УДК 616.34-084:636.4.052

Коваленко В.Ф., доктор біологічних наук
Біндюг О.А., Зінов'єв С.Г., кандидати сільськогосподарських наук
Вагідова О.О., провідний зоотехнік
Інститут свинарства ім. О.В.Квасницького НААН

ДИНАМІКА ОКРЕМИХ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ СВИНЕЙ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ФЕРМЕНТОВАНИХ КОРМІВ

Досліджено вплив ферментованих кормових добавок, виготовлених на основі ефективних мікроорганізмів, на показники крові, які характеризують вуглеводно-енергетичний та мінеральний обмін в організмі свиней, а також вміст у ній окремих ферментів та вітамінів. Встановлено суттєву дію ефективних мікроорганізмів, що входять до складу кормових добавок, на біохімічний статус крові тварин дослідних груп.

Постановка проблеми. Процес вдосконалення розробки збалансованих по всім поживним речовинам раціонів годівлі сільськогосподарських тварин, зокрема свиней, знаходиться в постійній динаміці, оскільки з часом змінюється не тільки набір кормів, що входять до складу того чи іншого раціону, але й норми годівлі, які повинні відповідати фізіологічному стану і віку тварини, інтенсивності її росту та розвитку, а також напряму продуктивності. Буквально за останні декілька десятиліть відбулося інтенсивне вдосконалення та деталізація норм годівлі свиней – зараз раціон нормується більше ніж за 30 показниками. Одночасно розпочалася інтенсивна пропаганда використання у свинарстві нових кормів та кормових добавок на заміну тим, які за ряду економічних і соціальних причин вже майже не використовуються на практиці: комбінований силос, трав'яне борошно, сухе молоко тощо. Це спонукало розвиткові новітніх технологічних прийомів із виготовлення та підготовки їх до згодовування.

У свинарстві широкого розповсюдження набули різні про- та пребіотичні препарати, премікси та інші біологічно активні речовини, натурального або синтетичного походження, здатні активно впливати на метаболізм, а отже забезпечувати високий рівень продуктивності [7]. Проте, безсистемне їх використання, у ряді випадків, призводить до погіршення якості тваринницької продукції. Враховуючи зростання попиту споживача на екологічно безпечну продукцію, виникає необхідність у розробці і впровадженні у виробництво таких кормових добавок, які б забезпечували належну інтенсивність росту тварин і сприяли одержанню свинини високої якості.

Аграрною наукою досліджено, а практикою переконливо підтверджено доцільність годівлі свиней саме концентрованими кормами, які, можна вважати, за своїм складом, поживністю та придатністю до переробки і використання є досить високотехнологічними. Приготування повноцінних комбікормів для свиней є

найбільш перспективним у зв'язку з можливістю механізації та автоматизації виробничих процесів, що дуже важливо для функціонування сучасних свинокомплексів, на яких, як правило, за технологією виробництва не передбачається використання соковитих, грубих та зелених кормів. Такі умови якнайкраще дають можливість ефективно використовувати нові кормові добавки, які входитимуть до складу комбікормів.

Останнім часом у світовій практиці поряд із вже знаними кормовими пробіотичними та мультиензимними кормовими добавками застосовуються такі, при виготовленні яких використовуються мікробіологічні препарати, здатні, за певних умов, ферментувати зернові корми та відходи їх переробки і таким чином покращувати поживну цінність отриманого субстрату. До складу цих препаратів входять корисні (ефективні) мікроорганізми, а саме: лакто- і біфідобактерії, дріжджі та спорові мікроорганізми, які, як відомо, нормалізують діяльність шлунково-кишкового тракту [1, 9, 10].

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. Науковими дослідженнями встановлено позитивний вплив ферментованих кормів у годівлі сільськогосподарських тварин, зокрема свиней. Вони використовуються як біологічно активні добавки до раціонів годівлі тварин та виготовляються завдяки застосуванню молочнокислих та інших видів бактерій, дріжджових культур і їх сумішей, а також інших препаратів мікробіологічного походження, що сприяють підвищенню продуктивності та покращанню здоров'я тварин. Відомо, що при цілеспрямованому заселенні травного тракту поросят корисною мікрофлорою їх збереженість та ріст суттєво покращується [9]. Так, поросята, що одержували молочнокислі бактерії, споживали корму на 1 % – 2 % більше і на 3 % – 5 % використовували азотисті поживні речовини раціону краще, порівняно з контрольними [2].

