

УДК 636.4:547.291:547.992:612.176  
© 2017

**О.М. БУЧКО,**  
кандидат біологічних наук

Інститут біології тварин НААН,  
Україна  
E-mail: buchko\_oksana@ukr.net

вул. В. Стуса, 38, м. Львів

## ВІЛЬНОРАДИКАЛЬНІ ПРОЦЕСИ В ОРГАНІЗМІ ПОРОСЯТ ЗА ДІЇ КОМПЛЕКСУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ДОБАВОК

*Досліджувався вплив мурашиної кислоти та біологічно активної кормової добавки Гумілід на показники вільнорадикальних процесів та системи антиоксидантного захисту організму поросят під час відлучення від свиноматок. Встановлено, що комплекс органічної кислоти та гумінової добавки знижує концентрацію продуктів оксидативного стресу та активує глутатіонову ланку антиоксидантної системи, що сприяє підвищенню адаптаційного потенціалу і пригнічує дію стресових чинників на організм тварин в один з найбільш критичних періодів онтогенезу.*

**Ключові слова:** поросята, антиоксидантна система, “Гумілід”, мурашина кислота, постнатальна адаптація, відлучення, вільнорадикальні процеси.

**Постановка проблеми.** Враховуючи високу стрес-чутливість сучасних продуктивних тварин, низьку резистентність та схильність до порушення обміну речовин, стресогенність утримання, вирощування і використання, стає зрозумілою необхідність включення біологічно активних кормових добавок як обов'язкового елементу у вирощуванні тварин. Значне поширення отримало використання в раціонах свиней і птиці органічних кислот, лимонної, мурашиної, оцтової, пропіонової, та їх солей, які є природними метаболітами, оскільки утворюються в травному тракті і в процесі обміну речовин. Додавання згаданих сполук у раціони тварин забезпечує поліпшення смакових якостей корму, знижує його бактеріальну забрудненість, рН шлунково-кишкового тракту, покращує дію травних ферментів, пригнічує розвиток шкідливих мікроорганізмів та стимулює корисну мікрофлору в травному тракті [1, 2].

Мурашина, або метанова кислота – це найпростіша одноосновна карбонова кислота, що відіграє велику роль у проміжному обміні речовин у тварин, рослин і мікроорганізмів. Вона ефективніше від інших органічних

кислот знижує рН корму і буферну ємкість лужних його компонентів, покращує засвоєння азоту, кальцію і фосфору в організмі. Обмін мурашиної кислоти тісно пов'язаний з обміном фолієвої кислоти і, на відміну від інших кислот гомологічного ряду, вона може бути відновником [2, 3].

Одним з найбільш перспективних напрямів профілактики негативних наслідків стресу і підвищення адаптаційної здатності організму є вживання біологічно активних речовин гумінової природи. Висока екологічна безпека гумінових речовин, які складають основу витяжок з торфу, та унікальна здатність покращувати обмінні процеси, підвищувати енергетику клітин і проявляти імуномодулюючі властивості надзвичайно позитивно впливають на живі організми. Однією з найунікальніших властивостей гумінових речовин є їх відносна нейтральність до процесів, що протікають в нормі, і ефективна корегуюча дія за будь-яких відхилень, які відбуваються в організмі, сприяючи відновленню фізіологічних функцій у разі патологічних станів або екстремальних ситуацій. Гумати здатні іммобілізувати спо-

луки неорганічної і органічної природи, проявляючи властивості хелатних лігандів та вступаючи в процеси комплексоутворення. Будучи біологічно активними сполуками, гумінові речовини, за специфічної в кожному конкретному випадку обробки, можуть бути джерелом нових різноманітних біологічно активних речовин, що використовуються науковцями для виготовлення на їх основі препаратів різноманітного спектра дії [4–6].

**Метою досліджень** було вивчити вплив біологічно активної кормової добавки Гумілід у комплексі з мурашиною кислотою на стан системи антиоксидантного захисту (САЗ) та процеси вільнорадикального окиснення в крові поросят у період відлучення від свиноматок.

**Матеріали та методи дослідження.** Дослід проведено на свинофермі ПП “Глиняни-Агро” Золочівського району Львівської області 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 8–10 голів у гнізді, живою масою 3–4 кг кожна. Поросят утримували під свиноматками. Після відлучення, яке проводили у 28-добовому віці, тварин залишали в маточних клітках по 8–10 голів (кожна група окремо). Протягом 18 діб до та 12 діб після відлучення поросятам дослідної групи (Д) до раціону додавали 1%-вий розчин біологічно активної кормової добавки Гумілід (ТУ У 15.7-00493675-004:2009) з розрахунку 0,5 мл/кг живої маси та мурашину кислоту в кількості 950 г/т комбікорму (період згодовування добавок – 30 діб). Тварини контрольної групи (К) утримувались на стандартному раціоні.

