

sows with different types of higher nervous activity. In this researches were investigated the sows at the age of 3 years old. We established that the highest level of total bilirubin was in group of strong balanced movable type and this result had a tendency of excess of its relatively strong balanced inert and strong unbalanced type. We also observed a significant difference from the pigs of the weak type, which had the lowest level of total serum bilirubin. We have obtained the similar results on the influence of strength, balance and mobility of the process of excitation and inhibition on the pigments metabolism when we have researched the range of direct bilirubin in blood serum.

We found that the highest level of direct bilirubin had sows with strong balanced movable type of nervous activity and the lowest had pigs in group of weak type. An intermediate position in our researches was occupied the results from pigs with strong balanced inert and strong unbalanced types. The difference between the total and direct bilirubin was named like the value of indirect bilirubin in the blood serum. The ratio of indirect and direct bilirubin does not go beyond the physiological norm and ranged from 22:78 (in groups of strong balanced movable and strong unbalanced types) to 25:75 (pigs of weak type). Data correlation analysis confirmed the dependency of the parameters that we researched of the influence of expression of the essential characteristics of the cortical nervous processes in pigs. It is well known that the conversion of bilirubin occurs only in the liver so we can conclude that the intensity of this process depends of the type of higher nervous activity in sows too.

Keywords: liver, pigs, pigment metabolism, bilirubin, higher nervous activity

Дата надходження до редакції: 30.03.2015 р.

Рецензент: д.вет.н., професор Камбур М.Д.

УДК 636.4:612.8

АКТИВНІСТЬ КАТАЛАЗИ ТА СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗИ У ЕРИТРОЦИТАХ СВИНЕЙ РІЗНИХ ТИПІВ ВНД ЗА ТЕХНОЛОГІЧНОГО СТРЕСУ

О.В. Данчук, к.вет.н., доцент, Подільський державний аграрно-технічний університет

Показано активність супероксиддисмутази та каталази у гемолізаті еритроцитів свиней різних типів вищої нервової діяльності за дії технологічного стресу. Технологічний стрес (переведення у літній табір, перегрупування) супроводжується зниженням активності супероксиддисмутази та каталази у еритроцитах свиней. Тварини сильних типів ВНД характеризуються високою активністю ферментативної системи антиоксидантного захисту на відміну від тварин слабого типу вищої нервової діяльності.

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

Постановка проблеми у загальному вигляді. Аеробний спосіб існування забезпечує організму значні переваги поряд із небезпекою в разі порушення захисних механізмів. Вільні радикали, що утворюються в процесі клітинного дихання відіграють важливу роль у процесах метаболізму клітин в умовах норми (окисне фосфорилювання, біосинтез простагландинів і нуклеїнових кислот, регуляція ліпідного обміну, мітоз, метаболізм катехоламінів), а при утворенні в надлишкових концентраціях – є факторами дезорганізації всіх структур клітин і в кінцевому підсумку їх загибелі [1, 2]. Різного роду технологічні стреси у тварин супроводжуються напруженням метаболічних процесів із надлишковим утворенням радикалів Оксигену та пероксиду гідрогена. Антиоксидантна система захисту організму контролює всі етапи вільнорадикальних реакцій, починаючи від їх ініціації і закінчуючи утилізацією продуктів пероксидації. Ключовими складовими системи є ферменти супероксиддисмутаза (КФ1.15.1.1) та каталаза (КФ1.11.1.6).

Дослідженнями показано провідну роль типологічних особливостей вищої нервової діяльності (ВНД) у адаптації організму до мінливих умов

довкілля. При чому, незалежно від типу ВНД дія стресового фактору (відлучення, перегрупування і ін.) супроводжується підвищенням вмісту продуктів ПОЛ у еритроцитах свиней. У тварин сильних типів ВНД встановлено врівноваженість процесів утворення та знешкодження продуктів ПОЛ. Тоді, як у тварин слабого типу ВНД виявлена низька адаптаційна здатність і стресостійкість.

