

четвертої груп до ОР додавали метіонат заліза в дозах відповідно 0,5 і 1,0 та 0,7 і 1,4 мг/кг маси тіла.

Концентрацію малонового диальдегіду (МДА) у плазмі крові поросят визначали за методом описаним С.Н. Коробейниковою (1989), вміст гідроперекисів ліпідів у плазмі крові - за методом, описаним В.І. Мирончиком (1978), активність глутатіонпероксидази – за В.М. Моин (1986), відновлений глутатіон за В.В. Данчуком (2003).

Результати досліджень. Напруженість метаболізму в організмі свиноматок в останній місяць поросності призводить до посилення вільнорадикальних процесів, що може негативно вплинути на внутрішньоутробний розвиток плода та новонароджених поросят. Стан про- і антиоксидантної системи у свиноматок в період поросності та лактації відображає рівень забезпеченості їх організму всіма необхідними поживними та біологічно активними речовинами. У свиноматок в умовах дефіциту заліза в раціонах достовірно збільшується інтенсивність ПОЛ та знижується активність АОЗ (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст продуктів ПОЛ у плазмі свиноматок і їх поросят (M±m)

Показники	Групи тварин	Свиноматки			Поросята 3-тя доба життя
		За 30 діб до опоросу	За 5 діб до опоросу	3-тю добу після опоросу	
ГПЛ, од.Е/480	1	1,67±0,02	1,71±0,03	1,68±0,03	0,36±0,04
	2	1,62±0,06	1,64±0,03	1,49±0,02	0,33±0,01
	3	1,53±0,05	1,51±0,03*	1,41±0,01*	0,29±0,01*
	4	1,55±0,03	1,34±0,03**	1,32±0,01**	0,25±0,01**
МДА, ммоль/ мл	1	7,56±0,23	7,91±0,31	7,21±0,22	1,23±0,11
	2	7,61±0,18	5,76±0,13*	5,49±0,16*	1,21±0,11
	3	7,42±0,16	5,23±0,11*	5,22±0,11*	1,17±0,09*
	4	7,47±0,16	4,96±0,16**	4,87±0,12**	1,12±0,08*

З наведених в таблиці даних видно, що вміст продуктів ПОЛ у крові свиноматок і їх поросят відображає стан імунної системи і залежить від рівня потенціалу антиоксидантного захисту. Разом з тим показано, що після корекції залізодефіцитних раціонів свиноматок дослідних груп в останній місяць поросності оптимальними дозами метіонату заліза, концентрація досліджуваних продуктів ПОЛ достовірно знижується ($P<0,05$ - $P<0,01$). Вияснено, що добавки дослідним свиноматкам метіонату заліза в більшій мірі впливали на кінцеві продукти ПОЛ, ніж на проміжні, про що свідчать вірогідні різниці у вмісті малонового диальдегіду (МДА) в плазмі крові свиноматок трьох груп, а також у їх поросят ($P<0,01$).

Після опоросу у свиноматок другої групи зменшується кількість гідроперекисів ліпідів (ГПЛ) на 7,8%, третьої – 8,0%, а в свиноматок четвертої групи – відповідно на 14,9% ($P<0,01$). У їх поросят концентрація ГПЛ також зменшується відповідно на 8,0; 8,2 і 14,9% ($P<0,05$).

Антиоксидантна система захисту у поросят після народження є відображенням результатів її формування в період внутрішньоутробного розвитку і залежить від її стану у свиноматок. В постнатальний період основна її функція полягає у контролі та гальмуванні вільнорадикальних процесів у всіх

органах і тканинах організму, а також знешкодження токсичних продуктів пероксидації ліпідів, які викликають мембранодеструктивні зміни. При дослідженні системи АОЗ встановлено, що активність глутатіонпероксидази (ГП), ключового ферменту антиоксидантної системи, що є основним клітинним фондом мобільних сульфгідрильних груп у крові свиноматок і їх поросят трьох дослідних груп, після добавок до ОР сполук заліза з різними лігандами була достовірно вищою, порівняно з контрольною групою тварин-аналогів, на протязі всього періоду досліджень (табл. 2).

Таблиця 2

Активність ферментної та не ферментної ланок антиоксидантної системи у свиноматок і їх поросят ($M \pm m$)

Показник	Групи тварин	Свиноматки			Поросята 3-тя доба життя
		За 30 діб до опоросу	За 5 діб до опоросу	3-тю добу після опоросу	
ГП, нмоль GSH/хв. × мг білка	1	19,5±0,9	19,8±0,8	20,1±0,9	23,6±1,4
	2	20,1±1,1	24,6±1,2	23,4±1,1	24,2±1,5
	3	20,3±0,9	25,5±1,3*	25,2±1,1*	25,3±1,7
	4	19,6±0,8	27,4±1,3*	27,1±1,2*	25,9±1,9
Відновлений глутатіон, мкмоль/ мл	1	0,37±0,01	0,38±0,01	0,37±0,01	0,41±0,01
	2	0,39±0,01	0,42±0,01	0,41±0,01	0,56±0,01*
	3	0,41±0,01	0,45±0,01*	0,43±0,01*	0,61±0,02*
	4	0,38±0,01	0,47±0,01*	0,45±0,01*	0,67±0,02*

