

**КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**ДОЛЕЦЬКИЙ СТАНІСЛАВ ПАВЛОВИЧ**

УДК 591.39:576.44:661.183.5

**ТЕОРЕТИЧНЕ ТА КЛІНІКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ  
ПРОФІЛАКТИКИ ПОРУШЕНЬ МІНЕРАЛЬНОГО ОБМІНУ В КОРІВ У  
БІОГЕОХІМІЧНИХ ЗОНАХ УКРАЇНИ**

16.00.01 – діагностика і терапія тварин

**Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора ветеринарних наук**

Київ – 2015

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Національному університеті біоресурсів і природокористування України Кабінету Міністрів України

**Науковий консультант -** доктор біологічних наук, професор, академік НААН  
**Цвіліховський Микола Іванович,**  
Національний університет біоресурсів  
і природокористування України,  
декан факультету ветеринарної медицини  
та якості і безпеки продукції тваринництва

**Офіційні опоненти:** доктор ветеринарних наук, професор, академік НААН  
**Влізло Василь Васильович,**  
Інститут біології тварин Національної академії  
аграрних наук України, директор

доктор ветеринарних наук, професор  
**Сахнюк Володимир Володимирович,**  
Білоцерківський національний аграрний університет,  
проректор з наукової та інноваційної діяльності

доктор ветеринарних наук, професор  
**Слівінська Любов Григорівна,**  
Львівський національний університет ветеринарної  
медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького,  
завідувач кафедри внутрішніх хвороб тварин  
та клінічної діагностики

Захист дисертації відбудеться «01» липня 2015 р. о 10<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.03 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ–41, вул. Генерала Родимцева, 19, навчальний корпус № 1, аудиторія 97

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ–41, вул. Героїв Оброни, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41а

Автореферат розісланий «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 р.

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради

Н. Г. Грушанська

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Основним завданням агропромислового комплексу України є подолання дефіциту виробництва продукції тваринництва, забезпечення населення високоякісними продуктами харчування, зокрема молоком і м'ясом. Розв'язання зазначених питань можливе лише завдяки застосуванню науково обгрунтованої системи ведення тваринництва у всіх біогеохімічних зонах України.

Національною програмою «Відроджене скотарство» передбачено до 2016 року суттєве збільшення в Україні поголів'я великої рогатої худоби, зокрема корів, з 2,5 до 4,0 млн та продуктивності до 6 тис. л молока за одну лактацію. Виконання програми вимагає розроблення нових методів та засобів профілактики порушень мінерального обміну і лікування корів з урахуванням змін біогеоценозу за впливу сучасних екологічних факторів (Зубець М. В. зі співавт., 2011).

Однією з основних передумов профілактики порушень обміну мінеральних речовин в організмі тварин та підвищення їх продуктивності є повноцінне мінеральне живлення. Відсутність або нестача деяких мінеральних елементів, а також порушення їх співвідношення у кормах раціону тварин призводить до зниження ефективності використання поживних речовин корму, і, як наслідок, – до зниження продуктивності та виникнення захворювань (Судаков М. О. зі співавт., 1974; 1991; Кліценко Г. Т. зі співавт., 2001; Левченко В. І. зі співавт., 2001; Слівінська Л. Г., 2011).

Мінеральні елементи в організмі тварин є структурним матеріалом, вони беруть участь у процесах травлення та всмоктування у травному каналі, синтезі, розщепленні та виділенні продуктів обміну, створюють необхідні умови для нормального функціонування ферментів, гормонів, вітамінів, стабілізують кислотно-лужну рівновагу та осмотичний тиск (Левченко В. І. зі співавт., 2001; Valk Н., 2002; Захаренко М. О. зі співавт., 2004; Рецкий М. И. зі співавт., 2005; Влізло В. В. зі співавт., 2006; 2007; Цвіліховський М. І., Немова Т. В., 2007).

Корми задовольняють потреби тварин у мінеральних елементах на 50–80 %, а їх нестачу компенсують завдяки мінеральним добавкам. Слід зазначити, що навіть при згодовуванні тваринам кормів за збалансованим раціоном щодо біогенних мікроелементів, рівень їх біологічної активності значною мірою обумовлюється екологічним станом зовнішнього середовища (Клиценко Г. Т., 1980; Дмитриченко А. П. зі співавт., 1975; Кальницький Б. Д., 1985; Кліценко Г. Т. зі співавт., 2001; Слівінська Л. Г., 2011; 2013).

Фундаментальні дослідження біогеохімічних зон і провінцій України, вивчення специфіки клінічного прояву та перебігу мікроелементозів у тварин, зокрема у великої рогатої худоби, розроблення методів їх діагностики, терапії та профілактики виконані відомими українськими вченими М. О. Судаковим та В. І. Левченком і їх учнями (Судаков М. О. зі співавт., 1974; 1991; Левченко В. І. зі співавт., 2001).

Однак впродовж останніх 20–25 років у біогеохімічних зонах України сталися чималі зміни мінерального складу ґрунтів, що зумовлено техногенним та антропогенним впливом. Це спричинило забруднення територій важкими металами, радіонуклідами тощо. Так, наприклад, підвищення вмісту мікроелементів у ґрунтах

Лісостепу України відбувається в напрямку з північного заходу на південний схід. У накопиченні мікроелементів у ґрунтах цієї зони велике значення мають карбонати, які безпосередньо та опосередковано впливають на накопичення важкорозчинних сполук Мангану (Фатєєва А. І., Пашенко Я. В., 2003; Барановський В. А. зі співавт., 2006). Тому, отримані раніше дані щодо показників обміну мінеральних речовин та їх змін в організмі тварин потребують уточнень.

Ускладнююча дія несприятливих техногенних чинників довкілля, що спричиняють зміни біогеоценозу за взаємодії з природним дефіцитом есенційних мікроелементів (ЕМ), сприяє виникненню та поширенню патології мінерального обміну у сільськогосподарських тварин, зокрема, у лактуючих корів (Рецкий М. И. зі співавт., 2005).

У зв'язку з вищенаведеним, теоретичне та експериментальне обґрунтування профілактики порушень обміну мінеральних речовин в організмі великої рогатої худоби різних біогеохімічних зон України є актуальним, оскільки дасть змогу розв'язати питання комплексної профілактики цієї патології та лікування тварин.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота є окремим завданням Галузевої науково-технічної програми «Здоров'я тварин, якість та безпека тваринницької продукції в Україні на 2006–2011 рр.» «Вивчити комплексну патологію у жуйних тварин при порушенні екосистем та розробити засоби і способи відновлення фізіологічних функцій», затвердженою Президією Української академії аграрних наук 21.04.05 р., протокол № 3 та погоджена з Державним департаментом ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики України 04.07.06 р. Здобувач також є співвиконавцем деяких завдань науково-дослідної теми кафедри терапії і клінічної діагностики НУБіП України: «Розробити препарати з використанням нанотехнологій у ліпосомальній та мікрокапсулярній формах і дослідити їх клінічну ефективність при незаразній патології тварин» (номер державної реєстрації - 0112U003000), 2012–2014 рр.

**Мета і задачі дослідження.** Мета дослідження – вивчити поширення, етіологію, патогенез і розробити ефективні засоби терапії та профілактики порушень обміну мінеральних речовин в організмі корів різних біогеохімічних зон України під впливом змін біогеоценозу.

Для досягнення мети необхідно було вирішити такі задачі:

- дослідити поширення та прояв порушень обміну мінеральних речовин в організмі корів різних біогеохімічних зон України під впливом зміни біогеоценозу з урахуванням вмісту есенційних макро- та мікроелементів у ґрунтах і кормах;
- вивчити клінічний статус корів, хворих на остеодистрофію, за мікроелементозів різної етіології та інші прояви порушень обміну мінеральних речовин;
- дослідити гематологічні показники у корів за різних форм остеодистрофії та полімікроелементозів та їх спільного перебігу у техногенних зонах, забруднених радіонуклідами і важкими металами;

- визначити макро- та мікроелементний статус організму корів за порушень обміну мінеральних речовин різної етіології у біогеохімічних зонах і провінціях України;

- за результатами досліджень експериментально обґрунтувати заходи профілактики порушень мінерального обміну у лактуючих корів;

- розробити новий ветеринарний препарат, апробувати та експериментально обґрунтувати його лікувально-профілактичну ефективність за порушень обміну мінеральних речовин в організмі корів.

*Об'єкт дослідження* – профілактика порушень обміну мінеральних речовин у лактуючих корів за мікроелементозів.

*Предмет дослідження* – поширеність, етіологія, патогенез, діагностика, групова терапія та профілактика порушень обміну мінеральних речовин у корів різних біогеохімічних зон України.

**Методи дослідження** – клінічні, біохімічні (вміст гемоглобіну, загального білка, Кальцію загального, Фосфору неорганічного, Магнію, Йоду, показники лужного резерву, активність лужної фосфатази), гістологічні, хромато-мас-спектрометричні, атомно-абсорбційні, рентген-флуоресцентні, імуноферментні та статистичні.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше за результатами комплексних досліджень вивчено стан обміну мінеральних речовин в організмі корів різних біогеохімічних зон України, вплив змін біогеоценозу на макро- та мікроелементний склад кормів для тварин, особливості перебігу порушень обміну мінеральних речовин залежно від конкретної біогеохімічної зони чи провінції, вплив антропогенних та техногенних факторів, а також поєданого впливу кількох несприятливих факторів довкілля. Це дало змогу встановити накопичення у кормах та вміст в організмі корів есенційних макро- та мікроелементів у порівняльному аспекті.

Вперше на підставі результатів багаторічних досліджень з визначення вмісту мінеральних речовин у кормах, що вироблені у різних ґрунтово-кліматичних зонах України, наведено варіації вмісту макро- та мікроелементів і важких металів у зелених, соковитих, грубих та концентрованих кормах. Встановлено рівні мікроелементів у молоці корів залежно від екологічного стану конкретного регіону України.

Теоретично обґрунтовано та практично доведено зміни мінерального складу кормів для тварин, отриманих з кормових рослин та їх сумішей у різні фази вегетації, а також удосконалено сучасні методи визначення якості силосу і сінажу за вмістом титрованих кислот та рівнем некрохмалистих полісахаридів.

Вперше у південній біогеохімічній зоні України виявлена та досліджена біогеохімічна провінція з підвищеним вмістом Броду у рослинах.

На підставі детального аналізу кормів для лактуючих корів уперше виявлено та досліджено одночасний клінічний перебіг гіпомікроелементозів та різних форм остеодистрофії у корів.

За результатами багаторічних досліджень кормів та аналізу раціонів щодо їх мінерального складу з урахуванням світового досвіду розроблено нові раціони для

високопродуктивних корів, а також сконструйовано на основі лактатних сполук макро- та мікроелементів принципово новий комплексний препарат Мінпанкор, який застосовується для лікування корів і профілактики порушень мінерального обміну в організмі цих тварин у різних біогеохімічних зонах України.

Удосконалено метод біохімічної оцінки рівня мінеральної недостатності в організмі тварин завдяки визначенню концентрації молекул середньої маси, що характеризують рівень ендогенної інтоксикації та перебувають у корелятивному зв'язку з показниками вмісту Кальцію загального і Фосфору неорганічного у сироватці крові тварин.

Вперше встановлено вміст есенційних мікроелементів та важких металів у молоці корів різних біогеохімічних зон України залежно від сезону року та узагальнено гранично допустимі їх концентрації.

**Практичне значення одержаних результатів** За результатами досліджень клінічних і гематологічних показників, макро- та мікроелементного складу кормів і крові корів розроблена рецептура, апробована й експериментально обґрунтована лікувально-профілактична ефективність нового комплексного лікувально-профілактичного препарату Мінпанкор та кормової добавки Панкорм, що містить необхідний набір амінокислот, для застосування їх за порушень обміну мінеральних речовин в організмі лактуючих корів різних біогеохімічних зон України.

Ветеринарний препарат Мінпанкор зареєстрований у Всеукраїнському державному науково-виробничому центрі стандартизації, метрології, сертифікації та захисту прав споживачів (Укрметртестстандарт) за номером 02568182/036008 від 08.10.2010 року.

На препарат Мінпанкор розроблено ТУ У 24.4-14332579-059:2009, що затверджені Державним комітетом ветеринарної медицини України 19.02.2009 р. (автори: Долецький С. П., Береза В. І., Цвіліховський М. І., Дульнев П. Г.) та одержано патент на винахід № 89689 «Спосіб профілактики і лікування патології мінерального обміну речовин у лактуючих корів та ветеринарний препарат для його здійснення» (зареєстрований 25.02.10 р.; автори – Долецький С. П., Береза В. І., Цвіліховський М. І., Дульнев П. Г.). На кормову добавку Панкорм розроблено ТУ У 15.7.16308289.001-2003 (автори: Оксамитний В. М., Долецький С. П., Зеленський Ю. М., Рибачук В. М. та ін.), а також отримано патент на корисну модель № 35389 «Спосіб біохімічної оцінки рівня мінеральної недостатності в організмі тварин» (зареєстрований 10.09.08 р., автор – Долецький С. П.).

Здобувач є співавтором методичних та науково-практичних рекомендацій:

- «Діагностика і профілактика патології обміну речовин у корів», затверджені методичною комісією факультету ветеринарної медицини Української сільськогосподарської академії, 1991 р.;

- «Рання діагностика, терапія та профілактика патології обміну речовин у великої рогатої худоби», затверджені науково-методичною радою Державного департаменту ветеринарної медицини МінАП України, протокол № 3 від 24 грудня 1997 р.;

- «Методи оцінки інтенсивності перекисного окиснення ліпідів та його регуляція у біологічних об'єктах», затверджені науково-методичною радою Державного комітету ветеринарної медицини України, протокол № 1 від 20 грудня 2007 р.;

- «Визначення неорганічних елементів у біологічних субстратах методом рентген-флуоресцентного аналізу», затверджені науково-методичною радою Державного комітету ветеринарної медицини України, протокол № 1 від 23 грудня 2009 р.;

- «Діагностика, терапія і профілактика порушень мінерального обміну в лактуючих корів», затверджені науково-методичною радою Державного комітету ветеринарної медицини України, протокол № 1 від 23 грудня 2010 р.;

- «Вміст есенційних мікроелементів і важких металів у кормах різних регіонів України та мінеральне живлення тварин за сучасних екологічних умов», затверджених Науково-методичною радою Державного комітету ветеринарної медицини України, протокол № 1 від 23.12.2010 р. та Державною ветеринарною та фітосанітарною службою України, протокол № 4 від 21. 12. 2011 р.

