

СИСТЕМА АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ ОРГАНІЗМУ ПОРΟΣЯТ ЗА ДІЇ ДОБАВКИ ГУМІНОВОЇ ПРИРОДИ

О. Бучко

*Інститут біології тварин НААН
вул. В.Стуса, 38, Львів 79034, Україна
e-mail: buchko_oksana@ukr.net*

У статті наведено дані про вплив біологічно активної кормової добавки «Гумілід» на деякі показники системи антиоксидантного захисту і перекисного окиснення ліпідів у поросят періоду відлучення від свиноматок. Встановлено, що при додаванні до раціону гумінової добавки як окремо, так і в комплексі з мікроелементами у крові поросят підвищується на 3–27 діб після відлучення активність супероксиддисмутази, каталази, глутатіонпероксидази і глутатіонредуктази та знижується вміст ТБК-активних продуктів і гідроперекисів ліпідів. Отримані дані свідчать про вищий рівень системи антиоксидантного захисту, зниження процесів пероксидації, а також кращу адаптаційну здатність і засвоєння мікроелементів із корму тварин, які отримували додатково до стандартного раціону гумінові речовини.

Ключові слова: антиоксидантна система, свині, стрес, відлучення, гумінові речовини.

Враховуючи те, що основним споживачем тваринницької продукції є людина, останніми роками в Україні й у світі надзвичайно актуальними стають розробка і впровадження екологічно чистих, низькотоксичних, високоефективних кормових добавок, при застосуванні яких відсутні будь-які побічні ефекти. Для них характерна повна утилізація організмом тварини, нешкідливість для кінцевого споживача – людини та навколишнього середовища. Поліфенольні препарати, отримані з торфу, відомі своїми імуномодулюючими, адаптогенними й антиоксидантними властивостями, нормалізацією обміну речовин у тварин і птиці, проявом синергізму з вітамінами та мінеральними елементами. Препарати нетоксичні, в організмі тварин швидко метаболізують, мають активні функціональні групи і здатні до хелатоутворення [8, 9]. При введенні в організм на фоні стресу гумати нівелюють різкі коливання фізіологічного стану і забезпечують мобілізацію організму для протидії його наслідкам. Властивість гуматів утворювати хелатні сполуки з металами, зокрема, з мікроелементами, є дуже важливою з біологічної точки зору, що дає можливість підвищувати засвоєння тваринами мінеральних речовин. Їх використання, з одного боку, компенсує дефіцит мікроелементів, а з іншого – стимулює обмінні процеси в організмі тварин [4].

Метою досліджень було вивчити вплив біологічно активної кормової добавки «Гумілід» на показники системи антиоксидантного захисту (САЗ) та перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) у крові поросят періоду відлучення від свиноматок.

Матеріали та методи

Дослідження проведені на свинофермі ФГ «Початок» смт Красне Кам'яно-Бузького р-ну Львівської області на поросятах великої білої породи. Починаючи з 35-добового віку за принципом аналогів сформовано 3 групи поросят: контрольна і 2 дослідні по 8–10 голів у кожній, живою масою 6–7 кг. Відлучення поросят від свиноматок проводили в 45-добовому віці. Поросят після відлучення і переведення в нові приміщення утримували

в клітках по 8–10 голів (кожна група окремо). Годівлю проводили стандартним раціоном досхочу, з вільним доступом до кормів і води.

Поросяткам 1-ї дослідної групи (D_1), починаючи з 35- і до 56-добового віку (21 доба), до раціону додавали сульфати заліза (0,24 г), міді (60 мг), цинку (160 мг) та селеніт натрію (0,4 мг) на 1 кг корму, а також 1% р-н «Гуміліду» з розрахунку 0,5 мл/кг живої маси. Поросяткам 2 дослідної групи (D_2), починаючи з 35-добового віку, впродовж 21 доби, до корму додавали 1% р-н «Гуміліду» з розрахунку 0,5 мл/кг живої маси. Контрольна група поросят (К) отримувала стандартний раціон.

Біологічно активна кормова добавка «Гумілід» (ТУ У 15.7–00493675–004:2009) розроблена співробітниками науково-дослідної лабораторії з гумінових речовин ім. проф. Л.А. Христової ДДАУ. Це добавка гумінової природи, отримана шляхом двоступеневого кислотного-лужного гідролізу торфу, є в'язкою рідиною, темно-коричневого кольору зі специфічним запахом. До її складу входять: органічні речовини, гумінові речовини (гумінові кислоти та їх натрієві солі, фульвокислоти), суха речовина, мікроелементи: Cu, Mn, Fe.