Еритроцити мігруючи кровеносним руслом по усіх органах і тканинах своєю якісною та кількісною перебудовою відображають наявні фізіологічні та патологічні зміни [3]. Зокрема, ліпіди еритроцитів чутливі до розвитку оксидативного стресу, тому оцінка активності ферментативної системи антиоксидантного захисту (АОЗ) в еритроцитах дозволяє говорити про стан системи АОЗ не тільки червоних кров'яних клітин, але і організму в цілому.

Мета і завдання дослідження – дослідити активність каталази та супероксиддисмутази у еритроцитах свиней різних типів вищої нервової діяльності за дії технологічних стресів.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводилися на свинофермі ТОВ СП «Нібулон» філія «Мрія» с. Сокіл Кам'янець-

Подільського району Хмельницької області.

Для проведення даного експерименту було підібрано 47 свиней великої білої породи, аналогів за віком, у яких визначали силу, врівноваженість і рухливість нервових процесів модифікованою методикою розробленою на кафедрі фізіології, патофізіології та імунології тварин НУБіП України [5]. В її основі лежить вивчення (в типових індивідуальних станках) рухової реакції тварини на місці підкріплення кормом, швидкості вироблення умовного рухово-харчового рефлексу, ступеня орієнтовної реакції і зовнішнього гальмування, утворення переробки умовних рухово-харчових рефлексів і реакції тварини на гальмівний подразник. На підставі аналізу отриманого матеріалу було сформовано 4 групи тварин, по 10 голів у кожній: I група - сильний врівноважений рухливий тип (СВР); II група - сильний врівноважений інертний тип (СВІ); III група - сильний нерівноважений тип ВНД (СН); IV група - слабкий тип вищої нервової діяльності (С).

Тварини утримувались в типових свинарниках на сухому концентратному типі годівлі, доступ до води – вільний. Годівля свиней проводилась вволю. У 6-ти місячному віці тварин переводили в літній табір та переформовували групи (технологічний стрес). До стресу, та на 1-й, 5-й та 30-й день після нього у всіх тварин брали кров

шляхом пункції вушної вени, як антикоагулянт використовували гепарин. У еритроцитах крові визначали активність супероксиддисмутази за методом описаним Дубініною Є.Є. та каталази за здатністю перекису водню утворювати з солями молібдену стійкий кольоровий комплекс.

Результати власних досліджень. Відомо, що основними властивостями нервових процесів є їх сила, врівноваженість збудження і гальмування та рухливість [5, 6]. Як видно з таблиці 1, показники кіркових процесів у свиней різних типів вищої нервової діяльності вірогідно відрізняються. Загальний показник кіркових процесів у свиней СВІ, СН та С типів ВНД нижче на 19,6 % ($p < 0,01$), 30,4 % та 68,4 % ($p < 0,001$) відповідно до показників тварин СВР типу ВНД.

Проведені дослідження показали, що в умовах відносного спокою у тварин сильних типів ВНД вірогідні різниці у активності СОД та каталази в еритроцитах поросят відсутні, однак прослідковується чітка тенденція щодо вищої каталітичної активності ензимів у тварин СВР типу ВНД. Слід відмітити нищу активність СОД у тварин слабого типу ВНД на даному етапі досліджень на 18,3 % ($p < 0,005$) від такої у тварин СВР типу ВНД, що з одного боку може свідчити про низьку активність САЗ, а з іншого про нижчий рівень метаболізму оксигену в організмі тварин.

Таблиця 1

Показники коркових процесів у свиней різних типів вищої нервової діяльності ($M \pm m$, $n=9-10$; уо)

Тип ВНД	Сила	Врівноваженість збудження і гальмування	Рухливість	Середня оцінка	Загальна
СВР	3,90±0,04	3,80±0,15	3,50±0,22	3,73±0,06	11,20
СВІ	3,50±0,22**	3,70±0,19	1,80±0,12***	3,00±0,35**	9,00**
СН	3,1±0,08***	1,90±0,08***	2,80±0,15***	2,60±0,35***	7,80***
С	1,22±0,15***	1,22±0,15***	1,10±0,17***	1,18±0,04***	3,54***

Примітка. У цій і наступній таблиці вірогідні різниці із СВР типом ВНД: $P < 0,05$ - *; $P < 0,01$ - **; $P < 0,001$ - ***.

