

М. М. СИМОНЕНКО, канд. с.-г. наук
 С. І. ЦЕХМІСТРЕНКО, д-р. с.-г. наук
 М. В. СИМОНЕНКО, канд. біол. наук

СТАН ПЕРОКСИДНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ У КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ВІГОЗИНУ

Стаття присвячена вивченню стану пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) у курчат-бройлерів в онтогенезі і при використанні вігозину. Показана активація вільнорадикальних процесів – збільшення вмісту продуктів ПОЛ і зменшення активності антиоксидантних ферментів у 30-добових курчат. У процесі дослідження отримані нові дані щодо вільнорадикальних процесів за використання вігозину для курчат-бройлерів. Доведено, що застосування вігозину збільшує активність СОД і зменшує вміст продуктів ПОЛ.

Одним з основних проявів життя є обмін речовин і енергії. Енергія, що вивільнюється в процесі окиснення високомолекулярних органічних сполук, переважно вуглеводів, використовується для підтримання основних фізіологічних функцій організму та одержання продуктивності. Потреби організму в енергії протягом життя змінюються. У окремі критичні періоди життя організм не здатен забезпечити зростаючу потребу в енергії за рахунок розщеплення вуглеводів. Для курчат-бройлерів критичними періодами є перші дні життя, коли функціональна здатність окисних процесів у фізіологічно незрілій печінці обмежена, та місячний вік – період максимальних приростів маси тіла [1]. У такі критичні періоди запаси вуглеводів швидко вичерпуються і зростаюча потреба в енергії забезпечується за рахунок катаболізму вищих жирних кислот (ВЖК). У ході окиснення β -окиснення в цитоплазмі клітини ВЖК розкладаються з утворенням ацетил-СоА. Подальше окиснення ацетильної групи і вивільнення енергії відбувається у мітохондріях. Однак, за швидкого зростання вмісту ВЖК порушується внутрішньомітохондріальний баланс між ацетил-СоА і СоА. Ацетил-СоА цитоплазми не здатний проникати крізь мембрану мітохондрій, і посередником транспортування ацетильної групи в мітохондріальний матрикс виступає карнітин [3]. В організмі птиці 25 % потреби карнітину забезпечується в ході метаболізму лізину і 75 % надходить у складі корму. Препаратом, який може повністю забезпечити потребу організму в карнітині є вігозин. Окрім карнітину до формули вігозину входить сульфат магнію та сорбітол, які покращують перетравлюваність кормів за рахунок стимуляції кишкової моторики і секреції жовчі та володіють діуретичними властивостями, що прискорює елімінацію нирками кінцевих продуктів катаболізму жирних кислот.

Мега роботи. Дослідити вплив вігозину на показники ПОЛ і активність ферментів антиоксидантної системи та ефективність застосування вігозину при вирощуванні курчат-бройлерів.

Матеріал і методи досліджень. Матеріалом для досліджень слугували курчата-бройлери породи Арбор-Айкрес, які вирощувались у ВАТ „Птахокомбінат Бершадський”. Вивчення впливу препарату Вігозин проводили на курчатах, утримуваних в одному пташнику, обладнаному клітковими батареями БКМ-ЗБ. Для досліду було відібрано два ряди кліткових батарей, які вміщували 10–12 тис. курчат-бройлерів. Два інші ряди помічені як контрольні. Курчатам дослідної групи впоювали препарат Вігозин в дозі 2 мл на літр питної води з 1-ї до 5-ї та з 30-ї до 35-ї доби. Для визначення впливу препарату на показники пероксидного окиснення ліпідів на 1-, 5-, 30- та 35-й дні життя відбиралась кров від 20 голів птиці кожної групи.

Про активність супероксиддисмутази (СОД, КФ 1.15.1.1) судили за швидкістю інгібування відновлення нітросинього тетразонію [7]. Метод визначення активності каталази (КФ, 1.11.1.6) заснований на здатності ферменту розщеплювати пероксид водню [2]. Принцип методу визначення вмісту церулоплазміну базується на його здатності *n*-фенілендіамін-дигідрохлориду [9]. Вміст дієнових кон'югатів визначали за максимумом поглинання при довжині хвилі 233 нм [5]. Вміст гідропероксидів ліпідів визначали в кольоровій реакції з

тіоцинатом амонію [4]. В основі методу визначення вмісту малонового діальдегіду лежить реакція з 2-тіобарбітуровою кислотою [6]. Одержані цифрові дані досліджень оброблені загальноприйнятими методами статистики з використанням програми „MS Excel”.

