



УКРАЇНА

(19) UA (11) 60536 (13) U  
(51) МПК (2011.01)  
A01K 67/00  
G01N 33/48 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) СПОСІБ ОЦІНКИ СТУПЕНЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ КАДМІЮ НА ОРГАНІЗМ МОЛОДНЯКУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ**

1

2

(21) u201013486

(22) 15.11.2010

(24) 25.06.2011

(46) 25.06.2011, Бюл.№ 12, 2011 р.

(72) НАЗАРУК НАЗАРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, ГУ-  
ФРІЙ ДМИТРО ФЕДОРОВИЧ, ГУНЧАК ВАСИЛЬ  
МИХАЙЛОВИЧ, ГУТИЙ БОГДАН ВОЛОДИМИРО-  
ВИЧ

(73) ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИ-  
ТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНО-  
ЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

(57) Спосіб оцінки ступеня негативного впливу кадмію на організм молодняку великої рогатої худоби, який базується на аналізі стану системи антиоксидантного захисту за активністю ферментів крові, який **відрізняється** тим, що додатково визначають ферментну активність глутатіонпероксидази, глутатіонредуктази та глюкозо-6-фосфатдегідрогенази і за комплексною картиною активності ферментів судять про ступінь негативного впливу кадмієвого навантаження, при цьому:  
- тварин, у яких активність каталази знаходиться в межах 6,28-6,75 одиниць, активність глутатіонпероксидази - в межах 34,6-38,4 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глутатіонредуктази - в межах

1,49-1,64 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глюкозо-6-фосфатдегідрогенази - в межах 0,705-0,775 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, вважають клінічно здоровими;

- тварин, у яких активність каталази знаходиться в межах 5,8-6,26 одиниць, активність глутатіонпероксидази - в межах 20,5-33,0 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глутатіонредуктази - в межах 0,65-1,46 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глюкозо-6-фосфатдегідрогенази - в межах 0,52-0,699 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, вважають частково ураженими впливом кадмію, які потребують корекції системи антиоксидантного захисту організму, застосування природних або синтетичних антиоксидантів, вітамінів;

- тварин, у яких активність каталази є меншою 5,78 одиниць, активність глутатіонпероксидази є меншою 20,0 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глутатіонредуктази - меншою 0,60 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глюкозо-6-фосфатдегідрогенази - меншою 0,50 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, вважають ураженими впливом високого рівню кадмію у кормах з явищами незворотного порушення обміну речовин.

Корисна модель належить до галузі ветеринарної медицини, зокрема ветеринарної токсикології, а саме до способів оцінки ступеня негативного впливу кадмію на організм молодняку великої рогатої худоби.

Заявлений спосіб може бути використаний у господарствах із різними формами власності, що вирощують і утримують молодняк великої рогатої худоби в умовах кадмієвого навантаження, тобто при підвищенні рівня кадмію у кормах.

Відомі способи виявлення та оцінки негативного впливу кадмію на окремі органи і системи організму тварин, які базуються на оцінці змін у функціонуванні процесів травлення і сечовиділення (Аксенова М.Е. Тяжелые металлы: механизмы нефротоксичности // Нефрология и диализ. - 2000.

- Т. 2, №1-2. - С. 1-8. Морфофункціональний стан слизової оболонки тонкої кишки в результаті дії іонізуючого опромінення та кадмію / Кучеренко М.Є., Хижняк С.В., Пазюк Л.М. та ін. // Совр. пробл. токсикол. - 2001. - №2. - С. 20-23.).

Недоліком їх є те, що такими способами можна діагностувати негативний вплив кадмію на організм і тільки при важкому ступені гострого перебігу токсикозу.

