

УДК 636.4:547.291:577.12

© 2018

ВПЛИВ МУРАШИНОЇ КИСЛОТИ НА ОБМІН РЕЧОВИН В ОРГАНІЗМІ ПОРОСЯТ

О. М. Бучко

*кандидат біологічних наук
Інститут біології тварин НААН
вул. Василя Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна
e-mail: buchko_oksana@ukr.net*

Надійшла 25.09.2017

Мета. Вивчити вплив мурашиної кислоти на деякі ланки обміну речовин у поросят періоду відлучення від свиноматок. **Методи.** Гематологічні, біохімічні, зоотехнічні, статистичний. **Результати.** Установлено, що додавання досліджуваної мурашиної кислоти до стандартного раціону поросят з 10- і до 40-добового віку стимулює дихальну функцію крові, клітинну ланку імунітету, посилює енергетичні та анаболічні процеси, підвищує середньодобові прирости і збереженість. **Висновки.** Для активації метаболічних, адаптаційних і продуктивних механізмів в організмі поросят у період відлучення від свиноматок пропонується протягом місяця додавати до стандартного раціону мурашину кислоту.

Ключові слова: мурашина кислота, поросята, обмін речовин, відлучення.

Заборона використання антибіотиків як стимуляторів росту з 2006 р. у країнах ЄС призвела до посиленого використання в сільськогосподарському виробництві підкислювачів. Органічні кислоти (фумарова, лимонна, оцтова, пропіонова, мурашина, молочна та ін.) підвищують перетравність корму та інтенсивність росту тварин, їх багатоплідність, збереження новонародженого молодняку, мають антиоксидантну і нейротропну дію, нормалізують енергетичний обмін, загальний фізіологічний стан тварин, посилюють процеси біосинтезу. Підкислення корму підвищує шлунковий протеоліз, перетравлення протеїну та амінокислот. Аніони кислот створюють комплекси з Ca, P, Mg, Zn, що сприяє засвоєнню цих мінералів. У свиней найсильніший ефект у разі їх додавання до раціону за зниження рН і антимікробної дії встановлено в шлунку і тонкому кишечнику [1–3].

Мурашина, або метанова кислота — це найпростіша одноосновна карбонова кислота, що відіграє важливу роль у проміжному обміні речовин у тварин, рослин

і мікроорганізмів. У процесі обміну речовин у тваринному організмі вуглець мурашиної кислоти використовується для синтезу пуринових основ, нуклеїнових кислот, порфіринів, метіоніну, холіну й інших біологічно активних речовин [4, 5]. Мурашина кислота ефективніше від інших органічних кислот знижує рН корму і буферну ємність його лужних компонентів, поліпшує використання нітрогену, кальцію і фосфору в організмі, запобігає розвитку в просвіті шлунково-кишкового тракту дріжджів і бактерій, особливо коліформ і сальмонел [6, 7]. Дослідження, що стосуються властивостей мурашиної кислоти, обмежуються її позитивним впливом на зниження рН шлунка, бактерицидною і консервувальною дією та пригніченням росту патогенних мікроорганізмів. Однак даних про вплив цієї органічної кислоти на обмін речовин в організмі тварин дуже мало.

Мета досліджень — вивчити вплив мурашиної кислоти на гематологічні показники, протеїновий і енергетичний обміни та продуктивні властивості поросят у період відлучення від свиноматок.

