

In the blood of sows in the second experimental group, 28 days later, the Hemoglobin content in 1.2 times, Cobalt in 4.5 times, Copper in 1.1 times, Zinc in 1.4 times and RBCs on 10.4 % higher than the control group of animals were found.

The development of new, eco-friendly, non-toxic means of preventing disorders of metabolism of minerals in pigs is a promising direction of veterinary medicine.

Keywords: sows, blood, leukogram, indicators, lactation, prevention drugs, prevention

УДК 636.4:612.8

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОПРЕПАРАТУ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ АКТИВНОСТІ СИСТЕМИ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ У СВИНЕЙ РІЗНИХ ТИПІВ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

О. В. ДАНЧУК, кандидат ветеринарних наук, доцент, докторант
В. І. КАРПОВСЬКИЙ, доктор ветеринарних наук, професор кафедри
фізіології, патофізіології та імунології тварин
**Національний університет біоресурсів і природокористування
України**
E-mail:olexdan@ukr.net

Анотація. У статті показано ефективність застосування нанопрепарату мікроелементів Zn, Fe та Ge для корекції активності системи антиоксидантного захисту у свиней різних типів вищої нервової діяльності.

Робота виконувалась на кафедрі фізіології, патофізіології та імунології Національного університету біоресурсів і природокористування України. Експеримент проведено на свинях великої білої породи різних типів вищої нервової діяльності.

Отримані результати свідчать, що вполювання нанопрепарату біогенних металів сприяє збільшенню активності ферментативної системи антиоксидантного захисту у тварин різних типів ВНД. За дії технологічного подразника проходить зниження активності СОД та каталази у еритроцитах крові підсвинків залежно від типу ВНД відповідно на 15,7-21,8 % ($p < 0,05-0,01$). Вполювання нанопрепарату Zn, Fe та Ge підсвинкам знижує вплив технологічного подразника на активність ензимів системи антиоксидантного захисту, зокрема, активність СОД у еритроцитах крові підсвинків протягом доби знижувалась залежно від типу ВНД на 3,9-16,4 %.

© О. В. ДАНЧУК, В. І. КАРПОВСЬКИЙ, 2017

Ключові слова: супероксиддисмутаза, каталаза, вища нервова діяльність, свині, стрес

Актуальність. Система антиоксидантного захисту (САЗ) регулює інтенсивність вільнорадикальних реакцій, починаючи від їх ініціації та закінчуючи утилізацією продуктів пероксидації [1]. Регуляція активності системи антиоксидантного захисту відбувається нервово-гуморальним шляхом, механізм якого вивчено недостатньо. Ключовим складовим системи АОЗ є фермент – супероксиддисмутаза, що знешкоджує супероксидний радикал із утворенням пероксиду гідрогену [2, 3]. Еритроцити крові поряд із гепатоцитами характеризуються найбільшим вмістом ензиму. Зниження активності СОД пов'язують, у першу чергу, із активацією пероксидного окислення ліпідів (ПОЛ), зростанням кількості пероксиду гідрогену і рівня глутатіону [4]. Натомість каталаза розкладає пероксид гідрогену, який утворюється в процесі біологічного окиснення, на воду та молекулярний Оксиген, а також окиснює за наявності пероксиду гідрогену низькомолекулярні спирти і нітроти і таким чином приймає участь у процесі клітинного дихання [5].

Червоні кров'яні тільця, циркулюючи у кров'яному руслі через усі органи і тканини, своєю якісною та кількісною перебудовою відображають наявні фізіологічні та патологічні зміни [6]. Відомо, що ліпіди еритроцитів чутливі до розвитку оксидативного стресу, тому оцінка активності ферментативної системи антиоксидантного захисту в еритроцитах відображає стан цієї системи в цілому [2].

Істотно підвищити активність САЗ у організмі свиней можуть мікроелементи, зокрема, Цинк, Ферум та Германій [7]. Вони входять до складу ключових антиоксидантних ферментів, стимулюють імунну систему та цілий ряд біологічно-активних сполук, регулюють обмін гормонів, забезпечуючи, таким чином, високу продуктивність та резистентність тварин.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Попередніми проведеними нами дослідженнями встановлено, що в період відносного спокою між типологічними особливостями ВНД та активністю ензимів САЗ у еритроцитах крові свиней існує суттєва залежність [4, 6]. Встановлено також суттєвий вплив віку тварин на активність ферментативної ланки системи антиоксидантного захисту у організмі свиней різних типів ВНД.