Відомі також гематологічні способи виявлення негативного впливу кадмію на тваринний організм (Пилипів І.І. Біохімічні показники молока і крові корів та їх артеріо-венозна різниця у молочній залозі при експериментальному навантаженні кадмієм // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного

(19) UA (11) 60536 (13) U

контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. - 2005. - Вип. 6. - №1. - С. 134-138. Кравців Р.Й., Васерук Н.Я. Вміст еритроцитів та гемоглобіну у крові відгодівельного молодняку великої рогатої худоби за корекції мікроелементно-вітамінного живлення при підвищеному кадмієвому навантаженні. // Н.т. бюл. ІБТ. Львів. 2001. Вип. 1-2. С. 64-67. Трахтенберг И.М. Тяжелые металлы как химические загрязнители производственной и окружающей среды / И.М. Трахтенберг // Доклілля та здоров'я. - 1997. - №2 - С. 48-51. Нейко Е.М. Интоксикация кадмием: токсикокинетика и механизм биоцидных эффектов / Е.М. Нейко, Ю.И. Губский, А.М. Эстернюк // Журнал АМН України - 2003 - Т. 9, №2 - С. 250-261. Пилипів І.І. Джерела забруднення довкілля окремими важкими металами та їх вплив на життєдіяльність організму тварин / І.І. Пилипів, Р.С. Федорук. // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин УААН. - 2000. - С. 26-32. Кравців Р.Й. Вплив важких металів на метаболізм вуглеводів та активність ферментів у крові корів [Текст] / Р.Й. Кравців, В.І. Буцяк // Вісник аграрної науки. - 2003. - №2. - С. 43-46.).

Способи включають оцінку реактивності організму при кадмієвому навантаженні шляхом визначення деяких гематологічних та імунологічних показників у крові тварин (кількість гемоглобіну, еритроцитів, лейкоцитів, аналіз лейкограм, концентрацію в крові кадмію, загального білка, сечовини, цукор, інсулін). Ці способи включають комплексний підхід до оцінки патології різних ступенів важкості, але оскільки кадмій сприяє утворенню вільних радикалів, зазначені показники гематологічних досліджень не дозволяють об'єктивно оцінити ступінь впливу кадмію на організм молодняку великої рогатої худоби.

Найбільш близьким по суті до способу, що застосовується, є спосіб визначення стану антиоксидантної системи при кадмієвому навантаженні (Губський Ю.І., Ерстенюк Г.М. Вивчення компонентів системи гемоглобіну та антиоксидантних ферментів за кадмієвої інтоксикації // Укр. біохім. журн. 2002. Т. 74. №5. С. 124-127.).

Спосіб полягає у визначенні в крові молодняку великої рогатої худоби при кадмієвому навантаженні активності ферменту каталази. За рівнем каталазної активності оцінюють стан системи антиоксидантного захисту організму молодняку великої рогатої худоби за кадмієвого токсикозу. При цьому:

- тварин, у яких активність каталази знаходиться в межах 6,28-6,71 одиниць, вважають клінічно здоровими;

- тварин, у яких активність каталази знаходиться в межах 5,8-6,26, вважають частково ураженими впливом кадмію, які потребують корекції системи антиоксидантної антиоксидантного захисту організму;

- тварин, у яких активність каталази є меншою 5,78 одиниць, вважають ураженими впливом високого рівня кадмію у кормах і з явищами незворотного порушення обміну речовин.

Недоліком відомого способу є недостатня його точність, він не повністю відображає стан антиоксидантної системи крові молодняку великої рогатої

худоби оскільки за одним показником важко судити про стан антиоксидантної системи організму при кадмієвому токсикозі.

Заявлений нами спосіб усуває недоліки прототипу і повністю відображає стан антиоксидантної системи крові молодняку і забезпечує об'єктивну оцінку негативного впливу кадмію на організм молодняку великої рогатої худоби.

В основу корисної моделі поставлено задачу - розробити точний і об'єктивний спосіб оцінки ступеня негативного впливу кадмію на організм молодняку великої рогатої худоби, зручний і доступний у застосуванні, економічно вигідний для господарств, у яких він застосовується.

