

ОСОБЛИВОСТІ БІЛКОВОГО ОБМІНУ У СВИНЕЙ ЗА ДІЇ ФЕРМЕНТОВАНИХ КОРМОВИХ ДОБАВОК

В. Ф. Коваленко, О. А. Біндюг, С. Г. Зінов'єв

Інститут свинарства імені О. В. Квасницького НААН України

Досліджено загальну кількість білка, його фракцій та активність амінотрансфераз у крові молодняка свиней за дії кормів, до складу яких входили ферментовані мікробіологічними препаратами «Байкал» ЕМ I У та ЕМ-А кормові добавки. Встановлено динаміку вмісту білка та його фракцій у сироватці крові в залежності від віку тварин та фактору годівлі. Кількість білків крові та їх якісний склад залежали в більшій мірі від віку тварин, ніж від складу раціонів. Згодовування молодняка свиней на дорощуванні та відгодівлі кормових добавок, приготовлених за умов використання ефективних мікроорганізмів, у кількості 5% від основної маси раціону сприяло зниженню загальної кількості глобулінів у тварин I та II дослідних груп. Найбільш чутливими до умов годівлі свиней виявилися α_2 - та β -глобуліни: перших в крові тварин у кінці дослідного періоду було вірогідно менше, а других — відповідно більше порівняно з контролем. Вміст γ -глобулінів у крові свиней I дослідної групи був нижчим, ніж у контролі у всі періоди дослідження, а II — на рівні контролю.

Свині є одним з найшвидше розвиваючих видів тварин, що мають здатність до інтенсивної асиміляції поживних речовин корму, тому в організації годівлі тварин цього виду необхідно найбільш повно використовувати їх біологічні особливості синтезу та відкладання в організмі білка і жиру [1]. Зараз пропонується значна кількість методів, з використанням яких можна одержати повноцінні корми, збагачені різноманітними біологічно активними добавками, у тому числі амінокислотами. Серед досить давно відомих методів є мікробіологічний, який дає можливість збагачувати корми необхідними для організму тварин поживними речовинами. Використання препаратів на основі молочнокислих бактерій у годівлі свиней сприяє підвищенню у них перетравності поживних речовин корму, імунітету та продуктивності [2]. Крім того, вони мають також антиоксидантні властивості, завдяки продукуванню таких метаболітів, як вітаміни групи В, молочна кислота і лізоцим [3].

Як відомо, всі реакції синтезу та розпаду, що відбуваються в живому організмі, тісно пов'язані з ферментами, роль яких зводиться до регуляції процесів метаболізму. Важливу роль належить ферментам групи амінотрансфераз, які прискорюють перетворення амінокислот в організмі шляхом окислювального дезамінування та переамінування. Одними з ключових серед амінотрансфераз є аланінамінотрансфераза (АлАТ) та аспартатамінотрансфераза (АсАТ) — ферменти, що каталізують найважливіші реакції обміну. У результаті ферментативних процесів утворюються вузлові метаболіти, з участю яких проходить переключення катаболічних процесів на анаболічні, що і забезпечує можливість синтезу в організмі нових амінокислот. Оскільки ці ферменти є універсальними для всіх типів тканин, їх використовують для діагностики різноманітних захворювань, перш за все вони є найбільш чутливими індикаторами пошкодження печінки [4, 5].

Отже, з огляду на вищезазначені наукові дослідження вітчизняних та зарубіжних вчених вивченню білкового та амінокислотного обміну, у взаємозв'язку з каталізаторами хімічних реакцій, приділяється досить значна увага. Це пояснюється тим, що саме ця ланка метаболізму займає одне з головних місць в життєдіяльності організму, а її порушення завжди призводить до тяжких, іноді навіть летальних наслідків [5].

Застосування у свинарстві нових різних видів кормів, кормових добавок, біологічно активних речовин потребує розробки ґрунтовних теоретичних знань щодо їх впливу на гомеостаз тварин, їх продуктивність та екологічну безпечність одержуваної від них продукції. Останнім часом у науковій сфері широко пропагуються на виробництві у годівлі свиней застосовуються ферментовані корми, виготовлені завдяки використанню консорціуму ефективних мікроорганізмів [6]. Проте, даних про механізми впливу ферментованих кормів на фізіолого-біохімічні процеси, зокрема обмін білків, у тваринному організмі поки що недостатньо, тому виникає необхідність у проведенні наукових досліджень.

