Хелатні мікроелементи в годівлі птиці

Використання в годівлі хелатів дозволяє зменшити виділення мікроелементів у зовнішнє середовище, як того вимагає законодавство ЄС.

Федір Марченков, ТОВ „Біохем Лтд“
Ілля Мартинюк, ПП „Кронос Агро“
Олена Ващенко, ТОВ „Птахофабрика „Полтавське сонечко“

Серед нових інгредієнтів кормових добавок, що застосовуються у птахівництві, усе більшу увагу привертають хелати мікроелементів. Поєднання неорганічних складових (металів) з амінокислотами дало змогу створити принципово нові хімічні сполуки, які за механізмом дії та за своїми фізико-хімічними характеристиками значно відрізняються від тих (хлоридів, сульфатів, оксидів), що традиційно застосовуються у годівлі птиці. З суто хімічної точки зору, хелати складаються з атома металу (наприклад цинку, міді, заліза, магнію, марганцю тощо), що є комплексоутворювачами, та відповідних лігандів, якими є амінокислоти. Просторова конфігурація хелатів побудована таким чином, що у центрі молекули знаходиться іон металу (комплексоутворювач), який з'єднаний з амінокислотами (лігандами). Молекула амінокислотного халату має симетричну структуру, і внаслідок цього амінокислоти дуже міцно і стабільно зв'язуються з атомом металу.

Фото надане ТОВ"Птахофабрика Оленка", м. Васильків

Тому на відміну від звичайних мікроелементів у неорганічній формі хелати стабільні як у кислих, так і у лужних середовищах. При цьому вони не втрачають своєї розчинності. Це надзвичайно важлива властивість, виходячи з того, що pH хімусу тонкого кишечника знаходиться у межах 7–7,2. При цих значеннях pH неорганічні солі металів утворюють зі слизом хімусу нерозчинні комплекси, що забруднюють хімус та знижують ефективність травлення. Відповідно знижується концентрація цих мікроелементів, що з розчинної форми переходять у нерозчинну. Тобто мікроелементи у вигляді неорганічних сполук засвоюються організмом лише частково.

Особливо це стосується цинку, що є важливим модулятором рівня неспецифічного імунітету птиці. Враховуючи те, що під час лікування птиці антибіотиками зростає лужність хімусу, цинк та інші мікроелементи не можуть у повному обсязі виступати стимуляторами біологічних процесів, бо втрачають свою розчинність. Цієї вади позбавлені хелатні мікроелементи, які за будь-яких умов знаходяться у розчинній, легкозасвійній формі. Тому діючі концентрації хелатних мікроелементів у декілька разів нижчі, ніж у неорганічних металовмісних сполук. На раціонах годівлі з амінокислотними хелатами виділення мікроелементів із випорожненнями птиці у зовнішнє середовище у кілька разів менше, ніж при використанні звичайних, неорганічних джерел мікроелементів. Це має позитивний вплив на екологічний стан птахівничих ферм і є особливо актуальним питанням у країнах ЄС, де діють жорсткі обмеження на викиди мікроелементів у зовнішнє

середовище. Оскільки триває процес уніфікації законодавства України з країнами ЄС, цілком ймовірно, що у найближчому майбутньому ці жорсткі обмеження будуть застосовані і до українських птахофабрик.

Слід зважати, що аніони неорганічних мікроелементів також суттєво впливають на фізіологію травного тракту. І хлорид, і сульфат-іони, які є аніонами сильних кислот (соляної та сірчаної), мають високу хімічну агресивність щодо біомолекул, а отже, є небажаними компонентами кормів. Крім того, у кормах метали у неорганічній формі часто є взаємними антагоністами, тобто гальмують вплив одне одного; так, наприклад, мідь і марганець – антагоністи заліза та молібдену. Це значно ускладнює вибір фізіологічно доцільного вмісту мікроелементів з неорганічних солей у рецептурах кормів.

Наявність хімічного зв'язку між позитивно зарядженим металом та негативно зарядженою амінокислотою зумовлює ще одну важливу особливість амінокислотних хелатів – їх здатність легко проходити крізь біологічні мембрани і легко залучатися до процесів обміну речовин. Тобто механізм засвоєння хелатів принципово відмінний від механізму засвоєння мікроелементів у вигляді неорганічних солей.

Зараз важко сказати, що саме відбувається з амінокислотними хелатами після їх всмоктування безпосередньо у клітини, а також у кров, лімфу, цереброспінальну рідину та інші біологічно важливі рідини організму.

Скоріш за все, хелати залучаються до складних процесів обміну речовин у спосіб, що залежить від хімічного складу хелату, фізіологічного стану організму, виду та віку тварини. Зв'язані з хелатом амінокислоти відокремлюються, і їх подальші перетворення належать до процесів синтезу протеїнів, дезамінування та переамінування.

Ще складнішою є доля металічної складової хелатних сполук. Іони металів входять до складу активних центрів багатьох ферментів, і навіть якщо вони не входять туди структурно, то ці іони є активаторами чи інгібіторами певних ферментативних реакцій. Наприклад, іони кальцію є активаторами ферменту амілази, що розщеплює крохмаль, іони міді активують фермент ксантиноксидазу та монооксігеназу, іони магнію та марганцю активують деякі дегідрогенази, іони заліза – сукцинатдегідрогеназу та пероксидазу, а іони селену є активаторами антиокислювальних ферментів метаболізму глутатіону (глутатіонпероксидаза).

Таблиця. Дія хелатів на процеси обміну речовин

Mn	для збільшення виводимості, для збільшення яйценосності
Zn	для покращення стану шкіри, підвищення рівня імунітету, стабілізації клітин слизового епітелію
Cu	для попередження розриву аорти
Mg	проти транспортно-технологічних стресів
Ca	для покращення якості шкаралупи, підвищення мінералізації кісток

Тому не дивно, що амінокислотні хелати все ширше застосовуються у кормовому виробництві. Однак, беручи до уваги багатофакторну дію хелатів на фізіологічний стан організму, вибір різновидів хелатів та встановлення їх оптимальних доз для кожного виду птиці становить складну методичну проблему, вирішувати яку можна лише проведенням ґрунтовних досліджень комплексу фізіологічних та біохімічних показників.

Існує багато рецептур використання амінокислотних хелатів у птахівництві, але залежно від різновиду амінокислот і металів ці рекомендації суттєво відмінні, і поки що не існує якогось універсального рецепту застосування хелатів.

Створення ефективних препаратів та кормових добавок, що містять науково обґрунтовані дози і співвідношення хелатних мікроелементів та враховують їх взаємодію з іншими компонентами кормового раціону птиці, – важливе завдання для науковців, розробників та виробників амінокислотних хелатів.