

ІНДЕКСИ ІНТЕНСИВНОСТІ ПЕРОКСИДНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ У СВИНЕЙ РІЗНИХ ТИПІВ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗА ТЕХНОЛОГІЧНОГО СТРЕСУ

О. В. Данчук, канд. вет. наук, доцент, докторант

Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Полковника Потехіна, 16, м. Київ, 03041, Україна

Показано інформативність інтегральних показників та індексів інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів у свиней різних типів вищої нервової діяльності за дії технологічних стресів. Доведено доцільність розрахунку окремих індексів та інтегральних показників для оцінки інтенсивності пероксидації ліпідів. Відлучення поросят супроводжується зниженням індексу ДК/КД протягом 5 днів у 1,2-1,3 рази, що вказує на високу інтенсивність знешкодження первинних продуктів ПОЛ у організмі поросят. Незалежно від типологічних особливостей ВНД технологічний стрес супроводжується зростанням індексу ТБК-АП/ДК. Однак, якщо у тварин сильних типів ВНД після відлучення протягом п'яти днів даний показник знижується, то у тварин слабкого типу ВНД зростає у 1,5 рази, що свідчить про зростання рівня вільнорадикальних реакцій із інтенсивним знешкодженням проміжних продуктів пероксидації. Встановлено зростання ІШ у свиней сильних типів ВНД при технологічному стресі у 1,2-1,4 рази не залежить від етіології стресу. Натомість у тварин слабкого типу ВНД стрес-відлучення не супроводжувався зростанням ІШ, що вказує на низьку інтенсивність знешкодження продуктів ПОЛ.

Ключові слова: ІНТЕГРАЛЬНІ ПОКАЗНИКИ, ІНДЕКС ШИФФУТВОРЕННЯ, ПЕРОКСИДНЕ ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ, СВИНІ, СТРЕС.

В адаптації організму до мінливих умов довкілля провідна роль належить основним характеристикам коркових процесів, різне поєднання яких визначає типологічні особливості вищої нервової діяльності (ВНД) [1, 2]. Незалежно від типу ВНД, дія стресового фактору (відлучення, перегрупування тощо) супроводжується підвищенням вмісту продуктів ПОЛ в організмі свиней. Однак, у тварин сильних типів ВНД встановлено врівноваженість процесів утворення та знешкодження продуктів ПОЛ, тоді, як у тварин слабкого типу ВНД виявлена низька адаптаційна здатність і стресостійкість [3, 4].

Для оцінки інтенсивності вільнорадикального окиснення, стану системи антиоксидантної системи та збалансованість інтенсивності ПОЛ та активності системи АОЗ визначають ряд розрахункових показників, зокрема, індекс шиффутворення, індекси окиснення та ряд інших [3-7]. Однак, їх інформативність у порівняльному аспекті практично не висвітлена, а їх інтерпретація у різних авторів зачату різниться.

Мета роботи – дослідити індекси інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів у свиней різних типів вищої нервової діяльності за технологічного стресу.

Матеріали і методи. Дослідження проводилися на свинофермі ТОВ СП «Нібулон» філія «Мрія» с. Сокіл Кам'янець- Подільського району Хмельницької області. Для проведення експерименту було підібрано 40 підсисних поросят великої білої породи. До двомісячного віку поросята утримувались під свиноматками у типових приміщеннях. У 60-добовому віці проводили відлучення, вакцинацію проти бешихи та формували групи на дорощування. У 90-добовому віці проведено ревакцинацію тварин. На 180-ту добу досліджень тварин переводили в літній табір та проводили перерозподіл груп. Тварин в сформованих групах утримували на

сухому концентратному типі годівлі, доступ до води – вільний. Годівля свиней проводилась вволю.

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]. 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 неврівноважений тип ВНД (СН); IV група - слабкий тип вищої нервової діяльності (С).

