

ГЛУТАТИОНОВА СИСТЕМА АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ ТА ВМІСТ ПРОДУКТІВ ПОЛ У КРОВІ СВИНОМАТОК ТА ЇХ ПОРОСЯТ ЗА ДІЇ ВІТАМІНІВ А, D₃, Е

Н. З. Огородник

Інститут біології тварин НААН

У статті представлено дані щодо вмісту продуктів пероксидного окиснення ліпідів і активності глутатіонпероксидази у крові поросних свиноматок та народжених від них поросят за умов введення їм препаратів «Тривіт» та «Ліповіт». Встановлено, що дворазове введення свиноматкам у останній місяць поросності вітамінів А, D₃, Е у складі вказаних препаратів призводить до зниження вмісту гідроперекисів ліпідів та ТБК-активних продуктів у крові свиноматок та поросят. При цьому встановлено вищу глутатіонпероксидазну активність у крові свиноматок, яким вводили вітаміни А, D₃, Е у формі ліпосомальної емульсії (препарат «Ліповіт»), порівняно до тварин контрольної групи.

Ключові слова: ЖИРОРОЗЧИННІ ВІТАМІНИ, ПЕРОКСИДНЕ ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ, СВИНОМАТКИ, ПОРОСЯТА, ЛІПОСОМАЛЬНА ЕМУЛЬСІЯ

В останній місяць вагітності в організмі тварин змінюється гормональний статус, прискорюється перебіг метаболічних процесів, що характеризується посиленням пероксидного окиснення ліпідів, яке негативно відображається на фізіологічному стані вагітних і на розвитку плода [1]. В організмі тварин функціонує система захисту від дії реакційно здатних кисневих метаболітів, до якої належать низькомолекулярні антиоксиданти та антиоксидантні ферменти. Проте, надмірне утворення активних форм кисню при вагітності є потенційною передумовою для розвитку в біологічних системах оксидативного стресу, який відіграє провідну роль у патогенезі багатьох захворювань матері та новонародженого [2]. Продукти ліпопероксидації чинять деструктивну дію не лише на ультраструктуру клітинних мембран, але й на органели [3]. Відомо, що застосування вітамінів, мінеральних речовин та інших адаптогенів підвищує захисні та пристосувальні механізми в організмі свиней, здатне протидіяти утворенню вільних радикалів, стимулює активність компонентів системи антиоксидантного захисту [4, 5]. Проте ці засоби мало використовуються у тваринництві з різних причин: більшість із них дефіцитні й нетехнологічні для використання в умовах господарств, швидко метаболізуються і виводяться з організму. Тому найбільш надійним і ефективним способом запобігання передчасній інактивації препарату та захисту включених до його складу речовин від контакту із ферментними системами організму є застосування комплексних препаратів у вигляді ліпосомальних емульсій, які забезпечують пролонговану циркуляцію компонентів препарату в кров'яному руслі та за його межами [6, 7].

Виходячи з вищесказаного метою нашої роботи було дослідити ефективність введення поросним свиноматкам препаратів «Тривіт» та «Ліповіт» на вміст продуктів ПОЛ і активність глутатіонові системи антиоксидантного захисту свиноматок та народжених від них поросят.

Матеріали і методи

Експериментальна частина роботи виконана на поросних свиноматках великої білої породи, розділених на контрольну і дві дослідні групи, по 5 тварин у кожній. За три тижні до опоросу свиноматкам двічі у дозі 3 мл на тварину внутрішньом'язово вводили: контрольній групі – фізрозчин, І дослідній групі – препарат «Тривіт», ІІ дослідній групі – препарат «Ліповіт», який містить вітаміни А, D₃, Е у формі ліпосомальної емульсії. Для досліджень у свиноматок брали кров із вушної вени у день введення препаратів (95-й день поросності), на 100-й і 105-й день поросності та на 5-й день після опоросу, а у поросят кров брали із краніальної порожнистої вени на 3-й день після народження. У еритроцитах та плазмі крові визначали активність глутатіонпероксидази (Моин В. М., 1986), у еритроцитах – вміст відновленого глутатіону (Батлер Э., Дюбон О., Келли Б., 1963), у плазмі крові – вміст гідроперекисів ліпідів (Мирончик А. К., 1982) і концентрацію ТБК-активних продуктів (Коробейнікова Є. Н., 1989). Результати досліджень опрацьовували за допомогою програми Microsoft Excel пакета Microsoft Office Professional XP.

