

ВПЛИВ КОРТИКО-ВЕГЕТАТИВНИХ РЕГУЛЯТОРНИХ МЕХАНІЗМІВ НА ПОКАЗНИКИ ФАГОЦИТОЗУ ТА РІВЕНЬ ЦИРКУЛЮЮЧИХ ІМУННИХ КОМПЛЕКСІВ У СВИНЕЙ ЗА УМОВИ ДІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОДРАЗНИКА

П. В. Карповський¹, аспірант,

В. В. Карповський¹, аспірант,

В. М. Скрипкіна², аспірант,

А. О. Ландсман², аспірант,

Р. В. Постой, докторант,

Д. І. Криворучко, доцент, канд. вет. наук,

В. О. Трокоз, д-р. с-г. наук, професор,

В. І. Карповський, д-р. вет. наук, професор,

О. В. Данчук, докторант

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Героїв Оборони, 15; Київ, 03041, Україна

У статті наведено результати досліджень показників неспецифічної резистентності у свиней різних типів вищої нервової діяльності та вегетативної регуляції за умови дії технологічного подразника. Встановлено, що впродовж дослідного періоду у свиней сильного врівноваженого рухливого та сильного неврівноваженого типів вищої нервової діяльності фагоцитарна активність нейтрофілів була істотно вищою, ніж у свиней слабого типу. У тварин сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності встановлено вірогідно вищий вміст циркулюючих імунних комплексів у сироватці крові у порівнянні з тваринами слабого типу. У тварин з різним тонусом автономної нервової системи суттєвих відмінностей у зміні імунологічних показників під впливом технологічного стресора не спостерігалось.

Ключові слова: СВИНІ, ВИЩА НЕРВОВА ДІЯЛЬНІСТЬ, СТРЕС, ФАГОЦИТАРНА АКТИВНІСТЬ НЕЙТРОФІЛІВ, ЦИРКУЛЮЮЧІ ІМУННІ КОМПЛЕКСИ

Свинарство є важливою галуззю тваринництва, що динамічно розвивається та посідає чільне місце в сільському господарстві України. Для отримання високої продуктивності тварині слід створити оптимальні умови існування, які, перш за все, включають забезпечення якісними кормами та водою, належні умови утримання та догляду. Однак, при використанні інтенсивних сучасних технологій свині часто зазнають впливу стресових факторів, що знижує їх продуктивність та відтворювальну здатність, що сприяє виникненню захворювань та призводить до значних економічних збитків [1, 2]. Тому питання вивчення адаптаційних можливостей організму тварин та їх стресостійкості, котрі контролюються центральною та автономною нервовими системами, є актуальним.

Діяльність нервової системи забезпечує зв'язок організму з довкіллям та інтеграцію всіх органів і систем організму. Тип вищої нервової діяльності (ВНД) зумовлює індивідуальні відмінності поведінки тварин та здатність організму пристосовуватися до зміни умов оточуючого середовища [3]. Найбільш досконале пристосування забезпечується поєднанням високої сили, рухливості та врівноваженості нервових процесів. Слабкість, неврівноваженість та інертність є факторами, що негативно впливають на здатність живого

¹Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор Трокоз В. О.

²Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор Карповський В. І.

організму до адаптації [4]. Провідну роль у процесах адаптації організму до зміни умов довкілля відіграє автономна нервова система. Симпатична частина автономної нервової системи мобілізує ресурси організму у відповідь на дію стресових факторів, парасимпатична автономна нервова система здійснює поточну регуляцію фізіологічних процесів [5]. Контроль за вегетативними функціями формується ієрархічно під впливом центральної нервової системи, зокрема, кори великого мозку.

Однак, питанню випробування індивідуальних особливостей свиней все ще надається недостатньо уваги. Особливо це стосується дослідження впливу типологічних особливостей нервової системи та вегетативної регуляції на імунологічну реактивність свиней, про що є лише поодинокі повідомлення. Тому метою роботи було вивчення впливу кортико-вегетативних регуляторних механізмів на динаміку показників фагоцитарної активності нейтрофілів та вміст циркулюючих імунних комплексів у сироватці крові свиней за умови дії технологічного подразника.