У 60, 61, 65, 90, 180, 181, 185 та 210-добовому віці у всіх тварин брали кров шляхом пункції передньої порожнистої вени (до 3-місячного віку) та вушної вени (після 6-місячного віку). В еритроцитах крові визначали: вміст ТБК-активних продуктів спектрофотометричним методом за реакцією з тіобарбітуровою кислотою; дієнових кон'югантів за принципом, що процес пероксидного окиснення поліненасичених жирних кислот супроводжується перегрупуванням подвійних зв'язків і виникненням системи сполучених дієнових структур, що мають максимум поглинання при 232-234; вміст загальних ліпідів гравіметричним методом. У плазмі крові визначали вміст основ Шиффа, що базується на вимірюванні інтенсивності флуоресценції даних сполук, видобутих ліпідними розчинниками з біологічного матеріалу [9]. Після тримання результатів досліджень проводили розрахунок індексів інтенсивності ПОЛ: ШО/МДА – індекс Шиффоутворення (відношення основ Шиффа до вмісту ТБК-АП; ТБК-АП/ДК – індекс накопичення кінцевих продуктів ПОЛ; ТБК-АП/ліпіди – індекс (коефіцієнт) інтенсивності вільнорадикального окиснення ліпідів.

Результати й обговорення. Відомо, що дієнові кон'югати (ДК), які утворюються в результаті міграції подвійного зв'язку в поліненасичених жирних кислотах є первинними продуктами ПОЛ, і відносяться до токсичних метаболітів, що здатні пошкоджувати ліпопротеїди, білки, ферменти і нуклеїнові кислоти [6]. Натомість вторинні продукти, такі, як кетодієни та спряжені триєни є менш токсичними, тому індекс ДК/КД вказує на інтенсивність метаболізму ДК-КД, тобто накопичення токсичних продуктів ПОЛ [4].

Відлучення поросят супроводжується зниженням індексу ДК/КД протягом 5 діб у 1,2-1,3 рази, що вказує на високу інтенсивність знешкодження первинних продуктів ПОЛ у організмі поросят (рис. 1). Натомість, після переведення у літній табір протягом першої доби індекс ДК/КД вірогідно не змінюється, що свідчить про врівноваженість в системі утворення та знешкодження первинних продуктів ПОЛ, однак до 5-ї доби після дії стресового фактору проходить значне зростання даного показника у 1,4 рази, що вказує на накопичення первинних продуктів ПОЛ та зниження інтенсивності їх утилізації.

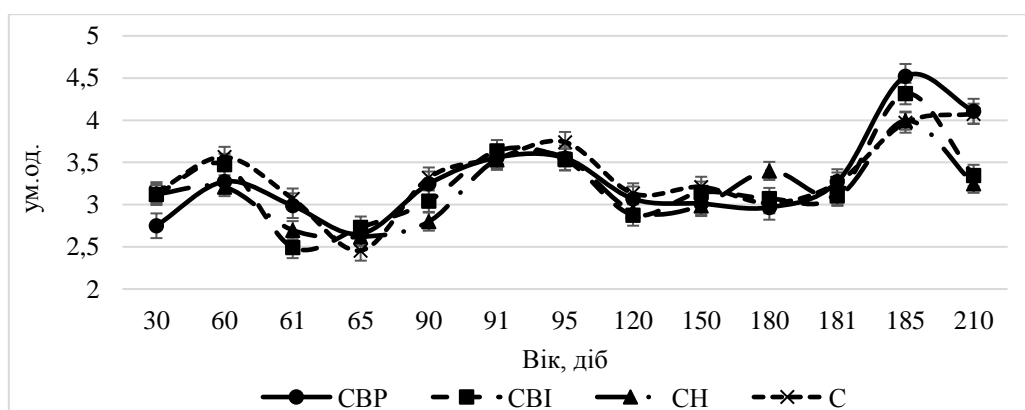


Рис. 1. Індекс ДК/КД у свиней різних типів ВНД при технологічному стресі, ум. од. (M±m; n=5).