Результати досліджень та їх обговорення. Інтенсивність пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) наведена в табл. 1. У ході застосування вігозину виявлено характерні зміни вмісту деяких проміжних та кінцевих метаболітів ПОЛ: дієнових кон'югатів, гідропероксидів ліпідів та малонового діальдегіду.

Таблиця 1 – Вміст продуктів ПОЛ у сироватці крові курчат-бройлерів при застосуванні вігозину (n=20).

Показники	Група	Вік птиці			
		1 доба	5 діб	30 діб	35 діб
Дієнові кон'югати, ммоль/л	Дослід	44,8±2,2	25,5±1,4 ³	107,3±6,6 ³	64,4±2,5 ^{5***}
	Контроль	40,9±2,6	30,5±2,0 ²	102,1±10,4 ³	89,8±6,0 ^{***}
Гідропероксиди ліпідів, у.о./мл	Дослід	36,8±2,0	60,0±4,2 ³	71,0±4,7	27,1±3,2 ^{3***}
	Контроль	38,5±2,1	49,7±2,6 ²	66,0±5,6 ¹	48,5±6,1 ^{1***}
Малоновий діальдегід, ммоль/л	Дослід	5,19±0,26	6,20±0,31 ^{1***}	1,30±0,11 ³	3,06±0,27 ^{3*}
	Контроль	4,92±0,20	3,31±0,25 ^{3***}	1,54±0,13 ³	3,91±0,24 ^{3*}

Примітка. Тут і в табл. 2 вірогідність різниці: з контролем: * P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001, із попередньою віковою групою: ¹P<0,05; ²P<0,01; ³P<0,001.

Вміст дієнових кон'югатів у сироватці крові курчат-бройлерів з перших діб життя починає знижуватись. У групі контрольної птиці цей показник з 1-ї по 5-ту добу зменшився на 24 %. Застосування вігозину сприяло зменшенню вмісту дієнових кон'югатів до 58 % відносно одностоденної птиці. Різниця вмісту ДК між дослідною й контрольною групами птиці склала 14 %. У подальшому, до 30-денного віку, вміст цього метаболіту різко зростає і в 30 діб різниця між дослідною і контрольною групами практично зникає. Надалі вміст дієнових кон'югатів починає знижуватись. У птиці контрольної групи цей показник з 30-ї по 35-ту добу зменшується зі 102 до 90 ммоль/л, що однак перевищує рівень в одностоденних курчат на 120 %. Використання вігозину протягом 5 діб сприяє зниженню вмісту дієнових кон'югатів, який на 35-ту добу становить 64 ммоль/л, що перевищує контроль на 42 %. Таким чином, у віці 35 діб вміст досліджуваного метаболіту в сироватці крові курчат-бройлерів, які одержували вігозин, виявився на 29 % нижчим, ніж в інтактних.

Вміст гідропероксидів ліпідів до 30-денного віку зростає: в контрольній групі – на 72 %, в дослідній – на 93 % відносно одностоденної птиці. Застосування вігозину з першої по п'яту добу істотно не вплинуло на досліджуваний показник. З 30-ї до 35-ї доби вміст досліджуваного метаболіту починає зменшуватись. У контрольній групі вміст гідропероксидів ліпідів зменшується з 66 до 49 у.о./мл, що перевищує рівень добових курчат на 26 %. Після застосування вігозину досліджуваний показник зменшується до рівня 27 у.о./мл, що на 27 % менше рівня добової птиці. Таким чином, у віці 35 діб вміст гідропероксидів ліпідів у сироватці крові курчат-бройлерів після задавання вігозину був на 55 % нижчим, ніж у контролі.

