



## ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРОТЕЇНОВОГО І АМІНОКИСЛОТНОГО ЖИВЛЕННЯ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ

*І.І. Ібатуллін, академік НААН України*

*М.Я. Кривенко, Ю.О. Панасенко, О.В. Яценко, І.І. Ільчук, кандидати сільськогосподарських наук*

**Національний університет біоресурсів і природокористування України**

**Викладено методичні принципи нормування протеїнового та амінокислотного живлення курчат-бройлерів.**

Оцінка протеїнового і амінокислотного живлення курей м'ясних кросів ґрунтується на експериментальних даних, що характеризують залежності між рівнями надходження протеїну і амінокислот з кормом та характером їх використання тваринами. Забезпеченість птиці протеїном і амінокислотами оцінюється за двома основними складовими: 1) забезпеченістю потреб на функції життєдіяльності (підтримання нормального фізіологічного стану та діяльності систем органів); 2) продуктивною дією – забезпеченістю потреб на формування переважно м'язової, а також кісткової тканин з урахуванням рівня нагромадження як протеїну, так і окремих амінокислот, передусім у м'язах, оскільки зазначені показники є визначальними в оцінюванні якості м'яса бройлерів.

Типові стартерні раціони для бройлерів містять 21–24% протеїну, а для курей-несучок – 15–17%. Зерно і відходи його переробки забезпечують, орієнтовно, половину потреби в протеїні у біль-

шості раціонів для курей. Високопротеїновими концентратами рослинного або тваринного походження забезпечується додатковий протеїн. Слід зазначити, що амінокислоти самі по собі є незамінними поживними речовинами, а тому вміст певних амінокислот – більш важливий показник білкового живлення, ніж загальна кількість протеїну. Значний дефіцит білка у кормі призводить до зменшення живої маси птиці, а абсолютний дефіцит лейцину, ізолейцину і фенілаланіну – до викривлення язика, обтурації травного тракту і навіть її загибелі [4].

Обґрунтування параметрів протеїнового і амінокислотного живлення птиці є важливим заходом, який може гарантувати достатньо високу економічну ефективність виробництва м'яса бройлерів. У зв'язку з цим виникає питання пошуку джерел і шляхів забезпечення тварин незамінними амінокислотами за мінімальних витрат коштів. Зокрема, слід з'ясувати доцільність використання тих чи інших препаратів цих амінокислот у складі



повнораціонних комбікормів залежно від їх концентрації в інгредієнтах (у зерні бобових, шротах тощо).

За нестачі як протеїну, так і окремих амінокислот у раціоні птахів знижується швидкість їх росту і погіршуються показники якості м'яса. Однак небажаним є й занадто високий вміст протеїну і амінокислот у комбікормах, оскільки вони "знецінюються" у процесі білкового обміну в організмі.

Через порушення оптимальних співвідношень між окремими амінокислотами гальмується синтез білків, які є основною складовою сухої речовини м'язів. За таких умов знижується рівень використання азоту та зростає вартість раціону, що стає основною причиною підвищення собівартості м'яса, у структурі якої на вартість кормів припадає орієнтовно 80%.

Амінокислотний склад рослин, кормів і відходів переробки сировини рослинного і тваринного походження змінюється залежно від технологій виробництва та умов вирощування рослин. Тому детальне вивчення його змін є важливим напрямом досліджень, спрямованих на з'ясування особливостей білкового живлення моногастричних тварин, зокрема, сільськогосподарської птиці окремих видів і груп виробничого призначення [9].

Нині визначаються норми амінокислот для птахів і амінокислотний склад повнораціонних комбікормів, які можуть мати як надлишок, так і нестачу окремих амінокислот. Певні висновки і узагальнення з цієї проблеми потребують перевірки і більш об'єктивного обґрунтування.

Для балансування раціону птахів за амінокислотами використовуються джерела якісного протеїну високої вартості (шроти, рибне борошно), а також синтетичні амінокислоти. Заощаджування коштів на придбання амінокислот суттє-

во знижує ефективність виробництва м'яса птиці. При застосуванні комбікормів, дефіцитних за метіоніном, лізином або треоніном, тварини будуть втрачати м'язову масу, а економічна ефективність виробництва м'яса знизиться [2].

