

## ТВАРИННИЦТВО

DOI: [https://www.doi.org/10.32636/01308521.2019-\(65\)-15](https://www.doi.org/10.32636/01308521.2019-(65)-15)

УДК 636.5:577.112.387:577.12

**В. М. ВОЛОВИЧ, аспірант**

**С. О. ВОВК, доктор біологічних наук**

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну Львівської обл.,

81115, e-mail: v.volovych@gmail.com

### ОСОБЛИВОСТІ ПРОДУКТИВНОЇ ТА МЕТАБОЛІЧНОЇ ДІЇ ТРИПТОФАНУ В ОРГАНІЗМІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПТИЦІ

*Наведено літературні дані та результати власних досліджень щодо продуктивної і метаболічної дії незамінної амінокислоти триптофану за використання її добавок у раціонах різних видів сільськогосподарської птиці. Показано виражену позитивну дію оптимізованих кількостей триптофану на процеси обміну речовин у їх організмі та показники продуктивності і відтворювальну здатність.*

*Згідно з результатами наших досліджень на гусях оброшинецької породної групи у період інтенсивної яйцекладки встановлено, що збільшення рівня триптофану в комбікормах з 0,16 до 0,25 % підвищує несучість, поліпшує якість інкубаційних яєць, стимулює ріст і розвиток гусенят.*

**Ключові слова:** сільськогосподарська птиця, амінокислоти, триптофан, годівля, метаболічна дія, продуктивні якості.

**Вступ.** Підвищення ефективності засвоєння амінокислот, особливо незамінних, наявних у протеїні кормів, організмом сільськогосподарської птиці – дуже важлива і актуальна проблема.

Потреби в окремих незамінних амінокислотах, і зокрема триптофані, визначаються доступністю для використання у фізіолого-біохімічних процесах організму і можливістю синтезу в органах і тканинах птиці [1, 2, 5, 6, 8, 9, 16–21, 24, 27, 33, 34]. У її раціонах амінокислоти знаходяться в основному в складі білків, крім тих, які спеціально додають у вигляді синтетичних сполук для покриття дефіциту. У вільному стані в кормах птиці незамінних амінокислот надто мало.

Сучасні системи нормованої годівлі птиці передбачають забезпечення фізіологічних потреб її організму обмінною енергією, поживними і біологічно активними речовинами, а також усіма незамінними амінокислотами, і зокрема триптофаном [1–4, 7, 16–21, 26, 27, 30–35].

Повноцінне забезпечення комбікорму для птиці незамінними амінокислотами вимагає врахування індексу амінокислотної збалансованості, який визначається кількістю обмінної енергії, яка припадає на одиницю «сирого» протеїну в 1 кг корму [7, 11, 16, 18]. Хоча кожна із амінокислот може незалежно брати участь в обміні речовин, існують зв'язки між конкретними амінокислотами. Причому одна амінокислота може бути конвертована в іншу, але можливий також і обмінний антагонізм.

Незамінні амінокислоти потрібні для фізіологічного перебігу обміну речовин та забезпечення продуктивності птиці на належному рівні. Дисбаланс, антагонізм і токсичність підвищеного рівня амінокислот у кормах птиці слід враховувати при балансуванні раціону. Якщо одної незамінної амінокислоти не вистачає у кормі, підвищення концентрації іншої у складі раціону може загострити дефіцит першої в організмі птиці [1, 2, 10–16]. Антагонізм може спостерігатися між амінокислотами, подібними за структурними і хімічними характеристиками. Доведено, що надмірна концентрація однієї амінокислоти негативно впливає на метаболізм іншої, зокрема показано, що між лейцином, ізолеїцином, валіном, аргініном, лізином та треоніном і триптофаном при надходженні їх в організм птиці існує антагонічна залежність [1, 2, 10–16, 33, 35].

Раціони сільськогосподарських птахів на сьогодні нормують за вмістом 11 незамінних амінокислот, серед яких особливо цінними є лізин, метіонін, цистин та триптофан [1, 2, 10–16, 33, 35]. Триптофан є однією із дуже важливих незамінних амінокислот для організму птиці [1, 2, 5, 6, 8–16, 20–32].