Матеріалом для дослідження слугувала кров поросят, отримана з передньої порожнистої вени на 10, 20, 30 (2 доба після відлучення) і 40 (12 доба після відлучення) доби життя. У плазмі крові тварин визначали концентрацію ТБК-активних продуктів, карбонільних груп протеїнів (КГП) і гідропероксидів ліпідів (ГПЛ). В еритроцитах

крові визначали активність глутатіонпероксидази (ГП), глутатіонредуктази (ГР) та вміст відновленого глутатіону (GSH) [7]. Статистичний аналіз отриманих результатів проводили за *t*-критерієм Стьюдента в програмі Microsoft Excel. Вірогідними відмінностями вважали за  $P < 0,05$ .

**Результати дослідження та їх обговорення.** Як відомо, головна причина ускладнень, що виникають під час відлучення поросят від свиноматок – вікова специфіка розвитку шлунково-кишкового тракту. У цей період травний тракт молодняка розвинутий неповністю. Через недостатню секрецію соляної кислоти в шлунку перетравлення відбувається неповністю, що створює умови для росту патогенних мікроорганізмів [3]. Переїдання в молодих тварин також призводить до неперетравності корму, який у свою чергу є субстратом для патогенної кишкової мікрофлори. Токсини, які виробляються мікроорганізмами, пошкоджують епітелій кишечника, через що знижується його здатність до всмоктування, зростає в організмі кількість продуктів вільнорадикальних реакцій. При підгодовуванні поросят заміниками молока в підсисний період, а також під час відлучення, коли синтез шлункового соку тварин знаходиться на низькому рівні, спостерігається загроза виникнення розладу функцій системи травлення [8]. За таких умов підвищується біологічне значення гумінових сполук та мурашиної кислоти як речовин профілактичної, антибактеріальної та антиоксидантної дії.

У результаті досліджень встановлено, що введення до основного раціону поросят Гуміліду і мурашиної кислоти викликало зниження в крові тварин продуктів кисневого пошкодження як ліпідних, так і протеїнових молекул. Особливо ефективно досліджувані добавки впливали на вміст карбонільних груп протеїнів (КГП) у крові поросят. Так, протягом періоду досліджень зафіксовано вірогідне зниження концентрації згаданих метаболітів вільнорадикальних процесів стосовно контрольної групи: в 1,2 раза – у 20-добових поросят, в 1,5 раза – на 30 добу життя і в 2,4 раза у тварин цієї ж групи на 12 добу після відлучення (табл. 1).

**1. Вміст показників оксидативного стресу в плазмі крові поросят ( $M \pm m$ ,  $n = 5$ ).**

Показник	Група тварин	Доба життя			
		10	20	30	40
ГПЛ, ОЕ/мл	К	0,16±0,06	0,53±0,02	0,42±0,03	0,37±0,02
	Д	0,17±0,03	0,34±0,01***	0,39±0,05	0,28±0,01**
ТБК-акт. прод., нМоль/мл	К	3,81±0,24	4,95±0,16	3,04±0,07	3,23±0,03
	Д	3,36±0,03	3,99±0,17**	2,82±0,05*	2,99±0,09*
КГП, нМоль/мг прот.	К	31,34±2,56	16,56±0,73	15,06±1,32	23,05±1,78
	Д	30,00±1,42	14,81±0,27*	0,03±1,64*	9,43±0,76**

Тут і в табл. 2: \*—\*\*\*  $p < 0,05$ — $p < 0,001$  – вірогідність відмінностей у значеннях показників між контрольною та дослідною групами тварин.

Вміст початкових продуктів кисневого пошкодження ліпідних компонентів клітини – ГПЛ вірогідно знижувався стосовно контролю за дії гумінової добавки та органічної кислоти в крові поросят Д в 20-добовому віці в 1,5 раза, а на 40 добу життя – в 1,3 раза. Стосовно кінцевих метаболітів ПОЛ – ТБК-активних продуктів, то вірогідне зниження їх концентрації спостерігалось в плазмі 20-добових поросят Д на 19 %, а на 30 і 40 доби життя – на 8 % відносно контролю (табл. 1).

Таким чином, проведені дослідження показали, що макромолекули гумінових кислот та мурашина кислота за комплексного їх введення, підсилюючи дію один одного, здатні безпосередньо діяти як антиоксиданти, тобто бути донорами електронів для вільних радикалів, відновлюючи їх і перетворюючи на молекулярні речовини, обриваючи цим самим ланцюг вільнорадикальних реакцій та знижуючи в організмі поросят кількість продуктів ПОЛ та окисної модифікації протеїнів [2, 5].

Комплексне введення Гуміліду разом з мурашиною кислотою позитивно впливало на показники системи антиоксидантного захисту організму поросят. Додаткове додавання до стандартного раціону досліджуваних добавок стимулювало глутатіонову ланку САЗ в їх крові. Так, протягом досліджень у тварин дослідної групи виявлено вірогідне підвищення активності ключового ензиму цієї ланки – ГП стосовно контролю. У 20-добових поросят це зростання було в 2,3 раза, а в 30- та 42-добовому віці – в 1,4 і 1,9 раза відповідно (табл. 2).

