

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО НОРМУВАННЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ТВАРИН

Агій В. М., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, Закарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН, с. Велика Бакта, Берегівський р-н, Закарпатська обл., insbakta@ukr.net

Останніми роками в багатьох країнах світу з інтенсивно розвиненим тваринництвом проводяться різнобічні дослідження щодо перегляду й уточнення норм мінерального живлення тварин, вивчення нових ефективних мінеральних добавок, удосконалення технологій їх застосування.

Протягом останнього десятиріччя широко вивчаються як традиційні мінеральні добавки, так і нетрадиційні природні кремнеземи.

Виявлено, ще не повністю розкрити функцію мінеральних сполук як сорбентів токсинів, речовин, що сприяють виведенню з організму радіонуклідів, та їх лікувальну дію при діареї у телят і поросят [1].

Аргументованим є прогноз, що природні мінерали Закарпаття (каолін, алуніт, бентоніт) та їх композиції у певних дозах посилюють детоксикаційні функції печінки та позитивно впливають на поліферментну систему організму тварин, адже відомо, що 2/3 всіх ферментів синтезується в печінці.

Усі мінеральні елементи залежно від біологічної ролі умовно поділяються на три групи: життєво необхідних для організму (біогенні); ймовірно необхідні та елементи з невивченою роллю.

Встановлено, що при вмісті в сухій речовині корму 5-8% чистої золи перетравність і засвоєння всіх поживних речовин найвища [2].

Також відомо, що застосування мінеральних сумішей більш ефективно, ніж підгодівля одним елементом.

Згодовування вівцям основних кормових компонентів у зимово-стійловий період утримання тварин в гірській зоні Закарпаття не дозволяє балансувати їх раціони за багатьма життєво необхідними мінеральними елементами.

Потреба тварин у мінеральних речовинах складається із забезпечення потреби в них на підтримання життя, приріст маси тіла, ріст і розвиток плода, утворення молока та залежить від вмісту і біологічної доступності цих сполук в кормах.

Закарпаття відноситься до IV біогеохімічної зони, ґрунти якої є найбільш бідні на мікроелементи. З профілактичною метою в господарствах цієї

зони рекомендується до складу раціонів включити, як підгодівлю, сумішки мінеральних речовин, які містять набір дефіцитних мінеральних елементів [3].

Із зростанням інтенсивності обмінних процесів в організмі кітних та лактуючих вівцематок зростає потреба тварин у дефіцитних мінеральних елементах.

Багаті на мінеральні речовини корми тваринного походження: в 1 кг м'ясо-кісткового борошна міститься близько 50 г кальцію та 32 г фосфору, а в рибному - відповідно 60 та 52 г.

В зерні мінеральні речовини зосереджені в основному в оболонці, тому висівки містять більше зольних елементів, ніж борошно.

До життєво необхідних мікроелементів відносяться: залізо, йод, мідь, цинк, кобальт, хром, молібден, нікель, ванадій, селен, марганець, миш'як, фтор, кремній і літій.

Контроль за забезпеченням тварин мінеральними речовинами має особливе значення, оскільки захворювання пов'язані з дефіцитом, дисбалансом і токсичністю дуже розповсюджені та наносять значні економічні збитки за рахунок зниження продуктивності, відтворювальної здатності.

На підставі проведених досліджень вважають, що порушення відтворення у тварин зумовлені генетично на 100%, а 90% залежить від впливу факторів зовнішнього середовища, і особливо від факторів живлення, тобто від наявності в раціоні пластичних складових та мінеральних сполук [4].

З інтенсифікацією тваринництва зростають вимоги до балансування раціонів сільськогосподарських тварин, в тому числі за вмістом макро- і мікроелементів, які, як відомо є структурними компонентами ряду тканин та різноманітними активаторами та інгібіторами біохімічних процесів. Як надлишок, так і нестача мінеральних елементів у раціоні негативно позначається на засвоєнні поживних речових кормів і трансформації їх у продукцію: м'ясо, молоко, вовну.

Дослідженнями встановлено, що сіно отримане з природної луки (передгірних господарств Закарпаття) було дефіцитним за кальцієм, фосфором, натрієм, магнієм, міддю, цинком [5].