Матеріали та методи досліджень. Дослід проведено на свинофермі ПП «Глиняни-Агро» Золочівського р-ну Львівської обл. на поросятах великої білої породи, яких утримували за стандартних умов. Маніпуляції з тваринами проводили відповідно до правил «Європейської конвенції захисту хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1986). Було сформовано 2 групи тварин 10-добового віку — контрольна і дослідна по 8–10 гол. у гнізді, живую масою 3–4 кг. Поросят утримували під свиноматками. Після відлучення в 28-добовому віці тварин залишали у маточних клітках по 8–10 гол. (кожна група окремо). Годували за стандартним раціоном вволю, з вільним доступом до кормів і води, з використанням преміксу фірми Sano для поросят періоду відлучення (Ferkengold Forte) та вилученням з його складу підкислювача у формі мурашиної кислоти. Протягом 18- до та 12-ти діб після відлучення поросят дослідної групи (Д) до раціону додавали мурашину кислоту з розрахунку 950 г/т комбікорму (період згодкування — 30 діб). Поросят контрольної групи (К) утримували на стандартному раціоні.

Матеріалом для дослідження була кров тварин, отримана з передньої порожнистої вени на 10-, 20-, 30-ту (2-га доба після відлучення) і 40-ву (12-та доба після відлучення) доби життя. У цільній крові визначали гематологічні показники (кількість еритроцитів, лейкоцитів, лейкоформулу) та концентрацію гемоглобіну (Hb). У плазмі крові поросят визначали вміст глюкози, загального протеїну, активність аланінамінонотрансферази (АлАТ), аспартатамінонотрансферази (АсАТ) та лужної фосфатази (ЛФ) [8]. За періодами досліджень контролювали збереженість, живу масу та

середньодобові прирости поросят обох груп. Статистичний аналіз отриманих результатів проводили за t-критерієм Стьюдента в програмі Microsoft Exel. Вірогідними відмінності вважали за $P < 0,05$.

Результати досліджень. Виникнення та розвиток диспепсії у новонароджених поросят залежить від стану імунної реактивності їх організму, що має 3 критичні періоди. 1-й виникає на 2–3-тю доби від народження і виявляється недостатнім умістом імуноглобулінів в організмі; 2-й, найнебезпечніший — виникає у 14–21-добовому віці поросят. Він характеризується низьким рівнем синтезу власних імуноглобулінів і посиленням розпадом тих, що надходять з молозивом свиноматки; 3-й — відлучення поросят [9]. Недостатня кількість соляної кислоти і травних ензимів у їх шлунку, високий рівень у престартері протеїнів, які нейтралізують кислотність у травному тракті, створюють проблеми у період відлучення [3, 10]. За таких умов зростає біологічне значення мурашиної кислоти як антисептичної, антибактеріальної та імуномодуляційної речовини.

Установлено позитивний вплив мурашиної кислоти на гематологічні показники поросят. Так, у крові тварин групи Д виявлено достовірне зростання концентрації Hb в 1,7 раза в 20-добовому віці, в 1,3 раза — на 30-ту і на 11% на 40-ву доби життя стосовно тварин групи К (табл. 1).

Щодо клітин крові, то вірогідних різниць стосовно кількості еритроцитів у крові поросят К та Д груп у ході всього дослідного періоду встановлено не було (див. табл. 1). За дії мурашиної кислоти у тварин групи Д на 30-ту і 40-ву доби життя виявлено вірогідне підвищення відносно К кількості лейкоцитів на 30 і 9% відповідно (табл. 2).

1. Концентрація гемоглобіну та кількість еритроцитів у крові поросят ($M \pm m$, $n=5$)

Показник	Група тварин	Доба життя			
		10-та	20-та	30-та	40-ва
Еритроцити, Т/л	К	4,83±0,10	5,67±0,22	5,36±0,27	5,50±0,53
	Д	5,10±0,41	5,12±0,17	4,67±0,16	4,88±0,16
Hb, г/л	К	62,08±6,12	69,20±1,15	77,61±6,66	102,17±6,45
	Д	63,03±2,55	118,60±4,23***	99,63±7,29*	113,87±1,72**

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$ (статистично вірогідна різниця щодо показників контролю (до табл. 1–4)).

