриманих результатів проведені особисто дисертантом. Імунологічні дослідження крові виконано на базі діагностичного центру, атомно-абсорбційну спектрофотометрію проводили в лабораторії Державної екологічної інспекції (м. Житомир). Аналіз та обговорення результатів досліджень, формулювання висновків зроблено з участю наукового керівника.

**Апробація результатів дисертації.** Матеріали дисертаційної роботи заслухано і обговорено на міжнародній науковій конференції “Актуальні проблеми та інновації у тваринництві, ветеринарній медицині і харчових технологіях (Львів, 21-22 жовтня 2004 р.);

міжнародній конференції “Сучасні проблеми ветеринарної медицини з питань фізіології та патології відтворення тварин” (Кам’янець-Подільський, 2007 р.); науково-практичній конференції морфологів “Актуальні проблеми сучасної морфології” (Житомир, 15-16 травня 2008 р.); наукових конференціях професорсько-викладацького складу Державного агроекологічного університету (2004-2007рр.).

**Публікації.** За темою дисертаційної роботи опубліковано 7 наукових праць у фахових виданнях, що входять до переліку затвердженого ВАК України, з них 1 одноосібна та патент на корисну модель України.

**Структура та обсяг роботи.** Дисертація викладена на 168 сторінках комп’ютерного тексту, складається із вступу, огляду літератури, обґрунтування матеріалів та методів досліджень, результатів власних досліджень, аналізу і узагальнення результатів власних досліджень, висновків, пропозицій виробництву, додатків та списку використаної літератури. Ілюстрована 32 рисунками і 16 таблицями. Перелік використаної літератури містить 277 джерел, із них 39 – іноземних авторів.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

### ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА ТА ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Роботу виконано протягом 2004-2007 років в лабораторіях кафедри акушерства і хірургії Державного агроекологічного університету (зараз Житомирський національний агроекологічний університет), на базі Житомирського м’ясокомбінату, ПСП “Зірка” (3-я зона радіоактивного забруднення) Ємільчинського та ПСП “Україна” (умовно чиста зона щодо радіоактивного забруднення) Попільнянського районів Житомирської області. У ґрунтах сільськогосподарських угідь Ємільчинського району вміст у рухомій формі кадмію становив 0,24мг/кг, свинцю 6,5мг/кг, Попільнянського району – 0,30мг/кг і 7,6мг/кг відповідно, що не перевищує ГДК.

Було проведено 2 серії досліджень.

*Мета першої серії:* вивчення морфологічної структури плаценти корів і проникності кадмію та свинцю через плацентарний бар’єр у різні терміни тільності. Матеріалом для дослідження були клінічно здорові різного терміну тільності корови, які поступали на забій Житомирського м’ясокомбінату. У них вимірювали температуру тіла, частоту пульсу і дихальних рухів, шляхом ректального дослідження визначали термін тільності і формували дослідні групи 3-4-х, 4-5-ти й 6-7-ми місяців тільності по 5 корів у кожній. Зразу ж після забою корів і знекровлення туш відбирали матки з плодами. Із рогів плодівмістилиць маток для гістологічного дослідження висікали по 3 плацентони, не порушуючи зв’язку між

материнською і дитячою частинами плацент. Зразки плацент фіксували у 10%-му розчині формаліну, заливали у парафін і за загальноприйнятими методиками на санному мікроскопі виготовляли зрізи. Фарбували зрізи гематоксиліном і еозином (Меркулов Г.А., 1969). Гістологічні препарати досліджували під різним збільшенням мікроскопа М128 БМ. Фотографування окремих ділянок гістопрепаратів виконували цифровою фотокамерою Pentax.

Кровоносне і лімфатичне русло міжплацентарних ділянок хоріальної оболонки вивчали після розтину навколоплодових оболонок і наливання тушшю магістральних судин, що підходять до кожного плацентона.

Проникність плацентарного бар'єру для кадмію і свинцю на різних термінах тільності досліджували методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії згідно з ГОСТом 301780-96. При цьому в материнській і фетальній частинах плаценти, печінці плода, навколоплідних рідинах, вартоновій драглистій тканині пуповинного канатика визначали їх концентрацію.

*Мета другої серії:* вивчення впливу згодовуваної коровам у запуску в складі раціону мінеральної суміші та додаткового введення тканинного препарату на стан природної резистентності, склад крові, проникнення і накопичення кадмію і свинцю у провізорних органах періоду вагітності та слизовому корку шийки матки під час отелення. Для цього перед початком досліджень на фермах обох господарств було проведено акушерську диспансеризацію 80 корів. Із виявлених середньої вгодованості тільних корів чорно-рябої породи віком 4-6 років формували дослідні групи. У кожному господарстві було відібрано по 15 корів у запуску, яких розділили на 3 групи по 5 у кожній: контрольну, 1 і 2 – дослідні.

Коровам 1-ої дослідної групи один раз на добу протягом 60 – 45 днів запуску у складі раціону разом з концкормами на 100кг живої маси згодовували мінеральну суміш, що складалася із 30г сапоніту і 3г сірки. Коровам 2-гої дослідної групи за аналогічною схемою згодовували таку ж мінеральну добавку і додатково за 14 діб до отелення, два рази, підшкірно в ділянці трьохголового м'яза плеча, з інтервалом у 7 діб, у дозі 7 мл на 100кг живої маси вводили тканинний препарат “Фетоплацентат”.

З метою дослідження проникності плацентарного бар'єру для кадмію і свинцю, впливу на неї згодовуваної мінеральної добавки та введення тканинного препарату від усіх корів під час родів відбирали корок слизу шийки матки, амніотичну та алантоїсну рідини, материнську і дитячу частини плаценти.

У крові корів визначали: кількість Т-лімфоцитів загальних, Т-лімфоцитів активних (М. Jondal, G.Holm, H. Wigzell, 1972), фагоцитарну активність нейтрофілів, Т-хелперів, Т-супресорів (Е.Ф.Чернушенко, Л.С.Когосова, С.І. Гончарова 1988), титр гетерофільних антитіл визначали методом аглютинації з добовою культурою E.Coli при послідовному розведенні

сироватки (Чумаченко В.Е. та ін. 1990.); концентрацію гемоглобіну – гемоглобінцианідним методом; кількість еритроцитів та лейкоцитів – підрахуванням у камері Горяєва пробірковим методом; лейкограму виводили за відсотковим відношенням умісту окремих форм лейкоцитів у фарбованих за Романовським-Гімза мазках; уміст загального білка – рефрактометричним методом; загального кальцію – фотометричним способом з О-крезолфталейновим реактивом; неорганічного фосфору за методом УФ-детекції фосфомолібдатного комплексу; глюкози – глюкозооксидазним методом; загального холестерину – за методом Ілька; тригліцеридів – за Сардесаєм і Маннінгом; активність АЛТ і АСТ – динітрофенілгідрозоновим методом Райтмана-Френкеля.

Обробку цифрових даних здійснювали на персональному комп'ютері з використанням програм “Microsoft Excel”.