У тварин різних типів ВНД достовірні різниці показника ДК/КД встановлено лише після переведення тварин у літній табір та переформування дослідних груп. Зокрема, у тварин

СВР типу ВНД даний показник вище на 10-13 % у порівнянні із показниками тварин СВІ та слабого типу ВНД. Однак, зростання показника проходить не за рахунок збільшення вмісту токсичних сполук – ДК, а по причині меншого вмісту КД.

Альдегідам і кетони є субстратами багатьох цитозольних і мітосомальних ферментів і можуть утворюватися не тільки в результаті розщеплення гідропероксидів, але і при розпаді деяких інших речовин [7]. Зростання індексу ТБК-АП/ДК у поросят після відлучення поряд із зниження показника ДК/КД в першу чергу вказує на високу інтенсивність знешкодження первинних продуктів ПОЛ здорових тварин, що підтверджується від'ємними кореляційними зв'язками ($r=-0,6$).

Зниження індексу ТБК-АП /ДК свідчить про накопичення проміжних продуктів ПОЛ, а значить незавершеність ПОЛ. Нами встановлено, що незалежно від типологічних особливостей ВНД технологічний стрес супроводжується зростанням індексу ТБК-АП/ДК (рис. 2). Однак, якщо у тварин сильних типів ВНД після відлучення протягом п'яти діб даний показник знижується, то у тварин слабого типу ВНД зростає ще у 1,5 рази, що свідчить про зростання рівня вільнорадикальних реакцій із інтенсивним знешкодженням проміжних продуктів пероксидації.

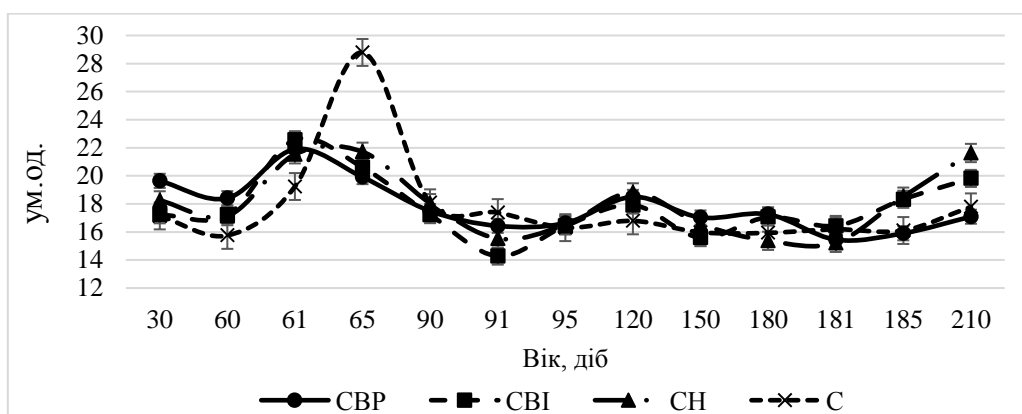


Рис. 2. Індекс ТБК-АП/ДК у свиней різних типів ВНД при технологічному стресі (n=5, ум. од.).

Кінцеві продукти пероксидного окислення ліпідів, зокрема, малоновий діальдегід і ін, взаємодіючи з N-кінцевими залишками амінокислот, білків і аміногрупами фосфоліпідів, утворюють флуоресцентні з'єднання типу основ Шиффа [3]. Ці сполуки є більш стабільними або "кінцевими" продуктами ПОЛ, так як утилізація їх в організмі відбувається з низькою швидкістю і в результаті цього вони накопичуються в тканинах тварин. Очевидно тому індекс Шиффоутворення визначає інтенсивність знешкодження токсичних продуктів ПОЛ в організмі тварин. Встановлено, що зростання Ш у свиней сильних типів ВНД при технологічному стресі у 1,2-1,4 рази не залежить від етіології стресу (рис. 3). Очевидно, процес знешкодження кінцевих продуктів ПОЛ у організмі в фізіологічних умовах є збалансованим і проходить з однаковою інтенсивністю.

