



УДК 636.087.72

ПЕРЕВІРКА НЕШКІДЛИВОСТІ Й МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ХЛОРИСТОГО КАЛЬЦІЮ У ГОДІВЛІ ТВАРИН

Рецензенти: канд. б. наук Проніна В.В., канд. с.-г. наук Саприкін В.О.

Г.Л. Прусова

Інститут тваринництва УААН

У статті викладені результати дослідження хронічної токсичності технічного хлористого кальцію. Встановлено, що введення його в кількості 0,1 – 0,27 мл на 1 голову не спричинює інтоксикації організму і загибелі лабораторних тварин, фізіологічних відхилень в їх рості, руховій активності, показниках крові, а також не погіршує патологоанатомічного стану внутрішніх органів, і дає змогу висунути припущення щодо нешкідливості цієї добавки та можливості її використання в годівлі сільськогосподарських тварин.

Ключові слова: хлористий кальцій, лабораторні тварини, миші, жива маса, гематологічні показники, природна резистентність, внутрішні органи.

Якість і безпека кормових сумішей, зокрема виготовлених із відходів харчової, переробної, хімічної та технічної промисловості, є найважливішим чинником, який визначає стан здоров'я і рівень продуктивності сільськогосподарських тварин. Вітчизняний і зарубіжний досвід свідчить, що раціональне використання відходів виробництва, асортимент й кількість котрих із року в рік з розвитком галузей збільшується, у годівлі тварин є не лише перспективним і актуальним напрямом для тваринників, але й вигідним заходом для самого підприємства виробника [1 – 7]. Проте, не дивлячись на значну кількість запропонованих для годівлі сільськогосподарських тварин добавок з відходів виробництва, не існує жодної з них, яка була б цілком безпечною у рекомендованих для клінічного впровадження дозах. Основна перешкода при їх згодовуванні часто-густо пов'язана з розвитком сторонніх проявів, які потребують або зниження рівня добавок у раціоні, або повної відмови від використання. Разом із цим негативні наслідки з токсикологічної оцінки цих добавок, які отримані на лабораторних тваринах, можна оцінювати як ризик при годівлі тварин, а в подальшому й людини. Що й обумовило необхідність проведення таких досліджень.

Метою роботи є перевірка нешкідливості і можливості використання технічного хлористого кальцію як кормової добавки, яка сприяє підвищенню продуктивності і поліпшенню природної резистентності лабораторних тварин, а також визначення ефективних рівнів її згодовування.

Матеріали і методи досліджень. Згідно з технічним паспортом (А 433 П) хлорид кальцію за фізичними властивостями та видом представляє собою гранули білого кольору, розміром близько 10 мм, без запаху, зі специфічним явно вираженим гірко-солоним смаком, які дуже гігроскопічні на повітрі при кімнатній температурі та добре розчинні у воді. Хімічна формула – CaCl_2 . За хімічним складом містить не менше 94,7 % масової частки CaCl_2 ; не більше: 0,29 % – MgCl_2 ; 0,0022 % – Fe; 0,75 % – інших хлоридів, у тому числі MgCl_2 , у перерахунку на NaCl; 0,059 % – нерозчинного у воді залишку та 0,015 % сульфатів у перерахунку на сульфат-іон.

Хронічну токсичність хлористого кальцію вивчали в дослідженнях на білих лабораторних мишах-самцях 2-місячного віку. Для досліду, за принципом аналогів,

залежно від рівня вживаної добавки, було сформовано 1 контрольну і 3 дослідні групи, по 8 тварин у кожній.

Дослід складався зі зрівняльного періоду, тривалістю 7 діб, і облікового – 15 діб, протягом яких проводили постійне спостереження за лабораторними тваринами. У зрівняльний період усі піддослідні тварини знаходились в умовах карантину і споживали однакові за видом корми.