## **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ**

### **Морфологія плацентарного бар'єру корови**

Нами встановлено, що ворсини котиледонів відрізняються за своєю морфологією, і це було підставою, щоб виділити центральні стовбурні ворсини, периферичні ворсини, бокові мікроросинки, що відгалужуються від стовбурних і периферичних ворсин, і мікроросинки, які локалізуються між стовбурними і периферичними ворсинами. Стовбурні ворсини займають центральну частину котиледона, мають широку, рясно васкуляризовану основу. Їх стрижнем є кровоносні судини, оточені сполучнотканинною стромою, що вкрита одним або декількома шарами клітин трофобласту та їх напластуваннями у щілинах між боковими мікроросинами. Мікроросинки, що відгалужуються від стовбурних центральних ворсин, мають різну форму. Із часу плацентації і протягом всього періоду тільності нами не виявлено ворсин, що вкриті чітко вираженими певної форми епітеліальними клітинами. Щільність з'єднання ворсин котиледона із криптами карункула визначається тим, що верхівки бокових мікроросинок і ворсинок між стовбурними ворсинами мають булаво- і брунькоподібні потовщення, утворені напластуванням синцитіотрофобласту.

### **Проникність важких металів через плацентарний бар'єр корови**

Нами доведено, що кадмій і свинець проникають через плацентарний бар'єр і у котиледонах накопичуються в меншій або більшій кількості, ніж у карункулах. Протягом 3-5-го місяців тільності накопичення кадмію в карункулі зростало, на 6-7-му знижувалось ( $0,046 \pm 0,017$  –  $0,165 \pm 0,029$  –  $0,052 \pm 0,011$  мг/кг,  $p \leq 0,01$ ), а в котиледоні його концентрація утримувалася на стабільному рівні ( $0,047 \pm 0,015$  –  $0,047 \pm 0,011$  –  $0,044 \pm 0,007$  мг/кг) впродовж 3-

7-го місяців тільності. Із наростанням терміну тільності вміст кадмію у печінці плода збільшувався з  $0,056 \pm 0,013$  мг/кг на 3-4-му місяці до  $0,428 \pm 0,037$  мг/кг на 4-5-му місяці тільності ( $p \leq 0,001$ ), а на 6-7-му місяці тільності його концентрація вірогідно знижувалася до  $0,112 \pm 0,016$  мг/кг ( $p \leq 0,001$ ), але була вищою, ніж на початку досліджень. Концентрація кадмію в амніотичній рідині знижувалась з 3-4 -го місяців тільності ( $0,025 \pm 0,003$  мг/кг) до 4-5-го місяця ( $0,010 \pm 0,003$  мг/кг,  $p \leq 0,01$ ) і лишалася незмінною на 6-7-му. В алантоїсній рідині його вміст змінювався в незначних межах і становив  $0,018 \pm 0,007$  –  $0,015 \pm 0,006$  –  $0,015 \pm 0,006$  мг/кг відповідно. Концентрація кадмію у вартоновій драглистій тканині на 4-5-му місяці тільності ( $0,021 \pm 0,008$  мг/кг) була нижчою, ніж на 3-4-му ( $0,061 \pm 0,003$  мг/кг,  $p \leq 0,01$ ), а на 6-7-му місяці тільності спостерігалася тенденція до зростання ( $0,036 \pm 0,004$  мг/кг), але його концентрація там залишалася нижчою, ніж на 3-4-му ( $p \leq 0,001$ ).

Уміст свинцю на 4-5-му місяці тільності у карункулі зростав більше, ніж у 2 рази у порівнянні з 3-4 місяцем ( $1,071 \pm 0,234$  –  $0,433 \pm 0,040$  мг/кг,  $p \leq 0,001$ ), а на 6-7-му – вірогідно знижувався ( $0,676 \pm 0,096$  мг/кг), але був вищим, ніж на 3-4-му місяці тільності ( $p \leq 0,01$ ). Аналогічно змінювався вміст свинцю і в котиледоні: з  $0,218 \pm 0,027$  мг/кг на 3-4-му місяці тільності збільшувався до  $0,485 \pm 0,024$  мг/кг на 4-5-му ( $p \leq 0,001$ ) і знижувався до  $0,280 \pm 0,023$  мг/кг на 6-7-му місяці тільності ( $p \leq 0,001$ ). В амніотичній рідині вміст свинцю вірогідно збільшувався на 4-5 місяці тільності ( $0,159 \pm 0,015$  мг/кг) порівняно з 3-4 ( $0,110 \pm 0,015$  мг/кг), а далі, на 6-7 місяці, вірогідно знижувався ( $0,038 \pm 0,009$  мг/кг), на відміну від умісту в алантоїсній рідині, де його концентрація зменшувалася із наростанням терміну тільності ( $0,335 \pm 0,044$  –  $0,178 \pm 0,019$  –  $0,138 \pm 0,046$  мг/кг;  $p \leq 0,01$ ). Концентрація свинцю у вартоновій драглистій тканині вірогідно збільшувалася з 3-4-го місяців тільності до 4-5-го ( $0,240 \pm 0,027$  –  $0,431 \pm 0,05$  мг/кг), а на 6-7-му вірогідно зменшувалася ( $0,130 \pm 0,015$  мг/кг). Прослідковується аналогічна динаміка вмісту свинцю і у тканинах печінки плода ( $0,606 \pm 0,076$  –  $1,141 \pm 0,163$  –  $0,136 \pm 0,042$  мг/кг;  $p \leq 0,01$ ;  $0,001$  відповідно). Збільшення концентрації свинцю в карункулі і котиледоні з наростанням терміну тільності свідчить про підвищення захисної функції плацентарного бар'єру від токсигенної дії важких металів на плід.

### **Кровоносне і лімфатичне русло міжплацентарних ділянок хоріону**

Нами встановлено, що міжплацентарні ділянки хоріону мають добре розвинене кровоносне і лімфатичне русло, особливо мікроциркуляторне. У ділянках відгалуження капілярів венули утворюють продовгуватої форми різної величини ампулоподібні розширення. Наявність ампулоподібних розширень кровоносних судин у місцях відгалужень від них судин меншого калібру є, на нашу думку, одним із анатомічних утворень, що регулюють кровообіг у

міжплацентарних ділянках хоріальної оболонки. При галуженні артеріол на прекапіляри і капіляри, як під прямим, так і під гострим кутом, ампулоподібні розширення не виявляються. Лімфатичне русло позаплацентарних ділянок хоріальної оболонки представлене добре розгалуженою системою різного діаметру судин і щілин. У міжплацентарних ділянках хоріальної оболонки у другій половині тільності нами виявлено артеріо-венозні анастомози. Вважаємо, що наявність розгалуженого кровоносного і лімфатичного русла у міжплацентарних ділянках хоріальної оболонки забезпечує параплацентарний обмін речовин між організмом матері і плода.

**Вплив мінеральної добавки і введення тканинного препарату коровам  
із зони радіоактивного забруднення та із умовно чистої зони  
на склад крові після отелення**

У тварин першої дослідної групи із зони РАЗ порівняно з коровами контрольної групи після отелення не наступило істотних змін цитологічного складу крові, а у сироватці крові вірогідно збільшилась концентрація глюкози на 18% і загального кальцію на 6% (табл. 1).

Додаткове введення коровам тканинного препарату, порівняно з показниками крові тварин контрольної групи, проявилось зростанням концентрації гемоглобіну ( $96,7 \pm 0,75$  –  $93,86 \pm 0,99$  г/л) на 3%, загального кальцію на 6% (табл. 1), неорганічного фосфору на 8%, глюкози на 28%.

