Міністерство освіти і науки України

Львівський
центр науково-технічної і
економічної інформації

Інформаційний листок

Львів *2003*

09-2003

УДК: 619:577.1:619:612.015:636.2

ЦИСТЕЇНАТИ ДЕФІЦИТНИХ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ ЯК БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ ДОБАВКИ ДО РАЦІОНУ ВІДГОДІВЕЛЬНОГО МОЛОДНЯКУ

Львівщина відноситься до біогеохімічної зони, збідненої на життєво необхідні мікроелементи: йод, кобальт, селен, мідь, залізо, марганець, цинк, молібден та фтор. Незважаючи на проведені дослідження в галузі мінерального живлення сільськогосподарських тварин, дане питання потребує подальшого вивчення. Зокрема, при розробці рекомендацій щодо мінерального живлення в достатній мірі не враховано потреби окремих господарств регіону в макро- і мікроелементах. Тому, з метою покращення забезпеченості тварин мінеральними речовинами відповідно до їх фізіологічних потреб, деталізованої корекції раціонів тварин виникає потреба в додатковому вивченні даного питання.

Реалізація генетичного потенціалу тварин можлива при забезпеченості їх повноцінними раціонами. Однак в ґрунтах західного регіону існує дефіцит мінеральних речовин, що зумовлює зміни у фізіолого-біохімічних процесах в організмі тварин та знижує їх продуктивність.

Попередніми дослідженнями Міцика В.Ю. (1965); Судакова М.О. (1991); Кравціва Р.Й. (1992) встановлено, що корми західного регіону України бідні на рухомі форми мікроелементів та окремі незамінні амінокислоти, що призводить до виникнення гіпомікроелементозів, які завдають значних економічних збитків тваринництву.

Експериментальна частина роботи виконана на кафедрах фізіології тварин та ветеринарно-санітарної і радіологічної експертизи Львівської

© Львівський ЦНТЕІ

національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького протягом 2000–2003 років.

Попередньо нами було проведено аналіз кормової бази окремих господарств Жовківського району Львівської області з метою вивчення мінерального забезпечення тварин макро- та мікроелементами.

Досліджено мінеральний склад кормів у п'яти господарствах: ТзОВ "Галичина "с. Погарисько, "Підлісне" с. Зіболки, "Вільна Україна" с. Дев'ятир, "Пролісок" с.В'язова, "Щекотин" с. Глинсько Жовківського району Львівської області. Дослідження проводились на атомно-абсорбційному спектрофотометрі типу AAS-30 в полум'яному режимі з використанням стандартних методів.

Відповідно до мети, визначено мінеральний склад раціону тварин дослідних господарств: коренебульбоплодів, соковитих, концентрованих та грубих кормів.

Отримані дані вказують на те, що в переважній більшості кормів є низький вміст заліза, міді, кобальту та марганцю, а звідси і недостатній рівень забезпеченості ними організму тварин. Забезпеченість кобальтом кормів коливалася від 5,0 % від потреби в капусті та конюшині до 85,7 % – у соломі вівсяній; марганцем – від 34,5 % у сіні окультурених сінокосів до 91,0 % у траві окультурених сінокосів. Відмічено низький рівень заліза у сухому жомі (31,1 %). Солома містила дещо більше заліза – приблизно на 70,0–70,4 % відносно норми, висівки пшениці – 94,1 %. Вміст міді коливався у межах від 23,0 % у буряку цукровому до 71,3 % відносно норми в соломі вівсяній.

Виявлений дефіцит цих мікроелементів в кормових культурах вимагає додаткового внесення до раціону тварин відповідних мікроелементів або спеціальних мікроелементних премісів. Тому нами розроблено лабораторний регламент синтезу координаційних сполук мікроелементів з амінокислотою цистеїн, який може бути основою для виробництва премісів.

Як відомо, апробація кормових засобів (комбікормів, кормових добавок і премісів) базується на використанні лабораторних та сільськогосподарських тварин. Проведення класичних досліджень на тваринах в цілому трудомістке і потребує численних та тривалих експериментів, витрати коштів. Крім цього, встановити оптимальний компонентний і кількісний склад кормових добавок та дослідити вплив поєднання біологічно активних речовин на обмінні процеси в організмі надзвичайно важко.

Тому виникла необхідність пошуку нових способів апробації добавок

до раціонів сільськогосподарських тварин з метою їх цілеспрямованого застосування, визначення оптимальних доз та співвідношення компонентів у багатоскладових премісах.

Для вивчення впливу неорганічних солей дефіцитних мікроелементів (міді, марганцю, кобальту та заліза), амінокислоти цистеїну та хелатних металоорганічних сполук (цистеїнатів) нами використано в якості біологічного тест-об'єкта культуру клітин гранульозного шару фолікулів яєчника корів (гранульози), яку культивували у середовищі RPMI-1640 (Flow Laboratories), додаючи досліджувані біологічно активні компоненти кормових добавок. При цьому ефективність і якість оцінюваних добавок визначають за інтенсивністю споживання кисню тест-об'єктом.