Нанотехнології у ветеринарній медицині являють собою сучасну перспективну галузь, яка досить інтенсивно розвивається [7]. Встановлено, що наночастки біогенних металів, зокрема Zn, Fe та Ge, володіють вищою ефективністю, ніж їхні молекулярні форми. Однак, відомостей щодо впливу нанопрепарату Zn, Fe та Ge на активність САЗ у тварин різних типів ВНД не знайдено

Мета дослідження – дослідити ефективність застосування нанопрепарату мікроелементів Zn, Fe та Ge для корекції активності системи антиоксидантного захисту у свиней різних типів вищої нервової діяльності.

Матеріали і методи дослідження. Робота виконувалась на кафедрі фізіології, патофізіології та імунології Національного університету біоресурсів і природокористування України. Експериментальні дослідження проводилися на свинофермі ТОВ СП «Нібулон» філія «Мрія» с. Сокіл Кам'янець-Подільського району, Хмельницької області. Для проведення даного експерименту було підібрано 40 підсисних поросят великої білої породи. У 5 місячному віці у всіх тварин визначали силу, врівноваженість і рухливість нервових процесів модифікованої методикою, розробленою на кафедрі фізіології, патофізіології та імунології тварин НУБіП України [8]. Дослід проведено на двох групах тварин (контрольна і дослідна) відповідно по 20 свиней у кожній, із яких по 5 свиней кожного типу ВНД (СВР, СВІ, СН та слабкого типу). Тваринам дослідної групи протягом десяти діб до стандартного комбікорму додавали нанопрепарат мікроелементів Zn, Fe та Ge у дозі 0,2 мл на тварину. Тваринам контрольної групи добавку нанопрепарату не задавали. Через 10 діб після початку додавання до корму нанопрепарату проводили перегрупування свиней (технологічний подразник). Матеріалом для досліджень слугували зразки крові, відібрані до дії технологічного подразника та через 1, 5 та 30 діб після дії стресового фактора. У гемолізатах еритроцитів крові тварин визначали активність супероксиддисмутази (СОД) за методом, описаним Є.Є. Дубініною та каталази за здатністю перекису водню утворювати із солями молібдену стійкий кольоровий комплекс [9].

Результати дослідження та їх обговорення. Проведеними дослідженнями встановлено, що активність СОД в гемолізатах еритроцитів підсвинків сильних типів ВНД до випоювання нанопрепарату біогенних металів достовірно не відрізняється і становить 2,5-2,7 од.акт./мг гемоглобіну. Однак, у тварин слабкого типу ВНД активність ензиму складала $2,08 \pm 0,10$ од.акт./мг гемоглобіну, що на 15-22 % ($p < 0,05$) нижче від показників тварин сильних типів (табл. 1). Через декаду після випоювання нанопрепарату проходило зростання активності СОД у еритроцитах крові тварин СВР, СВІ, СН та слабкого типу ВНД відповідно на 12,7 % ($p < 0,05$), 17,3 % ($p < 0,05$), 17,9 % ($p < 0,05$) та 19,2 % ($p < 0,05$). Так, через 10 діб після випоювання нанопрепарату активність СОД у еритроцитах підсвинків СВІ типу ВНД була вищою на 9,9 % ($p < 0,05$), у тварин слабкого типу ВНД – нижчою на 12,7 % ($p < 0,05$) від показників тварин СВР типу ВНД.

До випоювання нанопрепарату біогенних металів активність каталази у еритроцитах крові підсвинків сильних типів ВНД достовірно не різнилась, натомість, у тварин слабкого типу ВНД є нижчою на 8,3-11,7 % ($p < 0,05$) від показників сильних типів ВНД. Внаслідок випоювання нанопрепарату протягом 10 днів проходило зростання активності каталази в еритроцитах крові тварин сильних типів ВНД на 2,1-4,4 %, а у тварин слабкого типу ВНД – на 5,9 %, однак ці зміни носили характер тенденції.

1. Активність супероксиддисмутази та каталази в еритроцитах свиней різних типів ВНД за впоювання нанопрепарату біогенних металів ($M \pm m$, $n = 5$; од.акт./мг гемоглобіну)

Період досліджень	Типи ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
Активність супероксиддисмутази, од.акт./мг гемоглобіну				
До впоювання	2,52 ± 0,10	2,66 ± 0,14	2,46 ± 0,16	2,08 ± 0,10*
Через 10 діб	2,84 ± 0,07	3,12 ± 0,08*	2,90 ± 0,11	2,48 ± 0,08**
Активність каталази, мкМ Н ₂ О ₂ /лххвх10 ³				
До впоювання	62,8 ± 1,7	63,6 ± 2,0	65,2 ± 1,5	57,6 ± 1,1*
Через 10 діб	65,4 ± 1,9	66,4 ± 1,0	66,6 ± 1,5	61,0 ± 1,3

Примітка. вірогідні різниці з СВР типом ВНД: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$

Як видно із табл. 2, активність супероксиддисмутази та каталази в еритроцитах свиней різних типів ВНД до дії технологічного подразника достовірно не різнилась, однак, спостерігалась чітка тенденція щодо нижчого рівня активності ензимів системи АОЗ у тварин слабкого типу ВНД.