Матеріалом для дослідження слугувала кров поросят, отримана з передньої порожнистої вени в 35-добовому віці (за 10 діб до відлучення), на 3, 12 (під час згодовування добавки) і 27-му доби після відлучення. В еритроцитах крові тварин визначали активність супероксиддисмутази (СОД), каталази, глутатіонпероксидази (ГП) та глутатіонредуктази (ГР). У плазмі крові визначали вміст ТБК-активних продуктів і гідроперекисів ліпідів (ГПЛ) [2]. Одержані цифрові дані опрацьовували статистично за допомогою програми Microsoft EXCEL. Для визначення вірогідних змін досліджуваних показників використовували критерій Стьюдента.

Результати і їхнє обговорення

Як відомо, відлучення поросят від свиноматок, зважування і переміщення молодняку, об'єднання їх у нові групи, зміна режиму годівлі та складу корму негативно впливають на фізіологічний стан організму тварин. При цьому виникає стрес, який призводить до зниження швидкості росту і стійкості до хвороб [5]. Найважливішим біохімічним механізмом, що впливає на зниження резистентності й виникнення стресу за відлучення поросят, є різка і тривала активація вільнорадикального окиснення та, в першу чергу, процесів ПОЛ.

Нами було встановлено, що всі вищеперелічені зміни в житті поросят викликають різке підвищення вмісту продуктів пероксидації – гідроперекисів ліпідів і ТБК-активних продуктів у плазмі крові тварин контрольної групи, яке було на високому рівні впродовж усього періоду досліджень. У поросят обох дослідних груп, які отримували до корму добавки «Гуміліду» з мікроелементами, встановлено нижчий вміст продуктів ПОЛ порівняно з тваринами контрольної групи. Так, концентрація ГПЛ у групі D_1 упродовж усього періоду після відлучення була нижчою стосовно контролю в середньому в 1,3 разу ($p < 0,05$), а в D_2 – в 1,6–2,2 разу ($p < 0,05$ – $0,01$). Вміст ТБК-активних продуктів до відлучення був вищим у поросят обох дослідних груп стосовно контролю на 11–19% ($p < 0,01$; $p < 0,05$). Однак після відлучення та згодовування добавок концентрація кінцевих продуктів ПОЛ знизилась у групі D_2 на 19–20% ($p < 0,01$) впродовж усього досліджуваного періоду, а у групі D_1 – на 20% ($p < 0,01$) на 3-тю добу та на 16% ($p < 0,05$) на 27-му добу після відлучення (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст продуктів ПОЛ у плазмі крові поросят ($M \pm m$; $n=3-5$)

Показники	Група тварин	Доби до та після відлучення			
		10	3	12	27
ГПЛ, ОЕ/мл	К	0,403±0,086	0,278±0,017	0,290±0,004	1,28±0,10
	Д ₁	0,433±0,043	0,215±0,013*	0,217±0,027*	1,01±0,09*
	Д ₂	0,253±0,034	0,172±0,015**	0,140±0,046*	0,59±0,11**
ТБК-активні продукти, нМоль/мл	К	2,51±0,05	3,86±0,09	3,30±0,02	4,07±0,14
	Д ₁	2,96±0,07**	3,07±0,11**	3,19±0,05	3,44±0,12*
	Д ₂	3,09±0,20*	3,14±0,06**	3,05±0,06**	3,26±0,15**

Примітки. У табл. 1 і 2: К – контрольна група тварин; Д₁ – перша дослідна група; Д₂ – друга дослідна група; * – вірогідність відмінностей у значеннях показників між контрольною та дослідними групами тварин (* – ** P<0,05; P<0,001).

Таким чином, наші дослідження підтвердили дані про те, що макромолекули гумінових кислот, які мають у своєму складі фенольні групи, здатні безпосередньо діяти як антиоксиданти, а саме бути донорами електронів для вільних радикалів, перетворюючи останні на молекулярні речовини, обривати цим самим ланцюг вільнорадикальних реакцій, знижувати в організмі тварин кількість продуктів ПОЛ і запобігати деструктуризації клітинних мембран [6–8].

Антиоксидантні властивості гуматів сприяють пом'якшенню дії стресу на організм поросят періоду відлучення від свиноматок і переходу в нові умови утримання та годівлі. Нами було встановлено позитивний вплив як самого «Гуміліду», так і його комплексу з мікроелементами на показники САЗ поросят – активність СОД і каталази. Так, за 10 діб до відлучення поросят групи Д₁ було встановлено зниження активності обох ферментів стосовно контролю. Після згодовування добавок активність СОД підвищувалась у поросят групи Д₁ на 3-тю та 12-ту доби після відлучення стосовно тварин контрольної групи в 1,3 і 1,5 разу ($p<0,05$; $p<0,01$), а в групі Д₂ на 12-ту добу – в 1,4 разу ($p<0,01$). Активність каталази зростала стосовно контролю в еритроцитах поросят групи Д₂ на 12-ту і 27-му доби в 1,4 та 1,8 разу ($p<0,01$), а у тварин Д₁ в цей же період – в 1,2 та 1,4 разу ($p<0,05$) (табл. 2).

