Навіщо потрібні амінокислоти? Про те, що вони багатозначимі, відомо. Але в чому саме полягає їх роль? Почнемо з того, що ці біологічно цінні матеріали можуть надходити до організму разом з їжею або вироблятися самостійно. Вони беруть участь майже у всіх біопроцесах – від засвоєння білків до функціонування репродуктивної системи. Головні біологічні функції зосереджуються на сприянні розщепленню і засвоєнню білків та жирів, а відтак на формуванні й наборі м’язової і жирової тканин.

Амінокислоти – це речовини, покликані компенсувати нестачу протеїнів у рослинній їжі для худоби і птиці. Основа раціону тварин – побічні продукти с/г галузі, зокрема соняшникова і кукурудзяна макуха, сіно, солома і т.д. Дорожчі харчові матеріали, зокрема пшениця, овес, ячмінь, застосовуються в невеликих обсягах. Це пояснює початкову бідність кормів на протеїни, що негативно впливає на здоров’я поголів’я і на якість/кількість кінцевої продукції: м’яса, жиру, яєць, а також вовни і пуху.

**Фізико-хімічна класифікація**

В основі фіз.-хім. поділу – різні фізико-хімічні властивості амінокарбонових к-лот. Розглянемо 4 класи АМК, які є головними різновидами, згідно з цією класифікацією.

**Гідрофобні**

Розміщуються у внутрішньому просторі молекули білка. Це гідрофобні речовини з неполярними R-групами + одна амінокислота, що має в структурі S. З аліфатичних: 2-амінопропанова, 2-аміно-3-метилбутанова, 2-аміно-4-метилпентанова і 2-аміно-3-метилпентанова к-ти. З ароматичних: триптофан і фенілаланін. Плюс сірковмісний метіонін та імінокислота пролін.

**Гідрофільні**

Розташовуються на зовнішній поверхні білкової молекули, що пояснює їх гідрофільність і добре водорозчинення. Як результат, білки чудово з’єднують воду, зберігають рідину в крові, клітинах і просторі між ними.

Гідрофільні представники класу можуть бути полярними і зарядженими (з від’ємним чи позитивним зарядом). Полярні незаряджені, якщо порівнювати з неполярними, покращено піддаються розчиненню в H2O середовищах, гідрофільніші, оскільки їх функціональні групи утворюють Н-зв’язки з молекулами води. Це, передусім, оксиамінокислоти з полярною ОН-групою, а саме серин, тирозин і треонін. Це і цистеїн з HS-групою, аспарагін і глутамін з амідною групою, а також гліцин з R-групою, поданою єдиним водневим атомом, чого надмірно мало для компенсації значної полярності a-амінної групи і a-карбоксигрупи.

**Позитивно заряджені**

Сюди належать аргінін, лізин і гістидин. Властивості двох перших дуже схожі, оскільки обом кислотам характерні довгі бічні ланцюжки з зарядом на кінцях. Що стосується гістидину, то його властивості істотно відрізняються.

**Негативно заряджені**

До них належать аспартат і глутамат, або аспарагінова і глутамінова к-ти, відповідно. У структурі мають по два карбоксили і по одній амінній групі. Іонізований стан їх молекул характеризується загальним негативним зарядом. Різниця між двома цими речовинами полягає в довжині бічного ланцюга.

Підсумовуючи розмову про чотири розглянуті класи АМК, хочемо зазначити, що все сказане – типові описи вільних амінокислот. У білку ж їх іоногенні групи задіюються в формуванні пептидного зв’язку, а тому всі характеристики білка визначають властивості радикалів амінокарбонових к-лот.

Також не можна не згадати про поділ сполук, що розглядаються, на синтетичні та природні.

Біологічна класифікація.