Необхідно відмітити, що у крові тварин першої дослідної групи порівняно з другою зменшилась кількість лейкоцитів ( $9,40 \pm 0,29$  –  $10,66 \pm 0,38$  Г/л) на 13%, концентрація гемоглобіну ( $94,00 \pm 0,6$  –  $96,71 \pm 0,75$  г/л) на 3% і неорганічного фосфору на 14% (табл. 1).

Після отелення у крові контрольних корів із умовно чистої зони ( $4,14 \pm 0,03$  Т/л), у порівнянні з першою ( $6,92 \pm 0,5$  Т/л) і другою ( $6,66 \pm 0,25$  Т/л) дослідними групами, зменшились кількість еритроцитів на 40% ( $p \leq 0,001$ ) і 38% ( $p \leq 0,01$ ), концентрація гемоглобіну ( $78,05 \pm 0,34$  –  $106,9 \pm 1,90$  –  $104,43 \pm 2,14$  Т/л) на 27% ( $p \leq 0,001$ ) і 25% ( $p \leq 0,001$ ), лейкоцитів ( $6,06 \pm 0,04$  –  $9,00 \pm 0,28$  –  $8,73 \pm 0,31$  Г/л) на 33% ( $p \leq 0,001$ ) і 31% ( $p \leq 0,001$ ). У лейкограмі корів другої дослідної групи відмічалось зростання вмісту сегментноядерних нейтрофілів ( $18,20 \pm 0,49$  і  $32,80 \pm 2,63$  %) на 44% ( $p \leq 0,01$ ) і зниження лімфоцитів ( $68,00 \pm 2,07$  і  $51,80 \pm 0,80$  ) на 31% ( $p \leq 0,001$ ). У корів другої групи порівняно з першою вірогідно зріс уміст сегментноядерних нейтрофілів ( $21,40 \pm 2,25$  і  $32,80 \pm 2,63$  %) на 35% ( $p \leq 0,01$ ) та знизився лімфоцитів ( $63,60 \pm 3,40$  і  $51,80 \pm 0,80$ %) на 19% ( $p \leq 0,01$ ).

**Показники біохімічного складу крові до та після отелення корів із  
зони РАЗ,  $M \pm m$ ,  $n=5$**

Групи корів	АСТ, Од/л	АЛТ, Од/л	Заг. холестерин, ммоль/л	Тригліцериди, ммоль/л	Загальний білок, г/л	Глюкоза, ммоль/л	Неорганічний фосфор,	Загальний кальцій, ммоль/л
Контрольна	42,54±	23,79±	2,44±	0,38±	73,58±	1,99±	1,44±	2,18±
	2,85	3,80	0,07	0,06	6,14	0,06	0,02	0,03
1 дослідна	43,40±	21,13±	3,42±	0,46±	73,02±	2,35±	1,37±	2,32±
	5,12	0,10	0,58	0,10	2,87	0,11 *	0,04	0,03 **
2 дослідна	43,40±	22,52±	2,52±	0,43±	74,78±	2,55±	1,56±	2,31±
	3,17	3,49	0,22	0,11	2,74	0,05 -/***	0,05 **/*	0,02 -/**

**Примітка.** Тут і далі  $p \leq 0,05^*$ ,  $p \leq 0,01^{**}$ ,  $p \leq 0,001^{***}$ ; \* до rischi дробу – порівняння результатів із попередньою групою; \* після rischi – із контрольною

Згодовування мінеральної добавки порівняно з контрольною групою проявилось зростанням у сироватці крові концентрації тригліцеридів на 68% (табл. 2), загального білка на 6% і неорганічного фосфору на 10%, зниженням умісту загального холестерину на 21% і загального кальцію на 8%; при додатковому введенні тканинного препарату збільшилась концентрація тригліцеридів на 80% (табл. 2) і неорганічного фосфору на 10%, знизилась концентрація загального холестерину на 31%.

Таблиця 2

**Показники біохімічного складу крові до та після отелення корів із умовно чистої  
відносно РАЗ зони,  $M \pm m$ ,  $n=5$**

Групи корів	АСТ, Од/л	АЛТ, Од/л	Тригліце риди, ммоль/л	Загальний холестерин, ммоль/л	Загальний б ілок, г/л	Глюкоза, ммоль/л	Неорг. фосфор,	Загальний кальцій, ммоль/л
Контрольна	22,00±	17,67±	0,08±	4,36±	70,00±	2,78±	1,32±	3,06±
	0,67	1,48	0,002	0,07	0,82	0,15	0,04	0,08
1 дослідна	19,00±	17,17±	0,25±	3,46±	74,80±	2,81±	1,48±	2,81±
	1,17	1,01	0,04 **	0,19 **	1,49 *	0,15	0,03 **	0,06 *

2 дослідна	22,34±	18,67±	0,40±	3,0±	75,32±	2,77±	1,47±	2,92±
	1,54	1,33	0,06	0,28	2,61	0,24	0,01	0,06
			*/***	**/**			-/**	

Додаткове введення тканинного препарату порівняно з першою групою сприяло зростанню концентрації тригліцеридів на 37% (табл. 2) і зниженню умісту загального холестерину на 13%.

### **Стан природної резистентності сухостійних корів із зони РАЗ і умовно чистої зони та її зміни після родів**

Згодовування коровам дослідної групи із зони РАЗ суміші сапоніту і сірки у порівнянні з контрольною групою після отелення проявилось тільки вірогідним збільшення на 8% кількості Т-лімфоцитів активних (33,50±0,41 – 36,56±0,84,  $p \leq 0,001$ ). Додаткове введення коровам тканинного препарату мало корегуючий вплив на стан природної резистентності і проявилось вірогідно вищим умістом у крові: Т-лімфоцитів активних на 7% (36,18±0,61 – 33,50±0,41,  $p \leq 0,01$ ), Т-лімфоцитів загальних на 3% (48,52±0,35 – 46,96±0,23,  $p \leq 0,01$ ), індексом Тх/Тс на 17% (2,26±0,14 – 1,64±0,13,  $p \leq 0,01$ ) за рахунок зростання кількості Т-хелперів на 29% (39,98±0,75 – 28,38±0,90,  $p \leq 0,01$ ) та зниження Т-супресорів на 16% (14,96±0,80 – 17,72±0,85,  $p \leq 0,05$ ). Титр гетерофільних антитіл зріс на 16% (35,72±2,36 – 30,86±0,79,  $p \leq 0,05$ ). У порівнянні з коровами, яким згодовували тільки мінеральну суміш, у корів другої дослідної групи наступило вірогідне зниження вмісту Т-супресорів на 17% (18,06±0,53 – 18,06±0,53,  $p \leq 0,01$ ), зростання умісту Т-хелперів на 23% (30,09±0,18 – 39,98±0,75,  $p \leq 0,05$ ), титру гетерофільних антитіл на 16% (35,72±2,36 і 29,86±0,67,  $p \leq 0,05$ ) індексу Тх/Тс на 24% (1,72±0,07 – 35,72±2,36,  $p \leq 0,01$ ).