Здобувач є співавтором монографій «Мікроелементози сільсько-господарських тварин», 1991 р., «Інформаційна база даних хімічного складу кормів України для організації обґрунтованої годівлі сільськогосподарських тварин», що затверджена Науково-методичною радою МінАП України, протокол № 7 від 15.12.2008 р., ДСТУ «Білково-вітамінно-мінеральні добавки», керівництва-посібника «Новітні норми, раціони і технології повноцінної годівлі високопродуктивної великої рогатої худоби». Ч. 1,2 (2010 р. – 788 с.), довідника «Сучасні підходи до визначення якості кормів» (2009 р.– 182 с.), а також монографій «Наукові основи агропромислового виробництва в зоні степу України», «Наукові основи агропромислового виробництва в зоні лісостепу України» (розділ Ветеринарне забезпечення) та «Цеоліт – смектитові туфи Рівненщини: біологічні аспекти використання» (2005 р. – 184 с.).

Матеріали дисертаційної роботи використовуються в навчальному процесі при викладанні дисциплін «Клінічна діагностика хвороб тварин» та «Внутрішні хвороби тварин» при підготовці фахівців ветеринарної медицини в Національному університеті біоресурсів і природокористування України, Білоцерківському національному аграрному університеті, Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького, Харківській державній зооветеринарній академії, а також у наукових дослідженнях Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», Інституту біології тварин та Інституту ветеринарної медицини Національної академії аграрних наук України.

**Особистий внесок здобувача.** Здобувач самостійно виконав, проаналізував та узагальнив увесь обсяг експериментальних досліджень. Морфологічне і біохімічне дослідження крові й молока проведено у наукових лабораторіях Національного університету біоресурсів і природокористування України, м. Київ; ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків; Інституту епізоотології НААН, м. Рівне. Дослідження гормонального статусу лактуючих корів

у різних біогеохімічних зонах України проведені в науковій лабораторії ЗАТ «Індар», м. Київ. Дослідження ґрунтів, кормів та молока виконані в Інституті тваринництва Національної академії аграрних наук України, м. Харків.

Конструювання та створення нового лікувально-профілактичного ветеринарного препарату проводили в Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України за консультативної допомоги кандидата хімічних наук П. Г. Дульнева.

**Апробація результатів дисертації.** Результати досліджень доповідались, обговорювалися та отримали загальну позитивну оцінку на: Міжнародних науково-практичних конференціях професорсько-викладацького складу і аспірантів НУБіП України 2000–2014 рр.; науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні проблеми патології, імунології та морфології» (м. Харків, 2008); Міжнародній науково-практичній конференції «Моніторинг, прогнозування, діагностика та профілактика інфекційних хвороб тварин з використанням сучасних методів епізоотології, молекулярної біології та біотехнології» (м. Феодосія, АР Крим, 2009); Міжнародній науково-практичній конференції «Епізоотологічний моніторинг та системи ліквідації хвороб тварин», присвяченій 50-річчю заснування Інституту епізоотології УААН (м. Рівне, 2010); Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні системи біобезпеки та біозахисту у ветеринарній медицині» (м. Феодосія, АР Крим, 2010); VII Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми неінфекційної патології тварин» (м. Біла Церква, 2010); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні аспекти розробки, виготовлення, контролю якості та використання ветеринарних імунобіологічних препаратів на основі сучасних біотехнологій» (м. Алушта, АР Крим, 2011); IV Міжнародній науково-практичній конференції «Ветеринарні препарати: розробка, контроль якості та застосування» (м. Львів, 2011); Міжнародній науково-практичній конференції «Трансмісивні хвороби тварин: актуальні аспекти біобезпеки та контролю» (м. Алушта, АР Крим, 2012); Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні екологічні аспекти ветеринарної медицини» (м. Житомир, 2012); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Ветеринарна фармація – актуальні аспекти розробки, виготовлення, контролю якості та застосування хіміотерапевтичних препаратів, дезінфектантів, регуляторів клітинного обміну та кормових добавок» (м. Київ, 2013); V Міжнародній науково-практичній конференції «Ветеринарні препарати: розробка, контроль якості та застосування» (м. Львів, 2013); Міжнародній науково-практичній конференції «Транскордонні емерджентні інфекційні хвороби тварин: ризики, створення систем контролю та актуальні проблеми біологічної безпеки» (м. Одеса, 2014).

**Публікації.** Основні положення дисертаційної роботи опубліковано у 49 наукових працях, у т. ч. – 23 статтях у фахових виданнях України, 5 – у зарубіжних фахових виданнях (2 – Російська Федерація, 2 – Республіка Польща, 1 – Естонська Республіка); Науковому віснику НАУ та НУБіП України (2), Науковому віснику Білоцерківського НАУ (2), Міжвідомчому тематичному науковому збірнику «Ветеринарна медицина» ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» (5), Журналі «Ветеринарна медицина України» (2), Науково-технічному бюлетені Інституту біології тварин НААН та ДНДКІ



ветеринарних препаратів і кормових добавок (3), Віснику аграрної науки (3), бюлетені «Ветеринарна біотехнологія (5), Віснику Житомирського агроекологічного університету (1). Окрім наукових статей, результати дисертації опубліковані у: 6 науково-практичних і методичних рекомендаціях; 2 патентах на винахід та корисну модель; 2 технічних умовах на ветеринарний препарат та кормову добавку; 3 довідниках та посібниках, 2 монографіях, 14 матеріалах і тезах конференцій.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота містить: вступ, огляд літератури, вибір напрямів досліджень, матеріали і методи виконання роботи, результати власних досліджень, узагальнення результатів досліджень та їх аналіз, висновки і пропозиції виробництву, список використаних джерел та додатки. Робота викладена на 327 сторінках комп'ютерного тексту, ілюстрована 53 таблицями, 30 рисунками і 42 додатками. Список використаних джерел містить 579 найменувань, з них 135 - латиницею.

### **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ ВИБІР НАПРЯМІВ ДОСЛІДЖЕНЬ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

Робота виконувалася впродовж 1997–2014 рр. на кафедрі терапії і клінічної діагностики Національного університету біоресурсів і природокористування України. Деякі дослідження виконані в Інституті епізоотології (м. Рівне), ННЦ «Інститут клінічної і експериментальної ветеринарної медицини» та Інституті тваринництва Національної академії аграрних наук України, м. Харків.

Експериментальна частина роботи виконана у 14 господарствах 9 областей України, де утримуються високопродуктивні та з середньою продуктивністю лактуючі корови голштинської і української чорно-рябої порід: ТОВ «Городище», ПОСП ім. І. Франка Волинської області, ДП ДГ «Рихальське» Житомирської області, племзавод «Степной» Запорізької області, ТОВ «Хабне» Київської області, Навчально-дослідне господарство «Ворзель» Національного університету біоресурсів і природокористування України Київської області, СТОВ «Лусовське», ТОВ «Ювілейне» Полтавської області, ТОВ «Нива», СТОВ «Розважське», агрофірма «Мир» Рівненської області, ДП ДГ Сумського інституту АПВ Сумської області, ДП ДГ «Пасічна» Хмельницької області, ДП ДГ «Асканійське» Херсонської області.

Крім досліджень, що проводилися з метою теоретичного та експериментального обґрунтування профілактики порушень обміну мінеральних речовин в організмі корів у досліджуваних біогеохімічних зонах України вивчено також вміст важких металів у кормах рослинного походження та варіації вмісту макро- та мікроелементів під впливом екологічних факторів у деяких кормах, що вирощені у господарствах Харківської, Полтавської, Київської, Дніпропетровської, Запорізької, Донецької, Луганської та Волинської, Тернопільської областей.

Об'єкт дослідження - клінічно здорові та хворі корови з надоєм від 3,5 до 7,0 тис. кг молока за лактацію. У клінічно здорових та хворих тварин з ознаками порушень мінерального обміну (остеодистрофія, мікроелементози, гіпокальціємія, гіпофосфатемія) проведено клінічні дослідження за загальноприйнятою схемою з

паралельним дослідженням крові, сечі, молока та аналізом утримання і годівлі тварин.

**На першому етапі** виконання роботи проведено дослідження з вивчення клініко-біохімічного статусу 556 лактуючих корів різних біогеохімічних зон України.

Тварин досліджували клінічно: визначали частоту пульсу, дихання, габітус, стан видимих слизових оболонок, волосяного покриву та шкіри, поверхневих лімфатичних вузлів, здійснювали термометрію та аускультацию серця.

Дослідження стану фосфорно-кальцієвого обміну проводили за вмістом у сироватці крові корів 25-гідроксихолекальциферолу [25ОНD<sub>3</sub>] імуноферментним аналізом, Кальцію іонізованого (з використанням обмінної адсорбції за Волковим Д. Т.), Кальцію загального (комплексометричним методом у реакції з мурексидом); Фосфору неорганічного – за Г. Брігсом у модифікації С. А. Івановського; Магнію – з індикатором кальмагітом (набори реактивів НВФ «Simko Ltd»); активність лужної фосфатази (ЛФ) досліджували за методом В. К. Вагнера, В. М. Путиліна та Г. Г. Харабуги; кислій фосфатази (КФ) – у реакції з 4-нітрофенілфосфатом) (Дмитрук Ю. М., 2001; 2006; Джигирей В. С., 2002).

Функціональний стан щитоподібної залози досліджували визначаючи вміст у сироватці крові корів трийодтироніну (Т<sub>3</sub>) та тироксину (Т<sub>4</sub>), а стан гіпофіза – за вмістом тиреотропного гормона (ТТГ) методом імуноферментного аналізу (тест-система фірми Diagnostic Systems Laborator, США). В основу визначення вмісту Т<sub>3</sub> і Т<sub>4</sub> у сироватці крові тварин покладено принцип конкуренції за антигенозв'язувальні ділянки антитіл, непомічених та помічених ферментом антигенів. Показники абсорбції розчинів були обернено пропорційні концентрації трийодтироніну і тироксину у сироватці крові. Визначення вмісту тиреотропіну базується на ензимозв'язаному одноступеневому сендвічоподібному імуноаналізі.

За результатами клінічного дослідження тварин і лабораторного аналізу їх крові та молока відібрано групу клінічно здорових корів і за математичними розрахунками за загальноприйнятою методикою визначено фізіологічні ліміти показників мінерального обміну.

**Мета другого етапу** виконання роботи - дослідження поширеності, етіології, патогенезу та розроблення нових методів діагностики і профілактики порушень обміну мінеральних речовин в організмі лактуючих корів.

Діагноз на мікроелементози (гіпомікроелементози) у лактуючих корів ставили за результатами клінічного дослідження хворих тварин за схемою, запропонованою М. О. Судаковим та співав. (1974, 1991), біохімічного дослідження крові та аналізу вмісту есенційних мікроелементів у кормах та організмі тварин.

Діагностику різних форм остеодистрофії у корів проводили на підставі результатів комплексу клінічних та біохімічних методів досліджень. Визначали структуру раціонів (за ОЕ), їх забезпеченість за вмістом сухої речовини, кормових одиниць, сирого та перетравного протеїну, сирій клітковини, легкоферментованих вуглеводів (цукру і крохмалю), сирого жиру, макро- та мікроелементів.

**На третьому етапі** виконання роботи проведено клінічний експеримент з лікування корів за патології мінерального обміну в їх організмі. Дослідження проводили у зимово-весняний період (з лютого по квітень 2011 р.) на 107 коровах

чорно-рябої та голштинської порід з ознаками порушення мінерального обміну. У контрольній групі було 10 тварин. Рекомендована схема лікування хворих корів передбачала комплексний підхід: оптимізацію структури раціону та режиму годівлі, що включало згодовування сіна люцерни, концентратів після грубих чи соковитих кормів, використання засобів патогенетичної та групової заміної терапії; оптимізацію співвідношення «цукор : перетравний протеїн» та «цукор + крохмаль : перетравний протеїн» Для лікування корів за різних форм порушень мінерального обміну, залежно від певної біогеохімічної зони, застосовували препарат Мінпанкор у дозі 20 або 15 г/корову щодоби протягом 2–2,5 місяців.

Ефективність лікувальних заходів визначали за результатами клінічних досліджень, лабораторного аналізу крові, сечі, молока до лікування корів та після його завершення.

**На четвертому етапі** виконання роботи експериментально обґрунтовано застосування нового лікувально-профілактичного препарату Мінпанкор для профілактики порушень мінерального обміну та лікування лактуючих корів.

Клінічний експеримент проведено в умовах господарства у зимово-весняний період (з кінця листопада 2010 р. по квітень 2011 р.) на 190 лактуючих коровах голштинської породи після їх отелення. Для профілактики порушень обміну речовин, остеодистрофії та мікроелементозів, препарат Мінпанкор застосовували за розробленою схемою: для профілактики остеодистрофії та гіпомікроелементозів – у дозі 10 г/корову щодоби з комбікормом або іншими концентрованими кормами протягом 1,5–2,0 місяців у господарствах західної та північно-східної біогеохімічних зон України, а у дозі 8 г/корову щодоби – у господарствах центральної та південної біогеохімічних зон.

Контроль за ефективністю профілактичних заходів здійснювали за результатами клінічного дослідження тварин, лабораторного аналізу їх крові, сечі, а також за господарськими показниками (добовий надій молока, вміст у ньому жиру) на початку дослідю та після його завершення.

Об'єм виконаних досліджень за темою дисертації наведено у табл.1.

Результати клінічних досліджень корів та лабораторного аналізу крові, молока і сечі обробляли за методом варіаційної статистики з використанням персонального комп'ютера (програма «Statistika»). Визначали середньоарифметичне (M), статистичну помилку середньоарифметичного (m), вірогідність різниці між середніми арифметичними двох варіаційних рядів за критерієм вірогідності ( $p <$ ) і таблицями Ст'юдента, середнє квадратичне відхилення ( $\delta$ ). Різницю між двома величинами вважали вірогідною за  $p \leq 0,05, 0,01$  і  $0,001$ . Корелятивний зв'язок між ознаками обчислювали за коефіцієнтом Пірсона (r).