**НЕЗАМІННІ АМІНОКИСЛОТИ** — амінокислоти, які не синтезуються в організмах людини та вищих тварин і повинні обов’язково надходити в організм із продуктами харчування. Для організму людини та більшості тварин Н.а. є валін, лейцин, ізолейцин, лізин, метіонін, треонін, триптофан і фенілаланін. Частина амінокислот є напівнезамінними, які частково синтезуються деякими видами організмів або утворюються в організмі людини недостатньо. До таких амінокислот належать аргінін, тирозин, гістидин. Наявність Н.а. визначає біологічну цінність їжі та кормів. Білки, до складу яких входять усі Н.а., є повноцінними; білки, в яких відсутня навіть одна Н.а., є неповноцінними. Відсутність або недостатність Н.а. викликає негативний азотний баланс, призводить до затримки росту та розвитку організму, зменшення маси тіла, порушення обміну речовин, у дітей може виникнути тяжке захворювання — квашіоркор (форма харчової дистрофії, яка часто закінчується смертю). Якщо в раціоні не буде хоча б однієї Н.а. в достатній кількості, то нормальний синтез білка буде заблоковано. Білок, одержаний з їжею, буде перетворюватися на ліпіди або вуглеводи, і відкладатися в організмі. Гостра недостатність Н.а. призводить до загибелі організму.

Оптимальна потреба в Н.а. залежить від віку, статі та професії людини. Багатими на Н.а. є тваринні білки (молоко, м’ясо, яйця). Рослинні білки переважно неповноцінні й гірше засвоюються. Добова потреба дорослої людини в Н.а. становить: валіну — 0,8 г; ізолейцину — 0,7 г; лейцину — 1,1 г; лізину — 0,8 г; треоніну — 0,5 г; триптофану — 0,25 г; фенілаланіну — 1,1 г; метіоніну — 1,1 г. Їжа людини, що містить 50% тваринних білків, містить Н.а.

Деякі Н.а. представлені як індивідуальні ЛП, напр. метіонін — ліпотропний препарат, який застосовують при захворюваннях печінки. Усі Н.а. можуть служити незамінними біологічними компонентами, які широко використовують у виробництві харчових добавок для корекції порушень метаболізму та для фізичної підготовки спортсменів. Нині здійснюється промисловий синтез деяких Н.а. — лізину, метіоніну, триптофану.

#### За електрохімічними (кислотно-лужними) властивостями амінокислоти

Від того, скільки функціональних груп присутні в кислоті, ці сполуки поділяють на кислі, нейтральні та лужні (основні).

**Кислі**

Їх склад передбачає наявність більш, ніж одного карбоксилу. Надлишок кислотних груп характерний Asp і Glu.

**Нейтральні**

Мають один карбоксил і одну аміногрупу. Можливий вміст гідроксогруп (зокрема, серин і треонін) або карбоксамідів (наприклад, аспарагін і глутамін).

**Лужні**

Як можна вже зробити висновок, за аналогією з попередніми різновидами, сюди належать сполуки, кількість аміногруп в яких більша, порівняно з числом карбоксигруп. Лужні АМК – це аргінін, гістидин та лізин.

Вище ми детально розглянули головні класифікації амінокислот. Хотілося б сказати ще декілька слів про розподіли за:

– шляхами біологічного синтезу. Та ж амінокарбонова к-та здатна формуватися різними шляхами. Разом з тим, дуже різні шляхи можуть бути з дуже схожою етапністю. Згідно з цією класифікацією, виділяють кілька різновидів, а саме сімейства аспартату, глутамату, пірувату, серину, пентоз і шикімату;

– характером катаболізму у тварин. Тут існують такі види: глюкогенні, кетогенні та глюко-кетогенні, або змішані АМК. Розпад перших приводить до появи метаболітів, що не збільшують рівень ацетону. Вони можуть з легкістю трансформуватися в субстрат для глюконеогенезу. Другі піддаються розпаду до ацетил-KoA і ацетоацетил-KoA, як результат, збільшується ступінь ацетонових тіл у крові й спостерігається першочергове перетворення в ліпіди. При розпаді третіх з’являються метаболіти двох зазначених типів.