Технічний результат досягають шляхом оцінки стану системи антиоксидантного захисту за активністю ферментів крові, додатково визначаючи ферментну активність глутатіонредуктази, глутатіонпероксидази та глюкозо-6-фосфатдегідрогенази і за комплексною картиною активності ферментів судять про ступінь негативного впливу кадмієвого навантаження, при цьому:

- тварин, у яких активність каталази знаходиться в межах 6,28-6,75 одиниць, глутатіонпероксидази в межах 34,6-38,4 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глутатіонредуктази - в межах 1,49-1,64 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глюкозо-6-фосфатдегідрогенази - в межах 0,705-0,775 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, вважають клінічно здоровими;

- тварин, у яких активність каталази знаходиться в межах 5,8-6,26 одиниць, глутатіонпероксидази - в межах 20,5-33,0 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глутатіонредуктази - в межах 0,65-1,46 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глюкозо-6-фосфатдегідрогенази - в межах 0,52-0,699 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, вважають частково ураженими впливом кадмію, які потребують корекції системи антиоксидантного захисту організму, застосування природних або синтетичних антиоксидантів, вітамінів;

- тварин, у яких активність каталази є меншою 5,78 одиниць, глутатіонпероксидази - меншою 20,0 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глутатіонредуктази - меншою 0,60 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глюкозо-6-фосфатдегідрогенази - меншою 0,50 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, вважають ураженими впливом високого рівня кадмію у кормах і з явищами незворотного порушення обміну речовин.

Кадмій - токсичний важкий метал, який негативно впливає на ряд біохімічних реакцій і фізіологічних функцій в багатьох органах і тканинах тварин та людини. Особливістю шкідливої дії кадмію є швидке його засвоєння організмом і повільне виведення з нього, що призводить до кумуляції цього металу в тканинах, з поступовим зростанням концентрації до токсичної. У крові кадмій знаходиться у еритроцитах або у зв'язаній з альбуміном плазми формі.

Забруднення сільськогосподарських угідь сполуками кадмію відбувається, головним чином, за рахунок стоків тваринницьких ферм, атмосферних викидів підприємств та внаслідок внесення мінеральних добрив. Крім того, кадмій може надходити

у навколишнє середовище з продуктами горіння. В організмі тварин кадмій потрапляє в першу чергу з кормом, від корму і вміст у ньому кадмію відіграє основну роль у етіології отруєння.

Під впливом високих доз кадмію зростає виведення білка з сечею, що може викликати порушення білкового обміну в організмі. Кадмій впливає на обмін деяких важких макро- і мікроелементів: кальцію, заліза, цинку, міді. У присутності кадмію сповільнюється всмоктування кальцію у кишечнику і посилюється виведення його з сечею, що призводить до порушення кальцифікації у кістковій тканині. Кадмій пригнічує всмоктування заліза, зв'язуючи і блокуючи феритин у слизовій кишечнику, внаслідок чого у крові зменшується концентрація гемоглобіну і знижується гематокрит. Негативна дія кадмію на обмін цинку і міді пов'язана з їх конкуренцією за зв'язування з металотіонеїнами - сполуками, відповідальними за депонування і транспорт вказаних мікроелементів.

Одним з факторів токсичної дії кадмію є його вплив на перекисні процеси в організмі. Кадмій інгібує активність таких антиоксидантних ферментів як каталаза і супероксиддисмутаза, зв'язується з глутатіоном, переводячи його в неактивну форму. При навантаженні кадмієм в організмі тварин посилюється перекисне окиснення ліпідів, пригнічується синтез ферментів глутатіонтрансферази і глутатіоноксидази та інших. Кадмій посилює процеси перекисного окиснення та інгібує активність антиоксидантних ферментів.

Кадмій належить до речовин другого класу небезпечності і характеризується не лише великою міграційною здатністю (у системі ґрунт - рослина, тварина - людина), а й високою кумулятивністю. Потрапляючи в організм кадмій в залежності від шляхів введення локалізується у більшій чи меншій мірі в головному і кістковому мозку, легенях, серці, печінці, нирках, селезінці.

Дія кадмію на організм людей і тварин проявляється хронічними та гострими токсикозами, що супроводжуються порушенням обміну речовин, фізіологічних функцій, зниженням резистентності, продуктивності та відтворної здатності. Кадмій пошкоджує перш за все печінку, а вже надалі інші органи. Токсичність кадмію пов'язана із здатністю елемента спричиняти пероксидазну реакцію ліпідів мембран гепатоцитів, знижується активність деяких ензимів у тканині органа, зокрема глутатіонредуктази, глутатіонпероксидази, глюкозо-6-фосфатази, що може бути тестом на ушкодження тканини печінки.