**Продуктивна та метаболічна дія триптофану в організмі сільськогосподарської птиці.** Роль триптофану в організмі птиці надзвичайно важлива і багатогранна. Будучи однією з лімітуючих амінокислот, вона для організму птиці має важливе значення не лише в синтезі білка, але і в обміні речовин. Науковими дослідженнями доведено, що триптофан потрібний для діяльності ендокринної системи, синтезу гемоглобіну, пов'язаний із процесами запліднення. За нестачі у раціоні птиці триптофану знижується вивід пташенят і затримується ріст молодняку, підвищуються затрати корму на

виробництво продукції, атрофуються ендокринні і статеві залози, виникає сліпота, розвивається анемія, пригнічується резистентність та імунні властивості організму.

Триптофан є однією із незамінних амінокислот, потрібних для синтезу нікотинової кислоти, серотоніну, триптаміну, адренохромю. Його дефіцит у раціонах птиці зменшує засвоєння організмом азоту кормів, знижує рівень гемоглобіну і білків у плазмі, транспортування ліпідів із печінки у кров. Триптофан бере участь в оновленні білків плазми крові та утворенні жовчних кислот, як провітамін нікотинової кислоти запобігає захворюванню птиці на подагру. Вміст триптофану достатньо високий в кормах тваринного походження і зернобобових культурах [1–3, 9–16, 18–22]. Експериментальними дослідженнями доведено, що використання у кормах для птиці зерна кукурудзи (більше 60 %) веде до дефіциту триптофану в її організмі [1, 2, 22, 28–31]. При введенні підвищених кількостей продуктів переробки зерна кукурудзи до складу кормів різних вікових і продуктивних груп птиці, і зокрема водоплавної, раціони потрібно досліджувати на вміст триптофану, і за його дефіциту використовувати добавки синтетичних аналогів цієї амінокислоти, зберігаючи відповідне співвідношення між рівнем триптофану і треоніну в раціоні [14, 15].

Доведено, що порушення співвідношення між треоніном і триптофаном у складі протеїну кормів має більш виражений вплив на продуктивність, перетравність поживних речовин корму, засвоєння та ефективність використання амінокислот курчатами, ніж зміна їх вмісту в раціоні [14, 16, 20, 27].

За дефіциту триптофану в комбікормах курей-несучок знижується рівень споживання корму, що призводить до зниження несучості та погіршення якості яєць [10–16, 23, 25, 35]. Вказані дослідники довели, що оптимальний рівень триптофану за вмісту сирого протеїну в раціоні несучих курей 18 % становив 0,19 % [10, 13].

Важливі наукові дослідження щодо встановлення оптимального рівня триптофану в повнораціонних кормах для різних вікових груп курчат-бройлерів кросу Кобб 500 провели співробітники кафедри годівлі тварин і технології кормів імені П. Д. Пшеничного НУБіП України [8]. Вказані науковці довели, що найбільш виражений позитивний вплив на ріст і розвиток птиці та витрати кормів на приріст 1 кг живої маси виявляє вміст триптофану в комбікормі 1–10-добових курчат - 0,22 %; 11–22-добових - 0,21 %; 23–42-добових - 0,20 % [8].

Американські дослідники встановили, що оптимальний рівень триптофану в комбікормі бройлерних півників у період із 42 до 56-добового віку становить 0,17 % від його маси. Використання вказаної кількості цієї амінокислоти у комбікормі на основі кукурудзяної дерті в завершальний період відгодівлі півників оптимізує у них баланс азоту, рівень в крові глюкози, білка, сечової кислоти, активність аспартатамінотрансферази, забезпечує у птиці високу інтенсивність росту, поліпшує якісні характеристики тушок і біохімічний склад курятини та знижує витрати кормів [28].

