

МАГНІЙ, ЗАЛІЗО: ЇХ РОЛЬ У ОРГАНІЗМІ ТВАРИН

Войткова С., Галузіна Л.І., Гаращук М.І.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна

Магній має важливе значення для нормального функціонування організму тварин, оскільки виконує низку ключових біологічних ролей. Він бере участь у більш ніж 300 ферментативних реакціях, зокрема в обміні енергії (через активацію ферментів, що взаємодіють з АТФ), синтезі білків, нуклеїнових кислот, регуляції вуглеводного та ліпідного обміну. Магній необхідний для стабільної роботи нервової системи: знижує збудливість нейронів, запобігає судомам і діє як антагоніст кальцію в нервово-м'язовій передачі імпульсів. У м'язовій тканині магній забезпечує нормальне скорочення м'язів, зокрема серцевого, а також регулює серцевий ритм. У кістковій тканині він виступає важливим компонентом мінерального обміну, впливаючи на формування та міцність скелета. Магній також підтримує кислотно-лужну рівновагу та стабільність клітинних мембран. Його наявність у організмі критично важлива для адаптації тварин до стресу, росту, лактації та високих фізіологічних навантажень.

Магній має важливе значення для нормального функціонування організму тварин, оскільки виконує низку ключових біологічних ролей. Він бере участь у більш ніж 300 ферментативних реакціях, зокрема в обміні енергії (через активацію ферментів, що взаємодіють з АТФ), синтезі білків, нуклеїнових кислот, регуляції вуглеводного та ліпідного обміну. Магній необхідний для стабільної роботи нервової системи: знижує збудливість нейронів, запобігає судомам і діє як антагоніст кальцію в нервово-м'язовій передачі імпульсів. У м'язовій тканині магній забезпечує нормальне скорочення м'язів, зокрема серцевого, а також регулює серцевий ритм. У кістковій тканині він виступає важливим компонентом мінерального обміну, впливаючи на формування та міцність скелета. Магній також підтримує кислотно-лужну рівновагу та стабільність клітинних мембран. Його наявність у організмі критично важлива для адаптації тварин до стресу, росту, лактації та високих фізіологічних навантажень.

Дефіцит магнію в ветеринарії є важливою проблемою, особливо у великої рогатої худоби, овець, свиней та деяких видів птиці. Найбільш відоме захворювання, пов'язане з нестачею магнію, – це пастбищна тетанія (лугове збудження) у жуйних, яке виникає внаслідок гіпомагніємії – критично низького рівня магнію в плазмі крові. Воно найчастіше спостерігається у корів навесні, коли вони поїдають молодшу траву з високим вмістом калію й азоту, які порушують всмоктування магнію в рубці. Симптоми включають нервозність, тремор, м'язові судоми, втрату координації, ригідність, а в тяжких випадках – коматозний стан і смерть. У свиней дефіцит магнію може призводити до зниження апетиту, уповільнення росту, судом і порушень у роботі серцево-судинної системи. У птиці (особливо курей-несучок) нестача магнію викликає зниження несучості, деформацію яєчної шкаралупи, паралічі та розлади координації. У молодих тварин гіпомагніємія порушує формування кісткової тканини, викликає затримку росту, а також підвищує схильність до рахіту й остеодистрофій. Діагностика базується на клінічних ознаках та аналізі рівня магнію в крові. Лікування включає введення магнієвих препаратів (наприклад, сульфату магнію внутрішньовенно або підшкірно), а профілактика – збалансоване годування, уникання надлишку калію та використання мінеральних добавок у раціоні.

Цікаві факти про магній у тварин:

1. Магній важливий для формування яєчної шкаралупи. У птахів магній бере участь у процесі утворення шкаралупи яєць. Він допомагає стабілізувати кальцій, що є основним компонентом шкаралупи.

2. Дефіцит магнію може призвести до поведінкових розладів. У домашніх тварин дефіцит магнію може спричинити підвищену тривожність, нервозність або навіть агресивну поведінку, оскільки магній бере участь у стабілізації нервової системи.

3. Без магнію не було б фотосинтезу. Магній є центральним атомом у молекулі хлорофілу, завдяки чому рослини можуть поглинати світло та виробляти кисень.

4. Магній важливий для розвитку кісток і зубів. У гризунів зуби ростуть протягом усього життя, тому магній, разом із кальцієм і фосфором, необхідний для підтримки їхньої міцності та структури.

Залізо – один із найважливіших мікроелементів у фізіології тварин. Воно виконує критичну роль у транспортуванні кисню, оскільки входить до складу гемоглобіну – білка еритроцитів, який переносить кисень від легень до всіх тканин організму. Крім того, залізо є компонентом міоглобіну, що зберігає кисень у м'язах, особливо у тварин, які мають високий рівень фізичної активності. Залізо також необхідне для функціонування численних ферментів, пов'язаних із клітинним диханням, синтезом ДНК, детоксикацією та імунною відповіддю. Його дефіцит може призвести до анемії, затримки росту, зниження продуктивності, репродуктивних порушень і порушень терморегуляції, особливо у молодих або високоцінних тварин (наприклад, поросят, телят, курчат).

Залізо всмоктується переважно у тонкому кишечнику, а саме в дванадцятипалій кишці. Біодоступність заліза залежить від його форми: двовалентне (Fe^{2+}) залізо засвоюється краще, ніж тривалентне (Fe^{3+}). У кишківнику ферменти та шлункова кислота сприяють перетворенню тривалентного заліза на двовалентне. Після всмоктування залізо зв'язується з білком трансферином і транспортується до органів кровотворення, переважно до червоного кісткового мозку, де використовується для синтезу гемоглобіну. Надлишок заліза не виводиться з організму, а відкладається у вигляді феритину та гемосидерину, головним чином у печінці, селезінці та кістковому мозку. Організм тварин здатний регулювати всмоктування заліза залежно від потреб – це складна система з участю білків (гепсидин, феропортин).

Дефіцит заліза у тварин, згідно з даними з фізіології, призводить до порушення синтезу гемоглобіну, зменшення кількості еритроцитів і розвитку гіпохромної мікроцитарної анемії. Це особливо небезпечно для молодих тварин, таких як поросята, телята та цуценята, оскільки їхні потреби в залізі значно зростають у період активного росту. Основними причинами є недостатнє надходження заліза з кормами, порушення його всмоктування в кишечнику, а також хронічні крововтрати через паразитів або виразки. При залізодефіцитній анемії тварини виявляють блідість слизових оболонок, млявість, зниження апетиту, затримку росту, а у важких випадках – тахікардію й задишку. Фізіологічна роль заліза полягає не лише в утворенні гемоглобіну, але й у забезпеченні тканин киснем, тому його нестача серйозно порушує загальний обмін речовин та енергетичний баланс організму.

Цікаві факти про залізо у тварин:

1. Морські ссавці, такі як тюлені та кити, мають надзвичайно високий рівень міоглобіну в м'язах – це дозволяє їм довго перебувати під водою без дихання.

2. У новонароджених поросят дуже низький запас заліза, тому їм часто вводять ін'єкції заліза вже в перші дні життя, щоб запобігти анемії.

3. Верблюди можуть утримувати нормальний рівень гемоглобіну навіть при зневодненні, що дозволяє їм виживати в умовах пустелі.

4. У деяких видів риб, таких як тунці, високий вміст міоглобіну забезпечує активний стиль життя та швидке плавання.

5. У жуйних тварин (корови, кози, вівці) мікрофлора рубця може впливати на всмоктування заліза, оскільки деякі мікроорганізми здатні зв'язувати його.