2. Уміст лейкоцитів і лейкоцитарний профіль крові поросят ($M \pm m$, $n=5$)

Показник	Група тварин	Доба життя			
		10-та	20-та	30-та	40-ва
Лейкоцити, Г/л	К	6,83±0,73	10,33±0,13	7,33±0,18	9,33±0,10
	Д	6,67±0,88	10,67±1,01	9,50±0,18***	10,16±0,13**
Базофіли, %	К	1,00±0,02	1,00±0,05	1,00±0,03	1,00±0,02
	Д	1,00±0,03	1,00±0,01	1,00±0,04	1,33±0,03
Еозинофіли, %	К	1,33±0,33	1,33±0,33	2,67±0,67	1,67±0,12
	Д	2,33±0,88	1,50±0,50	1,67±0,33	4,33±0,88*
П/я нейтрофіли, %	К	1,33±0,33	1,33±0,88	2,67±0,12	2,67±0,88
	Д	1,05±0,21	1,50±0,50	1,50±0,50	1,67±0,33
С/я нейтрофіли, %	К	34,33±3,18	36,67±3,18	38,67±1,45	43,00±2,08
	Д	31,00±2,08	33,00±3,78	36,33±1,40	34,67±2,28*
Лімфоцити, %	К	61,33±1,05	59,33±1,76	54,67±1,13	50,67±1,45
	Д	64,00±1,73	62,00±1,93	59,33±1,17*	57,67±2,60*
Моноцити, %	К	1,00±0,05	1,00±0,03	1,00±0,06	1,00±0,03
	Д	1,00±0,01	1,00±0,04	1,00±0,01	1,00±0,04

Зростання концентрації Hb у крові поросят за дії мурашиної кислоти свідчить про підвищення його синтезу та стимулювання дихальної функції крові [5]. Отримані дані можна пояснити тим, що мурашина кислота сприяє кращому засвоєнню організмом мікроелементів феруму та купруму, які, в свою чергу, є необхідними складниками кровотворення [4].

Аналізуючи лейкограми крові поросят Д та К груп, вірогідних різниць між окремими видами лейкоцитів не виявлено. Кількість базофілів, еозинофілів, моноцитів і паличкоядерних нейтрофілів у крові тварин була у межах фізіологічної норми. Установлено вірогідно вищу кількість лімфоцитів за додавання мурашиної кислоти до раціону поросят групи Д щодо групи К на 30-ту та 40-ву доби життя на 9 і 14% відповідно, що свідчить про активацію клітинної ланки імунітету [1, 9]. Кількість сementоядерних нейтрофілів у крові 40-добових

поросят групи Д вірогідно знижувалася в 1,2 раза відносно К (див. табл. 2).

Установлено позитивний вплив мурашиної кислоти на протеїновий обмін поросят. У плазмі крові тварин групи Д концентрація загального протеїну щодо контролю була вищою на 18% у 20-добових поросят, на 12% — у 30-добових і на 60% — на 40-ву добу життя (табл. 3). Отримані дані узгоджуються з літературними про стимулювання протеїнсинтезувальних процесів в організмі, оскільки відомо, що карбон мурашиної кислоти активно використовується під час анаболічних процесів [6, 7].

За дії мурашиної кислоти в організмі поросят активувалися процеси переамінування. Так, у межах фізіологічної норми було встановлено статистично вірогідне підвищення активності АлАТ у 2,2 раза та АсАТ в 1,6 раза у крові 20-добових тварин групи Д стосовно контролю (див. табл. 3). Отже, можна

3. Показники протеїнового обміну в плазмі крові поросят ($M \pm m$, $n=5$)

Показник	Група тварин	Доба життя			
		10-та	20-та	30-та	40-ва
Протеїн, г/л	К	64,20±8,47	47,60±2,33	72,87±1,28	49,47±2,89
	Д	66,97±3,21	56,09±0,50**	81,87±2,32*	79,03±3,07***
АсАТ, Од/л	К	11,92±0,76	5,18±0,92	8,28±0,18	8,59±0,93
	Д	10,16±0,16	8,21±0,53*	8,26±0,14	7,71±0,67
АлАТ, Од/л	К	9,00±1,16	3,42±0,44	3,21±0,12	3,87±0,27
	Д	10,81±0,42	7,59±0,46**	3,10±0,19	3,27±0,09