Метою нашої роботи було вивчити динаміку зміни вмісту загального білка, його фракцій та активності амінотрансфераз у крові свиней у залежності від типу ферментованої кормової добавки, що використовується.

Матеріали і методи. Досліди проводили в умовах лабораторії фізіології Інституту свинарства ім. О. В. Квасницького НААН України та державного підприємства «Експериментальна база «Надія». Ферментацію ячмінної дерті здійснювали протягом 5–6 днів в анаеробних умовах за температури 25 °С, використовуючи робочі розчини препаратів ЕМ-А (Японія) та «Байкал» ЕМ 1 У (Україна) в кількості — 0,5 % від маси корму, з додаванням 1 % цукру й води та одержання кінцевої вологості суміші в межах 35–40 %. Після закінчення процесу ферментації, корм висушували до повітряно-сухого стану за розробленою технологією [7].

Для проведення науково-господарського дослідження було сформовано 3 групи піддослідних поросят 2-місячного віку полтавської м'ясної породи, по 13 голів у кожній, аналогів за живою масою та статтю. Підсвинки I групи (контрольної) одержували корми згідно з раціоном, складеним за нормами годівлі тварин Інституту свинарства імені О. В. Квасницького НААН України з врахуванням їх живої маси та запланованих середньодобових приростів. Підсвинкам II групи (I дослідної) згодовували раціон, у якому 5 % концентрованих кормів (за масою) було замінено кормом ферментованим з використанням препарату «Байкал» ЕМ 1 У. Підсвинки III групи (II дослідної) одержували корм згідно з раціоном, у якому 5 % концентрованого корму ферментували препаратом ЕМ-А. Тривалість дослідного періоду становила 5 місяців.

Кров у тварин брали з вушної крайової вени, натщесерце перед початком досліджень та після досягнення тваринами 4- та 7-місячного віку. Біохімічні показники, які характеризують обмін білків, досліджували згідно з існуючими методиками: загальний білок — за біуретовою реакцією, білкові фракції методом електрофорезу на папері в присутності боратного буферу з рН 8,6, активність АлАТ та АсАТ визначали динітрофенілгідразиновим методом за Райтманом-Френкелем [4, 8].

Статистичну обробку отриманого цифрового матеріалу проводили за допомогою комп'ютера з використанням MS Excel 2007 та STATISTICA 6.0 у середовищі Windows XP.

Результати та обговорення. Спостереженнями, проведеними за поросятами дослідних груп, встановлено, що їх фізіологічний стан був у межах норми. Випадків захворювань шлунково-кишкового тракту та інших систем у них на період дослідження не помічено.

Ферментована кормова добавка, яка входила до складу раціонів годівлі дослідних тварин, мала приємний запах та смак, і тому вони із задоволенням поїдали концентрований корм. Це позитивно позначилось як на споживанні кормів, так і на продуктивності тварин, що підтверджується проведеними біохімічними аналізами стану крові (табл. 1). Встановлено, що загальна кількість білка у сироватці крові свиней усіх груп знаходилась у межах фізіологічної норми. Проте, з віком у тварин усіх піддослідних груп спостерігалась загальна тенденція до поступового зростання його вмісту ($p \leq 0,05-0,001$).

Вплив згодовування ферментованих кормів на окремі показники обміну білків у свиней, (M±m, n=18)