Згодовування тваринам із умовно чистої зони сапоніту і сірки сприяло, порівняно з контролем, вірогідному зростанню Т-лімфоцитів активних на 17,3% (44,00±0,45 – 36,40±0,80,  $p \leq 0,001$ ), Т-лімфоцитів загальних – на 13% (55,40±0,24 – 48,20±0,52,  $p \leq 0,001$ ), індексу Тх/Тс на 18% (2,61±0,12 – 2,14±0,08,  $p \leq 0,01$ ) за рахунок зростання відсотку Т-хелперів (39,00±0,63 – 32,40±0,73,  $p \leq 0,001$ ) на 17%. У корів першої дослідної групи після отелення порівняно з контрольною збільшились на 18% ФАН (47,80±1,24 – 40,48±0,47,  $p \leq 0,001$ ) і на 11% ФЧ (2,00±0,03 – 1,75±0,02,  $p \leq 0,001$ ). Додаткове введення тваринам тканинного препарату відносно контролю проявилось зростанням умісту Т-лімфоцитів загальних на 14% (56,10±1,56 – 48,20±0,52,  $p \leq 0,001$ ) і фагоцитарної активності нейтрофілів на 11% (45,44±1,84 – 40,48±0,47,  $p \leq 0,05$ ). Порівнюючи показники першої і другої дослідних груп корів потрібно відмітити, що при додатковому введенні тканинного препарату спостерігалось лише вірогідне зниження відсотка Т-лімфоцитів активних на 7% (44,00±0,45 – 39,46±1,24,  $p \leq 0,01$ ).

**Вплив мінеральної добавки та введення тканинного препарату на вміст кадмію і свинцю у провізорних органах та в корковій слизу шийки матки корів із зони радіоактивного забруднення**

У корів контрольної групи найвищу концентрацію кадмію виявлено в карункулі ( $0,16 \pm 0,04$  мг/кг), і вона майже в 2,7 рази більша, ніж у котиледоні ( $0,06 \pm 0,01$  мг/кг) (рис.1). В амніотичній рідині ( $0,008 \pm 0,001$  мг/кг) вміст кадмію був вищий у 1,1 рази, ніж в алантоїсній ( $0,007 \pm 0,0009$  мг/кг). Корок слизу шийки матки ( $0,06 \pm 0,01$  мг/кг) містив кадмію стільки ж, як і фетальна ( $0,06 \pm 0,01$  мг/кг) частина плаценти. Отже, можна припустити, що кадмій з карункула проникає не тільки в котиледон, але й у внутрішнє середовище матки, у простір між хоріоном і ендометрієм, звідки абсорбується муцинами корку слизу шийки матки тільки корів.

**Рис. 1. Динаміка вмісту кадмію у досліджуваних субстратах від тварин із зони РАЗ**

Порівняно з контролем ( $0,15 \pm 0,02$  і  $0,16 \pm 0,06$  мг/кг) згодовувана коровам суміш сапоніту і сірки сприяла зниженню проникнення кадмію із організму матері до карункула у 1,1 рази ( $p \geq 0,05$ ). Окрім цього зросла бар'єрна функція карункула порівняно з контролем, бо із нього до котиледона проникало у 7,5 разів менше кадмію ( $0,15 \pm 0,02$  і  $0,02 \pm 0,008$  мг/кг). Концентрація кадмію у котиледоні корів першої дослідної групи була достовірно ( $p \leq 0,05$ ) нижча, ніж у корів контрольної групи. У корів першої дослідної групи порівняно з коровами контрольної групи значно зросла регуляторна функція плацентарного бар'єру: у карункулі, котиледоні ( $p \leq 0,05$ ), амніотичній ( $p \leq 0,01$ ) і алантоїсній рідинах та в корковій слизу шийки матки ( $p \leq 0,05$ ) накопичилось менше кадмію.

У корів другої дослідної групи в материнську частину плаценти проникло і накопичилось в ній найменше кадмію ( $0,11 \pm 0,03$  мг/кг) як порівняно з контрольною ( $0,16 \pm 0,04$  мг/кг,  $p \geq 0,05$ ), так і з першою дослідною групами ( $0,15 \pm 0,02$  мг/кг,  $p \geq 0,05$ ) корів. Із карункула ( $0,11 \pm 0,03$  мг/кг) до котиледона ( $0,02 \pm 0,007$  мг/кг) проникало кадмію у 5,5 разів менше. Вміст його там був аналогічним, як і у корів першої дослідної групи, але меншим, ніж у корів контрольної групи ( $0,06 \pm 0,01$ ) ( $p \leq 0,05$ ). Із котиледона до організму плода проникало і накопичувалось у алантоїсній рідині, порівняно з першою дослідною групою, більше кадмію ( $0,005 \pm 0,002$  –  $0,007 \pm 0,001$  мг/кг,  $p \geq 0,05$ ), однакова кількість у порівнянні з коровами контрольної групи, циркулювала в амніотичній рідині у 2,7 разів більше, ніж у корів першої дослідної групи ( $0,008 \pm 0,001$  і  $0,003 \pm 0,002$  мг/кг,  $p \leq 0,001$ ). Концентрація кадмію в корковій слизу шийки матки у корів другої дослідної групи була нижчою, ніж у корів першої дослідної групи ( $0,01 \pm 0,0005$  і  $0,02 \pm 0,002$  мг/кг,  $p \leq 0,01$ ) і корів контрольної групи ( $0,01 \pm 0,0005$  і  $0,06 \pm 0,01$  мг/кг,  $p \leq 0,01$ ).

У тварин контрольної групи в котилідоні ( $0,57 \pm 0,19$  мг/кг, рис.2), порівняно з карункулом ( $0,46 \pm 0,18$  мг/кг), накопичувалося свинцю у 1,2 рази більше, а у тварин першої ( $0,47 \pm 0,11$  і  $0,23 \pm 0,14$  мг/кг) і другої дослідної груп ( $0,60 \pm 0,17$  і  $0,06 \pm 0,01$ ) у 2 і 10 разів відповідно більше. В алантоїсній рідині ( $0,62 \pm 0,16$  мг/кг) накопичувалося і циркулювало майже стільки ж свинцю, як і у фетальній частині плаценти ( $0,57 \pm 0,19$  мг/кг).

### **Рис. 2. Динаміка вмісту свинцю у досліджуваних субстратах тварин із зони РАЗ**

Відносно свинцю бар'єрна функція плаценти проявляється в тому, що, проникаючи з материнської частини плаценти ( $0,46 \pm 0,18$  мг/кг), він максимально затримувався фетальною частиною плаценти ( $0,57 \pm 0,19$  мг/кг), проникав у внутрішнє середовище матки, звідки абсорбувався муцинами корка слизу ( $1,01 \pm 0,28$  мг/кг). Окрім цього, свинець, що проникав до плода, виділявся в амніотичну рідину ( $0,52 \pm 0,07$  мг/кг), але в найбільшій концентрації накопичувався в алантоїсній рідині ( $0,62 \pm 0,16$  мг/кг). Подібну динаміку проникнення свинцю із крові матері до плода встановлено і у корів першої дослідної групи. У них бар'єрна здатність материнської частини плаценти ( $0,23 \pm 0,14$  мг/кг) значно нижча і свинець накопичувався у фетальній частині ( $0,47 \pm 0,11$  мг/кг) плаценти у 2 рази більше. В алантоїсній ( $0,16 \pm 0,05$  мг/кг) і амніотичній ( $0,38 \pm 0,10$  мг/кг) рідинах свинець накопичувався у значно меншій концентрації порівняно з коровами контрольної групи ( $0,62 \pm 0,16$  і  $0,52 \pm 0,07$ ,  $p \leq 0,05$  і  $p \geq 0,05$  відповідно). Під впливом мінеральної добавки підвищувалося проникнення свинцю із алантоїсної і амніотичної рідин у внутрішнє середовище матки, звідки він абсорбувався муцинами корка слизу шийки матки і там депонувався ( $2,47 \pm 0,26$  мг/кг,  $p \leq 0,001$ ). Таким чином мінеральна добавка до раціону корів у складі сапоніту і сірки корегує проникність через плацентарний бар'єр свинцю у бік зниження його накопичення у материнській частині плаценти, збільшення у фетальній та корковій слизу шийки матки тільних корів.