І ще. Є така речовина, як таурин. Це не амінокислота, а її похідна. Вона здатна виконувати низку біофункцій АМК, тому іноді до них зараховується. Хоча називати таурин амінокислотою не зовсім правильно.

Що дають амінокислоти? У комбікорми їх вводять для заповнення дефіциту білків. Якщо цього не робити, не забаряться такі проблеми:

– зупинка/гальмування ростових процесів;

– зменшення несучості птиці;

– мінімізація жирового прошарку у свиней;

– погіршення смаку і поживної цінності м’яса;

– підвищення кормовитрат.

Основні амінокислоти – будівельні компоненти для м’язів і кісток, для шкіри, пір’я і вовни. Щоб тварина отримувала повноцінне харчування, а приріст м’язової і жирової маси був максимальним, АМК вводяться в комбіновані корми як синтетичні добавки в формі гранул.

Розглядати амінокислоти, властивості та позитивні впливи цих сполук можна на конкретних прикладах. Взяти хоча б лізин і треонін, які не синтезуються тваринними організмами, але дуже важливі й цінні для них.

Перша амінокислота додається до комбікормів у вигляді таких продуктів, як L-Лізин гідрохлорид і L-Лізин сульфат. Лізин – незамінна амінокарбонова кислота, для отримання якої здійснюють глибинне культивування мікроорганізмів, що синтезують цю речовину. Основна сировина для її виготовлення: меляса, екстракт кукурудзи, хлороводнева кислота, гідроксид амонію та ін. Вона присутня у всіх білках, але в рослинних у дуже малих обсягах, тому часто відчувається її нестача. У складі лізину є 2 аміногрупи і 1 карбоксильна, така будова амінокислоти пояснює наявність властивостей основи. Вміст азоту – 19,16 %.

Лізин задіюється в формуванні білка і м’язових тканин. Він необхідний тваринам і птиці для регулювання обмінних процесів азоту і вуглеводів, синтезування нуклеозидфосфатів і хромопротеїдів. Інтенсифікує ріст молодих особин, сприяє інтенсивному кормовживанню, формуванню пігменту меланіну в пір’’ї. В його функціональних обов’язках – вплив на утворення еритроцитів і насичення кісток кальцієм, участь в ОВР, активізація транс- і дезамінування АМК, допомога в засвоєнні Ca і P. Завдяки лізину можна підвищити приріст тварин і птиці до 30 %, удої молока – до 12 % , а несучість – до 10 %.

Дефіцит лізину спостерігається майже завжди, якщо раціон оснований на тандемах пшениця + ячмінь або кукурудза + соняшник. Особливе значення має для свинарства, де його застосування лідирує серед всіх інших амінокислот. Додавання цього продукту до комбікормів має здійснюватися з урахуванням його початкової присутності в їжі. Загалом, його кількість, необхідна для різних видів, варіюється від 0,5 % до 2,5 %.

Особливість лізину полягає в його здатності окислювати вуглеводи, результатом чого є утворення недоступного для засвоєння комплексу. Для збільшення доступності цієї речовини, як і інших АМК, здійснюють теплообробку. Взагалі амінокислоти, будова яких буде детальніше описана далі, виробляються для сільськогосподарської галузі різними способами і об’єднують низку спеціальних методів обробки.

Якщо говорити про L-Лізин сульфат, то йому характерне поліпшення травних процесів, підвищення біоцінності харчового рослинного протеїну і раціону загалом, здійснення каталізу ферментативних трансформацій, участь в обміні білків і вуглеводів, зменшення обсягу жирів у сироватці крові, допомога в поглинанні Ca і реалізація азотобалансу. Без нього не обходиться вироблення антитіл, гормонів і ферментів, формування колагену та тканинна регенерація. Він – енергоджерело, що стимулює білковий синтез в організмі, формування і ріст скелета, розподіл та синтез клітин. Поживна цінність цієї добавки збільшена, в зв’язку з наявністю в складі, крім самого лізину, вуглеводів, мінеральних солей, орган. кислот і приблизно 10 % інших АМК.