Найважливішою умовою повноцінного живлення птахів є забезпечення відповідного амінокислотного складу концентрованих кормів. Відомими є результати досліджень [6], за якими, наприклад, вміст цистину в протеїні двадцяти одного виду концентрованих кормів коливається у межах від 0,84 (соевий шрот) до 3,66 % (кров'яне борошно); тирозину — від 1,57 (макуха конопляна) до 6,32% (вівсяне борошно). Бідні на тирозин горох, вика, люпин, макуха соняшникова, а його джерелом є житні висівки. Середньою кількістю тирозину відзначаються шрот соєвий, кров'яне та м'ясо-кісткове борошно, дріжджі. Коливання рівня триптофану у складі протеїну менш значні — від 1,06 % у житньому борошні до 2,83 % у дріжджах.

Кращими кормами серед концентратів за рівнем тирозину і триптофану є: дріжджі; сухі корми тваринного походження; висівки житні; борошно кукурудзяне; сочевиця; шрот соєвий.

Білки зерна злакових мають меншу біологічну цінність, ніж білки бобових, макухи, шротів та кормів тваринного походження. Їх основною вадою є низький вміст лізину, особливо у кукурудзі та пшениці, а також триптофану. Менші відмінності спостерігаються щодо вмісту лейцину, валіну та метіоніну.

Зерно бобових культур містить протеїну в 2–3 рази більше ніж злакових. При цьому він, порівняно з протеїном злакових, багатший на лізин і метіонін.

У протеїні зерна бобових більше аргініну, гістидину, треоніну і менше триптофану, лейцину, фенілаланіну. На однаковому рівні — кількість ізолейцину, тирозину, валіну і гліцину.



Білки бобових культур є важливим джерелом лізину, аргініну, лейцину та ізолейцину. За вмістом лізину (5,5–7,5%) вони наближаються до кормів тваринного походження. Так, протеїн м'ясо-кісткового борошна містить лізину 8,2 %, а сої – 7,8 %.

Протеїн зерна бобових (як і злакових) містить мало метіоніну (від 1,0 до 1,4 %). У протеїні кормів тваринного походження вміст метіоніну коливається у межах від 2,11 до 2,47 %.

Протеїн зерна бобових є джерелом триптофану, але у ньому мало метіоніну та цистину. Навіть у зерні сої недостатній вміст сірковмісних амінокислот для забезпечення потреб у них курчат та поросят. Метіонін є лімітуючою амінокислотою більшості білків бобових. У протеїні зерна бобових триптофану і метіоніну менше ніж у ячменя та вівса.

Корми тваринного походження мають високий рівень протеїну із найбільш близьким до потреб моногастричних тварин склад амінокислот, з високою доступністю і засвоюваністю.

Аналіз даних щодо відповідності кормів тваринного походження потребам курчат в амінокислотах свідчить, що кількість в цих кормах окремих амінокислот відповідає їх потребі для птахів. Корми ж рослинного походження характеризуються значною диспропорцією амінокислот відносно їх необхідного співвідношення у раціонах.

Встановлено, що відходи м'ясної промисловості, на відміну від рибного борошна, містять менше гістидину, лізину, метіоніну і триптофану. Для кров'яного борошна характерним є низький вміст ізолейцину і глютамінової кислоти та високий – лейцину і валіну. Для курчат кров'яне борошно є дефіцитним за аргініном і гліцином, а м'ясне і м'ясо-кісткове – за гістидином.

Найбільш об'єктивним методом визначення характеру амінокислотного

живлення моногастричних тварин є визначення амінокислотного складу їх органів, тіла. Вивчення амінокислотного складу гомогенатів тушок курчат-бройлерів, які отримували у складі комбікорму 10 % кормів тваринного походження у віці від 3 до 42 діб, дало можливість визначити зміни та закономірності в інтенсивності накопичення окремих амінокислот. Так, встановлено, що амінокислотний склад протеїнів тіла бройлерів з віком змінюється мало. Упродовж зазначеного вікового періоду вміст протеїну в тушках зріс з 16,3 до 21,3 % [3]. Збільшилась загальна кількість лізину, гліцину, аспарагінової та глютамінової кислот, що пов'язане з віковим підвищенням рівня нагромадження сполучної і хрящової тканин.

Заслужують на особливу увагу дослідження амінокислотного складу тіла курчат шляхом заморожування їх тушок у скрапленому азоті й гомогенізації шляхом подрібнення до порошкоподібної консистенції [3].