При випасанні овець на пасовищах, де переважають злакові трави, спостерігається дефіцит магнію, натрію, фосфору, сірки, кобальту, міді, цинку, марганцю та йоду.

Корми добового раціону овець забезпечують сіркою лише 50% від потреби, що негативно впливає на вовнову продуктивність овець, та імунну систему, адже сірка у вигляді дисульфідних зв'язків входить до складу імуноглобулінів [6,7].

Встановлено, що нейрогуморальна регуляція відтворення залежить як від енергетичної повноцінності раціону, так і від наявності в ньому біологічно активних речовин, вітамінів, макро- та мікроелементів.

Як правило, їх нестачу компенсують за рахунок введення до складу комбікормів мінеральних добавок, преміксів та БВМД [8].

Використання мінеральних добавок є одним із факторів підвищення продуктивності тварин.

Останніми роками в багатьох країнах світу з інтенсивно розвиненим тваринництвом проводяться різнобічні дослідження щодо перегляду й уточнення норм мінерального живлення тварин, вивчення нових ефективних мінеральних добавок, удосконалення технологій їх застосування.

За певних умов катіони міді, марганцю й цинку здатні утворювати з органічними речовинами, фітиною кислотою, мелясою важкорозчинні у воді сполуки - хелати.

В шлунку під впливом соляної кислоти вони порівняно легко віддають мікроелементи, що потім всмоктуються.

При згодовуванні мікроелементів у вигляді хелатних сполук інтенсивність розвитку мікрофлори значно зростає, підвищується ефективність ферментація кормів у травному тракті, що сприяє перетравності кормів.

Таким чином, хелатні форми металів гарантують доступність корму для бактерій. Це - новий напрям при вивченні ефективності використання мікроелементів у годівлі с/г тварин. Встановлено, що хелатні сполуки мікроелементів впливають практично на всі види обміну. В комплексі з цинком і гліцином вони підвищують інтенсивність білкового та вуглеводного обмінів, міді й кобальту, а сполуки цинку з цистином активують ферменти переамінування.

Ю.Н. Калимуллин (1990) вивчав вплив синтетичних хелатокомплексних сполук на резистентність, продуктивні й репродуктивні функції великої рогатої худоби, свиней та овець і науково обґрунтував їх використання в тваринництві як стимуляторів молочної, м'ясної, вовнової продуктивності і відтворювальних функцій.

У досліджах на вівцематках, яким згодовували хелатні сполуки плодючість була вищою на 17-26%, ніж у контролі.

Доведено, що хелатні сполуки мікроелементів з білками і амінокислотами менш токсичні для мікроорганізмів рубця, ніж лише самі солі мікроелементів за їх високої концентрації.

Явище синергізму між хімічними елементами у взаємозалежності їх з ферментами показано В.В.Ковальським (1971). Автор встановив, що марганець в організмі легко заміщує кобальт, кадмій, нікель, ванадій, мідь, залізо і магній.

У фосфатазі магній може замінити марганець, цинк, кобальт і кальцій, а в карбоксилазі замість магнію можуть бути цинк, кальцій, залізо.

Огляд літератури засвідчує, що існують певні взаємозв'язки мінеральних елементів між собою, з органічними речовинами, вітамінами, ферментами і гормонами.

Позитивний вплив різних алюмосилікатів на процеси обміну речовин в організмі тварин пояснюється наявністю в їх складі мікро- та ультрамікроелементів, фізико-хімічними властивостями (адсорбція та іонообмін), а також наявністю у деяких глинах неідентифікованого фактору росту.

На думку деяких вчених, в 1 кг каоліну міститься 922-1013 кДж обмінної енергії, тому додавання близько 5% каоліну до раціону бройлерів підвищує оплату майже на 2% без вияву помітного впливу на ріст птиці [9].

Результати досліджень О. В. Яблонської та ін. переконливо показали, що як імуностимулятор, імунокоректор та як засіб профілактики шлунково-кишкових захворювань сапоніт доцільно застосовувати протягом 2-3-х місяців новонародженим телятам із огляду на тривалий період його післядії (Костецька Ю. В., Кулик М. Ф., с. 15).