L-Треонін – друга лімітуюча кислота, яка відповідає за правильне засвоєння протеїнів. За нею – приріст білка у тварин та птиці. Особливе значення має для врівноваження раціонів, основну частину яких становлять пшениця, ячмінь і сорго. Від неї залежить м`ясопродуктивність, передусім свиней. Без неї неможливо досягти найбільших показників задіяння корморесурсів при розведенні свиней. Завдяки їй можна позитивно вплинути на кількість і якість засвоєння протеїну без шкоди ростовим процесам. Також є можливість досягти мети в плані мінімуму жирності туші (макс. відсоток білка). У птахівництві треонін сприяє належному розвитку молодих особин, підвищує плідність курей, що несуть яйця, збільшує набір живої ваги і харчову конверсію у бройлерів.

Продовжуючи говорити, якими властивостями володіють амінокислоти, зокрема для птахівництва, не можна не згадати про такий продукт, як D,L-Метіонін. Він разом з лізином і треоніном мега ефективний на початкових ростових етапах. Метіонін як незамінна АМК дуже важливий для обміну речовин. Бере участь в синтезі білків тканин, вітамінів, гормонів, ферментів, позначається на виробленні гемоглобіну, потрібен для формування епінефрину, норепінефрину, вітаміну В12, кінцевого продукту креатин-фосфатної реакції, ніацинаміду та інших субстанцій, що впливають на обмін азоту, жирів і вуглеводів. У поєднанні з дицистеїном і ретинолом задіюється в формуванні пера. А якщо ретинол у цій сукупності замінити на вітамін Е, стане реальним перешкоджання жировому переродженню печінки.

Якщо порівняти сухий D,L-Метіонін з рідким метіонінгідроксианалогом, то його засвоєння в тваринному організмі збільшене на третину. Але це не єдина перевага. Не можна не зазначити його підвищену зручність застосування, відсутність корозійного впливу на устаткування і несприяння передчасному зносу техніки. Також він безпечний і може використовуватися на різних стадіях створення кормових сумішей.

Що стосується нестачі метіоніну, то вона небезпечна поганим апетитом, анеміями, атрофією м’язів, жировим гепатозом печінки, функціональними порушеннями в нирках, зменшенням запліднення. Молодняк у такому випадку зростає повільніше, продуктивність дорослих особин мінімізується, виникають проблеми з оперенням, погіршується використання кормів, зменшується вага яєць, позаяк яєчний білок формується повільніше. Крім того, порушується метаболізм ліпідів, як наслідок – стеатоз і дистрофія печінки. Якщо додатково спостерігається зменшена кількість вітаміну Е, відбувається дистрофія м’язів у курчат і дерматит ніг.

А тепер перейдемо від конкретики до загального. Чим корисні амінокислоти, загалом, для чого вони потрібні? Питання про користь амінокислот завжди актуальне. Це підтверджує чимала частотність вживання запиту «амінокислоти користь» в інтернеті.

Ось основні позитивні впливи цієї групи сполук:

– загальна позитивна дія на функціонування організму;

– допомога в засвоєнні вітамінів і мінералів + інтенсифікація їх дії;

– збільшення сил та витривалості;

– поліпшення імунітету;

– допомога у формуванні гормонів, що впливають на метаболізм;

– постачання кисню до клітин організму;

– сприяння оперативному набору м’язових тканин;

– позитивний вплив на шкіру, кістки, сухожилля;

– прискорене ранозагоєння + відновлення після хворобливих станів.

Чи шкідливі амінокислоти? Якщо порівняти їх з іншими речовинами, яким у більшості випадків характерні дві сторони медалі, то АМК практично позбавлені негативів.

Якщо не дотримуватися дозування, можливі інтоксикації, шкідливий вплив на серцево-судинну систему, надмірне збільшення/зменшення м’язової маси. Якщо ж використовувати їх, згідно з рекомендаціями, в оптимальних дозах і поєднаннях, будь-які негативи унеможливлюються.