## Об'єм виконаних досліджень за темою дисертації

№ з/п	Вид дослідження	Остеодистрофія	Мікроелементози	Гіпокальціємія, гіпофосфатемія	Комплексна патологія: остеодистрофія та мікроелементози	Всього досліджено
1	Поширення порушень мінерального обміну у корів	226	230	62	38	556
2	Дослідження кормів	45	50	-	22	117
3	Клінічне обстеження лактуючих корів	226	230	62	38	556
4	Морфологічний аналіз крові	40	40	10	10	100
5	Біохімічний аналіз крові	30	40	-	10	80
6	Вміст гормонів	20	20	5	5	50
7	Вміст мікроелементів	40	40	20	25	125
8	Вміст макроелементів	20	20	40	40	120
9	Дослідження молока	15(I, Co, Zn, Cu, Mg, Fe, Mo)	15 (I, Co, Zn, Cu, Mg, Fe, Mo)	-	-	30
10	Дослідження ГАГ	10	10	-	-	20
11	Профілактика	620	800	-	-	1420

## РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

*Клінічні та гематологічні показники лактуючих корів при застосуванні лікувально-профілактичного препарату Мінпанкор у господарствах різних біогеохімічних зон України.* Для профілактики порушень мінерального обміну і лікування лактуючих корів, з урахуванням впливу негативних екологічних факторів, на основі лактатних сполук розроблено новий високоефективний комплексний лікувально-профілактичний препарат Мінпанкор, у складі якого є солі макро- та мікроелементів у формі біогенних сполук і комплекс амінокислот, завдяки чому досягається майже повна його засвоюваність.

До складу лікувально-профілактичного препарату Мінпанкор належать лактатні біогенні сполуки Co, Zn, Cu, Fe, Mn, а також Йод крохмальний, триетаноламінна сіль селенової кислоти, дигідрат натрієва сіль молібденової кислоти, Панкорм (комплекс амінокислот) та Трикальційфосфат (біогенний).

Препарат застосовували для профілактики патології мінерального та білкового обміну (остеодистрофія, гіпомікроелементози, кетози) у лактуючих корів у дозі 8–10 г/корову щодоби з комбікормом або іншими концентрованими кормами та кормовими сумішами протягом 1,5–2,0 місяців, а для лікування корів за остеодистрофією і гіпомікроелементозів – у дозі 15–20 г/корову щодоби, впродовж 60–75 діб залежно від утримання корів у певній біогеохімічній зоні України.

Порівняльну ефективність лікувально-профілактичного препарату Мінпанкор та вітамінно-мінерального преміксу П 60-11-89, до складу якого належать вітаміни А, D, Йод, Кобальт, Купрум, Цинк і Манган, досліджували на лактуючих коровах (надій молока за першу лактацію 6,0–6,5 тис. л) з різним ступенем порушення мінерального обміну.

Премікс П 60-11-89 задавали коровам з комбікормом впродовж стійлового періоду (грудень–травень) щодоби у рекомендованих дозах, а препарат Мінпанкор – у дозі 10 г/корову щодоби впродовж двох місяців.

Отримані результати досліджень свідчать про вірогідне збільшення кількості еритроцитів у крові лактуючих корів у 1,5 раза, вмісту гемоглобіну – у 1,20 раза, Кальцію загального в 1,20 раза, Фосфору неорганічного в 1,30 раза, підвищення показників лужного резерву в 1,30 раза та активності лужної фосфатази майже вдвічі при застосуванні препарату Мінпанкор порівняно з мінеральним преміксом П 60-11-89. Ці дані відповідали нормативним показникам крові здорових корів. Більш ефективна дія препарату Мінпанкор порівняно з мінеральним преміксом П 60-11-89 за порушень мінерального обміну в організмі лактуючих корів може обумовлюватися наявністю у його складі біогенних мінеральних речовин у вигляді лактатних сполук, що набагато ефективніше засвоюються в організмі тварин.

Для дослідження впливу ветеринарного препарату Мінпанкор на частоту клінічного прояву порушень мінерального обміну в організмі лактуючих корів, насамперед, ознак полімікроелементозів та остеодистрофії, нами у зимово-стійловий період у СТОВ «Розважське» Острозького району Рівненської області західної біогеохімічної зони України сформовано контрольну та дослідну групи лактуючих корів (n = 60) за принципом аналогів. Дослід тривав 60 діб. Корови контрольної

групи отримували основний раціон, а дослідної – основний раціон та разом з комбікормом препарат Мінпанкор у дозі 10 г/тварину на добу.

Встановлено, що за впливу препарату Мінпанкор впродовж досліду у лактуючих корів суттєво зменшилась інтенсивність прояву клінічних ознак, характерних для порушень мінерального обміну. Так, частота прояву ознак стоншення та остеолізу хвостових хребців зменшилася на 10,0 %, надмірне відростання та деформація ратиць – на 13,3 % у лютому відповідно. Порушення росту волосяного покриву у корів дослідної групи становило 10,0 %, що на 60,0 % менше у лютому порівняно з коровами контрольної групи. Сухість, підвищена складчастість та гіперкератоз шкіри, а також явище мікседеми та енофтальм у тварин дослідної групи не спостерігалися на кінець проведення досліду (лютий), тоді як у лактуючих корів контрольної групи наведені клінічні ознаки спостерігались у 23,3 %, 3,3 і 23,3 % корів відповідно. Анемічність видимих слизових оболонок спостерігалась у 73,3 % корів контрольної групи, тоді як у корів дослідної групи вона знизилася до 6,7 % на кінець проведення досліду. На зміну постановки кінцівок у корів, застосування препарату Мінпанкор практично не впливало.

Отже, застосування препарату Мінпанкор для профілактики порушень мінерального обміну в організмі лактуючих корів впродовж 60 діб, підтвердило його профілактичну ефективність, що проявилось у суттєвому зменшенні прояву клінічних ознак, характерних для гіпомікроелементозів та остеодистрофії.

Молочна продуктивність корів, що належать СТОВ «Розважське» Острозького району Рівненської області, під впливом препарату Мінпанкор підвищилася в середньому на 11,0–12,5 %, а жирність молока – на 0,14 %.

Для визначення профілактичної ефективності препарату Мінпанкор за порушень мінерального обміну в організмі лактуючих корів у північно-східній біогеохімічній зоні України, проведено дослідження його впливу на частоту прояву клінічних ознак, характерних для цієї патології, у корів у ДП ДГ «Рихальське» Ємільчинського району Житомирської області.

Аналіз застосування ветеринарного препарату Мінпанкор з профілактичною метою лактуючим коровам свідчить, що кількість тварин з клінічними ознаками порушень мінерального обміну – стоншення та остеоліз хвостових хребців зменшилася з 48,0 на початку до 32,0 % на кінець стійлового періоду, надмірне відростання та деформація ратиць – з 20,0 до 12,0 % відповідно. Клінічні ознаки порушення росту волосяного покриву зменшились у лактуючих корів з 48,0 до 12,0 %, а сухість, підвищена складчастість та гіперкератоз шкіри спостерігались у п'ять разів менше у корів, що отримували профілактичні дози препарату Мінпанкор порівняно з тваринами контрольної групи. Характерні ознаки йодної недостатності (мікседема та енофтальм) на кінець стійлового періоду у корів дослідної групи не виявлено. Частота прояву анемічності видимих слизових оболонок на кінець досліду зменшилась у корів дослідної групи на 44,0 % і становила 8,0 %; брадикардія виявлена лише у 4,0 % тварин дослідної групи порівняно з 20,0 % у корів контрольної групи. Клінічні ознаки, що супроводжувалися тахікардією,

збільшенням області печінкового притуплення та гіпотонією передшлунків, за впливу препарату Мінпанкор на кінець стійлового періоду не спостерігались.

Застосування препарату Мінпанкор лактуючим коровам, які належать ДП ДГ «Рихальське» Ємільчинського району Житомирської області (північно-східна біогеохімічна зона України) дало змогу підвищити молочну продуктивність тварин у середньому на 12,6–13,5 %, а жирність молока – на 0,16 %.

Дослідження лікувально-профілактичної ефективності препарату Мінпанкор у центральній біогеохімічній зоні України проведені на лактуючих коровах, що належать ТОВ «Ювілейне» Полтавської області, у зимово-стійловий період на двох групах тварин (n = 50). За клінічного обстеження корів дослідної та контрольної груп зважали на частоту клінічного прояву порушень мінерального обміну у тварин до застосування препарату Мінпанкор та через 60 діб після його призначення.

Отримані дані клінічних досліджень лактуючих корів у центральній біогеохімічній зоні України свідчать, що у корів дослідної групи, які отримували препарат Мінпанкор, частота клінічних ознак – стоншення та остеоліз хвостових хребців зменшилася з 40,0 – на початку, до 24,0 % – у кінці стійлового періоду, відповідно кількість корів з ознаками надмірного відростання та деформації ратиць зменшилася на 12 %. Порушення росту волосяного покриву у корів контрольної групи на початку та у кінці стійлового періоду спостерігалось у 48,0 та 56,0 % тварин, а у корів дослідної групи – 44,0 і 16,0 % відповідно. Клінічні ознаки сухості, підвищеної складчастості та гіперкератоз шкіри, а також енофтальму, тахікардії та гіпотонії передшлунків у корів дослідної групи через 60 діб застосування препарату Мінпанкор не спостерігались. У той же період у лактуючих корів дослідної групи анемічність видимих слизових оболонок зменшилася на 40 %, а брадикардія – на 12 %.

Вплив препарату Мінпанкор на молочну продуктивність лактуючих корів, які належать ТОВ «Ювілейне» Полтавської області, характеризувався підвищенням надоїв у середньому на 10,3–11,8 %, а жирності молока – на 0,12 %.

Для дослідження впливу ветеринарного препарату Мінпанкор на частоту клінічного прояву порушень мінерального обміну в організмі лактуючих корів (полімікроелементози та остеодистрофія), у зимово-стійловий період у господарстві, що розташоване у південній біогеохімічній зоні України сформовано контрольну та дослідну групи лактуючих корів (n = 50) за принципом аналогів. Дослід тривав 60 діб. Корови контрольної групи отримували корми основного раціону, а корови дослідної групи, щодобово з кормами основного раціону, отримували препарат Мінпанкор у дозі 8 г/тварину.

Аналіз клінічних досліджень щодо застосування лактуючим коровам препарату Мінпанкор з лікувально-профілактичною метою у південній біогеохімічній зоні України свідчить, що кількість тварин з клінічними ознаками порушень мінерального обміну – стоншення та остеоліз хвостових хребців зменшилась у лютому у корів дослідної групи на 20 %. Надмірне відростання та деформацію ратиць у корів дослідної групи після застосування їм препарату Мінпанкор виявлено у 4 % тварин у лютому, тоді як у корів контрольної групи – 12 %. Порушення росту волосяного покриву, сухість, підвищена

складчастість та гіперкератоз шкіри, енофтальм, брадикардія, тахікардія та інші ознаки порушень мінерального обміну у тварин дослідної групи на кінець стійлового періоду не спостерігались, а у тварин контрольної групи вони мали місце.

Молочна продуктивність корів племзаводу «Степовий» Запорізької області південної біогеохімічної зони України за період дослідження зросла у середньому на 13,6 %, а жирність молока – на 0,18 %.

Слід зазначити, що протягом всього дослідного періоду у різних біогеохімічних зонах України у лактуючих корів встановлено поліпшення загального клінічного стану та показників, які свідчать про нормалізацію обмінних процесів у їх організмі. Слизові оболонки набули блідо-рожевого або рожевого кольору, волосяний покрив мав характерний своєрідний блиск, щільно утримувався і прилягав до шкіри. Зібрана у складку шкіра швидко розправлялася і набувала попередній вигляд, що свідчить про її еластичність. Кількість скорочень рубця у корів дослідних груп становила 3–5 разів за 2 хвилини. Суттєвих змін температури тіла тварин упродовж всього періоду досліджень не встановлено.

Наступний етап роботи – дослідження морфологічних показників крові лактуючих корів упродовж стійлового періоду їх утримання за дії лікувально-профілактичного препарату Мінпанкор.

На початку дослідження показники кількості еритроцитів, лейкоцитів і концентрації гемоглобіну у крові корів дослідної групи (західна біогеохімічна зона України) перебували у межах  $4,82 \pm 0,46$  Т/л,  $4,82 \pm 0,14$  Г/л та  $98,3 \pm 3,21$  г/л, відповідно, що є нижчим за мінімальну фізіологічну межу. Аналіз крові корів дослідної групи через 60 діб експерименту свідчив про вірогідну ( $p < 0,01$ ) різницю щодо вмісту гемоглобіну, кількості еритроцитів і лейкоцитів порівняно з контрольною групою.

Слід зазначити, що кращий терапевтичний ефект від застосування ветеринарного препарату Мінпанкор отримано на тваринах західної та північно-східної біогеохімічних зон України. Так, кількість лейкоцитів у крові лактуючих корів на кінець дослідження у зазначених зонах підвищилась у середньому на 34,2 та 45,1 %, а у корів центральної та південної біогеохімічних зон України – на 18,5 і 25,0 % відповідно. Кількість еритроцитів у крові корів у західній та північно-східній біогеохімічних зонах за цей період збільшилась у середньому на 46,5 та 47,0 %, а у крові корів центральної та південної біогеохімічних зон – на 30,6 і 31,2 % відповідно.

Вміст гемоглобіну у крові корів дослідних груп під дією препарату Мінпанкор підвищився у середньому від 8,5 до 34,1 % залежно від біогеохімічної зони. У той же час у крові лактуючих корів контрольних груп у західній та північно-східній біогеохімічних зонах України кількість еритроцитів та лейкоцитів перебувала на нижній межі фізіологічних показників на початку дослідження і була на 14,0 % меншою у кінці його проведення. У крові корів у центральній і південній біогеохімічній зоні України кількість лейкоцитів була в межах норми на початку дослідження та мала тенденцію до зменшення по його завершенні. Вміст гемоглобіну у крові корів контрольної групи у центральній біогеохімічній зоні України на початку дослідження був



на нижній межі норми, але вищим за цей показник порівняно з коровами західної та північно-східної зон. У південній біогеохімічній зоні України вміст гемоглобіну у крові корів контрольної групи перебував на нижній межі нормативних значень і суттєво не змінювався порівняно з тваринами дослідної групи.

Отже, за позитивними змінами морфологічних показників крові у лактуючих корів доведена терапевтична ефективність нового ветеринарного препарату Мінпанкор за порушень мінерального обміну в організмі тварин всіх біогеохімічних зон України.

Для дослідження дії препарату Мінпанкор на біохімічні показники крові лактуючих корів, що безпосередньо характеризують стан мінерального обміну, проведено досліди на коровах впродовж 60 діб стійлового періоду в усіх біогеохімічних зонах України.