Біохімічні показники	Г р у п и т в а р и н								
	Контроль			«Байкал» ЕМ 1 У — I дослідна			ЕМ-А — II дослідна		
	2 місяці	4 місяці	7 місяців	2 місяці	4 місяці	7 місяців	2 місяці	4 місяці	7 місяців
Загальний білок, г/л	49,00±0,01	55,50±1,50 _d	64,00±2,08 _{bb}	45,33±5,55	54,00±2,59	60,75±2,02 _b	50,25±3,20	51,25±3,90	71,25±1,32 * aa bbb cc
альбуміни, %	39,03±1,12	40,15±0,43	34,20±2,85	37,07±0,50	43,42±2,04	41,83±0,41	36,67±1,25	39,90±1,2	38,39±2,16 bb *
α ₁ -глобуліни, %	5,27±0,90	4,25±0,49	4,42±0,35	5,57±0,49	5,60±0,55	5,46±0,94	4,63±0,38	5,15±0,32	3,97±0,35 ^c
α ₂ -глобуліни, %	8,23±1,11	20,35±0,26 _{ddd}	21,33±0,57 _{bbb}	8,97±0,32	19,70±0,93 _{ddd}	16,52±0,68 _{bbb c **}	9,90±1,01	15,50±0,70 _{dd ** aa}	17,07±0,59 _{bbb **}
β-глобуліни, %	20,40±0,72	15,00±0,29 _{dd}	16,53±0,10 _{bb}	19,40±1,00	14,72±0,92 _{dd}	18,56±0,35 _{cc **}	19,57±1,04	18,95±0,81 _{** aa}	17,10±1,56
γ-глобуліни, %	27,07±1,34	20,25±0,95 _{ddd}	23,53±2,61 _c	29,00±1,33	16,56±1,92 _{dd}	17,64±1,05 _{bbb}	29,23±2,32	20,50±0,07 _{dd}	23,48±0,86 b cc aa
А/Г	0,64±0,03	0,67±0,01	0,52±0,06	0,59±0,01	0,77±0,06	0,72±0,01 _{bbb c **}	0,58±0,03	0,67±0,04	0,62±0,06
АсАТ, ммоль/год×л	0,690± 0,097	0,957± 0,001	1,305± 0,056 _{bb cc}	0,639± 0,127	0,957± 0,060	1,263± 0,058 _{bb cc}	0,589± 0,107	1,124± 0,060 _{dd}	1,247± 0,143 _{bb}
АлАТ, ммоль/год×л	0,237± 0,046	0,622± 0,144 ^d	0,704± 0,094 _{bb}	0,396± 0,077	0,669± 0,057 ^d	0,794± 0,077 _{bb}	0,558± 0,068	0,741± 0,031	0,761± 0,030 ^a
коефіцієнт де Рітса	2,911±0,142	1,539±0,076	1,854±0,117	1,614±0,097	1,430±0,089	1,591±0,080	1,056±0,062	1,517±0,069	1,639±0,075

Примітка: * — $p \leq 0,05$; ** — $p \leq 0,01$; *** — $p \leq 0,001$ порівняно з контролем відповідного періоду; ^a — «Байкал» — порівняно з ЕМ-А
^b — 2 місяці — порівняно з 7 місяцями; ^c — 4 місяці — порівняно з 7 місяцями; ^d — 2 місяці — порівняно з 4 місяцями

Водночас, згодовування кормів раціону, до складу якого входили ферментовані кормові добавки у кількості 5 % від його маси, сприяло суттєвому підвищенню загальної кількості білків у крові молодняку свиней, що узгоджується з загальною концепцією про вплив поживних речовин корму на склад біохімічних компонентів крові [9]. Так, у тварин I дослідної групи в кінці дослідного періоду кількість білків становила 71,25 г/л, що достовірно перевищувала їх вміст на 11,32 % як порівняно з контролем ($p \leq 0,05$), так і порівняно з групою, де поросята отримували кормову добавку ферментовану препаратом «Байкал» ЕМ 1 У на 17,28 % ($p \leq 0,01$).

У той час, коли протягом другого періоду дослідів у тварин усіх груп кількість альбуміну знижувалась, у 7-місячному віці в обох дослідних групах його вміст переважав той, що був у контролі.