У дослідженнях китайських науковців показано, що підвищення рівня триптофану в комбікормах курочок-бройлерів породи арбор акрес плюс 25–42-добового віку із 0,17 до 0,27 % знижує у птиці стресові стани, підвищує рухливість, поліпшує харчову та біологічну цінність м'яса [30, 34]. Ці ж автори у дослідженнях, проведених на 504 півниках і 504 курочках бройлерної породи кобб 500, встановили, що найбільш бажаним за метаболічною і продуктивною дією є введення в комбікорми на основі кукурудзяної дерті для півників у період із 22 до 42-добового віку 0,15 %, а для курочок – 0,11 % триптофану від маси корму [30, 34].

В експериментах канадських дослідників доведено, що внесення у комбікорм курей у період інтенсивної яйцекладки добавки 5 г триптофану на 1 кг корму підвищує рівень цієї амінокислоти у плазмі крові із 95,6 до 188,2 ммоль/мл та істотно знижує рівень серотоніну в гіпоталамічній ділянці головного мозку [32]. Крім цього, встановлено, що використання вказаного комбікорму в раціоні курей суттєво зменшує їх реакцію на стресові впливи [32].

Роботами бразилійських авторів показано, що найбільш виражений вплив на інтенсивність росту і розвитку та якісні показники м'яса виявляє використання у годівлі 22–42-добових курчат-бройлерів породи кобб 500 кукурудзяно-соевого комбікорму, що містить 0,23 % триптофану від його маси [29]. Ці ж автори встановили, що комбікорм із вмістом такої кількості триптофану підвищує засвоєння в організмі птиці лізину на 21 % та кормів – на 17 % [29].

У дослідженнях на індиках доведено, що потреба їх організму в триптофані залежить від кросу, статі та віку птахів [22]. Встановлено, що для важких кросів рівень триптофану в комбікормі становить для несучих індичок – 0,15 %, для індиків-плідників – 0,15 %, для молодянку 0–4 тижні – 0,27 %, 5–8 тижнів – 0,25 %, 9–12 тижнів – 0,23 %, 13–17 тижнів – 0,17 %, 18–30 тижнів – 0,14 % [22]. Щодо птиці легких кросів, то рівень триптофану в комбікормі становить для

несучих індичок – 0,15 %, для індиків-плідників – 0,15 %, для молодяку 0–4 тижні – 0,27 %, 5–8 тижнів – 0,28 %, 9–12 тижнів – 0,23 %, 13–17 тижнів – 0,20 %, 18–30 тижнів – 0,16 % [22].

У дослідженнях на качках кросу Star 53 N. Y. встановлено, що рівень триптофану в їх комбікормі істотно впливає на забійні якості та індекси м'ясних якостей тушок [11]. Зокрема показано, що збільшення рівня триптофану до 0,25 % у період вирощування з 1 до 14 доби та до 0,20 % із 15 до 42 доби викликає зниження передзабійної маси птиці на 379,2 г, маси непатраної тушки – на 166,2 г, маси напівпатраної – на 160,8 г, маси патраної – на 139,7 г [11]. На основі проведених досліджень автор зробив висновок, що вміст триптофану в комбікормі каченят 1–14-добового віку на рівні 0,23 % та 15–42-добового віку на рівні 0,16 % істотно підвищує інтенсивність росту і розвитку птиці, збільшує забійний вихід та поліпшує якість качиного м'яса [11].

Щодо впливу добавок триптофану до раціонів гусей на процеси обміну речовин в їх організмі та продуктивні якості, то у цьому плані варто відзначити наукові праці китайських авторів [31]. Вони провели дослідження на 4 групах гусенят янголезької породи 28–70-добового віку. Перша (контрольна) група не отримувала добавок триптофану до корму. Гусенят 2, 3 і 4-ї дослідних груп вводили до складу комбікорму відповідно 0,14; 0,22 і 0,30 % кристалічного триптофану від маси корму. Проведеними дослідженнями встановлено, що найбільш виражену позитивну метаболічну і продуктивну дію виявлено у 3-й дослідній групі гусенят, які отримували комбікорм із вмістом 0,22 % триптофану. У гусенят цієї групи виявлено у плазмі крові підвищений рівень загального білка і триацилгліцеридів, знижений вміст кортизолу і сечової кислоти, а також встановлено стимулюючу дію генів на процеси синтезу м'язових білків. Гусенята цієї групи відзначилися кращою інтенсивністю росту і розвитку [31].