Годівлю піддослідних тварин в обліковий період здійснювали у певній послідовності: перед безпосереднім використанням хлорид кальцію розчиняли у колбі з дистильованою водою для отримання необхідної концентрації; потім виготовлену у вигляді розчину добавку, концентрація якої була різною при оцінці нешкідливості, щодня вводили через ротову порожнину тваринам за допомогою спеціальної піпетки, змоченої на кінці рибацьким жиром, один раз на добу. Мишам (першої) контрольної групи згодовували основний раціон, що складався з капусти білокачанної, моркви, кабачків, хліба і подрібненої суміші зерна злакових культур, і додатково перорально вводили дистильовану воду з розрахунку 0,1 мл на одну голову. Тваринам дослідних груп також задавали корми основного раціону і вводили відповідно другій групі – по 0,1 мл 10 % хлористого кальцію на 1 голову, третій – по 0,2 мл і четвертій – по 0,27 мл.

Розрахунок рівня хлористого кальцію був обґрунтований даними літератури (30, 60, 80 г на 400-450 кг живої маси бугайця з подальшим перерахунком на середню живу масу миші – 20 г). Тваринам III і IV груп розчин хлористого кальцію вводили дрібно з таким розрахунком, що б його об'єм не перевищував 0,15 мл на одну голову за один прийом. Уведення досліджуваного розчину проводили у першій половині доби із інтервалом у 5 хвилин між уведеннями, натщесерце за 3 години до годування, при цьому у всіх групах не обмежували споживання питної води.

У ході дослідження безпосередньо враховували збереженість поголів'я, зовнішній вигляд, клінічний стан тварин (рухову активність, стан шерстного покриву, видимих слизових оболонок, функціонування шлунково-кишкового тракту), фактичне споживання корму.

Живу масу мишей визначали натщесерце (після 12-годинного голодування на початку і кінці досліду) з подальшим розрахунком загального і середньодобового приросту живої маси за період досліду.

З метою вивчення патологоанатомічних змін у внутрішніх органах (серці, легенях, селезінці, нирках, кишечнику, печінці) проводили забій тварин шляхом декапітації з одночасним визначенням їх абсолютної і розрахунку відносних мас.

Для вивчення складу крові, на початку досліду провели відбір проб для визначення гематологічних показників і рівня природної резистентності з подальшим повторенням експерименту в кінці досліду. Кров відбирали від 5-ти мишей з кожної групи при декапітації. У крові визначали кількість еритроцитів, лейкоцитів, концентрацію гемоглобіну, лейкоцитарну формулу, фагоцитарну активність, фагоцитарний індекс, фагоцитарне число, кислотну ємність і сечовину за загальноприйнятими методиками.

Методичною основою проведення досліджень слугувало видання «Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів» (Львів, 2005 р.).

Одержані результати піддавали біометричному опрацюванню [8] з використанням пакету стандартних прикладних програм «Microsoft Excel 2003» і «Statistica 6» та персонального комп'ютера PC «Pentium D820».

Результати досліджень. Істотної різниці у споживанні кормів між групами не виявили. Концентровані корми миші поїдали повністю без залишків, а споживання



решти видів кормів варіювало від 86 % до 92 %. При клінічному огляді всі тварини протягом періоду спостереження залишалися здоровими і випадків розладу травлення не виявляли, що, врешті-решт, позначилося на їх рості (табл. 1).

На підставі індивідуального зважування мишей слід зазначити, що на початку досліду істотної різниці за цим показником між піддослідними групами не виявлено. Однак у кінці досліду під впливом 0,20 мл хлористого кальцію жива маса мишей III групи вірогідно збільшилась як порівняно з контролем, так й іншими дослідними групами відповідно на 5,9; 1,9 і 1,1 %. При цьому найбільший приріст за обліковий період відмічений у тварин усіх дослідних груп, що одержували додатково до основного раціону різні рівні хлористого кальцію.

1. Результати хронічної токсичності хлориду кальцію ($M \pm m$)

Показники	Група, n=8			
	I (контрольна)	II (дослідна)	III (дослідна)	IV (дослідна)
Рівень хлористого кальцію, мл	-	0,10	0,20	0,27
Середня жива маса, г				
при постановці на дослід	19,45±0,43	19,94±0,17	20,35±0,29	20,35±0,32
у кінці досліду	24,41±0,38	25,28±0,19	25,75±0,26*	25,46±0,32
Приріст живої маси за період, г	4,96±0,14	5,34±0,10*	5,40±0,14*	5,11±0,13
Середньодобовий приріст, г	0,33±0,01	0,36±0,01	0,36±0,01	0,34±0,01
Рівень збереженості мишей, %	100,0	100,0	100,0	100,0

Примітка. * – статистична різниця по відношенню до I групи, $p < 0,05$.