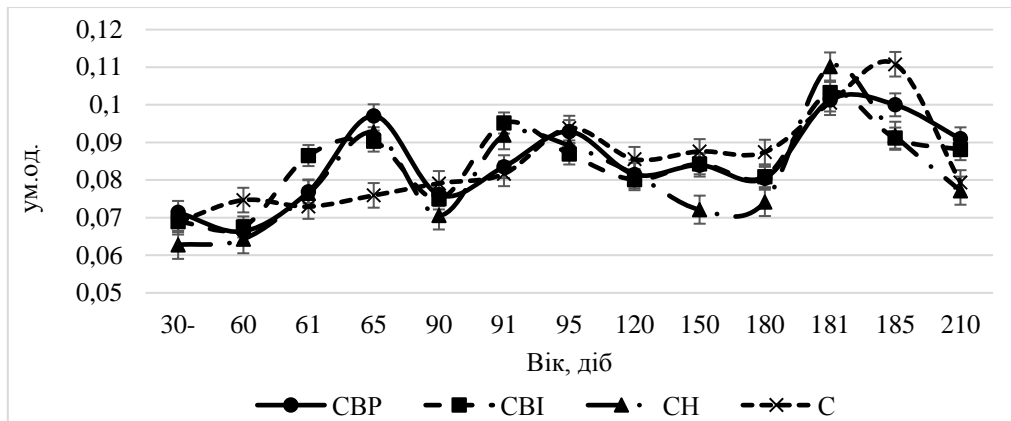


Рис. 3. Індекс шиффоутворення у свиней різних типів ВНД при технологічному стресі (n=5, ум. од.).

Натомість у тварин слабого типу ВНД стрес-відлучення не супроводжувався зростанням ІШ, що очевидно вказує на низьку інтенсивність знешкодження продуктів ПОЛ.

ВИСНОВКИ

1. Відлучення поросят супроводжується зниженням індексу ДК/КД, що вказує на високу інтенсивність знешкодження первинних продуктів ПОЛ у організмі поросят.

2. Незалежно від типологічних особливостей ВНД, технологічний стрес супроводжується зростанням індексу ТБК-АП/ДК. У тварин сильних типів ВНД після відлучення протягом п'яти діб показник ТБК-АП/ДК знижується, а у тварин слабого типу ВНД зростає.

3. Встановлено зростання ІШ у свиней сильних типів ВНД при технологічному стресі у 1,2-1,4 рази. У тварин слабого типу ВНД стрес-відлучення не супроводжувався зростанням ІШ, що вказує на низьку інтенсивність знешкодження продуктів ПОЛ.

Перспективи досліджень полягають у встановленні індексів активності та збалансованості системи антиоксидантного захисту у свиней різних типів ВНД.

THE INTENSITY OF LIPID PEROXIDATION INDICES IN PIGS OF DIFFERENT TYPES OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY IN THE TECHNOLOGICAL STRESS

O. Danchuk

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
16, Polkovnika Potehina str., Kyiv, 03041, Ukraine

S U M M A R Y

Displaying the information content of the integral indicators and indices of intensity of lipid peroxidation in pigs of different types of higher nervous activity in the period of technological stresses. The expediency of the calculation of the individual indices and integral indicators for assessing the intensity of lipid peroxidation. Weaning piglets accompanied by a decrease in the index diene links / ketodiene for 5 days in 1.2-1.3 times, which indicates a high intensity of neutralization of primary products of free radical oxidation of lipids in the body of pigs. Regardless of the typological features of HNA technological stress accompanied by the growth of the index of malondialdehyde / diene links. However, if the animal's severe types of HNA after weaning for five days, this indicator decreased, the animals of the weak type IRR increases by 1.5 times, indicating that the increase in the level of free radical reactions with intense neutralization intermediates. Schiff

bases established in pig's strong growth types HNA at technological stresses in 1,2-1,4 times is independent of the etiology of stress. But in animals of the weak type HNA stress excommunication was not accompanied by an increase of Schiff bases, which indicates the low intensity of neutralization of lipid peroxidation products.