В окремому експерименті ми вивчали вплив добавок синтетичного триптофану фірми «ГД Світ Агро» (Україна) до раціону несучих гусей на показники обміну речовин у крові та продуктивні і репродуктивні якості птиці [5, 6]. Оптимального співвідношення між рівнем триптофану і треоніну в комбікормі гусей батьківського стада досягали шляхом підбору кормових компонентів. Проведеними дослідженнями упродовж 4-місячного репродуктивного періоду (грудень – березень) на оброшинській сірій породній групі гусей доведено, що підвищення рівня триптофану в комбікормі щодо чинних в Україні норм із 0,16 до 0,25 г із розрахунку на 100 г корму підвищує у їх крові вміст загального білка, амінного азоту, стимулює несучість,

поліпшує якість інкубаційних яєць, збільшує виводимість та життєздатність гусенят [5, 6].

**Висновки.** У цілому літературні дані та результати власних досліджень свідчать про важливу продуктивну та метаболічну роль триптофану в організмі сільськогосподарської птиці. Тому оптимізація рівня цієї амінокислоти та збереження належного співвідношення із вмістом треоніну в раціонах різних видів птиці залежно від віку, фізіологічного стану та рівня годівлі є актуальним науковим завданням і становить значний практичний і економічний інтерес.

### Список використаної літератури

1. Архипов А. В. Протеиновое и аминокислотное питание птицы. Москва, 1984. 175 с.
2. Борисенко В. Г., Ястребов К. Ю., Іонов І. Д. Амінокислотне живлення. *Сучасне птахівництво*. 2004. № 10. С. 9.
3. Бородай В., Задорожній А., Задорожня Г. Стан та напрями наукових досліджень у годівлі птиці. *Наук. вісник НАУ*. 2003. Вип. 63. С. 109–111.
4. Вирощування, утримання та відгодівля водоплавної птиці : рекомендації / І. І. Івко та ін. Бірки, 2009. 112 с.
5. Волович В. М., Вовк С. О. Зміни показників білкового обміну в крові та репродуктивні якості гусей за використання добавок триптофану в їх раціоні. Матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: теорія, практика, інновації» (с. Оброшине, 6 листоп. 2018 р.). Львів-Оброшине, 2018. С. 15–16.
6. Волович В. М., Вовк С. О. Продуктивна дія добавок триптофану до раціонів гусей у репродуктивний період. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми сучасної біології, тваринництва та ветеринарної медицини» (м. Львів, 4–5 жовт. 2018 р.). Львів, 2018. С. 103–104.
7. Ефективна годівля сільськогосподарської птиці / Н. І. Братишко та ін. Київ : Аграрна наука, 2013. 208 с.
8. Ібатуллін І. І., Кривенок М. Я., Ільчук І. І. Використання триптофану у кормах для курчат-бройлерів. *Тваринництво України*. 2013. № 10. С. 18–22.
9. Ібатуллін І. І., Скар С. В. Ефективність використання комбікормів з різним рівнем триптофану у годівлі качок. *Сучасне птахівництво*. 2012. № 5 (114). С. 10–14.

10. Ибатуллин И. И., Кривенок Н. Я., Ильчук И. И. Обоснование аминокислотного питания кур-несушек промышленного стада. *Уч. записки Казанской ГАВМ имени Н. Э. Баумана*. 2013. Т. 216. С. 143–149.

11. Имануилов Ш. Нормирование незаменимых аминокислот – экономия протеина. *Птицеводство*. 2004. № 8. С. 34–36.

12. Кривенок М. Я., Панасенко Ю. О., Ястребов К. Ю. Вміст протеїну та деяких амінокислот у комбікормах для курей-несучок батьківського стада. *Аграрна наука і освіта*. 2008. Т. 9, № 5/6. С. 111–113.