Тому саме рівень активності ферментів антиоксидантного захисту (каталази, глутатіонпероксидази, глутатіонредуктази, глюкозо-6-фосфатдегідрогенази) в крові тварин, їх роль у обміні речовин за умов навантаження тваринного організму кадмієм обумовлює ступінь його негативного впливу.

Каталаза відновлює  $H_2O_2$  до води. До активно-го центру ферменту входить тривалентне залізо, протопорфірин, який взаємодіє з перекисом водню за каталазним, або по пероксидазним механізмам, в залежності від концентрації субстрату.

Глутатіонредуктаза входить до складу глутатіонової системи антиоксидантного захисту. Даний фермент не каталізує знешкодження радикалів кисню та продуктів пероксидації ліпідів, проте активність глутатіонової системи антиоксидантного захисту у значній мірі залежить від інтенсивності відновлення глутатіону. Глутатіонредуктаза забезпечує відновлення глутатіону за допомогою  $NADPH\cdot H$ ,  $NADPH$ , що виступають донорами водню.

Глутатіонпероксидаза каталізує розклад гідроперекисів ліпідів нерадикальним шляхом за допомогою глутатіону відновленого, а саме каталізує розпад перекису водню і окиснює глутатіон. Глутатіонпероксидаза разом з іншими антиоксидантами сприяє видаленню первинних продуктів частково редукованого кисню.

Глюкозо-6-фосфатдегідрогеназа - пусковий ензим пентозофосфатного циклу окиснення вуглеводів як джерела відновленої форми  $NADPH$  та пентозних основ для синтезу нуклеїнових кислот.

Таким чином наведені інформативні відомості пояснюють технічний результат заявленого способу підтверджуючи його точність і об'єктивність.

При проведенні патентно-інформаційного пошуку авторами і заявником виявлено технічне рішення (Губський Ю.І., Ерстенюк Г.М. Вивчення компонентів системи гемоглобіну та антиоксидантних ферментів за кадмієвої інтоксикації // Укр. біохім. журн. 2002. Т. 74. №5. С. 124-127), що містить найбільшу кількість суттєвих ознак, спільних із заявленим способом: спосіб базується на аналізі стану системи антиоксидантного захисту за активністю ферментів крові, зокрема каталази.

Але наявність зазначених, спільних із прототипом ознак недостатня для одержання технічного результату, який забезпечує заявлений спосіб.

Технічних рішень, які б за сукупністю ознак повністю б співпадали із заявленим, не виявлено.

Це дозволяє зробити висновок про відповідність заявленого технічного рішення критерію (корисної моделі) "новизна".

В патентній і науково-технічній літературі не знайдено технічних рішень, в яких були б описані відомості про ознаки, що відрізняють заявлений спосіб від прототипу і забезпечують досягнення технічного результату: визначення ступеня негативного впливу кадмію на організм молодяку великої рогатої худоби здійснюють, аналізуючи стан ферментної активності системи антиоксидантного захисту крові, додатково визначаючи активність глутатіонредуктази, глутатіонпероксидази та глюкозо-6-фосфатдегідрогенази і за комплексною картиною активності ферментів судять про ступінь негативного впливу кадмієвого навантаження, при цьому:

- тварин, у яких активність каталази знаходиться в межах 6,28-6,75 одиниць, активність глутатіонпероксидази - в межах 34,6-38,4 нмоль  $NADPH$ /хв. на 1 мг білка, активність глутатіонредуктази - в межах 1,49-1,64 нмоль  $NADPH$ /хв. на 1 мг білка, активність глюкозо-6-фосфатдегідрогенази - в межах 0,705-0,775 нмоль  $NADPH$ /хв. на 1 мг білка, вважають клінічно здоровими;

- тварин, у яких активність каталази знаходиться в межах 5,8-6,26 одиниць, активність глутатіонпероксидази - в межах 20,5-33,0 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глутатіонредуктази - в межах 0,65-1,46 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глюкозо-6-фосфатдегідрогенази - в межах 0,52-0,699 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, вважають частково ураженими впливом кадмію, які потребують корекції системи антиоксидантного захисту організму, застосування природних або синтетичних антиоксидантів, вітамінів;

- тварин, у яких активність каталази є меншою 5,78 одиниць, активність глутатіонпероксидази є меншою 20,0 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глутатіонредуктази - меншою 0,60 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глюкозо-6-фосфатдегідрогенази - меншою 0,50 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, вважають ураженими впливом високого рівня кадмію у кормах з явищами незворотного порушення обміну речовин.