Матеріали і методи. Досліди проводили на базі виробничої свиноферми ТОВ СП «Ідна», с. Острожець, Млинівського району, Рівненської області на 20 свиноматках великої білої породи 3-річного віку. Умови утримання, використання, раціон та кратність годівлі для всіх тварин були однаковими.

На першому етапі досліджень визначали типи ВНД за експрес-методикою, розробленою кафедрою фізіології, патофізіології та імунології тварин НУБіП України, суть якої полягає в оцінці рухової реакції тварини до місця підкормлення кормом, швидкості вироблення та переробки умовного рухово-харчового рефлексу, ступеня орієнтувальної реакції та зовнішнього гальмування [6]. Експеримент проводили в типових індивідуальних станках. Прояв реакції тварин оцінювали в умовних одиницях (у.о.) від 1 до 4. На основі проведених досліджень умовно-рефлекторної діяльності було сформовано 4 дослідні групи тварин по 5 найтиповіших представників визначених типів ВНД в кожній: I група – сильний врівноважений рухливий тип (СВР), II група – сильний врівноважений інертний тип (СВІ), III група – сильний невраїноважений тип (СН), IV група – слабкий тип (С).

Другий етап експериментів включав дослідження тонуру автономної нервової системи у піддослідних свиней за допомогою тригеміновагального тесту [7]. Тест проводили в типових індивідуальних станках для свиней, куди тварину поміщали перед початком випробувань. У кожній тварини вимірювали частоту серцевих скорочень шляхом аускультатії серця зліва, у ділянці 2-4-го міжреберного проміжку у нижній третині грудної клітки за допомогою фонендоскопу. Потім експериментатор натискав одночасно великим і вказівним пальцями на обидва очні яблука досліджуваної тварини з експозицією 10 секунд. Після натискання частоту серцевих скорочень вимірювали повторно. Визначали різницю частоти серцевих скорочень до та після натискання на очні яблука. За результатами тригеміновагального тесту встановлювали тип автономної регуляції серцево-судинної системи і, відповідно, тварину відносили до нормотоніків, симпатикотоніків чи ваготоніків.

Після формування дослідних груп провели перегрупування (технологічний подразник) усіх тварин. До впливу технологічного подразника та через 1, 20, 30, 60 діб після його дії в усіх тварин проводили відбір крові з яремної вени із дотриманням правил асептики та антисептики. Фагоцитарну активність нейтрофілів (ФАН) та вміст циркулюючих імунних комплексів (ЦК) у сироватці крові досліджували відповідно до загальноприйнятих методів описаних у довіднику за редакцією академіка В.В. Влізла [8]. Результати досліджень обробляли згідно із загальноприйнятими методами статистики з використанням комп'ютерних програм Microsoft Excel.

Результати й обговорення. Дослідження показників неспецифічного імунітету показало, що у дослідних тварин відбулися певні зміни в організмі під впливом технологічного стрес-фактора. Установлено, що ФАН в сироватці крові відрізняється у представників різних типів ВНД. Так, найвищим впродовж всього дослідження цей показник

