



Автори: **В. П. Рибалко**, професор кафедри технології виробництва продуктів тваринництва Полтавської державної аграрної академії, д.с.-г.н, академік УААН;

Л.В. Флока, асистент кафедри товарознавства продовольчих товарів ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

Перетворення поживних речовин і енергії в організмі свиней

Частина 2, закінчення. Початок статті читайте в журналі «Корми і Факти» №11 (87), листопад 2017

Мінеральні речовини в організмі свиней знаходяться в різних формах і виконують різноманітні функції. Вони є складовою частиною кісток і зубів, складовою структурною одиницею м'яких тканин (сіра в білках, фосфор клітин, залізо крові), складовою частиною речовин, що мають значення регуляторів (солі рідин організму, що впливають на осмотичний тиск, транспортування продуктів обміну, створення кислотної або лужної реакції травним сокам і що підтримують одночасно нейтральну реакцію крові і тканин організму). Мінеральні речовини ділять на три групи: макро-, мікро- і ультрамікроелементи [52]. Макроелементи містяться в кормах і тілі тварин від цілих до сотих частин відсотка. До них відносяться: кальцій, фосфор, магній, натрій, калій, хлор і сірка. Мікроелементи містяться в кормах і тілі тварин від тисячних до сотисячних частин відсотка. До них відносяться: залізо,

мідь, марганець, кобальт, цинк, йод.

Ультрамікроелементи містяться в кормах і тілі тварин у мільйонних частинах відсотка. До них відносяться: фтор, стронцій, молібден, селен, бор, нікель, кремній, алюміній, миш'як, бром. Кожен мінеральний елемент має певне біологічне значення і відіграє особливу фізіологічну роль в найважливіших життєвих функціях організму.

Вітаміни в своїй більшості є складовими частинами ферментів. З 700 відомих ферментів близько 300 мають у своєму складі вітаміни. Активність цих ферментів можна підсилити, підвищуючи концентрацію вітамінів в органах і тканинах, або подавити, вводячи антивітаміни. Проявляючи свою дію в біохімічних системах, вітаміни служать каталізаторами численних реакцій обміну речовин. З їх участю відбувається розщеплювання вуглеводів і звільнення укладеної в них енергії. Вони прямо або побічно регулюють обмін білка

нуклеїнових кислот; у їх присутності відбувається розпад і утворення жирних кислот і жирів, створення стероїдних гормонів і багатьох інших важливих з'єднань. Каталізуючи обмінні реакції в організмі свиней, вітаміни цим діють на різноманітні фізіологічні процеси - ріст, розвиток тварин, діяльність кровотворних органів, на функції статевої системи, внутрішній розвиток, лактацію і ін. Нині добре вивчено 20 вітамінів. З них 7 - найбільш дефіцитні в звичайних кормах і потреба в них для поросят повинна забезпечуватися набором кормів, багатих цими вітамінами. До них відносяться А і вітаміни групи В (тіамін, рибофлавін, нікотинова кислота, піридоксин і кобаламін).

На підставі сучасних даних вітаміни ділять на дві групи: розчинні в жирі і розчинні у воді. До жиророзчинних відносяться вітаміни А, Е, Д, К; до водорозчинних - вітаміни комплексу В (В₁, В₂, В₃, РР, В₆, В₁₂), вітаміни С, Е, Р. Біль-

шість хімічних реакцій, здійснюваних в живій клітині, є ендотермічними, а отже, вони потребують постійного джерела енергії. Тварини використовують сонячну енергію у вигляді вуглеводів і інших поживних речовин, що створюються зеленими рослинами в процесі фотосинтезу. Основне джерело енергії в живій клітині — глюкоза. **Глюкоза** в живих клітинах тваринного організму окислюється не в одну стадію, а в декілька (близько 30), і на кожній з них виділяється невелика кількість енергії, яка зрештою використовується для численних потреб.

Решта всіх моносахаридів, а саме: фруктоза, галактоза, маноза і такі похідні глюкози, як глюкозамін і глюкуронова кислота, утворюються з глюкози і можуть перетворюватися на неї через глюкозофосфатні речовини шляхом оборотних реакцій. Вся енергія, яка звільняється при окисленні глюкози, жирних кислот, амінокислот, використовується для синтезу аденозинтрифосфату (АТФ).