Корисна модель належить до галузі ветеринарної медицини, зокрема ветеринарної токсикології, а саме до способів оцінки ступеня негативного впливу кадмієвого навантаження на організм молодняку великої рогатої худоби. Заявлений спосіб може бути використаний у господарствах із різними формами власності, що вирощують молодняк великої рогатої худоби в умовах кадмієвого навантаження, тобто при підвищенні рівня кадмію у кормах, а тому відповідає критерію винаходу (корисної моделі) "промислова придатність".

Отже, заявлене технічне рішення є новим, є промислово придатним, тобто відповідає всім умовам патентоспроможності корисної моделі.

Заявлений спосіб здійснюють наступним чином:

У тваринницьких господарствах, молодняк великої рогатої худоби, яких знаходиться в умовах кадмієвого навантаження, одержуючи тривалий час корми з підвищеною кількістю кадмію, для оцінки ступеня негативного впливу кадмію на організм молодняку великої рогатої худоби відбирають кров у тварин різних вікових груп. У крові визначають: каталазу, глутатіонпероксидазу та глутатіонредуктазу, глюкозо-6-фосфатдегідрогеназу.

Аналіз одержаних результатів здійснюють наступним чином: - тварин, у яких активність каталази знаходиться в межах 6,28-6,75 одиниць, активність глутатіонпероксидази - в межах 34,6-38,4 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глутатіонредуктази - в межах 1,49-1,64 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глюкозо-6-фосфатдегідрогенази - в межах 0,705-0,775 нмоль

NADPH/хв. на 1 мг білка, вважають клінічно здоровими;

- тварин, у яких активність каталази знаходиться в межах 5,8-6,26 одиниць, активність глутатіонпероксидази - в межах 20,5-33,0 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глутатіонредуктази - в межах 0,65-1,46 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глюкозо-6-фосфатдегідрогенази - в межах 0,52-0,699 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, вважають частково пораженими впливом кадмію, які потребують корекції системи антиоксидантного захисту організму, застосування природних або синтетичних антиоксидантів, вітамінів;

- тварин, у яких активність каталази є меншою 5,78 одиниць, активність глутатіонпероксидази є меншою 20,0 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глутатіонредуктази - меншою 0,60 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глюкозо-6-фосфатдегідрогенази - меншою 0,50 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, вважають пораженими впливом високого рівня кадмію у кормах з явищами незворотного порушення обміну речовин.

Ефективність заявленого способу та його переваги перед прототипом підтверджені прикладом конкретного виконання.

У ННВЦ "Комарнівський" Городецького району, Львівської області було відібрано 30 телят шести-місячного віку. Було створено 6 груп по 5 тварин у кожній. Тварини контрольної групи знаходились на звичайному раціоні, згідно з нормами, ВІТА.

Тваринам дослідних груп створювали штучне кадмієве навантаження, а саме:

Дослідна 1 - тваринам згодовували з комбікормом хлорид кадмію у дозі 2,0 мг/кг маси тіла один раз на добу протягом місяця;

Дослідна 2 - тваринам згодовували з комбікормом хлорид кадмію у дозі 3,0 мг/кг маси тіла один раз на добу протягом місяця;

Дослідна 3 - тваринам згодовували з комбікормом хлорид кадмію у дозі 4,0 мг/кг маси тіла;

Дослідна 4 - тваринам згодовували з комбікормом хлорид кадмію у дозі 5,0 мг/кг маси тіла;

Дослідна 5 - тваринам згодовували з комбікормом хлорид кадмію у дозі 6,0 мг/кг маси тіла.

Кров для аналізу брали з яремної вени на 1, 3, 6, 9 годину після згодовування хлориду кадмію.

У крові тварин визначали: активність глутатіонпероксидази і глутатіонредуктази, глюкозо-6-фосфатдегідрогенази, каталази.