У цілому ж вивчення характеру амінокислотного живлення сільськогосподарських тварин (зокрема птахів окремих видів і груп виробничого призначення), їх потреби у незамінних амінокислотах, доступності останніх, балансування у раціонах – були і залишаються невідкладними завданнями як відносно підвищення продуктивності, так і покращення якості харчової продукції.

Нормування протеїнового і амінокислотного живлення курей м'ясних кросів, оцінювання окремих компонентів комбікормів за вмістом протеїну і його якістю дозволяють суттєво підвищити ефективність використання поживних речовин і енергії раціонів, економно використовувати ресурси кормового протеїну.

Оскільки білок корму є джерелом амінокислот для синтезу білка тіла (передусім білка м'язової тканини), необхідним є



систематичне споживання з кормом певної кількості незамінних амінокислот.

Крім того, забезпечення тварин незамінними амінокислотами дозволяє усунути специфічні порушення обміну речовин, які викликаються нестачею окремих амінокислот, і максимально виявити закріплені на генетичному рівні ознаки щодо відтворення та продуктивності.

Загальновідомо, що амінокислоти є найважливішими компонентами живих тканин. Незамінні амінокислоти не можуть утворюватись в організмі тварин, а тому мають ретельно контролюватись і систематично надходити з кормами [7].

У процесі синтезу білка амінокислоти з'єднуються послідовно за певним генетичним кодом. Безперервність реакцій зумовлюється достатнім постачанням усіх необхідних амінокислот. Замінні амінокислоти можуть бути синтезовані в організмі тварини, а за нестачі ж хоча б однієї із незамінних амінокислот, рівень синтезу протеїну буде обмеженим. Та амінокислота, за дефіциту якої гальмується утворення протеїну, в раціоні є "лімітуючою".

Оптимальне співвідношення амінокислот, за якого забезпечується життєдіяльність і продуктивність тварин називається "ідеальний протеїн". У ньому всі незамінні амінокислоти оптимально збалансовані. Різні фактори (вік, стать, генотип, напрям і рівень продуктивності, вплив умов утримання і характеру живлення) зумовлюють добову потребу тварин в амінокислотах і, разом з тим, впливають на амінокислотний склад ідеального протеїну. Існують значні відмінності між амінокислотними "профілями" протеїнів кормів, що слугують для його трансформування в тканини організму. Тому на ідеальний протеїн впливає співвідношення його компонентів [12, 13].

Потреба тварин у протеїні та амінокислотах наводиться в нормативних до-

кументах у вигляді мінімальних і максимальних величин. Якщо ж у кормах вказується одна цифра, то орієнтовно вважається припустимим збільшення без негативних наслідків вмісту сирого протеїну і амінокислот у повнораціонних комбікормах на 15% та їх зниження на 10% [10].

Характеристика якості кормового протеїну за засвоюваними амінокислотами стає обов'язковою для птахів м'ясних кросів. Дані довідкової літератури, що стосуються цих амінокислот, можуть не відповідати їх фактичній засвоюваності з причин як значного усереднення, так і впливу інших факторів живлення.

Засвоюваність зумовлює частку поживних речовин, які були абсорбовані травним трактом після споживання корму. Оскільки продукти травлення (амінокислоти і пептиди) абсорбуються виключно у тонких кишках, засвоюваність незамінних амінокислот тонким кишечником є прецикальною (praecaecale). Така засвоюваність – ідеальна вихідна величина для оцінювання потреби тварин в амінокислотах.

Слід брати до уваги той факт, що деякі корми, хоча і мають однаковий склад амінокислот, значно відрізняються за прецикальною засвоюваністю певних амінокислот. Оскільки все більше багатих на протеїн продуктів (відходів) переробки сировини як тваринного, так і рослинного походження та біоіндустрії надходять на ринок, прецикальна засвоюваність у комбінації з концепцією ідеального протеїну є визначальним шляхом для більш раціонального використання цих кормів у годівлі птиці.

До складу раціонів птахів вводяться у великій кількості синтетичні препарати амінокислот (лізину, метіоніну, треоніну, триптофану), які засвоюються майже на 100%. За даними ряду науковців [8] найвищі коефіцієнти засвоюваності, нап-



риклад, лізину серед кормів мають кормові боби (90 %), соевий шрот, рибне борошно, а найнижчі – трав'яне (58 %) та пір'яне (64 %) борошно.