Подібні зміни були виявлені і при дослідженні активності ферментів глутатіонової ланки САЗ організму поросят. Активність ГП у еритроцитах поросят дослідних груп була вищою від контролю на 3-тю та 12-ту доби після відлучення: у групі Д₁ в 1,3 та 1,5 разу ($p<0,05$), а у поросят групи Д₂ – на 3, 12 та 27-му доби – на 34, 48 і 13% відповідно ($p<0,05-0,001$). При цьому слід зауважити, що за 10 діб до відлучення активність ГП вірогідно нижча у поросят обох дослідних груп порівняно з контролем ($p<0,05-0,01$; табл. 2). Активність ГР за 10 діб до відлучення в еритроцитах поросят групи Д₁ була в 1,3 разу нижча, ніж у контролі ($p<0,01$). Однак після відлучення у групі тварин Д₁ активність ГР зростала на 3-тю добу в 1,2 разу ($p<0,05$), на 27-му добу – в 1,4 разу ($p<0,001$), а у поросят групи Д₂ – на 12-ту і 27-му доби – в 1,9 та 1,6 разу ($p<0,001$), відповідно (табл. 2). Отримані дані свідчать про активування ГП та ГР під дією як досліджуваних мікроелементів (цинку, міді та селену), так і їх комплексного застосування з «Гумілідом». Вища активність ГР у поросят дослідних груп, імовірно, зумовлена достатньою кількістю внутрішньоклітинних запасів NADPH, які забезпечуються активністю NADPH-генерувальних ферментів [3, 7].

Таблиця 2

Активність антиоксидантних ферментів в еритроцитах крові поросят (M±m; n=3-5)

Показники	Група тварин	Доби до та після відлучення			
		10	3	12	27
СОД, %/мл	К	28,15±2,11	20,84±1,74	20,47±2,04	29,11±1,55
	Д ₁	20,72±2,00*	26,19±0,49*	31,48±2,04**	27,32±2,63
Каталаза, мМоль/хв·мг білка	Д ₂	27,81±2,03	21,48±2,30	29,18±0,75**	28,99±0,82
	К	5,35±0,69	5,70±0,49	5,23±0,37	5,98±0,63
ГП, нМоль/хв·мг білка	Д ₁	4,97±0,10	6,42±1,35	6,43±0,32*	8,09±0,56*
	Д ₂	6,35±0,81	6,52±0,36	7,47±0,11**	10,91±0,48**
ГР, нМоль/хв·мг білка	К	46,33±2,58	25,26±1,99	25,18±1,87	45,90±1,73
	Д ₁	30,43±2,36**	31,81±1,26*	37,96±2,91*	44,08±1,59
ГР, нМоль/хв·мг білка	Д ₂	40,67±1,34*	28,27±2,81	48,46±1,31***	52,57±1,84*
	К	61,49±1,19	55,18±2,62	44,45±1,41	74,29±2,68
ГР, нМоль/хв·мг білка	Д ₁	47,50±1,72**	66,16±2,90*	44,16±2,11	105,61±2,59***
	Д ₂	60,39±1,86	60,38±1,97	85,63±2,39***	123,12±2,39***

Підвищення активності досліджуваних антиоксидантних ферментів у поросят 1-ї дослідної групи можна пояснити кращим надходженням і засвоєнням з корму організмом поросят мікроелементів, які входять до складу активних центрів (мідь і цинк – у СОД, залізо – в каталази і селен – у ГП) за допомогою хелатоутворюючої здатності гумінових речовин [7, 9]. Однією з причин зростання активності ферментативної ланки АОЗ за сумісного згодовування поросят запропонованих добавок може бути компенсаторна відповідь на посилені енергетичний і білковий обміни в їхньому організмі, що було встановлено нами і дослідженнями інших авторів [1, 4, 10, 11]. Виявлена нами вища активність досліджуваних показників АОС і нижчий вміст продуктів ПОЛ у крові тварин 1-ї та 2-ї дослідних груп стосовно контролю на 27-му добу після відлучення (період, коли добавки вже не згодовувались) свідчить про пролонгованість дії як самого «Гуміліду», так і його комплексу з мікроелементами, що є дуже важливим для підвищення адаптаційних можливостей організму поросят у період відлучення від свиноматок і переходу на нові умови утримання та годівлі [8].