був у тварин СВР та СН типів ВНД (табл. 1). У свиней СВІ типу ВНД ФАН до перегрупування була нижчою на 6,0%, ніж у тварин СВР типу. У тварин СН типу ВНД вона була нижчою на 0,4%, а у тварин С типу – найнижчою та різниця становила 11,4% ($p < 0,05$) порівняно з тваринами СВР типу. Через одну добу після перегрупування у тварин СВІ типу ВНД ФАН була нижчою на 7,9% ($p < 0,05$), ніж у тварин СВР типу. У тварин СН типу ВНД досліджуваний показник був вищим на 2,1%, а у свиней С типу – вірогідно нижчим на 13,5% ($p < 0,05$) порівняно з представниками СВР типу. Через 20 діб після дії технологічного подразника ФАН у тварин СВІ типу ВНД була нижчою на 8,9% ($p < 0,05$), ніж у тварин СВР типу. У свиней СН типу ВНД цей показник був вищим на 0,3%, а у тварин С типу – вірогідно нижчим на 14,8% ($p < 0,05$), у порівнянні з тваринами СВР типу. На 30-ту добу досліду у тварин СВІ типу ВНД ФАН була нижчою на 10,3% (тенденція), у тварин СН типу – на 2,7% та у тварин С типу – нижчою на 14,1% ($p < 0,05$), ніж у тварин СВР типу. На 60-ту добу досліду ФАН у тварин СВІ типу ВНД була нижчою на 3,4%, у тварин СН типу – вищою на 2,8% та у тварин С типу – нижчою на 15,7% ($p < 0,05$), ніж у тварин СВР типу.

Таблиця 1

Динаміка фагоцитарної активності нейтрофілів сироватки крові свиней залежно від особливостей функціонування нервової системи за технологічного подразнення ($M \pm m$, $n=5$)

Групи тварин	Фагоцитарна активність нейтрофілів, (%)				
	До подразнення	1 доба	20 діб	30 діб	60 діб
СВР тип	52,80±1,35	57,20±1,65	58,80±1,85	60,0±2,01	54,60±1,70
СВІ тип	49,80±0,90	53,0±0,75*	54,0±0,75*	54,40±1,05	52,80±0,85
СН тип	52,60±1,05	58,40±2,71	59,0±2,01	58,40±1,96	56,20±1,60
С тип	47,40±1,05*	50,40±0,95*	51,20±0,85*	52,60±1,20*	47,20±2,41*
Нормотоніки	50,60±1,55	53,80±1,91	55,80±1,65	57,0±1,75	52,60±2,41
Симпатотоніки	51,38±1,60	56,75±2,61	57,0±2,61	57,50±2,25	53,38±2,43
Ваготоніки	49,86±0,70	53,14±0,54	54,29±0,59	54,57±0,81	52,0±0,30

Примітка: * $p < 0,05$ – порівняно з тваринами СВР типу ВНД

У тварин всіх типів ВНД спостерігалась подібна тенденція до змін ФАН після дії технологічного подразника: на 1-шу, 20-ту та 30-ту добу відмічали підвищення даного показника у порівнянні з вихідним рівнем. На 60-ту добу спостерігали зниження ФАН, хоч її значення було дещо вищим порівняно з вихідним рівнем, за винятком тварин С типу ВНД, у яких вона досягла початкових значень. Так, у тварин СВР типу ВНД ФАН на 1-шу добу підвищилась на 8,3%, на 20-ту та 30-ту добу підвищувалась приблизно однаково – відповідно на 11,3% ($p < 0,05$) та 13,6% ($p < 0,05$), та на 60-ту добу була вищою на 3,4%, у порівнянні з початковими значеннями. У тварин СВІ типу ВНД спостерігалась дещо подібна до тварин СВР типу динаміка ФАН протягом дослідження. На 1-шу добу ФАН підвищилась на 6,5% ($p < 0,05$), на 20-ту та 30-ту добу також спостерігали підвищення – відповідно на 8,6% ($p < 0,05$) та 9,4% ($p < 0,05$) та на 60-ту добу ФАН знизилась, але була вищою на 6,1% ($p < 0,05$) у порівнянні з вихідним рівнем. Що стосується тварин СН типу ВНД, то підвищення ФАН на 1-шу добу становило 10,9%, на 20-ту добу – 12,1% ($p < 0,05$), на 30-ту добу – 9,8% ($p < 0,05$) та на 60-ту добу – 6,8%. Найменше зростання ФАН спостерігалось у тварин С типу ВНД: у 1-шу добу – на 6,4%, на 20-ту та 30-ту добу – відповідно 8,1% ($p < 0,05$) та 11,0% ($p < 0,05$). На 60-ту добу досліду у свиней С типу ВНД рівень ФАН був на 0,6% нижчим за початковий показник.