Основні поживні речовини корму (вуглеводи, жири і білки) є високомолекулярними з'єднаннями і в незмінному вигляді не можуть бути використані організмом тварини для побудови речовин її тіла і відшкодування витрат енергії у процесі життєдіяльності. Поживні речовини повинні бути розщеплені на простіші з'єднання. Це відбувається в травному тракті тварин під дією різних ферментів, після чого поживні речовини можуть абсорбуватися і надходити безпосередньо в клітини організму. Процеси, що відбуваються при переварюванні поживних речовин кормів в організмі свиней, в основному вивчені і можуть бути представлені в наступному вигляді. Вуглеводи розкладаються до моносахаридів під дією ферментів. До них відносяться: а-амілаза - розщеплює крохмаль, глікоген і декстрин; мальтаза - розкладає мальтозу; лактаза - діє на лактозу; трегалаза - руйнує трегалозу. Жири емульгуються і частково розкладаються до жирних кислот і гліцерола, після чого вони всмоктуються через стінки тонких кишок і потрапляють в загальну систему кровообігу. Ферменти естерази, що розщеплюють жири, не володіють високою специфічністю і діють на широке коло гліцеридів. До них відносяться шлункова і панкреатична ліпази, розкладаючі

жири та інші складні органічні ефіри. Білки під дією протеолітичних ферментів розпадаються на амінокислоти і, всмоктавшись в тонкому кишечнику, надходять через воротну вену в печінку. До протеолітичних ферментів відносяться: пепсин, реннін, трипсин, хімотрипсин - розкладають протеїн і деякі пептиди; карбоксипептидаза - розщеплює деякі поліпептиди; еластаза — руйнує еластин і інші протеїни; аминопептидаза - розщеплює деякі пептиди; дипептидаза - розщеплює дипептиди.

Переварювання поживних речовин кормів відбувається у відділах травного тракту свиней: у ротовій порожнині, шлунку, в тонких і товстих кишках. У ротовій порожнині корм подрібнюється і змочується слиною, яка виділяється трьома парами слинних залоз: привушними, підщелепними і під'язиковими. Слина містить фермент а-амілазу, муцин, неорганічні солі і воду і має рН близько 7,3. Шлунок свині виділяє шлунковий сік, що складається, головним чином, з води, неорганічних солей, слизу, соляної кислоти і пепсиногену, попередника пепсину і шлункової ліпази. Величина рН шлункового соку близько 2. У порожнину тонких кишок виділяється чотири секрети: сік підшлункової залози, сік дванадцятипалої кишки, кишковий сік, жовч. Сік підшлункової залози містить неорганічні солі, а-амілазу, ліпазу, трипсиноген, хімотрипсиноген і прокарбоксипептидазу. Трипсиноген перетворюється на трипсин під впливом ферменту ентерокинази, а хімотрипсиноген активується трипсином. Залози дванадцятипалої кишки виділяють секрет, що не містить ферментів, але використовується для змащування і захисту дванадцятипалої кишки від дії соляної кислоти. Кишковий сік містить ліпазу, ентерокиназу, амінопептидазу, дипептидазу і карбогідразу (мальтазу, сахаразу, лактазу, трегалазу).

Жовч утворюється в печінці і надходить у дванадцятипалу кишку. Вона не містить ферментів, але містить натрієві і калієві солі жовчних кислот і жовчні пігменти білівердин і білірубін. Солі жовчних кислот відіграють важливу роль в активації панкреатичної і шлункової ліпази й емульгуванні жирів. Слизові залози товстих кишок не виділяють ферментів, тому переварювання в товстих кишках відбувається

під дією ферментів, що надходять разом з кормом з верхніх відділів травного тракту, або утворюються в результаті діяльності мікрофлори. У товстих кишках є бактерії, головним чином, протеолітичного типу, а також бактерії, що розщеплюють целюлозу й інші високомолекулярні полісахариди. Крім того, в товстих кишках відбувається синтез деяких вітамінів групи В. Однак ці процеси не мають практичного значення для харчування свиней.

Мінеральні речовини всмоктуються без участі особливих ферментів, оскільки всмоктування повністю визначається їх здатністю розчинятися. Багато мінеральних з'єднань, особливо кухонна сіль, легко розчинні у воді і всмоктуються без особливих труднощів. Всмоктування кальцію і фосфору зменшується, якщо є надлишок одного або іншого елемента. Вітамін В сприяє всмоктуванню як кальцію, так і фосфору. Магній погано засвоюється в травному тракті. Всмоктування заліза не залежить від кормових джерел. Тварини зазнають труднощів у виділенні заліза з організму і тому мають механізм регулювання для запобігання надходженню надлишку цього елемента. При анемії або значних крововтратах всмоктування заліза збільшується у декілька разів. Залізо, зв'язане в органічній формі, всмоктується добре. Цинк, як і залізо, погано всмоктується і передбачається, що кальцій пригнічує всмоктування цинку. Йод в органічних сполуках всмоктується гірше, ніж в неорганічній формі. Вітаміни всмоктуються в основному в тонкому відділі кишечника. Вітамін А легше всмоктується, ніж каротин. При всмоктуванні каротину важливу роль мають солі жовчних кислот. Всмоктування вітамінів В також залежить від присутності жовчі. У поросят до 3-тижневого віку активність пепсину в шлунку дуже низька через відсутність або малу кількість соляної кислоти. Кількість інших кислот – молочної, оцтової, мурашиної – в перші тижні життя перевищує вміст соляної; вони відіграють роль активаторів пепсину у 20-30-денних поросят. Головну роль у процесах переварювання впродовж перших трьох тижнів життя поросят відіграє сік підшлункової залози, що має в цей період високу ферментативну активність. 