У цілому він становив від 5,11 г до 5,40 г проти 4,96 г у контрольній групі при достовірній різниці між групами, що одержували 0,10 і 0,20 мл добавки і контрольною ($p < 0,05$). Аналогічну тенденцію змін спостерігали і за середньодобовими приростами живої маси.

Одразу після уведення хлориду кальцію, незалежно від його рівня, у мишей спостерігали легке пригнічення та загальмованість у рухах. Ці прояви можна пояснити реакцією організму тварин на уведення, котру вже через 10-15 хвилин після якого не реєстрували.

У ході візуальних спостережень встановлено, що основна частина піддослідних мишей мала міцну статуру і блискучий шерстний покрив. Шерсть була чистою, сухою, гладкою і шовковистою. Видимих уражень слизових оболонок (носової і ротової порожнини, очей) не спостерігали, у всіх тварин вони мали природний колір. Рухова активність тварин, в основному, знаходилась у межах добових коливань і була представлена іграми, активними пересуваннями їх по клітці. Під час годівлі миші спокійно рухалися по клітці, сміливо підходили до їжі і практично весь час біля неї знаходилися, корм з'їдали охоче. У першу годину після введення хлористого кальцію у тваринних III і IV груп відзначали деяке збільшення кратності споживання ними води порівняно з контролем і II групою. Разом із тим випадків загибелі серед тварин жодної з груп протягом досліду не було і тому досліджувану добавку можна віднести до нетоксичних. Результати гематологічних досліджень представлені в табл. 2.

Варто зазначити, що склад крові у мишей дослідних груп до кінця досліді дещо покращав, тоді як у контрольній групі він залишився практично на фоновому рівні. У цілому, показники, що характеризують клінічну картину крові, відповідали нормі і відмінності у мишей контрольної і дослідних груп були невірогідні, за винятком кількості еритроцитів, яка у тваринних III і IV дослідних груп була вірогідно вищою ($p<0,001$; $p<0,001$), ніж в контролі, але, практично не перевищувала фізіологічну норму. У міру збільшення рівня хлористого кальцію у раціонах цих груп спостерігалась деяка тенденція щодо підвищення кількості лейкоцитів і вірогідне збільшення вмісту лімфоцитів ($p<0,001$, $p<0,01$) порівняно з контролем.

2. Гематологічні показники крові і статус природної резистентності піддослідних мишей ($M\pm m$)

Показники	Група, n=5			
	I (контрольна)	II (дослідна)	III (дослідна)	IV (дослідна)
Еритроцити, $10^{12}/л$	8,58 $\pm$ 0,30	9,07 $\pm$ 0,23	10,18 $\pm$ 0,19**	10,17 $\pm$ 0,19**
Лейкоцити, $10^9/л$	7,76 $\pm$ 0,21	8,12 $\pm$ 0,31	8,37 $\pm$ 0,37	8,28 $\pm$ 0,31
Концентрація гемоглобіну, г /л	114,00 $\pm$ 1,84	115,00 $\pm$ 2,93	119,40 $\pm$ 4,24	118,00 $\pm$ 4,07
Лейкоцитарна формула, %				
еозинофіли	0,60 $\pm$ 0,63	0	0	0
юні	0,20 $\pm$ 0,45	0,40 $\pm$ 0,39	0,40 $\pm$ 0,89	0
паличкаядерні	0,40 $\pm$ 0,39	0,80 $\pm$ 0,77	0,40 $\pm$ 0,89	0,60 $\pm$ 0,63
сегментоядерні	24,40 $\pm$ 1,60	20,40 $\pm$ 2,32	13,60 $\pm$ 1,72	14,40 $\pm$ 2,01
Лімфоцити	71,80 $\pm$ 0,86	75,60 $\pm$ 2,69	82,60 $\pm$ 1,57***	81,40 $\pm$ 2,82*
Моноцити	2,60 $\pm$ 2,81	2,80 $\pm$ 0,58	3,00 $\pm$ 0,71	3,60 $\pm$ 2,14
Фагоцитарна активність, %	46,60 $\pm$ 8,41	48,00 $\pm$ 4,60	52,60 $\pm$ 4,35	51,20 $\pm$ 4,02
Фагоцитарний індекс	3,80 $\pm$ 0,37	4,36 $\pm$ 0,47	4,90 $\pm$ 0,36	4,93 $\pm$ 0,54
Фагоцитарне число, У.О.	1,37 $\pm$ 0,16	1,81 $\pm$ 0,28	1,85 $\pm$ 0,29	1,59 $\pm$ 0,08
Кислотна ємність, мг %	260,0 $\pm$ 17,89	284,0 $\pm$ 18,33	300,0 $\pm$ 20,00	280,0 $\pm$ 11,40
Сечовина, моль/л	11,56 $\pm$ 0,39	12,14 $\pm$ 0,81	12,66 $\pm$ 0,56	11,99 $\pm$ 0,59