Результати й обговорення

Як показали проведені нами дослідження вміст у крові свиноматок продуктів ПОЛ – гідроперекисів ліпідів (ГПЛ) та ТБК-активних продуктів, порівняно із контролем, був нижчим у тварин обох дослідних груп (рис. 1). Вміст гідроперекисів ліпідів у свиноматок, яким вводили ліповіт вірогідно знижувався на всіх етапах досліджень ($p < 0,001$). Порівняно із контрольною групою даний показник був найнижчим у лактуючих тварин (5-й день після опоросу) ($p < 0,001$). У тварин, яким вводили тривіт вміст

у крові ГПЛ також вірогідно знижувався протягом періоду досліджень ($p<0,05-0,001$), але у меншій мірі, ніж у свиноматок другої дослідної групи.

Вміст у крові ТБК-активних продуктів у свиноматок контрольної групи по мірі наближення до опоросу зростав і був найвищим у лактуючих тварин. У тварин першої дослідної групи вміст ТБК-активних продуктів після першого введення тривіту був вірогідно нижчим ($p<0,05$), ніж у тварин контрольної групи (100-й день поросності). У подальшому вміст даних кінцевих продуктів ПОЛ у крові свиноматок ще більше знижувався ($p<0,001$), порівняно до початку досліджень (95-й день поросності). Подібне, проте набагато більш виражене, зниження протягом періоду досліджень у крові свиноматок вмісту ТБК-активних продуктів спостерігалось при введенні їм ліповіту. Порівняно із контролем вміст ТБК-активних продуктів у крові свиноматок другої дослідної групи на 100-й і 105-й день поросності та на 5-й день після опоросу знижувався відповідно на 6,6 %, 15,8 % та 29,8 % ($p<0,001$). Отримані дані свідчать про інгібуючий вплив жиророзчинних вітамінів, які входять до складу застосовуваних препаратів, на вміст продуктів ПОЛ у крові свиноматок.

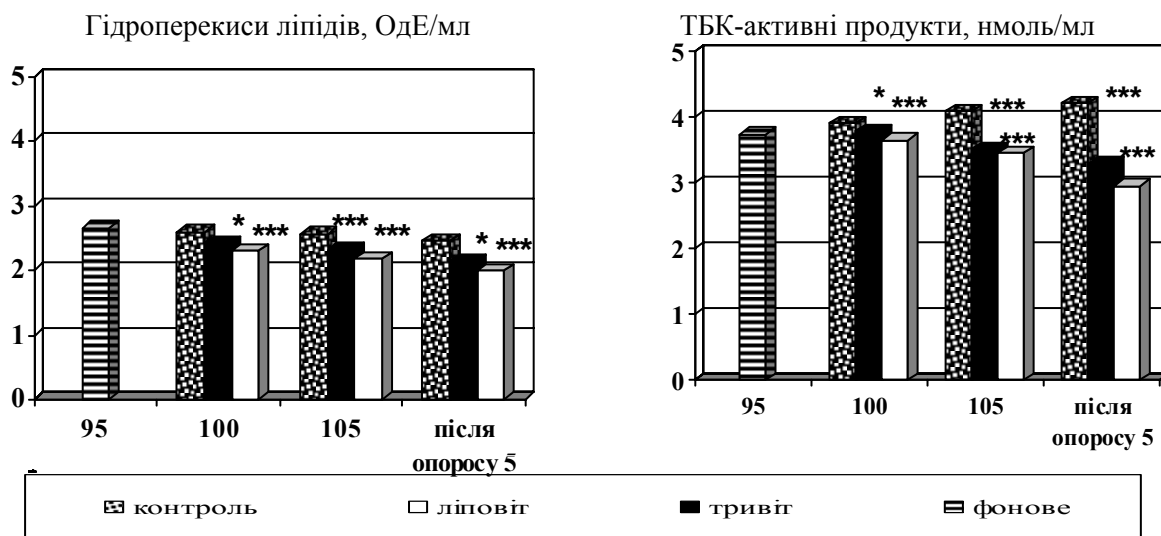


Рис. 1. Вміст продуктів ПОЛ у плазмі крові свиноматок ($M\pm m$, $n=5$)

Примітка. На цьому і наступних рисунках різниці вірогідні по відношенню до тварин контрольної групи: * – $p<0,05$; ** – $p<0,01$; *** – $p<0,001$