Пристосування свиней до дії стресора (переведення в літній табір зі значними коливаннями температури протягом доби (+24...+4) і перегрупування) супроводжується напругою адаптаційних механізмів. В результаті переходу метаболізму на інший рівень, в клітинах зростає утворення активних форм Оксигену, зокрема супероксидного радикалу, що знешкоджується СОД із утворенням H_2O_2 із подальшим його розщепленням каталазою до O_2 та H_2O . Технологічний стрес

неминуче призводить до інтенсифікації пероксидного окислення ліпідів у мембранах еритроцитів із прискоренням їх старіння та зниженням активності ферментативної системи антиоксидантного захисту [3, 4, 7]. Не залежно від типологічних особливостей ВНД встановлено зниження активності каталази (на 8-16 %; $p < 0,05-0,01$) та СОД (на 18-21 %; $p < 0,001$) протягом доби (табл. 2). При чому, у тварин слабого типу ВНД зниження активності ензимів виражено у більшій мірі.

Таблиця 2

Активність СОД та каталази у еритроцитах свиней різних типів ВНД

Вік, діб	Типи ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
Активність супероксиддисмутази ($M \pm m$, $n=5$; од. акт./мг гемоглобіну)				
До стресу	2,52±0,10	2,38±0,10	2,39±0,05	2,06±0,11**
1-й день	2,02±0,12	1,95±0,12	1,86±0,11	1,63±0,11*
5-й день	3,04±0,12	2,69±0,10	2,87±0,01	1,89±0,11**
30-й день	3,11±0,15	2,94±0,14	3,21±0,06	2,54±0,12**
Активність каталази ($M \pm m$, $n=5$; мкМ $H_2O_2/л \times хв \times 10^3$)				
До стресу	59,28±0,98	58,49±1,26	57,68±1,44	57,31±1,79
1-й день	54,60±2,99	52,03±2,18	50,24±2,06	47,95±2,15*
5-й день	61,66±2,36	59,09±1,57	60,51±1,61	46,79±0,93***
30-й день	61,98±2,87	61,11±1,86	62,98±2,24	57,425±1,65*

Очевидно в наслідок адаптації організму свиней до змінених умов існування через 5 днів після переведення у літній табір та перегрупування дослідних груп проходить зростання активності ензимів САЗ у тварин сильних типів ВНД. Зокрема активність СОД у еритроцитах свиней СВР типу ВНД зростала у 1,5 рази ($p \leq 0,001$), а каталази відповідно на 13 % ($p \leq 0,05$).

У тварин слабого типу до 5-ї доби досліджень хоча активність СОД і зростає на 16 % ($p \leq 0,05$), однак залишається у 1,4-1,6 рази нижче ($p \leq 0,001$) від такої у тварин сильних типів ВНД, а активність каталази навіть показує тенденцію до подальшого зниження і стає нижче у 1,3 рази ($p \leq 0,001$) від такої у тварин сильних типів ВНД.

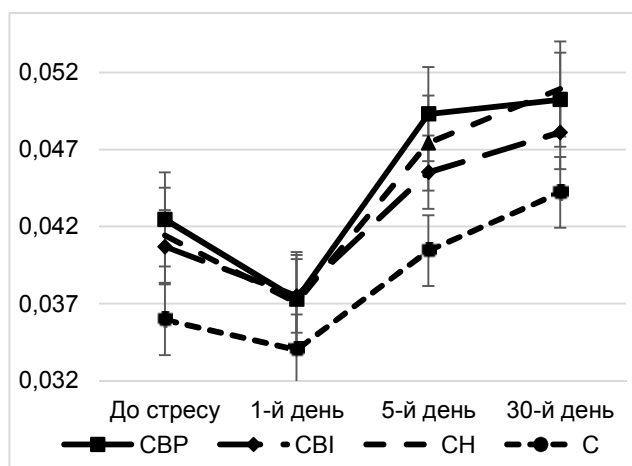


Рис. 1. Відношення активності СОД/каталаза ($M \pm m$, $n=5$; у.о.).