Отже, додавання до корму поросят гумінової добавки викликає зниження в їхній крові концентрації гідроперекисів ліпідів і ТБК-активних продуктів порівняно з показниками тварин, які утримувалися на стандартному раціоні. Згодовування поросят біологічно активної кормової добавки «Гумілід» як окремо, так і в комплексі з мікроелементами, зумовлює підвищення активності СОД, ГП, ГР і каталази в еритроцитах тварин, підвищуючи адаптаційну здатність їхнього організму в критичний період відлучення від свиноматок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бучко О. М. Білковий обмін у поросят за дії кормової добавки гумінової природи // Тваринництво України. 2011. № 10. С. 27–30.
2. Влізло В. В., Федорук Р. С., Макар І. А. та ін. Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник. Львів: ВМС, 2004. 399 с.
3. Гончар О. О., Маньковська І. М. Адаптація глутатіонової системи серця шурів до дії гострого стресу під впливом різних режимів гіпоксичних тренувань // Укр. біохім. журн. 2007. Т. 79. № 3. С. 79–83.
4. Грибан В. Г., Ракитянський В. М., Єфімов В. Г. Фізіолого-біохімічний статус голштинської худоби за впливу гідрогумату в поєднанні з мікроелементами // Вісн. ДДАУ. 2008. № 2. С. 104–107.

5. Козьменко В., Павличенко Е., Наливайская Н. Адаптация поросят отъемышей // Животноводство России. 2007. № 6. С. 27.
6. Мальцев А. Н., Грекова А. А., Дремза И. К. и др. Антиоксидантное действие гуминовых веществ при микотоксикозе у свиней // Акт. пробл. интенсивного развития животноводства. Горки, 2010. Ч. 2. Вып. 13. С. 231–236.
7. Ракитянський В. М., Єфімов В. Г. Пероксидазна та каталазна активність крові у голштинської худоби за дії гідрогумату і мікроелементів // Наук. вісн. Львів. НУВМБТ ім. С.З. Гжицького. 2010. Т. 12. № 2 (44). Ч. 2. С. 250–255.
8. Степченко Л. М. Регуляторні механізми дії біологічно активних речовин гумінової природи на організм продуктивної птиці // Фізіол. журн. 2010. Т. 56. № 2. С. 306.
9. Kucukersan S., Kucukersan K., Colpan I. et al. The effects of humic acid on egg production and egg traits of laying hen // Vet. Med. Czech. Vol. 50. 2005 (9). P. 406–410.
10. Kocabağlı N., Alp M., Acar N., Kahraman R. The effects of dietary humate supplementation on broiler growth and carcass yield // Poult. Sci. 2002. N 81. P. 227–230.
11. Surai K. P., Surai P. F., Speake B. K. Antioxidant-prooxidant balance in the intestine: food for thought // J. Dairy Sci. 2005. Vol. 87. P. 797–809.

Стаття: надійшла до редакції 08.12.11

доопрацьована 20.02.12

прийнята до друку 20.02.12

ANTIOXIDANT SYSTEM OF PIGLET'S ORGANISM UNDER THE ACTION OF HUMIC ADDITIVE

O. Buchko

*Institute of Animal Biology of NAAS
38, V. Stus St., Lviv 79034, Ukraine
e-mail: inenbiol@mail.lviv.ua*

The data about the influence of feed supplement "Humilid" of antioxidant defence system and peroxide lipid oxidation of piglet's organism after weaning from their sows were presented. It was established the addition to the piglet's diet both humic additive and this additive with complex of microelements increases the activity of superoxide dismutase, katalase, glutathione peroxidase, glutathione reductase and decreasing of TBA-reactive substances and lipid hydroperoxides content in blood of piglets on 3–27 days after weaning. These data testify about a higher level of antioxidant protection, decreasing of peroxidation processes and the better adaptable ability and mastering of microelements from fodder of animals which received in addition humic substances to a standard diet.

Keywords: antioxidant system, pigs, stress, weaning, humic substances.

**СИСТЕМА АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА
ПОРΟΣЯТ ПОД ВЛИЯНИЕМ ДОБАВКИ ГУМИНОВОЙ ПРИРОДЫ**

О. Бучко

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

В статье приведены данные о влиянии биологически активной кормовой добавки «Гумилид» на показатели системы антиоксидантной защиты и перекисного окисления липидов у поросят периода отъема от свиноматок. Установлено, что при прибавлении к рациону гуминовой добавки как отдельно, так и в комплексе с микроэлементами повышается на 3–27-е сутки после отъема активность супероксиддисмутазы, каталазы, глутатионпероксидазы, глутатионредуктазы и снижается содержание ТБК-активных продуктов и гидроперекисей липидов в крови поросят. Полученные данные свидетельствуют о высшем уровне системы антиоксидантной защиты, снижении процессов перекисидации, а также о лучшей адаптационной способности и усвоении микроэлементов из корма животными, которые получали дополнительно к стандартному рациону добавку гуминовой природы.

Ключевые слова: антиоксидантная система, свиньи, стресс, отъем, гуминовые вещества.