Введення поросним свиноматкам жиророзчинних вітамінів спричиняє зростання активності глутатіонпероксидази (ГП) (рис. 2). У тварин обох дослідних груп як у плазмі крові, так і в еритроцитах активність цього ферменту була вищою, ніж у тварин контрольної групи на всіх етапах досліджень. При цьому у свиноматок, яким вводили ліповіт, порівняно з тваринами контрольної групи, активність ГП у плазмі крові була вірогідно вищою на 100-й день поросності, а в еритроцитах – на 105-й день поросності та на 5-й день після опоросу ($p<0,05$). Отримані дані свідчать про те, що введення поросним свиноматкам вітамінів А, D₃ і Е у формі ліпосомальної емульсії проявляє більший стимулюючий вплив на активність ключового ферменту антиоксидантної системи, ніж введення їх у масляному розчині.

Проведені дослідження показали, що введення поросним свиноматкам жиророзчинних вітамінів у формі ліпосомальної емульсії позитивно впливає на активність показників системи антиоксидантного захисту. Очевидно ін'єкції свиноматкам у останній місяць поросності вітамінів мали б впливати на вказані показники крові народжених від них поросят. Тому, метою наших наступних досліджень було встановити ефективність введення свиноматкам препаратів «Ліповіт» та «Тривіт» на антиоксидантну систему захисту поросят.

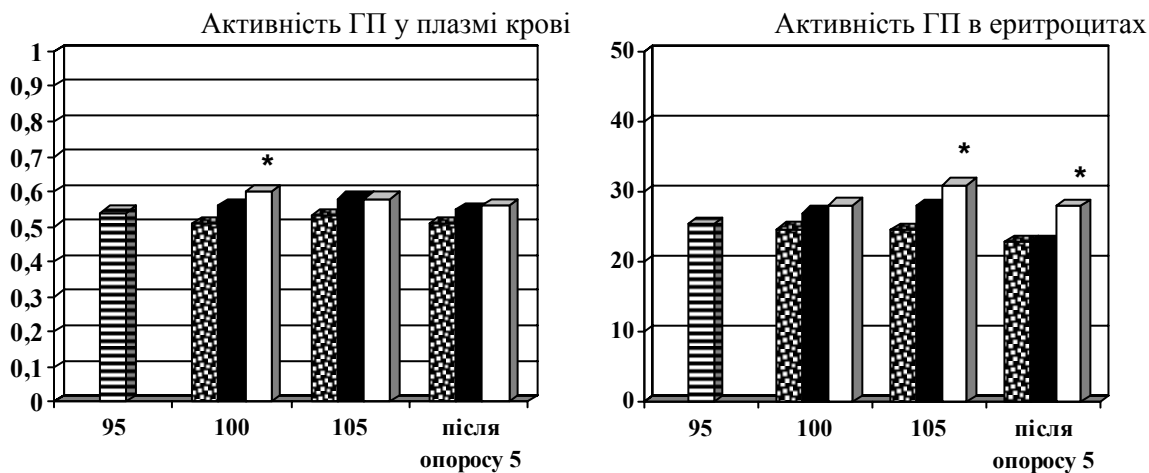


Рис. 2. Активність глутатіонпероксидази у крові свиноматок ($M \pm m$, нмоль GSH/хв мг білка, $n=5$)

Одержані результати досліджень свідчать про те, що у перші дні життя у крові поросят виявляється високий вміст первинних і вторинних продуктів ПОЛ: ГПЛ та ТБК-активних продуктів (рис. 3). Введення свиноматкам препарату «Тривіт» призводить до вірогідного зниження у плазмі крові поросят вмісту ГПЛ та ТБК-активних продуктів ($p < 0,05$). Аналогічний, проте, більш виражений вплив на вміст продуктів ПОЛ проявляв препарат «Ліповіт» ($p < 0,001$). Отриманий ефект можна пояснити наявністю у складі цих препаратів вітамінів А, D₃ і Е, які, як відомо, володіють антиоксидантними властивостями.