Після дії технологічного подразника проходило зниження активності СОД у еритроцитах крові підсвинків контрольної групи, зокрема, у тварин СВР, СВІ. СН та слабкого типу ВНД відповідно на 15,7 % ($p < 0,05$), 18,5 % ($p < 0,05$), 20,7 % ($p < 0,01$) та 21,8 % ($p < 0,01$).

У тварин дослідної групи дія технологічного подразника у меншій мірі вплинула на активність СОД у еритроцитах крові підсвинків. Так, активність СОД у тварин СВР, СВІ. СН та слабкого типу ВНД знижується протягом доби відповідно на 3,9 %, 10,8 %, 16,5 % ($p < 0,05$) та 16,4 % ($p < 0,05$). Внаслідок цього активність СОД у еритроцитах крові підсвинків дослідної групи тварин була вищою відповідно до показників тварин контрольної групи через добу після дії технологічного подразника. Зокрема, у тварин СВР, СВІ. СН та слабкого типу ВНД дослідної групи активність СОД була вищою (хоча і у межах тенденції) відповідно на 14,0 %, 9,4 %, 5,2 % та 7,0 % від показників їх аналогів із контрольної групи.

Аналогічно до активності СОД, дія технологічного подразника супроводжується зниженням активності каталази у еритроцитах крові підсвинків контрольної групи, зокрема, у тварин СВР, СВІ, СН та слабкого типу ВНД активність каталази знижується протягом доби відповідно на 6,0 %, 10,2 % ($p < 0,05$), 12,9 % ($p < 0,01$) та 17,9 % ($p < 0,001$). У підсвинків дослідної групи дія технологічного подразника сприяла недостовірному зниженню протягом доби активність каталази у еритроцитах крові підсвинків СВР, СВІ. СН та слабкого типу ВНД відповідно на 0,6 %, 6,2 %, 6,6 % та 9,5 %. Так, активність каталази у еритроцитах крові підсвинків дослідної групи тварин була вищою у тварин

СВР, СВІ. СН та слабого типу ВНД відповідно на 5,7 %, 4,5 %, 7,2 % та 10,3 % ($p < 0,05$) від показників їх аналогів із контрольної групи.

Активність супероксиддисмутази та каталази в еритроцитах свиней різних типів ВНД за дії впоювання нанопрепарату біогенних металів за технологічного стресу ($M \pm m, n = 5$; $\mu\text{M H}_2\text{O}_2/\text{лххв} \times 10^3$)

Період досліджень	Типи ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
Активність супероксиддисмутази, од.акт./мг гемоглобіну				
До дії подразника	2,54±0,16	2,60±0,17	2,42±0,13	2,20±0,09
Після дії стресора	Контроль на	2,14±0,04	2,12±0,09	1,92±0,07*
	Дослідна	2,44±0,17	2,32±0,19	2,02±0,10
Активність каталази, $\mu\text{M H}_2\text{O}_2/\text{лххв} \times 10^3$				
До дії подразника	63,4±1,2	64,4±1,7	63,4±1,4	59,2±1,6
Після дії стресора	Контроль на	59,6±1,9	57,8±0,6	55,2±1,8
	Дослідна	63±1,6	60,4±1,4	59,2±1,5

Примітка: вірогідні різниці з СВР типом ВНД: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$

Висновки і перспективи. Встановлено, що впоювання нанопрепарату біогенних металів сприяє збільшенню активності ферментативної системи антиоксидантного захисту у тварин різних типів ВНД. Впоювання нанопрепарату металів істотно знижує вплив технологічного подразника на активність СОД та каталази в еритроцитах крові підсвинків.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці нових, сучасних методів корекції показників пероксидного окиснення ліпідів із урахуванням типологічних особливостей нервової системи.