Активність ще одного ензиму глутатіонової ланки антиоксидантного захисту – ГР вірогідно зростала стосовно контролю в еритроцитах поросят Д в 1,4 раза в 20-добовому віці, а на 30 і 42 доби життя в 1,2 та 1,5 раза відповідно. Що стосується основного метаболіту даного редокс-циклу – відновленого глутатіону, то його вміст за дії Гуміліду та мурашиної кислоти вірогідно підвищувався у 20-добових поросят Д стосовно контролю в

**2. Показники глутатіонової ланки САЗ в еритроцитах поросят ( $M \pm m$ ,  $n = 5$ )**

Показник	Група тварин	Доба життя			
		10	20	30	42
ГП, нмоль/хв × мг прот.	К	7,76±0,31	3,33±0,22	3,89±0,19	2,47±0,57
	Д	7,39±0,17	7,72±0,18***	5,33±0,19**	4,74±0,11**
ГР, мкмоль/хв × мг прот.	К	0,64±0,08	0,55±0,05	0,75±0,05	0,72±0,03
	Д	0,66±0,06	0,79±0,05*	0,92±0,04*	1,06±0,07**
GSH, ммоль/л	К	0,10±0,04	0,13±0,01	0,09±0,01	0,13±0,04
	Д	0,08±0,01	0,22±0,01**	0,17±0,01**	0,12±0,02

1,7 раза, а в крові тварин на 30 добу життя – в 1,9 раза (табл. 2).

Отже, в результаті досліджень встановлено, що мурашина кислота, яка використовується в годівлі поросят для пониження кислотності, згідно з літературними даними, є також постачальником карбону для багатьох синтезувальних процесів в організмі, у тому числі і ензиматичних, а також проявляє властивості відновника [1, 8], того ж часу Гумілід, посилюючи позитивний вплив органічної кислоти на біохімічні процеси в стресовій ситуації відлучення поросят від

свиноматок, активізує адаптаційні процеси в організмі тварин шляхом гальмування вільнорадикальних процесів та стимулювання АОЗ. Відновлення глутатіону з його окисненої форми та активація його синтезу для ГП-активності, а також відновлення НАД, як кофактора ГР, може відбуватися за дії мурашиної кислоти при сприянні Гуміліду, як хелатуючого агента [4, 6]. Відновні властивості мурашиної кислоти та антиоксидантні гумінової добавки вплинули на зниження концентрації продуктів перекисного окиснення протеїнових та ліпідних компонентів мембран.

### Висновки

*Мурашина кислота, яка використовується в годівлі поросят для зниження кислотності шлунково-кишкового тракту, є також постачальником карбону для багатьох синтезувальних процесів в організмі, у тому числі і ензиматичних, та проявляє властивості відновника. Гумілід, посилюючи позитивний вплив органічної кислоти на біохімічні процеси в стресовій ситуації відлучення, активізує адаптаційні процеси в організмі молодняку шляхом гальмування вільнорадикальних процесів та стимулювання АОЗ. Відновлення глутатіону з окис-*

*неної форми та активація його синтезу для ГП-активності, а також відновлення НАД, як кофактора ГР, може відбуватися за дії мурашиної кислоти та сприяння Гуміліду, як хелатуючого агента.*

*Вважаємо, що комплексне згодовування протягом місяця мурашиної кислоти та Гуміліду сприяє підвищенню антистресових та адаптаційних можливостей організму і може використовувати під час балансування раціонів молодняку сільськогосподарських тварин у критичні періоди онтогенезу.*

### Бібліографія

1. 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.
2. 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.
3. Lückstädt C. Effects of dietary potassium diformate on feed intake, weight loss and backfat reduction in sows: pre-farrowing till weaning / C. Lückstädt // Advances in Animal Biosciences. – 2011. – 2(1). – P. 145.
4. Bittner M. Direct effects of humic substances on organisms / M. Bittner. – Brno, Czech Republic, 2006. – 31 p.
5. Антиоксидантна система печінки бройлерів кросу Кобб-500 в умовах випоювання

- природною біологічно активною добавкою на основі гумінових речовин / Є.О. Михайленко, О.О. Дьомшина, Л.М. Степченко, Г.О. Ушакова // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2016. – № 4(42). – С. 120–125.
6. Nurten G. Effects of supplemental humic acid on ruminal fermentation and blood variables in rams / G. Nurten, P. Umit, B. Hakan // Ital. J. Anim. Sci. – 2010. – 9(74). – P. 390–393.
7. Влізло В.В. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / В.В. Влізло, Р.С. Федорук, І.Б. Ратич [та ін.]. – Львів: СПОЛІОМ. – 2012. – С. 355–369.
8. Vondruskova H. Alternatives to antibiotic growth promoters in prevention of diarrhoea in weaned piglets: a review / H. Vondruskova, R. Slamova, M. Trckova [et al.] // Veterinarni Medicina. – 2010. – 55(5). – P. 199–224.

**Рецензенти** – доктори сільськогосподарських наук, професори **В.В. Гавриляк, Т.П. Шкурко**