Примітки: 1. * – статистична різниця по відношенню до I групи, $p<0,05$;

2. ** – статистична різниця по відношенню до I групи, $p<0,01$;

3. *** – статистична різниця по відношенню до I групи, $p<0,001$.

Чисельність паличкаядерних нейтрофілів у мишей усіх груп була низькою, проте у ровесників дослідних груп вона наближалася до нижньої межі фізіологічної норми. При цьому кількість сегментоядерних нейтрофілів у тварин III і IV груп була нижчою за норму. Концентрація гемоглобіну в крові тварин усіх піддослідних груп була дещо нижча за норму. Разом із тим у дослідних груп за цим показником відмічена тенденція щодо її збільшення, що свідчить про деяке посилення у них інтенсивності білкового обміну. Відсутність вірогідної різниці за досліджуваними показниками крові



між тваринами всіх піддослідних груп дає підставу вважати, що хлористий кальцій, у рівнях, котрі використовувалися, не має негативного впливу на гематологічні показники крові.

Гуморальні показники сироватки крові піддослідних тварин також не виходили за межі фізіологічної норми. Установлено, що через 15 діб після уведення хлористого кальцію у мишей дослідних груп, зі збільшенням його рівня, відбулося деяке підвищення фагоцитарної активності і поглинальної здатності (фагоцитарне число) сегментоядерних нейтрофілів. При цьому слід зазначити, що зростання фагоцитарної активності лейкоцитів супроводжувалося зниженням частки лейкоцитів, що активно беруть участь у фагоцитозі. Крім того, фагоцитарний індекс також свідчив про підвищення природної (неспецифічної) резистентності у тваринних дослідних груп.

Пероральне уведення хлористого кальцію істотного впливу на показники лужного резерву і вміст сечовини в крові тварин дослідних груп не мало.

При вивченні як абсолютної, так і відносної маси основних життєво важливих внутрішніх органів (табл. 3) спостерігали деякі відмінності.

3. Абсолютна маса внутрішніх органів ($M \pm m$) мишей

Внутрішні органи	Група, n=5			
	I (контрольна)	II (дослідна)	III (дослідна)	IV (дослідна)
Абсолютна маса, г:				
серце	0,11 $\pm$ 0,01	0,12 $\pm$ 0,01	0,13 $\pm$ 0,01	0,12 $\pm$ 0,01
легені	0,21 $\pm$ 0,02	0,23 $\pm$ 0,02	0,29 $\pm$ 0,04	0,24 $\pm$ 0,03
селезінка	0,10 $\pm$ 0,01	0,13 $\pm$ 0,01	0,15 $\pm$ 0,03	0,14 $\pm$ 0,01
нирки	0,31 $\pm$ 0,02	0,34 $\pm$ 0,04	0,35 $\pm$ 0,03	0,34 $\pm$ 0,03
кишечник	3,20 $\pm$ 0,27	3,42 $\pm$ 0,22	3,79 $\pm$ 0,20	3,87 $\pm$ 0,28
печінка	1,02 $\pm$ 0,05	1,14 $\pm$ 0,06	1,27 $\pm$ 0,11	1,17 $\pm$ 0,09

Вищій живій масі тваринних дослідних груп відповідали і краще розвинені внутрішні органи. При ветеринарному огляді будь-яких видимих патологоанатомічних відхилень від норми у внутрішніх органах не знайдено: за зовнішнім виглядом, консистенцією та структурою вони у дослідних групах не відрізнялись від таких у контролі.