Список використаних джерел

1. Данчук, В.В. Оксидативний стрес — патологія чи адаптація? / В. В. Данчук, О.В. Данчук, Н.Л. Цепко // Тваринництво України. — 2004.— №4. — С. 21-23.
2. Raha, S. Mitochondria, oxygen free radicals, disease and ageing / S. Raha, V. H. Robinson // Trends Biochem. Sci. — 2000. — Vol. 25. — No. 10. — P. 502-508.
3. Данчук, О.В. Індекс шифоутворення у свиней різних типів ВНД за дії технологічних стресів / О.В. Данчук // Науковий вісник ЛНУВМтаБіМ.

Гжицького.– Л.: ЛНУВМтаБ ім. Гжицького,2014. – Том 16. – № 2 (59). – Ч. 2. – С. 89-93.

4. Данчук, О. В. Активність каталази та супероксиддисмутази у еритроцитах свиней різних типів ВНД за технологічного стресу / О. В. Данчук // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Ветеринарна медицина». – Суми: ВЦ СНАУ, 2015. – Вип. 7 (37). – С. 33-36.

5. Саприн, А. Н. Окислительный стресс и его роль в механизмах апоптоза и развития патологических процессов / А. Н. Саприн, Е. В. Калинина // Усп. биол. хим. — 1999. — Т. 39. — С. 289-326.

6. Данчук, О. В. Взаємозв'язки та вплив коркових процесів на активність супероксиддисмутази в еритроцитах свиней за технологічного стресу / О. В. Данчук, В. І. Карповський, Р. В. Постой, В. О. Трокоз // Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин. – 2017. – Вип. 18. – № 2. – С. 13-17.

7. Спосіб визначення типів вищої нервової діяльності свиней. Деклараційний патент України на корисну модель А01К 67/00, А61D 99/00. / Трокоз, В. О., Карповський, В. І., Трокоз, А. В., Пузир, В. В., Василів А. П. – № u201113008. – № 70344; заявл. 04.11.2011; опубл. 11.06.2012, Бюл. №11.

8. Борисевич, В.Б. Нанотехнологія у ветеринарній медицині. посіб. для студ. аграр. закл. освіти I – IV рівней акредитації / Б. В. Борисевич, В. Г. Каплуненко та ін. – К.: ТОВ «Наноматеріали і нанотехнології», 2009. – 232 с.

9. Камышников, В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике. Мн.: Белорусь, 2002. –Т.2. – 463с.

References

1.Saprin,A. N., Kalinina,E. V., Saprin,A. N. (1999). Okislitelnyistressiegorolvmehanizmahapoptozairazvitiya patologicheskikh protsessov [Oxidative stress - pathology or adaptation]. Usp. biol. Him.,39, 289–326.

2. Raha, S., Robinson, B. H. (2000). Mitochondria, oxygen free radicals, disease and ageing. Trends Biochem. Sci, 25, 10, 502-508.

3. Danchuk, O.V. (2014). Indeks shyffoutvorennia u svynei riznykh typiv VND za dii tekhnolohichnykh stresiv [The index of шиффобразования in pigs of different types of GNI due to technological stresses]. Naukovyi visnyk LNUVM ta B im. Hzhyt'skoho. 16, 2 (59), 2, 89-93.

4.Danchuk O. V. (2015). Aktyvnist katalazy ta superoksyddysmutazy u erytrotsyakh svynei riznykh typiv VND za tekhnolohichnoho stresu [Activity of catalase and superoxide dismutase in erythrocytes of different types of GNI pigs for technological stress]. Visnyk Sum'skoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya «Veterynarna medytsyna», 7 (37), 33-36.

5.Sapryn, A. N., Kalynyna, E. V. (1999). Okyslytelnoi stress y eho rol v mekhanyzmakh apoptoza y razvytiya patolohycheskykh protsessov [Oxidative stress and its role in mechanisms of apoptosis and development of pathological processes]. Usp. byol. khym., 39, 289-326.

6.Danchuk, O. V., Karpovskyi, V. I., Postoi, R. V., Trokoz, V. O. (2017). Vzaiemozviazky ta vplyv korkovykh protsesiv na aktyvnist superoksyddysmutazy v erytrotsyakh svynei za tekhnolohichnoho stresu [Interconnections and the effect of cortical processes on the activity of superoxide dismutase in pig red blood cells due to technological stress]. Naukovo – tekhnichniyi biuleten Derzhavnoho naukovo–

doslidnoho kontrolnoho instytutu veterynarykh preparativ ta kormovykh dobavok i Instytutu biolohii tvaryn, 18, 2. 13-17.

7. Trokoz, V. O., Karpovskiy, V. I., Trokoz, A. V., Puzyr, V. V., Vasylyv, A. P. (2012). Sposib vyznachennia typiv vyshchoi nervovoi diialnosti svynei [Method of determination of types of higher nervous activity of pigs]. Patent of Ukraine. A01K 67/00, A61D 99/00. №78853; – declared 04.11.2011, published 11.06.2012, №11.