Важливим індикатором рівня метаболізму в організмі вважають кров, яка виконує не тільки транспортну функцію, але й відіграє виняткову роль в здійсненні обміну речовин. Тому, за морфологічним складом крові та її біохімічними показниками можна судити про ступінь інтенсивності окисних процесів та рівень обміну речовин, а отже, передбачати продуктивність тварин.

Застосування ефективних мікроорганізмів у раціоні великої рогатої худоби сприяло збільшенню в крові рівня загального білку, синтезу сечовини, підвищенню рівня глюкози, активності амінотрансфераз тощо [5]. Відомо, що молочнокислі бактерії (Lactobacillus Plantarum MA2) сприяють зниженню рівня загального холестерину, ліпопротеїдів низької щільності та тригліцеридів у крові свиней, що отримували раціон з високим рівнем холестерину [13]. Використання функціональних кормів, виготовлених з використанням молочнокислих, біфідобактерій тощо, сприяє збільшенню у крові рівня загального білку, імуноглобулінів (IgA, IgG, IgM), зменшенню активності β-глюкоронідази и β-глюкозидази, що пов'язані з синтезом проканцерогенних сполук, а також кількості α-1 антитрипсинового фактору та фактору пухлинного некрозу під час кишкового запалення [11].

Нашими попередніми дослідженнями встановлено, що згодовування ферментованого корму (ЕМ-корму), виготовленого на основі ЕМ-препарату «Байкал» ЕМ 1 У виробництва ТОВ «ЕМ Центр Україна» та японського препарату ЕМ-А, покращує загальний фізіологічний стан свиней і їх продуктивність [4]. Проте, не зважаючи на подібність названих препаратів за своїм складом та дією

на обмін речовин у моно гастричних тварин, відомості про особливості їх впливу на інтер'єрні показники вивчені недостатньо.

Мета досліджень та методика їх проведень. Метою наших досліджень було порівняти вплив ЕМ-кормів, отриманих завдяки ферментації концентрованих кормів мікробіологічними препаратами «Байкал» ЕМ 1 У та ЕМ-А, на окремі біохімічні показники крові свиней на дорощуванні та відгодівлі.

Дослідження проведено в умовах лабораторії фізіології Інституту свинарства ім. О.В. Квасницького НААН та державного підприємства «Експериментальна база «Надія». Ферментацію ячмінної дерті здійснювали протягом 5 – 6 днів в анаеробних умовах за температури 25°С, використовуючи препарати «Байкал» ЕМ 1 У (Україна) та ЕМ-А (Японія) в кількості – 0,5 % від маси корму, з додаванням 1 % цукру і води до одержання кінцевої вологості суміші в межах 35 % – 40 %. Після закінчення процесу ферментації, корм висушували до повітряносухого стану (13 % – 15 %) за розробленою нами технологією [8].

Для проведення науково-господарського досліду було сформовано 3 групи (по 13 голів у кожній) піддослідних поросят 2-х місячного віку полтавської м'ясної породи, аналогів за живою масою та статтю. Підсвинків І-ї групи (контрольної) годували за кормовими нормами Інституту свинарства імені О.В. Квасницького НААН з врахуванням їх живої маси та запланованих середньодобових приростів. Підсвинки ІІ-ї групи (І дослідної) одержували раціон, у якому 5 % концентрованих кормів (за масою) було замінено кормовою добавкою ферментованою препаратом «Байкал» ЕМ 1 У. Підсвинки ІІІ-ї групи (ІІ дослідної) одержували раціон, у якому 5 % концентрованого корму ферментували препаратом ЕМ-А. Тривалість дослідного періоду становила 5 місяців.

Перед початком досліджень та по досягненню тваринами 4-х та 7-ми місячного віку у них натщесерце відбирали кров з вушної крайової вени. Біохімічні показники, які характеризують обмін речовин, досліджували згідно з існуючими методиками: глюкозу – глюкозооксидазним методом, піровиноградну кислоту (ПВК) – модифікованим методом Фрідмана і Хаугена, загальні ліпіди – за реакцією з фосфорнованіліновим реактивом, тригліцериди – з фенілфосфатом із утворенням фенолу, загальний холестерин – ферментативним методом, загальний кальцій (Са) – з використанням о-крезолфталеїнового комплексону, фосфор (Р) – з молібденовою кислотою, аскорбінову (АК) та дегідроаскорбінову кислоту (ДАК) – загальноприйнятим методом з 2,6-дихлорфеноліндофенолом [3, 6].