На початку досліду (табл. 2 та 3) у лактуючих корів всіх біогеохімічних зон України спостерігалася гіпокальціємія, яка особливо чітко проявлялась у тварин північно-східної та південної біогеохімічних зон. Концентрація Фосфору неорганічного та Магнію у крові корів також була зниженою або перебувала на нижній межі фізіологічних значень. Необхідно зазначити, що у складі матриксу кісткової тканини міститься велика кількість органічних кислот, серед яких важливе місце належить лимонній кислоті. Механізм кальцифікації кісткової тканини залежить від рівня у ній лимонної кислоти, що може бути показником забезпеченості організму мінеральними елементами (Федорович В. Л., 2013). Так, концентрація лимонної кислоти у крові корів, що утримувались у господарствах західної та північно-східної біогеохімічних зон України, становила  $152 \pm 4,30$  і  $175 \pm 2,65$  мкмоль/л. Цей показник на 40,6 та 43,7% ( $p \leq 0,001$ ) був нижчим за такий у крові корів центральної та південної біогеохімічних зон України відповідно. Отримані дані свідчать про те, що на кінець досліду у сироватці крові корів контрольних груп західної та південно-східної біогеохімічних зон України вміст лимонної кислоти є характерним для субклінічного та клінічного перебігу остеодистрофії. У крові корів контрольної групи встановлено підвищення концентрації хондроїтинсульфату та сіалоглікопротеїдів. Однак у сироватці крові корів південної біогеохімічної зони України ці показники перебували в межах фізіологічних коливань.

Отже, зміни вмісту загальних ГАГ та їх фракцій свідчать про клінічний або субклінічний перебіг остеодистрофії у молочних корів, що може бути об'єктивним діагностичним тестом порушень мінерального обміну в їх організмі.

У лактуючих корів дослідної групи, яким застосовували препарат Мінпанкор у зазначених дозах, встановлено позитивні зміни біохімічних показників сироватки крові, особливо тих, що характеризують процеси мінералізації та осифікації кісткової тканини. Так, під дією препарату Мінпанкор у крові лактуючих корів дослідної групи на кінець досліду нормалізувалися показники вмісту Кальцію загального з  $1,81 \pm 0,02$  до  $2,72 \pm 0,01$  ммоль/л у південній біогеохімічній зоні; з  $1,91 \pm 0,18$  до  $2,07 \pm 0,03$  ммоль/л у північно-східній біогеохімічній зоні України. Вміст Фосфору неорганічного нормалізувався у сироватці крові корів дослідної

**Біохімічні показники сироватки крові лактуючих корів контрольної групи різних біогеохімічних зон України,  $M \pm m$ ,  $n = 10$**

Біогеохімічна зона	Біохімічні показники					
	Кальцій загальний, ммоль/л	Фосфор неорганічний, ммоль/л	Магній, ммоль/л	Кислота лимонна, мкмоль/л	Хондроїтин-сульфат, г/л	Сіалоглікопротеїди, ммоль/л
Західна (Рівненська область)	2,48±0,12	1,25±0,16	0,99±0,04	152±4,30	0,38±0,02	2,54±0,07
Північно-східна (Житомирська область)	1,91±0,18	1,32±0,04	0,72±0,16	175±2,65	0,39±0,01	2,60±0,04
Центральна (Полтавська область)	2,27±0,21	1,67±0,03	0,84±0,07	256±3,47*	0,23±0,01*	2,01±0,02
Південна (Запорізька область)	1,81±0,02*	1,22±0,05	0,84±0,08	251±2,94*	0,17±0,01*	1,93±0,02

Примітка: \*-  $p \leq 0,01$  порівняно з показниками корів у західній та північно-східній біогеохімічних зонах.

групи в усіх біогеохімічних зонах України, а найоптимальнішим він був у тварин південної біогеохімічної зони України і становив  $1,65 \pm 0,02$  ммоль/л, що на 26 % більше порівняно з контрольною групою. Вміст Магнію у сироватці крові корів західної і північно-східної біогеохімічних зон України вірогідно не змінився та перебував у межах фізіологічних значень. Найоптимальнішим та вірогідно вищим вміст Магнію був у сироватці крові корів у центральній та південній біогеохімічних зонах України –  $0,98 \pm 0,02$  і  $1,04 \pm 0,02$ , ммоль/л відповідно. Показник вмісту лимонної кислоти у сироватці крові корів на кінець дослідження був нижчим на 4–4,5 % у тварин центральної та південної біогеохімічних зон та вірогідно нижчим у лактуючих корів західної та північно-східної біогеохімічних зон України (табл. 3).

Вміст хондроїтинсульфату та сіалоглікопротеїдів у сироватці крові лактуючих корів, що утримувались у західній і північно-східній біогеохімічних зонах, був вірогідно нижчим на кінець дослідження, а у лактуючих корів центральної та південної зон України ці показники мали тенденцію до зниження, що свідчить про позитивні зміни у процесах осифікації кісткової тканини.

**Вплив препарату Мінпанкор на біохімічні показники сироватки крові  
лактуючих корів дослідної групи,  $M \pm m$ ,  $n = 10$**

Біогеохімічна зона	Біохімічні показники					
	Кальцій загальний, ммоль/л	Фосфор неорганічний, ммоль/л	Магній, ммоль/л	Кислота лимонна, мкмоль/л	Хондроїтин-сульфат, г/л	Сіалоглікоп ротеїди, ммоль/л
Західна (Рівненська область)	2,56±0,02	1,47±0,01	0,87±0,01*	257±2,02**	0,24±0,01**	1,94±0,02**
Північно-східна (Житомирська область)	2,70±0,03**	1,55±0,02*	0,91±0,01***	251±2,15**	0,23±0,01***	1,92±0,02***
Центральна (Полтавська область)	2,64±0,03*	1,50±0,01*	0,98±0,02*	261±2,48	0,17±0,01*	2,02±0,03
Південна (Запорізька область)	2,72±0,01**	1,65±0,02***	1,04±0,02*	260±2,25	0,18±0,01	2,14±0,03*

Примітка: \* -  $p \leq 0,05$ ; \*\* -  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* -  $p \leq 0,001$  порівняно з показниками сироватки крові корів контрольної групи у відповідних біогеохімічних зонах (див. табл. 2).

Крім дослідження з вивчення лікувально-профілактичної дії ветеринарного препарату Мінпанкор на організм лактуючих корів за порушення мінерального обміну, у господарствах західної біогеохімічної зони України проведено дослідження основної складової розробленого препарату, а саме кормової добавки Панкорм.

Науково-виробничі дослідження з використання лактуючим коровам кормової добавки Панкорм проводилися впродовж 2010–2011 рр. у господарствах Рівненської області на лактуючих коровах чорно-рябої породи.

Для проведення дослідження сформовано групу з 10 корів за принципом аналогів. Контролем були тварини, що отримували корми основного раціону. Кормову добавку корови отримували щодоби протягом двох місяців стійлового періоду у дозі 15–20 % від загальної маси концентрованих кормів. На заключній стадії дослідження проведено клінічне обстеження корів за схемою, запропонованою М. О. Судаковим, та біохімічні дослідження крові тварин за загальноприйнятими методиками (Судаков М. О. та співавт., 1974; 1991).

Результати біохімічних досліджень на кінець дослідження свідчать, що у сироватці крові корів дослідної групи вміст загального білка становить  $78,4 \pm 2,43$  г/л, Кальцію загального –  $2,9 \pm 0,03$  ммоль/л, Фосфору неорганічного –  $1,47 \pm 0,01$  ммоль/л,

показники лужного резерву та активність лужної фосфатази –  $48 \pm 1,45$  об.%  $\text{CO}_2$  та  $54,9 \pm 3,21$  МО/л відповідно. Кальцієво-фосфорне співвідношення становило 1,6. Отримані дані узгоджуються з фізіологічними показниками у корів. Зазначимо, що у тварин підвищилася молочна продуктивність на 10–11,2 %.

У лактуючих корів контрольної групи наведені вище морфологічні та біохімічні показники крові були нижчими за фізіологічні параметри, а ознаки остеодистрофії та мікроелементозів клінічно проявлялись у 29, 7 % тварин.

Отже, результати проведених досліджень свідчать про високу профілактичну ефективність кормової добавки Панкорм за порушень обміну білків і мінеральних речовин в організмі лактуючих корів.

У західній біогеохімічній зоні України, особливо у Рівненській та Волинській областях, природна нестача багатьох мікроелементів посилюється техногенним забрудненням і антропогенною діяльністю. У більшості випадків за порушень мінерального обміну в організмі корів (мікроелементози, остеодистрофія, гіпокальціємія та ін.) характерним є прихований перебіг і комплексність прояву, що утруднює їх вчасну і точну діагностику.

Необхідно також зазначити, що максимальна дія радіонуклідів з викидів унаслідок аварії на Чорнобильській АЕС припала на регіони Українського Полісся – окрему геохімічну зону з нестачею у довкіллі біогенних мікроелементів і, насамперед, Йоду. Поєднання геохімічних і техногенних (абіотичних) чинників із популяційно-видовими (біотичними) чинниками є, на наш погляд, причиною глибоких змін в обміні мікроелементів в організмі тварин, що сприяє розвитку в них порушень мінерального обміну різної етіології (Сахнюк В. В., 2009).

Разом з тим, на Рівненщині є значні поклади цеолітовмісних базальтових туфів, що містять багато мікро- та макроелементів, з якими, за порівняно незначного технологічного оброблення, можуть бути додатково з'єднані практично будь-які необхідні органічні чи неорганічні сполуки. Це значно розширює сферу застосування цеолітових туфів у тваринництві (Левченко В. І. зі співавт., 1997; Сорока М. П. зі співавт., 2003; Богданов Г. О. зі співавт., 2005).

Виробничу апробацію цеолітовмісних туфів проведено в агрофірмі «Мир» (Рівненська область), що розташована у західній біогеохімічній зоні України, на лактуючих коровах, у яких виявлено остеодистрофію, гіпомікроелементози, гіпокальціємію.

Для проведення дослідів сформовано дві групи корів-аналогів по 15 тварин у кожній. Коровам першої групи згодовували силос без туфів, а другої – з додаванням туфів (Берестовецьке родовище) з розрахунку 6 кг туфів та 3 кг кухонної солі на 1 т силосної маси. Загалом у стаді була 341 корова з середньою продуктивністю 3,3–4,0 тис. кг молока за лактацію. На 90-у добу з початку дослідів визначали основні клініко-біохімічні показники корів, а також їх продуктивність. Тривалість дослідів становила 90 діб у зимово-стійловий період року.

Після закінчення стійлового періоду у корів дослідної групи значно поліпшилися клініко-біохімічні показники та підвищилася молочна продуктивність порівняно з тваринами контрольної групи, які не отримували туфів із силосом. Так, у корів дослідної групи вдвічі зменшився клінічний прояв остеодистрофії та

нормалізувалося кальцієво-фосфорне співвідношення. Молочна продуктивність корів дослідної групи збільшилась у середньому на 9,7 %, а жирність молока у тварин обох груп була однаковою і становила 3,68 %.

Отже, застосування цеолітовмісних туфів Берестовецького родовища лактуючим коровам за запропонованою схемою виявило лікувально-профілактичний ефект за порушень мінерального обміну. Застосування природної підкормки цеолітовмісних туфів з силосом кукурудзи протягом 90 діб дало змогу нормалізувати основні клініко-біохімічні показники організму лактуючих корів та вірогідно ( $p \leq 0,05$ ) підвищити їх молочну продуктивність на 9,7 %.

Метаболічні захворювання, в основі яких лежить порушення засвоєння певних макро- та мікроелементів, прямо або побічно визначають функціональну активність щитоподібної залози (Левченко В. І. зі співавт. 1999; 2001).

Мета цього етапу роботи - дослідити функціональний стан щитоподібної залози у високопродуктивних корів, хворих на різні форми остеодистрофії, та з ознаками гіпомікроелементозів у біогеохімічних зонах України за застосування з лікувально-профілактичною метою ветеринарного препарату Мінпанкор.

Дослідження проведено у господарствах Рівненської, Полтавської, Київської та Херсонської областей. Об'єкт дослідження - високопродуктивні корови голштинської та української чорно-рябої порід. Клінічне дослідження тварин проведено зважаючи на розроблені рекомендації, крім того аналізували раціони годівлі тварин. Діагноз на остеодистрофію та гіпомікроелементози (переважно недостатність Йоду, Кобальту, Купруму та Цинку) ставили на основі характерних симптомів, а також вмісту макро- і мікроелементів у кормах і крові корів.

За проведеними дослідженнями встановлено, що рівень трийодтироніну у сироватці крові клінічно здорових високопродуктивних корів становить  $2,63 \pm 0,14$  нмоль/л, а тироксину –  $64,6 \pm 2,38$  нмоль/л. Уміст ТТГ становить  $70,6 \pm 16,02$  нМО/мл. Фізіологічні ліміти цих гормонів - 2,30–3,74 і 41,9–100 нмоль/л відповідно, а ТТГ – 50–130 нМО/мл (табл. 4).

Отже, встановлені показники концентрації гормонів у сироватці крові клінічно здорових лактуючих корів вірогідно не вирізнялися залежно від певної біогеохімічної зони України і не мали корелятивного зв'язку, але концентрація трийодтироніну і тироксину була дещо вищою у сироватці крові корів центральної та південної біогеохімічної зон України.

У сироватці крові хворих на мікроелементози (йодна, кобальтова, цинкова недостатності) і остеодистрофію високопродуктивних корів західної біогеохімічної зони України, концентрація гормонів  $T_3$ ,  $T_4$  становила  $1,02 \pm 0,14$ ;  $24,2 \pm 2,34$  нмоль/л відповідно, що вірогідно ( $p \leq 0,001$ ) менше порівняно з клінічно здоровими тваринами, а ТТГ –  $210,0 \pm 25,30$  нМО/мл, що вірогідно вище порівняно з клінічно здоровими коровами. На 45-у добу застосування, розробленого нами препарату Мінпанкор, вміст тиреоїдних гормонів  $T_3$  і  $T_4$  у сироватці крові корів з порушеним мінеральним обміном був вірогідно вищим ( $p \leq 0,05$ ) порівняно з хворими тваринами, і становив  $2,25 \pm 0,12$  та  $40,5 \pm 5,28$  нмоль/л, а рівень ТТГ знизився і дорівнював  $86,0 \pm 21,15$  нМО/мл відповідно.