Аналіз результатів досліджень [5], за якими рекомендовано визначати норми незамінних амінокислот для курчат-бройлерів, дає підстави для певних висновків і пропозицій щодо їх застосування (табл. 1).

За величиною частки в сумі амінокислот вони розташовані у певному порядку – від лейцину (14,9 %) до триптофану (2,12%). Зазначена закономірність дає підстави для обґрунтування практичних пропозицій щодо набору і маси окремих інгредієнтів комбікормів як з точки зору

**Таблиця 1. Потреба курчат-бройлерів у незамінних амінокислотах, п/100 г комбікорму**

Амінокислоти	Вік тварин, тижнів		
	1-3	4-5	6 і більше
Лізін	$\frac{1,36}{12,10}$	$\frac{1,25}{12,20}$	$\frac{1,15}{12,80}$
Метіонін +цистин	$\frac{0,98}{8,72}$	$\frac{0,90}{8,79}$	$\frac{0,75}{8,37}$
Триптофан	$\frac{0,25}{2,20}$	$\frac{0,23}{2,20}$	$\frac{0,19}{2,12}$
Аргінін	$\frac{1,26}{11,20}$	$\frac{1,15}{11,24}$	$\frac{1,04}{11,60}$
Гістидин	$\frac{0,48}{4,27}$	$\frac{0,44}{4,30}$	$\frac{0,32}{3,57}$
Лейцин	$\frac{1,61}{14,30}$	$\frac{1,47}{14,30}$	$\frac{1,33}{14,90}$
Ізолейцин	$\frac{0,88}{7,80}$	$\frac{0,80}{7,80}$	$\frac{0,66}{7,38}$
Фенілаланін+тирозин	$\frac{1,49}{13,20}$	$\frac{1,37}{13,30}$	$\frac{1,14}{12,70}$
Треонін	$\frac{0,90}{8,00}$	$\frac{0,83}{8,10}$	$\frac{0,66}{7,40}$
Валін	$\frac{0,98}{8,72}$	$\frac{0,84}{8,20}$	$\frac{0,76}{8,49}$
Гліцин	$\frac{1,04}{9,20}$	$\frac{0,95}{9,20}$	$\frac{0,95}{10,70}$
Всього	$\frac{11,23}{100}$	$\frac{10,23}{100}$	$\frac{8,95}{100}$

У знаменнику – частка в сумі незамінних амінокислот, %.

відповідності потребам птиці в амінокислотах, так і шляхів зниження собівартості м'яса. Наприклад, у 1 т комбікорму для курчат 6-тижневого віку за нормами має міститись 190 кг сирого протеїну, орієнтовно половину якого (89,5 кг) має складати сума наведених у табл. 1 амінокислот у певних співвідношеннях.

За результатами регресійного аналізу наведених даних визначено характер залежностей між віком тварин і їх потребою в амінокислотах (рис.).

Зокрема, визначено потреби курчат-бройлерів (г/100г комбікорму) як у сумі незамінних амінокислот ( $y_1$ ), так і в окремих з них – лізині ( $y_2$ ), треоніні ( $y_3$ ) та лейцині ( $y_4$ ) залежно від віку ( $x$ , тижнів):

$$y_1 = 12,44 - 0,553x; \quad (1)$$

$$y_2 = 1,4628 - 0,0516x; \quad (2)$$

$$y_3 = 1,03 - 0,057x; \quad (3)$$

$$y_4 = 1,76 - 0,069x. \quad (4)$$

Враховуючи зазначені закономірності в зміні амінокислотного складу протеїну та наведені лінійні рівняння можна вирішувати практичні питання, наприклад, у процесі виготовлення комбікормів для птахів різного віку, контролю їх протеїнового і амінокислотного живлення при його нормуванні і організації годівлі з високим рівнем ефективності використання кормів.

Найбільш об'єктивний контроль протеїнового і амінокислотного живлення птиці буде лише за умови застосування комплексного оцінювання комбікормів, тобто і за енергетичною цінністю, і за вмістом інших (крім азотовмісних) поживних органічних (зокрема вітамінів) та мінеральних речовин.