Інтенсивність дихання клітин гранульозного шару фолікулів яєчника характеризує метаболічні процеси у клітині в присутності певних кількостей біологічно активних речовин та їх поєднань і дозволяє здійснити оптимальний підбір кількісного та якісного складу компонентів кормових добавок, забезпечує високу чутливість і відтворюваність результатів, низьку вартість, швидке отримання результатів, надійність контролю за якістю проведення досліджень.

Апробація премікса в умовах in vitro дозволяє розкрити механізми дії біологічно активних речовин, а саме їх вплив на окремі ланки генерації АТФ та немітохондріальні кисень-залежні процеси, оминаючи захисні системи організму. Тому для попередньої апробації таких премісів, їх дії на клітинний обмін та прогнозування змін у організмі в цілому, доцільно використовувати культури клітин.

У результаті вивчення зв'язків між неорганічними солями, амінокислотою цистеїн, хелатами дефіцитних мікроелементів у середовищі та інтенсивністю дихання клітин гранульози in vitro встановлено особливості їх впливу. Найбільш ефективним було використання металоорганічних сполук есенціальних елементів – цистеїнатів, де дихальна активність клітин гранульози була на 50,0 % (p_1<0,001) вищою відносно контролю (21,09 ± 0,58 нг-атом О/0,1 мл суспензії клітин за хвилину).

Нами експериментально обґрунтовано вплив різних форм дефіцитних мікроелементів, амінокислоти цистеїн та металоорганічних біологічно активних сполук дефіцитних мікроелементів з амінокислотою цистеїн (цистеїнатів) на метаболічні процеси та продуктивність відгодівельного молодняку.

З цією метою у ТзОВ "Галичина" Жовківського району Львівської області сформовано 5 груп бугайців чорно-рябої породи з урахуванням живої маси та віку (чотири дослідні та одна контрольна; по 10 голів у

кожній), які отримували мінеральну підгодівлю згідно схеми (див. табл. 1).

Таблиця 1.

Схема досліду

Групи тварин	Кількість голів у групі	Характер годівлі
контрольна	10	ОР (основний раціон)
1 дослідна	10	ОР + $FeSO_4$ (0,05 мг/кг ж. м.) $CuSO_4$ (0,05 мг/кг ж .м.) $MnSO_4$ (0,05мг/кг ж. м.) $CoSO_4$ (0,03 мг/кг ж. м.)
2 дослідна	10	ОР + цистеїн(0,02г/кг ж.м)
3 дослідна	10	ОР + $FeSO_4$ (0,05 мг/кг ж. м.) $CuSO_4$ (0,05 мг/кг ж .м.) $MnSO_4$ (0,05мг/кг ж. м.) $CoSO_4$ (0,03 мг/кг ж. м.) цистеїн (0,02г/кг ж.м)
4 дослідна	10	ОР + цистеїнат Fe (0,02мг/кг ж.м) цистеїнат Cu (0,02 мг/кг ж.м) цистеїнат Mn (0,02 мг/кг ж.м) цистеїнат Co (0,01мг/кг ж.м)

Під час проведення експерименту досліджували морфо-біохімічні показники крові бугайців. Кров відбирали з яремної вени через дві години після ранкової годівлі. Інтервал досліджень – кожні три місяці протягом експерименту. Для отримання цільної крові у пробірки вносили 0,025 мл гепарину.

Мікроелементи, як каталізатори і кофактори численних процесів обміну речовин в організмі тварин, сприяють зниженню витрат основних поживних речовин корму, пов'язаних з процесом конверсії їх в речовини тіла і продукцію.

Вплив мінеральної підгодівлі на окремі морфо-біохімічні показники крові відгодівельного молодняку наведено в таблиці 2. Відмічено зростання вмісту міді в крові відгодівельного молодняку дослідних груп при внесенні до раціону мікроелементної підгодівлі. Найвищу концентрацію міді зафіксовано у крові тварин IV дослідної групи, які отримували мікроелементну підгодівлю у вигляді цистеїнатів дефіцитних елементів (19,81±0,74 мкмоль/л), яка була на 18,4 % ($p<0,01$) більшою, ніж у контролі.

Максимальна концентрація марганцю у крові відгодівельних бугайців встановлена також при застосуванні мікроелементної підгодівлі у вигляді металоорганічних сполук. Концентрація елементу була на 27,1 % ($p<0,001$) вищою, порівняно з контролем і становила 3,10±0,15 мкмоль/л.

Таблиця 2.