Марганець підвищує активність карбоксилази і підсилює функцію печінки [10].

Встановлено, що інтенсивність сперматогенезу залежить від надходження в організм цинку (Трусова Л. Г., 1963).

Експериментальні дослідження підтверджують: що цинк впливає на функціональний стан сім'яників безпосередньо через гіпофіз, що інтенсивно поглинає цинк з крові і таким чином є органом з підвищеною концентрацією цинку.

Вважають, що для нормальної функції самок і самців жуйних необхідні такі мікроелементи, як мідь, цинк, марганець, йод, селен.

У західноєвропейських країнах приділяють значну увагу мінеральним добавкам, що містять набір мікроелементів. Максимально допустимий вміст їх у кормі встановлюється в законодавчому порядку.

Так, в Англії заборонено використовувати концентрати, вміст мікроелементів у яких перевищує (мг/кг): заліза - 1250, марганцю - 250, йоду - 40, кобальту - 10, молібдену - 25, селену - 0,5.

Встановлено, що потреба у солі суворо лімітована фізіологією тварин.

Деякі дослідники вважають, що дози введення мікроелементів у раціони тварин необхідно обмежити, щоб зменшити забрудненість ґрунту через зменшення їх внесення із гноєм і послідом.

У країнах Європейської спільноти в 2003 році прийняті законодавчі акти по максимально допустимих концентраціях міді, заліза, цинку, кобальту та марганцю в посліді [12].

Таким чином, традиційні підходи до мінерального живлення тварин і птиці потребують суттєвого перегляду. При цьому оптимізація форм і доз добавок цинку, міді, заліза, марганцю і селену вимагають особливої уваги.

Дослідженнями встановлено, що включення мінеральної добавки на основі сульфатів, солей мікроелементів у складі гелеподібного сапоніту до раціону молодняка свиней при відгодівлі забезпечує високу засвоюваність мінеральних речовин порівняно з традиційними аналогічними добавками, які вводяться до складу комбікормів у вигляді сипучих сумішей. Підставою для такого висновку є інтенсивність росту свиней.

Встановлено, що такі мінеральні елементи як натрій, кальцій, магній добре розчинні при різних величинах рН-розчину.

Такі мінеральні елементи як алюміній, марганець, цинк, мідь і залізо легко розчинні в кислому середовищі шлунку моногастричних тварин, але в кишечнику в слаболужному середовищі молекули води, з якими вони зв'язані, швидко втрачають протони з утворенням гідроксисполук для підтримання своєрідної рівноваги. Реакції гідроксиполімеризації - це випадання металів в осад і їх всмоктування стає неможливим.

На практиці в годівлі с/г тварин найчастіше виникає потреба збагачувати раціони, в першу чергу, найбільш важливими біогенними мікроелементами: цинком, марганцем, міддю, кобальтом, йодом та селеном. Сапоніти та інші природні мінерали не можуть повністю задовольняти потреби тварин в цих елементах внаслідок невисокої концентрації їх у сполуках. Тому їх можна розглядати як мінеральну добавку, за рахунок якої можна тільки частково балансувати раціони тварин за цинком, міддю та кобальтом.

Щодо таких мікроелементів як нікель, ванадій, олово, хром, літій та кремній, то природні мінерали задовольняють потребу в них (Засуха Т. В., 1997).

Деякі дослідники рекомендують використовувати бентоніт натрію для підтримання постійного рівня жирності молока, що можна пояснити наявністю карбоксильної групи у цьому мінералі, яка бере участь в процесах карбоксилування, тобто в обміні речовин, особливо в метаболізмів ліпідів.

З участю кремнієвою кислоти можуть утворюватися галактозиди, які поряд із гістаміном, гістидином і тирозином зумовлюють активізацію панкреатичної ліпази. Крім цього галактозиди мають здатність емульгувати жири.

У годівлі сільськогосподарських тварин та птиці ефективніше використовуються хелатні сполуки, з яких інтенсивніше засвоюються хімічні елементи (Zn, Cu, Fe, Mn) та більш точно можна нормувати дози мікроелементів для с/г тварин.