Передусім беруться до уваги показники, що характеризують "насиченість" комбікормів для птахів різного віку протеїном і окремими амінокислотами відносно обмінної енергії (ОЕ). Для курчат бройлерів зазначена залежність може бути виражена певним

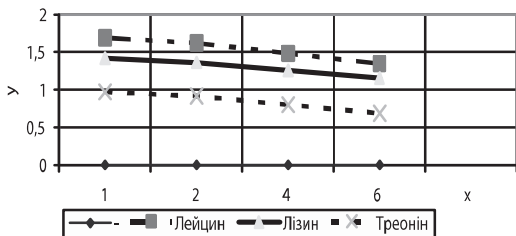


Рис. Потреба курчат бройлерів у амінокислотах

коефіцієнтом, наприклад, протеїн (г/ 100 г):  $OE (МДж/100 г)$  (табл. 2).

У цілому ж, стосовно нормування амінокислотного живлення курчат-бройлерів, можна зробити узагальнюючий висновок: потрібно обов'язково брати до уваги не безсистемний перелік і рівні окремих амінокислот у раціонах, а співвідношення між ними. Якщо взяти за одиницю норму суми амінокислот, то частка кожної з них визначатиметься за таким співвідношенням: 1:(0,15 (лейцин) + 0,13 (лізін) + 0,13 (фенілаланін + тирозин) + 0,12 (аргінін) + 0,10 (гліцин) + 0,09 (валін) + 0,08 (метіонін + цистин) + 0,07 (треонін) + 0,07 (ізолейцин) + 0,04 (гістидин) + 0,02 (триптофан)).

З цієї точки зору заслуговує на увагу метод визначення коефіцієнта використання білка (КВБ) у птахів, запропонований Бендером та Міллером, що полягає у прямому визначенні кількості азоту, відкладеного в тілі із застосуванням безбілкового раціону для контролю обліку [3].

Як одна з модифікацій цього методу пропонується "непрямий" метод - визначення вмісту білка в тушці за формулою:

$$\text{Білок (у тушці)} = \frac{H:O(y \text{ тушці}) \times (2,92 + 0,02V) \times 6,25}{100} \quad (5)$$

$$\text{або білок (у тушці, г)} = 0,0625 \times H_2O \text{ (у тушці, г)} \times (2,92 + 0,02 V), \quad (6)$$

де V – вік птахів, діб.

Якщо, наприклад, у тушці масою 1600 кг, маса води складає 944 г (за вмісту її 59 %), то маса нагромадженого білка складає:  $0,0625 \times 944 \times (2,92 + 0,02 \times 49) = 230 \text{ г}$ .

Розділивши одержану величину на масу спожитого твариною протеїну упродовж відповідного періоду можна визначити коефіцієнт його використання (чи окремих амінокислот) за методом контрольних тварин:

$$K = 100 (a - v) / c, \quad (7)$$

де K - коефіцієнт використання протеїну (або амінокислоти), %;

a, v – маса протеїну (або амінокислоти) у птиці (чи у цільному тілі тварини) відповідно на кінець і початок облікового періоду, г;

c – маса протеїну (або амінокислоти), спожитого протягом облікового періоду, г.

Цей спосіб розрахунків пропонується брати до уваги з метою більш об'єктивного оцінювання характеру протеїнового та амінокислотного обміну в курчат-бройлерів.

### Висновки

Складені рівняння регресії, що відображають залежності між потребою у протеїні та окремих незамінних амінокислотах і віком курчат-бройлерів, дають можливість систематично та ефективно контролювати їх білкове живлення упродовж періоду вирощування.

Інгредієнти комбікормів, рецепти яких розробляються для бройлерів різного віку, слід добирати беручи до уваги нормовані співвідношення між амінокислотами зі застосуванням методів математичного моделювання.

Необхідним є вивчення ролі та визначення норм інших, крім наведених, амінокислот для курчат-бройлерів, зважаючи на той факт, що рекомендована норма суми відомих незамінних амінокислот складає лише половину норми їх потреби у сирому протеїні. Важливим завданням пошуків у цьому напрямку є заощадження

**Таблиця 2. Норми енергії, протеїну та незамінних (критичних) амінокислот для курчат-бройлерів, г/100 г комбікорму**

Вік, тижнів	ОЕ, МДж	Протеїн	Лізин	Метіонін	Триптофан
1-3	1,297	$\frac{23,0}{17,73}$	$\frac{1,36}{1,05}$	$\frac{0,53}{0,41}$	$\frac{0,25}{0,19}$
		$\frac{21,0}{15,93}$	$\frac{1,25}{0,95}$	$\frac{0,47}{0,36}$	$\frac{0,23}{0,17}$
4-5	1,318	$\frac{19,0}{14,18}$	$\frac{1,15}{0,86}$	$\frac{0,40}{0,30}$	$\frac{0,19}{0,14}$

\* У знаменнику маса речовини, що припадає на 1 МДж ОЕ комбікорму, г.