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

Результати досліджень. У досліді тварини охоче поїдали корми, до складу яких входили ферментовані кормові добавки. Шлунково-кишкових захворювань не спостерігалось. Показники фізіологічного стану свиней (частота пульсу та дихальних рухів, ректальна температура тіла) були в межах норми. Використання ЕМ-кормів суттєво не вплинуло на вміст глюкози у крові піддослідних свиней. Однак у крові 4- та 7-ми місячного молодняку ІІ-ї дослідної групи її було достовірно менше ніж у свиней І-ї ($p \leq 0,05 – 0,001$). У тварин контрольної групи вірогідно зростала кількість глюкози в крові протягом всього дослідного періоду, тоді коли у поросят-аналогів дослідних груп такого не спостерігалось. У 7-ми місячному віці рівень глюкози у крові достовірно знизився, порівняно з показниками

Вплив згодовування ферментованих кормів на окремі біохімічні показники крові свиней, M±m, n=18

Біохімічні показники	Групи тварин								
	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
Глюкоза, ммоль/л	3,550± 0,450	4,369± 0,182	6,112± 0,215 cc bb	6,867± 0,811	6,954± 0,184 ***	6,105± 0,153 cc	6,300± 0,235 *	5,520± 0,199 aa a d	5,557± 0,095 * a c
Піровиноградна кислота, ммоль/л	53,030± 7,101	129,132± 8,609 ddd	91,827± 5,739 bb c	55,927± 8,952	111,915± 4,044	86,088± 7,029 b	65,673± 1,447	100,846± 10,908 dd	77,480± 4,970 bb
Загальні ліпіди, г/л	5,467± 0,426	5,168± 0,273	3,800± 0,173 b cc	5,795± 0,584	6,356± 0,786	4,375± 0,256	5,618± 0,315	6,047± 0,297	4,400± 0,196 bbb ccc
Тригліцериди, ммоль/л	1,830± 0,040	2,000± 0,333	2,200± 0,250	1,823± 0,103	2,067± 0,221	2,718± 0,151 bbb c	1,940± 0,067	2,500± 0,700	1,873± 0,149 aa
Загальний холестерин, ммоль/л	2,610± 0,309	3,050± 0,110	2,333± 0,181	2,873± 0,407	3,270± 0,238	2,548± 0,083 c	4,033± 0,684	3,175± 0,357	2,570± 0,124
Кальцій, ммоль/л	1,556± 0,094	1,834± 0,223	3,379± 0,744 bb	1,829± 0,170	2,315± 0,365	3,007± 0,380 bb	1,931± 0,127	1,875± 0,255	2,980± 0,360 bb c
Фосфор, ммоль/л	2,042± 0,115	1,555± 0,006	1,822± 0,029 cc	2,545± 0,189	1,715± 0,031 * dd	1,737± 0,068 bb	1,912± 0,111 aa	1,719± 0,063	1,803± 0,026
Кальцій/Фосфор	0,762± 0,038	1,179± 0,036	1,855± 0,075	0,719± 0,034	1,350± 0,066	1,731± 0,084	1,010± 0,045	1,091± 0,055	1,653± 0,085
Лужна фосфатаза, нмоль/с*л	6519,854± 719,434	7965,640± 2065,166	7545,493± 1022,166	7278,054 ±330,855	7041,232 ±499,124	7200,217 ±480,131	7090,018 ±1198,818	7129,739 ±1337,284	6642,621 ±858,272
Аскорбиновая кислота, ммоль/л	37,634± 1,574	38,138± 10,504	46,541± 3,209 bb	41,009± 1,585	35,197± 4,726	36,248± 2,553	41,319± 1,66	29,210± 1,006	37,823± 3,652
Дегідроаскорбинова кислота, ммоль/л	9,435± 3,066	4,888± 0,638	3,825± 0,245	11,829± 3,441	8,075± 1,700	6,588± 1,446	4,979± 1,349	11,156± 2,356	3,506± 0,502 b cc
АК/ДАК	3,989± 0,239	7,802± 0,492	12,168± 0,669	3,467± 0,175	4,359± 0,260	5,502± 0,264	8,299± 0,415	2,618± 0,131	10,788± 0,485

Примітка: * – p≤0,05; ** – p≤0,01; *** – p≤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

4-х місячного віку, у поросят І-ї дослідної групи (p≤0,01), і майже не змінився у другій(див. табл.).

Встановлено зростання кількості піровиноградної кислоти в крові поросят 4-х місячного віку дослідних груп на 53,6 % – 143,0 % порівняно з показниками 2-х місячних. На нашу думку, а також згідно з результатами інших досліджень, це може бути пов'язано з певною нестачею в раціоні вітаміну В1, що особливо яскраво проявляється в молодняка, що росте та розвивається [7]. Однак, у тварин дослідних груп воно значно менше, особливо у ІІ-ї, і це може свідчити про те, що ферментована добавка дещо компенсує нестачу вітамінів основного раціону. У 7 місячному віці спостерігається суттєве зниження вмісту ПВК у крові свиней усіх дослідних груп порівняно з 4-х місячними, причому у тварин, які споживали ферментовану кормову добавку, її вміст був нижчим ніж у контрольних, відповідно на 5,73 та 14,34 ммоль/л.