Морфо-біохімічні показники крові та продуктивність дослідних бугайців

M±m, n=10

Показники	Групи тварин				
	К	І	ІІ	ІІІ	ІV
Cu, мкмоль/л	16,73±0,30	18,06±0,43*	16,56±0,29	18,05±0,34**	19,81±0,74**
Mn, мкмоль/л	2,44±0,06	2,72±0,11*	2,58±0,09	2,81±0,10**	3,10±0,15***
Co, мкмоль/л	*0,436±0,015*	*0,492±0,030*	*0,467±0,021*	*0,504±0,027**	*0,574±0,031****
Вітамін B_{12}, нг/мл	0,138±0,010	0,191±0,013**	0,141±0,011	0,189±0,013**	0,206±0,014***
Fe крові, ммоль/л	5,40±0,13	6,05±0,18**	5,50±0,17	6,45±0,23***	6,79±0,28***
Fe сироватки, мкмоль/л	17,21±0,84	21,10±0,89**	16,90±0,71	21,44±0,95**	23,45±0,97***
ЗЗЗС, мкмоль/л	57,53±1,35	51,91±1,45*	57,22±1,37	50,34±1,38**	48,28±1,31***
ЛЗЗС, мкмоль/л	40,32±1,19	30,81±1,05***	40,32±1,24	28,90±0,98***	24,83±0,91***
SH-групи, мкмоль/л	491,3±8,23	514,4±9,47	525,3±9,81*	531,4±9,95**	551,3±10,23***
Загальний глутатіон, мг/100 мл	45,0±1,89	45,9±1,27	49,9±2,25	50,9±1,48*	56,7±2,39**
Відновлений глутатіон, мг/100 мл	35,1±1,85	37,1±2,19	39,1±2,41	40,7±0,98*	48,9±2,61***
Окислений глутатіон, мг/100мл	9,9±0,49	8,8±0,33	10,8±0,61	10,2±0,91	7,8±0,31**
МДА, мкмоль/л	5,70±0,19	4,75±0,14***	4,65±0,15***	4,25±0,13***	3,94±0,10***
Еритроцити, Т/л	6,40±0,17	6,77±0,12	6,56±0,20	6,89±0,14*	7,11±0,18*
Гемоглобін, г/л	105,17±1,44	110,63±1,63*	108,81±1,43	114,23±2,05**	118,21±1,90***
АсАТ,ммоль/год/л	0,88±0,07	1,20±0,09*	0,93±0,08	1,23±0,11*	1,27±0,12*
АлАТ,ммоль/год/л	0,45±0,04	0,58±0,04*	0,51±0,04	0,60±0,05*	0,64±0,05**
Загальний білок,г/л	80,6±1,11	84,2±1,61	83,4±1,38	85,6±1,68*	85,8±1,65*
Жива маса, кг	422,7±5,6	439,6±6,4	427,2±6,1	448,6±6,9**	459,6±7,5***
Загальний приріст, кг	181,8±3,5	196,7±4,1*	186,7±3,7	205,2±4,5***	214,7±4,8***
Середньодобовий приріст, г	673±14	729±22*	691±19	759±25**	795±27***
Інтенсивність росту, г/кг/добу	2,8±0,1	3,0±0,1	2,9±0,1	3,1±0,1*	3,3±0,2*
Швидкість росту, %	54,8±1,1	57,6±1,6	56,0±1,3	59,3±1,8*	61,0±2,0*

Примітка. *Різниця вірогідна стосовно контролю* * – $p<0,05$; ** – $p<0,01$; *** – $p<0,001$.

Нами встановлено зростання концентрації кобальту та вітаміну B_{12} у

крові дослідних тварин при згодовуванні біологічно активних речовин. Максимальний їх уміст відмічено при згодовуванні цистеїнатів дефіцитних мікроелементів відповідно 0,574 ± 0,031 мкмоль/л та 0,206 ± 0,014 нг/мл.

Внесення до раціону відгодівельного молодняку мікроелементної підгодівлі, сприяло зростанню вмісту заліза в крові та сироватці дослідних тварин і зниженню ЗЗЗС та ЛЗЗС. Найоптимальніші результати отримано у четвертій дослідній групі, тварини якої отримували мікроелементну підгодівлю у вигляді цистеїнатів дефіцитних елементів.

Встановлено підвищення активності системи АОЗ під впливом біологічно активних речовин. Максимальне зростання активності системи АОЗ відмічено при застосуванні металоорганічної мікроелементної підгодівлі (цистеїнатів). При цьому збільшується вміст сульфгідрильних груп порівняно з контролем на 12,2 % ($p<0,001$), одночасно зростає вміст загального глутатіону на 26,0 % ($p<0,01$), його відновленої форми – на 39,3 % ($p<0,001$), знижується вміст окисленої на 21,6 % ($p<0,01$) та концентрація МДА на 30,9 % ($p<0,001$).