**Вміст гормонів щитоподібної залози та гіпофізу у сироватці крові лактуючих корів після застосування препарату Мінпанкор,  $M \pm m$ ,  $n = 10$**

Групи корів	Трийодтиронін (Т <sub>3</sub> ), нмоль/л	Тироксин (Т <sub>4</sub> ), нмоль/л	ТТГ, нМО/мл
<b>Західна біогеохімічна зона</b>			
Клінічно здорові	2,41±0,11	62,1±2,10	70,2±15,8
Хворі на мікроелементози та остеодистрофію	1,02±0,014*	24,2±2,34*	210,0±25,30*
На 45-у добу застосування препарату Мінпанкор	2,25±0,12**	40,5±5,02**	86,0±21,15**
<b>Північно-східна біогеохімічна зона</b>			
Клінічно здорові	2,32±0,12	60,3±3,20	68,3±19,30
Хворі на мікроелементози та остеодистрофію	0,91±0,13*	21,8±1,28*	321,4±26,55*
На 45-у добу застосування препарату Мінпанкор	2,20±0,18**	43,1±1,93**	75,0±8,32**
<b>Центральна біогеохімічна зона</b>			
Клінічно здорові	2,60±0,15	68,5±4,21	71,2±13,24
Хворі на мікроелементози та остеодистрофію	2,14±0,81*	48,8±4,21*	151,0±16,92*
На 45-у добу застосування препарату Мінпанкор	2,55±0,62**	62,3±3,24**	69,4±21,44**
<b>Південна біогеохімічна зона</b>			
Клінічно здорові	3,21±0,16	67,4±2,40	72,7±16,95
Хворі на мікроелементози та остеодистрофію	2,30±0,41*	51,3±3,92*	130,0±14,34*
На 45-у добу застосування препарату Мінпанкор	2,83±0,18**	65,8±4,46**	68,2±12,80**

Примітка: \* -  $p \leq 0,05$  порівняно з клінічно здоровими лактуючими коровами; \*\* -  $p \leq 0,01$  порівняно з коровами, хворими на мікроелементози та остеодистрофію.

У північно-східній біогеохімічній зоні України вміст тиреоїдних гормонів (Т<sub>3</sub> і Т<sub>4</sub>) у сироватці крові корів з порушеним мінеральним обміном був вірогідно ( $p \leq 0,05$ ) нижчим порівняно з клінічно здоровими тваринами, і становив 0,91±0,13 та 21,8±1,28 нмоль/л відповідно, а рівень ТТГ становив 321,6±26,55 нМО/мл. Під дією препарату Мінпанкор показники концентрації тиреоїдних гормонів Т<sub>3</sub> і Т<sub>4</sub> у сироватці крові корів становили 2,20±0,18 та 43,1±1,93 нмоль/л відповідно, а ТТГ – 75,0±8,32 нМО/мл.

Вміст тиреоїдних гормонів Т<sub>3</sub> і Т<sub>4</sub> у сироватці крові, хворих на мікроелементози та остеодистрофію корів центральної та південної біогеохімічних зон України був вірогідно ( $p \leq 0,05$ ) нижчим порівняно з клінічно здоровими тваринами, а рівень ТТГ-гормона був вищим і становив 151,0±16,92 та 130,0±14,34 нМО/мл відповідно. Ці показники у сироватці крові корів були

вірогідно вищими для  $T_3$  і  $T_4$  та нижчими для ТТГ після застосування препарату Мінпанкор порівняно з хворими тваринами.

Дослідження функціонального стану щитоподібної залози у високопродуктивних корів за порушень мінерального обміну в їх організмі свідчать про те, що зниження рівня трийодтироніну і тироксину у сироватці крові, особливо у західній та північно-східній біогеохімічних зонах України за одночасного перебігу мікроелементозів та остеодистрофії, відбувається за гіпофункції фолікулярних клітин щитоподібної залози.

Зниження концентрації тиреоїдних гормонів  $T_3$  і  $T_4$  у сироватці крові хворих на мікроелементози та остеодистрофію корів призводить до значного підвищення вмісту тиреотропного гормона гіпофіза залежно від біогеохімічної зони у 1,5–2,0 рази, а за одночасного перебігу мікроелементозів та остеодистрофії у корів північно-східної біогеохімічній зони України вміст ТТГ у сироватці крові тварин зріс у 4,7 рази.

Після застосування препарату Мінпанкор за остеодистрофії та мікроелементозів у лактуючих корів уміст тиреоїдних гормонів ( $T_3$  і  $T_4$ ) вірогідно підвищився у сироватці крові тварин в усіх біогеохімічних зонах. Це свідчить про високу лікувальну та профілактичну ефективність препарату Мінпанкор за порушень мінерального обміну в організмі лактуючих корів.

Отже, застосування розробленого нами ветеринарного препарату Мінпанкор свідчить про високу ефективність у профілактиці порушень обміну мінеральних речовин і лікуванні лактуючих корів за остеодистрофії та полімікроелементозів. Досліди проведені на достатньому поголів'ї лактуючих корів в умовах господарств різних біогеохімічних зон України. Кращу лікувально-профілактичну ефективність препарату Мінпанкор отримано у Поліській біогеохімічній провінції на лактуючих коровах другої та третьої лактацій.

Результати ефективності препарату Мінпанкор підтверджені комплексом клінічних та біохімічних досліджень сироватки крові корів, а також імуноферментним аналізом функціонального стану щитоподібної залози.

### ***Вміст макро- та мікроелементів у сироватці крові лактуючих корів при застосуванні препарату Мінпанкор у різних біогеохімічних зонах України***

Для профілактики остеодистрофії та мікроелементозів і лікування лактуючих корів за цих патологій препарат Мінпанкор застосовували у господарствах різних біогеохімічних зон України.

Для визначення вмісту у крові корів есенційних мікроелементів сформовано контрольну та дослідну групи тварин у кожній біогеохімічній зоні України (табл. 5).

Корови дослідної групи, що утримувались у західній біогеохімічній зоні України, отримували препарат Мінпанкор у дозі 20 г/корову щодоби протягом 60 діб. Методом хромато-мас-спектрометричного аналізу проведено визначення вмісту есенційних мікроелементів у сироватці крові лактуючих корів на початку та у кінці дослідження (табл. 6).

**Вміст макроелементів у сироватці крові лактуючих корів після застосування препарату Мінпанкор у різних біогеохімічних зонах України,  $M \pm m$ ,  $n = 10$**

Біогеохімічна зона (область)	Початок досліджу				Кінець досліджу			
	Кальцій загальний, ммоль/л	Кальцій іонізований, ммоль/л	Фосфор неорганічний, ммоль/л	Магній, ммоль/л	Кальцій загальний ммоль/л	Кальцій іонізований, ммоль/л	Фосфор неорганічний, ммоль/л	Магній, ммоль/л
Західна (Рівненська область)	2,48± 0,02	1,78± 0,16	1,25± 0,06	0,99± 0,04	2,56± 0,02	1,62± 0,02	1,47± 0,01**	0,87± 0,01**
Північно-східна (Житомирська область)	1,91± 0,18	0,64± 0,03	1,32± 0,04	0,72± 0,16	2,70± 0,03*	1,15± 0,01**	1,55± 0,02***	0,91± 0,01
Центральна (Полтавська область)	2,27± 0,21	0,91± 0,16	1,67± 0,03	0,84± 0,07	2,64± 0,03*	1,48± 0,02**	1,50± 0,01*	0,98± 0,02*
Південна (Запорізька область)	1,81± 0,02	0,54± 0,03	1,22± 0,05	0,84± 0,08	2,92± 0,01***	1,41± 0,02***	1,65± 0,02***	1,04± 0,02*

Примітка: \* -  $p \leq 0,05$ ; \*\* -  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* -  $p \leq 0,001$  порівняно з показниками у корів на початку досліджу.

На початку досліджу у крові корів контрольної та дослідної груп вміст Йоду, зв'язаного з білками перебував на нижній межі нормативних показників, тоді, як концентрація Кобальту була в 3,7–4,2 разів, а Цинку – в 1,9–2,0 рази нижчою за норму. Значно нижчим від нормативних показників був і вміст Купруму та Мангану.

На кінець досліджу вміст Йоду, Кобальту, Купруму, Мангану та Цинку у сироватці крові корів контрольної групи мав тенденцію до зниження порівняно з початком досліджу, і був нижчим за нормативні значення. У сироватці крові корів дослідної групи на початку досліджу вміст Йоду, Кобальту, Купруму, Мангану та Цинку був зниженим та не мав вірогідної різниці порівняно з лактуючими коровами контрольної групи. На 60-ту добу застосування лактуючим коровам ветеринарного препарату Мінпанкор вміст Йоду в їх крові був вірогідно ( $p \leq 0,001$ ) вищим на 20,3 %, а Кобальту – вищим у 3,3 рази. Однак ці показники були нижчими від таких у крові корів в умовно еталонних біогеохімічних зонах України. Вміст Купруму у сироватці крові лактуючих корів дослідної групи на кінець досліджу був у 2,3 рази вірогідно вищим ( $p \leq 0,001$ ) порівняно з коровами контрольної групи у цей же період.

Вміст Мангану у сироватці крові корів дослідної групи був вищим за середні показники його значень у тварин в еталонних зонах України, а вміст Цинку був



вірогідно в 1,7 раза ( $p \leq 0,001$ ) вищим ніж у корів контрольної групи та відповідав нормативним показникам.

Таблиця 6

**Вміст мікроелементів у сироватці крові лактуючих корів  
західної біогеохімічної зони України, мкмоль/л,  $M \pm m$ ,  $n = 10$**

Біометричний показник			Контрольна група		Дослідна група	
			Lim	$M \pm m$	Lim	$M \pm m$
Період дослідження	1-ша доба	I, нмоль/л	286,4–311,9	298,1±23,02	279,7–315,2	290±21,03
		Co	0,17–0,24	0,18±0,01	0,15–0,20	0,16±0,02
		Cu	6,21–7,10	6,5±0,81	5,9–6,43	6,31±0,96
		Mn	1,60–2,15	1,72±0,08	1,64–1,97	1,73±0,01
		Zn	8,6–11,2	10,2±0,17	9,1–10,8	9,6±0,15
	60-та доба	I, нмоль/л	230,4–261,1	249,4±18,0	346,8–360,0	355,1±15,1*
		Co	0,11–0,14	0,12±0,01	0,48–0,63	0,53±0,02*
		Cu	3,14–4,50	3,26±0,06	11,31–13,42	12,8±0,23*
		Mn	1,41–2,03	1,50±0,02	2,27–2,86	2,71±0,15*
		Zn	6,32–10,64	7,13±1,02	14,8–18,2	16,6±1,05*

Примітка: \* -  $p \leq 0,01$  порівняно з показниками корів контрольної групи.

Показники вмісту есенційних мікроелементів у сироватці крові лактуючих корів контрольної та дослідної груп у північно-східній біогеохімічній зоні України на початку досліду суттєво не вирізнялися від таких у крові лактуючих корів у західній біогеохімічній зоні України, але деякі з них були зниженими. Так, на початку досліду у сироватці крові лактуючих корів показники вмісту Кобальту були нижчими у 2,9–3,0 рази, Купруму у 2,5–3,0 рази, Мангану і Цинку – в 1,3–1,4 рази порівняно з мінімальними їх значеннями в еталонних біогеохімічних зонах України (табл. 7).

Через 60 діб проведення досліду вміст Йоду та Кобальту у сироватці крові корів контрольної групи мав тенденцію до зниження і був нижчим порівняно з нормативними показниками. Вміст Купруму у сироватці крові цих тварин був нижчим у 4,3 рази порівняно з фізіологічними показниками, а вміст Мангану та Цинку – вірогідно нижчим в 1,5 та в 1,2 рази ( $p \leq 0,001$ ) порівняно з початком досліду.

Після застосування препарату Мінпанкор з лікувально-профілактичною метою впродовж 60 діб показники вмісту есенціальних мікроелементів у сироватці крові корів дослідної групи були вірогідно вищими для досліджуваних мікроелементів порівняно з початком досліду, а також порівняно з показниками крові корів контрольної групи на кінець досліду. Вміст Йоду загального у сироватці крові корів дослідної групи становив  $332,0 \pm 24,4$  нмоль/л, що нижче за нормативний показник, але на 13 % вище порівняно з коровами контрольної групи на кінець досліду. Вміст

Кобальту у сироватці крові корів дослідної групи відповідав нормативним значенням, а Купруму був вірогідно ( $p < 0,001$ ) вищим за цей показник у корів контрольної групи та відповідав нормі. Вміст Мангану та Цинку у сироватці крові корів дослідної групи на кінець досліду також відповідав нормативним показникам для цих мікроелементів у крові здорових високопродуктивних корів.

Таблиця 7

**Вміст мікроелементів у сироватці крові лактуючих корів північно-східної біогеохімічної зони України, мкмоль/л,  $M \pm m$ ,  $n = 10$**

Біометричний показник		Контрольна група		Дослідна група		
		Lim	$M \pm m$	Lim	$M \pm m$	
Період дослідження	1-ша доба	I, нмоль/л	280,6–312,6	294,0±24,18	277,6–318,3	292,5±21,15
		Co	0,14–0,18	0,16±0,02	0,13–0,19	0,17±0,02
		Cu	5,81–6,44	4,65±0,03	4,00–5,21	4,60±0,03
		Mn	1,74–2,12	1,90±0,02	1,79–2,13	1,93±0,01
		Zn	9,48–13,07	11,81±0,27	8,78–12,11	10,92±0,14
	60-та доба	I, нмоль/л	278,1–305,8	290,0±21,13	330,7–336,9	332,0±24,4
		Co	0,12–0,15	0,14±0,01	0,46–0,54	0,51±0,02*
		Cu	2,95–4,88	3,23±0,02	10,8–15,1	13,8±0,12*
		Mn	1,12–1,94	1,24±0,01	1,98–2,34	2,62±0,02*
		Zn	7,89–11,2	9,65±0,21	13,9–17,4	15,4±1,15*

Примітка: \* -  $p \leq 0,05$  порівняно з показниками корів контрольної групи.

Отже, досліди, що проведено на коровах у північно-східній біогеохімічній зоні України (Київська та Житомирська область) свідчать про високу лікувально-профілактичну ефективність препарату Мінпанкор при застосуванні його лактуючим коровам протягом 60 діб. Позитивна дія препарату Мінпанкор підтверджена достовірним ( $p < 0,001$ ) підвищенням умісту есенційних мікроелементів у крові корів до рівня фізіологічних показників.