Вміст загальних ліпідів у крові практично не залежав від введеної до складу раціону кормової добавки, однак спостерігаються вікові зміни їх вмісту – підвищення у 4-х місячному віці та зниження у 7 місячному. Це може бути пов'язано з інтенсифікацією обмінних процесів у кінці періоду дорощування на які необхідно значної кількості енергії, здатної підтримувати відносно стабільний температурний режим організму, а отже забезпечувати фізіологічно достатні біохімічні реакції метаболізму в ньому, з поступовим депонуванням її у вигляді жиру у заключний період розвитку тварин.

Характерною особливістю динаміки тригліцеридів крові тварин контрольної та першої дослідної групи є збільшення їх вмісту протягом досліду, причому в останніх воно було більш суттєве, тобто достовірне (p≤0,05 – 0,001). Особливістю тварин другої дослідної групи є те, що у них зростання зазначеного показника спостерігається до 4-х місяців, а в подальшому вміст тригліцеридів крові знизився на 25,08 % і був відповідно нижчим порівняно з І-ю дослідною групою та контролем на 31,09 % (p≤0,01) і 14,86 %.

Кількість загального холестерину в крові дослідних тварин була в межах фізіологічної норми. Проте, у крові тварин, яким згодовували корм ферментований препаратом ЕМ-А вміст холестерину з віком зменшувався, тоді коли у свиней інших дослідних груп спостерігається певне зростання цього показника у 4-х місячному віці порівняно з таким, який був на початок та кінець дослідного періоду. Такі зміни в обміні ліпідів цілком узгоджуються з даними інших авторів [12].

Зміни кількості основних мінеральних елементів крові, кальцію (Са) та фосфору (Р), під час проведення досліду вказують на те, що паралельно віковому зростанню концентрації першого з них (p≤0,01) відбувалось, особливо в групі, де згодовувалась кормова добавка з використанням препарату «Байкал» ЕМ 1 У (p≤0,01; 4місяці), зниження другого. Така зворотна динаміка одного з них сприяла наближенню кальцій-фосфорного співвідношення у крові 7-ми місячних тварин, яке спочатку досліду було дуже низьким – 0,719-1,010, до фізіологічної норми. В цілому за відгодівельний період більш інтенсивно зростав у крові тварин всіх дослідних груп вміст Са, тоді коли Р змінювався несуттєво. Найбільша концентрація фосфору у крові тварин 2-х місячного віку вказує на його провідну роль (порівняно з Са) у процесі асиміляції основних поживних речовин корму.

Активність ферменту лужна фосфатаза в крові тварин всіх дослідних груп була дещо підвищена і згідно з отриманими результатами досліджень не залежала від наявності у раціоні кормової добавки, що вказує на можливість впливу інших

ендогенних чинників на каталізатори біохімічних реакцій, які протікають в організмі.

Вміст аскорбінової кислоти зростав у контрольній групі протягом усього досліду, а дегідроаскорбінової відповідно зменшувався, що, можливо, свідчить про перехід однієї форми в іншу. У першій дослідній групі вміст аскорбінової і дегідроаскорбінової кислот зменшувався в період дорощування, тоді коли в період відгодівлі кількість першої з них стабілізувалась, а її дегідроформа продовжувала зменшуватись. Така ж ситуація спостерігається і в другій дослідній групі, однак за певної відмінності: у період відгодівлі кількість аскорбінової кислоти зростала.

Узагальнюючи одержані біохімічні показники крові, які в більшій мірі вказують на характер прояву вуглеводно-енергетичного обміну в організмі свиней, а також взаємопов'язаного з ним мінерального, можна констатувати, що випробувані на свинях ферментовані кормові добавки виготовлені на основі ефективних мікроорганізмів здійснюють позитивний, багатовекторний вплив на організм свиней, що цілком узгоджується з даними літератури, щодо впливу функціональних кормів на організм свиней [11]. Водночас, кормова добавка виготовлена з використанням препарату ЕМ-А мала більш виражену позитивну дію на обмін речовин у свиней.

Висновки.

1. Біохімічні показники крові тварин, яким згодовували ферментовані кормові добавки, не зважаючи на їх варіабельність, були в межах фізіологічної норми.