Аналіз таблиці показує, що у свиноматок першої (контрольної) групи, яким згодовували корми з недостатнім рівнем заліза, протягом всього періоду досліджень активність антиоксидантної системи суттєво не змінювалась і коливалась в межах початкового рівня. В той же час активність ГП у крові свиноматок другої дослідної групи за 5 днів до опоросу зросла відповідно на 18,3%, у третьої групи на 20,4% ($P < 0,05$), а у четвертої групи – на 28,6% ($P < 0,01$). Подібне зростання активності ГП у крові свиноматок відмічено і після опоросу: у другій групі відповідно на 18,4%, третій на 19,5% ($P < 0,05$), четвертій на 27,7% ($P < 0,01$).

У крові поросят, народжених від дослідних свиноматок, порівняно з контрольними аналогами, активність ГП також, але менш виражено зростала: у тварин другої групи на 4,1%, третьої на 9,6% і четвертої групи на 14,5%.

Результати проведених досліджень показали, що активність ГП у поросят триденного віку є порівняно низькою і, як показує табл. 3, з віком поступово зростає, особливо у тварин дослідних груп.

Аналіз таблиці свідчить проте, що активність ГП крові поросят дослідних груп порівняно з вихідними показниками тварин 3-добового віку, була вищою у 2 рази вже на 30-ту добу життя.

В подальшому активність цього ключового ферменту АОЗ продовжувала зростати, але не на достовірну величину. Привертає увагу те, що активність ГП зростає з віком також у крові контрольних поросят, які характеризуються дефіцитом заліза і не отримували додатково цього біометалу. Звичайно інтенсивність зростання активності ГП у крові поросят першої групи в 30-добовому віці та в подальші періоди розвитку була менш вираженою, але

достатньою для того, щоб зробити висновок про наявність вікозалежної закономірності змін антиоксидантної системи в організмі тварин.

Таблиця 3

Активність ферментної та неферментної ланок антиоксидантної системи захисту поросят різного віку ($M \pm m$)

Показники	Групи тварин	Вік тварин, доби			
		3	30	60	90
ГП, нмоль GSH/хв.×мг білка	1	23,6±1,4	38,4±1,9**	39,8±2,1	39,9±2,1
	2	24,2±1,5	49,8±2,1**	51,4±2,4**	52,3±2,2**
	3	25,3±1,7	51,5±2,2**	55,2±2,5**	56,7±2,2**
	4	25,9±1,9	52,7±2,4**	56,7±2,6**	57,2±2,2**
Відновлений глутатіон, мкмоль/мл	1	0,41±0,01	1,51±0,1**	1,59±0,1**	1,63±0,1
	2	0,56±0,01	1,56±0,1**	1,63±0,1	1,78±0,1
	3	0,61±0,02	1,98±0,1**	2,01±0,1	1,92±0,1
	4	0,67±0,02*	2,12±0,1**	2,13±0,1	2,16±0,1

Як видно із табл. 3 у поросят першої (контрольної) групи вже на 30-ту добу життя встановлено вірогідне підвищення вмісту відновленого глутатіону більше ніж у 3 рази порівняно з вихідним рівнем (3-тя доба після народження). Подібне зростання концентрації цього антиоксиданту в перші 30 діб життя встановлено також серед усіх поросят дослідних груп, але найбільш виражено у тварин четвертої групи.

Порівняльний аналіз вікових змін обох показників антиоксидантної системи тварин показує, що між ними є пряма залежність: з підвищенням активності ГП у крові поросят різних вікових груп адекватно зростає рівень відновленого глутатіону, що свідчить що ці фактори АОЗ працюють злагоджено і при потребі доповнюють один одного в окисно-відновних процесах організму.

При дослідженні концентрації продуктів ПОЛ у крові поросят ми також виявили вікові зміни, але вони менш виражені (табл. 4).

Таблиця 4

Вміст гідроперекисів ліпідів і малонового діальдегіду у плазмі крові поросят різних груп ($M \pm m$)

Показники	Групи тварин	Вік тварин, доби			
		3	30	60	90
ГПЛ, од. Е/480	1	0,36±0,01	0,39±0,02	0,41±0,02	0,43±0,02
	2	0,33±0,01	0,30±0,02	0,31±0,02*	0,31±0,01*
	3	0,29±0,01**	0,27±0,01*	0,29±0,01*	0,29±0,01**
	4	0,25±0,01**	0,24±0,01**	0,24±0,01*	0,27±0,01**
МДА мкмоль/мл	1	1,23±0,03	1,21±0,03	1,31±0,03	1,4±0,03
	2	1,21±0,02	1,19±0,02	1,22±0,02	1,32±0,02
	3	1,17±0,02	1,09±0,02	1,17±0,02*	1,29±0,02*
	4	1,12±0,02*	1,03±0,02*	1,13±0,02*	1,21±0,02**

Аналіз таблиці показує, що вміст гідроперекисів ліпідів, які є вторинними продуктами окислення ліпідів, з віком поросят усіх груп істотних змін не зазнає. Натомість, цей показник в різні вікові періоди в плазмі крові дослідних поросят порівняно з контролем знижується на неоднаковий рівень.