Необхідно зауважити, що на початковій стадії порушень мінерального обміну в організмі лактуючих корів, лікувально-профілактичний ефект від застосування препарату Мінпанкор спостерігався у 38 % корів вже на 40–45 доби.

Дослідження, що проведено на лактуючих коровах у центральній біогеохімічній зоні України (Полтавська область), також свідчать про високу лікувально-профілактичну ефективність розробленого ветеринарного препарату Мінпанкор при порушенні мінерального обміну в організмі корів.

Слід зазначити, що загальна картина вмісту есенційних мікроелементів у сироватці крові корів у центральній біогеохімічній зоні України характеризується більш оптимальною концентрацією есенційних мікроелементів у крові лактуючих корів порівняно з північно-східною та західною біогеохімічними зонами України. Так, до початку досліду загальний фон умісту мікроелементів у крові корів дослідної групи був вищим порівняно з коровами дослідних груп у західній та північно-східній біогеохімічних зон України. На початку проведення досліду вміст

Йоду в сироватці крові лактуючих корів у центральній біогеохімічній зоні України становив 301–311 нмоль/л, а вміст Кобальту – 0,34–0,35 мкмоль/л (табл. 8).

Таблиця 8

**Вміст мікроелементів у сироватці крові лактуючих корів у центральній біогеохімічній зоні України, мкмоль/л,  $M \pm m$ ,  $n = 10$**

Біометричний показник			Контрольна група		Дослідна група	
			Lim	$M \pm m$	Lim	$M \pm m$
Період дослідження	1-ша доба	I, нмоль/л	292–310	301±24,18	301–324	311±21,15
		Co	0,24–0,40	0,34±0,02	0,28–0,41	0,35±0,02
		Cu	10,2–14,1	12,5±0,19	9,7–12,9	11,3±0,15
		Mn	1,6–3,3	2,6±0,12	2,1–2,9	2,5±0,06
		Zn	10,8–15,1	13,6±0,27	13,1–14,9	14,2±0,12
	60-та доба	I, нмоль/л	283–317	295±21,11	382–417	398,1±31,1*
		Co	0,21–0,32	0,28±0,01	0,51–0,71	0,62±0,01***
		Cu	8,4–12,9	10,1±0,16	13,3–15,1	14,4±0,02*
		Mn	1,6–2,8	2,0±0,01	2,02–3,0	2,81±0,15**
		Zn	9,8–14,9	12,5±0,24	14,9–19,4	18,1±0,23**

Примітка: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* -  $p \leq 0,001$  порівняно з показниками корів контрольної групи.

Показник вмісту Йоду в сироватці крові корів у центральній біогеохімічній зоні України був вищим на 7,0–7,5 % порівняно з тваринами західної та північно-східної біогеохімічних зон, однак він не досягав нижньої межі фізіологічних коливань. Вміст Кобальту у сироватці крові корів центральної біогеохімічної зони України був майже вдвічі вищим ніж у крові тварин зазначених вище зон, та перебував на нижній межі нормативних значень. Показники вмісту Мангану та Цинку у крові лактуючих корів у центральній біогеохімічній зоні України на початку досліді перебували на рівні мінімальних фізіологічних значень.

Після закінчення досліді (60-та доба) вміст Йоду у сироватці крові корів контрольної групи перебував на рівні значень на початку досліді, а у лактуючих корів, які отримували препарат Мінпанкор, його концентрація на кінець досліді досягала рівня 398,1±31,1 нмоль/л, що відповідає нормативним показникам. Такий вміст Йоду був вірогідно вищим ( $p < 0,001$ ) порівняно з коровами контрольної групи. Вміст Кобальту у сироватці крові корів контрольної групи на кінець досліді зменшився на 21,4 %, тоді як у корів дослідної групи його рівень був у 2,21 раза вірогідно вищим ( $p \leq 0,001$ ) порівняно з коровами контрольної групи.

Вміст Купруму у сироватці крові корів контрольної групи мав тенденцію до зниження на кінець досліді порівняно з його початком. У той же час у сироватці крові корів дослідної групи на кінець досліді вміст Купруму був у 1,43 рази вірогідно вищим ( $p \leq 0,05$ ) порівняно з коровами контрольної групи та відповідав нормативним значенням. Вміст Мангану у сироватці крові корів контрольної групи на кінець досліді знизився в 1,30 раза, що на 25 % менше за нижній показник норми. Вміст Цинку у сироватці крові корів контрольної групи на кінець досліді

дещо знизився, тоді як за цей же період проведення досліджень його вміст у сироватці крові корів дослідної групи на кінець досліду досяг нижніх показників норми.

Отже, результати досліджень з вивчення лікувально-профілактичної ефективності препарату Мінпанкор за порушень мінерального обміну в організмі лактуючих корів у центральній біогеохімічній зоні України свідчать про позитивний вплив на вміст есенційних мікроелементів у крові тварин. На кінець досліду вміст життєво необхідних мікроелементів у крові корів був вірогідно вищим порівняно з тваринами контрольної групи та відповідав фізіологічним показникам.

Дослідження з вивчення лікувально-профілактичної ефективності препарату Мінпанкор на лактуючих коровах за порушень мінерального обміну в їх організмі у південній біогеохімічній зоні України проведено у племінному заводі «Степовий» Кам'янка-Дніпровського району Запорізької області (табл. 9).

На кінець дослідного періоду вміст більшості досліджуваних мікроелементів у сироватці крові лактуючих корів контрольної групи мав тенденцію до незначного зниження, а вміст Кобальту не змінився.

Таблиця 9

**Вміст мікроелементів у сироватці крові лактуючих корів у південній біогеохімічній зоні України, мкмоль/л,  $M \pm m$ , n = 10**

Біометричний показник		Контрольна група		Дослідна група		
		Lim	$M \pm m$	Lim	$M \pm m$	
Період дослідження	1-ша доба	I, нмоль/л	281–315	298,0±18,20	299–316	310±15,70
		Co	0,29–0,34	0,31±0,02	0,21–0,32	0,29±0,0
		Cu	10,8–12,1	11,2±0,05	9,8–11,6	10,9±0,05
		Mn	2,3–3,3	2,90±0,02	2,67–3,91	3,07±0,05
		Zn	10,7–14,9	12,8±0,17	11,3–13,2	12,53±0,05
	60-та доба	I, нмоль/л	285–308	293±15,10	391–426	412,1±21,7***
		Co	0,28–0,32	0,30±0,02	0,52–0,78	0,69±0,01***
		Cu	9,18–11,8	10,4±0,01	14,5–16,7	15,1±0,02***
		Mn	2,02–3,12	2,21±0,01	1,98–3,35	2,95±0,12**
		Zn	11,3–13,2	12,1±0,16	15,6–17,1	16,9±0,02***

Примітка: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* -  $p \leq 0,001$  порівняно з показниками корів контрольної групи.

У сироватці крові лактуючих корів дослідної групи на кінець досліду встановлено достовірне ( $p \leq 0,001$ ) підвищення вмісту всіх есенційних мікроелементів: Йоду – в 1,41, Кобальту – в 2,30, Купруму – в 1,45, Цинку – в 1,40 і Мангану – в 1,33 рази. Їх рівень відповідав фізіологічним значенням для цих мінеральних елементів.

Отже, проведені нами дослідження з вивчення ефективності препарату Мінпанкор у різних біогеохімічних зонах України свідчать про його високу лікувально-профілактичну ефективність при порушенні мінерального обміну в

організмі лактуючих корів за остеодистрофії та гіпомікроелементозів. Слід зазначити, що у західній та північно-східній біогеохімічних зонах України у 48 % лактуючих корів позитивна дія препарату Мінпанкор спостерігалася на 45–50-у добу від початку його застосування. Разом з нормалізацією морфологічних та біохімічних показників крові корів, спостерігалася зменшення, а потім зникнення у них клінічних ознак, що характерні для патології мінерального обміну.

Однак у біогеохімічних провінціях з чітко вираженою недостатністю есенційних мікроелементів у ґрунтах і кормах (Поліська природно-кліматична зона) нормалізація вмісту показників цих мікроелементів у крові корів спостерігалася тільки на 90-у добу після застосування препарату.

У центральній та південній біогеохімічних зонах України лікувально-профілактична ефективність препарату Мінпанкор проявлялась у 38–41 % лактуючих корів уже на 30–35-у добу після застосування препарату, що підтверджено вірогідною ( $p \leq 0,05-0,001$ ) нормалізацією морфологічних та біохімічних показників крові у дослідних тварин. Більш висока ефективність препарату Мінпанкор у цих зонах обумовлена помірним зниженням умісту есенціальних макро- та мікроелементів у ґрунтах, кормах і раціонах корів.

Отже, препарат Мінпанкор є екологічно безпечним та має високий ступінь дії, що базується на більш раціональному засвоєнні в організмі корів біогенних елементів з лактатних сполук порівняно з їх аналогами, що традиційно застосовуються як неорганічні сполуки.

Результати досліджень препарату Мінпанкор підтвердили попередні передбачення щодо його ефективності за патології обміну мінеральних речовин (остеодистрофія, полімікроелементози) у лактуючих корів. Препарат Мінпанкор рекомендується застосовувати у дозі 10 г/корову щодоби з комбікормом або іншими концентрованими кормами протягом 45–60 діб у західній та північно-східній біогеохімічних зонах України і у дозі 8 г/корову щодоби у центральній та південній біогеохімічних зонах України.

Для лікування лактуючих корів за наведених вище патологій препарат Мінпанкор рекомендується застосовувати у дозі 20 (у західній та північно-східній біогеохімічних зонах України) та 15 г/корову (у центральній та південній біогеохімічних зонах України) щодоби протягом 60–75 діб.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі на основі комплексних досліджень клінічних, морфологічних і біохімічних показників крові, а також хромато-мас-спектрометричних досліджень ґрунтів, кормів і раціонів, встановлено особливості перебігу порушень обміну мінеральних речовин в організмі лактуючих корів у господарствах західної, північно-східної, центральної та південної біогеохімічних зон України за сучасних умов впливу екологічних, антропогенних та техногенних факторів, а також їх поєднаної дії, що спричиняють зміни біогеоценозу; теоретично і експериментально обґрунтовано окремі етіологічні та патогенетичні механізми порушень обміну мінеральних речовин в організмі лактуючих корів, запропоновано методи комплексної групової профілактики різних форм остеодистрофії та

полімікроелементозів і терапії тварин за цих патологій, що є новим розв'язанням наукової проблеми.

1. Вміст есенційних мікроелементів у кормах, сироватці крові та молоці корів у господарствах Волинської, Тернопільської, Рівненської областей західної біогеохімічної зони України нижчий у 2,1–3,0 рази, порівняно з нормативними значеннями.

2. У лактуючих корів у західній біогеохімічній зоні України субклінічна і клінічна форми остеодистрофії проявляються в 25,8 %, полімікроелементози – у 56,0 % тварин. Характерними показниками порушень мінерального обміну у лактуючих корів є вірогідне ( $p \leq 0,05$ – $0,001$ ) зменшення у крові кількості еритроцитів і лейкоцитів, зниження вмісту гемоглобіну, а у сироватці крові – зниження вмісту Кальцію загального, Фосфору неорганічного та лужного резерву.

3. За порушень мінерального обміну у сироватці крові лактуючих корів у господарствах західної біогеохімічної зони України знижується вміст гормонів щитоподібної залози – тироксину у 2 рази ( $p \leq 0,001$ ), трийодтироніну у 2 рази ( $p \leq 0,001$ ) та підвищується вміст тиреотропного гормону гіпофіза у 3 рази ( $p \leq 0,001$ ) порівняно з клінічно здоровими тваринами. Виявлені порушення обміну мінеральних речовин в організмі лактуючих корів зумовлені не лише нестачею есенційних мікроелементів, а й підвищеним вмістом у кормах і воді західної біогеохімічної зони України солей важких металів – Кадмію до 0,32 мг/кг та Плюмбуму до 2,7 мг/кг.

4. У північно-східній біогеохімічній зоні України (Житомирська, Київська області) у 21,9 % корів діагностується переважно субклінічна, а також клінічна форми первинної та вторинної остеодистрофії, у 26,3 % корів – хронічна форма полімікроелементозів. Ґрунти, корми та раціони корів цієї біогеохімічної зони порівняно з нормативними показниками, характеризуються зниженням вмісту есенційних мікроелементів – Йоду, Кобальту та Мангану вдвічі, Цинку і Купруму – втричі; вміст Плюмбуму перебуває на верхній межі, а у сніні багаторічних трав його рівень у 2 рази вищий за гранично допустимі концентрації. Сумарний вміст Кадмію і Плюмбуму становить 0,67 та 4,77 мг/кг відповідно, що є найвищим показником їх концентрації на території України.

5. Порушення обміну мінеральних речовин в організмі лактуючих корів у північно-східній біогеохімічній зоні України мають пряму корелятивну залежність від вмісту важких металів у кормах. У цій біогеохімічній зоні симптоми остеодистрофії спостерігають у 63,0 % лактуючих корів, полімікроелементозів – у 46,0 %, гіпофосфатемії – у 86,0 % та гіпокальціємії – у 90,0 % тварин.

6. У північно-східній біогеохімічній зоні України вміст тиреоїдних гормонів тироксину та трийодтироніну у сироватці крові лактуючих корів з порушеним мінеральним обміном у 2,89 і 2,96 рази нижчий ( $p \leq 0,001$ ), а рівень тиреотропного гормону гіпофіза у 4,4 рази вищий ( $p \leq 0,001$ ) порівняно з клінічно здоровими коровами. Концентрація тироксину та трийодтироніну у сироватці крові корів зменшується за принципом зворотного зв'язку та перебуває у прямій кореляції із зростанням рівня в крові тварин тиреотропного гормону гіпофіза. У лактуючих корів

у північно-східній біогеохімічній зоні України цей зв'язок більш виражений ніж у всіх інших біогеохімічних зонах України.

7. У центральній біогеохімічній зоні України (Донецька, Харківська, Полтавська області) всі корми є дефіцитними за вмістом Купруму та Цинку, а рівень Кадмію у сні люцерновому в 1,2–4,5 рази вищий за гранично допустимі концентрації.

8. У центральній біогеохімічній зоні України у 19,8 % корів діагностується субклінічна та клінічна форми остеодистрофії, а у 21,2 % тварин – хронічна форма гіпомікроелементозів.