Висока ефективність засвоєння мікроелементів із органо-мінеральних комплексів дає можливість скоротити в 3-4 рази дози їх введення до комбікормів різних видів с/г тварин та зменшити забруднення навколишнього середовища за рахунок зменшення їх кількості в екскрементах.

Адже відомо, що засвоєння мінеральних елементів із хімічних та хелатних сполук становить 20-40% та 98% відповідно.

Враховуючи пролонговану дію алюмосилікатів, які використовують у поєднанні з дефіцитними мінеральними елементами перед забоем кондиційних тварин доречним буде виключення мінеральної підгодівлі протягом 3-4 тижнів.

Нашими дослідженнями встановлено, що вівці різних статевовікових груп протягом перших 5-6 днів споживають у 1,5-1,8 рази більше комплексної мінеральної добавки. В подальшому споживання мінеральної добавки стабілізується, або відхилення у споживанні є несуттєвими. Доречно відзначити, що алюмосилікати на відміну від інших джерел мінеральних речовин нейтральні, щодо біологічно активних речовин. Індиферентними властивостями щодо БАР володіє і бікарбонат натрію, який є одним з компонентів комплексних мінеральних добавок, які розроблені нами, та досліджувались протягом останніх 4-5 років (2011-2015 років).

Активність багатьох ферментів залежить від металів, а саме від кобальту, міді, цинку, марганцю.

Встановлено, що близько третини ферментних систем функціонують за участі мінеральних елементів, які є складовою частиною ферментів і активують або інгібують ферментну реакцію.

Отже, мікроелементи безпосередньо впливають на активність ферментів і цим визначають інтенсивність обміну речовин.

Дослідженнями встановлено, що існують тісні взаємозв'язки між обміном мікроелементів, та функціями вітамінів, ферментів, гормонів та нуклеїновими кислотами.

Встановлено (Анненков Б. М. др., 1972), що близько 25% кальцію і 70% фосфору, виявлених у калі, є ендогенним, тобто надходить до травного канал разом з травними соками.

У досліджах І. В. Павлова (1960) при великому дефіциті в раціоні білка мінеральні добавки виявилися майже непотрібні.

Витрачення мінеральних елементів тваринами змінюються залежно від віку, живої маси, продуктивності, фізіологічного стану.

Є декілька методів визначення норм мінеральних елементів для с/г тварин: вивчення мінерального складу їх тіла, хімічний аналіз молока або іншої продукції, баланс мінеральних елементів в організмі, облік вільного поїдання окремих мінеральних добавок, метод мічених атомів. Проте всі ці методи недостатні для розробки основ мінерального живлення.

Метод визначення балансу мінеральних елементів в організмі порівняно з іншими вважається найбільш точним. При ньому враховуються надходження і витрати мінеральних елементів, постійно ведуться спостереження за продуктивністю і станом тварин. Адже справжню величину засвоєння звичайним балансовим методом визначити не можна, оскільки з калом виділяться не тільки незасвоєні, але й так звані ендогенні

елементи, що вже брали участь в обмінних процесах і виділилися в просвіт шлунково-кишкового тракту з травними соками, або безпосередньо через кишкову стінку.

Іноді застосовують метод вільного поїдання добавок для визначення потреб тварин у тих чи інших елементах. Метод визначення потреб тварин в макро- і мікроелементах на основі даних про фактичне споживання цих елементів при вільному доступі до них відзначається простотою і достатньо високою мірою ймовірності отриманих даних щодо конкретних раціонів і умов годівлі, хоча при зміні раціонів необхідно провадити корекцію потреб тварин у мінеральних елементах.

Нерідко потребу тварин у мінеральних елементах визначають за концентрацією тих або інших елементів в органах, тканинах або всьому організмі при згодовуванні раціонів з різним вмістом цих елементів.

Для нормування мінеральних елементів в раціонах тварин використовують метод визначення потреби тварин в макро- і мікроелементах за продуктивністю, станом здоров'я і відтворювальними здатностями.

Критерієм потреби тварин у мінеральних елементах і повноцінності мінерального живлення є інтенсивність росту тварин, рівень продуктивності, витрати корму на одиницю продукції, баланс мінеральних елементів, концентрація елементів у крові і деяких органах.