Вміст малонового діальдегіду в сироватці крові курчат-бройлерів до 30-денного віку зменшувався в обох групах. У контролі цей показник зменшувався поступово і на 30-ту добу становив 31 % від рівня одностоденних курчат. У дослідній групі вміст малонового діальдегіду після 5 діб лікування зростає на 20 %. У цьому віці досліджуваний показник у дослідних курчат-бройлерів перевищував контроль на 88 %. У подальшому, до 30-ї доби, вміст малонового діальдегіду різко знижувався й становив 25 % від рівня добової птиці. За наступні 5 діб, протягом яких курчата одержували вігозин, вміст досліджуваного метаболіту зріс на 138 %. У контрольній групі птиці з 30-ї до 35-ї доби досліджуваний показник збільшився на 160 %. Таким чином, у віці 35 діб вміст малонового діальдегіду в сироватці крові курчат-бройлерів, які одержували вігозин, виявився на 21 % нижчим, ніж у контролі. Підвищення вмісту дієнових кон'югатів на фоні зниження МДА свідчить про те, що утилізація залишків ВЖК з дієновими з'єднаннями пов'язана не з утворенням МДА, а з енергозалежними реакціями в мітохондріях [8].

Висока продуктивність птиці, для підтримки якої організм витрачає більшість енергійних і пластичних ресурсів, неодмінно проявляється у зниженні активності інших біологічних процесів [1]. Однією з перших порушується система антиоксидантного захисту організму.

Приведені в табл. 2 дані свідчать, що активність СОД протягом усього періоду дослідження вища в дослідній групі, курчата якої одержували вігозин. Після 5 днів застосування препарату різниця в активності ферменту між дослідною і контрольною групами становила 10 %. Вік 30 днів є критичним для курчат-бройлерів. У цей період відмічається зниження чисельності сил організму. До 30-денного віку активність СОД в обох групах знизилась: у дослідній до 20 % від рівня добової птиці, в контрольній – до 17 %. На 30-ту добу активність СОД у дослідній групі перевищувала активність контрольної на 15 %. У подальшому відмічається відновлення активності СОД. Після вживання вігозину активність ферменту склала 32,6 проти 18,9 у контролі, що становило 172 %. Однак активність СОД не повернулася до рівня добової птиці і становила у досліді 33 % і у контролі – 19 % від рівня одноденних курчат.

Таблиця 2 – Активність деяких ферментів антиоксидантного захисту в сироватці крові курчат-бройлерів при застосуванні вігозину (n=20)

Показники	Група	Вік птиці			
		1 доба	5 днів	30 днів	35 днів
СОД, у.о./мл	Дослід	98,4±7,3	84,2±3,4	19,6±1,8 ³	32,1±1,9 ³
	Контроль	97,2±7,2	76,2±6,0 ¹	16,6±2,6 ³	18,4±2,1
Каталаза, ммоль/л	Дослід	121,9±5,7	102,06±7,2 ^{1*}	105,7±4,7	75,71±4,2
	Контроль	122,7±9,0	81,0±7,3 ^{2*}	102,9±10,6 ¹	139,3±8,1
Церулоплазмін, мг/л	Дослід	216,5±10,4	253,7±11,6 ^{1*}	117,1±6,0 ³	155,9±8,7
	Контроль	210,7±15,9	218,6±9,2 [*]	126,1±4,7 ³	183,13±6,1

Активність каталази з віком змінюється неоднозначно. За перші 5 днів в інтактній птиці досліджуваній показник знизився зі 122 до 81 ммоль/л, що становить 66 %. У птиці, якій вживали вігозин, активність каталази також знижується лише до 102 ммоль/л, що перевищує контроль на 26 %. У подальшому в контрольній групі птиці відмічається зростання активності каталази. У дослідній групі курчат-бройлерів показник практично не змінюється і в 30-денному віці різниця в активності каталази між дослідною і контрольною групами зникає. До 35-денного віку в контрольних курчат активність ферменту продовжувала зростати й перевищувала рівень добової птиці на 15 %. У дослідній групі відмічалось різке зниження активності каталази до рівня 62 % у порівнянні з добовою птицею. Після задоволення вігозину в віці 35 днів активність каталази у дослідних курчат становила 54 % від контролю.

Вміст церулоплазміну в сироватці крові курчат-бройлерів із віком змінюється. Після вживання курчат вміст церулоплазміну в сироватці крові курчат-бройлерів зростає. За перші 5 днів життя в контрольній групі досліджуваній показник збільшився на 4 %. Використання вігозину викликає зростання вмісту церулоплазміну на 17 %. У віці 5 днів вміст цього білка в дослідній групі перевищував контрольну на 12 %. До 30-денного віку вміст церулоплазміну в сироватці крові курчат-бройлерів зменшується: в контрольній групі – до 126 мг/л, у дослідній – до 117 мг/л. У подальшому, з 30-ї до 35-ї доби, відмічається різке зростання вмісту досліджуваного білка: у дослідній групі – на 35 %, в контрольній – на 45 %.