13. Кривенок М. Я. Обґрунтування параметрів амінокислотного живлення курей-несучок різного виробничого призначення. *Вісник Житомирського НАЕУ*. 2012. № 2. С. 130–134.

14. Кривенок М. Я., Скнар С. В., Кузіна Н. В. Триптофан і треонін: рівень і співвідношення у комбікормах для курей-несучок промислового стада. *Сучасне птахівництво*. 2011. № 9. С. 24–27.

15. Кривенок М. Я. Триптофан і треонін: рівні та співвідношення у комбікормах для курей-несучок батьківського стада. *Науковий вісник НУБіП України*. 2012. Вип. 179. С. 160–165.

16. Лемешева М. М. Аминокислотное питание птицы. *Животноводство России*. 2008. № 5. С. 30–35.

17. Патреєва Л. С., Коваль О. А. Технологія продукції тваринництва : курс лекцій. Миколаїв : МДАУ, 2008. 218 с.

18. Підвищення біологічної цінності протеїну у комбікормах птиці / Чернолата Л. П. та ін. *Аграрна наука та харчові технології*. 2016. Вип. 2 (92). С. 99–105.

19. Подобед Л. И. Протеиновое и аминокислотное питание сельскохозяйственной птицы: структура, источники, оптимизация. Днепропетровск, 2010. 240 с.

20. Рекомендації з нормування годівлі сільськогосподарської птиці / за ред. Ю. О. Рябоконя. Бірки, 2005. 104 с.

21. Римбак М., Хаммер Й. Усвояемые аминокислоты – строительный материал для поддержки и продуктивности. *Успех в хлеву*. 2003. № 7. С. 3–6.

22. Сичов М. Дайте птиці рости. *Наше птахівництво*. 2013. № 7. С. 3–6.

23. Столюк В. Триптофан у комбікормах для курей-несучок. *Корми і факти*. 2010. № 4. С. 30–31.

24. Теоретичне обґрунтування параметрів протеїнового і амінокислотного живлення курчат-бройлерів / І. І. Ібатуллін та ін. *Біоресурси і природокористування*. 2012. № 1/2. С. 86–93.

25. Триптофан у комбікормах для курей-несучок / І. І. Ібатуллін та ін. *Сучасне птахівництво*. 2010. № 11/12. С. 39–40.

26. Фисинин В. И. Кормление гусей. *Ефективне птахівництво*. 2016. № 4. С. 1.

27. Ястребков К., Дорн В., Кривенюк М. Тенденції амінокислотного живлення в птахівництві. *Птахівництво*. 2001. Вип. 51. С. 388–390.

28. Dietary tryptophan need of broiler males from forty-two to fifty-six days of age / A. Corzo et al. *Poultry Sci*. 2005. V. 84. P. 226–231.

29. Duarte K. F., Yunqueira O. M., Filardi R. S. Digestible tryptophan requirement for broilers from 22 to 42 days old. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2013. V. 42, № 10. P. 35–39.

30. Effects of dietary tryptophan and stocking density on the performance, meat quality and metabolic status of broilers / B. Wang et al. *J. Anim. Sci. Biotec*. 2014. 5 (1). P. 44–51.

31. Effects of dietary tryptophan on protein metabolism and related gene expression in Yangzhou goslings under different feeding regiments / X. Pan et al. *Poultry Sci*. 2013. V. 92. P. 3196–3204.

32. Laycock S. R., Ball R. O. Alleviation of hysteria in laying hens with dietary tryptophan. *Can. J. Vet. Res*. 1990. V. 54, № 2. P. 291–295.

33. Nutrient Requirements of Poultry / National Research Council. Washington, 1994. 157 p.

34. Wang B., Min Zh., Yuan J. Apparent ileal digestible tryptophan requirements of 22- to 42-day-old broiler. *J. of Appl. Poultry Res*. 2016. V. 25, 1. P. 54–61.

35. Yankowski U. Hodowla i uzythrowanie drobiu. Warszawa : Poweszechne wydawnictwo rolnicze i lesne, 2012. P. 355–375.

Отримано 21.02.2019