Прийняті в нашій державі норми мінерального живлення загалом відображають потреби тварин в основних елементах.

Зважаючи на високу перетравність трави, велику всмоктуваність мінеральних елементів, що надходять із зеленими кормами, деякі дослідники вважають за необхідне диференціювати норми мінеральних елементів на зимовий стійловий і літній пасовищний періоди.

За умов добре збалансованих раціонів потреба тварин в окремих мінеральних елементах буде меншою, ніж при погано збалансованій годівлі тварин, через порушення співвідношення мінеральних елементів між собою.

Використання в складі кормових добавок природних мінералів Закарпаття сприяє зв'язуванню та виносу важких металів, мікотоксинів, токсинів, які утворюються від життєдіяльності паразитів в організмі тварин.

До нетрадиційних мінеральних добавок, які використовували у складі брикетів-лизунців відносяться такі алюмосилікати як цеоліт, бентоніт, алуніт, каолін.

Вище перераховані мінерали володіють адсорбційними, іонообмінними, дезінфекційними, детоксикаційними та аморфними властивостями. До їх складу входить широкий спектр мінеральних сполук.

Використання природних мінералів та дефіцитних біологічно активних сполук і меляси дає змогу виробляти комплексні брикети-лизунці для овець та покращувати показники їх продуктивності та відтворення.

Є цілий ряд факторів, які впливають на біологічну доступність мінеральних елементів із сполук, а саме: форма сполук, водорозчинність, валентність мінералів у сполуці, забезпеченість організму енергією, яка використовується для переносу мінеральних елементів, взаємозв'язок з іншими мінеральними елементами, рН рубця та кишківника, вік і стать тварин, рівень та напрям продуктивності, наявність хелатних агентів, оптимального вмісту золи в раціоні тварин.

На відтворення тварин та господарські показники позитивно впливає корекція раціонів до обґрунтованих норм за такими елементами як кобальт, цинк, залізо, марганець, селен, молібден та нікель.

В наших досліджах основними компонентами брикетів-лизунців були хлорид та сульфат натрію, природні мінерали Закарпаття, до яких вводили дефіцитні сполуки мікроелементів, буферну речовину, в'ясуочий компонент та сечовину, а також хелатуючі агенти (меляса, кормові дріжджі).

Кормові дріжджі, сечовина, гідрокарбонатний буфер та бентоніт містять карбоксильну групу і покращують процеси карбоксилування та показники продуктивності.

Оригінальний склад кормової добавки (брикетована та розсипна форми), природні мінерали, бікарбонатний буфер, гідратовані форми сполук лімітуючих мікроелементів, а також ряд хелатуючих агентів та добре поїдання кормової добавки навіть у спекотні дні, дає змогу балансувати раціони вівцематок за 10-а біогенними елементами (Na, S, Ca, P, Cu, Zn, I, Mn, Co, Se), та покращувати процеси карбоксилування, азотового обміну і сприяти збільшенню виходу ягнят на 30% і 26,7% відповідно у порівнянні з тваринами контрольної групи [13].

Доречним, для оптимізації мінерального живлення сільськогосподарських тварин є максимальне використання хелатних (органомінеральних) сполук та хелатуючих агентів (меляса, вітаміни, ферменти, амінокислоти, органічні кислоти) у складі преміксів, БВМД та мінеральних добавок, що сприяє суттєвому підвищенню біологічної доступності мінеральних елементів та значному зменшенню доз БАР, які потрібно вводити до складу біологічно активних добавок.

Все це сприяє зменшенню навантаження мінеральних елементів на печінку, як основний орган, де проходять анаболічно-катаболічні реакції, синтез ферментів та детоксикаційні процеси.

Для покращення детоксикаційної функції печінки до складу мінеральних добавок бажано включати природні мінерали Закарпаття (каолін, бентоніт, алуніт, цеоліт) в незначних кількостях, а пролонгуючі властивості природних алюмосилікатів та кумулюючі властивості тваринного організму, дає підстави для мінеральної депривації, тобто утримувати тварин на протязі деякого часу без мінеральної підгодівлі. Виключення становить, хіба що, підгодівля хлориду натрію.