Додаткове введення коровам тканинного препарату в більшій мірі сприяло зниженню бар'єрної здатності материнської і підвищенню фетальної частини плаценти: у них в карункулі накопичувалося свинцю  $0,06 \pm 0,01$  мг/кг, а у контрольних корів –  $0,46 \pm 0,18$  мг/кг, першої дослідної –  $0,23 \pm 0,13$  мг/кг. У котилідоні ( $0,60 \pm 0,17$  мг/кг) концентрація свинцю була майже така ж, як у корів контрольної ( $0,57 \pm 0,18$  мг/кг) і вищою, ніж у першої дослідної ( $0,47 \pm 0,11$  мг/кг) групи. Бар'єрна здатність фетальної частини плаценти порівняно з материнською під дією тканинного препарату збільшилася майже в 10 разів. Свинець накопичувався в ній у майже такій концентрації ( $0,60 \pm 0,17$  мг/кг), як і в корковій слизу ( $0,67 \pm 0,06$  мг/кг). Тканинний препарат також сприяв збільшенню проникнення свинцю із плаценти і навколоплідних рідин у внутрішнє середовище матки та абсорбції муцинами корка слизу ( $0,67 \pm 0,67$  мг/кг).

**Вплив мінеральної добавки та введення тканинного препарату на вміст кадмію і свинцю у провізорних органах та в корковій слизу шийки матки корів із умовно чистої зони**

У корів контрольної групи концентрація кадмію в карункулі ( $0,16 \pm 0,02$  мг/кг) у 2,7 рази вища (рис.3), ніж в котиледоні ( $0,06 \pm 0,006$  мг/кг), в амніотичній рідині у 1,2 рази більше, ніж у фетальній частині плаценти, а в алантоїсній рідині ( $0,04 \pm 0,002$  мг/кг) майже у 1,8 рази менша, ніж у амніотичній рідині ( $0,07 \pm 0,002$  мг/кг).

**Рис. 3. Динаміка вмісту кадмію у досліджуваних субстратах від тварин із умовно чистої зони**

Таким чином на шляху проникнення кадмію із крові матері до плода основним бар'єром є материнська частина плаценти, а фетальна частина – це основний регулятор або власне бар'єр на шляху його проникнення до плода.

Порівняно з першою дослідною групою корів введення “Фетоплацентату” проявилось зменшенням накопичення кадмію в карункулі ( $0,08 \pm 0,01$  і  $0,11 \pm 0,02$  мг/кг,  $p \geq 0,05$ ) у 1,4 рази, в амніотичній ( $0,05 \pm 0,002$  і  $0,06 \pm 0,003$  мг/кг,  $p \leq 0,05$ ) і алантоїсній ( $0,03 \pm 0,003$  і  $0,04 \pm 0,01$  мг/кг,  $p \geq 0,05$ ) рідинах у 1,2 і 1,3 рази відповідно та корковій слизу ( $0,04 \pm 0,008$  і  $0,06 \pm 0,003$  мг/кг) у 1,5 рази.

У корів контрольної групи вміст свинцю в карункулі був менший ( $0,47 \pm 0,17$  мг/кг), ніж у котиледоні ( $0,64 \pm 0,15$  мг/кг) у 1,4 рази. За такого стану бар'єрна здатність фетальної частини плаценти підвищується і свинець накопичується в ній теж до певного рівня, і лише тоді проникає до організму плода. При цьому в амніотичній рідині вміст свинцю менший ( $0,02 \pm 0,002$  мг/кг), ніж в алантоїсній ( $0,08 \pm 0,04$  мг/кг) рідині у 4 рази.

**Рис.4. Динаміка вмісту свинцю у досліджуваних субстратах від тварин з умовно чистої зони**

Вважаємо, що так проявляється захисна здатність самого плода: свинець із організму плода виділяється через нирки і накопичується в первородній сечі. Накопичення свинцю в корковій слизу шийки матки у більшій концентрації ( $0,06 \pm 0,03$  мг/кг), ніж в амніотичній рідині ( $0,02 \pm 0,002$  мг/кг) у 3 рази вказує на те, що він, напевно, проникає через амніотичну оболонку в порожнину матки і абсорбується муцинами корка слизу шийки матки. Порівняно з контрольною групою згодовування коровам сапоніту і сірки сприяло меншому накопиченню свинцю в обох частинах плаценти: в карункулі ( $0,47 \pm 0,17$  і  $0,26 \pm 0,01$  мг/кг,  $p \leq 0,05$ ) у 1,9 рази, у котиледоні ( $0,64 \pm 0,15$  і  $0,42 \pm 0,08$  мг/кг,  $p \geq 0,05$ ) у 1,5 рази, але так само, як і у контролі, його концентрація вища у котиледоні, ніж в карункулі. Вміст свинцю порівняно з контролем в амніотичній рідині ( $0,02 \pm 0,002$  і  $0,04 \pm 0,02$  мг/кг,  $p \geq 0,05$ ) збільшився у 2 рази, в алантоїсній

рідині зменшився ( $0,08 \pm 0,04$  і  $0,009 \pm 0,0007$  мг/кг,  $p \geq 0,05$ ) у 9 разів та коркові слизу шийки матки ( $0,06 \pm 0,03$  і  $0,03 \pm 0,07$  мг/кг,  $p \geq 0,05$ ) у 2 рази.

У корів, яким додатково ін'єкували “Фетоплацентат”, збереглась така ж тенденція щодо накопичення свинцю в карункулі та котиледоні, але більше виражена: в карункулі зменшилась концентрація свинцю порівняно з контролем у 9,4 рази ( $p \leq 0,05$ ), з першою дослідною групою – в 5,2 рази ( $p \geq 0,05$ ), в котиледоні в 2,3 ( $p \geq 0,05$ ) і 1,6 ( $p \geq 0,05$ ) рази відповідно. Вміст свинцю в амніотичній рідині другої групи порівняно з контролем і першою дослідною групою знизився в 1,3 рази і 2,7 рази відповідно ( $p \geq 0,05$ ), в алантоїсній порівняно з контролем - знизився у 1,3 рази ( $p \geq 0,05$ ), з першою дослідною – збільшився у 6,7 рази ( $p \leq 0,05$ ). За відсутності вірогідної різниці у показниках накопичення кадмію в материнській ( $0,16 \pm 0,02$  і  $0,16 \pm 0,04$  мг/кг) і фетальній частинах плаценти ( $0,06 \pm 0,006$  і  $0,06 \pm 0,01$  мг/кг) у корів контрольних груп із умовно чистої і забрудненої зон його проникнення до плода і циркуляція в організмі значно вища у корів із умовно чистої зони (умовно чиста зона: амніотична рідина  $0,07 \pm 0,002$  мг/кг, алантоїсна рідина –  $0,04 \pm 0,002$  мг/кг, корок слизу –  $0,08 \pm 0,005$  мг/кг; забруднена зона:  $0,008 \pm 0,001$  –  $0,007 \pm 0,0009$  –  $0,06 \pm 0,01$  мг/кг).