Кількість α_1 -глобулінів у контрольній групі протягом першого дослідного періоду поступово знижувалась. Однак, у I дослідній групі їх вміст майже не змінився, а у II, навіть, відмічено незначне зростання їх вмісту. Суттєвих змін за період вирощування свиней зазнали α_2 -глобулінові фракції білка, доля яких у загальному білку крові у 4-місячному віці тварин зросла у 2,0–2,5 рази і становила 15,5–21,33 %. Проте, кількість β - та γ -глобулінів у крові не залежала від наявності в раціоні годівлі ферментованих кормових добавок, хоча просліджується тенденція до зменшення їх з віком тварин, що узгоджується з іншими даними [10]. Причому, вірогідне зменшення таких глобулінів спостерігається вже в середині досліджень, за виключенням β -глобулінів крові тварин, які споживали ферментовану кормову добавку, приготувану на основі ЕМ-А препарату ($p \leq 0,05$ – $0,01$). Найбільш чутливими до умов годівлі свиней виявилися α_2 - та β -глобуліни: перших у кінці дослідного періоду було вірогідно менше в крові дослідних тварин ($p \leq 0,01$), а других — відповідно більше ($p \leq 0,01$) порівняно з контрольною групою. Вміст γ -глобулінів у крові свиней I дослідної групи був нижчим, ніж у контролі у всі періоди дослідів, а II — знаходився майже на рівні із контролем.

Альбуміно-глобулінове відношення вірогідно зросло протягом дослідного періоду в першій дослідній групі тварин («Байкал» ЕМ 1 У) на 22,0 % і становило 0,72. У цілому ж, цей показник знаходився в межах 0,52–0,77, що, напевно, викликано неповним завершенням росту та розвитку тварин у заключний період дослідів.

Активність амінотрансфераз крові — АсАТ та АлАТ протягом облікового періоду науково-господарського дослідів з застосування ферментованих кормових добавок поступово збільшувалась у всіх піддослідних тварин ($p \leq 0,01$), за виключенням останнього у II дослідній групі. У 7-місячному віці активність АсАТ і АлАТ відповідно становила 1,247–1,305 ммоль/год \times л та 0,704–0,794 ммоль/год \times л. Одержані дані показників активності ферментів, що досліджувались дещо більше фізіологічної норми для дорослих свиней, і цей факт дещо вплинув на підвищення коефіцієнту де Рітца до 1,59–1,85.

В И С Н О В К И

З огляду на одержані результати досліджень можна констатувати, що значних зрушень в обміні білків у організмі дослідних тварин, за показниками сироватки крові, не виявлено. Відмінності за загальною кількістю білків та їх складом у крові залежали в більшій мірі від віку тварин.

Використання ферментованих кормових добавок (особливо виготовлених з використанням препарату ЕМ-А) сприяло підвищенню загальної кількості білків у крові молодняку свиней ($p \leq 0,01$). Згодовування молодняку свиней на дорощуванні та відгодівлі кормових добавок, приготуваних з використанням ефективних мікроорганізмів, у кількості 5 % від основної маси раціону в певній мірі вплинуло на співвідношення α_2 - та β -глобулінових фракцій білка крові, а також сприяло зниженню їх загальної кількості в II та III групах відповідно на 11,6 % та 6,4 %.

Використання ферментованих кормових добавок суттєво не вплинуло на активність амінотрансфераз у крові — вона більше залежала від віку тварин, ніж від введеної до раціону годівлі кормової добавки.

Перспективи подальших досліджень. Для повного розкриття механізму впливу ферментованих кормових добавок на процеси травлення у шлунково-кишковому тракті та обмін речовин у свиней, а, отже, прогнозу їх продуктивності виникає необхідність в подальшому проведенні контролю за біохімічним складом крові, який в повній мірі відображає зрушення процесу метаболізму за різних умов вирощування. Окрім того, необхідно провести більш глибокі дослідження впливу вищезазначених кормових добавок на окремі ланки обміну білків, ліпідів, вуглеводів та мінеральних речовин, а також якість одержуваної продукції.

PECULIARITIES OF THE PROTEIN METABOLISM IN PIGS UNDER THE INFLUENCE OF FERMENTED FODDER ADDITIONS

V. F. Kovalenko, O. A. Bindiyg, S. G. Zinoviev

S U M M A R Y

The total quantity of protein and its fractions and an activity of aminotransferases in the blood of young pigs at the action of foods that included fodder additions that were fermented by microbiological preparations «Baikal» EM 1 U and EM-A was studied. The dynamics of a protein content and its fractions in a blood serum according to the age of animals and the factor of feeding were determined. The significant progress in the exchange of proteins was not found. The quantity of blood protein and their qualitative composition were depended more on the age of animals than on the composition of rations of feeding. The prepared fodder additions under conditions of using of effective microorganism in quantity 5 % from the basic mass of a ration were fed to young pigs on the rearing and the fattening. It furthered the reduction of total quantity of globulins in I and II research groups. Globulins α_2 - and β -were the most sensitive to the conditions of feeding pigs: the contain of the first was reliably less in the blood of research animals in the end of research period and the contains of the second was accordingly more then in a control group. The contain of γ -globulins in blood of pigs in the first research group was lower than in the control during all periods of an experiments but it was almost on the same level with the control in the second group.