Через місяць після переведення тварин у літній табір та переформування груп проходило вірогідне зростання активності СОД у гемолізатах еритроцитів свиней не залежно від типу ВНД на 23-34 % ($p \leq 0,001$). При чому, вірогідне зростання активності каталази у еритроцитах свиней за даний період встановлено лише у тварин СН типу ВНД (на 9,2 %; $p \leq 0,05$), однак даний показ-

ник вірогідно не відрізняється від показників тварин СВР та СВІ типу ВНД.

Слід зауважити, що активність ферментативної системи АОЗ у еритроцитах свиней слабого типу ВНД знаходиться на значно нижчому рівні, ніж у тварин сильних типів ВНД протягом всього періоду досліджень.

Оскільки СОД утилізує АФК з утворенням H_2O_2 , важливим для життєздатності клітини є встановлення балансу між активністю СОД та ферментами, які окислюють H_2O_2 . Відношення активності СОД/каталаза вказує на інтенсивність утворення і переробки H_2O_2 .

Очевидно, що зниження відношення СОД/каталаза протягом першої доби після дії стресового фактору проходить за рахунок зменшення активності СОД, що приймає на себе перший удар при інтенсифікації радикалоутворення, однак в подальшому встановлено зростання відношення СОД/каталаза у тварин всіх типів ВНД на 19-24 % ($p \leq 0,05-0,01$) протягом місяця після початку дослідження. Дане зростання носить адаптогенний характер до змін умов утримання, так переведення у літній табір із різкими коливаннями температур потребує перебудови метаболізму із більшим використанням енергії, в наслідок чого зростає інтенсивність клітинного дихання із компенсаторним підвищенням активності СОД.

Висновки. Активність ферментативної системи АОЗ у свиней сильних типів ВНД вірогідно не різниться, та протягом першої доби після дії стресового фактору дещо знижується. Свині слабого типу ВНД характеризуються низькою активністю ферментативної системи антиоксидантного захисту.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці нових методів профілактики та корекції стресових станів сільськогосподарських тварин із урахуванням типів вищої нервової діяльності.

Список використаної літератури:

1. Павлов И.П. Физиологическое учение о типах нервной системы, темпераментов / И.П. Павлов // Полн. собр. труд. – 1949. – Т. 3. – С. 369-377.
2. Науменко В.В. Некоторые особенности высшей нервной деятельности и типы нервной системы у свиней: автореф. дис. на соискание ученой степени докт. биол. наук: спец. 802 «Ветеринарная физиология» / В.В. Науменко. – Львов, 1968. – 36 с.
3. Данчук В.В. Пероксидне окиснення у сільськогосподарських тварин і птиці / В.В. Данчук // Кам'янець-Подільський: Абетка, 2006. – 192 с.
4. Данчук О.В. Показники крові поросят-сисунів за умов інтенсифікації вільнорадикального окиснення / М.М. Тихонов, В.В. Данчук, Н.Л. Цепко, О.В. Данчук, В.А. Добровольський // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – № 2. – 2005. – С. 86-89.
5. Карповський В.І. Методика визначення типів вищої нервової діяльності свиней у виробничих умовах / В.І. Карповський, В.О. Трокоз, Д.І. Криворучко, А.В. Трокоз, В.В. Шестеринська, А.П. Василів // <http://www.inenbiol.com/ntb/ntb7/20.pdf>.
6. Данчук В.В. Оксидативний стрес – патологія чи адаптація? / Данчук В.В., Данчук О.В., Цепко Н.Л. // Тваринництво України. – №4. – 2004. – С. 21-23.
7. Данчук О.В. Індекс шиффоутворення у свиней різних типів ВНД за дії технологічних стресів // Науковий вісник ЛНУВМ та Б ім.Гжицького. – Том 16. – № 2 (59). Ч. 2. – 2014. – С. 89-93
8. Данчук О.В. Вища нервова діяльність та адаптація / Данчук О.В., Карповський В.І. // Збірник

наукових праць «Матеріали науково-теоретичної конференції науково-педагогічних працівників, аспірантів та науковців за підсумками науково-дослідної роботи 2012 року». – Випуск 11-12. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І., 2013. – С. 74-82.