Так, вже у триденних поросят другої групи порівняно з першою групою, ГПЛ знижується на відповідно 8,4%, третьої на 19,5% ($P < 0,01$) і четвертої групи

– на 30,0% ($P<0,01$). Майже на такий же рівень знижується вміст ГПЛ у крові поросят дослідних груп у подальші вікові періоди ($P<0,05$ - $P<0,01$).

Що стосується малонового діальдегіду, який вважається кінцевим продуктом ПОЛ, то його рівень адекватно знижується на різних стадіях постнатального розвитку поросят. Із таблиці видно, що вже на третю добу після народження у плазмі крові поросят другої дослідної групи вміст МДА порівняно з тваринами-аналогами контрольної групи знижується відповідно на 2,0%, третьої групи на 5,1% і четвертої групи на 9,1% ($P<0,05$). Більш виражену різницю вмісту МДА відмічено серед поросят 90-добового віку. Так, у поросят другої групи, порівняно з першою, цей показник знизився на 5,6%, третьої на 9,8% і четвертої на 19,4% ($P<0,01$). Ці дані свідчать про зниження інтенсивності ПОЛ у плазмі крові поросят, народжених від свиноматок, яким в період поросності та лактації до ОР, що був дефіцитним на залізо, додавали різні сполуки цього мікроелементу.

Враховуючи одержані дані, про високий вміст гідроперекисів ліпідів у плазмі крові та нижчі показники активності глутатіонпероксидази в перші дні після народження поросят, можна вважати, що функціональна активність антиоксидантної системи захисту організму в цей найбільш відповідальний період розвитку тварин невисока. Про це може свідчити також порівняно низький рівень у крові відновленого глутатіону, який на 30-ту добу життя тварин усіх груп у кілька разів зростає. Різке зростання АОЗ у крові поросят в одномісячному віці з наступною його стабілізацією, вказує на тривалу адаптацію метаболізму в їх організмі до постнатальних умов існування.

Таким чином, корекція залізодефіцитних раціонів свиноматок у завершальній стадії поросності та під час підсисного періоду за рахунок добавок метіонату заліза посилює в організмі поросят синтез глутатіонпероксидази та її активність порівняно з добавками неорганічних солей заліза.

Література

1. Антонюк Г.Л. Утворення активних форм кисню та система антиоксидантного захисту в організмі тварин / Г.Л. Антонюк, Н.О. Бабич // Біологія тварин. – 2000. – Т.2, № 2, С. 34-43.
2. Барабой В.А. Окислительно-антиоксидантный гомеостаз в норме и при патологии / В.А. Барабой, Д.А. Сутковой – К., Ч. I, Ч. II. – 1997. – 422с.
3. Беленнічев І.Ф. Антиоксидантна система захисту організму / І.Ф. Беленнічев // Совр. проблемы токсикологии. – 2002 - № 3. – С. 24-31.
4. Гутий Б.В. Методики вивчення впливу нітратів на стан антиоксидантної системи бичків / Б.В. Гутий // Наук. вісник ЛНУВМтаБТ ім. С.З. Гжицького. – 2005 – Т. 6, № 2, Ч. 2. – С. 48-52.
5. Гутий Б.В. Роль перекисного окислення ліпідів у патогенезі нітратно-нітритного токсикозу / Б.В. Гутий, Р.О. Васів // Наук. вісник ЛНУВМта БТ ім. С.З. Гжицького. – 2007 – Т. 9, № 3(34), Ч. 2. – С. 58-63.
6. Данчук В.В. Процеси ПОЛ та гормональні і субстрактні механізми регуляції антиоксидантної системи в тканинах поросят / В.В. Данчук – Автореферат дис. докт. с/г наук. – Львів.: 2003. – 27с.

7. Коритко О.О. До питання про глутотіонпероксидазу / О.О. Коритко // Наук. вісник ЛНУВМта БТ ім. С.З. Гжицького. – 2008 – Т. 10, № 3(37) – С. 97-101.

8. Стальная И.Д. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты / И. Д. Стальная, Т.Г. Гаришвили // Совр. методы в биохимии. – М. «Медицина». – 1977. – С. 66-68.

Summary

The article contains results of experimental research on the influence the chelatic combination of iron with methionin in deficient regions has over the POL intensity and the activity of antioxidant system in organisms of pregnant and lactations sows and their piglets. During state of iron deficiency sows processes of peroxidation intensity, the contents of malonic aldehyde and hydroperoxides of lipids increase and the protective activity of antioxidants diminishes. Addition of iron to the fodder rations increases its content in the blood and normalized the state of antioxidants in the organism of the sows.

Стаття надійшла до редакції 16.04.2010