Дослідження показників неспецифічного імунітету у тварин з різним тонутом автономної нервової системи показали, що найвища ФАН протягом досліду спостерігалася у тварин симпатикотоніків, яка становила 51,38±1,60% до початку дії технологічного подразника. У тварин нормотоніків її початковий рівень був нижчим на 1,5%, ніж у

симпатикотоніків. У тварин ваготоніків на початку досліду ФАН була нижчою на 1,5% у порівнянні з нормотоніками, та нижчою на 3,1%, ніж у симпатикотоніків.

Після дії технологічного стресора у тварин всіх дослідних груп спостерігали збільшення ФАН. На 1-шу добу це збільшення у тварин нормотоніків становило 5,9%, у симпатикотоніків – 9,5%, а у ваготоніків – 6,2%. На 20-ту добу також спостерігалось підвищення ФАН у тварин всіх дослідних груп по відношенню до дії стресора та першої доби після дії подразника. Так, ФАН у тварин групи нормотоніків підвищилась на 3,6%, у тварин симпатикотоніків – на 0,4%, та у ваготоніків – на 2,1%. На 30-ту добу після дії подразника спостерігали збільшення фагоцитарної активності у тварин з усіма типами вегетативної регуляції. У нормотоніків підвищення становило 2,1%, у симпатикотоніків – 0,9%, а у ваготоніків – 0,5%. На 60-ту добу у тварин всіх дослідних груп відмічалась тенденція до повернення показників ФАН до початкового рівня.

Таким чином, можна вважати, що під впливом стресора зростає ФАН у сироватці крові. У тварин з усіма тонурами спостерігалась приблизно однакова тенденція до змін фагоцитарної активності порівняно з початковим показником. Так, у тварин із збалансованим тонурусом автономної нервової системи ФАН на 1-шу добу підвищилась на 6,3%, на 20-ту та 30-ту добу – відповідно на 10,3% та 12,7% ($p < 0,05$), та на 60-ту добу мало місце менш значне підвищення – на 3,76% порівняно з початковим показником. У тварин симпатикотоніків спостерігалась інша динаміка змін протягом дослідження, за виключенням 60-ої доби. На 1-шу добу ФАН підвищилась на 10,3%, на 20-ту та 30-ту добу підвищення становило відповідно 10,8 % та 11,8% ($p < 0,05$) та на 60-ту добу ФАН була вищою на 3,7% від початкового рівня. Що стосується ваготоніків, то підвищення ФАН на 1-шу добу становило 6,6% ($p < 0,01$), на 20-ту добу – 9,0% ($p < 0,001$), 30-ту добу – 9,6% ($p < 0,01$) та на 60-ту добу цей показник був вищим на 4,4% ($p < 0,05$) від початкового рівня.

Результати дослідження ЦІК у сироватці крові показали, що найвищий їх вміст майже впродовж всього досліду спостерігався у тварин СВР та СН типів ВНД (табл.2).

Таблиця 2

Динаміка вмісту циркулюючих імунних комплексів крові свиней залежно від особливостей функціонування нервової системи за технологічного подразнення ($M \pm m$, $n=5$)

Група тварин	Фагоцитарна активність нейтрофілів, (%)				
	До подразнення	1 доба	20 діб	30 діб	60 діб
СВР тип	75,60±1,55	79,40±1,70	82,20±1,85	83,20±1,91	77,80±1,40
СВІ тип	73,0±1,25	75,80±1,65	78,40±1,96	79,0±3,26	76,0±1,75
СН тип	74,0±1,0	79,80±1,65	83,80±1,40	85,20±2,36	74,20±1,40
С тип	71,0±1,0*	74,0±0,25*	75,80±0,65*	76,80±0,90*	71,60±0,95*
Нормотоніки	73,50±1,42	78,25±2,13	80,75±2,49	82,0±2,49	73,0±1,18
Симпатотоніки	75,20±0,85	78,40±1,20	82,0±1,25	84,0±2,0	78,6±1,30
Ваготоніки	72,0±0,76	75,29±0,89	77,86±1,15	77,86±1,59	74,42±0,96