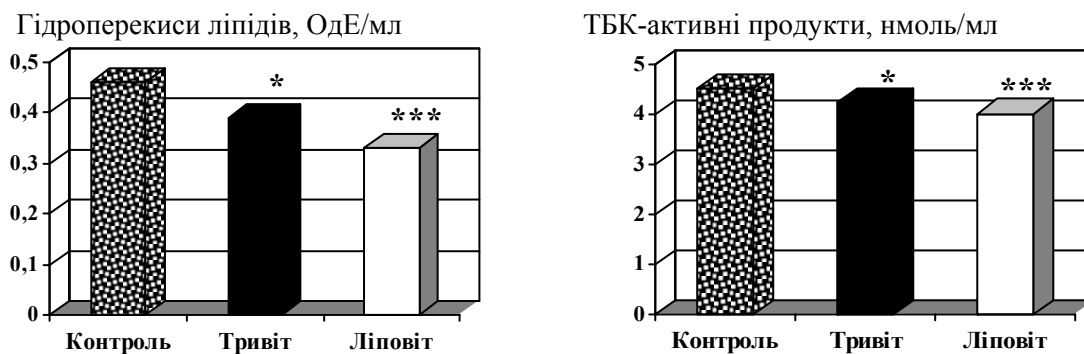


Рис. 3. Вміст продуктів ПОЛ у плазмі крові поросят ($M \pm m$, $n=5-9$)

Введення свиноматкам препаратів «Ліповіт» та «Тривіт» відповідно вплинуло й на підвищення активності ГП та збільшення вмісту відновленого глутатіону в крові поросят (рис. 4). Так, порівняно із контролем вміст відновленого глутатіону в еритроцитах крові поросят першої та другої дослідних груп, хоч був не вірогідним, проте мав тенденцію до зростання відповідно на 8,5 % та 19,1 %.

У цілому проведені дослідження показали, що застосування свиноматкам у останній місяць поросності препаратів «Тривіт» і «Ліповіт» сприяє нормалізації функціонування системи антиоксидантного захисту в їхньому організмі та в організмі народжених від них поросят. При чому введення свиноматкам препарату «Ліповіт» проявляє більш виражений інгібуючий вплив на процеси пероксидного окиснення ліпідів та стимулювальний вплив на глутатіонову ланку системи антиоксидантного захисту організму, ніж препарат «Тривіт». Це відбувається за рахунок комплексної адитивної дії компонентів, які входять до складу препарату «Ліповіт». Відомо, що перший рівень антиоксидантного захисту в організмі тварин забезпечує саме неферментна ланка, яка включає жиророзчинні вітаміни А і Е. Ці активні природні антиоксиданти володіють опосередкованою антирадикальною дією. Дія вітаміну Е полягає в розриві ланцюгової реакції ПОЛ та захисті поліненасичених жирних кислот клітинних мембран від окиснення вільними радикалами [4]. Окрім цього, вітамін А приймає участь у підтриманні фізіологічного рівня антиоксидантних реакцій [8]. У свою чергу й самі ліпосоми володіють вираженим антиоксидантним впливом, який здійснюється завдяки прямому неферментному інгібуванню фосфатидилхоліном процесів ПОЛ [6].

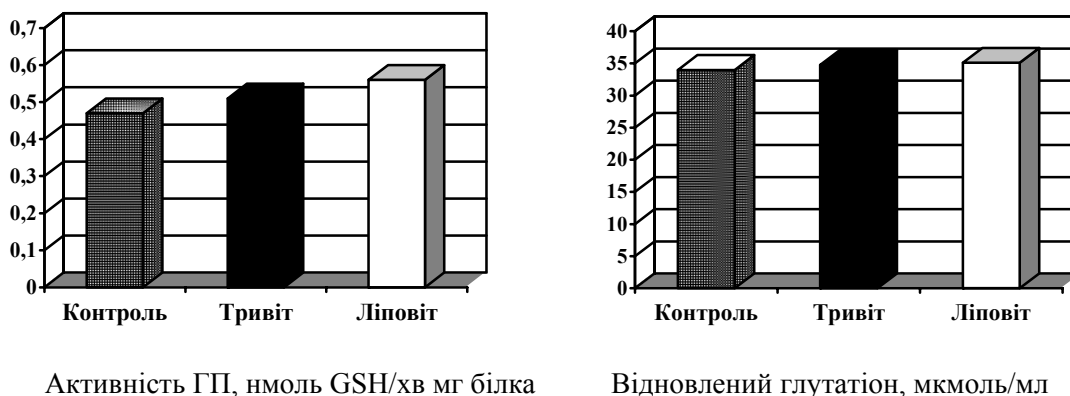


Рис. 4. Активність глутатіонпероксидази та вміст відновленого глутатіону в еритроцитах поросят ($M \pm m$, $n=5-9$).