Висновки:

1. Установлені токсикологічні параметри дії хлористого кальцію дозволили кваліфікувати його як нетоксичну речовину для лабораторних тварин і дали підставу щодо вивчення продуктивної дії добавки на молодняку великої рогатої худоби.

2. Уведення хлористого кальцію, у широкому діапазоні доз, не мало негативного впливу на фізіологічний статус і патологоанатомічний стан внутрішніх органів лабораторних тварин, сприяло підвищенню приросту живої маси на 3,0 – 8,9 %, поліпшенню показників крові, а характер дії на ці показники залежав від рівня його згодовування.

Бібліографічний список

1. Цай В. П. Использование провита в составе комбикормов для молодняка крупного рогатого скота: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.02.02 – годівля тварин / В. П. Цай.- Жодино, 1998. – 18 с.

2. Ерецкиян Г. К. Использование кормовой муки из отходов при выращивании и откорме молодняка кавказской бурой породы: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.02.02 / Г. К. Ерецкиян.- Тбилиси, 1990. – 23 с.
3. Сахно О.В. Вплив згодовування біоконсервованих відходів переробки винограду на продуктивність і обмін речовин у свиней на відгодівлі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня. канд. с.-г. наук: спец. 06.02.02 – годівля тварин / О.В. Сахно. – Х., 1995. – 25 с.
4. Chlorek wapnia jako składnik mieszanek obniżający stopień występowania zaburzeń pokarmowych u młodych prosiąt / Muchowicz M., Leroch R., Solarz J., Fuchs B. // Biul. Nauk. Przemysłu paszow. – Lublin. 1997. - R.36, № ¾. - S.45-55.
5. Owens F.N. Calcium: Ruminant concentrations and digestibility of feedstuffs by lambs / Owens F.N., Arp S.C. // Oklahoma Agr. Exp. Station Res. Report, 1983. – T.114, - P. 141-143.
6. Replacement of corn silage with wheat and calcium chloride or sodium bicarbonate for lactating dairy cows / Wagner K.M., Firkins J.L. Eastridge M.L. Hull B.L. // J. Dairy Sc. - 1993. - Vol.76, № 2. - P. 564-574.
7. Westenhoff R.A. Zum Einsatz (Akzeptanz, Wirkung auf den Mineralstoffwechsel und Sauren-Basen-Haushalt) von gecoatetem Calciumchlorid beim Wiederkauer / R.A. Westenhoff: Inaug.-Diss... /Hannover, 2000.-174 s.
8. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский.- Москва: Колос, 1969.-255 с.

ПРОВЕРКА БЕЗВРЕДНОСТИ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХЛОРИСТОГО КАЛЬЦИЯ В КОРМЛЕНИИ ЖИВОТНЫХ

Прусова Г.Л., Институт животноводства УААН. В статье изложены результаты исследования хронической токсичности технического хлористого кальция. Установлено, что введение его в количестве 0,1 – 0,27 мл на 1 голову не вызывает интоксикации организма и гибели лабораторных животных, физиологических отклонений в их росте, двигательной активности, показателях крови, а также не ухудшает патологоанатомического состояния внутренних органов, что позволяет выдвинуть предположение о безвредности этой добавки и возможности ее использования в кормлении сельскохозяйственных животных.

Ключевые слова: хлористый кальций, лабораторные животные, мыши, живая масса, гематологические показатели, естественная резистентность, внутренние органы.

EXPEDIENCY & VALIDATION OF NON-TOXIC USE OF DIETARY CALCIUM CHLORIDE DURING ANIMAL FEEDING

Prusova G.L.; Institute of animal science, UAAS

Summary. This article highlights the experimental research results on chronic toxic evaluation of calcium chloride for technical use. 0,1-0,27 ml per head dose rate administration proved to be expedient for the laboratory animals. Dietary calcium chloride supplement is non-toxic for the laboratory animals. Death rate equals zero.

Growth-regulating activity, motility, hematological parameters, morphological characteristics of the inner organs observed to be normal.

Key words: calcium chloride, laboratory animals, mice, hematological parameters, heritable resistance, inner organs.