Підгодівля відгодівельних бугайців сполуками есенціальних мікроелементів (міді, заліза, кобальту, марганцю), які беруть активну участь у процесі кровотворення, активує гемопоетичну функцію кровотворних органів. Максимальне вірогідне зростання кількості еритроцитів та вмісту гемоглобіну у крові відносно контролю відмічено при згодовуванні бугайцям цистеїнатів мікроелементів відповідно на 11,1% ($p<0,05$) та 12,4 % ($p<0,001$).

Нами відмічено посилення синтетичних процесів у організмі дослідних тварин при згодовуванні біологічно активних речовин. Максимальний ефект спостерігався при підгодівлі цистеїнатами мікроелементів: вищими порівняно з контролем були активність АсАТ і АлАТ та концентрація загального білка відповідно на 44,3 % ($p<0,05$), 42,2 % ($p<0,01$) та 6,0 % ($p<0,05$).

Встановлено, що додавання металоорганічного премікса забезпечило максимальне підвищення продуктивності тварин: живої маси – на 8,7 % ($p<0,001$), загального та середньодобового приростів – на 18,1 % ($p<0,001$), інтенсивності (на 17,9 %; $p<0,05$) та швидкості росту (на 6,2 %; $p<0,05$).

Таким чином, згодовування відгодівельним бугайцям премікси з біологічно активними речовинами сприяє активації метаболічних процесів, еритропоезу, зростанню активності антиоксидантної системи та корекції обміну речовин. Премікси з хелатних сполук (цистеїнатів) проявляють більш виражений ефект, забезпечують фізіологічну регуляцію біохімічних та гематологічних показників, сприяють максимальному підвищенню

продуктивності тварин

Р.Й. Кравців, доктор біологічних наук, академік УААН, заслужений діяч науки і техніки України, професор, ректор Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького;

М.З. Паска, аспірант кафедри фізіології тварин Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького;

М.Г. Личук, кандидат ветеринарних. наук, асистент кафедри внутрішніх хвороб тварин Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького;

Р.Р. Гапоненко, начальник Жовківського районного управління державної ветеринарної медицини.

Цистеинаты дефицитных микроэлементов как биологически активные добавки к рациону откормочного молодняка

Реализация генетического потенциала животных возможна при обеспеченности их полноценными рационами. Однако в почвах западного региона Украины существует дефицит минеральных веществ, что приводит к нехватке биологически активных веществ в растительных кормах и рационе. Как следствие – низкая обеспеченность обуславливает изменения в физиолого-биохимических процессах организма животных и снижает их продуктивность.

Определен минеральный состав рациона животных опытных хозяйств: содержание микро- и макроэлементов в корнеклубнеплодах, сочных, концентрированных и грубых кормах. Полученные данные указывают на низкое содержание железа, меди, кобальта и марганца в подавляющем большинстве кормов, а отсюда и недостаточный уровень обеспеченности ими организма животных, что требует дополнительного внесения в рацион животных соответствующих микроэлементов или специальных микроэлементных премиксов.

Разработан лабораторный регламент синтеза координационных соединений микроэлементов с аминокислотой цистеин (цистеинатов), который может быть основой для производства премиксов.

Как известно, апробация кормовых средств базируется на использовании лабораторных и сельскохозяйственных животных. Проведение классических исследований на животных в целом трудоемко и нуждается в многочисленных и длительных экспериментах, большом расходе средств.

Мы предлагаем использовать в качестве биологического тест-обекта культуру клеток гранулезного слоя фолликулов яичника коров, культивированную в среде RPMI-1640 (Flow Laboratories) с добавлением

исследующихся биологически активных компонентов кормовых добавок. При этом эффективность и качество оцениваемых добавок определяется по интенсивности потребления кислорода тест-объектом.

В результате изучения связи между неорганическими солями, аминокислотой цистеин, хелатами дефицитных микроэлементов в среде и интенсивностью дыхания клеток гранулезы in vitro установлено максимальную эффективность использования цистеинатов дефицитных микроэлементов.

Экспериментально изучено влияние различных форм дефицитных микроэлементов, аминокислоты цистеин и цистеинатов на метаболические процессы и продуктивность бычков на откорме.

Скармливание бычкам премиксов с биологически активными веществами способствует активации метаболических процессов, эритропоеза, увеличеннию активности антиоксидантной системы и коррекции обмена веществ. Премиксы с хелатными соединениями (цистеинатими) влияют более эффективно, обеспечивая физиологическую регуляцию биохимических и гематологических показателей способствуюя тем самым максимальному повышению продуктивности животных.

Відповідальна за випуск Лозинська О.Я

Формат 60х84/16

Папір писальний №1. Друк офсетний. Друк арк. Обл.вид арк.

Тир. 300 Зам № 230 Індекс 09 2003.