Згодовувана мінеральна добавка і введення тканинного препарату по-різному вплинули на проникність плацентарного бар'єру. У корів першої групи в умовно чистій щодо РАЗ зони після згодовування мінеральної добавки концентрація кадмію в материнській частині плаценти була нижчою ( $0,11 \pm 0,02$  мг/кг), ніж у корів із зони РАЗ ( $0,15 \pm 0,02$  мг/кг), і до фетальної частини плаценти проникало кадмію в 5,5 разів менше ( $0,11 \pm 0,02$  –  $0,02 \pm 0,003$  мг/кг), в забрудненій у 7,5 разів менше ( $0,15 \pm 0,02$  –  $0,02 \pm 0,008$  мг/кг), тобто проникність кадмію в напрямку “Материнська → фетальна частина плаценти” була нижча у тварин із зони РАЗ. Отже, здатність обох частин плаценти накопичувати і затримувати кадмій вища у корів із зони РАЗ, і тому кадмій у них проникав до навколоплідних рідин і накопичувався в них у мізерній концентрації ( $0,005 \pm 0,002$  і  $0,003 \pm 0,0002$  мг/кг). Він більше проникав у внутрішнє середовище матки, звідки абсорбувався муцинами корку слизу, де концентрація кадмію порівняно із навколоплідними водами вища (рис 1 і 3). Аналогічний вплив на плацентарний бар'єр мало і додаткове введення коровам “Фетоплацентату”.

Свинець накопичувався у материнській частині плаценти корів контрольних груп обох господарств в однаковій концентрації ( $0,46 \pm 0,18$  мг/кг зона РАЗ і  $0,47 \pm 0,17$  мг/кг – чиста зона) і проникав із неї до фетальної частини плаценти та акумулювався в ній у значно вищих концентраціях ( $0,57 \pm 0,19$  мг/кг – зона РАЗ і  $0,64 \pm 0,15$  мг/кг – чиста зона). Проте, за майже однакових концентрацій свинцю у материнській частині плаценти його проникність до амніотичної та алантоїсної рідин відрізнялась: в умовно чистій зоні в алантоїсній рідині він

накопичувався у 8 разів ( $0,08 \pm 0,04$  мг/кг) менше, ніж в забрудненій радіонуклідами ( $0,62 \pm 0,16$  мг/кг), в амніотичній майже у 26 разів ( $0,02 \pm 0,002$  мг/кг) порівняно з забрудненою ( $0,52 \pm 0,07$  мг/кг), у коркові слизу шийки матки корів з умовно чистої зони його концентрація була в 17 разів нижчою ( $0,06 \pm 0,03$  мг/кг), ніж в забрудненій ( $1,01 \pm 0,28$  мг/кг).

Згодовування коровам мінеральної добавки обумовлювало зниження накопичення свинцю у корів із умовно чистої зони порівняно із зоною РАЗ в амніотичній рідині у 9 разів ( $0,04 \pm 0,02$  –  $0,38 \pm 0,10$  мг/кг) , в алантоїсній – 18 разів ( $0,009 \pm 0,0007$  –  $0,16 \pm 0,05$  мг/кг), в коркові слизу – 82 рази ( $0,03 \pm 0,007$  –  $2,47 \pm 0,26$  мг/кг). Застосування препарату “Фетоплацентат” корегувало накопичення свинцю у корів із умовно чистої зони порівняно із забрудненою: у бік зменшення концентрації у дитячій частині плаценти ( $0,27 \pm 0,1$  і  $0,60 \pm 0,17$  мг/кг) у 2,2 рази, в амніотичній рідині ( $0,015 \pm 0,002$  і  $0,18 \pm 0,07$  мг/кг) у 12 разів; у алантоїсній рідині ( $0,06 \pm 0,02$  і  $0,55 \pm 0,18$  мг/кг) у 8,3 та коркові слизу ( $0,17 \pm 0,04$  і  $0,67 \pm 0,06$  мг/кг) 3,9 рази.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі уточнено й уперше наведено нове теоретичне вирішення наукової проблеми, що стосується морфо-функціонального стану і проникності плацентарного бар'єру для кадмію і свинцю та можливості її корекції згодовуванням коровам протягом сухостійного періоду мінеральної суміші у складі сапоніту і сірки та введення тканинного препарату “Фетоплацентат”.

1. Основною морфологічною структурою плацентарного бар'єру корови є судинне плетиво центральних стовбурних і периферичних ворсин котиледонів і стінок крипт карункулів та їх епітеліальний покрив.

2. В анатомічній структурі плацентарного бар'єру необхідно виділяти материнську частину плацентарного бар'єру – карункул і фетальну частину плацентарного бар'єру – котиледон, оскільки їх бар'єрна здатність щодо проникнення кадмію і свинцю протягом тільності неоднакова.

3. Проникність плацентарного бар'єру у напрямку “Мати-плід” характеризується:  
– для кадмію: максимальним затриманням на 4-5-му місяцях тільності ( $0,165 \pm 0,029$  мг/кг) в карункулах, стабільним умістом на 3-7-му в котиледонах, проникненням і акумулюванням у печінці плода в найбільшій концентрації ( $0,428 \pm 0,037$  мг/кг) на 4-5 місяцях тільності, міграцією і накопиченням в алантоїсній та амніотичній рідинах і у вартоновій драглистій тканині пуповинного канатика;

– для свинцю: максимальним затриманням на 4-5-му місяцях тільності в карункулах і котиледонах, проникненням і акумулюванням в печінці плода, міграцією і накопиченням в амніотичній та алантоїсній рідині і у вартоновій драглистій тканині пуповинного канатика.

4. Згодовування у складі раціону сапоніту та сірки і введення тканинного препарату не мало негативного впливу на гомеостаз організму сухостійних корів обох господарств і проявилось в перший день після отелення коливанням у фізіологічних межах цитологічного складу крові, нормалізацією обміну білків, вуглеводів, жирів та мінеральних речовин, підвищенням неспецифічної резистентності організму.

5. У корів контрольних груп із РАЗ та умовно чистої зон у день отелення встановлено більше накопичення кадмію у материнській частині плацентарного бар'єру ( $0,16 \pm 0,04$  та  $0,16 \pm 0,02$  мг/кг), ніж у фетальній ( $0,06 \pm 0,01$  та  $0,06 \pm 0,06$  мг/кг), на відміну від свинцю, концентрація якого у фетальній частині плацентарного бар'єру була вищою ( $0,57 \pm 0,19$  та  $0,64 \pm 0,15$  мг/кг), ніж у материнській частині ( $0,46 \pm 0,18$  та  $0,47 \pm 0,17$  мг/кг); уміст кадмію був відповідно нижчим в амніотичній та алантоїсній рідині у 8,8 і 5,7 рази, у слизовому корку – у 1,3 рази, свинцю, навпаки, – вищим у амніотичній і алантоїсній рідині та у слизовому корку шийки матки у 26; 7,8 та 16,8 рази відповідно.