Примітка: * $p < 0,05$ – порівняно з тваринами СВР типу ВНД

У свиней СВІ типу ВНД кількість ЦІК на початку досліду була нижчою на 3,6%, ніж у свиней СВР типу. У тварин СН типу ВНД вона була нижчою на 2,2%, а у тварин С типу кількість була найнижчою та різниця становила 6,5% ($p < 0,05$) у порівнянні з тваринами СВР типу. Через одну добу після дії технологічного подразника у тварин СВІ типу ВНД кількість ЦІК була нижчою на 4,8%, ніж у тварин СВР типу. У свиней СН типу ВНД ця кількість була більшою на 0,5%, а у свиней С типу – меншою на 7,3% ($p < 0,05$) порівняно з представниками СВР типу. Через 20 діб після перегрупування вміст ЦІК у тварин СВІ типу ВНД був нижчим на 4,9% (у межах тенденції), ніж у тварин СВР типу. У свиней СН типу ВНД цей показник був вищим на 1,9%, а у свиней С типу – вірогідно нижчим на 8,4% ($p < 0,05$) порівняно з представниками СВР типу. На 30-ту добу дослідження у тварин СВІ типу ВНД кількість ЦІК

була меншою на 5,3% (тенденція), у тварин СН типу – вищою на 2,3% та у тварин С типу – вірогідно нижчою на 8,3% ($p < 0,05$), ніж у тварин СВР типу. На 60-ту добу дослідження вміст ЦІК у тварин СВІ типу ВНД був нижчим на 2,4%, у тварин СН типу – на 4,9% та у тварин С типу – на 8,7% ($p < 0,05$), ніж у тварин СВР типу.

У тварин СВР типу ВНД кількість ЦІК на 1-шу добу підвищилась на 5,0%, на 20-ту добу – на 8,7% ($p < 0,05$), на 30-ту добу – на 10,0% ($p < 0,05$) та на 60-ту добу – на 3,0% відносно початкового рівня. У тварин СВІ типу ВНД на 1-шу добу кількість ЦІК підвищилась найменше – на 3,82%, на 20-ту та 30-ту добу приблизно однаково – на 7,4 % ($p < 0,05$) та 8,2% та на 60-ту добу підвищення кількості ЦІК становило 4,2 % порівняно з початковим показником. Що стосується тварин СН типу ВНД, то підвищення на 1-шу добу становило 7,8% ($p < 0,05$), на 20-ту добу – 13,2% ($p < 0,001$), на 30-ту добу – 15,1% ($p < 0,01$) та на 60-ту добу – лише 0,3%. Підвищення вмісту ЦІК у сироватці крові спостерігалось і у тварин С типу ВНД. Так, у свиней С типу ВНД досліджуваний показник збільшився на 1-шу добу – на 4,3% ($p < 0,05$), на 20-ту та 30-ту добу – відповідно на 6,8% ($p < 0,01$) та 8,3% ($p < 0,01$), тоді як на 60-ту добу його значення майже не відрізнялись від початкових. Отже, можна зробити висновок, що найсуттєвіші зміни вмісту ЦІК у сироватці крові під впливом технологічного подразника спостерігали у тварин СН типу ВНД.

Щодо дослідження рівня ЦІК у тварин з різним типом вегетативної регуляції, то найвища їх кількість протягом всього дослідного періоду встановлена у тварин симпатикотоніків. У нормотоніків кількість ЦІК була нижчою на 2,3%, ніж у симпатикотоніків. У ваготоніків кількість ЦІК була на 2,1% нижчою у порівнянні з нормотоніками та на 4,4% нижчою, ніж у симпатикотоніків.