Одержані показники активності ферментів як дослідних, так і контрольної груп подані у таблицях 1 і 2.

Таблиця 1

Активність ферментів контрольної групи

Активність ферментів		Одиниці виміру
Глутатіонпероксидаза	37,0±1,4	нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка
Глутатіонредуктаза	1,58±0,6	нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка
Глюкозо-6-фосфатдегідрогеназа	0,73±0,025	нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка
Каталаза	6,50±0,16	одиниці (прототип)

Примітка: у цій і наступних таблицях ступінь вірогідності порівняно з даними контрольної групи -  $P_1 < 0,001$  \*,  $P_2 < 0,01$  \*\*,  $P_3 < 0,025$  \*\*\*,  $P_4 > 0,05$  -,  $P_5 < 0,05$  -<sup>00</sup>

Дані таблиці 1 свідчать про наступне: у тварин контрольної групи активність каталази була в межах 6,34-6,66 одиниць. При згодовуванні кадмію у різних дозах активність каталази почала знижуватись, а саме при згодовуванні хлориду кадмію у дозах 2,0-3,0 мг/кг маси тіла активність каталази коливалася у межах 5,61-6,49 одиниць, при дозах 4,0-6,0 мг/кг маси тіла - у межах 3,68-5,60 одиниць.

На підставі даних лише активності каталази важко робити висновок про ступінь негативного впливу кадмію на систему антиоксидантного захисту організму молодняку великої рогатої худоби.

При додатковому визначенні активності ферментів глутатіонової системи (глутатіонпероксидази, глутатіонредуктази, глюкозо-6-фосфатдегідрогенази), ступінь негативного впливу кадмієвого навантаження на організм молодняку великої рогатої худоби проявляється більш повно. Так у тварин контрольної групи показники активності ферментів знаходилися в межах: глутатіонпероксидази 35,6-38,4 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, глутатіонредуктази 1,52-1,64 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, глюкозо-6-фосфатдегідрогенази 0,705-0,755 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка.

Згідно з даними таблиці 2 у дослідних тварин, яким згодовували хлорид кадмію у різних дозах, показники активності ферментів системи антиоксидантного захисту організму молодняку великої рогатої худоби мали певні відхилення. Так, із збільшенням дози хлориду кадмію активність ферментів знижувалась.

У тварин, яким згодовували хлорид кадмію у дозі 2,0 мг/кг маси тіла, показники активності знаходилися у таких межах: глутатіонпероксидаза 23,8-46,1 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, глутатіонредуктаза 0,69-1,91 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, глюкозо-6-фосфатдегідрогеназа 0,523-1,14 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка.

У тварин, яким згодовували хлорид кадмію у дозі 3,0 мг/кг маси тіла, показники активності знаходилися у таких межах: глутатіонпероксидаза 19,7-42,1 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, глутатіонредуктаза 0,657-1,895 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, глюкозо-6-фосфатдегідрогеназа 0,603-1,04 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка.

У тварин, яким згодовували хлорид кадмію у дозі 4,0 мг/кг маси тіла, показники активності зна-

ходилися у таких межах: глутатіонпероксидаза 16,1-39,3 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, глутатіонредуктаза 0,619-1,86 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, глюкозо-6-фосфатдегідрогеназа 0,482-0,920 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка.

У тварин, яким згодовували хлорид кадмію у дозі 5,0 мг/кг маси тіла, показники активності знаходилися у таких межах: глутатіонпероксидаза 15,1-36,4 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, глутатіонредуктаза 0,55-1,82 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, глюкозо-6-фосфатдегідрогеназа 0,404-0,86 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка.

У тварин, яким згодовували хлорид кадмію у дозі 6,0 маси тіла, показники активності знаходилися у таких межах: глутатіонпероксидаза 12,4-35,9 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, глутатіонредуктаза 0,472-1,74 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, глюкозо-6-фосфатдегідрогеназа 0,347-0,805 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка.