Данчук А.В. Активность каталазы и супероксиддисмутазы в эритроцитах свиней разных типов ВНД по технологическим стресса

Показано активность супероксиддисмутазы и каталазы в гемолизате эритроцитов свиней разных типов высшей нервной деятельности за действия технологического стресса. Технологический стресс (перевод в летний лагерь, перегруппировки) сопровождается снижением активности супероксиддисмутазы и каталазы в эритроцитах свиней. Животные сильных типов ВНД характеризуются высокой активностью ферментативной системы антиоксидантной защиты в отличие от животных слабого типа высшей нервной деятельности.

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

Danchuk O.V. Catalase and superoxide dismutase activity in red blood cells pigs of different types of HNA on technological stress

Displaying activity of superoxide dismutase and catalase in erythrocyte pigs of different types of higher nervous activity for the actions of technological stress. Technological stress (translated to summer camp, rearrangement) is accompanied by decreased activity of superoxide dismutase and catalase in erythrocytes of pigs. Pigs strong HNA types are characterized by high activity of enzymatic antioxidant defense system in contrast to the animals of the weak type of higher nervous activity.

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

Дата надходження до редакції: 31.03.2015 р.

Рецензент: д.вет.н., професор Замазій А.А.

УДК 636.03:577.118

РОЛЬ Zn, Mn, Co В ОРГАНІЗМІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

С.І. Микитин, асистент, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького

І.В. Яценко, д.вет.н., професор, академік АН ВО України, Харківська державна зооветеринарна академія

В.Я. Бінкевич, к.вет.н., доцент, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького

Відомо, що обмінні процеси на клітинному і субклітинному рівнях забезпечуються функціонуванням близько 2000 ферментів, кожен з яких каталізує відповідну хімічну реакцію. У свою чергу, каталітична активність ферментів забезпечується коферментами небілкового походження – органічними сполуками або неорганічними елементами (іонами металів – макро- і мікроелементами). Таким чином, мікроелементи є найважливішими каталізаторами обмінних процесів і відіграють важливу роль в адаптації організму в нормі і в умовах патології. Незважаючи на те, що мінеральні речовини не мають енергетичної цінності, як жири, вуглеводи і білки, багато ферментативних процесів в організмі неможливі без участі тих чи інших елементів.

Ключові слова: *мікроелементи, макроелементи, цинк, манган, кобальт, тканина, ферменти, гормон, білки, жири, вуглеводи, вітаміни, корми, кров, гіпофіз.*

Мінеральні елементи в організмі тварин (і в організмі людини також) відіграють важливу роль. Вони потрібні для нормального функціонування різних органів, росту і розвитку організму, беруть участь у підтриманні осмотичного тиску, сприяють підтриманню необхідної концентрації іонів, є складовими різних біологічних речовин живого організму: гормонів, вітамінів, білків, ферментів тощо. Вони беруть участь в активізації хімічних реакцій шляхом впливу на ферментні системи, прямо чи опосередковано діють на функції ендокринних залоз і виконують ще багато життєво важливих функцій в організмі, які ще досі не всі вивчені.

Елементи, які входять до складу організму

до рівня 0,01%, називаються макроелементами (до них можна віднести O, H, C, Mg, P, K, Ca, Na, Cl), а в межах 0,001% і менше – мікроелементами (Fe, Mn, I, Cu, Co, Zn, Ba, Li, Ni, Rb, F та інші). В окрему групу можна виділити ультрамікроелементи (Mo, As, Ag, Hg, Au Pb, Ra) та інші.

Оптимальний вміст і співвідношення біотичних мікроелементів в організмі тварин зумовлює нормальний перебіг обмінних процесів, добрий стан їх здоров'я і високу продуктивність. При нестачі, надлишку або дисбалансі мікроелементів в організмі людей і тварин виникають захворювання, які називають мікроелементозами [6].

Мінеральний склад організму перебуває в постійній динаміці і змінюється залежно від умов

Вісник Сумського національного аграрного університету

Серія «Ветеринарна медицина», випуск 7 (37), 2015