9. У кормах південної біогеохімічної зони України (Дніпропетровська, Донецька, Запорізька та Херсонська області) знижений вміст Йоду, Купруму, Цинку і Феруму. Вміст Йоду у грубих кормах цієї зони перебуває на нижній межі показників еталонних біогеохімічних зон, а вміст Кадмію вищий за гранично допустимі концентрації у господарствах Запорізької та Дніпропетровської областей. У південній біогеохімічній зоні України виявлена біогеохімічна провінція з підвищеним вмістом Броду.

10. За гіпокальціємії та гіпофосфатемії у сироватці крові лактуючих корів господарств південної біогеохімічної зони України дещо зростає вміст метаболіту вітаміну D<sub>3</sub> 25(OH)D<sub>3</sub> від 19,97±3,65 до 22,13±3,7 нмоль/л і паратгормону – від 139,6 до 348,6 пг/мл. Рівень паратгормону обернено пропорційний вмісту Кальцію загального у сироватці крові корів, що є уточнюючим елементом у механізмі розвитку порушень мінерального обміну в організмі.

11. У південній біогеохімічній зоні України гіпокальціємія та гіпофосфатемія у лактуючих корів має латентний перебіг, лише у деяких тварин спостерігається неспокій та залежування. Рівень паратгормону у сироватці крові лактуючих корів найвищий за гіпокальціємії (348,7±96,8 пг/мл), що майже у 8,5 рази вище (p≤0,01) порівняно з клінічно здоровими лактуючими коровами (40,98±11,3 пг/мл).

12. Тривале перебування корів у зоні з високим рівнем радіоактивного забруднення ґрунтів (близько 80 Кі/км за радіоцезієм) супроводжується вираженими остеодистрофічними порушеннями типу незавершеного остеогенезу, фрагментуючою остеодеструкцією, крововиливами у жировий кістковий мозок з подальшим розсмоктуванням крові та утворенням у губчастій кістці водянистих кістоїдних утворень (пухлинний остеопороз).

13. Кадмій, Плюмбум і Стронцій - це група остеотропних токсичних мінеральних елементів, що руйнують кісткову тканину, а радіоактивний Стронцій, крім того, входячи до складу кісткового апатиту, тривалий час опромінює кісткову тканину, її судини та кістковий мозок. Радіоактивне ураження діє разом з токсичними факторами, спричиняючи радіаційно-токсичний ефект руйнування губчастої кістки, що призводить до виникнення радіаційної остеодистрофії.

14. Для лікування корів і профілактики у них остеодистрофії та полімікроелементозів пропонується новий ветеринарний препарат Мінпанкор, до складу якого належать лактатні сполуки Кальцію, Кобальту, Цинку, Купруму, Феруму, Мангану, Йод крохмальний, триетаноламінна сіль селенової кислоти,

дигідрат натрієва сіль молібденової кислоти, Панкорм (комплекс амінокислот), трикальційфосфат (біогенний).

15. Для ранньої групової профілактики порушень обміну мінеральних речовин (остеодистрофія, полімікроелементози) у лактуючих корів ветеринарний препарат Мінпанкор рекомендується застосовувати у дозі 10 г/корову щодоби з комбікормом або іншими концентрованими кормами протягом 45–60 діб у західній та північно-східній біогеохімічних зонах України, та у дозі 8 г/корову щодоби впродовж такого ж терміну – у центральній і південній біогеохімічних зонах України.

16. Для лікування лактуючих корів за порушень мінерального обміну в їх організмі (остеодистрофія, полімікроелементози, гіпокальціємія, гіпофосфатемія) препарат Мінпанкор рекомендується застосовувати у дозі 20 та 15 г/корову щодоби протягом 60–75 діб, залежно від біогеохімічної зони.

17. Терапевтичний ефект від застосування препарату Мінпанкор характеризується підвищенням вмісту у сироватці крові корів Кальцію загального від  $2,56 \pm 0,02$  ммоль/л у західній і до  $2,92 \pm 0,01$  ммоль/л у південній біогеохімічних зонах України, лимонної кислоти від  $251,0 \pm 2,15$  у північно-східній до  $261,0 \pm 2,48$  мкмоль/л у центральних біогеохімічних зонах України; показник вмісту хондротинсульфату знижується до  $0,17 \pm 0,01$  г/л у сироватці крові лактуючих корів центральної та  $0,24 \pm 0,01$  г/л – західної біогеохімічних зон України; сіалоглікопротеїдів – до  $1,92 \pm 0,02$  ммоль/л у сироватці крові лактуючих корів у північно-східній біогеохімічній зоні та  $2,14 \pm 0,03$  ммоль/л – у південній біогеохімічній зоні України.

18. Економічний ефект від застосування препарату Мінпанкор лактуючим коровам у господарствах різних біогеохімічних зон України становить у середньому від 9,40 до 14,96 гривень на одну гривню затрат за цінами 2010–2011 років залежно від певної біогеохімічної зони України.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

1. Для ранньої діагностики порушень обміну мінеральних речовин в організмі корів пропонується застосовувати спосіб біохімічної оцінки рівня мінеральної недостатності шляхом визначення молекул середньої маси. При субклінічній формі остеодистрофії у крові корів їх рівень підвищується до 370–450 умовних одиниць (у.о.) (норма 300–330 у. о.). Концентрація молекул середньої маси характеризує рівень ендогенної інтоксикації, що перебуває у корелятивному зв'язку ( $r = -0,64$ ) із вмістом у сироватці крові тварин Кальцію загального та Фосфору неорганічного.

2. Для групової профілактики порушень обміну мінеральних речовин (остеодистрофія, полімікроелементози) у лактуючих корів пропонується застосовувати ветеринарний препарат Мінпанкор, до складу якого належать лактатні сполуки Кальцію, Кобальту, Цинку, Купруму, Феруму, Мангану, Йод крохмальний, триетаноламінна сіль селенової кислоти, дигідрат натрієва сіль молібденової кислоти, кормова добавка Панкорм (комплекс амінокислот), трикальційфосфат (біогенний). Доза препарату Мінпанкор становить 10 г/корову щодоби з комбікормом або іншими концентрованими кормами протягом 45–60 діб у



західній та північно-східній біогеохімічних зонах України, та 8 г/корову щодоби – у центральній і південній біогеохімічних зонах України.

Для лікування лактуючих корів за наведених вище патологій препарат Мінпанкор рекомендується застосовувати у дозах 20 та 15 г/корову щодоби протягом 60–75 діб залежно від біогеохімічної зони України.

3. Для профілактики порушень мінерального обміну в організмі лактуючих корів у західній, північно-східній, центральній та південній біогеохімічних зонах України пропонується застосовувати кормову добавку Панкорм у дозі 15–20 % від загальної маси концентрованих кормів щодоби протягом двох місяців у стійловий період. До складу кормової добавки Панкорм належать 18 амінокислот, у тому числі критичні та незамінні, сумарний вміст яких становить 62,67 %.

4. Для групової профілактики порушень мінерального обміну в організмі лактуючих корів у господарствах західної та північно-східної біогеохімічних зон України рекомендується застосовувати борошно цеолітовмісних базальтових туфів Берестовецького родовища Рівненської області з розрахунку 6 кг туфів та 3 кг кухонної солі на 1 т силосної маси. Тривалість застосування 90 діб.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Книги та посібники

1. Новітні норми, раціони і технології повноцінної годівлі високопродуктивної великої рогатої худоби. Керівництво–посібник / За ред. Г. О. Богданова, В. М. Кандиби. – Київ, 2010. – 1138 с. (Здобувач є співавтором розділів 2.4, 2.7, 2.12, 2.12.9).

2. Сучасні підходи до визначення якості кормів / [Руденко Є. В., Татузяв Р. О., Романов М. О., Шаповал С. О., Варчук С. С., **Долецький С. П.**]. – Харків: Інститут тваринництва УААН, 2009. – 182 с. (Здобувач є співавтором розділів 3, 3.1, 3.2, 3.3, 4).

3. Цеоліт-сметтинові туфи Рівненщини: біологічні аспекти використання: [монографія] / [Богданов Г. О., Вержиховський О. М., **Долецький С. П.**, Кулик М. Ф.]. – Рівне, 2005. – 184 с. (Здобувач є співавтором розділів 2 «Мінеральний склад туфів», 4 «Мікро- та макроелементи, Ендемічний зоб», 5 «Біологічні аспекти використання цеоліт-сметтитових туфів»).

4. Мікроелементози сільськогосподарських тварин / [Судаков М. О., Береза В. І., Погурський І. Г., Колісник В. Я., Ткаченко Г. М., Січкара В. С., Левицький А. Е., **Долецький С. П.**, Бондар В. О.]. – К., 1991. – 134 с. (Здобувач є співавтором розділу 12).

5. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / Ображей А. Ф., Мазуркевич А. Й., **Долецький С. П.** – К., 2004. – Розд. 6. – 558 с. (Здобувач є співавтором розділу «Ветеринарне забезпечення»).

6. Інформаційна база даних хімічного складу кормів України для організації обґрунтованої годівлі сільськогосподарських тварин / [Богданов Г. О., Цюпко В. В., Кандиба В. М., **Долецький С. П.**]. – Харків: Інститут тваринництва УААН, 2009. – 216 с. (Дисертант є співавтором розділів 2.4.1, 2.4.2, 3.1, 3.2).

### Науково-практичні рекомендації

7. Вміст есенціальних мікроелементів і важких металів у кормах різних регіонів України та мінеральне живлення тварин за сучасних екологічних умов: науково-практичні рекомендації / Руденко Є. С., Долецький С. П., Іонов І. А. – К., 2012. – 32 с. (Здобувач є співавтором розділів «Вплив екологічних чинників на якість та безпеку кормів тваринницької продукції», «Вміст мікроелементів в кормах і молоці корів, залежно від екологічної ситуації в різних регіонах України»).

8. Діагностика, терапія і профілактика порушень мінерального обміну у лактуючих корів: науково-практичні рекомендації / С. П. Долецький, М. І. Цвіліховський. – К., 2011. – 25 с. (Здобувач є співавтором всіх розділів).

9. Визначення неорганічних елементів у біологічних субстратах методом рентген-флуоресцентного аналізу: науково-практичні рекомендації / Малинін О. О., Куцан О. Т., Долецький С. П. – Х., 2010. – 18 с. (Здобувач є співавтором розділів 13, 14).

10. Рання діагностика, терапія та профілактика патології обміну речовин у великої рогатої худоби: науково-практичні рекомендації / Чумаченко В. Ю., Судаков М. О., Долецький С. П. – К., 1999. – 18 с. (Здобувач є співавтором розділів 1.2, 1.3, 2.2, 2.3).

### Список статей, опублікованих у фахових виданнях

11. Мельникова Н. Чи потрібна мідь тваринам / Н. Мельникова, В. Колесник, С. Долецький // Ветеринарна медицина України. – 1996. – № 3. – С. 29. (Здобувач провів лабораторні дослідження крові, узагальнив результати і підготував роботу до друку).

12. Цвіліховський М. І. Діагностика і профілактика мінеральної недостатності у продуктивних тварин / М. І. Цвіліховський, В. Я. Колесник, О. І. Павленко, С. П. Долецький // Ветеринарна біотехнологія. – 2003. – № 3. – С. 161–168. (Здобувач виконав клінічні, лабораторні дослідження крові та підготував роботу до друку).

13. Долецький С. П. Патологія мінерального обміну речовин у корів під впливом негативних екологічних факторів довкілля / С. П. Долецький, М. І. Цвіліховський, В. Я. Колесник, О. І. Павленко // Науковий вісник НАУ. – 2005. – № 89. – С. 234–237. (Здобувач провів клінічні дослідження, узагальнив результати та підготував роботу до друку).

14. Скиба О. О. Порушення обміну речовин у тварин під впливом екологічних чинників / О. О. Скиба, В. І. Береза, С. П. Долецький // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 4. – С. 53–55. (Здобувач провів клініко-гематологічні дослідження, узагальнив результати та підготував роботу до друку).

15. Долецький С. Стан мінерального обміну в організмі лактуючих корів західної геохімічної зони України / С. Долецький // Ветеринарна медицина України. – 2007. – № 8. – С. 19.

16. Долецький С. П. Біохімічні зміни в крові великої рогатої худоби при мінеральній недостатності / С. П. Долецький, І. Є. Соловодзінська // Ветеринарна біотехнологія. – 2007. – № 7. – С. 38–42.

17. Долецький С. П. Новий вітчизняний лікувально-профілактичний препарат при порушенні мінерального обміну речовин в організмі корів / С. П. Долецький //

Ветеринарна медицина: міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Харків, 2008. – Вип. 89. – С. 160–164.

18. **Долецький С. П.** Лікувально-профілактична ефективність нового вітчизняного препарату Мінпанкор за кетозу та порушень мінерального обміну у корів / С. П. Долецький // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – 2008. – Вип. 56. – С. 62–65.

19. **Долецький С. П.** Стан мінерального обміну в організмі високопродуктивних корів південної геохімічної зони України/ С. П. Долецький // Ветеринарна медицина: міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Харків, 2009. – Вип. 92. – С. 159–161.

20. **Долецький С. П.** Функціональний стан щитоподібної залози у високопродуктивних корів при порушенні мінерального обміну речовин у їх організмі / С. П. Долецький // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин НААН та Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок. – Львів, 2009. – Вип.10, № 4.– С. 20–25.

21. **Долецький С. П.** Зміни біогеоценозів на території України та їх вплив на мінеральний обмін речовин в організмі лактуючих корів / С. П. Долецький // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин НААН та Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок. – Львів, 2010. – Вип.11, № 1.– С. 153–155.

22. **Долецький С. П.** Функціональний стан щитоподібної залози у високопродуктивних корів у разі застосування ветеринарного препарату Мінпанкор / С. П. Долецький // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – 2010. – Вип. 5 (78). – С. 58–61.

23. **Долецький С. П.** Економічна ефективність застосування нового вітчизняного лікувально-профілактичного ветеринарного препарату Мінпанкор для профілактики та лікування порушень мінерального обміну у лактуючих корів / С. П. Долецький // Ветеринарна біотехнологія. – 2010. – № 16. – С. 74–76.

24. **Долецький С. П.** Стан мінерального обміну в організмі високопродуктивних корів центральної геохімічної зони України/ С. П. Долецький // Ветеринарна медицина: міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Харків, 2011. – Вип. 95. – С. 338–340.

25. **Долецький С. П.** Стан мінерального обміну в організмі високопродуктивних корів північно-східної геохімічної зони України/ С. П. Долецький // Ветеринарна медицина: міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Харків, 2010. – Вип. 94. – С. 226–228.