4. Показники енергетичного обміну в плазмі крові поросят ($M \pm m$, $n=5$)

Показник	Група тварин	Доба життя			
		10-та	20-та	30-та	40-ва
Глюкоза, мМоль/л	К	9,03±1,78	6,23±0,45	7,73±0,16	7,60±0,17
	Д	9,63±0,12	8,40±0,32**	8,60±0,17**	8,40±0,35**
ЛФ, Од/л	К	92,25±5,33	26,03±1,02	26,74±1,11	29,54±1,14
	Д	91,41±4,14	26,82±0,58	25,35±1,45	34,68±1,12*

припустити, що мурашина кислота стимулює процеси термогенезу (зростання активності АсАТ) та глюконеогенезу (підвищення активності АлАТ) в організмі поросят у критичний період відлучення від свиноматок [3, 5].

Щодо показників енергетичного обміну, то під час досліджень встановлено вірогідне підвищення концентрації глюкози в крові 20-добових поросят групи Д на 35%, а в 30- та 40-добовому віці — на 11% стосовно контролю. Активність ЛФ зростала в крові поросят групи Д щодо контролю на 40-ву добу життя на 17% (табл. 4).

Додавання до стандартного раціону поросят мурашиної кислоти викликало в їх організмі активацію вуглеводного обміну (інтенсифікацію глюконеогенезу та зростання в крові вмісту глюкози, що потрібно для організму новонароджених). Отримані дані збігаються з літературними про інтенсифікацію всмоктування фосфору за впливу мурашиної кислоти, що є передумовою активації окисно-відновних та енергетичних процесів (підвищення фонду вільних фосфатів зі зростанням активності ЛФ) [4, 9].

Під час досліджень враховували показники продуктивності поросят обох груп. На початку досліджу жива маса 10-добових тварин становила 3–3,67 кг. У 40-добовому віці жива маса поросят групи К становила в середньому 6,5 кг (середньодобовий приріст — 163 г), а тварин, яким додавали до раціону мурашину кислоту, — 8 кг із середньодобовим приростом 200 г. Згодовування мурашиної кислоти сприяє зростанню живої маси та середньодобових приростів на 23% стосовно тварин, яких утримували на стандартному раціоні. Збереженість у тварин групи Д була вищою щодо групи К на 10%.

Отже, мурашина кислота, підвищуючи кислотність в шлунково-кишковому тракті поросят, гальмує розвиток шкідливих бактерій і створює відповідні умови для росту корисних, формуючи цим самим захисний бар'єр від інфекцій. Вона сприяє синтезу і активації травних ензимів, поліпшує перетравлення, всмоктування та засвоєння поживних речовин (порівняно з іншими органічними кислотами, найбільше сприяє засвоєнню білка й амінокислот із раціону).

Висновки

Згодовування поросяткам, починаючи з 10-добового віку, протягом 1 міс. мурашиної кислоти активує анаболічні процеси, поліпшує перетравність поживних

речовин, посилює енергетичний і протейновий обмін, підвищує гемопоез, резистентність, продуктивність і збереженість тварин.

Бучко О.М.

Институт биологии животных НААН, ул. Василія Стуса, 38, г. Львов, 79034, Украина; e-mail: buchko_oksana@ukr.net

Влияние муравьиной кислоты на обмен веществ в организме поросят

Цель. Изучить влияние муравьиной кислоты на некоторые звенья обмена веществ

у поросят в период отъема от свиноматок.