Після дії технологічного стресора у тварин всіх дослідних груп спостерігали збільшення кількості ЦІК. На 1-шу, 20-ту та 30-ту добу після перегрупування у тварин з усіма типами вегетативної регуляції спостерігались підвищення кількості ЦІК у сироватці крові порівняно з початковим показником. На 60-ту добу у тварин нормотоніків їх рівень був трохи нижчим за початковий, а у симпатикотоніків і ваготоніків ще спостерігалось підвищення. У тварин із збалансованим тонусом автономної нервової системи кількість ЦІК на 1-шу добу підвищилась на 4,2%, на 20-ту та 30-ту добу – відповідно на 9,0% ($p < 0,01$) та 11,7% ($p < 0,01$) та на 60-ту добу – на 4,5 % порівняно з початковим показником. У тварин симпатикотоніків спостерігалась схожа динаміка змін протягом досліді, за виключенням 60-ої доби. На 1-шу добу кількість ЦІК збільшилась на 6,4%, на 20-ту добу – на 9,8% ($p < 0,05$), на 30-ту добу – на 11,5% ($p < 0,05$), та на 60-ту добу кількість ЦІК була нижчою на 0,6% від початкового рівня. Що стосується ваготоніків, то підвищення рівня ЦІК на 1-шу добу становило 4,6% ($p < 0,05$), на 20-ту добу – 8,2% ($p < 0,01$), на 30-ту добу їх рівень не змінився, а на 60-ту добу показник був вищим від початкового рівня на 3,4%.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено залежність імунологічних показників від типу вищої нервової діяльності свиней. У тварин сильного врівноваженого рухливого та сильного нерівноваженого типів вищої нервової діяльності впродовж дослідного періоду фагоцитарна активність нейтрофілів була вірогідно вищою у порівнянні з тваринами слабого типу. Вміст циркулюючих імунних комплексів у сироватці крові свиней сильного врівноваженого рухливого був істотно вищим, ніж у тварин слабого типу.

2. У тварин із різним тонусом автономної нервової системи суттєвих відмінностей за показниками неспецифічного імунітету не встановлено.

3. Таким чином, внаслідок дії технологічного подразника встановлено певні відмінності у динаміці показників фагоцитозу та вмісту циркулюючих імунних комплексів у

тварин з різними властивостями нервових процесів у корі великого мозку, що вказує на залежність адаптаційних можливостей від особливостей функціонування нервової системи.

Перспективи подальших досліджень. У зв'язку з актуальністю досліджуваного питання необхідно більш глибоко дослідити окремі фізіолого-біохімічні параметри організму свиней з різним типом автономної регуляції серцевого ритму та оцінити їх взаємозв'язок із процесами збудження та гальмування у корі великого мозку.

INFLUENCE OF CORTICAL AND VEGETATIVE REGULATORY MECHANISMS ON INDICATORS OF PHAGOCYTOSIS AND LEVEL OF CIRCULATING IMMUNE COMPLEXES IN PIGS UNDER THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL STIMULUS

P. V. Karpovskiy, V. V. Karpovskiy, A. O. Landsman, V. M. Skrypkina, R. V. Postoy, D. I. Kryvoruchko, V. O. Trokoz, V. I. Karpovskiy, O. V. Danchuk

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
15, Heroiv Oborony str., Kyiv, 03041, Ukraine

S U M M A R Y

The paper presents the results of a study of indicators of nonspecific resistance in pigs of different types of higher nervous activity and autonomic regulation under the influence the technological stimulus. It was established that during the research period in pigs of strong balanced mobile and strong unbalanced type of higher nervous activity the phagocytic activity of neutrophils was significantly higher than in pigs weak type. In animals of strong balanced mobile type of higher nervous activity found the significantly higher levels of circulating immune complexes in blood serum compared to animals of the weak type. In animals with different tone of the autonomic nervous system the significant differences in changes of immunological parameters due to technological stressor were not observed.

Key words: PIGS, HIGHER NERVOUS ACTIVITY, STRESS, PHAGOCYtic ACTIVITY OF NEUTROPHILS, CIRCULATING IMMUNE COMPLEXES.