ОСОБЕННОСТИ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА У СВИНЕЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

В. Ф. Коваленко, А. А. Биндюг, С. Г. Зиновьев

А Н Н О Т А Ц И Я

Изучено общее количество белка, его фракций и активность аминотрансфераз в крови молодняка свиней, под воздействием кормов в состав которых входили кормовые добавки ферментированные микробиологическими препаратами «Байкал» ЭМ 1 У и ЭМ-А. Установлено динамику содержания белка и его фракций в сыворотке крови в зависимости от возраста животных и фактора кормления. Значительных сдвигов в обмене белков в организме подопытных животных не выявлено. Количество белков крови и их качественный состав зависели в большей степени от возраста животных, чем от состава рационов кормления. Скармливание молодняку свиней на дорастивании и откорме кормовых добавок, изготовленных с использованием эффективных микроорганизмов, в количестве 5 % от основной массы рациона в полной мере способствовало снижению

общего количества глобулинов у животных I и II опытных групп. Наиболее чувствительными к условиям кормления свиней выявились α_2 - та β -глобулины: первых в конце опытного периода было достоверно меньше в крови опытных животных, а вторых — соответственно больше по сравнению с контрольной группой. Содержание γ -глобулинов в крови свиней I опытной группы был ниже чем в контроле во все периоды опыта, а II — находился почти на уровне с контролем.

1. *Ноздрин Н. Т.* Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных / Н. Т. Ноздрин. — М. : Агропромиздат, 1986. — С. 147–148.
2. Teresa Cristina Goulart de Oliveir-Sequeira. Probiotics as potential biotherapeutic agents targeting intestinal parasites / Teresa Cristina Goulart de Oliveira-Sequeira, Cláudia Mello Ribeiro, Maria Isabel Franchi Vasconcelos Gomes // *Ciência Rural, Santa Maria.* — 2008. — Vol. 38, n. 9. — P. 2670–2679
3. *Смірнов В. В.* Мікробні біотехнології у сільському господарстві / В. В. Смірнов, В. С. Підгорський та ін. // *Вісник аграрної науки.* — 2002. — № 4. — С. 5–10.
4. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии : Справочное издание / И. П. Кондрахин, Н. В. Курилов, А. Г. Малахов и др. — М. : Агропромиздат, 1985. — 287 с.
5. *Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рём.* — М. : Мир, 2004. — 469 с.
6. *Коваленко В. Ф.* Новые ферментированные кормовые добавки в свиноводстве / В. Ф. Коваленко, А. А. Биндюг, С. Г. Зиновьев, И. Б. Баньковская // *Зоотехния.* — 2010. — № 1. — С. 18–19.
7. Пат. на кор. мод. №38132. Спосіб приготування сухої кормової добавки з використанням ефективних мікроорганізмів / В. Ф. Коваленко, О. А. Біндюг, С. Г. Зінов'єв, К. М. Пакулов ; заявник та патентовласник Інститут свинарства ім. О. В. Квасницького НААНУ. — Заявл. 04.07.2008 ; опубл. 25.12.2008, Бюл. № 24
8. *Лабораторные методы исследования в клинике : Справочник / Под. ред. проф. В. В. Меньшикова.* — М. : Медицина, 1987. — 365 с.
9. *Губський Ю. І.* Біологічна хімія / Ю. І. Губський. — Київ–Тернопіль : Укрмедкнига, 2000. — 508 с.
10. *Меленчук Н. П.* Возрастные иммунобиологические особенности организма свиней разных пород в постнатальном онтогенезе / Н. П. Меленчук. — Полтава, 1974. — 212 с.

Рецензент: головний науковий співробітник лабораторії живлення ВРХ, доктор біологічних наук, професор В. Г. Янович.