Висновки

Внутрішньом'язове введення свиноматкам в останній місяць поросності препаратів «Тривіт» і «Ліповіт» призводить до зменшення у крові вмісту гідроперекисів ліпідів ($p < 0,05-0,001$) та зниження вмісту ТБК-активних продуктів ($p < 0,05-0,001$) на всіх етапах досліджень. При цьому введення свиноматкам препарату «Ліповіт» сприяє зростанню активності глутатіонпероксидази у плазмі та в еритроцитах крові, як в період поросності, так і після опоросу ($p < 0,05$). У поросят, народжених від свиноматок, яким в останній місяць поросності вводили препарати «Тривіт» і «Ліповіт», встановлено менший вміст у крові ГПЛ та ТБК-активних продуктів ($p < 0,05-0,001$). Введення свиноматкам препарату «Ліповіт» проявило більш виражений вплив на вміст продуктів ПОЛ і систему антиоксидантного захисту в їхньому організмі, а також в організмі народжених від них поросят.

Перспективи подальших досліджень. Вивчення впливу препарату «Ліповіт» на імунобіологічну реактивність свиноматок та поросят.

N. Z. Ohorodnyk

GLUTATHIONE SYSTEM OF ANTIOXIDANT DEFENCE AND CONTENT OF LPO PRODUCTS IN BLOOD OF SOWS AND THEIR PIGLETS FOR ACTIONS OF VITAMINS A, D₃, E

Summary

In the article data are presented in relation to content of lipid peroxidation products and glutathione peroxidase activity in blood of gestation sows and piglets born from them at the terms of introduction to them of preparations of «Trivit» and «Lipovit». Found that double entry sows in the last month of farrow of vitamins A, D₃, E consisting of these preparations leads to lower lipid content of hydroperoxides and TBC-active products in the blood of sows and piglets. It is set higher glutathione peroxidase activity in blood of sows injected with vitamins A, D₃, E in form liposomal emulsion (preparation of «Lipovit») compared to animals of the control group.

Н. З. Огородник

ГЛУТАТИОНОВАЯ СИСТЕМА АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОДУКТОВ ПОЛ В КРОВИ СВИНОМАТОК И ИХ ПОРОСЯТ ПОД ВЛИЯНИЕМ ВИТАМИНОВ А, D₃, Е

Аннотация

В статье представлены данные относительно содержания продуктов перекисного окисления липидов и активности глутатионпероксидазы в крови поросных свиноматок и рожденных от них поросят при условии введения им препаратов «Тривит» и «Липовит». Установлено, что двукратное введение свиноматкам в последний месяц поросности витаминов А, D₃, Е в составе указанных препаратов приводит к снижению содержания гидроперекисей липидов и ТБК-активных продуктов в крови свиноматок и поросят. При этом установлено увеличение глутатионпероксидазной активности в крови свиноматок, которым вводили витамины А, D₃, Е в форме липосомальной эмульсии (препарат «Липовит»), сравнительно с животными контрольной группы.

1. Булаченко Р. В. Антиоксидантний статус печінки свиноматок та їх плодів // Вісник Полтавської держ. аграр. академії – 2010. – № 4. – С. 118–121.
2. Пероксидне окиснення у сільськогосподарських тварин і птиці / В. В. Данчук. – Кам'янець-Подільський: «Абетка», 2006. – 191 с.

3. Кармолиев Р. Х. Свободнорадикальная патология в этиопатогенезе болезней животных // Ветеринария. – М., 2005. – № 4. – С. 42–47.
4. Перекисное окисление липидов и система антиоксидантной защиты организма животных / Под ред. Р. Г. Кузьмича, Д. И. Бобрика, А. В. Саватеева. – Мн., 2004. – 75 с.
5. Жиророзчинні вітаміни у ветеринарній медицині і тваринництві / Під ред. Б. М. Куртяка, В. Г. Яновича. – Львів, 2004. – 425 с.
6. Дудниченко А. С. Липосомальные лекарственные препараты в эксперименте и клинике / А. С. Дудниченко, Ю. М. Краснопольский, В. И. Швец. – Х., 2001. – 144 с.
7. Chaize B. Encapsulation of enzymes in liposomes: high encapsulation efficiency and control of substrate permeability / B. Chaize, J. P. Colletier, M. Winterhalter et al. // Artif. Cells Blood Substit. Immobil. Biotechnol. – 2004. – V. 32, № 1. – P. 345–352.
8. Душейко А. А. Витамин А, обмен и функции / А. А. Душейко. – К.: Наукова думка, 1989. – 287 с.

Рецензент: кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник лабораторії живлення свиней Бучко О. М.