Keywords: INTEGRATED INDICATORS, SCHIFF BASES INDEX, LIPID PEROXIDATION, PIGS, STRESS.

ИНДЕКСЫ ИНТЕНСИВНОСТИ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ У СВИНЕЙ РАЗНЫХ ТИПОВ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ СТРЕССЕ

А. В. Данчук

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
ул. Полковника Потехина, 16, г. Киев, 03041, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

Показано информативность интегральных показателей и индексов интенсивности перекисного окисления липидов у свиней разных типов высшей нервной деятельности в период технологических стрессов. Доказана целесообразность расчета отдельных индексов и интегральных показателей для оценки интенсивности пероксидного окисления липидов. Отъем поросят сопровождается снижением индекса диеновые конъюгаты/кетодиены в течение 5 суток в 1,2-1,3 раза, что указывает на высокую интенсивность обезвреживания первичных продуктов свободно радикального окисления липидов в организме поросят. Независимо от типологических особенностей ВНД технологический стресс сопровождается ростом индекса малоновый диальдегид/диеновые конъюгаты. Однако, если у животных сильных типов ВНД после отлучения течение пяти суток данный показатель снижается, то у животных слабого типа ВНД растет в 1,5 раза, что свидетельствует о росте уровня свободно радикальных реакций с интенсивным обезвреживанием промежуточных продуктов. Установлено рост оснований Шиффа у свиней сильных типов ВНД при технологическом стрессе в 1,2-1,4 раза не зависит от этиологии стресса. Зато у животных слабого типа ВНД стресс-отлучение не сопровождался ростом оснований Шиффа, что указывает на низкую интенсивность обезвреживания продуктов ПОЛ.

Ключевые слова: ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ИНДЕКС ШИФФООБРАЗОВАНИЕ, ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ, СВИНЬИ, СТРЕСС.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Карповський В. І.* Типи вищої нервової діяльності великої рогатої худоби та характер адаптаційних реакцій на дію зовнішніх подразників: автореф. дис. ... д-ра вет. наук : 03.00.13, 16.00.02 / Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. - К., 2011. - 42 с.

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 О. В.* Индекс шиффообразования у свиней різних типів ВНД за дії технологічних стресів // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького, 2014. – Том 16, № 2 (59). Ч. 2. – С. 89-93.

4. *Данчук О. В.* Индексы интенсивности пероксидного окиснения ліпідів у свиней за дії стрессового фактора / О. В. Данчук, В. І. Карповський, В. В. Данчук // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького, – 2016. – Том 18. № 1 (65). Частина 2. - С. 48-52.

5. *Агеєв В. О.* Вплив пробіотичних препаратів БПС- 44 та БПС- Л на окисно– відновну рівновагу у крові телят/ В. О. Агеєв и др. // Мікробіологічний журнал. – 2010. – №. 72, № 1. – С. 24–28.

6. *Гончар О. О.* Вплив різних режимів інтервального гіпоксичного тренування на про-антиоксидантний статус м'язової тканини щурів при адаптації до гіпоксії навантаження / О. О. Гончар, Б. Л. Гавенаускас, І. М. Маньковська // Екс- перим. та клін. біохімія. – 2005. – 29, № 1. – С. 7–15.

7. *Ясінська О. В.* Особливості фотоперіодичних змін прооксидантних процесів, антиоксидантної системи та надниркових залоз за умов екзогенної гіпоксії : дис... канд. мед. наук: 14.03.03 / Буковинський держ. медичний ун-т. – Чернівці, 2006. – 200 с.

8. *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>.

9. *Влізло В. В.* Лабораторна діагностика у ветеринарній медицині / [Влізло В. В., Максимович І. А., Галяс В. Л., Леньо М. І.] – Львів: Б. в., 2008. – 112 с.

Рецензент – В. О. Трокоз, д. с.-г. н., професор, НУБіП України.