2. Спостерігається загальна вікова тенденція зростання кількості в крові піровиноградної кислоти та ліпідів до 4-х місячного віку зі зниженням її у 7-ми місячному.

3. Найбільш впливовими за дії кормових добавок виявились показники концентрації глюкози, тригліцеридів і аскорбінової кислоти.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Зінов'єв С.Г. Вплив ферментованих кормів на перетравність поживних речовин та пулвільних амінокислот крові поросят / С.Г. Зінов'єв // Науковий вісник національного аграрного університету. – К., 2006. – Вип. 100. – С. 34-38.

2. Клабукова Л.Н. Эффективность использования пробиотика на основе молочнокислых бактерий в рационах поросят/ Л.Н. Клабукова, Н.Г. Макарцев, Р.А. Волобуева, [и др.] // Бюллетень ВНИИФБиП. Боровск. – 1991. – Вип. 1(100). С. 28-36.

3. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: Справочное издание / [И.П. Кондрахин, Н.В. Курилов, А.Г. Малахов [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 287с.

4. Коваленко В.Ф. Новые ферментированные кормовые добавки в свиноводстве/ В.Ф. Коваленко, А.А. Биндюг, С.Г. Зиновьев [и др.] // Зоотехния. – 2010. – №1. – С 18-19.

5. Мулинов Р.В. Эффективные микроорганизмы в рационе молочных коров – новый зоотехнический фактор / Р.В. Мулинов, В.А. Блинов // Микробиологические препараты «Байкал ЭМ 1», «Тамир», «ЭМ-Курунга». Практическая био-

технология в сельском хозяйстве, экологии, здравоохранении. Сборник трудов. – М.: ООО «Издательство Агрорус», 2006. – 312 с.

6. Енциклопедія клінічних лабораторних тестів під ред Н.У. Тица, переклад під ред. В.В. Меньшикова, Москва, «Лабинформ». – 1997.

7. Основы полноценного кормления свиней / Под ред. Свеженцева А.И. – Днепропетровск: Арт-Пресс, 2000. – 360 с.

8. Патент №38132 «Спосіб приготування сухої кормової добавки з використанням ефективних мікроорганізмів» / Коваленко В.Ф., Біндюг О.А, Зінов'єв С.Г., Пакулов К.М. опубл. 25.12.2008, Бюл. №24.

9. Тимошко М.А. Направленное формирование бактериоценоза желудочно-кишечного тракта в целях повышения резистентности телят и усвояемости кормов/ М.А.Тимошко, Н.Н. Карлина и др. // Научные основы адаптивной системы ведения животноводства. – Кишинев: 1985. – С. 65.

10. Canibe N. Microbial and nutritional characteristics of pig liquid feed during fermentation / N. Canibe, E. Virtanen, B.B. Jensen // Animal Feed Science and Technology. – Volume 134, Issues 1-2, 1 March 2007. – P. 108-123.

11. José Luis Figueroa Velasco Functional foods for weanling pigs/ José Luis Figueroa Velasco, Edgar Eduardo Chi Moreno, Miguel Cervantes Ramírez, [at al] // Vet. Méx., 37 (1). – 2006.

12. Yanping Wang Effects of Lactobacillus plantarum MA2 isolated from Tibet kefir on lipid metabolism and intestinal microflora of rats fed on high-cholesterol diet / Yanping Wang, Nv Xu, Aodeng Xi [at al] // Applied Microbiology and Biotechnology. – 2009. – Vol. 84, Number 2.

Коваленко В.Ф., Биндюг А.А., Зиновьев С.Г., Вагидова О.А. Динамика отдельных биохимических показателей крови свиней под действием ферментированных кормов.

Исследовано влияние ферментированных кормовых добавок, изготовленных на основе эффективных микроорганизмов, на показатели крови, которые характеризуют углеводно-энергетический и минеральный обмен в организме свиней, а также наличие в ней отдельных ферментов и витаминов. Установлено существенное воздействие эффективных микроорганизмов, которые имеются в кормовых добавках, на биохимический статус крови животных опытных групп.

V.F. Kovalenko, O.A. Bindiug , S.G. Zinoviev , O.O. Vagidova. The dynamics of separate biochemical indexes of pigs' blood at the action of fermented forages.

It was studied the influence of fermented fodder additions which were produced on the base of effective microorganisms on indexes of blood which characterize the carbohydrate, energetic and minerals metabolism in the organism of pigs and the contain of separate ferments and vitamins, too. The essential action of effective microorganism which are in the composition fodder additions on the biochemical blood status of animals of research groups was been determined.