6. Під впливом згодовування мінеральної суміші у складі сапоніту 30г і сірки 3г на 100кг живої маси та додатковому введенні тканинного препарату проникнення із материнської до фетальної частини плацентарного бар'єру кадмію у корів із зони РАЗ знизилось у 7,5 і 5,5 разів, з умовно чистої – у 5,5 та 4 рази відповідно; свинцю – збільшилось у корів із зони РАЗ у 2 і 10 разів, з умовно чистої у 1,6 та 5,4 рази відповідно.

7. У корів першої і другої дослідних груп із зони РАЗ зниження умісту кадмію наступило в котиледоні у 3 рази ( $p < 0,05$ ), в амніотичній рідині першої групи в 2,7 рази ( $p < 0,01$ ); у корів з умовно чистої зони відносно РАЗ у карункулі другої групи – у 2 рази ( $p < 0,01$ ), котиледоні – у 3 рази ( $p < 0,001$ ), коркові слизу та амніотичній рідині першої – у 1,3 та 1,2 рази ( $p < 0,01$ ), другої групи – у 2 та 1,4 рази ( $p < 0,01$  і  $p < 0,05$ ) відповідно.

8. У корів другої групи із зони РАЗ концентрація свинцю знизилась у амніотичній рідині у 2,9 рази ( $p < 0,01$ ), першої групи в алантоїсній рідині – у 3,9 рази ( $p < 0,05$ ), збільшилась у коркові слизу в 2,5 рази ( $p < 0,05$ ); в умовно чистій зоні у корів другої групи знизилась у карункулах в 9,4 рази ( $p < 0,05$ ) та зросла у слизовому корку в 2,8 рази ( $p < 0,05$ ).

9. Уміст кадмію і свинцю в навколоплідних рідині та коркові слизу шийки матки свідчить про їх проникнення від матері через плацентарний бар'єр до плода і участь в його обміні речовин, надходження у внутрішнє середовище матки та абсорбцію муцинами корка слизу шийки матки.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою корекції проникнення плацентарного бар'єру корів для кадмію та свинцю і зменшення їх токсичної дії на материнський організм та організм плода рекомендуємо:

- згодовувати протягом 60-45 діб сухостійного періоду мінеральну суміш у складі 30 г сапоніту і 3 г сірки на 100 кг живої маси;
- одночасно із згодовуванням мінеральної суміші вводити за два тижні до отелення двічі з інтервалом у 7 діб тканинний препарат “Фетоплацентат” у дозі 7 мл на 100 кг живої маси.

### Список робіт, опублікованих за результатами роботи

1. **Афанасієва Л.П.** Стан організму сухостійних корів третього покоління, вирощених на забрудненій радіонуклідами території // **Л.П. Афанасієва** / Науково-технічний бюлетень інституту біології тварин. – Львів, 2004. – В. 5, №3. – С. 229-233.

2. **Афанасієва Л.П.** Клініко – гематологічна характеристика сухостійних високопродуктивних корів / **Л.П. Афанасієва**, Г.М. Калиновський // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім.С.З.Гжицького. – Львів, 2004. – Т.6 (№3), Ч.3. – С. 3-9. *(Дисертантом проведена експериментальна частина роботи, узагальнені отримані результати).*

3. **Калиновський Г.М.** Стан природної резистентності сухостійних високопродуктивних корів та її зміни при згодовуванні у складі раціону суміші сапоніту і сірки / Г.М. Калиновський, **Л.П. Афанасієва** // Вісник Державного агроекологічного університету. – Житомир, 2005. – №2. – С. 97-106. *(Дисертантом проведено формування дослідних груп, виконані експериментальні дослідження).*

4. **Афанасієва Л.П.** Проникність важких металів через плацентарний бар'єр корови / **Л.П. Афанасієва**, Г.М. Калиновський // Вісник Сумського національного університету. – 2007. – №8 (19). – С. 5-8. *(Дисертантом сформовані дослідні групи, проведено відбір матеріалу, підготовка зразків, узагальнення результатів дослідження).*

5. **Афанасієва Л.П.** Морфологія плацентарного бар'єра корови / **Л.П. Афанасієва**, Г.М. Калиновський // Ветеринарна медицина України. – 2008. – №1. – С.35-38. *(Дисертантом підготовлений матеріал до дослідження, проведені гістологічні дослідження).*

6. **Калиновський Г.М.** Кровоносне і лімфатичне судинне русло міжплацентарної ділянки хоріону / Г.М. Калиновський, **Л.П. Афанасієва** // Вісник Державного агроекологічного університету. – Житомир, 2008. – №1 (21), Т.2. – С.54-59. *(Дисертантом проведена підготовка матеріалу до гістологічних досліджень ,підготовка і оформлення статті).*

7. Патент на корисну модель МПК (2006) А61К 35/48 “Спосіб отримання ветеринарного препарату “Фетоплацентат” для профілактики і лікування акушерських та гінекологічних патологій у корів” / Г.М.Калиновський, Г.П.Грищук, **Л.П. Афанасієва** та ін.; заявники та власники Г.М.Калиновський, Г.П.Грищук, Л.П. Афанасієва. – №36569; заявлено 23.06.2008; опубл. 27.10.2008, Бюл. №20. *(Здобувачем проведена частина експериментальних досліджень, обґрунтування та узагальнення отриманих даних).*

**Афанасієва Л.П. Морфо-функціональний стан та корекція проникності плацентарного бар'єру у корів. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук за спеціальністю 16.00.07 – ветеринарне акушерство. – Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького. – Львів, 2009.

Дисертація присвячена проблемі вивчення морфо-функціонального стану плацентарного бар'єру і його проникності для кадмію і свинцю досліджено у клінічно здорових різного терміну тільності корів та вплив згодовування коровам у запуску суміші сапоніту і сірки та введення “Фетоплацентату” на цитологічний і біохімічний склад крові, неспецифічну резистентність організму та проникність плацентарного бар'єру для кадмію і свинцю у клінічно здорових корів, вирощених в третій зоні радіаційного забруднення (зона РАЗ) та в умовно чистій відносно РАЗ зоні.

Основною морфологічною структурною одиницею плацентарного бар'єру з боку плода є центральні стовбурні і периферичні ворсинки.

Міжплацентарні ділянки хоріону мають розвинене кровоносне і лімфатичне русло: у місцях відгалуження капілярів венули утворюють ампулоподібні розширення, прекапіляри і капіляри відгалужуються під прямим кутом, між артеріями і венами існують анастомози. Лімфатична система представлена різного калібру судинами і щілинами.

Кадмій і свинець, проникаючи через плацентарний бар'єр, накопичуються в карункулі, котиледоні і печінці плода, амніотичній та алантоїсній рідинах і у вартоновій драглистій тканині пуповинного канатика. Результати досліджень свідчать, що в обох дослідних групах корів, порівняно з контрольною, накопичення кадмію і свинцю у досліджуваних субстратах знижується. На відміну від свинцю, проникність кадмію у корів із зони РАЗ була нижчою, ніж з умовно чистої. Відносно свинцю захисна функція плоду проявляється у більшому його накопиченні у плодовій частині плаценти, ніж у материнській з наступною абсорбцією та виділенням у високих концентраціях із корком слизу шийки матки.