При застосуванні вігозину відмічається збільшення антиоксидантного потенціалу і резистентності організму, що призводить до зростання збереженості курчат-бройлерів на 2,2 %. При вживанні вігозину маса тіла курчат віком 42 доби збільшується відносно контролю на 30–35 %.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Критичні періоди курчат-бройлерів характеризуються активізацією процесів ПОЛ, що виявляється зростанням вмісту дієнових кон'югатів, гідропероксидів ліпідів та малонового діальдегіду. Активність ферментів антиоксидантного захисту при цьому знижується. Зростання вмісту продуктів ПОЛ на фоні зниження активності антиоксидантних систем свідчить про напруженість організму.

стан ПОЛ в організмі у віці 30 діб. Застосування вігозину супроводжується зниженням вмісту метаболітів ПОЛ і відновленням ферментів системи антиоксидантного захисту, що виражається у збільшенні приростів та збереженості курчат-бройлерів.

Виявивши характерні зміни в активності процесів ПОЛ при застосуванні вігозину, постає необхідність вивчення впливу цього препарату на інші види обміну.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кармолиев Р.Х. Биохимические процессы при свободнорадикальном окислении и антиоксидантной защите. Профилактика окислительного стресса у животных // С.-х. – Биол. сер. животных.–2002.– №2.– С. 19–28.
2. Королюк М.А., Иванова А.И., Майорова И.Т. Метод определения активности каталазы // Лаб. дело.– 1988.– №1.– С. 16–19.
3. Ленинджер А. Основы биохимии // Т. 2. Пер.с англ.– М.: Мир, 1985.– 368 с.
4. Романова Л.А., Стальная И.Д. Метод определения гидроперекисей липидов с помощью тиоцината аммония // Современные методы в биохимии.– М.: Медицина, 1977.– С.64–66.
5. Стальная И.Д. Метод определения диеновой конъюгации ненасыщенных высших жирных кислот // Современные методы в биохимии.– М.: Медицина, 1977.– С.63–64.
6. Стальная И.Д. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты // Современные методы в биохимии.– М.: Медицина, 1977.– С.66–68.
7. Чевари С., Чаба И., Секей Й. Роль супероксиддисмутазы в окислительных процессах клетки и метод определения ее в биологических материалах // Лаб. дело.– 1985.– №11.– С. 678–681.
8. Янковский О.Ю. Токсичность кислорода и биологические системы: эволюционные, экологические и медико-биологические аспекты .– Санкт–Пет.: ИГРА, 2000.– 295 с.
9. Ravin H.A. New view on oxidant identification // J. Lab. Clin. Med. – 1961.– V. 58.– P.161–168.

Состояние пероксидного окисления липидов у цыплят-бройлеров при использовании вигозина М. М. Симоненко, С. И. Цехмистренко, М. В. Симоненко

Статья посвящена изучению состояния пероксидного окисления липидов (ПОЛ) у цыплят-бройлеров в онтогенезе и при использовании вигозина. Показана активация свободнорадикальных процессов – увеличение содержания продуктов ПОЛ и уменьшение активности антиоксидантных ферментов у 30-суточных цыплят. В процессе исследования получены новые данные о свободнорадикальных процессах при использовании вигозина для цыплят-бройлеров. Доказано, что использование вигозина увеличивает активность СОД и уменьшает содержание продуктов ПОЛ.

Peroxidal oxidations of lipids at broiler chickens at using of vigosin

M. Simonenko, S. Tsehmistrenko, M. Simonenko

The article is devoted to finding-out of a course of peroxidal oxidation of lipids (POL) at chicken broilers in ontogenesis and at using of vigosin. It high lights activation of free-radical processes – increase maintenance of the POL products and decrease in activity of antioxidant enzymes at 30 days old chickens. During the research we've got a new data on free-radical processes at using of vigosin for broiler chickens. It has been proved, that using of vigosin increases activiti of SOD and decrease maintenance of the POL products.

Надійшла 24.07.2006 р.