Методы. Гематологические, биохимические, зоотехнические, статистический. **Результаты.** Установлено, что прибавление исследованной муравьиной кислоты к стандартному рациону поросят с 10- и до 40-суточного возраста стимулирует дыхательную функцию крови, клеточное звено иммунитета, усиливает энергетические

и анаболические процессы, увеличивает среднесуточные привесы и сохранность. **Выводы.** Для активации метаболических, адаптационных и продуктивных механизмов в организме поросят в период отъема от свиноматок предлагается на протяжении месяца прибавлять к стандартному рациону муравьиную кислоту.

Ключевые слова: муравьиная кислота, поросята, обмен веществ, отъем.

Buchko O.

Institute of biology of animals of NAAS, Vasyl Stus Str., 38, Lviv, 79034, Ukraine; e-mail: buchko_oksana@ukr.net

Influence of formic acid upon metabolism in an organism of piglet

The purpose. To study influence of formic acid upon some links of metabolism at piglets during weaning from sows. **Methods.** Hematological, biochemical, zootechnical, statistical. **Results.** It is fixed that adding formic acid to standard ration of piglets beginning from the 10th and up to the 40-th day of age stimulates respiratory function of blood, cell link of immunodefence, reinforces power and anabolic processes, promotes daily average gains and preservation. **Conclusions.** For activation of metabolic, adaptive and productive gears in an organism of piglet it is offered to add formic acid to standard ration during the first month after weaning from sows.

Key words: formic acid, piglet, metabolism, weaning.

Бібліографія

1. *Comparison of Single and Blend Acidifiers as Alternative to Antibiotics on Growth Performance, Fecal Microflora, and Humoral Immunity in Weaned Piglets/S.T. Ahmed, J.A. Hwang, J. Hoon et al./Asian-Australas J. Anim. Sci. — 2014. — 27(1). — P. 93–100.*

2. *Upadhaya S.D. Protected Organic Acid Blends as an Alternative to Antibiotics in Finishing Pigs/S.D. Upadhaya, K.Y. Lee, I.H. Kim/Asian-Australas J. Anim. Sci. — 2014. — 27(11). — P. 1600–1607.*

3. *Vondruskova H. Alternatives to antibiotic growth promoters in prevention of diarrhoea in weaned piglets: a review/H. Vondruskova, R. Slamova, M. Trckova/Vet. Med. — 2010. — V. 55, № 5. — P. 199–224.*

4. *Lückstädt C. The use of organic acids in animal nutrition, with special focus on dietary potassium diformate under European and Austral-Asian conditions/C. Lückstädt, S. Mellor/Rec. Advances in Anim. Nutr. — 2011. — 18. — P. 123–130.*

5. *Canibe N. Effect of adding Lactobacillus plantarum or a formic acid containing-product to*

fermented liquid feed on gastrointestinal ecology and growth performance of piglets/N. Canibe, H. Miettinen, B. Jensen/Livest. Sci. — 2008. — 114. — P. 251–262.

6. *Dong Yong Kil. Dietary acidifiers in weaning pig diets: a review/Dong Yong Kil, Woong Bi Kwon, Beob Gyun Kim/Col. J. of Anim. Sci. and Vet. Med. — 2011. — V. 24, № 3. — P. 231–247.*

7. *Suiryanrayna M.V. A review of the effects of dietary organic acids fed to swine/M.V. Suiryanrayna, J.V. Ramana/J. of Anim. Sci. and Biot. — 2015. — P. 1–11. DOI: 10.1186/s40104-015-0042-z.*

8. *Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині/В.В. Влізло, Р.С. Федорук, І.Б. Ратич та ін.: довідник. — Львів: СПОЛОМ, 2012. — 760 с.*

9. *Effects of organic acids on growth performance, gastrointestinal pH, intestinal microbial populations and immune responses of weaned pigs/Z. Li, G. Yi, J. Yin et al./Asian-Aust. J. Anim. Sci. — 2008. — 21. — P. 252–261.*

10. *Pejsak Z. Choroby swin/Z. Pejsak. — Poznan: Pol. Wyd. Rol. — 2002. — 353 p.*