8. Borysovych, V.B., Kaplunenko, V.H. (2009). Nanotekhnolohiia u veterynarnii medytsyni [Nanotechnology in veterinary medicine]. Kyiv. «Nanomaterialy i nanotekhnolohii», 232.

9. Kamyishnikov, V.S. (2002). Spravochnik po kliniko-biohimicheskoy laboratornoy diagnostike [Directory for clinical and biochemical laboratory diagnostics]. Minsk.:Belorus, 2, 463.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОПРЕПАРАТА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ АКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ У СВИНЕЙ РАЗНЫХ ТИПОВ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А. В. Данчук, В. И. Карповский

***Аннотация.** В статье показана эффективность применения нанопрепаратов микроэлементов Zn, Fe и Ge для коррекции активности системы антиоксидантной защиты у свиней разных типов высшей нервной деятельности. Работа выполнялась на кафедре физиологии, патофизиологии и иммунологии Национального университета биоресурсов и природопользования Украины. Эксперимент проведен на свиньях крупной белой породы разных типов высшей нервной деятельности.*

Полученные результаты свидетельствуют о том, что выпойка нанопрепарата биогенных металлов способствует увеличению активности ферментативной системы антиоксидантной защиты у животных разных типов ВНД. После влияния технологического раздражителя происходит снижение активности СОД и каталазы в эритроцитах крови свиней в зависимости от типа ВНД на 15,7-21,8 % ($p < 0,05 - 0,01$). Выпойка нанопрепарата Zn, Fe и Ge свиньям снижает влияние технологического раздражителя на активность энзимов системы антиоксидантной защиты, в частности, активность СОД в эритроцитах крови поросят в течение суток снижалась в зависимости от типа ВНД на 3,9-16,4 %.

***Ключевые слова:** супероксиддисмутаза, каталаза, высшая нервная деятельность, свиньи, стресс*

EFFECTIVENESS OF NANO MICROELEMENTS PREPARATION FOR CORRECTION OF ACTIVITY OF ANTIOXIDANT PROTECTION SYSTEM IN VARIOUS TYPES OF HIGH NERVOUS ACTIVITY

O.V. Danchuk, V. I. Karpovsky

Abstract. *The article shows the effectiveness of nanoparticle treatment of trace elements Zn, Fe and Ge to correct the activity of the antioxidant system in pigs of different types of higher nervous activity. The work was carried out at the Department of Physiology, Pathophysiology and Immunology of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. The experiment was carried out in pigs of large white breed of different types of higher nervous activity.*

The obtained results indicate that the release of nanoparticles of biogenic metals contributes to the increase of the activity of the enzymatic system of antioxidant protection in animals of different types of HNA. Under the influence of the technological stimulus, the activity of SOD and catalase in the red blood cells of the subactives is decreasing, depending on the type of HNA, respectively, on 15,7-21,8 % ($p < 0,05 - 0,01$). The injection of nanoparticles Zn, Fe and Ge substrates reduces the effect of the technological stress on the activity of enzymes of the antioxidant defense system, in particular, the activity of SOD in erythrocytes of blood subactives decreased during the day depending on the type of HNA 3.9-16.4 %.

Keywords: *superoxide dismutase, catalase, higher nervous activity, pigs, stress*

УДК 619:616.728.3-002:636.92

ЗМІНИ СИНОВІАЛЬНОЇ РІДИНИ КОЛІННОГО СУГЛОБА КРОЛЯ ЗА ЕСПРЕМЕНТАЛЬНОГО ОСТЕОАРТРОЗУ

Ю. В. ДЕМ'ЯНЦЕВА, аспірант*

М. О. МАЛЮК, доктор ветеринарних наук, професор, кафедра хірургії ім.
акад. І.О. Поваженка

**Національний університет біоресурсів і природокористування
України**

E-mail:juliademianseva@gmail.com

Анотація. *Остеоартроз (ОА) об'єднує групу захворювань різної етіології, але з подібними біологічними, морфологічними і клінічними результатами, за яких в патологічний процес залучається не тільки суглобовий хрящ, але і весь суглоб (також і синовіальна рідина). Синовіальна рідина (СР) тонко реагує змінами свого складу на найменші порушення функції суглоба. Це дає нам змогу виявити на ранніх етапах*

* Науковий керівник – М.О. Малюк, д.вет.н., професор кафедри хірургії ім. академіка І.О. Поваженка