білкових кормів шляхом їх ефективного використання переважно як основних джерел повноцінного білка, а не "енергетичних" інгредієнтів комбікормів.

Дослідження слід проводити за методом контрольних тварин шляхом гомогенізації їх тіл і визначення коефіцієнтів використання як протеїну, так і окремих амінокислот.

Одним із головних напрямів подальших досліджень має бути скорочення тривалості відгодівлі бройлерів на основі обґрунтування параметрів їх живлення (передусім енергетичного, протеїнового, амінокислотного), що має важливе економічне значення.

#### Література

1. Архипов А.В., Топорова Л.В., Протеиновое и аминокислотное питание птицы. — М.: Колос. — 1984. — 175 с.
2. Величко О., Егоров Б., Фотина Т., Сурай П. Стоит ли кормить бройлеров дешевыми кормами? // Тваринництво України. — 2011. — №6. — С. 38–42.
3. Григорьев Н.Г., Шманенков Н.А. Возрастные изменения аминокислотного состава тела бройлеров // Труды ВНИИФБ. - Боровск, 1965. — С. 28–33.
4. Ібатуллін І.І., Слободянюк Н.М., Недашківський В.М. Якість м'яса курчат-бройлерів залежно від їх протеїнового та амінокислотного живлення // Науковий вісник НАУ. — 2005. — Вип. 91. — С. 74–77.
5. Подобед Л.І. Протеиновое и аминокислотное питание сельскохозяйственной птицы: структура, источники, оптимизация. — Днепропетровск: "АРТ-ПРЕСС", 2010. — 239 с.
6. Рекомендації з нормування годівлі сільськогосподарської птиці / За ред. Ю.О. Рябоконя. — Бірки, 2005. — 104 с.
7. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / Под общ. ред. В.И. Фисина, Ш.А. Имангулова, И.А. Егорова, Т.М. Околеловой. — Сергиев Посад, 2003. — 142 с.
8. Римбак М., Хаммер Й. Усвояемые аминокислоты - строительный материал для поддержки и продуктивности // Успех в хлеву. — 2008. — № 1. — С. 16.
9. Свеженцов А.А., Горлач С.А., Мартиняк С.В. Комбикорма, премиксы, БВМД для животных и птицы. — Днепропетровск: "АРТ – ПРЕСС", 2008. — 412 с.
10. Томмэ. М.Ф., Мартыненко Р.В. Аминокислотный состав кормов. — М.: Колос, 1972. — 288 с.
11. Ensminger M.E., Oldfield I.E., Heinemann W.W. Feed and nutrition. — Glovisc: The Ensminger Publishion Company, 1990. — 1544 p.
12. Harper A.E. Effect of ingestion of disproportionate amounts of amino acids // Phys. Rev. — 1970. — 50, № 3. — P. 428–558.
13. Leeson S., Summers L.O., Caston L. Yrowth response of immature brown-egg strain pullets to varying nutrient density and lysine // Poultry Sc. — 1993. — 72. №7. — P. 1349–1358.



**АННОТАЦІЯ**

*Ібатуллін І.І., Кривенок Н.Я., Панасенко Ю.А., Яценко А.В., Ільчук І.І. Обоснование параметров протеинового и аминокислотного питания цыплят-бройлеров // Биоресурсы и природопользование. – 2012. – 4, № 1–2. – С. 86–93.*

*Изложены методические принципы нормирования протеинового и аминокислотного питания цыплят-бройлеров.*

**SUMMARY**

*I. Ibatullin, M. Kryvenok, Yu. Panasenko, A. Yatsenko, I. Ilchuk. Substation of parameters protein and aminoacid's food of hen-broiler // Biological Resources and Nature Management. – 2012. – 4, № 1–2. – P. 86–93.*

*Stated the methodical principles to rationing of protein and aminoacid's food of hen-broiler*