Таким чином при активності ферментів крові: каталази, глутатіонпероксидази, глутатіонредуктази, глюкозо-6-фосфатдегідрогенази, можна вважати, що тварини, які одержували з кормом хлорид кадмію у дозах 2,0-3,0 мг/кг маси тіла - це тварини, у яких активність каталази знаходиться в межах 5,8-6,26 одиниць, глутатіонпероксидази - в межах 20,5-33,0 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глутатіонредуктази - в межах 0,65-1,46 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глюкозо-6-фосфатдегідрогенази - в межах 0,52-0,699 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, вважають частково ураженими впливом кадмію, які потребують корекції системи антиоксидантного захисту організму, застосуванням природних або синтетичних антиоксидантів, вітамінів. А тварини, які одержували з кормом хлорид кадмію у дозах 4,0-6,0 мг/кг маси тіла - це тварини, у яких активність каталази є меншою 5,78 одиниць, глутатіонпероксидази є меншою 20,0 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глутатіонредуктази - меншою 0,60 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, активність глюкозо-6-фосфатдегідрогенази - меншою 0,50 нмоль NADPH/хв. на 1 мг білка, вважають ураженими впливом високого рівня кадмію у кормах і з явищами незворотного порушення обміну речовин.

Таблиця 2

Активність ферментів молодняку великої рогатої худоби за кадмієвого навантаження

Дослідні групи тварин	Доза кадмію, мг/кг	Активність ферментів	Після введення препарату через (годин)			
			1	3	6	9
1	2	3	4	5	6	7
I	2,0	Глутатіонпероксидаза	24,6±0,9*	44,4±1,6**	34,2±1,3	36,4±1,4
		Глутатіонредуктаза	0,71±0,025*	1,86±0,06**	0,75±0,027*	0,98±0,035*
		Глюкозо-6-фосфатдегідрогеназа	1,1±0,04*	0,68±0,028	0,55±0,027*	0,6±0,02**
		Каталаза (прототип)	6,38±0,10	6,28±0,09***	6,01±0,10**	6,40±0,09

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7
II	3,0	Глутатіонпероксидаза	20,4±0,8*	40,5±1,5***	29,7±1,2**	36,2±1,4
		Глутатіонредуктаза	0,68±0,023*	1,84±0,055**	0,71±0,025*	0,93±0,035*
		Глюкозо-6-фосфатдегідрогеназа	1,0±0,04*	0,63±0,027***	0,53±0,017*	0,57±0,025***
		Каталаза (прототип)	6,30±0,10	6,15±0,07***	5,71±0,10	6,38±0,12
III	4,0	Глутатіонпероксидаза	16,8±0,7*	38,7±1,5	26,4±1,1*	36,1±1,3
		Глутатіонредуктаза	0,64±0,021*	1,80±0,06***	0,65±0,025*	0,88±0,033*
		Глюкозо-6-фосфатдегідрогеназа	0,88±0,03**	0,58±0,025*	0,49±0,017*	0,54±0,017*
		Каталаза (прототип)	5,76±0,10**	5,43±0,11*	4,90±0,10*	5,60±0,10*
IV	5,0	Глутатіонпероксидаза	14,6±0,5*	35,2±1,2	21,4±0,9*	35,7±1,2
		Глутатіонредуктаза	0,57±0,020*	1,76±0,06°	0,59±0,020*	0,83±0,031*
		Глюкозо-6-фосфатдегідрогеназа	0,83±0,03°°	0,51±0,024*	0,42±0,016*	0,50±0,017*
		Каталаза (прототип)	4,91±0,10*	4,64±0,10*	3,96±0,13*	4,61±0,12*
V	6,0	Глутатіонпероксидаза	12,9±0,5*	34,7±1,2	19,8±0,6*	35,2±1,2
		Глутатіонредуктаза	0,49±0,018*	1,69±0,05	0,51±0,020*	0,79±0,025*
		Глюкозо-6-фосфатдегідрогеназа	0,78±0,025	0,44±0,02*	0,36±0,013*	0,48±0,014*
		Каталаза (прототип)	4,79±0,10*	4,59±0,10*	3,81±0,13*	4,37±0,11*

Таким чином дані, одержані у прикладі конкретного виконання способу підтверджують, що заявлений нами спосіб є точним і об'єктивним і дозво-

ляє виявити ступінь негативного впливу кадмієвого навантаження на організм молодняку великої рогатої худоби.