26. **Долецький С. П.** Стан мінерального обміну в організмі лактуючих корів у різних біогеохімічних зонах України/ С. П. Долецький, Р. І. Шестопапка, М. І. Цвіліховський // Ветеринарна медицина: міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Харків, 2012. – Вип. 96. – С. 280–285. *(Здобувач провів клініко-гематологічні дослідження, узагальнив результати та підготував роботу до друку).*

27. **Долецький С. П.** Профілактика порушень обміну амінокислот у корів в зоні мікроелементної недостатності / С. П. Долецький // Вісник аграрної науки. – 2012. – № 6. – С. 36–37.

28. **Долецький С. П.** Клініко-біохімічний статус корів, що лактують, за порушень фосфорно-кальцієвого обміну / С. П. Долецький // Вісник аграрної науки. – 2012. – № 8. – С. 35–37.

29. **Долецький С. П.** Вміст макро- та мікроелементів в основних кормах різних біогеохімічних зон України за впливу сучасних умов довкілля / С. П. Долецький // Ветеринарна біотехнологія. – 2012. – № 21. – С. 218–220.

30. **Долецький С. П.** Мінеральне живлення тварин та вміст мікроелементів і важких металів у кормах різних регіонів України за сучасних екологічних умов / С. П. Долецький // Науковий вісник НУБіП України. – 2012. – № 172. – С. 94–99.

31. **Долецький С. П.** Уміст мікроелементів і важких металів у молоці корів під впливом екологічних факторів / С. П. Долецький // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. – 2012. – Т. 3, № 1(32), Ч.1. – С. 124–126.

32. **Долецький С. П.** Ефективність застосування борошна цеолітовмісних туфів для профілактики порушень мінерального обміну в корів у західній біогеохімічній зоні України / С. П. Долецький // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин НААН та Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок. – 2012. – Вип.13, № 3-4. – С. 66–68.

33. **Долецький С. П.** Вплив кормової добавки Панкорм на білковий та мінеральний обмін у лактуючих корів за сучасних екологічних умов / С. П. Долецький // Ветеринарна біотехнологія. – 2013. – Вип. 22. – С. 144–147.

#### Публікації у зарубіжних виданнях

34. **Dolecki S.** Wpływ składu mineralnego ppsz na gospodarkę u krów mlecznych w różnych regionach Ukrainy / S. Dolecki // Pasze Przemysłowe (Instytut zootechniki – PIB). – 2010. – С. 54–57.

35. **Долецький С. П.** Минеральный обмен у коров в зависимости от изменений биогеоценоза в геохимических зонах Украины / С. П. Долецький // Ветеринарный врач. – Казань, 2013. – № 6. – С. 35–37.

36. **Долецкий С. П.** Биохимические изменения крови лактирующих коров при нарушении минерального обмена веществ / С. П. Долецкий // Веткорм. – М., 2014. – № 4. – С. 16–17.

37. **Doletsky S.** The preventive control of lactating cows' breach of amino acid exchange on the back of microelement insufficiency / S. Doletsky // Pasze Przemysłowe (Instytut zootechniki – PIB). – 2014. – № 4. – С. 36–38.

38. **Doletsky S.** The method of correction of amino acid metabolism of cows in the area of micronutrient deficiency in Ukraine / S. Doletsky. // AGRAARTEADUS : J.of Agricultural Science. – 2014. – XXV. – Vol . 2. – P. 59–63.

#### Державні стандарти України

39. ДСТУ 4482:2005 «Премікси. Технічні умови.» (2006-10-01 без обмеження терміну дії ) /Коцюмбас І.Я., Величко В. О., **Долецький С. П.** – К.: Держспожив-стандарт України, 2008.

40. ДСТУ «Білково-вітамінно-мінеральні добавки. Технічні умови» (2010-)/ Коцюмбас І. Я., Величко В. О., **Долецький С. П.**, – К.: Держспоживстандарт України, 2014.

#### **Тези і матеріали конференцій**

41. **Долецький С. П.** Застосування препарату Мінпанкор для профілактики порушень мінерального обміну речовин в організмі лактуючих корів/С. П. Долецький// Тези доп. наук. конфер. наук.-педагог. працівників, наук. співроб. та аспір. ННІ ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва НАУ. – К., 2007. – С. 46–47.

42. **Долецький С. П.** Результати мас-спектрометричних досліджень крові корів на вміст макро- і мікроелементів в західній геохімічній зоні України /С. П. Долецький// Тези доп. наук. конфер. профес.-виклад. складу, наук. спів роб. і аспір. ННІ ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва НУБіП України. – К., 2009. – С. 52–53.

43. **Долецький С. П.** Функціональний стан щитоподібної залози у високо-продуктивних лактуючих корів /С. П. Долецький// Тези доп. наук. конфер. наук.-педагог. працівників, наук. співроб. та аспір. ННІ ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва НУБіП України. – К., 2010. – С. 95–97.

#### **Технічні умови (ТУ) та патенти**

44. Патент на корисну модель № 35389 Спосіб біохімічної оцінки рівня мінеральної недостатності в організмі тварин/ **Долецький С. П.**; заявл. 06.05.2008; опубл. 10.09.2008, Бюл. № 17.

45. ТУ У 15.7.16308289.001 Кормова добавка «Панкорм» . –2003. – [Чинний від 2003-09-29] /**Долецький С. П.**, Оксамитний В. М., Зелінський Ю. М. всі автори. – К.: Укрметртрестстандарт України, 2003. – 5 с. (Здобувач провів планування роботи, виконав експериментальні дослідження, часткову статистичну обробку результатів і оформлення матеріалів).

46. Мінпанкор лікувально-профілактичний препарат (Технічні умови) : ТУ У 24.4-14332579-059:2009. – [Чинні від 08.10.2010] /**Долецький С. П.**, Береза В. І., Цвіліховський М. І. – Держреєстрація № 02568182/036008, 2010. – 6 с. (Здобувач провів планування роботи, виконав експериментальні дослідження, статистичне оброблення результатів та частково їх аналіз і оформлення матеріалів).

47. Патент на винахід №89689, Спосіб профілактики і лікування патології мінерального обміну речовин у лактуючих корів та ветеринарний препарат для його здійснення/ **Долецький С. П.**, Береза В. І., Цвіліховський М. І.;заявник та патентовласник.....ще один номер; заявл. 19.03.2008; опубл. 25.02.2010, Бюл. № 4. (Здобувач провів планування роботи, виконав експериментальні дослідження, статистичну обробку результатів та частково їх аналіз і оформлення заявки).

### Публікації в інших виданнях

48. Борисевич В. Б. Изменение губчатой кости и крови у коров в связи с аварией на ЧАЭС / В. Б. Борисевич, А. И. Яцышин, Н. К. Потоцкий, Н. Н. Мельникова, А. В. Кудрявченко, Б. В. Борисевич, **С. П. Долецький** // Вісник аграрної науки. – 1992. – № 9. – С. 27 – 30. *(Здобувач провів клінічні, лабораторні дослідження крові та підготував роботу до друку).*

49. Борисевич В. Б. Дистрофічний остеоєндиніт у корів / В. Б. Борисевич, С. М. Ткаченко, Б. В. Борисевич, **С. П. Долецький** // Вісник аграрної науки. – 1993. – № 11. – С. 69–73. *(Здобувач провів клінічні, лабораторні дослідження крові та підготував роботу до друку).*

### АНОТАЦІЯ

**Долецький С. П. Теоретичне та клініко-експериментальне обґрунтування профілактики порушень мінерального обміну в корів у біогеохімічних зонах України.** – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора ветеринарних наук за спеціальністю 16.00.01 – діагностика і терапія тварин. – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, 2015.

У дисертації за комплексними дослідженнями клінічних, морфологічних і біохімічних показників крові, а також за хромато-мас-спектрометричними дослідженнями ґрунтів, кормів, встановлено особливості перебігу порушень мінерального обміну в організмі лактуючих корів у західній, північно-східній, центральній та південній біогеохімічних зонах України у сучасних умовах впливу екологічних, антропогенних та техногенних факторів, а також їх поєднаної дії, що спричиняють зміни біогеоценозу; теоретично і експериментально обґрунтовано деякі етіологічні та патогенетичні механізми порушень мінерального обміну в організмі лактуючих корів, запропоновано методи комплексної групової профілактики різних форм остеоєндиніти та полімікроелементозів і терапії тварин за цих патологій, що є новим розв'язанням наукової проблеми.

Для лікування лактуючих корів та профілактики у них порушень мінерального обміну, розроблено комплексний лікувально-профілактичний ветеринарний препарат Мінпанкор і кормову добавку Панкорм, які застосовуються за остеоєндиніти та полімікроелементозів. Ветеринарний препарат Мінпанкор має виражений лікувальний і профілактичний ефект, а кормова добавка Панкорм – профілактичний ефект.

**Ключові слова:** лактуючі корови, мінеральний обмін, остеоєндиніти, мікроелементози, західна, північно-східна, центральна та південна біогеохімічні зони, Мінпанкор, екологічні чинники, профілактика.

### АННОТАЦИЯ

**Долецький С. П. Теоретическое и клинико-экспериментальное обоснование профилактики нарушений минерального обмена у коров в разных биохимических зонах Украины.** – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук по специальности 16.00.01 – диагностика и терапия животных. – Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев, 2015.

На основании комплексных исследований клинических, морфологических и биохимических показателей крови, а также хромато-мас-спектрометрических исследований почвы, кормов и рационов, выявлены особенности течения нарушений минерального обмена в организме лактирующих коров в западной, северо-восточной, центральной и южной биогеохимических зонах Украины в современных условиях влияния экологических, антропогенных и техногенных факторов, а также их суммарного действия, что вызывает изменение биогеоценоза; теоретически и в клиническом эксперименте обоснованы отдельные этиологические и патогенетические механизмы нарушений минерального обмена в организме лактирующих коров.

Изменения содержания общих гликозаминогликанов и их фракций свидетельствуют о клиническом или субклиническом течении остеодистрофии у молочных коров, что может быть объективным диагностическим тестом нарушения минерального обмена в их организме.

После применения лечебно-профилактического препарата Минпанкор содержание хондроитинсульфата и сиалогликопротеидов в сыворотке крови лактирующих коров, которые содержались в западной и северо-восточной биогеохимических зонах Украины, был достоверно ниже ( $p \leq 0,05$ ) на конец опыта, а у лактирующих коров центральной и южной биогеохимических зон Украины эти показатели имели тенденцию к снижению, что свидетельствует о положительных изменениях в процессах оссификации костной ткани.

Исследования показали, что у молочных коров в западной биогеохимической зоне Украины субклиническая и клиническая формы остеодистрофии проявляются у 25,8 %, полимикрозлементозы – у 56,0% животных. Характерными признаками нарушений минерального обмена у лактирующих коров являются: достоверное ( $p \leq 0,05-0,001$ ) уменьшение в крови количества эритроцитов и лейкоцитов, снижение содержания гемоглобина, а в сыворотке крови – снижение содержания кальция общего, фосфора неорганического и показателя щелочного резерва.

В северо-восточной биогеохимической зоне Украины (Житомирская, Киевская области) у 21,9 % коров диагностируются преимущественно субклиническая, а также клиническая формы первичной и вторичной остеодистрофии, у 26,3 % коров – хроническая форма полимикрозлементозов. Почвы, корма и рационы коров этой биогеохимической зоны по сравнению с нормативными показателями, характеризуются снижением содержания эссенциальных микроэлементов – йода, кобальта и марганца в два раза, цинка и купрума – в три раза; содержание свинца находится на верхней границе, а в сене многолетних трав его уровень в 2 раза выше предельно допустимых концентраций. Суммарное содержание кадмия и свинца составляет 0,67 и 4,77 мг/кг соответственно, что является наивысшим показателем их концентрации на территории Украины.

В южной биогеохимической зоне Украины гипокальциемия и гипофосфатемия у лактирующих коров имеет латентное течение, только у отдельных животных наблюдается беспокойство и залеживание. Уровень паратгормона в сыворотке крови лактирующих коров высокий при гипокальциемии ( $348,7 \pm 96,8$  пг/мл), что почти в

8,5 раза достоверно выше ( $p \leq 0,001$ ) по сравнению с клинически здоровыми коровами ( $40,98 \pm 11,3$  пг/мл).

Разработан и внедрен метод комплексной групповой профилактики разных форм остеодистрофии и полимикроэлементозов, а также лечения животных при этих патологиях, что является новым решением научной проблемы.

После применения препарата Минпанкор высокопродуктивным лактирующим коровам при остеодистрофии и микроэлементозах содержание в сыворотке крови животных тиреоидных гормонов ( $T_3$  и  $T_4$ ) достоверно повысилось, а гормона гипофиза (ТТГ) достоверно снизилось во всех биогеохимических зонах Украины. Это указывает на высокую лечебную и профилактическую эффективность препарата Минпанкор при нарушениях минерального обмена в организме лактирующих коров.

**Ключевые слова:** лактирующие коровы, минеральный обмен, остеодистрофия, микроэлементозы, западная, северо-восточная, центральная и южная биогеохимические зоны Украины, Минпанкор, экологические факторы, профилактика.

#### ANNOTATION

**Doletstyi S.: Theoretical and clinical experimental substantiation of cows' mineral turnover disorder prevention in biogeochemical areas of Ukraine. - Manuscript.**

Dissertation for competition of the Doctor of Veterinary Sciences degree, specialty 16.00.01 - animal's diagnostics and therapy. - National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, 2015.

The dissertation is based on complex researches of clinical, morphological and biochemical parameters of blood, mass-spectrographic analysis of soil, feeds and diet, established peculiarities of mineral turnover disorder of the lactating cows in western, northeastern, central and southern biogeochemical areas of Ukraine under the modern conditions of ecological, anthropogenic and technogenic effect and their combined influence, that cause changes of biogeocoenose, theoretically and experimentally proved some etiologic and pathogenic mechanisms of the lactating cows' mineral turnover disorder, offered methods of the complex group prevention against different forms of osteodystrophy and polymicroelementosis and animals' therapy for these pathologies, which is a new solution of scientific issues.

For the therapy and prevention of mineral turnover disorder was developed the complex therapeutic and preventive veterinary preparation called Minpankor which was used for osteodystrophy and polymicroelementosis and Pankorm - feed supplement. Veterinary preparation has expressed therapeutic and preventive effect, and feed supplement has a preventive effect.

**Keywords:** lactating cows, mineral metabolism, osteodystrophy, microelementosis, western, northeastern, central and southern biogeochemical areas, Minpankor, environmental factors.