Згодуювання коровам мінеральної суміші і введення “Фетоплацентату” протягом сухостійного періоду мало стимулюючий вплив на природну резистентність, сприяло корекції біохімічного і цитологічного складу крові.

**Ключові слова:** плацента, фетальна і материнська частина плаценти, плацентарний бар’єр, ворсина, проникність, кров, внутрішнє середовище матки.

**Афанасиева Л.П. Морфо-функциональное состояние и коррекция проницаемости плацентарного барьера у коров. – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук по специальности 16.00.07 – ветеринарное акушерство. – Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З.Гжицкого. – Львов, 2009 г.

Диссертация посвящена проблеме изучения морфо-функционального состояния плацентарного барьера и его проницаемости для кадмия и свинца у клинически здоровых разного срока стельности коров, влиянию скармливания коровам в запуске смеси сапонита и серы, а также дополнительного введения тканевого препарата “Фетоплацентата” на цитологическое, биохимическое состояние крови, неспецифическую резистентность организма и проникновение плацентарного барьера для кадмия и свинца у клинически здоровых коров, выращенных в условиях третьей зоне радиационного загрязнения (зона РАЗ) и в условно чистой относительно РАЗ зоне.

Основной морфологической структурной единицей плацентарного барьера со стороны плода является ворсина котиледона. Различают центральные стволовые и периферические ворсинки. Они покрыты одним или несколькими слоями трофобласта, а на верхушках синцитиотрофобластом в форме безструктурных почко-, булаво- и конусообразных напластований. Плотность соединения ворсин котиледона с криптами карункула определяется тем, что верхушки боковых микроворсинок и ворсинок между стволовыми ворсинами образуют разной формы утолщения.

Межплацентарные участки хориона имеют развитое кровеносное и лимфатическое русло: в местах ответвления капилляров вены образуют ампулообразные расширения, прекапилляры и капилляры ответвляются под прямым углом, между артериями и венами существуют анастомозы. Такие анастомозы нами выявлены на межплацентарных участках хориальной оболочки у коров во второй половине стельности. Лимфатическая система представлена разного калибра сосудами и щелями.

Кадмий и свинец, после проникновения через плацентарный барьер, накапливаются в карункуле, котиледоне и печени плода, амниотической и аллантоисной жидкостях, в вартоновой студенистой ткани пуповины на разных сроках стельности в разных концентрациях.

При скармливании коровам из зоны РАЗ минеральной добавки из смеси сапонита и серы, а также дополнительном введении тканевого препарата “Фетоплацентата” по сравнению с контролем в карункуле накопление кадмия уменьшилось соответственно в 1,1 и 1,5 раза; в котиледоне в обоих случаях в 3 раза; в амниотической и аллантоисной жидкости снизилось в первой группе в 2,6 и 1,4 раза и не изменилось во второй; в пробке слизи в 3 и 6 раз. Относительно свинца защитная функция плода проявилась более значительным накоплением токсиканта в плодовой части плаценты по сравнению с материнской: под влиянием скармливаемой минеральной смеси – в 2 раза, а при дополнительном введении “Фетоплацентата” в 10 раз. Скармливание одной минеральной смеси способствовало накоплению свинца в слизи шейки матки в 2,5 раза больше, чем в контрольной группе, и в 3,7 раза больше, чем при дополнительном введении “Фетоплацентата”.

В условно чистой зоне по сравнению с контрольными коровами под влиянием минеральной добавки и дополнительном введении “Фетоплацентата” отмечалась та же тенденция к снижению накопления кадмия соответственно в карункуле в 1,5 и 2 раза, в котиледоне – в 3 раза в обеих группах, в амниотической жидкости – в 1,2 и 1,4 раза, в аллантоисной – в 1,3 раза во второй группе, в слизи шейки матки в – 1,3 и 2 раза.

Содержание свинца соответственно снизилось в карункуле в 1,8 и 9,4 раза, котиледоне в 1,5 и 2,4 раза, аллантоисной жидкости в 8,9 и 1,3 раза, слизи шейки матки в первой группе. Увеличение накопления свинца отмечалось при скармливании минеральной смеси в амниотической жидкости в 2 раза и при дополнительном введении тканевого препарата в слизи шейки матки в 2,8 раза. Мощным барьером относительно свинца является фетальная часть плаценты, где его содержание намного выше, чем в материнской части: у контрольных коров в 1,4 раза, при скармливании минеральной смеси - в 1,6 раза, при дополнительном введении “Фетоплацентата” – в 5,4 раза.

При отсутствии достоверной разницы в накоплении кадмия в материнской и фетальной частях плаценты у коров контрольных групп из обеих зон, его проникновение к плоду и циркуляция в организме выше у коров из условно чистой зоны, а способность обеих частей плаценты накапливать и удерживать кадмий больше выражена у коров из зоны РАЗ.

Скармливание коровам обеих хозяйств минеральной смеси и дополнительное введение тканевого препарата “Фетоплацентата” во время сухостойного периода имело стимулирующее

влияние на природную резистентность, способствовало коррекции биохимического и цитологического состава крови.

**Ключевые слова:** плацента, фетальная и материнская часть плаценты, плацентарный барьер, ворсина, проникновение, кровь, внутренняя среда матки.

**Afanasieva L. P. Morphological and functional state and correction of penetration of placenta barrier in cows. – Manuscript.**

The Dissertation is presented on scientific degree of candidate of veterinary sciences on speciality 16.00.07 – veterinary obstetrics. – Lviv National University of Veterinary Medicine and Biottechnologies named after S.Z.Gzhykyj. – Lviv, 2009.

Thesis is devoted to a morphological and functional state of placenta barrier and its penetration for cadmium and lead in clinically healthy cows of different terms of pregnancy and the influence after feeding cows of dry period with saponite and sulphur and injecting fetoplacentat for the cytological and biochemical blood composition, non-specific resistance of the organism and penetration of placental barrier for cadmium and lead clinically healthy cows, grown in the third zone of radioactive pollution (zone of RAP) and in cows from conditionally clean area comparing with zone of RAP.

The main structural morphologic units of placental barrier, from the foetus side, are central hooker and peripheral villi.

Inter-placenta areas of chorion have developed lymphatic and blood channels: in the places of branching of venule capillary there appear ampoule like widening, pre-capillary and capillary branch at right angle, anastomosis appear between arteries and veins. The lymphatic system is represented by vessels and cracks of a different caliber.

Microelements cadmium and lead, penetrating through the placenta barrier and accumulate in caruncles, cotyledon and in the liver of the foetus, amniotic and allantoic liquids and in Varton's jelly tissue of umbilical cord. The results of examinations show, that in both examined groups of cows, in comparison with control group, accumulation of cadmium and lead is decreasing. As distinct from lead, cadmium penetration in cows from zone of RAP was lower, than in the conditionally clean area. Concerning lead, guard function of the foetus is indicated by bigger accumulation of toxicant in foetus part of placenta, than in maternal with further separation in high concentrations of vesical cervix.

Feeding with mineral composition and injection of fetoplacentat during the dry period showed its stimulating influence on natural resistance and contributes into correction of biochemical and cytological blood composition.

**Key words:** placenta, fetal and maternal part of placenta, placental barrier, villus, penetration, blood, internal area of alvus.