ВЛИЯНИЕ КОРТИКО-ВЕГЕТАТИВНЫХ РЕГУЛЯТОРНЫХ МЕХАНИЗМОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФАГОЦИТОЗА И УРОВЕНЬ ЦИРКУЛИРУЮЩИХ ИММУННЫХ КОМПЛЕКСОВ У СВИНЕЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗДРАЖИТЕЛЯ

П. В. Карповский, В. В. Карповський, В. М. Скрипкина, А. А. Ландсман, Р. В. Постой, Д. И. Криворучко, В. А. Трокоз, В. И. Карповский, О. В. Данчук

²Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
ул. Героев Обороны, 15; Киев, 03041, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье приведены результаты исследований показателей неспецифической резистентности у свиней различных типов высшей нервной деятельности и вегетативной регуляции при воздействии технологического раздражителя. Установлено, что на протяжении опытного периода у свиней сильного уравновешенного подвижного и сильного неуравновешенного типов высшей нервной деятельности фагоцитарная активность нейтрофилов была существенно выше, чем у свиней слабого типа. У животных сильного уравновешенного подвижного типа высшей нервной деятельности установлено достоверно

более высокое содержание циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови по сравнению с животными слабого типа. У животных с различным тоном вегетативной нервной системы существенных различий в изменении иммунологических показателей под влиянием технологического стрессора не наблюдалось.

Ключевые слова: СВИНЬИ, ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, СТРЕСС, ФАГОЦИТАРНАЯ АКТИВНОСТЬ НЕЙТРОФИЛОВ, ЦИРКУЛИРУЮЩИЕ ИММУННЫЕ КОМПЛЕКСЫ.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Adeola O.* Hypothalamic neurotransmitter concentrations and meat quality in stressed pigs offered excess dietary tryptophan and tyrosine / Adeola O., Ball R. O. // *Journal of Animal Science.* — 1992. — № 70. — Pp. 1888–1894.

2. *Козій В. І.* Добробут тварин (історичні, наукові та нормативні аспекти) / В. І. Козій. — Біла Церква, 2012. — 320 с.

3. *Кокорина Э. П.* Роль типа нервной системы в повышении продуктивности коров при интенсификации животноводства / Э. П. Кокорина // VII Всесоюз. симпозиум по физиологии и биохимии лактации: тезисы докл. — М., 1986. — Ч. 1. — С. 109–110.

4. *Науменко В. В.* Особливості умовно-рефлекторної діяльності, типи нервової системи та їх зв'язок з деякими функціями у свиней / В. В. Науменко // *Науковий вісник національного аграрного університету.* — 2004. — Вип. 78. — С. 13–34.

5. *Бутенков А.И.* Вегетативный статус у поросят при синдроме послеотъемного мультисистемного истощения / А. И. Бутенков // *Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы на основе инновационных достижений: Материалы Всероссийской научно-практической конференции.* — Г. Новочеркасск, 2009. — С. 274–280.

6. Методика визначення типів вищої нервової діяльності свиней у виробничих умовах / [В. І. Карповський, В. О. Трокоз, Д. І. Криворучко, та ін.] // *Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин та держ. н.-д. контрол. ін-ту ветпрепаратів та корм. добавок.* — 2012. — Вип. 13, N 1/2. — С. 105–108.

7. *Фізіологія сільськогосподарських тварин. Практикум.* [3-тє вид. перероб. і допов.] / За ред. І. Д. Дерев'янка, А. С. Дячинського. — К. : Центр учбової літератури, 2009. — 264 с.

8. *Лабораторні методи дослідження у біології, тваринництві та ветеринарній медицині. Довідник.* [За ред. д.в.н. професора В. В. Влізла]. — Львів: Сполом, 2012. — 760 с.

Рецензент — В. О. Величко, д. вет. н., ДНДКІ ветпрепаратів та кормові добавок.